

{MAL}

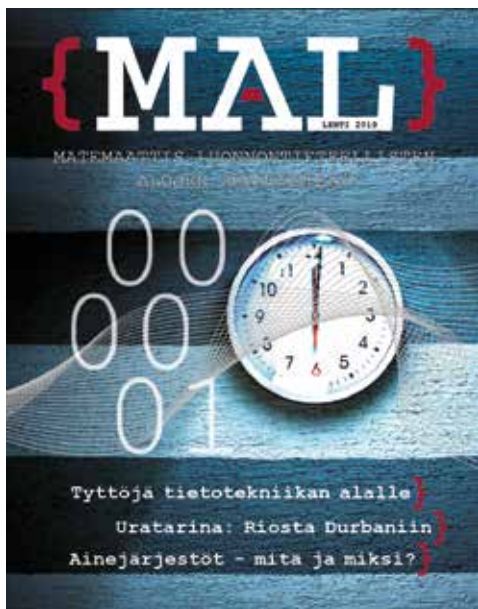
LEHTI 3-2020

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISTEN
ALOJEN AKATEEMISET



Mahtavaa matematiikkaa }

Maaseudun sähköistämisestä }
energiateknologian vientiin



Onko mielessäsi hyvä jutun aihe?
Muistissa hauska tai haastava työjuttu?
Oletko lukenut mielenkiintoisen kirjan,
joka kiinnostaisi kenties myös kollegoita?

Kirjoita tai ideoi juttu MAL-lehteen!

Lehteen tarvitaan eri pituisia ja eri aiheisia kirjoituksia jatkuvasti ja kaikenlaiset alaa sivuavat jutunaiheet ovat tervetulleita!

Tartu kynään ja kirjoita lehtemme artikkeli haluamastasi aiheesta. Jutun pituus 2500-6000 merkkiä ja lisäksi kuva/kuvia mahdollisuuksien mukaan.

Erityisesti toivomme saavamme uratarinoita, mutta myös aivan vapaamuotoiset muut kirjoitukset sopivat lehtemme.

Kirjoittamasi artikkelin voit lähettää lehtemme päätoimittajalle **Suvi Lahdenmäelle** (suvi.lahdenmaki@gmail.com) ja/tai MALin tiedottajalle Ilkka Norrokselle (tiedottaja@mal-liitto.fi).

Jos et itse halua kirjoittaa artikkelia, mutta sinulla on kiinnostava aihe, niin senkin voi lähettää edellä mainituille henkilöille. Etsimme sitten sopivan kirjoittajan. •

MAL:in vuosikokous 2. Syyskuuta 2020

MALin sääntömääräinen vuosikokous pidettiin Helsingissä Radisson Blu Royal Hotellissa. Kokouksessa käsiteltiin sääntömääräiset asiat, esim. hyväksyttiin edellisen vuoden toimintakertomus ja tilinpäätös, hyväksyttiin toimintakertomus ja talousarvio vuodelle 2020 ja valittiin hallitukseen erovuoroisten tilalle uusia jäseniä.

Koronaepidemian vuoksi kokous oli siirretty näin alkusyksyyn, vaikka se sääntöjen mukaan olisi tullut pitää huhtikuun loppuun mennessä.

Toimintasuunnitelman käsittelyn yhteydessä todettiin, että kevätkaudelle suunniteltuja seminaareja ja muita aktiviteetteja ei ole voitu järjestää koronaepidemian vuoksi. Syyskaudella pyritään toteuttamaan suunniteltuja toimintoja niin paljon kuin mahdollista.

Hallituksen puheenjohtajana jatkaa **Esko Juuso**. Muut hallituksen jäsenet ovat **Martti Annanmäki, Lauri Laitinen, Katja Lauri, Kari Kortelainen, Jyri Jämäsä, Maija Lakio-Haapio, Miika Länsi-Seppänen** ja **Ilkka Norros**.

Hallituksen varajäseniksi valittiin **Lars Gröndahl, Katri Halkka, Merja Korpela, Lasse Kähärä** ja **Ilpo Mäkinen**.

Martti Annanmäki

{MAL} 3-2020



MAHTAVAA
MATEMATIIKKA

4

PUHEENJOHTAJA/PÄÄTOIMITTAJA 3

MAHTAVAA MATEMATIIKKA 4

Pythagorasko keksi matematiikan mahtavuuden? 4

Matemaatikoita elokuvissa 5

Matikkatarinat-sivusto 5

Matematiikan osaaminen – mitä se on? 5

Matikkanälkään! 5

EU:n neuvoston näkemys matematiikan taidoista 6

Matematiikka apulaitona yliopistoissa 7

Data-analytiikasta ja sen etiikasta –
DAIN Studios auttaa hyödyntämään tietoa 8

URATARINA Maaseudun sähköistämisestä
energiateknologian vientiin 10

Pilsnerin tarina 12

Piilomatematiikko Manninen 13

Mitä tekemistä liiton jäsenyydellä ja
hyvän elämän edellytyksillä on keskenään? 14

KIRJAT 16

URATARINA Ilkka Aaltonen 17

Muistokirjoitus Esa Hovinen 18

Muistokirjoitus Kenneth Magnusson 18

Mediakortti 20

PUHEENJOHTAJA

Energiajärjestelmien murroksen kestävä hallinta



Hiilineutraalisuuden edistämässä ja ilmastonmuutoksen hillitsemisessä on nous-
sut voimakkaasti esille päästötön sähkö, joka esitetään avaimena hyvin moneen
asiaan, mm. sähköautoihin ja teollisuusprosessien sähköistämiseen. Tähän liittyvä
vetytalous on vahvasti esillä eurooppalaisessa keskustelussa ja polttokennoteknologia
sisältää monia täydentäviä mahdollisuuksia.

Etenkin täällä pohjoisilla leveysasteilla keskeisessä osassa on kuitenkin lämpö,
jonka tuottaminen sähköön kautta on järkevää vain osalle lämmitystä. Vastaavasti
teollisuudessa sähkö on jo merkittävästi mukana ja osaan teollisuutta vetytalous
voi tuoda uusia mahdollisuuksia. On kuitenkin prosesseja, joissa vety ei sovellu
korvaamaan hiiltä. Niissäkin sähkö on vahvasti mukana, mutta hiiltäkin tarvitaan
ja sen alkuperään voidaan vaikuttaa.

Liikenteessä sähkö on jo mukana etenkin junien kautta ja sähköautoja voidaan
edistää. Henkilöliikenteeseen se soveltuukin, joskin latauspaikkaverkon laajenta-
minen on suuri investointi. Raskaalle liikenteelle sähkö ei ole realistinen vaihto-
ehto. Alueellisesti merkittäviä vaihtoehtoja saadaan biopolttoaineista ja sähköä
käyttäen voidaan tuottaa polttoainetta jopa ilmassa olevasta hiilidioksidista. Se,
mitä voidaan tankata ja kuljettaa mukana, on keskeinen kysymys.

Energiantuotanto on jo sellaisenaan hyvin monitahoinen kokonaisuus, jossa
tarvitaan monenlaisia voimaitoksia, myös ydinvoimaloita. Uusiutuvien energia-
lähteiden merkitys on kasvussa. Niistä aurinko- ja tuulisähkö ovat hyvin esillä,
mutta ongelmana on voimakas riippuvuus sääolosuhteista. Peruskuorman tuot-
tamiseen sähköllä tarvittaisiin tehokkaamman varastoinnin kehittämistä, jossa
Power to X –polttoaineiden tuotanto on lupaava ratkaisu.

Sähköä ja lämpöä tulee tarkastella yhdessä. Siinäkin pelkkä tuotannon optimoi-
nti tai kulutuksen optimointi ilman kytkentää tuotantoon ei riitä. Kokonaisvaltainen
lähestymiskulma on otettu alkamassa olevassa kansallisessa HOPE-projektissa,
jossa lämmön ja sähkön yhteistuotanto on keskeistä ja kaukolämpöjärjestelmillä
on merkittävä rooli erilaisten energialähteiden käytön tasapainottajana. Merkit-
tävää kasvua on saatavissa aurinkolämmöstä.

Energiatehokkuus- ja ilmastoneutraalisuavaatimuksiin vastaamiseen ei riitä
kielto- ja suosituslistojen laatiminen. Elinkaarianalyysiin ja vaihtoehtojen vertai-
luun erilaisissa toimintaolosuhteissa tarvitaan monipuolisesti luonnontieteitä ja
matematiikkaa. •

Esko Juuso

PÄÄTOIMITTAJA

Rikoksen jäljet



Edellisen asunomme verkkokellariin tehtiin murto. Varas tai varkaat olivat joten-
kin päässeet sisään, rikkoneet kellarihäkkien lukot ja levittelleet kaikkien tavarat
hujan hajan. Mitään rahallisesti arvokasta ei ollut onneksi viety. Naapurilta oli kui-
tenkin kadonnut tunnearvoltaan kalliit, mutta varkaalle täysin turhat päiväkirjat. Jon-
kin aikaa oli ärtynyt, surullinen ja turvatonkin olo: joku oli päässyt reviiirille, omaan
tilaamme ja täysin tahallaan turmellut toisten omaisuutta.

Kun tällainenkin, melko pieni murto aiheuttaa harmia ja mielihapaa, voi vain
kuvitella, miltä tuntuu joutua vakavan rikoksen uhriksi. Tällainen kohtasi kirjoitus-
viikolla tuhansia suomalaisia, kun ennennäkemätön verkkohyökkäys tuli ilmi. Terapia-
keskus Vastaamon potilastietoja oli varastettu ja vuodettu nettiin. Ihmisten kaikkein
tärkeimpiä ja arkaluontoisimpia tietoja oli täysin hallitsemattomasti kenen tahan-
sa saatavissa, ehkä lopullisesti. Lisäksi Vastaamo ja uhrit saivat kiristysviestejä.

Voi vain kuvitella uhrien mielialaa. Varmasti myös monessa muussa yritykses-
sä ja virastossa on tällä hetkellä kylmä hiki otsalla: voisiko meille käydä näin?

Myös itse joutuu miettimään, mitä kaikkea tietoa, kuvia ja arvokasta minulla on
tietokoneilla ja verkossa, joiden ei soisi päätyvän väärin käsiin. Onko oma tieto-
turva kunnossa? Voimmeko luottaa viranomaisen järjestelmiin? Siksi isku horjut-
taa koko yhteiskuntaa. Toivon hartaasti, että tietomurron tekijä saadaan kiinni ja
selvitetään perin pohjin, miten tällainen teko oli mahdollinen. Ja ennen kaikkea:
miten vastaava voidaan estää. Silloin uhrien kärsimys ei olisi aivan turha, vaan
siitä koituisi edes jotain hyvää.

Tämän kertaisessa lehdessä analytiikkajohtaja **Saara Hyvönen** kertoo, mil-
laisia ongelmia ja mahdollisuuksia datan keräämisessä ja tekoälyssä on. Lisäksi
saamme nähdäksemme **Pentti Puhakan** ja **Ilkka Aaltosen** melko erilaiset ura-
tarinat. Esillä on tietysti myös **Mahtavaa matematiikkaa** – marraskuinen ta-
pahtuma, jonka tarkoitus on innostaa matematiikan pariin. •

Hyviä syksyisiä lukuhetkiä!

Suvi Lahdenmäki

Ps.

**”Rujot lyly lykittävänä, kalhu kannan lyötävänä. Siinä lieto
Lemminkäinen arvelee, ajattelevi, mistäpä sanoja saisi, loisi
lempiluottehia. Paimen vastahan tulevi; hänpä tuon sanoiksi virkki:
Oi on ahti, lemmin poika!”**

Runo kuulostaa kalevalalta, mutta on tosiasiaa täysin tekoälyn sekunnissa tekemä
tuotos. Tästäkin lisää lehdessämme!

Pythagorasko keksi matematiikan mahtavuuden?

Olemme tottuneet siihen, että matematiikka on olemassa. Kaiken kulttuurin on kuitenkin joku joskus keksinyt. Ranskalaisen matemaatikon **Pierre Brémaud'n** mielestä pythagoralaisuuden rooli nykyisen matematiikan tieteen syntymisessä oli niin suuri, että myös koulukunnan perustaja, Pythagoras itse, ansaitsisi nykyistä paljon vahvemman aseman länsimaisen kulttuurin suurruuksien galleriassa. Tämä tuli Brémaud'ille mieleen, kun hän kerran Rooman Villa Borghesen puistossa kävellessään huomasi pitkässä rintakuvien rivistössä yhden ainoan tuhrituksen – Pythagoraan. Hän jäi miettimään, mistä voi olla kysymys, jos Pythagoraalla on kahden ja puolen vuosituhannen jälkeen edelleen vihamiehiä, ja innostui jäljittämään häneen liittyvää perinnettä perusteellisemmin. Kymmenen vuoden kuluttua tuloksena ilmestyi tukeva kirja *Le dossier Pythagore* (Ellipses, 2010), ”Pythagoraan tapaus”.

