



BRYSEL



DÜSSELDORF

LÄMPÖVOIMAKERHO

E u r o p a s s a 2 0 1 3



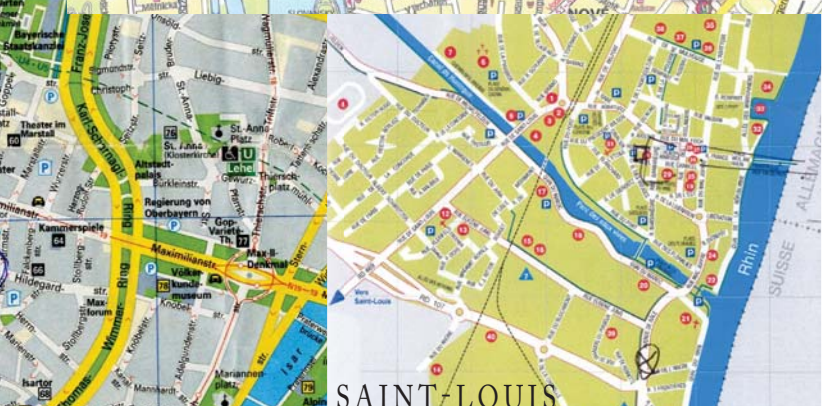
BERLIN



PRAHA



MÜNCHEN



SAINT-LOUIS



MILANO



NIZZA



2 Lämpövoimakerho Euroopassa

Lämpövoimakerhon julkaisu
Euroopan ekskursionista 2013

Matkan järjestäjät:
Ville Väänänen
Timo Itävuori
Juho Luoranen
Joni Simonen
Niklas Rinne
Taija Korjus

Muut osallistujat:
Mikko Jakobsson
Teemu Tukiainen
Mikko Unkuri
Ville Laurén
Heikki Hynynen

> Saksassa on useita hiilikaivoksia

Ulkoasu
Taija Korjus
Painos 500
Painotalo Casper Oy
Helmikuu 2014
lvk.ayy.fi

Kannen kuvassa on skannattu
kaikki käyttämme kartat
matkalta. Osassa näkyy
vielä merkintä esimerkiksi
hotellistamme tai hyvästä
ruokapaikasta.



SISÄLLYS

Matkanjohtajan sanat	5
Opettavan tutkijan tervehdys	7
Perinne jatkuu	8
Hiilikaivoksilta hiilivoimalaitokselle	11
Power from Berlin to the world	14
Siemensin intensiiviekskursio jatkuu	16
Schwarze Pumpe – Hiilivoimala, jolla on katse tulevaisuuteen	18
Praha – Halvan oluen luvattu kaupunki	24
München – Matkan väli- ja päätösetappi	28
Château d’Orschwihrin viinitila Ranskassa	33
Renewa Oy vie Suomalaista cleantech- osaamista maailmalle	36
Vanhoista kaasuturbiineista kuin uusia Alstomilla	42
Sveitsin oma sähkövarasto	44
Legendaarinen Monzan Grand Prix	48



“Meillä on alan parhaimmat duunit, niin Suomessa kuin ulkomailla”.

ÅF on Suomen johtava energiakonsultti

Hallitsemme huomisen haasteet intohimoisella suhtautumisella teknologiaan huippuammattilaistemme ja valtavan kokemustietopankkimme avulla.

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

Tutustu meihin: www.afconsult.fi; Facebookissa ÅF Suomi.



LOCAL FUELS, LOCAL SOLUTIONS, LOCAL ENERGY

Kestävää energiantuotantoa bipolttoaineilla

Renewa on paikallisen bioenergian asiantuntija. Toimitamme räätälöityjä lämpö- ja voimalaitoksia ympäristöystävälliseen lähienergiantuotantoon. Suunnittelemme ja toteutamme projektit itse alusta loppuun ja valmistamme kattilat konepajoillamme Oulussa ja Lapualla.

Renewan ydinosaaminen on leijupetiteknologiassa, mutta toimitamme myös arinakattila- sekä öljy- ja kaasukattilalaitoksia. Referenssejä meillä on Suomen lisäksi Ranskassa, Ruotsissa ja Baltian maissa ja tavoitteenamme on kasvattaa toimintaamme entisestään Euroopan alueella.

www.renewa.fi

Matkanjohtajan sanat

Takana on 15 vuorokautta, yli 3300 kilometriä, lukuisia ekskursiokohteita, mahtavia kokemuksia, kymmeniä ellei satoja erilaisia oluita ja julkaisukin on saatu kunnialla hoidettua. Suuremmilta komelluksiltakin vältyttiin, mitä nyt yksi bemari hyökkäsi peruuttavan automme perään ja jotain muuta pientä. Kaikki kuitenkin selvisivät reissusta terveinä ja monia mahtavia kokemuksia rikkaampana.

Matkan suunnittelu alkoi kaksi vuotta sitten, eli noin puolitoista vuotta ennen ekskursiota. Järjestelytiimiin valikoitui lisäksi Timo Itävuo, Taija Korjus, Juho Luoranen, Joni Simonen sekä Niklas Rinne. Ensimmäisenä valitsimme maanosan, johon suuntaisimme. Edelliset reissut olivat kohdistuneet Etelä-Amerikkaan, Kaukoitään, Lähi-itään ja Yhdysvaltoihin. Euroopassa sen sijaan ei oltu viime aikoina excuiltu. Eurooppa houkutteli kohteena myös monipuolisten teollisuuskohteiden sekä potentiaalisten työ- ja harjoittelupaikkojen vuoksi.

Matkaa suunniteltiin hartaasti ja erilaisia reitinvaihtoehtoja esiteltiin lukuisia. Lopulta valittiin reitti, joka vei Belgiasta, Saksaan, Italiaan, Sveitsiin, Tšekkeihin ja Ranskaan. Matkan aloitimme ja päätimme lentämällä ja välimatkat taitoimme kahdella tila-autolla. Reittimme kulki Brysselistä Düsseldorfin, Berliiniin, Prahaan, Müncheniin, St. Louisiin, Montreux'hon, Milanoon ja päättyi Nizzaan. Ekskursiokohteita matkallamme oli lukuisia. Itselleni vaikuttavimpina jäivät mieleen Siemensin höyryturbiinitehtaat Saksan Mullheimissa ja Grande Dixencen pato Sveitsissä. Ekskursioista lisää edempänä tässä julkaisussa.

Haluaisin kiittää lämpimästi kaikkia matkalle osallistuneita opiskelijoita, yliopisto-opettajaamme Mamdouh El Haj Assadia sekä kaikkia matkamme mahdollistaneita sponsoreita, talkootyöntarjoajia sekä ekskursioisäntiä. Lisäksi haluan erityisesti kiittää kaikkia ekskursiokohteiden kontaktoinnissa avustaneita tahoja. 🍻



energia-
tehokkuus

uusiutuva
energia

materiaali-
tehokkuus



www.motiva.fi

Motiva

Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä

Erittäin tarkat energiamittarit...



MULTICAL® 801



MULTICAL® 402



MULTICAL® 601

USB Meter Reader



...ja innovatiiviset etäluentaratkaisut

Kamstrupin USB Meter Reader -etälukija on ehdottomasti vaivattomin ratkaisu kaukolämpö-, vesi- ja sähkömittareiden etäluentaan. Saat tarkat lukemat helposti ja turvallisesti.

USB-lukijan käyttöönotto kestää ainoastaan 15 minuuttia.


Kamstrup

Kamstrup A/S Suomen toimisto · Lars Sonckin kaari 12 · 02600 Espoo · Puh. 09-2511 220 · info@kamstrup.fi · www.kamstrup.fi

Greetings from D. Sc.

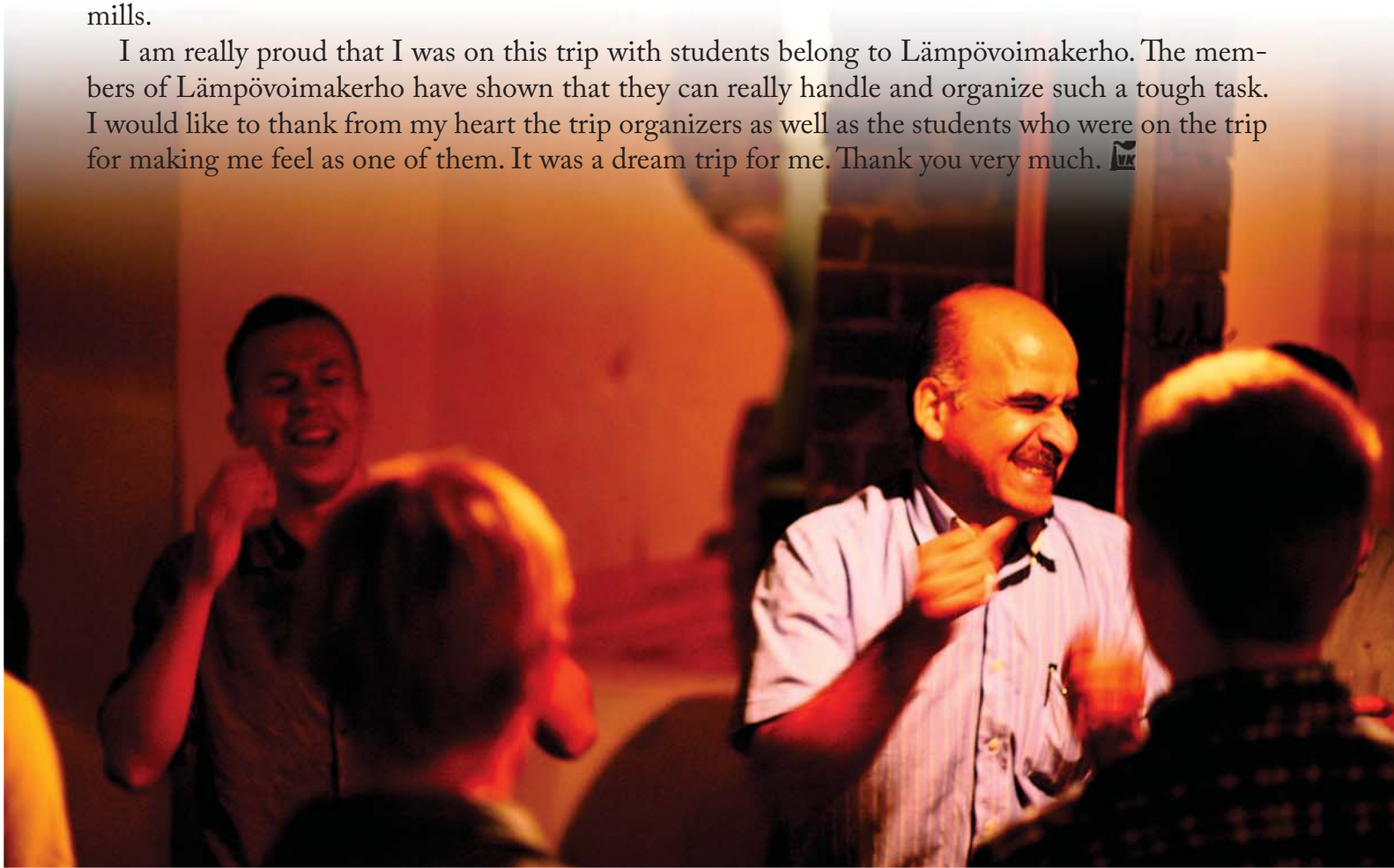
Few precious things come once in a lifetime, so is the excursion trip of LVK (Lämpövoimakerho).

The excursion trip arranged by Lämpövoimakerho to Central Europe was amazing. The trip was very well organized. Driving through six different countries, Belgium, Germany, Czech, France, Switzerland and Italy, was overwhelming and a new experience for me.

Visiting European Union headquarters in Brussels gave me some idea about the history of EU. The visit to Schwarze Pumpe was an astonishing one because I have seen there the world's first CCS (carbon capture storage) coal plant. The CCS plant is run by Oxy-fuel boiler and it is also equipped with a flue gas cleaning facility to remove fly ash and sulfur dioxide. The first presentation about power plant at Schwarze Pumpe was in German but we were lucky that one of the students translated that valuable presentation into Finnish, thank you. At Siemens in Germany and Alstom in Switzerland, I had the chance to see in reality the manufacturing of compressors, steam and gas turbines and electric generators. It is amazing to see such turbines and compressors in their real size. It was also exciting to see how the workers install the blades of the compressors and turbines by using a hammer. The visit to Siemens smart grid unit was a new experience for me because the production of over-current protection device to protect electric branches and lines is a completely new area for me.

Seeing the Grande Dixence dam in Switzerland was the most amazing sight I've ever seen in my life. There you will see what water can do when it flows from a higher location to a hydraulic turbine placed at a lower location. The power production by one of the three hydraulic turbines installed at Dixence dam is about 1200 MW. The dam water capacity is 400 millions cubic meters surrounded by high mountains where you can see the snow close to you. Traveling across Germany shows that Germany is a leading country in using renewable energy resources such as solar panels and wind-mills.