Brémaud kertoi minulle aikoinaan ajatuksistaan, ja sain kappaleen kirjaakin. Ranskantaidottomana pystyin ikävä kyllä ymmärtämään sitä vain utuisesti, ja seuraavassa nojaudun myös **Christoph Riedwegin** kirjaan *Pythagoras* (C.H. Beck, 2002).

Krotonin guru

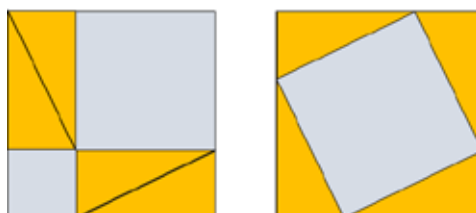
Pythagoraasta on paljon tarinoita, mutta hyvin vähän varmaa tietoa. Mitä ilmeisimmin hän oli todellinen henkilö, joka syntyi Samoksella vuoden 570 e.a. paikkeilla. Nykyisen Turkin rannikon kaupunkivaltioissa oli tuoloin jo kehkeytnyt uudenlainen, suuren kauppiasluokan elämäntapaan liittynyt ennakkoluuloton älyllinen kulttuuri. Läheisessä Miletoksessa asuneet ajattelijat **Thales** ja **Anaksimandros** olivat puolisen vuosisataa Pythagorasta vanhempia. Pythagoras matkusteli kartuttaen tietoaan, luultavasti ainakin Egyptissä ja mahdollisesti paljon laajemminkin. Nelikymppisenä hän asettui Etelä-Italiaan Krotonin kaupunkiin ja hyvin karismaattisena hahmona sai kansalaiset innostumaan ajatuksistaan.

Pythagoras muodosti myös aatteisiinsa syvemmin vihihtyneiden yhteisön - voisi sanoa veljeskunnan, mutta jäsenenä oli myös naisia. Jäseneksi saattoi päästä kuka vain, mutta pitkän koeajan jälkeen. Jäsenen piti luovuttaa omaisuutensa yhteisölle, ja tämän sisällä omistus oli yhteistä. Yhteisön salaisuuksista oli täydellisesti vaiettava ulkopuolisille.

Pythagoraan lause

Pythagoraan lauseeksi kutsuttu väittämä on, että suorakulmaisen kolmion pisimmän sivun (hypotenuusan) neliö

on yhtä suuri kuin kahden lyhyemmän sivun (kateettien) neliöiden summa. Tämä lienee vanhin matemaattinen tulos, joka on sekä erittäin tärkeä että epätriviaali eli kekseliästä perustelua vaativa. Sen liittäminen Pythagoraan nimeen on jonkinasteinen vahinko, sillä se tunnettiin ainakin Babyloniassa jo tuhat vuotta ennen Pythagorasta: tuolta ajalta on löytynyt savitauluja, joissa on lueteltu suuret määrät suorakulmaisen kolmion sivuiksi kelpaavia kokonaislukukolmikkoja (ensimmäinen näistä on 3:4:5). Ei tiedetä, miten babylonialaiset lauseen perustelivat, mutta se voidaan tehdä ainakin näillä yksinkertaisilla kuvioilla:



Se, että oikealla puolella kallellaan oleva nelikulmio on tosiaan neliö, seuraa siitä, että jokaisen kolmion kulmien summa on yhtä kuin kaksi suoraa kulmaa, mikä taas perustuu vielä yksinkertaisempiin geometrisiin faktoihin. Tarvitaan siis todistusten ketju.

Pythagoraan lauseesta seuraa myös, että neliön lävistäjän ja sivun suhdetta (nykymerkinnöin $\sqrt{2}$) on mahdotonta ilmaista kokonaislukujen suhteena. Pythagoralaiset löysivät tämäntyyppisiä salaperäisiä totuuksia ja saattoivat rangaista niiden paljastamisesta ulkopuolisille. Suomenruotsalaisen kirjailijan **Fredrik Långin** hienossa historiallisessa romaanissa *Elämäni Pythagoraana* (suom. Tammi, 2005) on mukana tämäkin teema.

Harmoniaa etsimässä

Pythagoraan oppi näyttää olleen melkoinen sekoitus uskontoa, elämäntapaohjeita, luonnonfilosofiaa ja matematiikkaa.

Myyttisen Orfeuksen nimeen liitetty jumaltarinat ja runot olivat lähellä pythagoralaistenkin ajatusmaailmaa. Pythagoras väitti sielun olevan kuulematon ja siirtyvän kuoleman jälkeen johonkin toiseen eläimeen tai ihmiseen. Hän opetti kasvissyöntiä ja vastusti eläinten uhraamista. Hänen sanotaan myös keksineen silloiset uudissanat ”filosofi”, jolla hän kuvaili itseään, ja ”kosmos” hyvin järjestetyn maailmankaikkeuden merkityksessä.

Pythagoraan omaperäisin ja jälkimaailmalle merkittävin ajatus oli kuitenkin se, että maailman salattuun olemukseen liittyvät luvut, ja että lukujen ja geometrian perusteellinen tutkiminen on tie kosmoksen ymmärtämiseen. Geometrian käytännöllisestä mahdista Pythagoras lienee vaikuttanut jo parikymppisenä, kun Samoksella onnistuttiin louhimaan vuoren läpi kilometrin pituinen vesitunneli aloittaen yhtäaika molemmista päistä. Monet reaali maailman ja lukujen yhteydet olivat pythagoralaisten opeissa symbolisia ja mystisiä, nykykatsannossa huuhaata.

Yksi yhteys, kenties koko idean alkujuuri, oli kuitenkin täysin todellinen: musiikillinen harmonia. Mahdollisesti juuri Pythagoras keksi, että sopusointuisina koetut sävelintervallit oktaavi, kvintti ja kvartti vastasivat pienimmillä kokonaisluvulla ilmaistavia taajuussuhteita 1:2, 2:3 ja 3:4. Ainakin hän keksi vetää tästä suuria johtopäätöksiä. Hän uskoi taivaankappaleita kuljettavien kristallipallojen suhteiden olevan vastaavanlaisia, ja väitti jopa pystyvänsä kuulemaan niiden äänen tuottaman ”sfäärien harmonian”.

Pythagoralaisessa asteikossa sävelten suhteet pohjasäveleeseen ovat

$$1, \frac{9}{8}, \frac{81}{64}, \frac{4}{3}, \frac{3}{2}, \frac{27}{16}, \frac{243}{128}, 2.$$

Tässä kaikki kokosävelaskeleet ovat 8:9 ja molemmat pienet sävelaskeleet 243:256 (huom: kaksi pientä peräkkäin ei ole sama kuin yksi kokosävelaskel kuten tasavireisessä asteikossa). Murtolukujen osoittajat ja nimittäjät ovat 2:n ja 3:n potensseja, ja kaikki kvintit ja kvartit ovat puhtaita. Eurooppalainen musiikki käytti pythagoralaista asteikkoa 1400-luvun vaihteeseen saakka, jolloin keksittiin renessanssiajan sulosointuinen kolmisointumusiikki. Siinä puhtaan duurikolmisoinnun suhteet ovat

$$1: \frac{5}{4}: \frac{3}{2}.$$

Tässäkin esiintyy vain pieniä kokonaislukuja, mutta mukana on nyt myös alkuluku 5. Vastaava pythagoralaisten sointu olisi

$$1: \frac{81}{64}: \frac{3}{2},$$

eikä sitä musiikissa käytetty, koska se kuulostaa karnealta. (Jos lukijalla on käytössään ääntä tuottava matematiikkatyökalu, suosittelen vertaamaan pythagoralaista, puhdasta ja tasavireistä kolmisointua. Renessanssimusiikille ei kuitenkaan voida muodostaa pythagoralaista vastaavaa kiinteää asteikkoa.)

MAHTAVAA MATEMATIIKKA



Harmonia oli avainsana myös Pythagoraan poliittisessa vaikutuksessa Krotonissa. Hän opetti ystävyyttä ja oikeudenmukaisuutta, ja yksityisen pröystäilyn sijaan hän innosti kaupunkilaiset rakentamaan uusien temppelin. Ennen pitkää krotonilaiset antoivat kaupunkivaltionsa johdon pythagoralaisille, ja erinomaisella menestyksellä, mikä sai aatteetkin leviämään laajemmalle.

Krotonin pythagoralainen meno kesti lähes kolme vuosikymmentä, kunnes se sai loppunsa kaupungin rikkaimman miehen Kylonin johtamassa yläluokan kapinassa. Pythagoras itse muutti vähän pohjoisempana Italian ”jalkapohjassa” sijaitsevaan Metapontiin ja ilmeisesti kuoliikin myöhemmin siellä. Hänestä ei ole valitettavasti säilynyt kirjallista silminnäköjätietoa, eikä hänen tiedetä itse kirjoittaneen teoksia.

Pythagoraan pitkä jälki

Pythagoraan luoman yhteisön perinne jatkui hänen jälkeensä, vaikkakin pirstaloituneempana, kun opin eettisten ja matemaattisten aineiden harrastajat osittain erkaantuivat. Kaksisataa vuotta Pythagoraan jälkeen, ns. hellenistisellä aikakaudella, matematiikka oli jo se mahtava eksakti tiede, jonka Eukleides esitteli suurteoksessaan. Vuosisatojen ajan monet antiikin merkittävistä matemaatikoista tunnettiin pythagoralaisina.

Hellenistisellä ajalla syntyi myös ns. uuspythagoralaisuus, joka pyrki elvyttämään Pythagoraan oppeja uskonnollis-filosofisena suuntauksena. Rooman Porta Maggiorin tuntumasta on löytynyt maanalainen uuspythagoralainen temppeli ensimmäiseltä vuosisadalta e.a.a. (https://en.wikipedia.org/wiki/Porta_Maggiore_Basilica). Sen seinämaalauksessa esiintyy runoilijatar Sappho meren äärellä. Brémaud’n havaitsema Pythagoraan pystin tuhrinta oli kuin kaukainen jälkikäiku ajalta, jolloin uuspythagoralaisuus oli yksi useista kristinuskon kanssa kilpailleista, osittain samankaltaisia arvoja julistavista ja osittain aivan erilaisista uskontokunnista.

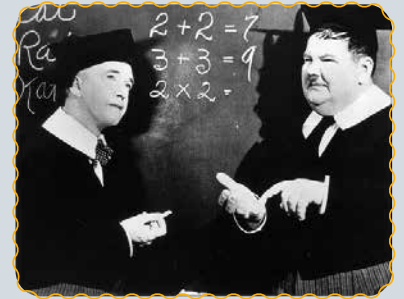
1500-luvun alussa **Nikolaus Kopernikus** löysi varhaisilta pythagoralaisilta astronomeilta tukea ajatukselleen, että maa on liikkuva taivaankappale. Saman vuosisadan lopulla **Johannes Kepler** pyrki osoittamaan, että planeettojen liikkeiden suhteet liittyisivät pythagoralaisien harrastamiin säännöllisiin monitahokkaisiin. Tämä hypoteesi ei osoittautunut oikeaksi, mutta havaintoaineistoja vuosikaudet tutkittuaan Kepler löysi lopulta kolme hengeltään varsin pythagoralaista planeettaliikkeen lakia. Näitä lakeja ihmetellessään **Newton** keksi painovoimateorian, josta ne voidaan matemaattisesti johtaa. Ja loppu on historiaa, kuten on tapana sanoa. •

<https://www.dreamstime.com/photos-images/pythagoras.html>

Matemaatikoita elokuvissa

Taiteen lajit hyödyntävät matematiikka moninaisin tavoin, ja kulttuurihan on matematiikka itsekkin, parhaimmillaan suorastaan taidetta. Mutta miten matematiikka esiintyy elokuvien sisällöissä? MAL-lehti kysyi Filmihullu-lehden päätoimittajalta **Lauri Timoselta**, olisiko hänellä elokuvavinkkejä Mahtavan matematiikan päiväksi. Timonen piti kysymystä kiinnostavana ja vastasi:

”Yritin noita muistettavimpia matemaattikkohahmoja miettiä. Yleensä ne laskutaitoisimmat taitavat mennä enemmän yleiseen tiedemieskategoriaan, joko elämäkertaelokuvissa, ”hassuina professoreina” (à la **Fred MacMurray** tai **Jerry Lewis**) tai kauhu-elokuvien hulluina tohtoreina. Matemaattinen poikkeuslahjakkuus esitetään jostain syystä usein jonkun taudin rinnalla – *Sademies*, *Good Will Hunting*, *Kaunis mieli* – ja *Olkkioirien* **Dustin Hoffman** on tietysti oma lukunsa. Erityisen hienosti ja suosittelavasti aiheeseen ehkä tangeeraisi kuitenkin **Peter Greenawayn** *Kohtalokkaat numerot*, joka löytyy todennäköisesti Suomestakin DVD:llä.” •



MAL-lehti voi palata tähän teemaan perusteellisemminkin. Lukijoiden ideat ovat tervetulleita, artikkeleista puhumattakaan!