I am really proud that I was on this trip with students belong to Lämpövoimakerho. The members of Lämpövoimakerho have shown that they can really handle and organize such a tough task. I would like to thank from my heart the trip organizers as well as the students who were on the trip for making me feel as one of them. It was a dream trip for me. Thank you very much. 🇺🇸



Perinne jatkuu



Aiemmat ekskursiokohteet 1966-2012: 1966 Länsi-Saksa 1967 Ruotsi 1968 DDR 1969 Tšekkoslovakia 1970 DDR 1972 DDR, Ruotsi 1974 DDR, Länsi-Saksa 1976 DDR, Länsi-Saksa 1978 Sveitsi, Italia 1980 Unkari, DDR 1982 Ruotsi, Hollanti, Ranska, Iso-Britannia 1984 USA 1986 Länsi-Saksa, Ranska, Sveitsi 1988 Kiina Japani 1989 Ruotsi, Tanska 1990 USA, Kanada 1991 Saksa 1992 Iso-Britannia 1993 USA 1994 USA, Kanada 1995 Itävalta, Italia 1997 USA 1998 Unkari, Tshekki, Espanja 1999 Puola, Italia

Lämpövoimakerhon 35. ulkomaanekskursiolla päätimme palata kerhomme perustamisen alkulähteille ja ekskursio kohdistui Manner-Eurooppaan. Kerhomme ensimmäiset ulkomaan-ekskursiot järjestettiin 60-luvulla, jolloin menttiin Länsi-Saksaan tutustumaan voimalaitoskomponenttien valmistukseen. Tarinan mukaan tämä oli se liikkeellepaneva voima, joka johti Lämpövoimakerhon perustamiseen vuonna 1966. Ensimmäisen kymmenen vuoden aikana sekä Länsi-Saksa että DDR olivat vakituisia kohteita erityisesti Itä-Saksaan luotujen hyvien suhteiden ansiosta. 80-luvulla lähdettiin ensimmäistä kertaa Euroopan ulkopuolelle kun Lämpövoimakerho kävi tutustumassa Yhdysvaltojen energiateollisuuteen. Uuden mantereen valtaamisen jälkeen kerho onkin vierailut niin Aasiassa, Pohjois-Afrikassa, kuin Australiassakin.

Lähivuosien kaukomatkailun vastapainoksi päätimme valita kohteen hieman lähempää, ja koska viimeisimmästä Manner-Eurooppaan suuntautuneesta pitkästä ekskursiosta oli ehtinyt vierähtää aikaa jo kymmenen vuotta, oli kohteen valinta helppo. Energia-alan ollessa historiansa luultavasti suurimmassa myllerryksessä, on Euroopan energiateollisuus suurten haasteiden edessä. Ilmastonmuutoksen torjuminen, uusiutuvan energian kannattavuuden kehittäminen ja esimerkiksi hiilidioksidin talteenotto ovat puheenaiheita jotka ovat kaikkien energia-alalla toimivien huulilla tällä hetkellä. Euroopan ollessa tämän kehityksen ehdottomassa keskiössä ovat Euroopan energiatuottajat etulinjassa ratkaisemassa näitä ongelmia. Mielipiteitä kuultiin monesta eri näkökulmasta, ja yhteistä tuntui olevan lähinnä ettei helppoja ratkaisuja tule olemaan.

Seuraavan matkan suunnittelu on jo potkaistu käyntiin ja uusi järjestelyporukka yrittää kuumeisesti valita seuraavaa kohdetta. Kohteiksi on ehdotettu tällä kertaa niin Australiaa, Japania kuin Etelä-Afrikkaakin, mutta lopullinen kohde selviää vasta myöhemmin. Kohdistui valinta mihin tahansa, on luvassa jälleen yksi hienoimmista kokemuksista mitä Lämpövoimakerho tarjoaa. Ulkomaanekskursio antaa ainutlaatuisen mahdollisuuden oppia uusia asioita ja kokea samalla unohtumattomia hetkiä. Perinne jatkuu, ja siitä saamme kiittää kaikkia Lämpövoimakerhon tukijoita, joiden ansiosta ulkomaan-ekskursion järjestäminen ei olisi mahdollista. Kiitos Teille. 



2000-01 Argentiina, Chile, Paraguay **2002** Singapore, Australia, Uusi-Seelanti, Hongkong **2003** Bulgaria, Puola **2004-05** Kuuba, Meksiko **2006** Venäjä, Kiina **2007** Islanti, USA **2008-09** Yhdistyneet Arabiemiirikunnat, Egypti **2010** Singapore, Malesia, Indonesia, Kiina **2012** Argentiina, Uruguay, Brasilia

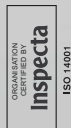
Jäte palaa energiaksi



Tuotamme kaukolämpöä ja sähköä kierrä-
tykseen kelpaamattomasta sekajätteestä
ympäristöä ja luonnonvaroja säästäen.
Jätevoimala valmistuu vuonna 2014.

 **Vantaan Energia**
energiaa elämään

Vantaan Energia on luotettava ja vastuullinen
ympäristösertifioitu yritys.



Lahti Energia on monipuolinen ja kasvava energiayhtiö.

Panostamme ekotehokkuuteen ja uusiutuvien
energiamuotojen käytön lisäämiseen.

Uusi voimalaitoksemme Kymijärvi II vaati rohkeutta ja
tahtoa olla edelläkävijä. Tällaista kaasutusvoimalaitosta
ei kukaan muu ole ennen meitä rakentanut.

www.lahtienergia.fi

LAHTI  **ENERGIA**

Teksti **Timo Itävuori & Ville Väinänen** Kuvat **Joni Simonen**

Hiilikaivoksilta hiilivoimalaitokselle



Matkalla Brysselistä Düsseldorfin kävimme katsomassa kahta hiilikaivosta Ruhrin alueella. Alueen hiilikaivoksilla on louhittu pääosin ruskohiiltä jo 1800-luvun puolestavälistä asti. Ruhrin alueen hiilikaivoksista luonteva jatkumo oli tietenkin ekskursion hiilivoimalaitokselle. Saksassa hiilivoiman suosio on kovassa nousussa maan luopuessa ydinvoimasta sekä koska uusiutuvat tuotantomuodot vaativat säätövoimaa. Kohteeksemme valikoitui Mark-E:n Werdohl-Elverlingsen voimalaitos noin 60 km Düsseldorfista itään päin.

Mark-E:n voimalaitoksen yhteenlaskettu sähköteho oli hieman alle 700 MW. Voimala koostui neljästä blokista, joista vanhimmassa sähkötehoaan 186 MW:n hiiltä käyttävässä laitoksessa kävimme kierroksella. Tämän lisäksi laitokseen kuului toinen 306 MW:n hiilikattila sekä kaksi 75 MW:n kaasuturbiinia. Kierroksemme blokki oli rakennettu vuonna 1971 ja alkoi selvästi olla taipaleensa ehto puolella. Se oli poistumassa käytöstä lähivuosina, sillä toiminnan jatkaminen vaatisi mittavia investointeja. Korvaavan laitoksen hankinnasta ei myöskään ollut vielä päätöstä johtuen epävakasta sähkömarkkinoista sekä heikosta taloustilanteesta. Tämä kuvastaakin hyvin oikeastaan

koko eurooppalaisten sähkömarkkinoiden tilaa. Jatkuvasti muuttuvat ympäristösäädökset yhdistettynä epävarmaan taloustilanteeseen tekevät kymmenien vuosien takaisinmaksuajoilla pelaavat voimalaitosinvestoinnit todella riskialttiiksi. Vierailukohteeksi juuri kyseinen laitos valikoitui Siemensiltä saamiemme kontaktien ansiosta. Laitoksella oli käytössä Siemensin kehittämä lasermittausjärjestelmä, jonka avulla palamista pystyttiin säätämään reaaliaikaisesti ilmanjakelua ohjaamalla. Tarkoituksena oli saada aikaan mahdollisimman tasainen ilman jakautuminen tulipesässä, jolloin saataisiin aikaan täydellinen palaminen. Tällä tavoin voidaan välttää ei-toivottua korroosiota sekä pääs-



> Näkymä voimalaitoksen katolta


12 Lämpövoimakerho Euroopassa

Palamista voidaan ohjata siten, että lämpökuorma jakautuu mahdollisimman tasanaisesti pesässä. Järjestelmä asennettiin laitokseen vasta hiljattain sen oltua käytössä jo pitkään. Järjestelmän etuja onkin sen suhteellisen helppo asennettavuus vanhoihinkin laitoksiin esimerkiksi vuosihuollon yhteydessä. Tämänkaltaisille järjestelmille voi tulevaisuudessa hyvinkin olla kasvavaa kysyntää ympäristövaatimusten tiukentuessa ja laitosten elinkaarten pidentyessä.

Polttoaineena laitoksella käytettiin kivihiilen ja kaasun lisäksi MBM:ää eli "Meat and bone meal". MBM:llä tarkoitetaan kuivatuista eläinten ruhoista jauhetta polttoainetta. MBM:n lämpöarvo on vain hieman alle puolet hiilen vastaavasta, mutta halvan hintansa takia se on houkutteleva polttoaine hiilen rinnalle. Rinnakkaispolton mahdollistaminen olikin yksi syistä, jotka johtivat päätökseen Siemensin lasermittausrjestelmän hankkimiseen. Polttoteknisesti MBM ei vaatinut suuria muutoksia olemassa olevaan pölypolttokattilaan, vaan ilmansyötön tarkalla säätä-

misellä mahdollistettiin sen polttaminen.

Voimalassa oli myös lietteen polttamiseen soveltuva arinakattila, jossa poltettiin lähialueiden jäteveden puhdistamoille kertyvää lietettä. Liette kuivatettiin ensin noin 50 % kosteuteen, jonka jälkeen sitä pystyttiin polttamaan ja energia hyödyntämään. Täytyy sanoa, että lietteen aromit olivat melkoiset... Lietteen poltto kuuluu jätteenpolttodirektiivin alaisuuteen, joten kattila oli varustettu muun muassa tukipolttimella, jotta savukaasujen lämpötila pysyy riittävän korkeana ja palaminen olisi täydellistä.

Mielenkiintoisena faktana mainittakoon kaikkia energiateekkareita eniten kiinnostava yksityiskohta voimalaitoksissa, eli tietenkin savupiippu. Werdohlista löysimmekin ekskursion korkeimman savupiipun, joka ylsi kunnioitettavaan 282 metrin korkeuteen maan pinnasta. Voimalaitoksen sijaitessa syvässä laaksossa oli savupiipusta tehtävä todella korkea etteivät savukaasut jäisi laakson pohjalle ja huonontaisi ilmanlaatua. 



> Iloinen ekskursioryhmä mielenkiintoisen tehdasvierailun jälkeen

> Laitoksen ikääntyneisyys alkaa jo näkyä putkistoissa, ja hajonneet osat ovat joskus riittävän hienoja esiteltäväksikin



FENNOVOIMA


BELIMO®

Power from Berlin to the world



Mülheimin ja Berliinin turbiinitehtaat ovat energiateekkarille unohtumattomia vierilukohteita. Mülheimin höyryturbiinitehdas on lähes uutuutta hohtava, kun taas kaasuturbiinitehdas sijaitsee Berliinissä yhtiön mukaan nimetyssä historiallisessa Siemens-stadtin kaupunginosassa. Tämä aikanaan yrityksen halpaan hintaan Berliinin laitamilta hankkima tontti on nykyään sulautunut kaupungin kanssa täysin yhteen.

Düsseldorfista suuntasimme Mülheimiin, Siemensin turbiinitehtaalle, joka valmistaa pääosin höyryturbiineja ja generaattoreita. Mülheimissä on valmistettu höyryturbiineja jo vuodesta 1927 asti. Vierailimme Siemensin uudella tehdasalueella, joka valmistui vuonna 2010, ja saimmekin nähdä hyvin modernin ja puhtaan turbiinitehtaan. Uudet rakennukset ovat saaneet Green Building -sertifikaatinkin. Tehtaalla oli korostettu paljon myös turvallisuutta, joten noudatimme tarkasti ohjeita ja kävelimme vain merkittyjä käytäviä pitkin.

Suomalaisille Mülheimin tehdas saattaaakin olla tuttu, sillä siellä on valmistettu rakenteilla olevan OL3:n höyryturbiini. Mülheimin tehtaan tavoitteena on kehittää ja parantaa turbiinien teknologiaa koko ajan, ja Siemensin toimitusjohtaja onkin kutsunut tehdasta ”tulevaisuuden



Siemensin
punatiilinen
tehdasrakennus

SIEMENS LUKUINA:

Perustettu	1847 (Berliini)
Perustaja	Werner von Siemens
Liikevaihto	76,65 mrd. € (2009)
Henkilökuntaa	480 000 (2009)


tehtaaksi”. Mülheimissa käytyämme jatkoimme tutustumista Siemensiin seuraavana päivänä Berliinin kaasuturbiinitehtaalla.

Vuonna 1904 avattu tehdas on ollut alunperin AEG:n omistuksessa ja valmistanut höyryturbiineja. AEG:n turbiinivalmistuksen sulautuessa lopullisesti Siemensiin vuonna 1969, on tehdas nykyään kokonaisuudessaan Siemensin omistuksessa. Kaasuturbiinitehdas sijaitsee vanhoissa punatiilisissä rakennuksissa, jotka osittain ovat vielä alkuperäisiä ja suojeltuja. Myös uudempaa rakennuskantaa on tehtaalla, mutta suurin osa vanhoista teollisuusrakennuksista luo vanhaa teollisuutta mukailevan ilmapiiirin. Siemens on tärkeä osa Berliinin teollistumista, onhan yritys perustettu kaupungissa vuonna 1847.