Matikkatarinat-sivusto

55-vuotisjuhlensa merkeissä MAL tuotti matematiikan opiskeluun kannustamiseksi verkkosivuston **55 TARINAA MATEMATIIKASTA**.

<http://matikkatarinat.fi>

Perusteluna sille, miksi MAL halusi kannustaa nuoria opiskelemaan matematiikkaa, oli muun muassa se, että kaikki tarvitsevat matematiikkaa jokapäiväisessä elämässään, ja että jokaisen arkipäivässä on suuret määrät matematiikkaa kaikkien käyttämiemme teknisten laitteiden taustalla, vaikka niistä ei olla edes tietoisia. Perusteluiksi esitettiin myös, että matemaattinen osaaminen luo innovaatioita ja että matematiikka tukee yhdeksää kymmenestä jatkokoulutusohjelmasta.

Sivustolta löytyy mm. nuorten ja alan kokeneitten ammattilaisten näkemyksiä matematiikan käytöstä. •

Martti Annanmäki

Matematiikan osaaminen – mitä se on?

Keskustakirjasto Oodi, Majansali
Torstai 5.11.2020 klo 15-17

Ohjelma:

Juha Oikonen (Helsingin yliopisto): Kurkistus kaavojen taakse
Pauliina Ilmonen (Aalto-yliopisto): Kaavojen kaverina
Kirsi Peltonen (Aalto-yliopisto): Tarvitseeko matematiikka taiteita?
Keskustelu

Tilaisuus välitetään suorana ja tallennettuna verkossa osoitteella
<https://livestream.com/infocrea-fi/mal-oodi2020>

Tilaisuuden järjestää Matemaattis-luonnontieteellisten alojen akateemiset (MAL) ry (<https://www.mal-liitto.fi>) •

Matikkanälkään!

Kirjasto, Iso Omena, Espoo
Torstai 5.11.2020 klo 16–18

Tule kokeilemaan innostavaa matematiikkaa iästä ja osaamistasosta riippumatta!

Matikkanälkä pohjaa tieteelliseen tutkimukseen ja haluaa muuttaa ajatuksia ja tunteita matematiikkaa kohtaan. •

EU:n neuvoston näkemys matematiikan taidoista

EU on määritellyt **elinikäisen oppimisen avaintaidot**, eli mitä peruskansalaisen olisi syytä osata. Avaintaitojen joukossa on matematiikallakin osuutensa. Mahtavaa matematiikkaa -päivän merkeissä on kiinnostavaa katsoa tarkemmin, mitä asiasta sanotaan.

Kyseessä on EU:n neuvoston suositus, joka on jo vuonna 2006 annetun aiemman suosituksen päivitys. Se on julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä 4.6.2018 ja saatavana suomeksi osoitteessa [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)).

Matematiikan taitojen kuvaus on minusta yllättävänkin lattea ja käsitteellisesti sekava. En malta olla kommentoimatta sitä hieman häijyyn sävyyn.

Matematiikkajakson alussa määritellään:

Matematiikan taidolla tarkoitetaan kykyä kehittää ja soveltaa matemaattista ajattelua ja tietoa erilaisten arkipäivän ongelmien ratkaisemiseksi.

Miksi tässä fokusoidaan näin vahvasti arkipäivän ongelmiin, ja miksi ongelmiin ylipäättään?

Ensinnäkin pitäisi erottaa matematiikan itsensä taito matematiikan soveltamisen taidosta. Matemaattisen ajattelun oppimisessa tieto ja taito ovat lähes erottamattomat: matematiikkaa ei opi kunnolla ilman harjoitustehtävien tekemistä. Oppikirjan ylittävää itse-näinen matemaattisten kysymysten asettaminen ja ratkaisujen löytäminen voidaan ainakin nyky maailmassa katsoa suhteellisen harvinaiseksi ja arvokkaaksi taidoksi. Ongelmien ratkaiseminen on kyllä taito, joka ei synny pelkästä tiedon kopioimisesta omaan päähän. Siinä suositus on oikeassa, jos se sitä tässä yrittää sanoa.

Soveltamisessa taas tunnustetaan reaali maailmassa piirteitä, joita voidaan kuvata eli mallintaa matemaattisilla objekteilla. Tällaisten kuvausten keksiminen on aitoa matematiikan soveltamisen taitoa siinäkin tapauksessa, että sen jälkeen käytettäisiin vain ennestään tunnettuja tuloksia ja menetelmiä (esimerkiksi tuota ”vankkaa laskutaitoa”) ratkaisematta yhtään varsinaista matemaattista ongelmaa. Tässä yhteydessä tosin reaali maailma itse esittää usein mallille uusiakin kysymyksiä, joihin vastaaminen vaatii noita varsinaisempia matematiikan taitoja.

Arkipäivän mystifiointiin ei ole tässä mitään syytä. Juhlapäivän, pyhäpäivän, tieteen ja taiteen ongelmat ovat vähintään yhtä arvokkaita.

Seuraavaksi väitetään:

Vankaan laskutaitoon perustuen pääpaino on prosessissa ja toiminnassa sekä tiedossa.

Tätä lausetta tuskin kukaan käsittää. ”Laskutaito” tarkoittaa torikauppiaille ja fyysikolle aivan eri asiaa, mutta molemmat voivat ihmetellä, miksei heidän vankka taitonsa voisi riittää ”pääpainoksikin”. Tässä jollain lailla vähätellään laskutaitoa samaan aikaan kun katsotaan kaiken perustuvan sille. Laskutaidon sisältö muuttuu myös historiallisesti, kun yhä harvempi laskee edes yhteenlaskuja paperilla. Voitaisiko alkaa puhua yleisemmin matemaattisilla objekteilla operoimisen taidosta, missä operointi voi olla taitavaa myös koneen avulla suoritettuna?

Tarvittavat matemaattiset tiedot kattavat vankan numeroiden, mittojen ja rakenteiden, peruslaskutoimitusten ja matemaattisten perusesitystapojen tuntemisen, matemaattisten termien ja käsitteiden ymmärtämisen samoin kuin tietoisuuden kysymyksistä, joihin matematiikan avulla voidaan vastata.

Tämä virke taitaa olla sotkun huippu. Alussa särähtää jo puhe numeroista – pitäisi tietysti olla luvuista. Tällä kerrtaa syy on kuitenkin vain suomentajan, varminkin tämän vertaamalla saksankieliseen versioon. Siitä huomasin myös, että ”mitoilla” tarkoitetaan mittayksiköitä, siis metrejä ja sekunteja jne. Ne eivät sinällään kuulu matematiikkaan, vaikka ovat toki tärkeitä matematiikkaa sovellettaessa. Rakenteita, termejä ja käsitteitä matematiikassa on suunnaton määrä, mutta useimpien ei tarvitse tuntea kovinkaan monta. Selkeä tietoisuus kysymyksistä, joihin matematiikan avulla voidaan vastata, saattaa olla joillakin filosofeilla omasta mielestään (luultavasti hekin ovat niistä eri mieltä keskenään). EU kuitenkin tarkoittanee tässä vähän epämääräisempää tajua asiasta, ja tarkoitus on ihan hyvä.



Photo by Chris Liverani on Unsplash

Yksilöiden pitäisi kyetä matemaattiseen päättelyyn, ymmärtää matemaattinen todistelu ja kommunikoida matematiikan kielellä sekä käyttää asianmukaisia apuvälineitä, mukaan luettuna tilastotiedot ja kaaviot, sekä ymmärtää digitalisaation matemaattiset näkökohdat.

Tässä virkkeessä yllättäen unohtetaan arkipäiväisyys ja loikitaan huimaa kiittoa unelmasta toiseen – sentään konditionaalissa. Arkipäivän ongelmien parissa uuras-tanut yksilö puhkeaa puhumaan matematiikan kielellä ja valaistuu näkemään digitalisaation matemaattisen ytimen. Kulaisen Turingin koneen? Ei – tietokonetta, kaikkein asianmukaisinta apuvälinettä, ei koko doku-mentissa edes mainita.

Kaikista edellä vinoilluista kummallisuuksista huolimatta suosituksen asenne on kohdallaan, joten loppu hyvin, kaikki hyvin:

Myönteinen asenne matematiikkaan perustuu totuuden kunnioittamiseen ja haluun etsiä syitä ja arvioida niiden pätevyyttä. •

Matematiikka aputaitona yliopistoissa

Kun Tampereen teknillinen yliopisto (TTY) ja Tampereen yliopisto (TaY) yhdistyivät uudeksi Tampereen yliopistoksi (TAU), päädyin miettimään matematiikan opetuksen tarjontaa yliopistotasolla.

Yhdistyvissä yliopistoissa oli vain harvoja aloja, joissa tutkinto-ohjelmat olivat päällekkäisiä. Tietotekniikan (TTY) ja tietojenkäsittelytieteen (TaY) ohjelmissa päällekkäisyyttä oli huomattavasti, koska kumpikin aloitti kandidaattiopintojen aluksi ohjelmoinnin opetuksen aivan alkeista. Suurin ero oli lähtökohdissa: opintoihin pyrkivältä vaadittava matematiikka.

Tietotekniikassa lähtökohta on sama kuin kaikilla tekniikan aloilla, eli osaamisoletus on ns. laajan matematiikan lukiotiedot. Tietojenkäsittelytieteessä lähtökohtana on suppea matematiikka. Tämä ero näyttääkin tuovan esille ongelmia, joita en osannut odottaa. Ilmiö on laajempi, mutta keskityn tässä vain kahteen opintojaksoon, joiden avulla koetan kuvata havaitsemaani ongelmaa. Toinen näistä on tilastomatematiikka ja toinen matriisilaskenta.

Monilla tietojenkäsittelytieteen tai tietotekniikan alueilla tarvitaan tilastollista käsittelyä, kun menetelmien tai järjestelmien toimivuutta tutkitaan. Tavoitetaso tietotekniikassa ja tietojenkäsittelytieteessä on jokseenkin sama, mutta tarjonta oli hyvin erilainen: TaY:ssa oli tilastotieteen peruskurssi, johon riitti lukion suppea matematiikka taustatiedoiksi; tosin juuri tällä alueella suppea matematiikka ei olekaan se suppeampi vaihtoehto. Kuitenkin TTY:llä tilastomatematiikan esitietoina oli kolme viiden opintopisteen opintojaksoa, ja näistä se ensimmäinenkin oletti laajan matematiikan lähtötasoksi. Näin matematiikan ”kuluttajan” kannalta tämä näyttää isolta erolta.

Ohjelmointikielissä on käytännössä kaikissa perusrakenteena vektorit ja yleensä myös matriisit. Erityisesti niitä tarvitaan esimerkiksi tietokonegrafiikassa, mutta tähän aika harva erikoistuu. Paljon suurempi käyttöalue on tekoälymaailmassa, joten perustiedot matriiseista olisi hyvä saada hallintaan. Nyt oli tarjolla yksi kurssi, matriisilaskenta. Mutta tämä kurssi oli rakennettu niin, että sillä oli yksi esitietokurssi ja

sekin pohjautui laajalle matematiikalle. Myöhemmin selvisi, että myös toinen esitietokurssi, joka perustuu suppealle matematiikalle, antaisi riittävät lähtötiedot, mutta tämä ei ollut alun perin selvä asia.

Johtopäätökseni onkin, että matematiikan opetus yliopistotasolla on käytännössä tehty sillä oletuksella, että opiskelija on lukioaikana opiskellut laajan matematiikan. Vain tilastotieteen osalta on otettu huomioon, että taustatietona voikin olla vain suppea matematiikka.

On tietenkin luonnollista, että varsinaisilta matematiikan opiskelijoilta vaaditaan jo alussa laajat tiedot. Edelleen on luonnollista, että heille matematiikkaa opetetaan matematiikkana. Hieman liioitellen tämä tarkoittaa lähes täydellistä eroa mahdollisiin sovelluksiin. Teknisten alojen matematiikka on soveltavampaa, mutta lähinnä matematiikan näkökulmasta, todistuksilla kun ei ole samaa asemaa kuin varsinaisilla matematiikan kursseilla. Opiskelijat usein kaipaavat selvempää yhteyttä matematiikasta opiskelemiinsa aineisiin. Tämä selittää osittain sen, miksi tietojenkäsittelyn opetuksessa hoidetaan suuri osa formaalista taustasta itse. Tällöin on helpompi kytkeä teoria sen sovelluksiin.

Onko niin, että on olemassa kolmas, lähes unohdettu ryhmä? Ne, jotka hyötyisivät matematiikasta työkaluna, ja joiden valinta lukioaikana on ollut suppea matematiikka. Mutta johtuuko tästä ”unohduksesta” se, että joillain aloilla on valittu lähtötasoksi laaja matematiikka, kun sopivalla tarjonnalla suppeakin riittäisi?

Kielten opetuksessa on selvästi kaksi päähaaraa: varsinainen kielten opiskelu ja käyttökielen opiskelu. Jälkimmäinen on sitä käytännön kielitaitoa, jota kaikki tarvitsevat. Yliopistoissa siitä vastaavat yleensä kieli-keskukset, eivät kielten ainelaitokset. Pitäisikö matematiikan osallekin tehdä vastaava ratkaisu? Olisi siis matematiikan opetus, ja sitten ”matematiikkakeskukset”, joista jälkimmäiset vastaisivat siitä käytännön matematiikan tarjonnasta, ”laskennosta”, jota kaikki tarvitsevat. •

Kirjoittaja on Tampereen yliopiston ohjelmistotekniikan professori, jolla on 80-luvulta asti kokemusta tietotekniikan koulutuksesta. Vuoden 2019 alussa Järvisestä tuli yliopistojen yhdistymisen yhteydessä tietojenkäsittelytieteen vastuuprofessori.



Photo by Gayatri Malhotra on Unsplash

Data-analytiikasta ja sen etiikasta -DAIN Studios auttaa hyödyntämään tietoa

Autotalon ikkunoista Kampissa avautuu hieno näkymä Helsingin kattojen ylle. Täällä toimistoaan pitää data-analyysiin ja tekoälyyn erikoistunut konsulttiyritys DAIN Studios, joka toimii Helsingin lisäksi Berliinissä ja Münchenissä. Analytiikkajohtaja, Analytics Executive, Saara Hyvönen kertoi MAL-lehdelle, miten päätyi alalle, millaista työtä datan analysointi on ja millaisia mahdollisuuksia se tarjoaa. Alalla on myös omat haasteensa ja eettiset pulmansa ratkottavina.

Hyvösen reitti tekoälyn pariin alkoi yliopisto-opintojen jälkeen, kun hän pääsi töihin Aalto Yliopiston ja Helsingin Yliopiston tutkimusinstituuttiin Helsinki Institute for Information Technology (HIIT), jossa hän analysoi hyvin monenlaisia aineistoja, esimerkiksi geenija murredataa sekä ilmahan muutodataa. Hyvönen viehättyi jo tuolloin yhdistelmästä tuntea matemaattiset menetelmät ja samalla perehtyä kuhunkin tutkimuksen alla olevaan alaan.

- Pelkkä tekninen osaaminen ei riitä. Pitää ymmärtää, mitä ongelmia ollaan ratkaisemassa, mitä erityispiirteitä siihen liittyy, ymmärtää datan rajoitteet, tietosuoja-asiat ja se, mihin ympäristöön dataa viedään ja niin edelleen. On paljon vaiheita ennen kuin päästään matemaattisen mallinnuksen vaiheeseen.

Yliopistolta Hyvönen tie vei yrityksiin, Fonecalle hakualgoritmien pariin ja Nokialle kuluttajadatan analysointiin ja lopulta Sanomalle.

- Sekä Nokialla että Sanomalla mietittiin mitä datalla pystytään tekemään, esimerkiksi sitä, miten ymmärtään asiakasta paremmin. Miten palvellaan asiakasta paremmin, tehdään personoitua sisältöä ja kohdenettua mainontaa?

Lopulta oman yrityksen perustaminen alkoi kiinnostaa.

- Olin nähnyt jo hyvin, miten isot firmat toimivat, mutta halusin kokeilla oman yrityksen pyörittämistä. Ajattelin myös, että kaikesta tästä osaamisesta, jota olin kerännyt eri menetelmien osalta, voisi hyötyä moni yritys.

Entiset kollegat Nokialta ja Sanomalta, **Dirk Hofmann** ja **Ulla Kruhse-Lehtonen** lähtivät mukaan ja yritys perustettiin vuonna 2016. Kahdessa maassa toimivalla yrityksellä on nyt n. 30 työntekijää, joista puolet Saksassa.

- Tehdään kaikenlaista dataan ja tekoälyyn liittyen, esimerkiksi autetaan tekemään yritykselle datastrategia ja määrittämään datan hyödyntämiskohteita, opastetaan, miten rakennetaan dataympäristöä ja kehitetään koneoppimismalleja, joilla rakennetaan arvoa datan päälle eli saadaan oikeasti hyötyä irti datasta.

Tekoälykonsultointiin erikoistuneita yrityksiä on Suomessa viisi. Yritys on keskittynyt nimenomaan tekoälyn kehittämistoimintaan.

- Me tiedämme, mitä kaikkea yrityksissä voi tulla vastaan, kun dataa halutaan hyödyntää, aina teknisestä arkkitehtuurista algoritmeihin ja organisaation koulutukseen. Olemme käytännönläheisiä – mietimme aina myös toteutusta.

Kalevalakoneesta selittävään tekoälyyn

Millaisia matemaattisia menetelmiä data-analyysissä sitten käytetään?

- Kohteesta riippuen hyvin monenlaisia. Voidaan käyttää ihan perusmalleja kuten lineaarista regressiota tai koneoppimismalleja kuten päätöspuita tai satunnaismetsiä. Luonnollisen kielen analysointiin löytyy oma työkalupakkinsa NLP-menetelmien ympärillä, ja kuvadatan analyysia varten löytyy esimerkiksi erilaisia Deep learning- eli syväoppimismenetelmiä.

- Tällä alalla ei oikein toimi sellainen, että nyt meillä on menetelmä ja nyt me sovelletaan tätä. Enemmänkin pitää lähteä siitä, että meillä on ongelma, ja katsotaan, mitä eri menetelmät siihen tuo ja kokeillaan muutamia eri lähestymistapoja. Eräälle asiakkaalle tehtiin asiakkaan elinkaaren mallinnus, jossa kokeiltiin esimerkiksi monenlaisia Markov-malleja, kunnes päädyttiin käyttämään stabiilimpaa koneoppimismallia.

- Monesti kokeillaan, miten eri mallit toimivat ja katsotaan performanssia, eli mikä malli on paras, mutta huomioidaan myös ylläpidettävyyden. Menetelmän valintaan vaikuttaa myös paljon se, miten helppoa sen käyttö ja päivitys on loppukäyttäjän kannalta.

Tutkimusta ja alan uusia tuulia seurataan tiiviisti. Viikoittain yrityksellä on Content Meeting, jossa kerrotaan uusista menetelmistä ja tutkimuksista. Välillä mukana on ulkopuolisia puhujia kertomassa, mitä muualla tapahtuu.

Erilaisia sovelluksia kehitellään jatkuvasti.

- Yksi esimerkki hauska sovelluksesta oli Kalevalakone, joka tehtiin yhdessä Hesarin kanssa. Runokone valmistaa salamannopeasti kokonaan uuden kalevalaisen runon, kun sille antaa aloitussanan.

Tekoälyinen trokeinen tetrametri näyttää erehdyttävästi oikealta kansalliseepoksen tekstiltä. Kone oli kalevalanpäivänä Tarvaspään museossa esillä, ja yleisö sai arvuutella, kumpi teksteistä oli aito, kumpi tekoälyn runoilema.



Analytiikkajohtaja Saara Hyvönen perusti data-analytiikkaan ja tekoälyyn keskittyvän DAIN Studiosin neljä vuotta sitten yhdessä ex-kollegojen kanssa. Tällä hetkellä yrityksellä on n. 30 työntekijää.

Yritys on mukana myös muun muassa Turun yliopiston johtamassa tekoälytutkimuksessa, AIGAssa (Artificial Intelligence Governance and Auditing), joka pyrkii vahvistamaan erityisesti tekoälyn tuottamien päätösten luotettavuutta, läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä. Pääfokus DAIN Studiosin osalta on selittävissä tekoälyssä (Explainable AI, XAI).

- Tekoäly ei tyypillisesti juurikaan selitä, miten on päätynyt tiettyyn tulokseen, mutta *Explainable AI* pyrkii juuri siihen. Tiedon käyttäjän, samoin kuin tekoälyn kehittäjän, on hyödyllistä nähdä, mitkä asiat vaikuttivat tulokseen.

Esimerkkinä tästä vaikkapa kuvantunnistusohjelma, joka tunnisti huskyn huskyksi, koska eläimen taustalla oli lunta, mikä tietysti johtaa virhepäätelmiin: kaikki koiran näköiset eivät ole huskyjä vaikka seisovat lumessa.

- Explainable AI:n avulla pystytään myös tuomaan lisää läpinäkyvyyttä algoritmeihin.

Mukana eettisen tekoälyn kehittämisessä

Kuka sitten saa kerätä tietoa ja miten?

- Tiedon keräys ja hyödyntäminen on hyvin säädeltyä, kertoo Hyvönen.

- Ensin tulevat vastaan tietosuojakysymykset: kaikelle tiedon keräämiselle pitää olla tarkoitus ja laillinen peruste. Nämä pitää olla selvillä, ennekuin edes aloitetaan. Tietosuoja on sen vastuulla, joka tietoa haluaa hyödyntää.

- Täytyy vastata kysymyksiin mitä ja mihin dataa käytetään, ja millä perusteella. Yrityksellä on esimerkiksi oikeus tietää, miten voidaan tehdä parempia tuotteita, jolloin voidaan vedota oikeutettuun etuun; mutta kun käytetään samaa dataa kohdennettuun mainontaan, niin silloin tarvitaan suostumus ja suostumuksen pitää olla kerätty oikein.

Elinkeinoministeri **Mika Lintilän** toimenpideohjelmassa Suomen tekoälyaika, jonka tavoitteena on viedä Suomi maailman johtavien maiden joukkoon tekoälyn soveltamisessa, Hyvönen osallistui tekoälyn etiikkatyöryhmään.

- Haastettiin yritykset luomaan itselleen tekoälyn eettiset periaatteet ja luotiin tähän työhön ohjeet ja mallipohjat. Niihin liittyvät sellaiset asiat kuin mihin ja miten dataa ylipäätään käytetään, miten siitä informoidaan ja kuka vastaa algoritmin toiminnasta.

- Periaatteiden pitää myös muuttua käytännöksi: pitää erikseen miettiä mikä voi mennä pieleen. Esimerkiksi datassa oleva bias: data ei ole sokeaa, vaan on vaarana, että se alkaa vahvistaa tiettyjä ennakkoluuloja. Tärkeää on tiedostaa vaarat, ja valmistautua torjumaan ne.

Esimerkkinä Hyvönen mainitsee luottopäätöksen tekemisen, joita tehdään koko ajan. On tärkeää miettiä, mitkä piirteet päätökseen vaikuttavat, mitä eri ongelmia dataan liittyen voi olla ja mihin ryhmiin esimerkiksi datan vinoumilla voi olla negatiivinen vaikutus.

- Lopulta päädytään perustavanlaatuisiin kysymyksiin: mikä on reilua?

Missä kunnossa nämä asiat sitten meillä ovat?

- Hyvää on, että asiasta puhutaan – tietoisuus datan ja tekoälyn eettisistä kysymyksistä lisääntyy. Monilla aloilla, kuten terveydenhuollossa, eettiset asiat ovat jo ennestään hyvin tuttuja, eikä tekoäly muuta sitä asiaa juurikaan, vastaa Hyvönen. Vielä on matkaa siihen, että tekoälystä saadaan läpinäkyvää ja ymmärrettävää.

- Ylipäätään nämä eettiset asiat koskevat kaikkea tiedon hyödyntämistä, ei vain tekoälyä.

Esimerkiksi viime aikoina paljon puhuttanut tietosuojalainsäädäntö GDPR säätelee nimenomaan sitä, mitä pitää huomioida, kun käsittelee henkilötietoja.

- Siinä oikeastaan kiteytyvät perusasiat, jotka pitää ottaa huomioon: ymmärrät millä laillisella perusteella olet tiedon hyödyntämistä tekemässä, informoit siitä selkeästi ja annat kuluttajalle mahdollisuuden vaikuttaa.

Hyvä pikatesti on Hyvösen mukaan se, että miltä asia kuulostaa itselle, mitä mieltä itse olisin omien tietojen käyttämisestä mihinkin.

- Parhaimmillaan data hyödyntää suoraan asiakasta. Monet suositut palvelut, kuten Netflix ja Amazon, perustuvat suositeluun. Mutta ihmiselle pitää antaa mahdollisuus vaikuttaa siihen, miten hänen dataansa käytetään. Yleensäkin on tärkeää lähteä siitä, mikä on hyvä asiakaskokemus.

Miten se, että tietää näistä asioista, vaikuttaa omaan verkkokäyttäytymiseen?

- Keskimäärin olen sitä mieltä, että saa kerätä ja hyödyntää tietoa, mutta katson kyllä, miten asiasta on viestitty ja millaisia mahdollisuuksia minulla on vaikuttaa. Jos ne jäävät epäselviksi, painan hanakasti ”älä salli” -nappia, vastaa Hyvönen.

- Mutta esimerkiksi evästetiedotuksessa on hankaluutena, että pieneen tilaan pitäisi saada mahtumaan melko monimutkainen asia. Nyt ollaan kuitenkin vielä välivaiheessa, erilaista lainsäädäntöä on koko ajan valmistumassa, ja linjauksia odotellaan vielä esim. evästeiden puolella. Siksi käytäntö on niin kirjavaa.

Millaiset hetket sitten jäävät mieleen ja tuovat iloa DAIN Studiosin analytiikkajohtajalle?