Osa tarkkasilmäisistä huomasi jo alueelle astellessaan Suomen lipun liehuvan lipputangossa. Hieman hymyillen ystävällinen oppaamme tokaisi sen olevan meitä varten sinne nostettu. Totta vai ei, se ei allekirjoittaneelle ikinä selvinnyt. Toinen tehdas pihamaalla hieman poikkeava ja kunnioitusta herättävä asia oli juutalaisvainojen muistomerkki. Merkki oli komealla paikalla pihalla ja muistotauluun on kirjattu kaikki julman kohtelun kohdanneet tehdas työntekijät. Pihamaalla hilpeyttä herätti henkilökunnan kanttiini, joka oli osuvasti nimetty Casinoksi. Selitystä nimelle oppaamme ei kuitenkaan kertonut.

Berliinin tuotantolaitoksen kapasiteetti on 65 kaasuturbiinia vuodessa. Laitoksella valmistetaan kaikkia Siemensin malliston erilaisia turbiineja, aina pienimmistä 113 MW turbiineista 375 MW turbiineihin asti. Tehtaalla on valmistettu ensimmäinen kaasuturbiini vuonna 1972, jonka jälkeen turbiineja on toimitettu yli 600 kappaletta 60 eri valtioon ympäri maailman. Tehdasalueen pinta-ala on 11 hehtaaria, ja se pitää sisällään tuotannon lisäksi myös turbiinien korjaustiloja, testaustiloja, tuotekehitystä, pakkaamon sekä lähettämöaluetta. Tehdasalueen sijainti joen vieressä mahdollistaa kuljetukset vesiteitse, ja näin ollen joen rantaa komistaakin proomujen lastaamista varten olevat nosturit.

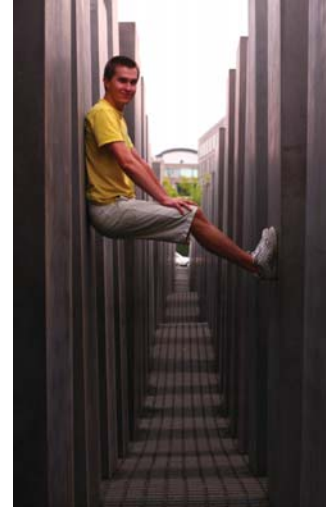
Berliinin tehtaalla ylpeys on yrityksen tuotekehitysosaston uusi aikaansaannos: 375 MW tuottava SGT5-8000H kaasuturbiini. 375 MW:n teho on tämän hetken maailmanennätys kaasuturbiineissa. Toinen tehtaalla ylpeyttä herättävä innovaatio on Siemensin käyttämät keraamiset pinnoitteet, jotka toimivat eristeenä polttokennossa. Keraamisen pinnoitteen avulla tarvittava jäähdytysilman määrä on saatu pienennettyä. Ensimmäinen SGT5-8000H turbiini on asennettu saksalaisen energiayhtiö EONin Irsching voimalaitokseen. Voimalaitokselle tuo 13 metrinen ja 440 tonnia painava turbiini kuljetettiin ensin tehtaalla vesiväyliä hyödyntäen. Lopputaikka taitettiin maanteitse. Siemensin mukaan kombivoimalaitoskäytössä turbiinin avulla saavutetaan sähköntuotannossa jopa yli 60 % hyötysuhde, mikä on nykyään maailman parhaita hyötysuhteita.

Kävellessäni ympäri tehdasaluetta oli helppo huomata Siemensin olevan monikansallinen yritys ja vaikuttavan ympäri maailman. Tehtaalla työntekijöiden huomasi olevan monista eri maista ja eri kansalaisuuksia työntekijöiden joukossa on peräti 34. Näin ollen tehtaalla n. 3 000 työntekijästä moni kantaa taskussaan jonkun muun maan kuin Saksan passia. Useat tehtaalla työntekijät asuvat tehtaalla lähitöillä työntekijöille tarkoitetuissa asuinrakennuksissa. Näiden lisäksi alueella on paljon tarjolla yrityksen työntekijöilleen tarjoamia palveluita, kuten urheilu- ja liikuntatiloja sekä mm. lastenhoitopalveluita. 

> Siemensin vanhan höyryturbiinin päälle pääsi kiipeilemään



Siemensin intensiivi- ekskursio jatkuu



Kävimme kahden päivän aikana vierilemassa kolmessa Siemensin kohteessa. Viimeisempänä kohteena oli Siemens Messgerätewerk elektroniikkapuoli. Kyseessä oli perinteinen elektroniikkapaja, jossa osa tehtiin käsin, osa erittäin nopeilla roboteilla. Käsin tehtiin manuaalista korjausta ja suurten kappaleiden kokoamista, missä ei ollut montaa eri vaihetta, kuten paketointi ja osien siirtäminen suojakuoreen.

Robottiteknologia on mullistanut viime vuosikymmeninä piirilevytuotantoa ympäri maailmaa. Siinä ajassa, kun ennen yksi ihminen kokoa yhden piirilevyn ja juottaa osat kiinni, menee robotilla parhaimmillaan yli sata piirilevyä. Siemensillä oli kahdenlaisia robotteja; 12 000 – 14 000 sekä 60 000 – 80 000 osan tuntivauhtia työstäviä automatisoituja kokoamisrobotteja.

Kierroksen alussa saimme staattisen sähköön kertymistä estävät turvatoimet. Jalkaan piti laittaa panta ja ylle saimme vaaleahkot laboratoriokaavut. Staattinen sähkö voi olla hyvinkin tuhoisa elektroniikkaa käsittelevässä tehtaassa. Vaikka staattinen sähkö on yleensä pientä siirtyvältä virtämäärältä, voi se pienille komponenteille olla liikaa. Kierros alkoi piirilevyjen kokoamisesta.

Robotin asetettua osat oikeille paikoilleen valmiiksi tehtyyn liimapintaan, pääsi piirilevy uuniin paistumaan. Tässä vaiheessa liimapinta sulaa ja osat jämähtävät levyyn kiinni. Uuni oli suhteellisen kuuma komponenteille: keskiarvoltaan 150 °C ja


kuumin kohta 220-240 °C. Paistoilma oli passiivista ja kemiallisesti erittäin vaikeasti reagoivaa typpikaasua.

Tämän jälkeen piirilevyt kuvattiin kameralaitteistolla ja automaattinen virheetunnistusohjelmisto huomasi, jos jokin osa oli eri tavalla kuin sen pitäisi olla. Harvemmin väärä osa tuli paikalle. Yleinen virhe oli esimerkiksi vinoon liimautunut komponentti. Seulaan kiinni jääneet korjattiin manuaalisesti, mistä piirilevyt jatkoivat matkaansa kolvausrobottiin, jossa oli myös käytössä passiivinen typpikaasutila.

Tämän jälkeen jäljellä oli enää suurien osien kuten kuorien asennus sekä hyvin intensiivinen testausjakso. Ennen varsinaista testausjaksoa laite pistetään kylmäjuotokset havaitsevan jännitettä ja virtaa mittavaan kytkentätestiin analyysiin. Testausjakso koostuu kolmesta eri osasta: ensimmäiseksi testataan ylijännitesuojat, seuraavaksi laite käynnistetään ja kolmanneksi annetaan olla tietty aikajakso kuivassa 50 °C ”saunassa”, kuten laitoskierroksen vetäjäkin vitsaili. Kuivatusvaihe rasittaa jonkin verran piiriä, jolloin pikaisesti takuupalautukseen normaalisti tulevat maanantaikappaleet eivät ikinä pääse kaupan hyllylle saakka.

Komponentin läpäistessä viimeisin vaihe päivitetään ohjelmistot ja testaan lopullinen toimivuus. Tässä vaiheessa tuote on pakkausta vaille valmis markkinoille. Kierroksen loppuksi kävelimme suuren pakkaustermiinalin ohitse, mikä myös tuntui toimivan hyvin.

Ekskursiolla monille tuli yllätyksenä, kuinka tarkkaan elektronisia komponentteja loppujen lopuksi testataan. Itse komponenttien testaaminen näyttää vievän aikaa monia kymmeniä kertoja valmistusvaihetta enemmän. Tämä on tietenkin täysin ymmärrettävää. Vaikka koneet ovatkin

tarkempia kuin ihminen, voi muutaman tuhannen komponentin laitteistossa koneillekin tulla virheitä. Tuskin kukaan kuluttaja haluaisi rikkinäistä ylijännitesuojaa, joka ei vahinkotilanteen sattuessa toimisi-kaan. 

> Berliinissä ehdittiin myös kiertää nähtävyyksiä



**THE RIGHT
SOLUTION IN
THE RIGHT
PLACE**



At Konecranes, we understand that a crane is only a part of your process. We've learned this by working closely with our customers to help make their processes more efficient – with just the right hardware, software, service and know-how. We know the special needs of the power industry and provide material handling solutions FOR EVERY TYPE OF POWER PLANT. That's why we don't just lift things, but entire businesses.

Teksti Ville Laurén Kuvat Joni Simonen

Schwarze Pumpe – Hiilivoimala, jolla on katse tulevaisuuteen

Kun puhutaan Saksan energiapolitiikasta, on jokaiselle varmastikin tuttu maan poliitikkojen päätös luopua ydinvoimasta vuoteen 2022 mennessä. Kasvava energiantarve on suunniteltu katettavan uusiutuvilla energianlähteillä, mutta myös hiilivoima on ollut jälleen nousussa. Hiilellä onkin tärkeä rooli Saksan energiantuotannossa, sillä lähes puolet maan sähköstä tuotetaan kivi- ja ruskohiilellä. Tutustuimme ekskursionamme saksalaiseen moderniin hiilivoimalaan nimeltä Schwarze Pumpe. Mutta mikä tekee juuri Schwarze Pumpesta vierailun arvoisen kohteen? Siellä sijaitsee myös maailmanlaajuisesti tunnettu hiilidioksidin talteenottolaitos.

Uuden sukupolven hiilivoimala

Schwarze Pumpen hiilivoimala sijaitsee Sprembergissä Brandenburgin osavaltiossa, noin 140 km Berliinistä kaakkoon. Voimalaitos on saanut nimensä vieressä sijaitsevan kylän mukaan. Voimalan suurista jäähdytystorneista ilmaan kohoava vesihöyry on tyypillinen näky Keski-Euroopassa, jossa viileää lauhdevettä ei ole aina saatavilla. Schwarze Pumpen omistaa ruotsalaistaustainen Vattenfall, joka on yksi suurimpia energiayhtiöitä Euroopassa. Vattenfall aloitti Schwarze Pumpen rakentamisen 1993, ja molemmat yksiköt valmistuivat lopullisesti vuonna 1998. Kyseessä on siis uusinta sukupolvea edustava hiilivoimala. Siinä on kaksi 800 MW yksikköä, joten voimalaitos vastaa sähköteholtaan Suomen Olkiluoto 3 - ydinvoima-reaktoria. Vuotuinen sähköntuotto on noin 12 000 GWh, mikä riittää 2,4 miljoonan asunnon tarpeeseen. Sähkön lisäksi voimalaitos tuottaa kaukolämpöä läheisiin kyliin sekä prosessihöyryä ympäröivän teollisuusalueen tarpeisiin. Schwarze Pumpessa on kehittyntä ympäristötekniikkaa, joten sen päästöt alittavat selvästi viranomaisten asettamat rajat. Tehokkaat sähkösuodattimet puhdistavat 99,99 % savukaasujen sisältämistä pienhiukkasista. Rikin oksideista saadaan vähennettyä 91 % kalkkikiven syötön avulla, ja samalla syntyy sivutuotteena rakennusteollisuuteen soveltuvaa kipsiä. Myös typen oksideista saadaan nykyaikaisen optimoidun polttotekniikan avulla vähennettyä 61 %.

Aloitimme tutustumisen Schwarze Pumpen vierailukeskuksesta, jossa opas esitteli pienoismallin ja prosessikaavion avulla voimalaitoksen toimintaa. Opas puhui vain saksaa, mutta allekirjoittaneen toimiessa tulkkina tärkeimmät asiat saatiin käännettyä koko ryhmälle. Teoriaosueen jälkeen lähdimme tutustumiskierrokselle itse voimalaitosalueelle. Jo pelkästään ulkonäöltä voimalaitoksen tunnisti moderniksi, sillä arkkitehtuuriltaan Schwarze

Pumpe on hyvin erilaisen näköinen verrattuna aikaisemmin näkemiini hiilivoimaloihin. Rakennukset olivat kauttaaltaan katettu alumiinilla, jossa oli oppaan mukaan myös likaa hylkivä pinnoite.

Ensiksi suuntasimme kohti toisen yksikön jäähdytystornia, joka oli suomalaisille energiategkäreille eksoottinen rakennelma, ja siksi tarkemman tutkimuksen tarpeessa. Jäähdytystorneja käytetään lauhdeveden viilentämiseen alueilla, joissa ei ole riittävästi luonnonvettä tarjolla. Pudotessaan tornissa vesi viilenee ylös kohoavan ilman vaikutuksesta, jolloin osa vedestä höyrystyy. Schwarze Pumpen 140 metrisissä jäähdytystorneissa virtaa vettä alas 66 000 kuutiometrin päivävauhtia. Vesi viilenee vain kymmenisen astetta, mutta suuren määränsä vuoksi tämä riittää kattilaveden lauhduttamiseen. Jäähdytystornien juurella veden virtaus muistutti vesiputouksen jylinää, ja syntyvä meteli olikin oppaan mukaan noin 100 dB luokkaa. Nykyaikaisena voimalaitoksena Schwarze Pumpen tornien juurille oli kuitenkin rakennettu meluvallit, jotka hiljensivät metelin noin 50 dB:iin. Näin ollen ympäristöön ja läheisiin kyliin kantautuva meluhaitta saatiin eliminoitua.