- Aina kun asiakasprojekti saadaan onnistuneesti päätökseen, ja todetaan, että lopputulos on hyvä ja asiakas tyytyväinen. Silloin saa itsekkin olla tyytyväinen. •



URATARINA

Maaseudun sähköistämisestä energiateknologian vientiin



Kirjoitin ylioppilaaksi Ilomantsin yhteislyseossa ke-väällä 1974. Näin jälkeen päin ajatellen olin jo ennen yhteislyseoon pyrkimistä elänyt tärkeitä vuosia Ilomantsin Huhuksessa, jossa äitini pyöritti neljän hehtaarin ja kahden lehmän pientilaa ja isäni kuskasi pienyrittäjänä puuta nykyisen Stora Enson tehtaille ja uittoväylien varteen ympäri Karjalaa. Kyllä työn ja sen tekemisen merkitys tuli jo äidinmaidon mukana ja viimeistään kaikenlaisissa pientilan kotiaskeissa ja välillä kesäaikaan isän apuna puunajossa.

Nuorta ylioppilasta kiinnosti tekniikka ja kun vuonna 1973 puhjennut ensimmäinen energiakriisi vaikutti laajasti Suomeen, niin uravalinta oli selvä: Teknilliseen korkeakouluun ja energia-alalle!

Maalaispoika osasi ajoissa pääsykokeisiin Ota-niemeen kaikkina neljänä aamuna Vantaan Kivikosta, jossa kortteerini oli ja tuloksen oli hyvä: pääsin sisään koneosastolle, jolta valmistuin vaiherikkaan kymmenen vuoden energiatekniikka ja voimalaitostekniikka (nykyisin energiatalous) pääammattiaineena. Diplomityöni tein Kone Oy:n nosturitehtaalla aiheesta ”Pintakäsittelyosaston energiataloudellinen saneeraus”. Projektin osarahoitus tuli Kauppa- ja teollisuusministeriön energia-avustuksena, mutta enpä silloin vielä aavistanut, että energia-avustuksia jakelen vielä itsekin. Katse oli vahvasti suunnattu ”kunnan hommiin” ja teollisuuteen, virkamiesura ei kiinnostanut tippaakaan.

Valmistumisen jälkeen olin kahdessa pienehkös-sä energia- ja ilmastointialan yrityksessä, ennen kuin pääsin myynti-insinööriksi Aerator Oy:hyn, silloisen Ky-mi-Strömbergin ja ruotsalaisen Bacho Ventilationin yh-

dessä omistamaan yritykseen, myymään ja vastaamaan teollisuuden IV-projekteista. Nyt urapolkuni näytti lähtevän hyvään nousuun. Toisin kävi: Aerator Oy myytiin samantien vesijohtoliike Huber Oy:lle ja yt:t alkoivat muutaman kuukauden kuluttua. Itsestään selvää oli, että viimeksi taloon tulleet nuoret insinöörit lähtivät etsimään muita hommia ja kokeneet (jo aika vanhat mielestäni silloin) saivat pitää paikkansa. Vuosi oli 1985 ja kun silloisesta lähes ainoasta akateemisen rekry-palvelusta eli Hesarista selailin työpaikkailmoituksia, silmiini osui Uudenmaan lääninhallituksen ympäristö-tarkastajan tehtävä, johon tarvittiin teollisuuden ja energialaitosten ilmansuojeluilmoitusten käsittelyyn lisää asiantuntijoita.

Minustahan ei pitänyt tulla koskaan virkamiestä, mutta kun kävin haastattelussa maaherran (**Jakob Söderman**) ja osastopäällikkö **Seppo Vuolannon** (se luontoillan aikaisempi lintumies) vetämän isohkon raadin pakeilla ja paikkaa tarjottiin minulle, niin siitä se pitkä virkamiesurani alkoi. Ensimmäinen jakso oli lyhyt, sillä jo vajaan vuoden kuluttua huomasin edellä mainitussa aviisissa Kauppa- ja teollisuusministeriön ilmoituksen, jossa haettiin erikoistutkijaa sähkötoimistoon. Tuntui enemmän minun alaltani. Niinpä aloitin KTM:n energiaosastolla 1.7.1986 erikoistutkijana. Ensimmäisen tehtäväni oli saattaa loppuun vuonna 1947 valtion tuella alkanut maaseudun sähköistys. Tätä tehdessäni ja kohteita tarkastaessani (valtionalouden tarkastus-virasto oli tekemänsä valtion tuen käyttöä koskevan tarkastuksensa raportissa edellyttänyt, että tarkastus-käyntejä pitää tehdä säännöllisesti) tulivat Pohjois-Kar-

jalan pojalle tutuiksi niin Enontekiön kuin Inarin kurut ja Turun Saariston myrskyisät vedet ja upea luonto aina Utöta myöten, jonne maaseudun sähköistysurakka lopulta päättyi 1990-luvun jälkipuoliskolla, osittain EU-rahoituksen turvin.

Voimalaitosten ja sähkönsiirtolaitteistojen (valta-kunnallisesti merkittävät sähköasemat ja siirtolinjat) rakentamisluvat, sähköturvallisuusasiat ja myös energiasäästö (kuka muistaa ”mitä jätät huomiselle” kampanjan ”maapallo kuumenee” logoineen 1990-luvun alussa ministeri **Ilkka Suominen** aikaan), jossa sain vastuulleni teollisuuden hankkeet, olivat tulleet työtehtäviini. Energia-alan ja teollisuuden ympäristö-asioita ”pääsin” tietenkin heti käsittelemään lääninhallitustaustani takia. Enpä olisi silloin arvannut, kuinka monessa ympäristöministeriön työryhmässä tulisin vielä valmistelemaan ympäristönsuojelulain uudistuksia elinkeinoelämän toimintaedellytyksistä huolta kantaen. Ja pian käsittelin myös energiatehokkuushankkeisiin liittyviä energia-avustuksia. Näinä vuosina tulivat maaseudun sähkölaitosten johtajat, teollisuuden energia-päälliköt ja lukuisat kollegat ministeriöissä, Tekesissä ja muissa organisaatioissa tärkeiksi yhteistyötahoiksi.

Kun vuonna 1997 solmimme ensimmäiset vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset teollisuuden ja suurempien kuntien kanssa Säätytalon juhlassa puitteissa ministerimme ja elinkeinoelämän ja kuntaliiton isot herrat sopimusten allekirjoittajina, niin taustalla oli yksi urani parhaita valmisteluprojekteja, erinomainen PPP- (Public-Private Partnership) hanke, joka on johtanut edelleenkin hyvin pelittävään yhteistyöhön, jossa



Suomen energiatiimi EU-puheenjohtajakauden 2019 kokouksessa.

1993 perustamamme Motivan rooli kehitysprojektien koordinoijana (esim. energiakatselmukset) vuosittain tehtävän raportoinnin pyörittäjänä on keskeinen.

Varsinaisten työtehtävien ohella minusta tuli silloisen kollegani, nykyisen ystäväni, **Jaakko Ojalan** ylipuhumana KTM:n akavalaiusten luottamusmies. Vaali toki käytiin, mutta yllättäen olin ainoa ehdokas! Tätä pestiä jatkui rapiat kymmenen vuotta ja yhtäkään en antaisi pois! Kun vielä pääsin KTM:n mandaatilla TEK:n valtion valiokuntaan, niin olin todellisilla näköalapaikoilla myös työmarkkinoiden ja monien muidenkin aiheiden osalta. Työmarkkinavalioikunnat tekevät tiivistä yhteistyötä keskenään ja myös TEK:n hallituksen kanssa. Pääsin tähän hyvin mukaan, kun olin **Martti Annanmäen** ja **Matti Ropposen** jälkeen ainakin kolme kautta valtion valiokunnan puheenjohtaja. Sekin oli mukava homma, minä johdin puhetta ja **Hiltusen Pia** toimistolta teki työt!

Jossakin vaiheessa olin hankkiutunut siihen aikaan hieman epäortodoksisuudesta mukaan naapuriosaston kollegoiden avuksi erilaisissa energiateknologian viennin liittyvissä hankkeissa. Vientimme tueksi perustimme mm. Suomen ja Venäjän välisen Energiaklubin, jossa valtiovalan ja yritysten oli tarkoitus yhdessä edistää energia-alan yhteistyötä Venäjän kanssa. Yritys oli hyvä, mm. erilaisia kaukolämpöprojekteja suunniteltiin ja tehtiinkin, mutta suuremmat tulokset jäivät saavuttamatta. Yhtenä syynä oli se, että vastapuolella eli Venäjän hallinnossa vaihtui noina vuosina väki yhtenä, eikä pitkäjänteistä sitoutumista siltä puolelta syntynyt.

Kansainvälinen urani oli alkanut jo 1990-luvun alussa, kun pääsin mukaan kansainvälisen energia-järjes-

tön IEA:n työryhmiin. Muutama reissu joka vuosi Pariisiin oli bonuksena, ennen kuin ETA-sopimus ja 1995 liittyminen Euroopan Unioniin teki matkustamisesta suoranaisten rasitteen. Direktiivien valmistelu sovitteuineen Euroopan Parlamentin kanssa oli taas ihan uusi maailma, puheenjohtajakautemme 1999, 2016 ja 2019 huipentumina. Töitä riitti, mutta olihan se mukavaa olla ihan keskiössä Neuvoston energiatyöryhmässä loistavien Brysselissä toimineiden kollegoidemme apuna ja asiantuntijoina.

Työurani loppu on painottunut kansainväliseen yhteistyöhön. Vuonna 2010 alkoi Clean Energy Ministerial (cleanenergyministerial.org) yhteistyö. Pyöräitin Suomen osallistumista tähän USAn aluksi vahvasti vetämään, pääasiassa G20-maista ja Pohjoismaista koostuvaan CEM:iin, jossa pyörii noin viisitoista jo kehitetyn teknologian globaaliin levittämiseen pyrkivää hanketta, kuten Smart Grids ja Electric Vehicles, joissa kummassakin Suomi on vahvasti mukana. Vuosittaiset ministerikokoukset, ei vähäisimpänä 2019 Pohjoismaiden ja EU:n komission yhdessä järjestämä CEM9 Malmössä ja Kööpenhaminassa ”over the Bridge” teemalla PM-yhteistyötä korostaen. Silloinen energiaministeri **Kimmo Tiilikainen** muistaa varmasti hyvin nuo päivät. Hän oli mukana mm. käynnistämässä ”Naiset ja energia” -hanketta yhdessä Ruotsin ja Kanadan ministereiden kanssa. Pääsin tämän hankkeen tiimoilta ensimmäisen kerran urallani samaan paneeliin edustamaan pohjoismaista näkemystä ja kokemuksia energiakomissaarin kanssa maaliskuussa 2020, koronan takia tosin webinaarissa.

Kiinan energiaministeriön kanssa allekirjoitettiin energia-alan MoU vuonna 2018 Kiinan presidentti-vierailun yhteydessä luotujen suuntaviivojen siivittämänä. Tämä yhteisymmärryspöytäkirja konkretisoitui ministeriöiden edustajien allekirjoittamaksi työohjelmaksi, jossa sovittiin energiapilottien valmistelusta yritysten välisenä yhteistyönä, valtiovalan antaessa taustatukea ja poistaen mahdollisia suomalaisen teknologian käytön esteitä Kiinassa. Nyt ensimmäiset pilotit ovat jo käynnistymässä ja uusi kolmen vuoden työohjelma on käytännössä valmis. Tässäkin PPP toimii hyvin: yritykset vastaavat yritystason yhteistyöstä ja hankkeisiin osallistumisesta, BusinessFinland koordinoi ja pyörittää yhteistyötä ja TEM hoitaa tarvittavat ministeriötason yhteydet.

Olen siis työskennellyt lähes koko urani KTM/TEM energiaosastolla, reilut 30 vuotta. Hienointa siinä ovat olleet monipuoliset tehtävät, yhteistyösuuntautuneet kollegat ja sidosryhmät ja delegeoivat, asiantuntijaansa luottavat päälliköt ministeriön ylintä johtoa myöten. Matka maaseudun sähköistämistehtävistä energiatehokkuussopimuksiin elinkeinoelämän edustajien kanssa, neuvotteluihin Kiinan energiaministerin kanssa ja lukuisiin kansainvälisiin projekteihin ja yhteistyöforumeihin osallistuminen on ollut erittäin antoisaa. Tässä kai toteutui se ”asiantuntijaura”, josta TEK:n valtionvaliokunnassakin usein puhuttiin: Pitäisi olla mahdollista edetä ja saada kunnan palkkaa myös asiantuntijana, kaikki eivät halua päälliköksi ja omien havaintojenkin mukaan monesta hyvästä asiantuntijasta on tullut vähemmän hyvä esimies. •



Kuva: Louis Hansel, Unsplash

Pilsnerin tarina

Sana *pilsneri* juontuu Tšekissä kehitetystä *pils*-oluttyylistä, ja Suomessa tällä perinteisesti tarkoitetaan mietoa, matala-alkoholista olutta. Suomen pilsneri ei kuitenkaan muistuta lainkaan alkuperäistä esikuvaansa.

Tšekkiläisen *Plzeňin* olutkaupungin maine perustuu vuonna 1842 kehitettyyn uuteen oluttyyliin, ns. pohjahiivaolueeseen, jota ryhdyttiin myös *lager*-olueksi kutsumaan. Uusi tekniikka tuotti raikkaan ja helposti juotavan oluen, josta tuli laajalti myös oluen synonyymi.

Itse *lager*-sana tarkoittaa kellaria, millä viitataan lager-oluen vaatimaan pidempään kypsytykseen kuin mitä perinteisissä pintahiiva- eli *ale*-oluissa oli tapana. Oluet kypsytettiin panimoiden viileissä kellareissa.

Tšekin pilsner-olut humaloidaan runsaammin kuin saksalaiset pohjahiivaoluet. Böömiläiset panimot suosivat kukkaista ja katkeroista *Saaz*-humalalajiketta, mikä antaa oluelle sen tunnusomaisen aromin. *Pilsner Urquell* on tämän tyylin tunnetuimpia edustajia.

Suomessa astui voimaan 1.6.1919 asetus alkoholi-pitoisten aineiden valmistuksesta, maahantuonnista, myynnistä, kuljetuksesta ja varastossapidosta, jota kansa kutsui kieltolaiksi. Laki oli voimassa vuoteen 1932 saakka, jolloin eduskunta hyväksyi 9. helmikuuta uuden väkijuomalain. Valtio avasi alkoholin vähittäismyyntiä varten myymäläverkoston eri kaupungeissa 5. huhtikuuta 1932 kello 10.00.

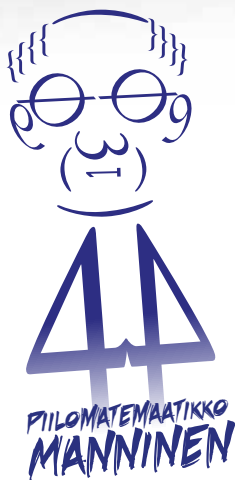
Uusi laki rajasi oluiden mainostaminen alle 2,8 %:n juomiin. Koska miedossa oluessa maku muuttuu vetiseksi, eikä se anna humalahakuiselle juojalle riittävästi etanolin tehovaikutusta, oli panimoiden markkinointi hankalaa.

Panimoyhtiö Sinebrychoff päätti ratkaista ongelman. Koska Tšekin vahvasti humaloidut, tuhdin makuiset *Plzeňin* oluet olivat erinomaisessa maineessa, päätettiin mainonnassa etanolin puute korvata korostamalla tuotteen maukkautta. Panimo kehitti voimakkaasti humaloidun *Plzeňin* tyyllisen miedon oluen. Syntyi suomalainen ”pilsneri”.

Myöhemmin myös muut panimot toivat markkinoille omat versionsa miedosta oluesta. Kansa kutsui näitä oluita pilsnereiksi. Oluen humalointia vähennettiin ja miedoista oluista kehittyi nykyinen varsin mauton tyyli, mutta sana pilsneri säilyi.

Pentti Nikula

FK (fysiikka, matematiikka)
alkoholijuomien opettaja, Tampere



NYT

Nyt on vuosi 2020. Itse asiassa nyt voisi olla mikä vuosi tahansa. Me olemme valinneet ajanlaskumme alkuhetkeksi Jeesuksen syntymän. Ajanlaskun alkuhetken voi kuitenkin määrittää kukin haluamallaan tavalla. Islaminuskoisille nyt on vuosi 1441 ja kiinalaisille 4718. Juutalaisille maailma syntyi (luotiin) 5780 vuotta sitten.

Fyysikot tietävät, että maailmankaikkeus syntyi noin 13,8 miljardia vuotta sitten. Maapallon ikä on noin 4,6 miljardia vuotta. Jos näistä jompaakumpaa käytettäisiin ajanlaskun alkuhetkenä, olisivat vuosiluvut tällä hetkellä melko suuria.

Ajan laskeminen oli ja on hallinnollisista syistä erittäin tärkeää, joten muinaisina aikoina päivät, viikot, kuukaudet ja vuodet olivat tarpeen.

Päivä tulee siitä, kun aurinko nousee ja aurinko laskee. Kuukausi tulee kuunkierrosta ja vuosi maan kiertämisestä auringon ympäri. Päivä samoin kuin yö on jaettu 12 hetkeen (tuntiin) ja vuosi 12 kuukauteen. Kuukausien sovittamisessa on ollut hieman työtä, samoin kuin vuoden alkamishetken määrittelyssä. Muinaisilla roomalaisilla vuosi alkoi maaliskuun alussa.

Nyt vuoden pituus on 365 päivää, mutta koska vuosi on todellisuudessa rapiat 6 tuntia pidempi, joka 4. vuosi on karkausvuosi, jolloin helmikuun loppuun lisätään yksi päivä. Vielä jokin aika sitten päivä lisättiin siten, että lisäpäivä oli helmikuun 24 päivä (!).

Jo riimusauvoista saimme tietää, että viikon pituus on 7 päivää. Myös Raamatussa puhutaan 7 päiväisestä viikosta, joten viikon pituus tulee varmaan melko kaukaa. Voisihan viikon pituus olla esimerkiksi 10 päivää.

Babylonialaiset aikanaan valitsivat lukujärjestelmän kantaluvuksi 60. Yhden teorian mukaan 60 valikoitui lukujärjestelmän kantaluvuksi sen vuoksi, että se on jaollinen kaikilla välillä 1 – 6 olevilla kokonaisluvuilla. Kantaluku 60 sitten siirtyi tuntiin siten, että tunti jakaantuu 60 minuuttiin ja minuutti vastaavasti 60 sekuntiin.

Oli myös tarve mitata aikaa. Aurinkokello oli hyvä ajan mittari, jos vain aurinko paistoi. 1200-luvulla alkoi mekaanisten kellojen rakentelu ja 1600-luvun lopulla kelloihin tuli sekuntiviisareita, eli aina vaan tarkennettiin ajan mittaamista.

Ajan olemus on aina kiehtonut ihmisiä.
Mitä on menneisyys, mitä on tulevaisuus?
Kuinka pitkä on nyt? Milloin on nyt?
Mitä aika yleensä on?

Aika myös kuluu, välillä hitaasti ja välillä nopeasti, ainakin ihmisen mielessä, riippuen siitä, onko paljon tekemistä vai vähän tekemistä. Lapsikin sen tietää. Ajattelemme, että aika virtaa ja vain yhteen suuntaan.

1600-luvulla **Newtonin** kehittämissä teorioissa aika oli absoluuttista ja ihmisestä riippumatonta. Ja näinhän se on mielisämme ollut.

Einstein vihdoinkin toi hieman selvyttä asiaan keksimässään suhteellisuusteoriassa. Aika onkin aika-avaruuden yksi ulottuvuus. Jos aika on vain yksi ulottuvuus, tulisi sitä voida kulkea myös takaisin päin. Tämmöisestä ei kuitenkaan vielä ole kokemusta.

Mutta miksi aika kulkee vain eteenpäin? On esitetty, että entropian kasvu määrittää ajan suunnan. Myös maailmankaikkeuden laajenemista epäillään. Jos maailmankaikkeus alkaa supistua, voi ajan suunta kääntyä.

Tieteiskirjoissa ja elokuvissa kuvataan aikamatkustamista. Palataan menneisyyteen hakemaan jotain tai mennään korjaamaan jokin asia. Tai palataan tulevaisuudesta nykyhetkeen. Kuka tietää? Monesti kirjallisuudessa esitetyt tekniset laitteet tai tekninen kehitys on jonkin ajan kuluttua toteutunut. **Harry Potterilla** on kirjoissa taikasauva, jonka avulla hän saa aikaan ihmeitä. Itse ajattelen, että eräänlainen ihmeitekevä voima on taskussani olevilla älykännykällä ja luottokortilla. Niilläkin saa monia asioita tapahtumaan.

Onko nyt nyt vai onko nyt eilen vai onko nyt vasta huomenna? Vai onko niin, että eilistä eikä huomista ei ole, vaan on vain nyt? •



Kuvaaja: Irina Murza / Unsplash

Liiton jäsenenä olet omalta osaltasi turvaamassa sitä, että meillä olisi jatkossakin varaa, aikaa ja energiaa rakkaille, palautumiseen, intohimon kohteille sekä työn ulkopuoliselle elämälle ylipäättään.

Mitä tekemistä liiton jäsenyydellä ja hyvän elämän edellytyksillä on keskenään?

Liittojen neuvottelemilla työehtosopimuksilla on keskeinen rooli siinä, onko meillä varaa, aikaa ja energiaa perheelle, ystäville, harrastuksille, rakkaudelle sekä työn ulkopuoliselle elämälle ylipäättään. Ilman ammattiliittojen jäseniä työehtosopimuksia ei olisi olemassa.

Suomessa lainsäädäntö liittyen työntekoon ja työsuhteisiin on melko väljä. Lakien säätäjät ovat antaneet paljon valtaa työntekijöille ja työnantajille neuvotella keskenään työehdoista. Alakohtaisten neuvottelujen tuloksena syntyy sopimuksia, joita kutsutaan työehtosopimuksiksi. Työehtosopimukset ovat usein voimassa 2–3 vuotta eli työehdoista neuvotellaan käytännössä parin vuoden välein.

Seuraavat ja monia muita työntekijän kannalta keskeisiä ehtoja tulee siis työehtosopimuksesta eikä Suomen laista:

- Lomarahaa
- Sairasloman palkallisuus yli yhdeksän päivän jälkeenkin, yleensä 3 kuukauden ajan
- Palkan yleiskorotukset
- Matkakustannusten korvaukset
- Tuoreen äidin 3 kk:n palkallinen vapaa
- Viikon palkallinen isyysloma
- Mahdollisuus hoitaa sairasta lasta muutama päivä kotona menettämättä palkkaa
- Työpäivän pituus 7,5 tuntia kahdeksan tunnin sijaan

Liittojen työelämäasiantuntijat edustavat neuvotteluissa jäseniään

Koska työehtosopimuksista neuvotellaan alakohtaisesti, TEK on yhdistänyt voimansa muiden samoilla aloilla työskentelevien akavalaisten liittojen kuten esimerkiksi Insinööriliiton, Tradenomien ja Suomen Ekonomien kanssa. Yksityisellä sektorilla akavalaisten liittojen jäsenten työehdoista neuvottelee Ylemmät toimihenkilöt YTN ja julkisella sektorilla Julkisanalan koulutettujen neuvottelujärjestö JUKO. Käytännössä neuvottelijat ovat TEKin ja muiden liittojen palkattuja työntekijöitä.

Neuvotteluiden suhteen on tärkeää muistaa, että TEKin ja muiden liittojen työntekijät edustavat työehtosopimusneuvotteluissa jäseniä. Työpaikoilla liittojen jäseniä puolestaan edustaa luottamusmies. Työehtosopimusneuvotteluissa jäseniä.



Kuvaaja: Mari Helin / Unsplash

sopimuksista neuvottelevat liittojen työntekijät tekevätkin tiivistä yhteistyötä luottamusmiesten kanssa. Luottamusmiehet toimivat neuvottelijoiden silminä ja korvina työpaikoilla liittyen siihen, miten työehtosopimuksia tulisi kehittää työntekijöiden toiveiden ja edun mukaisesti.

Työntekijäpuolen neuvotteluvoima on täysin riippuvainen siitä, kuinka paljon jäseniä on, mitkä asiat ovat heille tärkeitä sekä kuinka paljon jäsenet ovat valmiita pistämään peliin jonkin tärkeän työehdon puolesta. Jos työnantajapuoli ei esimerkiksi usko työntekijäpuolen olevan valmis menemään tarvittaessa lakkoon, ovat työntekijäpuolen neuvottelijat heikoilla silloin, jos joistain työehdoista tulee vääntöä.

Pelkkien kassojen jäsenet tulevat siivellä

Pelkän kassan tai kassan yhdistyksen jäsenyys ei tue millään tavalla työehtosopimusneuvotteluja. Koko työehtosopimusneuvottelu- ja luottamusmiesjärjestelmä rahoitetaan liittojen jäsentuotoista. Yleissitovuuden vuoksi samat alakohtaiset työehtosopimuksista tulevat ehdot koskevat kuitenkin tällä hetkellä kaikkia työnantajia ja työntekijöitä, jotka toimivat kyseisellä alalla.

Mikäli yhä useampi kuitenkin tyytyy pelkkään kassan jäsenyyteen liiton jäsenyyden sijaan, on työehtosopimusten ja niistä tulevien työehtojen olemassaolo vaarassa. Liitot edustavat aina ensisijaisesti jäseniään. Ilman ammattiliittojen jäseniä ei ole edustettavia, työehtosopimuksia eikä kunnollisia työehtoja.

Mitä yksittäinen työntekijä voi tehdä työehtosopimuksista tulevien ehtojen säilyttämiseksi ja kehittämiseksi?