Jäähdytystornin jälkeen kävimme vielä kattilarakennuksen päällä sijaitsevalla näköalatasanteella, joka sijaitsee 160 metrin korkeudessa. Tasanteelta pystyi hahmottamaan koko Lausitzin energia-alueen, jolla on pitkä historia teollisuudessa ja energiantuotannossa. Alueella sijaitsee Schwarze Pumpen lisäksi kaksi muuta hiilivoimalaa ja viisi avolouhosta ruskohiilen tuotantoa varten - kaikki Vattenfallin omistuksessa. Luoteessa näkyi Welzow-Südin avolouhos, josta myös Schwarze Pumpe saa

tarvitsemansa ruskohiilen: 36 000 tonnia päivässä. Welzow-Südin tuotanto on 90 000 tonnia kivihiiltä per päivä, joten hiiltä riittää muuallekin.

Näköalatasanteen jälkeen aikataulu alkoi yllättäen tulla vastaan. Saksalaisen täsmällisesti meidän tuli palata kiireesti opastuskeskukseen, jossa vierailun toinen isäntä jo odottikin meitä. Tämän takia emme ehtineet lainkaan tutustua esimerkiksi kattilahuoneeseen tai turbiiniin, mikä jäi hiukan harmittamaan.

Kohti päästötöntä hiilivoimaa

Vaikka Schwarze Pumpe edustaakin modernia teknologiaa, se päästää silti suuria määriä hiilidioksidia ilmakehään. Hiilidioksidi on ilmastoa lämmittävän vaikutuksensa vuoksi tunnetusti ongelmallista. Jotta hiilellä voidaan jatkossakin tuottaa energiaa, on tähän ongelmaan etsittävä ratkaisu. Siksi myös Vattenfall panostaa hiilidioksidin talteenoton tutkimiseen. Pääsimmekin vierailun toisella osiolla tutustumaan Schwarze Pumpen 30 MW pilottivoimalaitokseen, jossa tehtävä tutkimus tähtää hiilidioksidin talteenotomenetelmän laajentamiseen kaupallisiin voimalaitoksiin.

Schwarze Pumpen CO₂-talteenottolaitos sijaitsee aivan 1600 MW voimalan vieressä, joten matka sinne hoitui autolla minuutissa. Oppaamme johdolla kävimme laitoksen toiminnan läpi vaihe kerrallaan. Laitosalue oli kompaktin kokoinen ja selkeä, joten prosessi oli helppo hahmottaa.



Talteenottolaitos aloitti toimintansa vuonna 2008 ja tutkimusta sillä tehdään ainakin vuoteen 2014 asti. Tämä 80 miljoonaa euroa maksanut investointi tutkii ensimmäisenä maailmassa Oxyfuel-menetelmän käyttöä hiilidioksidin talteenotossa. Vattenfallin lisäksi tutkimuksen rahoittajina ovat toimineet Saksan liitto-tasavalta sekä lukuisat yksityiset yritykset.



Kohti kestäväää maailmaa


ABB on maailman johtavia palveluiden ja tuotteiden toimittajia energia- ja prosessiteollisuuteen. Suomessa meitä ABB:läisiä on lähes 7000, pääkaupunkiseudulla ABB on suurin teollinen työnantaja.

Liity sinäkin huippuammattilaisten seuraan! www.abb.fi/uralle

Laitoksen pääasiallinen tarkoitus on ollut siis tutkia Oxyfuel-menetelmän soveltuvuutta ja hallittavuutta hiilidioksidin talteenottoon suuremmissa voimalaitoksissa. Menetelmän salaisuus on hiilen happipolttu. Nimensä mukaisesti tämä tarkoittaa, että hiili poltetaan puhtaalla hapella, jolloin savukaasujen tyypin oksidien pitoisuus saadaan minimoitua, ja hiilidioksidipitoisuus maksimoitua. Typpi siis poistetaan mahdollisimman tehokkaasti palamisilmasta ennen polttoa, mikä vaatii suuren määrän energiaa. Tämän vuoksi se on myös koko prosessin haasteellisin osuus. Tyypin erotus perustuu tyypin nesteytymiseen eri lämpötilassa kuin happi, ja erotuksen jälkeen palamisilman happipitoisuus saadaan nostettua 95 %:iin.

Polton jälkeen savukaasut sisältävät hiilidioksidia, pienhiukkasia, rikin oksideja, vesihöyryä sekä jäljelle jääneestä tyypestä syntyneitä tyypin oksideja. Pienhiukkaset ja rikin oksidit saadaan poistettua tavanomaisin keinoin pienhiukkassuodattimien ja kipsin avulla. Savukaasuja kierrätetään erillisessä puhdistusyksikössä, jossa olevan membraanin avulla hiilidioksidi saadaan otettua talteen. Tämän jälkeen hiilidioksidi kuivataan, jolloin sen sisältämä vesihöyry kondensoituu vedeksi. Kuiva hiilidioksidi jäädytetään ja paineistetaan nestemäiseksi, jolloin sen tilavuus putoaa murto-osaan alkuperäisestä, ja siten myös sen käsittely

on helpompaa. Nestemäinen hiilidioksidi voidaan siten pumpata säiliöihin ja kuljettaa jatkokäsittelyyn, kuten varastoida maanalaisiin onkaloihin, jolloin se ei pääse vaikuttamaan ilmastoon. Schwarze Pumpessa syntyvä hiilidioksidi kuljetetaan maanteitse 400 km päähän Altmarkiin, jossa se pumpataan tyhjentyneeseen maakaasuesiintymään. Hiilidioksidia voi myös aivan hyvin käyttää teollisuuden raaka-aineena, tai sitä voidaan jopa käyttää uuden polttoaineen valmistuksessa. Mistään pienistä määristä ei ole kyse, sillä pelkästään Schwarze Pumpen kokoisella pilottivoimalaitoksella hiilidioksidia syntyy yhdeksän tonnia tunnissa. Vaikka Schwarze Pumpen hiilidioksidin talteenottolaitos on vain pilottilaitos, aivan hukkaan sen tuottamat 30 MW lämpötehoa ei mene. Laitos on nimittäin kytketty viereiseen isompaan voimalaan, ja pystyy ajamaan yhteiseen verkostoon prosessihöyryä.

Vierailumme ajankohtana tutkimukset olivat loppuillaan. Näin ollen Schwarze Pumpen koelaitos todennäköisesti suljetaan vuonna 2014. Schwarze Pumpen koelaitoksella hiilidioksidin erotusprosentti on ollut keskimäärin 90 % luokkaa, jota pidetään hyvänä tuloksena. Oppaamme mukaan tutkimuksen merkittävin tulos on juurikin ollut osoittaa, että hiilidioksidin erotus on kyseisellä menetelmällä mahdollista siten, että prosessi on kokonaisuudessaan toimiva ja sitä on helppo hallita. Schwarze Pumpe on siis osoittanut, että menetelmää voidaan soveltaa myös isommissa, kaupallisissa voimalaitoksissa. Schwarze Pumpen kaltaisissa voimalaitoksissa tehtävä tutkimus on arvokasta tulevaisuuden energiantuotannon ja ympäristönsuojelun kannalta. Kaikki uudet tekniikat, jotka osaltaan auttavat hillitsemään ihmiskunnan hiilidioksidipäästöjä ja ilmaston lämpenemistä, ovat tervetulleita. 

SCHWARZE PUMPE PÄHKINÄNKUORESSA:

Polttoaine	Ruskohiili
Sähköteho	2 x 800 MW
Kaukolämpöteho	2 x 60 MW
Hiilentarve	36 000 t/pvä
Valmistumisvuosi	1997 - 1998



ADVEN

Räätälöidyt energiaratkaisut
30 vuoden kokemuksella

www.adven.fi

ADVEN
Advanced Energy Solutions

Höyrytys Oy

Höyry- ja lämpölaitteistot
Energialaitokset
Varaenergia
Biokaasu



www.hoyrytys.fi • www.steampro.fi



Sinä tulevaisuuden ammattilainen

KARVES TRAINEE 2014
-OHJELMAN HAKUAIKA ON NYT KÄYNNISSÄ

Haluatko kehittyä alasi ammattilaiseksi aktiivisessa, nuorekkaassa ja mukavassa työympäristössä?

Hae nyt mukaan trainee -ohjelmaamme ja lähde rakentamaan omaa tulevaisuuden työuraasi.

Tänä vuonna etsimme seuraavien alojen opiskelijoita:

- LVI-suunnittelija
- LVI-valvoja
- arkkitehtisuunnittelija
- energia-asiantuntija



katso lisätietoja netistä www.karves.fi

Praha – Halvan oluen luvattu kaupunki



Neljäs kaupunki matkallamme oli Praha, johon saavuimme matkamme seitsemäntenä päivänä. Ajomatalla Berliinistä Prahaan poikkesimme Schwarze Pumpen voimalsitoksella ja matka sieltä lopulliseen kohteeseemme taittui muutamassa tunnissa.

Praha on Tšekin pääkaupunki ja yli miljoonan ylittävällä asukasmäärällä myös maan suurin kaupunki. Praha on perustettu 800-luvun jälkipuolella Vltavajoen rannalle ja siitä tuli pian Böömin kuninkaiden asuinpaikka. 1300-luvulla kaupunki kukoisti erityisesti Kaarle IV:n hallintakaudella ja myöhemmin, 1500-luvulla, Praha kehittyi taiteen keskittymä. 1900-luvulla Prahasta tuli Tšekkoslovakian pääkaupunki ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Toisen maailmansodan jälkeen Tšekki oli siirtynyt kommunistihallinnon alaisuuteen. Praha oli pääkaupunkina poliittisten tapahtumien keskipiste, muun muassa vuoden 1968 kansannousun aikaan, (Prahan kevät). Vuonna 1989 Prahasta tuli Tšekkoslovakian rauhanomaisen jakautumisen jälkeen Tšekin tasavallan pääkaupunki.

Heti Prahaan päästyämme meidän täytyi lähteä etsimään rahanvaihtopistettä. Tšekki ei ole siirtynyt vielä euroon, vaikka se liittyikin yhdeksän muun maan kanssa Euroopan Unioniin toukokuussa 2004. Onneksi hotellia vastapäätä löytyi rahanvaihtopiste, jossa pystyi vaihtamaan eurot Tšekin korunoiksi. Yksi euro vastaa noin 25 korunaa. Samalla huomasimme myös

kaupungin parhaan puolen: oluttuoppi maksoi keskimäärin 30-40 korunaa. Paikallisessa Alepassa olut maksoi 50 senttiä.

Hotellimme sijaitsi ihanteellisella paikalla pienen kävelymatkan päässä Prahan vanhasta kaupungista. Prahan hyvin säilynyt vanha kaupunki ja keskusta kuuluvat Unescon maailmanperintöluetteloon. Unesco eli Yhdistyneiden kansakuntien kasvatustiede- ja kulttuurijärjestö on YK:n alajärjestö. Unescon maailmanperintöluettelon tarkoituksena on suojella maailman ainutlaatuisia kulttuuri- ja luonnonperintöä. Luetteloon valittujen kohteiden katsotaan olevan arvokkaimmat perintökohteet, joiden suojelulla ja säilyttämisellä pitäisi olla erityinen merkitys ihmiskunnan kulttuuri- ja luonnonperinnön säilymiselle.

Vanhan kaupungin keskiaikaisen ja historiallisen ilmapiirin pystyi aistimaan sokkeloisilla mukulakivikaduilla. Vanhassa kaupungissa kävellessään pystyi kuvittelemaan itsensä keskiaikaiseen ympäristöön. Prahan lempinimiä ovat muun muassa "Kultainen kaupunki", "Sadan tornin kaupunki", ja "Euroopan eurooppalaisin kaupunki". Prahassa oli hieno huomata, kuinka hyvää huolta vanhasta kaupungista


ja nähtävyyksistä on pidetty vuosien aikana. Vltavan-joen toisella puolella kukkulan päällä sijaitsi näköalatorni, josta avautui upea näkymä kaupungin yli.

Hyvin säilyneen vanhan kaupungin ja muiden nähtävyyksien ansiosta Praha on hyvin suosittu matkailukaupunki ja kaduilla näkyi enemmän turisteja kuin paikallisia asukkaita. Praha näytti olevan saksalaisten Tallinna, johon mennään viettämään raitakas viikonloppu.

Ravintoloita ja baareja oli jokaisessa kadunkulmassa. Ravintoloissa tunnelma oli leppoisa ja ruoka-annokset edullisia. Olut oli ylivoimaisesti halvin ruokajuoma jokaisessa ravintolassa. Tšekkiläiseen ruokailukulttuuriin kuuluu vahvasti liha- ja perunapitoiset annokset.

Illat menivät mukavasti eri olutravintoloita kierrellessä ja oluet maksettiin paikallisilla napeilla. Löysimme myös olutravintolan, jossa oli satoja eri olutmerkkejä, Lapin kultaa löytyi myös jääkaapista. Lauantai-illan huumassa osa porukasta päätyi loppuyöstä paikalliseen diskoteekkiin, jossa meno oli kosteaa, sillä paikka oli täyteen ahdettu ja lämpötila tanssiltialla huiteli 50 asteen kieppeillä. Onneksi janojuomaa sai nopeasti ja edullisesti baar-

ritiskiltä. Diskoteekin ovella ei kauheasti papereita kysely ja paikka oli täyttynyt alaikäisestä juhlakansasta. 25

Kokonaisuudessaan viikonloppu Prahassa oli rikas ja hieno kokemus. Praha oli myös matkamme hienoimpia kaupunkeja. Prahassa riittää nähtävää ja tekemistä pidemmäksikin aikaa. Voin suositella kaupunkia kaikille matkailukohteeksi. 



> Näkymä Prahän raatihuoneen tornista.

PRAHA LYHYESTI:

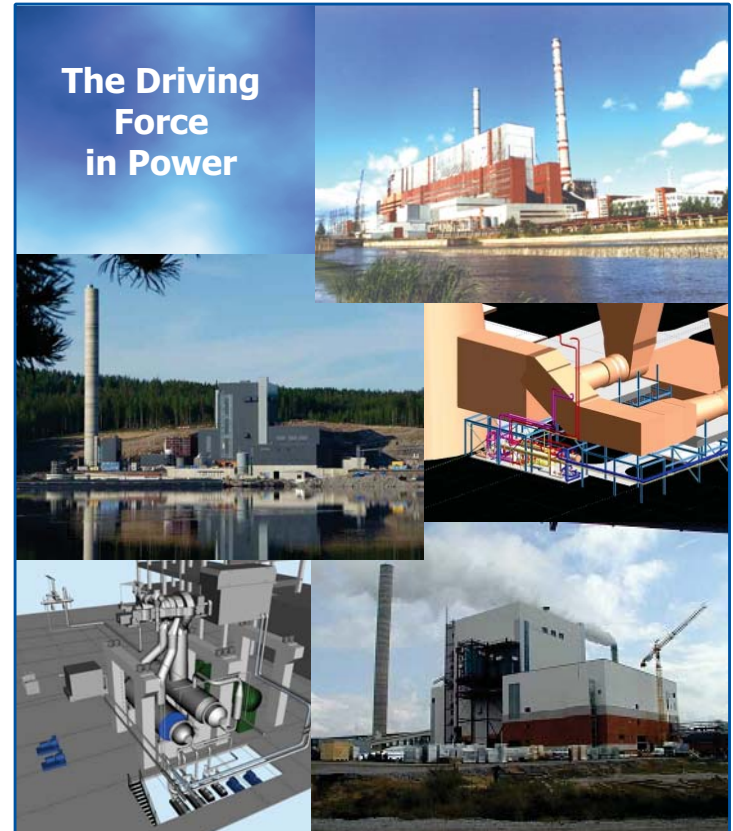
Väkiluku 1,3 miljoonaa asukasta
Perustettu 800-luvulla

Tärkeimmän nähtävyydet


Hradčany, Staré Město (Vanhakaupunki), Kaarlensilta, Malá Strana (Pieni puoli), Vyšehradin linna, Pyhän Nikolauksen kirkko, Kansallismuseo, Pyhän Yrjön luostari, Kansallisteatteri, Žižkovin hautausmaa, jossa on mm. Franz Kafkan hauta



Investoimme yhteiseen tulevaisuuteemme



The Driving Force in Power



ENORO

Software for
Smart Energy
Management

Enoro – Your partner for energy software solutions!

Enoro is a dedicated supplier of leading energy software solutions. We have over 20 years of comprehensive experience in European energy markets, and are the market leader in smart metering and smart grid solutions in the Nordic countries.

Enoro provides standard solutions for all core energy business processes. Over 400 customers across Europe use Enoro software to enhance their operations and maximize the benefits of smart metering.

Enoro is a trusted partner for releasing the full potential of energy markets for its customers – today and in the future.



Finland Helsinki | Jyväskylä | Kuopio **Norway** Dale | Hamar | Lillehammer | Oslo | Trondheim
Sweden Stockholm **The Netherlands** Bussum **Switzerland** Fehraltorf | www.enoro.com



Enabling wellbeing

Comfortable, energy efficient and safe indoor environments for future buildings.

München – Matkan väli- ja päätösetappi

München. Munich. Mynsseni. Suomessa ekskursiomatkaa suunnitellessa Saksan suurimpiin kaupunkeihin kuuluvan Münchenin nimen lausuu helposti suomalaisittain. Paikan päällä kieli meneekin äkkiä sekaisin, sillä kaikilla kolmella kielellä ääntäminen on hyvin erilainen. Prahan kielimuurien jälkeen on mukava päästä taas paikkaan, jossa kommunikaatio onnistuu. Mutta toimiiko yhteistyö saksalaisten kanssa muutenkin kuin kielellisesti?



Hyppäämme autoon Prahan hotellin kapealla parkkipaikalla. On aika jättää Itä-Eurooppalainen kulttuuri ja jatkaa matkaa seuraavaan ekskursionkohteeseen, joka sijaitsee Baselissa, Sveitsissä. Pyrimme matkan suunnitteluvaiheessa minimoimaan kiinteät kulut, joten emme halunneet yöpyä yhtään ylimääräistä yötä kallis Sveitsissä. Ehdottomasti kiinnostavin kohde Baselin lähistöllä ja matkan varrella oli München. Päätimme yöpyä Münchenissä ja jatkaa aamulla Baseliin. Suuria odotuksia emme automatkalla Münchenille antaneet, mutta tiesimme kuitenkin, että kerkeämme hyvin viettää miniloman Münchenin illassa kuten Anthony Bourdain konsanaan. Tie on Tšekissä huonompi ja mäkisempi, mutta muuttuu Saksan puolella taas nopeaksi ja tasaiseksi. On mahtava jälleen päästä baanalle pitkän viikonloppuloman jälkeen.

Sveitsissä on luvassa ekskursiontykitystä, joten pidämme aivomme vielä hetken kaupunkilomamoodilla. Välietapissa on tarkoitus kokea kaikki mitä koettavissa on yhden illan aikana. Olen kerran käynyt Münchenissä, ja silloinkin vain pari tuntia. Huomaan olevani siis täysin tietämätön koko kaupungista. Sisäänkirjautumisen jälkeen jalkamme suuntaavat kohti kuuluisaa Marienplatzia ja Uutta Raatihuonetta (Neues Rathaus). Kävelymatka hotellilta ei tuo paljoakaan uutta: rakennusten julkisivut ovat normaalin Eurooppalaisen ison kaupungin kaltaisia ja melko helsinkiläismäisiä. Mutta Raatihuoneelle päästyämme, mieli palaa yläasteen historian tunteille: ”Münchenhän on Eurooppalaisen kulttuurin ja historian suurimpia ytimiä”. Kameramme räpsivät aukiolla tovin, kunnes huomaamme yhden matkalaisen puuttuvan. Ville oli palannut hotellille valitellen mahakipuaan.

Olemme matkalla noudattaneet hyvin pitkälti TripAdvisorin neuvoja ruokailupaikan valinnan suhteen. Tällä kertaa löysim-

me itsemme perinteikkäästä ravintolasta nimeltä Wirtshaus. Tila on hienostunut, mutta tavernamainen ja tarjoilijoillakin on tyyliin sopivat vanhat saksalaiset korsettimestot. Kaikki tuntuu olevan hyvin: porukalla on hauskaa, paikallinen olut on tuotu pöytään ja ruoka on tekeillä.

Yhtäkkiä palvelu rupeaa töksähtelemään. Tarjoilijamme vaikuttaa erittäin epäystävälliseltä matkajiamme kohtaan eikä kommunikatio tahdo oikein toimia, vaikka kummatkin osapuolet puhuvat sujuvaa englantia.

Ruoan yhteydessä jaettiin leivän sijasta kuuluisia Münchenin pretzeleitä. Päätän viedä ylimääräiset vatsakipuiselle Villelle ja käärin pretzelit kankaiseen servettiin. Ruokailun jälkeen keräännymme ravintolan ulkopuolelle ihmettelemään seuraavaa siirtoamme.





Vastapuolella katua on Münchenin vanhimpiin kuuluva olutpanimoravintola Hofbräuhaus, johon voisi mennä nauttimaan kuuluisan litran tuopin. Mietimme liian pitkään, sillä meitä juuri palvelut tarjoilija säntää ravintolasta minua kohti. Tarjoilija nappaa servetin kädestäni, heittää pretzelit maahan ja väittää minua varkaaksi. Hän tekee asiasta vielä isomman numeron tuomalla paikan omistajan paikalle vihastumaan. Väitöksistä selvittiin kuitenkin säikähdyksellä eikä poliisia soitettu. Toki tein väärin ottamalla servetin, mutta tarjoilijatar, omistajan kera, hoitivat asian todella huonosti. Veikkaan, että servetistä tulee kallis, sillä annan palvelusta palautteen Tripadvisoriin. Mutta nyt se litran tuoppi!

> Legendaari-
sessa Hofbräu-
hausissakin
käytiin

Lähdin matkalle aikomukseni etsiä maultaan Euroopan parhaimpia oluita. En voi juoda suuria määriä olutta, koska

olen yksi kuskeista, joten hyvän oluen etsiminen maistellen on mainio idea. Vaikka München on matkan välietappi, on kaupunki myös eräänlainen päätösetappi. Ekskursiokohdekaupungit ovat tähän asti olleet sattumalta perinteikkäitä olutkaupunkeja kuten Brysseli, Düsseldorf, Berliini, Praha ja nyt München. Eteläisen Saksan jälkeen suuntaamme Sveitsiin, Italiaan ja Ranskaan, joissa ykkösuomana nautitaan useammin viinejä. Münchenin Hofbräuhausin litran tuopponen oli yllättävän hyvää, mutta ei vedä matkalla koeuille, erikoisemmille ja laadukkaammille oluille vertaa. Ehdottomasti paras valikoima maukkaita oluita löytyi mielestäni Prahasta ja ylivoimaisesti paras yksittäinen panimoravintola (Delirium Tremens Café) löytyi Brysselistä heti ensimmäisenä iltana. En usko koskevani pitkään aikaan marketiolueeseen kotiin päästyäni. 🇺🇸



PERUSTIETOA MÜNCHENISTÄ:

Väkiluku 1,4 miljoonaa asukasta
Perustettu 1158
Tunnettu: FC Bayern München, Oktoberfest (olut yleensä), Eurooppalainen taide ja historia

Kuuluisia nähtävyyksiä: Marienplatz, Frauenkirche, Dachau keskitysleiri, Hofbräuhaus

Energiatietoa Münchenistä:

- **Suurin energiantuottaja:** Stadtwerke München (SWM)
 Energiayksiköt 3 Voimalaitosta, 5 lämpökeskusta, 6 vesivoimalaa, 3 maalämpövoimalaa, 19 aurinkovoimalaa ja 1 tuulivoimala
- Münchenin tavoite: 100% vihreää sähköä vuoteen 2025 mennessä, ensimmäisenä miljoonakaupunkina maailmassa

Burner solutions for demanding applications

Proven burner technology for:

- Gaseous and liquid wastes
- Bio gases from gasification processes
- Natural gas and fuel oils
- Wood dust

 **enviroburners**



KPA Unicon – yksilöllisten kattilalaitosten kokonaistoimittaja

Palvelumme käsittää kattilalaitosprojektin esiselvityksestä käyttöönottoon ja pidemmällekin, sillä tuotannon aikainen huoltopalvelumme kattaa laitoksen koko elinkaaren ja varmistaa, että prosessit toimivat luotettavasti ja ympäristöystävällisesti vielä vuosienkin kuluttua.



KPA Unicon Oy on osa Enercosys Groupia
www.enercosysgroup.com

 **enercosys**
 GROUP

 Find us on
 Facebook

www.kpaunicon.com



The Biofore Company

UPM

UPM ENERGY PURE **ELECTRICITY**

As a forerunner in sustainability,
UPM is a major player in
climate friendly energy.

www.upm.com

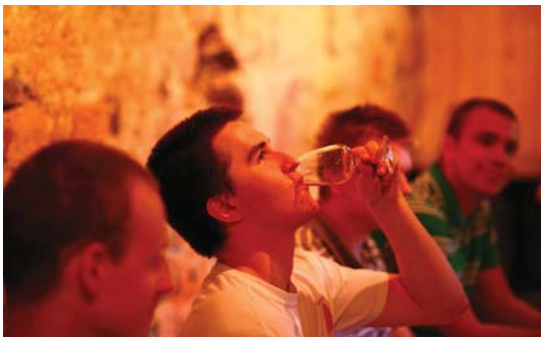


Château d'Orschwihrin viinitila Ranskassa

Ranskassa kävimme vierailemassa Château d'Orschwihrin viinitilalla. Kyseessä on noin tuhat vuotta vanha värikkään historian omaava linnake, joka on kulkenut useiden sukujen hallinnassa korkeista ylläpitokustannuksista johtuen. 1700-luvun lopussa linnanakkeen muurit kaadettiin ja rakennus muunnettiin helpommin päästäväksi maatilaksi. Onnettomuuskatka ei tila ole välttynyt – vuoden 1934 tulipalo tuhosi rakennuksen täysin. Muutamaa vuotta myöhemmin tila rakennettiin osin uusiksi ja jälleenrakentaminen on ollut käynnissä tähän päivään saakka.