1. Ole oman ammattiliittosi kuten esimerkiksi Tekniikan akateemiset TEKin jäsen. Myös valtaosa yrityksistä kuuluu työnantajien etua ajavaan työnantajaliittoon eli myös sillä puolen on järjestäydytty.
2. Huolehdi, että työpaikallanne on akavalaisiin liittoihin kuuluvia työntekijöitä edustava aktiivisesti toimiva luottamusmies tai -valtuutettu. Mikäli työpaikallasi ei ole luottamusmiestä, niin valitkaa sellainen. Voitte myös perustaa akavalaisiin liittoihin kuuluvien kollegoidenne kanssa työpaikkayhdistyksen, joka tukee jäseniä, auttaa luottamusmiestä edunvalvontaroolissaan ja tekee omalta osaltaan työpaikkatason kehittämis- ja edunvalvontatyötä.
3. Huolehdi myös, että yhteystietosi ja työpaikkatietosi ovat oman liittosi jäsenrekisterissä ajan tasalla. Tämä siksi, jotta liittojen työelämäasiantuntijat tietävät, kuinka paljon jäseniä on kullakin alalla ja missä työpaikoissa he työskentelevät. Saat myös tietoa mm. neuvottelujen edistymisestä sähköpostitse ja mielipidettäsi saatetaan kysyä kyselytutkimuksilla.

Paikallinen sopiminen tarkoittaa yritys- tai työpaikkakohtaista sopimista

Ylempien toimihenkilöiden työehtosopimuksissa on varsin laveat paikallisen sopimisen mahdollisuudet. Sopijana voi työntekijäpuolelta olla sopimuksen tarkoittama luottamusmies, henkilöstö yhdessä tai mahdollisesti myös ylempi toimihenkilö itse. Peruslähtökohta on aina, että noudatetaan työehtosopimuksen määräyksiä, ellei jostakin työehdosta ole nimenomaan toisin sovittu.

Paikallinen sopiminen vaatii molemmilta osapuolilta syvällistä työelämäasiantuntemusta ja sopimusten ymmärrystä ja osaamista. Ilman liittojen kouluttamaa luottamusmiestä, jolla on tarvittaessa liiton työelämäasiantuntijat tukena, on vaarana, että työntekijäpuoli vain joustaa ja hyväksyy työnantajan ”sanelemat” ehdot, sillä neuvotteluasetelma ei lähtökohtaisesti ole työntekijän ja työnantajan välillä aina tasa-arvoinen. Liittojen tavoitteena on siis, että luottamusmiesverkosto on mahdollisimman kattava ja paikallisilla sopimuksilla ei romuteta työehtosopimuksista tulevia työntekijöille tärkeitä ehtoja. •

Tiina Henry-Biabaud

Kirjoittaja työskentelee TEKin järjestömarkkinoinnin asiantuntijana sekä IT-alan työehtosopimuksista neuvottelevan YTN tietöalan viestijänä.



Martti Annanmäki

KATSE TULEVAISUUDESSA

Royal Society on 360 vuotta vanha englantilainen tiedeseura, jota pidetään yhtenä suurimmista tieteeseen vaikuttaneista voimista historian aikana. Kirjailija Bill Brysonin toimittama kirja ”Seeing Further – The Story of Science and the Royal Society” kuvaa useiden nimekkäiden kirjoittajien voimin tiedeseuran ja sen jäsenten toimintaa tutkimuksen eturintamassa.

Bill Bryson toimi aikanaan toimittajana muun muassa *The Times* ja *The Independent* -lehdille. Hän on julkaissut noin 20 kirjaa, joista tunnetuin lienee *A Short History of Nearly Everything*.

Esipuhe

Kirjan esipuheessa Bryson ottaa esille 1700-luvulla eläneen pastori Thomas Bayesin, joka kaikesta päätellen oli keho saarnamies, mutta loistava matemaatikko. Jossain vaiheessa elämäänsä Bayes esitteli monimutkaisen matemaattisen teoreeman, jonka periaate nykyisin tunnetaan Bayesin kaavana. Sen avulla voitiin laskea todennäköisyyksiä empiiristen todennäköisyysestimaattien virheille (siis todennäköisyyksiä koskevia todennäköisyyksiä!).

Teoreemaa ei voinut aikanaan käyttää käytännön sovelluksiin, koska vähänkin vaativammat ongelmat vaativat sellaista laskennallista tehoa, jota vasta nyt on käytettävissä. Bayesin aikana se oli vain mielenkiintoinen harjoitus ilman käytännön sovelluksia.

Tänä päivänä supertietokoneiden aikakaudella Bayesin kaavaa käytetään rutiinomaisesti ilmastomuutosten mallintamisessa, ja yleensäkin sään ennustamisessa, radiohiilijoiutusten tulkinassa, avaruusfysiikassa, osakemarkkinoiden analysoinnissa ja lukemattomissa muissa yhteyksissä, joissa todennäköisyyksiä estimoidaan monimutkaisen systeemin tuottaman datan perusteella.

Bayesin tutkielma julkaistiin Royal Societyn lehdessä tekijän kuoleman jälkeen, ja Bryson esitti tämän esimerkkinä siitä, että aikanaan joku Royal Societyssä

piti asiaa niin merkittävänä, että se kannatti julkaista ja samalla säilyttää tuleville sukupolville.

Royal Society

Royal Society perustettiin vuonna 1660, kun tusinan verran miehiä kerääntyi kuuntelemaan astronomiaan liittyvää esitelmää. Miehistä tuntui hyvältä ajatukselta perustaa seura, joka auttaisi säilyttämään ja levittämään käyttökelpoista tietoa. Miehet päättivät tavata viikoittain ja keskustella tieteestä ja tehdä kokeita.

He muodostivat seuran ”College for the Promoting of Physico-Mathematical Experimental Learning”. Jo tässä englanninkielisessä nimessä yhdistyi kaksi näkökulmaa – matemaattinen ja kokeellinen – jotka yhdesä muodostivat uudenlaisen tieteellisen menetelmän.

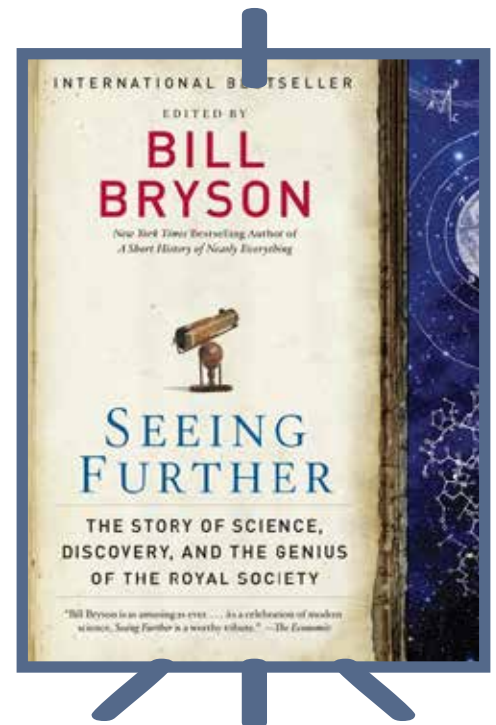
Aluksi ”tietämyksen parantamiseksi” suunnattu toiminta oli lähinnä keskusteluja eri aiheista. Keskusteluiden jälkeen siirryttiin sitten käytännön kokeisiin.

Uusi tapa tehdä tiedettä perustui havainnointiin ja biologisissa tieteissä se tarkoitti näytteiden tarkkaa tutkimista, ja myös näytteiden säilyttämistä mahdollisia tulevia tutkimuksia varten. Uutta oli myös koetulosten ja matematiikan yhdistäminen siten, että matemaattisilla yhtälöillä pyrittiin kuvamaan tutkittavia asioita.

Royal Society alkoi julkaista tieteellisiä artikkeleita ja otti ensimmäisenä käyttöön vertaisarvioinnin. Latinan sijaan seura otti julkaisukielekseen englannin. Seura edisti kokeellista tutkimusta ja vaati että asiat esitettiin selkeästi ilman korkealentoista retoriikkaa. Seura yhdisti parhaat tutkijat ja tiedemiehet eri puolilta maailmaa, ja loi samalla nykyaikaisen tieteellisen tutkimuksen.

Seura ja sen jäsenet olivat kiinnostuneita kaikista mahdollisista asioista mikroskopiasta lasin lämpölaajenemiseen. Kaksi vuotta seuran perustamisen jälkeen eräs perustajista laati julkaisun Aueburyssä sijaitsevista ikivanhoista kivimonumenteista ja tuli samalla perustaneeksi arkeologian. Seuran asiantuntemusta myös käytettiin ratkaisemaan tai antamaan neuvoja erilaisissa teknisissä ongelmissa.

Seura oli perustamisestaan lähtien erittäin kansainvälinen. Seuran ensimmäisen lehden päätoimittajaksi valittiin saksalaissyntyinen Henry Oldenburg ja lehden



nimeksi annettiin ”Philosophical Transactions: Giving some Account of the Present Undertakings, Studies and Labours of the Ingenious in Many Considerable Parts of the World”. Nykyään seura julkaisee yhteensä seitsemää tieteellistä lehteä.

Eräs kirjoittaja sanoo, että kansainvälinen näkökulma oli seuran toiminnassa keskeistä ja sen vuoksi seurasta tuli niin menestyksekkäs heti alusta lähtien. Tiedemiehet eri puolilta maailmaa lähettivät tutkimuksiaan seuran julkaitavaksi, ja näin ajatukset levisivät kaikkialle. Maailmansotien aikana vihollismaiden jäseniä ei erotettu seurasta ja heti sotien jälkeen heihin luotiin uudet yhteydet.

Eräs merkittävä piirre seuran toiminnassa oli, että ei tarvinnut olla ylhäistä syntyperää voidakseen olla seuran jäsen.

Seuran historian aikana jäseniä ovat olleet mm. Isaac Newton, Edmond Halley, Robert Boyle, Benjamin Franklin, Charles Darwin, Ernest Rutherford, James Watt, Henry Cavendish, Michael Faraday, James Clerk Maxwell, ja Paul Dirac.

Jäsenten kirjoittamia artikkeleita

Kirjan varsinainen sisältö ovat tunnettujen seuran jäsenten kirjoittamat artikkelit seuran kiinnostuksen aiheista. Artikkeleita ovat kirjoittaneet mm. Margaret Atwood, Richard Dawkins, James Gleick, ja Ian Stewart. Kirjassa on kaikkiaan 20 artikkelia, ja lisäksi Martin Reesen kirjoittama yhteenveto, jossa kurkotetaan 50 vuoden päähän tulevaisuuteen.

Artikkeleissa kuvataan seuran alkuaikojen toimintaa ja seuran piirissä eri aloilla (seuran jäsenten toimesta) tehtyjä tutkimuksia ja yleensäkin seuran kiinnostuksen kohteita. Kirjoituksissa kerrotaan mm. hulluista tiedemiehistä, uskonnon ja tieteellisen maailmankatsomuksen välisestä ristiriidasta (seuran toiminnan alkuaikoina), ukkosenjohdattimista, Darwinista ja luonnonvalinnasta, suurista rakennelmista, kuumaillapalloista, ja ihmisen asemasta maailmankaikkeudessa.

Ian Stewart kirjoittaa, että kaiken takana on matematiikka. Kaikki nykypäivän teknologia perustuu matematiikkaan, ja se on äärimmäisen tärkeää myös muilla elämän osa-alueilla. Matematiikan merkitystä ei huomaa, koska teknologian käyttäjien ei tarvitse osata matematiikkaa, eikä edes olla tietoinen takana olevasta matematiikasta.

Useimpien tieteenalojen merkitys ihmiskunnalle on ilmeistä, mutta matematiikka on huomattavasti näkyvämpää kuin insinööritieteet tai biologia. Matematiikka on kaiken nykyaikaisen tekniikan takana, ja

se on olennaisen tärkeää kaikilla elämän osa-alueilla. Jonkun täytyy laskea tarvittavat laskut, suunnitella algoritmit ja ohjelmoida ohjelmat.

Erityisenä esimerkkinä Ian Stewart kuvaa kirjoituksessaan nykyisten digitaalisten kuvauslaitteiden ja kuvien tallennusmenetelmien takana olevaa matematiikkaa.

Martin Rees kirjoittaa, että kuluneina 350 vuotena ymmärryksemme maailmankaikkeudesta on ylittänyt kaikki seuran perustajajäsenten mahdolliset kuvitelmat. Uusi tietämys ja tieteen uudet sovellutukset lisäävät merkittävästi ihmiskunnan hyvinvointia tulevina vuosikymmeninä.

On olemassa kahdenlaista tiedettä, sovellettua ja sellaista, jota ei vielä ole sovellettu.

Tiede on päättymätön kilpajuoksu. Kun tutkimuksessa mennään tiedon äärirajoille, niin esille tulee uusia selvittämättömiä asioita. Osa sellaisia, joita ei voitu edes kuvitella 50 vuotta sitten. Tällä hetkellä emme voi nähdä, mikä tulee kiinnostamaan seuraajiamme tulevaisuudessa.