Varsinainen viinintuotanto tilalla on alkanut 1500-luvulla. Kaupallisiin tarkoituksiin viinintuottaminen alkoi 1950-luvulla. Vuonna 1986 viinitarhan aluetta laajennettiin 6:sta nykyiseen 25 hehtaariin. Nykyisin viinitilaa hallinnoi Gautier, jolle vastuu perheyrittäjän ylläpitämisestä siirtyi vuonna 2011. Vierailulla Gautier kertoi tilan tuottavan 100 000 - 120 000 pulloa vuodessa eli täyden varaston verran. Valtaosa tästä, tarkemmin 85 %, myydään ulkomaille, kuten Japaniin, Kiinaan ja Venäjälle. Suomeen asti viinejä tila ei vie, mutta yllätykseksemme tilan viinejä viedään kuitenkin Tanskaan.

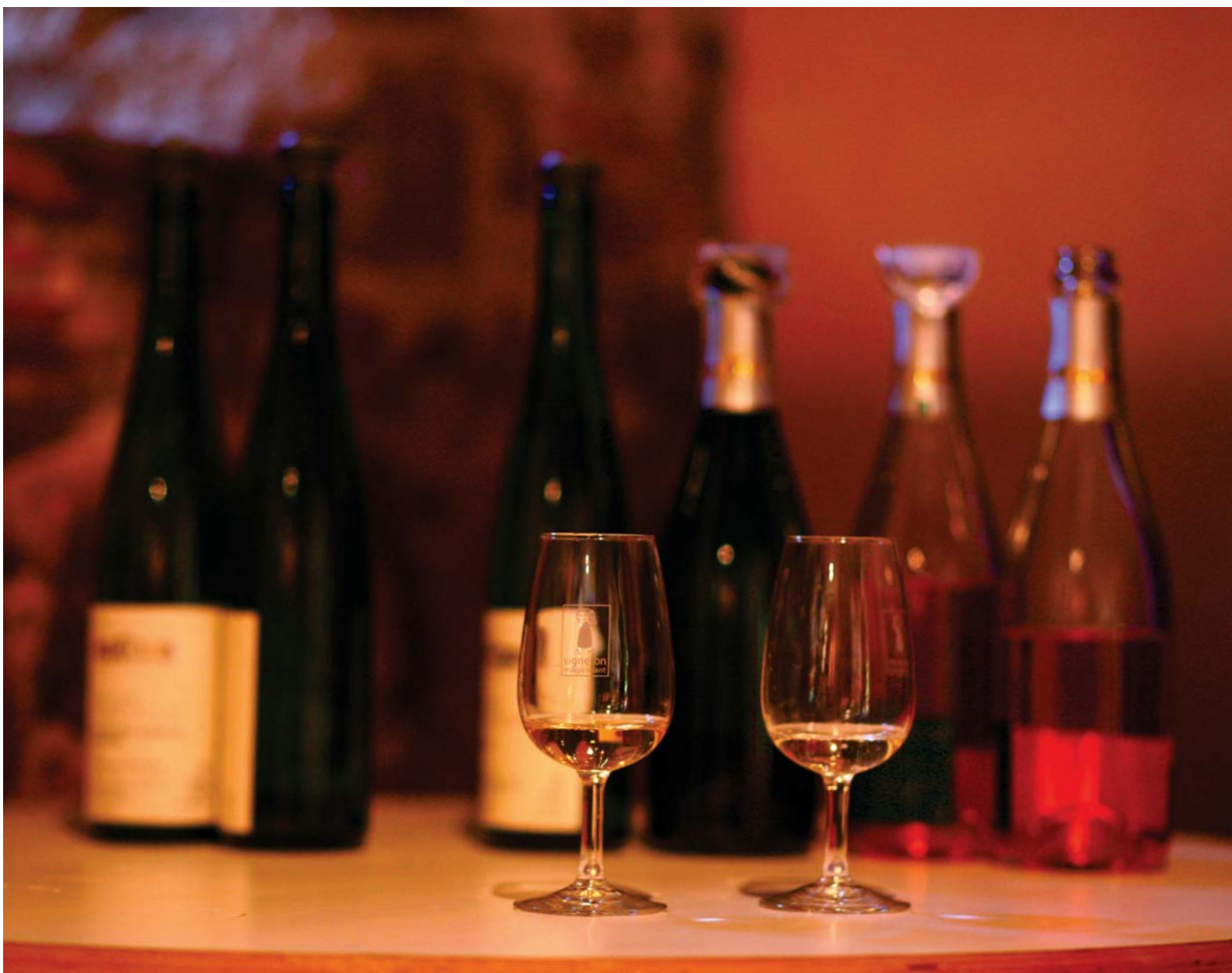
Kiintoisana näkökulmana viinitila tuottaa myös enemmän sähköä kuin kuluttaa: tilalle on rakennettu yhteensä 240 m² aurinkopaneeleja. Näistä paneeleista saadaan vuodessa tuotettua aurinkoisessa Ranskassa keskimäärin 40 000 kWh vuoden aikana.



Kaiken kaikkiaan ekskursio oli hyvinkin onnistunut. Paikalle saavuttuamme kaikki oli valmiina sekä Gautier itse vastaanottamassa meitä. Tämä teki olon erittäin tervetulleeksi vierailulle ja meidät otettiin vastaan enemmän yksilöinä kuin ryhmänä. Kiertely tiloissa oli erittäin mielenkiintoista ja kuulimme tilan historiaa ja nykytilannetta unohtamatta tietenkään itse viinin tekoprosessia.

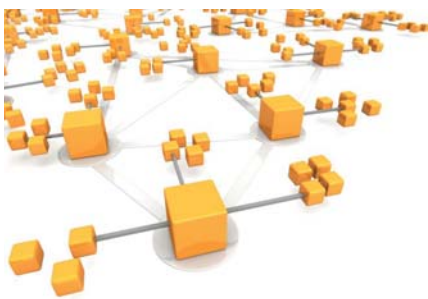
Gautierilla oli tulevaisuuden visioina rakentaa tila entiseen loistonsa. Muutama siipi ovat vielä tällä hetkellä jälleenrakentamatta. Suurin este tällä hetkellä on sama kuin ennenkin – raha. Sinänsä harmi, koska viinit olivat oikein maukkaita ja Gautier oli silminnähdessä innostunut perheyrittäjän toiminnan jatkamisesta. Ammattitaitoa ei mieheltä ainakaan puutu. 🍷

Viinitilalla maistelemamme viinit olivat hyvin monipuolisia. Rypäleistä maistoimme Chardonnayta, Pinot Noiria, Pinot Blanca, Rieslingiä, Pinot Grisiä ja Gewurztraminerä. Viinit olivat kaikessa autenttisuudessaan erinomaisia ja monet halusivatkin maistella juomia vielä kotonakin, joten automme täytettiin paluumatkalle viinilaatikoilla.





metso



MITOXMULTI

Valinnanvapautta mittalaite- ja palveluhankintoihin

www.mitox.fi



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



MITOX

Teksti **Niklas Rinne** Kuvat **Joni Simonen**

Renewa Oy vie suomalaista cleantech-osaamista maailmalle

Ranskan energiantuotanto nojaa vahvasti ydinvoimaan ja muihin fossiilisiin energianlähteisiin. Maalla on kuitenkin potentiaalia muuttua Euroopan johtavaksi uusiutuvan energian tuottajaksi.





Noin 75 % Ranskassa tuotetusta sähköstä syntyy ydinvoimaloissa. Ranskaan tuodusta kokonaisprimäärienergiasta tämä on kuitenkin vain 43 %. Lämmitykseen ja kuljetukseen kuluu siis merkittävä osa Ranskassa käytetystä energiasta. Näistä ainakin lämmitykseen kuluva energia voidaan tuottaa Ranskassa tehokkaasti hajautetulla lämmöntuotannolla tai lämmön ja sähkön yhteistuotannolla pienvoimalaitoksissa.

EU:n kunnianhimoiset uusiutuvan energian tavoitteet ovat myös pinnalla ranskalaisessa päätöksenteossa. Tavoitteeksi vuonna 2008 asetettiin, että vuoteen 2020 mennessä 23 % Ranskan kokonaisenergian kulutuksesta tuotetaan uusiutuvilla energiamuodoilla. Tavoite on kunnianhimoinen, mutta epärealistinen, kun ottaa huomioon, että uusiutuvien osuus oli vain 7 % vuonna 2007. Työtä kuitenkin

tehdään Ranskassa kovasti, jotta tavoitteisiin päästäisiin.

Suurimmat ongelmat tavoitteisiin pääsemiseksi johtuvat Ranskan suuresta energiankulutuksesta sekä vaikeasti muokattavissa olevasta energiantuotantoinfrastruktuurista, joka nojautuu vahvasti ydinvoimaan. Esimerkiksi vuonna 2011 Ranskan primäärienergiankulutus oli noin 7,5 kertaa suurempi kuin Suomen, ja tuodusta primäärienergiasta kului kuljetukseen ja ydinvoiman tuotantoon noin 60 %. Kuljetuksen ja ydinvoiman kuluttamaa energian määrää ja laatua on lyhyellä aikavälillä hyvin vaikea muuttaa, toisin sanoen ydinvoimaa ja öljyä on hankala korvata uusiutuvilla energiantuotantomuodoilla.

Uusiutuvilla energiantuotantomuodoilla on kuitenkin valtava potentiaali Ranskassa. Vaikka Suomen metsien pinta-ala on suurempi kuin Ranskan metsien, niiden

> Renewa oli edustettuna myös ekskursionporukassamme

67590 Schweighouse-Sur-Moder Tél: 03 88 90 73 07	STRASBOURG CEREC ingénierie WOLFISHEIM Samuel LOLLIER Ingénierie MITTELSCHAEFFOLSHEIM Compétence Géotechnique BESANCON SOCOTEC MULHOUSE SOCOTEC MULHOUSE	Tél: 03 90 20 26 85 B.E Fluides Electricité Tél: 03 88 10 17 37 B.E. VRD Tél: 03 88 51 47 93 Géotechnicien Tél: 03 81 80 73 24 Contrôle technique Tél: 03 89 36 30 20 SPS Tél: 03 89 36 30 20
Entreprise générale: COLMAR	SCHERBERICH Tél: 03 89 20 81 10	
BRUMATH	L'INDUSTRIELLE DU BETON Tél: 03 88 51 00 06	
Charpente métallique OCCEY	AUER Constructions métalliques Tél: 03 25 90 49 65	
Plateforme REGUISHEIM	TRANSROUTE Tél: 03 88 47 94 94	
Chaudière biomasse VANTAA (FINLANDE)	RENEWA Tél: + 358 3 627111	
Equipements de manutention biomasse BELIN-BELIET	SEGEM Tél: 05 35 31 91 47	
Groupe Turbine-Alternateur BIELEFELD (ALLEMAGNE)	M+M Turbinen Tél: + 49521 977 9960	

VENTURA
CARRELAGES - PEINTURES
03 89 67 12 79
5 rue des Métiers 68220 Hégenheim
email : ventura.carrelage@orange.fr
www.ventura-carrelage.com





> Kuvia laitoksen sisältä: biomassasiilo, kurkistusaukko kattilaan, turbiini ja generaattori sekä Janne Kerttula esittelemässä kattilalaitoksen laitteistoja.

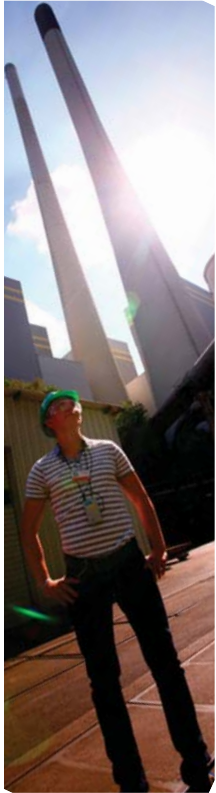
kasvunopeus on Ranskassa kuitenkin huomattavasti nopeampaa. Ranskalla olisi mahdollisuus lisätä merkittävästi kotimaisen bioenergian käyttöä tehostamalla metsätaloutta harvennuksilla ja viljelyillä, mikä tehostaisi myös metsien hiilidioksidin sitovuutta. Suurena maatalousmaana Ranskalla on myös mahdollisuus hyödyntää maatalousjätettä lämmön- ja sähkön tuotantoon tehokkaasti vähäisillä kuljetuskustannuksilla hajautetuissa pienvoimalaitoksissa. Bioenergia on jo Ranskassa tärkeä energian lähde. Vaikka Ranskalla on Alppien takia suuret vesivoimavarannot (≈ 50 TWh 2011), on bioenergia selvästi Ranskan merkittävin uusiutuvan energian lähde (≈ 110 TWh 2011). Bioenergian lisäksi Ranskalla on Euroopan parhaimpiin kuuluvat tuulivoiman tuotanto-olosuhteet

ja hyvät aurinkovoiman tuotanto-olosuhteet.


Uusiutuvan energiantuotannon lisäämistä kannustetaan Ranskassa erilaisten tukijärjestelmien avulla. Tukijärjestelmiin kuuluvat syöttötariffit, verohelpotukset sekä ympäristölainat. Bioenergian tuotannon lisäämiseen kannustaa syöttötariffit, joita Ranskassa saa uudesta laitoksesta seuraavat 20 vuotta 4,5 - 5 senttiä per tuotettu kilowattitunti. Laitoksen sähköteho ei saa ylittää 12 MW eikä energiantuotannossa saa käyttää fossiilisia polttoaineita. Laitoksen tehokkuudesta sekä poltettavan biomassan laadusta riippuen voi myös saada merkittävää lisätukea. Lisäksi jos kyseessä on sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitos, saa lämmön hyvällä hinnalla myydyksi teollisuuteen tai kaukolämmöksi.