'Seuraavan 50 vuoden aikana tutkimuskohteina ovat mm.:

- elämän etsiminen muualta maailmankaikkeudesta.
- Einsteinin yleisen suhteellisuusteorian ja kvanttiteorian yhdistäminen.
- "Monimutkaisten" ilmiöiden tutkiminen. Miten atomit yhdistyvät suuremmiksi kokonaisuuksiksi ja erityisesti olollisiksi olioiksi.
- maapallon lämpeneminen.
- biodiversiteetin säilyminen.

Bill Bryson (Editor): Seeing Further – The Story of Science and the Royal Society.



URATARINA

ILKKA AALTONEN LOI ELÄMÄNSÄ MIELEISEKSEEN!

PAIMIOLAISEN SÄHKÖTEKKARIN USKOMATON TIE HUUMORILAUULIJEN AVULLA
MAAILMANMATKAAJAKSI, GUINNESS-ENNÄTYSMIEHEKSI JA KARTANONISÄNNÄKSI!

1 1981 Sähköinsinööriä tilasi 60-vuotisjuhliltaan "ylevän, sähköaiheisen teoksen". Näin syntyi Ilkka Aaltonen ensimmäinen sävellys ja sanoitus, *SIK-hymni*. Teokseen mieltynyt IVO:n vuorineuvos Pentti Alajoki tarjosi miehelle töitä.

2 Palaverissa istuminen ja sähkölämmityksen keuhuminen ei kuitenkaan kauaa jaksanut innostaa luovaa persoonaa. Aikaa alkoi kuluu yhä enemmän teekkarikuorojen matkaprojektien ja kvartettipalveluiden parissa. Ekskursioiden rahoittamiseksi Ilkka sai Kuningasidean: hän alkoi "räätäliä" yrityksille laulukirjoja!

3 1986 Italian Goriziassa syntyi *Hummeripojat*-kvartetti, joka alkoi viihdyttää maan talous- ja teollisuuselämää omintakeisin lauluin. Ilkka hyppäsi insinöörin oravanpyörästä kirjoittamaan lauluja ja vetämään yhtyeen perustamia HU-Yhtiöitä syyskuussa 1989.

4 Kvartetin keikkatulo sijoitettiin 1998 Porkkalan, jonne nousi kokous- ja majoituskartano *Villa Hummerheim*. 2001-2017 sitä on vuokrattu n. 100 tilaisuuteen vuosittain.

5 Vv. 1983-2017 kirjoja on ideoitu jo neljättäsataa – kirkkaimpana helmenä Tekniikan Akateemisille urakoitu "pöllökirjasarja", joka käsittää 300 teekkarilaulun syntyhistoriat nuotteineen.

6 Omia CD-levyjä syntyy Kurttilan kotistudioissa.

7 Sarjakuvia ja karikatyyreja Ilkka on piirtänyt koko ikänsä. Strippejä on ilmestynyt mm. *Länsiväylässä*, *Kirkkonummen Sanomissa* ja *Iltä-Sanomissa*.

8 Prinsessa Viktoria ilahtui serenadista – presidentti Tarja Halon saadessaan kvartetin 20-v. juhlisiin avetukseen "tri Varajärven".

9 Guinnessin Ennätystenkirjaan maestro pääsi 2007 soittamalla side silmillä 3333 kappaletta pianolla, haitarilla ja kitaralla!

10 Trubaduuri-keikat ovat avanneet erikoisia ovia! Mies on mm. viihdyttänyt VIP-vieraita Moskovassa, hämmästyttänyt joukkujuhlina Japanissa ja laulanut kapinallaisia diktaattori Lukashenkan opposition kutsusta Minskissä!

11 2013 ilmestyi "puolielämäkerta" *"Muutakin on kierretty kuin maailmaa"*. 700-sivuisen järkäle esittelee runsain valo- ja piirroskuvin kirjailijan seikkailut 122 maassa!

12 Lintu- ja kasvivongari viihtyi erityisesti Huippuvuorilla, Everestillä ja Siperiassa. Siniseen vihkoon on maailmalta kertynyt 530 lintulajia.

13 Presidentti Ahtisaaren "jubeboksinä" kuunari Helenalla 1994.

14 Uriah Heepin urkuri Ken Hensley pyysi nimmaria, kun kuuli haitariversion *July Morningistaan*!

15 2012 Ilkka osti itselleen osake-enemmistön Villa Hummerheimista.

16 Ilkka 180 julkaisukelpoisinta hengentuotetta on katsottavissa Youtubessa: https://www.youtube.com/channel/UC1nwxsnTnAyF79pEjExDMsg/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0

SMFL/MAL:n PERUSTAJAJÄSEN ESA HOVINEN 1933–2020



Filosofian maisteri **Esa Hovinen** kuoli 10.5.2020 Espoossa. Hän oli syntynyt 20.6.1933 Laukaassa maanviljelijän poikana. Hovinen opiskeli matematiikkaa Helsingin yliopistossa ja valmistui 1957. Hän aloitti työuransa vakuutusmatemaatikkona jälleenvakuutusyhtiö Varmassa välittömästi valmistuttuaan. Hänen kerrotaan olleen aikanaan Pohjoismaiden nuorin vakuutusmatemaatikko.

Esa Hovinen kuului siihen nuorten matemaatikoiden joukkoon, joka jo opiskeluaikanaan keskusteli matemaatikoiden ja fyysikoiden asioiden ajamisesta. Etujen ajamista varten tarvittiin oma järjestö. 1960-luvun alussa **Altti Aurela**, Esa Hovinen, **Pentti Kerola**, **Matti Kurimo** ja **Heikki Varho** muodostivat toimikunnan, joka valmisteli matemaatikoiden ja fyysikoiden oman järjestön perustamista. Kuukausien valmistelutyön jälkeen järjestettiin perustava kokous ravintola Seurahuoneella 9.10.1961. Perustavan kokouksen puheenjohtajana oli Esa Hovinen, hän on myös perustavan kokouksen jäseneksi-ilmoittautumislistan ensimmäinen allekirjoittaja. Liiton nimeksi tuli *Suomen Matemaatikko- ja Fyysikkoliitto*, SMFL ry. Nykyinen nimi on *Matemaattis-luonnontieteellisten alojen Akateemiset*, MAL ry. Esa Hovinen oli SMFL:n puheenjohtaja 1965–68 sekä hallituksen jäsen 1961–64 ja 1969–71.

Pisimmän työuran Esa Hovinen teki Eläkevakuutus Oy Ilmarisen apulais- ja suunnittelujohtajan 1964–76. Sen jälkeen hän toimi eri säätiöiden ja kassojen laskentajärjestelmien automatisoimisen konsulttina, asiantuntijatehtävissä Valtionvarainministeriössä sekä Jälleenvakuutus oy Kansan matemaatikkona.

Esa Hovisen poika **Juha Hovinen** kirjoittaa Helsingin Sanomissa 7.7.2020 julkaistussa nekrologissa, että yksi Esa Hovisen kaukonäköisistä aloitteista oli yliopiston kahvilassa ja opiskelijaporukassa kypsytelty Suomen Matemaatikko- ja Fyysikkoliiton perustaminen 1961. •

Lasse Paajanen

KENNETH MAGNUSSON 1952–2020

Kesäkuun lopulla 2020 tuli surullinen viesti: pitkäaikainen jäsenemme **Kenneth Magnusson** oli kuollut.

Kentsu, kuten häntä kutsuimme, oli aktiivinen toimija. Hän oli MALin (SMFL:n) hallituksen jäsen kuusi vuotta, vuodet 2000–2006. Hallituksessa hän oli yhdistyksen tiedottaja. Hän veti mm. hanketta silloisen nimen eli SMFL:n ulkoisen kuvan päivittämiseksi. Samassa hankkeessa tuotiin esille yhdistyksen merkittävää tarkoitusta jäsenten yhteisen hyvän edistämistä eli käytettiin tunnuslausetta 'liitto auttaa'.

Kentsu opiskeli ja suoritti tutkinnon Åbo Akademiassa, filosofian maisterin ja hieman myöhemmin filosofian lisensiaatin tutkinnon. Aineyhdistelmä oli laaja, mukana oli tietojenkäsittely, matematiikan ja muiden "kovien" aineiden lisäksi myös filosofia. Kentsu oli todella laajasti kiinnostunut erilaisista asioista, myös hyvin tietävä, viisas ja älykäs. Hän ajatteli paljon, selvitti asioita ja pohti niiden merkityksiä.

Kentsu, kotiloissa käytettiin nimeä Kenne, oli aktiivisesti mukana tilaisuuksissamme ja seminaari- ja tutustumismatkoillamme. Mukana oli usein myös hänen vaimonsa **Sinikka**. Tutustumismatkoilla tuli todella hyvin esille se, miten Kentsu oli laajasti kiinnostunut erilaisista asioista ja myös perehtynyt niihin, tutkimustietoihin, eri menetelmiin.

Tutustuimme Kentsuun työelämässä, olimme samassa IT-alan palveluyrityksessä. Emme olleet samassa ryhmässä, mutta ehkä meitä jollakin tavalla yhdisti se, että meidät kummatkin oli "ostettu" yrityskauppojen mukana tähän yritykseen. Tietysti tunsimme varmasti ns. sielujen sympatiaa, olimmehan opiskelustaustaltamme samanlaisia, vaikka siitä ei juurikaan tullut puhetta. Hänen alaistensa kanssa tuli tietysti joskus puhetta Kentsusta ja hänen esimiestyöstään. Aina kuulin vain positiivisia kommentteja, hän piti alaisistaan hyvää huolta, ymmärsi heitä hyvin ja kannusti ja tuki heitä heidän työssään.

Soittelimme Kentsun ja Sinikan kanssa silloin tällöin ja vaihdoimme kuulumisia. Kentsu oli edelleen kiinnostunut yhdistyksen toiminnasta, vaikka ei enää hallituksessa ollutkaan. Viimeisiä kertoja, kun tapasin Kentsun, oli hänen poikansa tohtorinväitöstilaisuudessa joitakin vuosia sitten. Hän oli tietysti hyvin tyytyväinen poikansa menestykseen. Ajattelin, että poika on tullut isäänsä. •

Merja Korpela



ILMOITUS



Alle eurolla päivässä

Korkeasti koulutettuna tekniikan osaajana ansaitset parasta. TEKin jäsenpalvelut perustuvat tutkimuksella ja kokemuksella hankkimaamme asiantuntemukseen.

- Työttömyyskassa
- Lakipalvelut
- Vastuu- ja oikeusturvavakuutus
- Työehtosopimukset ja luottamusmiestoiminta
- Palkkatiedot ja -neuvonta
- Yhteiskunnallinen vaikuttaminen
- Yrittäjien palvelut
- Ammattilehdet
- Koulutukset ja verkkokurssit
- Työnhaku ja uravalmennus
- Tapahtumat ja verkostot
- Etuja ja alennuksia



Lisätietoa kaikista jäseneduista ja -palveluista löydät verkosta:

www.tek.fi/jasenedut



Kuva: wu yi on Unsplash

{ MEDIAKORTTI }

MAL-lehden julkaisija:

Matemaattis-luonnontieteellisten alojen Akateemiset ry

Puheenjohtaja:

Esko Juuso puheenjohtaja@mal-liitto.fi

Toimituskunta:

Suvi Lahdenmäki, päätoimittaja

suvi.lahdenmaki@gmail.com

Ilkka Norros tiedottaja@mal-liitto.fi

Martti Annanmäki

Miika Länsi-Seppänen

Painettu lehti ilmestyy marras-joulukuussa 2020

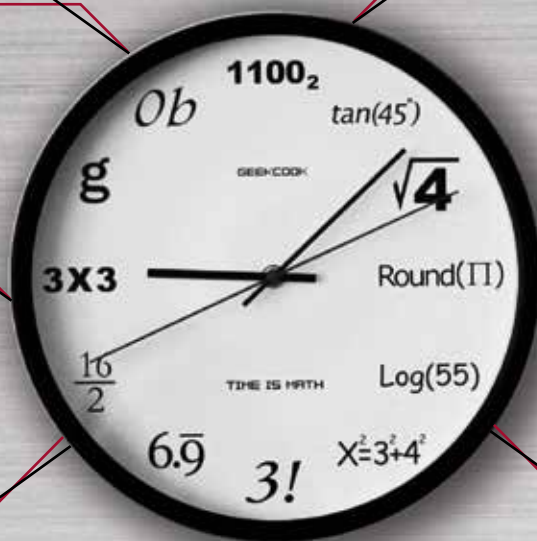
Sähköinen lehti: helmikuu, toukokuu ja syyskuu 2020

Julkaisija varaa itselleen oikeuden ilmestymisaikojen muutoksiin.

**Seuraavan lehden aineistopäivä:
1.12.2020**

Formaatti: 220x280 mm

Taitto: Sivupainajainen Kirsi Pääskyvuori



{MAL}

Ratavartijankatu 2, 00520 Helsinki

puh. (09) 229 121

www.mal-liitto.fi

toimisto@mal-liitto.fi