Suomalainen, neljästä perheyriytyksestä vuonna 2009 muodostettu, keskisuurinen yritys Renewa Oy on saanut jalansijaa Ranskassa juuri pienten biomasalaitosten asiantuntemuksen ansiosta. Renewan biokattilaaosaaminen on tulos vuosikymmenien menestyksekkäästä toiminnasta Suomessa, josta käytännön kokemuksta on kertynyt runsaasti. Vaikka Renewa rakentaa asiakkailleen vaihtelevia kustomoituja kattilalaitoksia, kilpailuvaltti Ranskassa on ollut Renewan leijupetikattilaaosaaminen, joka mahdollistaa erilaisien biomassatyyppien tehokkaan ja joustavan polttamisen matalilla ylläpitokustannuksilla.

Lämpövoimakemeron Euroopan ekskursiolla vierailimme EBM Thermiquen Saint-Louisin voimalaitoksessa, jonne Renewa on toimittanut kattilalaitoksen. Laitos oli vierailumme aikana käyttöönottoaiheessa. Vierailumme isäntänä toimi Renewan myyntijohtaja Janne Kerttula joka toimi LVK:n puheenjohtajana vuonna 1992.



Saint-Louisin 15 MWth sähkön- ja lämmöntuotantolaitokseen toimitettu leijupetikattila on Renewan kolmas kattilalaitos Ranskassa. Renewan kattilalaitoksen toimituslaajuuteen kuului leijupetikattilan lisäksi polttoaineen syöttölaitteet, savukaasunpuhdistus, tuhkalaitteet ja kenttäinstrumentit asennuksineen. Laitoksen perustustyöt alkoivat keväällä 2012 ja Renewan kattila asennettiin loppukesästä 2012. Laitoksen vihki käyttöön 18.10.2013 Saint-Louisin pormestari Jean-Marie Zoellé. Uusi laitos tuottaa valtaosan Saint-Louisin kaupungin kaukolämmöstä.

Vierailumme aikana syyskuun alussa ulkona oli noin 30 °C lämmintä ja voimalaitoksessa noin 50 °C. Onnistuneen vierailun jälkeen pääsimme onneksemme Reinin rannalle köllöttelemään ja herkuttelemaan haettuamme kaupasta viinit, patongit ja juustot. Kävimme jopa Reinissä uimassa. Rannalta oli matkaa linnuntietä Saksaan noin 100 metriä ja Sveitsiin noin 300 metriä. Ei hassumpi paikka! 

FAKTAA RENEWASTA:

Liikevaihto	noin 31 milj.€ (toteutunut 2012)
Henkilöstö	yli 110 energia-alan ammattilaista
Toiminta	Kustomoidut laitosratkaisut ja voimalaitoshuoltotyöt
Vienti	Ruotsi, Baltia, Ranska
Mielenkiintoista	Renewa listattiin Teknologiakasvajat 2013, Mustat hevoset listan ykköseksi



V A P O

Materiaalinkäsittelyjärjestelmiä bioenergiateollisuudelle



Tuotteistamme löytyy ratkaisut kaikkiin materiaalinkäsittelytarpeisiin bioenergiaprosesseissa:

- ◆ Polttoaineen vastaanotto
- ◆ Polttoaineen seulonta ja murskaus
- ◆ Polttoaineen varastointi
- ◆ Kuljetinjärjestelmät
- ◆ Kattilan syöttölaitteet
- ◆ Lentotuhkan käsittely
- ◆ Pohjatuhkan käsittely
- ◆ Soodakattiloiden tuhkan käsittely
- ◆ Hiekan käsittely
- ◆ Kalkin käsittely

Joitakin viimeisistä projekteistamme:
Hämeenkyrön Voima Oy, Finland
Jyväskylän Voima Oy, Finland
Bomhus Energi AB, Sweden
Växjö Energi AB, Sweden

Vanhoista kaasuturbiineista kuin uusia Alstomilla

Jos voimalaitoksen turbiinin osia vahingoittuu, ne toimitetaan suoraan Alstomin Birrin korjaustehtaalle. Takaisin ne tulevat kuin uusina. Kierrätys ja korjaaminen ovat levinneet myös voimalaitosalalle, mikä säästää uusien osien tarvetta ja siten raaka-aineita.

Maailmalla Sveitsi tunnetaan parhaiten pankkitoiminnastaan sekä juustoista, suklaasta ja kelloistaan, mutta maassa on pitkät perinteet teollisuustoiminnassa ja teknologiassa. Ensimmäinen matkakohteemme Sveitsissä olikin Alstom Powerin roottoritehdas, joka sijaitsee pienessä Birrin kunnassa noin 20 kilometrin päässä Zürichistä. Kyseinen tehdas on perustettu

1960-luvulla voimalaitosgeneraattorien ja rautatieteollisuuden sähkömoottorien valmistamiseen. Vuosien varrella myös turbiiniroottorien valmistus siirtyi Birriin Badenistä ja 1990-luvulla roottorit muodostuivat tehtaan päätuotteeksi. Tehtaan myötä Birr on kasvanut 500 hengen maalaiskylästä väkiluvultaan lähes kymmenkertaiseksi. Merkillepantavaa on myös kunnan

> Ekskursio-porukkamme poseeraa ensimmäisen teollisen kaasuturbiinin edessä





TEKLA
potential³



> www.tekla.com

PIKATIEDOT ALSTOMISTA:

Perustettu 1928 (Alsthom)

Liikevaihto

20,92 mrd.€ (2010/2011)

Työntekijät 85 000

Toimialat

Power, Transportation ja Grid





asukkaiden kansainvälistyminen: peräti 45 % Birrin asukkaista on jonkin muun valtion, kuin Sveitsin kansalaisia.

Alstom Group on ranskalaistaustainen noin 100 maassa toimiva teollisuuden suuryritys. Sen toiminta jakautuu kolmeen sektoriin, jotka ovat Power, Grid ja Transport. Alstom Power tuottaa voimalaitoksia ja voimalaitoskomponentteja, Alstom Transport junia ja rautatietuotteita ja Alstom Grid sähköverkko- ja smart grid -ratkaisuja. Jokaisella osa-alueellaan Alstom on yksi globaalien markkinoiden suurimpia toimijoita. Esimerkiksi uusimmat Suomessa liikennöivät Pendolinot sekä Helsinki-Pietari -välillä kulkevat Allegro-junat ovat Alstom Transportin toimittamia. Alstomin omien tietojen mukaan sen tekniikkaa on lähes joka

neljännessä maailman voimalaitoksessa ja joka kolmannessa ydinvoimalassa.

Saavuttuamme tehdasalueelle, kiinnitimme heti huomion nuorten työntekijöiden suureen määrään. Birrin tehtaan teknologiajohtajan esityksessä saimmekin pian kuulla Alstomin rekrytoivan paljon tekniikan alan opiskelijoita ympäri maailmaa. Kun yleiskatsaus Alstom Groupin toimintaan sekä Birrin tehtaaseen oli käyty läpi, pääsimme vierailemaan tehtaan recondition center -osastolle. Siellä oppaana toiminut nuori insinöörismies tutustutti meidät turbiinin roottoreiden kulumiseen sekä roottorilapojen huoltoon nykyaikaisessa tehtaassa. Virallisen esitelykierroksen jälkeen kokoonnuimme vierailutiloihin pikkusuolaisen ääreen juttelemaan koulutuksesta ja työelämästä. Meitä kehoitettiin hakemaan työharjoitteluun Alstomille, joka mielellään ottaa nuoria ja innokkaita työntekijöitä tiimeihinsä. 📷

Ympäristöystävälliset energiaratkaisut



Turbiinilaitokset
Moottorivoimalaitokset
Kaasun tankkausasemat
Biokaasujärjestelmät

5

järkisyyttä valita



vedenkäsittely

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

Something to count on



Ensure a safe landing. Target an international career in the field of modern technology. Trust ANDRITZ with your career decision. As a strong employer, we appreciate commitment, expertise and foresight. ANDRITZ has

earned its place as a valued international employer with excellent opportunities in the field of high technology. We aim at lasting, reliable solutions that carry far into the future.

Teksti **Juho Luoranen** Kuvat **Joni Simonen**

Sveitsin oma sähkövarasto

Sveitsin eteläosissa, upeiden vuoristomaisemien keskellä, sijaitsee yli 2000 metrin korkeudessa merenpinnasta vuoriston valumisvesiä keräävä suuri tekojärvi. Järven pohjoisreunaa rajaa putouskorkeudeltaan maailman korkein (285 m) pato, Grande Dixence.





LUKUJA PADOSTA:

Rakentaminen aloitettu	1953
Käyttöönotto	1964
Korkeus	285 m
Padon tilavuus	6 000 000 m ³
Järven pinta-ala	4 km ²
Järven valuma-alue	46 km ²
Tuotantokapasiteetti	2069 MW
Vuotuinen sähköntuotanto	2000 GWh

48 Lämpövoimakerho Euroopassa

Tavallisen vesivoimalatoksen tapaan, Grande Dixencen tekojärvestä vettä johdetaan useita louhittuja tunneleita pitkin alas vesivoimaloiden läpi laaksoon, joka on enää 500 metrin korkeudessa merenpinnasta. Yhteensä kaikkien järven valumavesiin asennettujen voimaloiden tuotantokapasiteetti on 2069 MW. Vertailuksi mainittakoon, että OL3:n sähköteho on noin 1600 MW. Pato on avoinna vierailijoille ja hieman syrjäisestä sijainnistaan huolimatta suositeltava vierailukohde.

Jo ennen vuotta 1950 paikalla sijaitsi vanha pato, joka oli paljon nykyistä pienempi. Kasvavan sähkönkulutuksen vuoksi tehtiin suunnitelma suuremmasta padosta ja rakennustyöt aloitettiin jo 1953. Uusi pato saatiin valmiiksi vuonna 1964 noin 3 000 työntekijän ja kymmenen vuoden työpanoksen jälkeen. Grande Dixence oli aikanaan erittäin suuri ponnistus ja insinööriyön taidonnäyte. Silti pato tuotti jo rakennusaikana yhteiskunnallista hyvää

tarjoten työpaikkoja ja valmistuttuaan sähköä kehittyvän yhteiskunnan ja talouden tarpeisiin.

Jyrkkään nouseva serpentiinitie päättyy kuin seinään. Edessä on lähes 300 metrin korkea muuri. Aurinkokaan ei ole vielä noussut niin korkealle, että paistaisi sen yli. Sullomme itsemme pieneen cabin-tyyppiseen hissiin kahdessa erässä. Matka huipulle ei kestä kauaa - eikä siinä ole mitään ihmeellistä, ainakaan laskettelijoiden mielestä. Kabiinin toisesta ikkunasta näkyy vain betonia ja toisesta avautuu kaunis näkymä alas laaksoon. Saavumme huipulle. Vaikka sää on aurinkoinen, tuulen henkäys muistuttaa pohjoistuulta nostaten ihon kananlihalle. Lähdemme kävelemään patoa pitkin ja tuntuu kuin en etenisi ollenkaan. Toiseen päähän on matkaa 700 metriä. Keskellä patoa pysähdymme ihailemaan maisemia ja ottamaan valokuvia. Sinivihreän järven suuntaan aukeaa kaunis vuoristonäkymä ja horisontissa näkyy muutama lumihuippu.

> Padon varjopuolella lumi ei ollut sulanut






Järven väri johtuu runsaasta kalkki- ja mineraalipitoisuudesta. Laaksoon päin näkyy vuorten rajaama sola. Alhaalla on runsaasti puustoa, joka kuitenkin loppuu ylempänä rinteessä. Kaukaisuudessa näkyy pilviä, joiden yläpuolella olemme. Lasken katseeni alas ja katson lähes suoraan 300 metriä alaspäin ja tarraan kaiteeseen. Vaikka etäisyyksiä on vaikea hahmottaa, pelottaa. Padon alimmassa kohdassa on jääksi kovettunutta lunta. Paikka on niin takapäiväinen, ettei lumi sula edes kesän aikana, vaikka keskipäivällä aurinko paistaakin juuri ja juuri padon yli. Massiivisuudestaan huolimatta pato soveltuu mielestäni hyvin karuun vuoristomaisemaan pidätellen yli 7 000 TJ energiaa.

Energian varastointi on ikuisuusky symys, joka nousi pinnalle uudelleen Pyhäsalmen kaivoksen pumppuvoimalaitoshankkeen myötä. Hankkeessa on kyse eräänlaisesta sähköakusta, joka varataan

halvan sähkön aikaan pumppaamalla 1400 metrin syvyydessä olevasta alasäiliöstä vettä maan pinnalla olevaan yläsäiliöön. Varasto vastaavasti puretaan kalliin sähkön aikana laskemalla vettä yläsäiliöstä alasäiliöön turbiinin läpi. Tämän kaltaisille ”sähkövarastoille” on tulevaisuudessa yhä enemmän kysyntää uusiutuvien sähköntuotantomuotojen yleistyessä ja näin ollen sähkömarkkinoiden hintojen vaihtelun lisääntyessä.

Grande Dixence on Sveitsin oma sähkövarasto. Pato täytetään kesän aikana vuoriston sulamisvesillä ja ajetaan tyhjäksi talven aikana, jolloin sähkön hinta on keskimäärin suurempi. Suomen pienistä korkeuseroista johtuen emme voi olla kuin kateellisia sveitsiläisille, sillä vuoristo soveltuu suurien korkeuserojen vuoksi erinomaisesti tämän kaltaiseen toimintaan. 

**Tee ympäristöteko:
vaihda Keravalla tuotettuun biosähköön!**



**KERAVAN ENERGIA
-YHTIÖT**

Tervahaudankatu 6, 04200 Kerava
09-5849 550, www.keoy.fi

Legendaarinen Monzan Grand Prix



Vuoden 2013 Monzan Grand Prix kilpailtiin 8.9.2013 Italiassa Monzan legendaarisella moottoriurheiluradalla. Suomalaisia tämän vuoden kilpailussa oli 2 kappaletta, Kimi Räikkönen Lotuksen ratissa ja Valtteri Bottas Williamsin. Kilpailussa riitti siis seurattavaa suomalaiselle kisakatsojalle, ja sen saattoi huomata Milanossa parveilevista suomalaisturisteista. Kovemmilla faneilla oli - tottakai - päällä Lotuksen musta-kultaväritystä kantavat Kimi Räikkösen fanipaidat ja -lippikset. Harvemmin fanivarusteitaan päivittävilta faneilta saattoi bongata vanhan työnantajan Ferrarin väriytyksen mukaisia vaatteita. Oli joukossa jokunen McLareninkin väritystä kantava formulaturisti. Ympäriällä saattoi huomata myös ulkomaalaisten turistien kannattavan Suomen tämän hetken tunnetuinta moottoriurheilijaa. Hieman harmillisesti heikommin pärjäävällä tämän kauden debytantilla Valtteri Bottaksella ei ollut lähellekään Kimin vertaista fanijoukkoa katsomossa. Liekö tämä myös syy Valtterin heikompaan menestykseen?

Monzan kaupunki sijaitsee noin 15 kilometriä Milanosta koilliseen. Kaupungissa on asukkaita n. 120 000 ja nykyään

kaupunki on kuuluisa juuri moottoriradastaan Autodromo Nazionale di Monzasta. Vuonna 1922 rakennettu rata sijaitsee hienolla alueella Parco di Monza puiston laidalla. Tällä noin 5,8 km pitkällä radalla on ajettu Formula 1 osakilpailuja aina vuodesta 1950 lähtien, poislukien vuosi 1980, jolloin radalla ei ajettu osakilpailua. Rata koostuu kahdesta erilaisesta reittivaihtoehdosta, joista tunnetumpi on kengän muotoa muistuttava reitti, jota myös Formula 1 autot kiertävät. Radalla on lisäksi ovaaliosuus, jonka käyttö on nykyään vähäisempää.

Monzan rata on ollut erityisesti alkuaikoinaan hyvin suurinopeuksinen, josta muistona on monta kuolemantapausta. Suomalaisia kenties eniten koskettanut tapaturma oli legendaarisen ratamoottoripyöräilijän Jarno Saarisen menehtyminen vuonna 1973. Rata ei ole tuottanut suomalaisille suuria onnistumisiakaan, sillä yksikään suomalainen Formula 1-kuljettaja ei ole onnistunut voittamaan Monzan GP:tä koko sinä aikana, kun sitä on ajettu. Tosin niinkin suuri moottoriurheilumaa kuin Ruotsi on saavuttanut radalla kolme osakilpailuvoittoa 1970-luvulla.



> Muitakin suomalaisia oli seuraamassa Kimin ajoa





LOOKING FOR A PARTNER IN CONCEPT AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT?



BIOENERGY



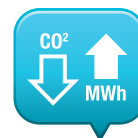
WIND POWER



NUCLEAR
POWER



SMART ENERGY
INTEGRATION



CLEAN FOSSIL
ENERGY

Latest brochure and contact info www.vtt.fi/energy

Technology and market foresight • Strategic research • Product and service development • IPR and licensing
• Assessments, testing, inspection, certification • Technology and innovation management • Technology partnership

Ekologisesti ja taloudellisesti kestäviä ratkaisuja



The Heart of Your Process

SULZER

Läheinen asiakaskumppanuus, toimintamme korkea taso ja henkilökohtainen sitoutumisemme auttavat sinua ja yritystäsi saavuttamaan tavoitteenne entistäkin paremmin. Niin suorituskyvyssä, luotettavuudessa, turvallisuudessa kuin kestävässä kehityksessäkin. Sulzer Pumps – enemmän mahdollisuuksia myös sinulle.

Lisätietoja
www.sulzer.com/Sulzer-Pumps-Finland

Keli kilpailupäivänä oli aurinkoinen, mutta lievä sateenmahdollisuus leijui ilmassa. Ryhmä suuntasi Monzaan kuitenkin kesäisissä vaatteissa heti aamusta. Samaan suuntaan ajavista autoista saattoi päätellä pysäköintipaikkojen löytymisen olevan hankalaa, ja sitä se olikin. Monen tunnin taistelun jälkeen autot saatiin pysäköityä noin 5km päähän radasta ja kaikki löysivät itsensä lopulta radan pääportin läheisyyteen. Lisäksi liput oli pienten hankaluuksien siivittämänä saatu noudettua. Tästä alkoi matka omille paikoillemme katsomoon, joka sijaitsi mutkassa nimeltä Variante della Roggia. Istumapaikkamme sijaitsivat käytännössä aivan toisella puolella rata-aluetta, joten sinne kävellessä sai todeta rata-alueen olevan yllättävän suuri. Matka istumapaikoillemme ei kuitenkaan mennyt ihan nappiin: italialaisten radalle asettamat kyltit näyttivät turistiystävällisesti aivan päin honkia. Lisäksi radan turvamiesten kielitaito rajoittui paikalliseen kieleen, jonka taitajia ryhmässämme ei ollut. Huonojen kyltitysten ja italiankielisten ohjeiden avustuksella päädyimme väärälle reitille, joka ei johdattanut meitä katsomoomme. Kiire tuli siinä vaiheessa, kun huomasimme autojen jo kiertävän rataa! Onneksi yksi radalla partioineista turvamiehistä puhui sen verran englantia, että saimme häneltä suhteellisen ymmär-

rettävät ohjeet paikoillemme löytämiseksi. Viimeinenkin pääsimme istuutumaan alas noin 15 minuuttia lähtövalojen sammumisen jälkeen.

Muutaman kierroksen kisaa seurattuamme kävi ilmi Kimi Räikkösen tohloineen lähdössä ja jääneen kärjestä jo siinä vaiheessa. Lisäksi katsomomme eteen oli jo tullessamme pysäköity yksi ensimmäisten kierrosten aikana ulosajettu auto, joten hieman nähtävääkin missasimme paikkoja etsiessämme. Kisan seuraaminen paikanpäällä ei ollut yhtä helppoa kun televisioruudun välityksellä, mutta jonkin aikaa autoja seurattessa alkoi päästä kärryille kilpailun tilanteesta. Katselupaikkamme shikaanissa tarjosi kilpailun aikana muutamana ohituksenkin, joten seurattavaa kylä riitti. Suomalaisittain kisan lopputulos ei ollut kovinkaan huimaava, sillä Kimi Räikkönen ajoi Lotuksensa ruutulipulle sijalla 11 ja Valtteri Bottas selviytyi maaliin sijalla 15.

Vaikka suomalaisittain Monzan GP ei tuonut suurta menestystä, oli formuloiden seuraaminen paikanpäällä kuitenkin huima kokemus. Tuhatpäisen yleisön hurraaminen ja autojen aiheuttama melu loi katsomoon urheilujuhlan tuntua. Harmillisesti emme päässeet näkemään suomalaisia podiumilla. Minkähänlaista elämää fanit olisivat siinä tilanteessa pitäneetkään? 📺

HLV



HYVINKÄÄN LÄMPÖVOIMA OY

SVS

SUPERVISE SERVICE OY

Konepaja: Radantaus 15, 45910 Voikkaa

Puh 05-363 3434 Fax 05-363 3402

www.superviseservice.fi

spirax sarco

spiraxsarco.com

First for Steam Solutions

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

GaV Group

We
know
how

Palveleva painelaitteiden asiantuntija

Asennukset ja modifioinnit

FEM-analyysit

Painelaitesuunnittelu

- PED
- ASME U & U2
- Kiina A1 & A2
- RTN

Tarkastukset ja vuosihuollot

Varaosat

- Autoklaaveihin
- Putkilämmönsiirtimiin
- Säiliöihin
- Kolonneihin ja reaktoreihin



GaV Group

Paimio Teollisuustie 6, 21530 PAIMIO | Puh. (vaihte) 010 830 9240, Fax 010 830 9241

Pirkkala Teollisuustie 2, 33960 PIRKKALA | Puh. (vaihte) 010 830 9200, Fax 010 830 9201

www.gavgroup.fi

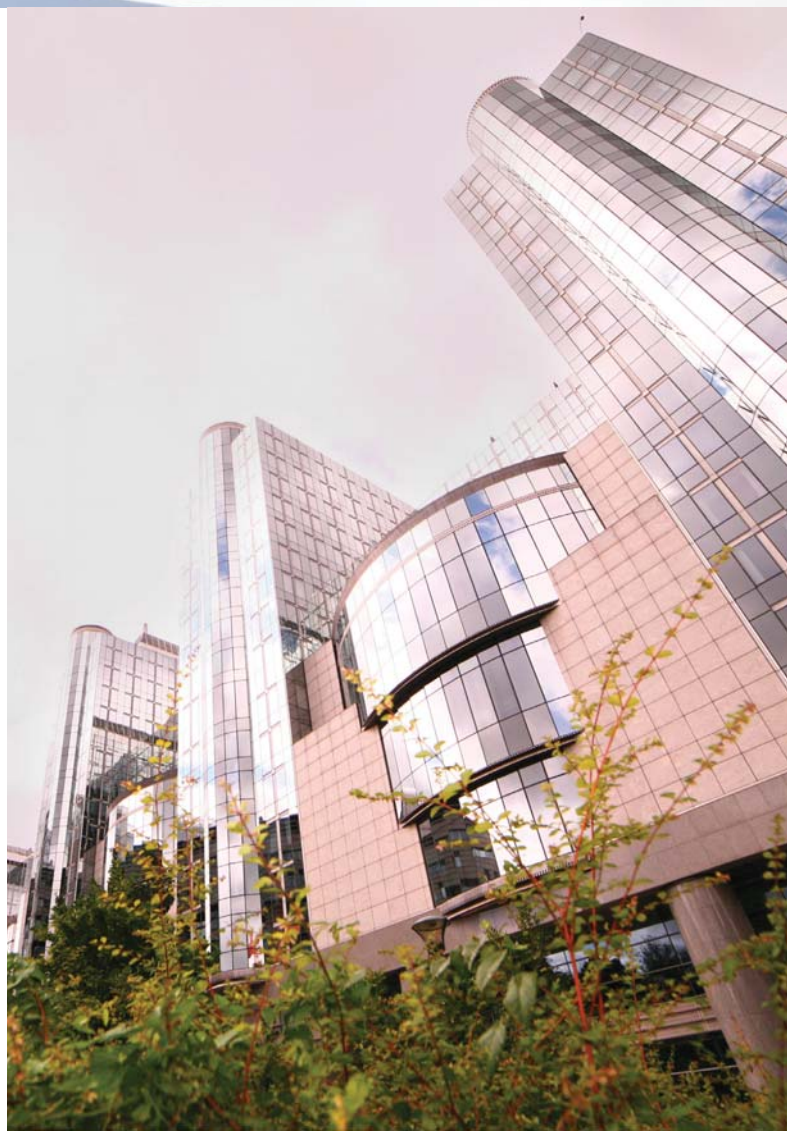


Kuvia matkan varrelta



Juridi&Bützow

HELSINKI | Hämeenlinna | Jyväskylä | Tampere | Turku



KIITOKSET:

Lämpövoimakerho Euroopassa **55**

ABB Oy
Adven Oy
Alstom S.A.
Andritz Oy
Mamdouh El Haj Assad
Bauer Watertechnology Oy
Belimo Finland Oy
Château d'Orschwihr viinitila
Energico Oy
Enoro Oy
Enviroburners Oy
Fennovoima Oy
GaV Group Oy
Halton Oy
Hyvinkään Lämpövoima Oy
Höyrytys Oy
Juridia Bützow Oy
Kamstrup Oy
Karves Oy
Keravan Energa Oy
Konecranes Oyj
KPA Unicon Oy
KSB Finland Oy
Lahti Energia Oy
Mark-E AG
Metso Oyj
Mitox Oy
Motiva Oy
Pohjolan Voima Oy
Raumaster Oy
Renewa Oy
Sarlin Oy Ab
Spirax Oy
Sulzer Pumps Finland Oy
SVS Supervise Service Oy
Tekla Oyj
UPM-Kymmene Oyj
Vantaan Energia Oy
Vattenfall AB
VTT
ÅF-Consult Oy





Brighter days ahead

With the help of Fortum's solar kit you can produce solar power for your own needs. If you produce more than you use, we even buy your surplus production.

Next generation
energy company

