

{MAL}

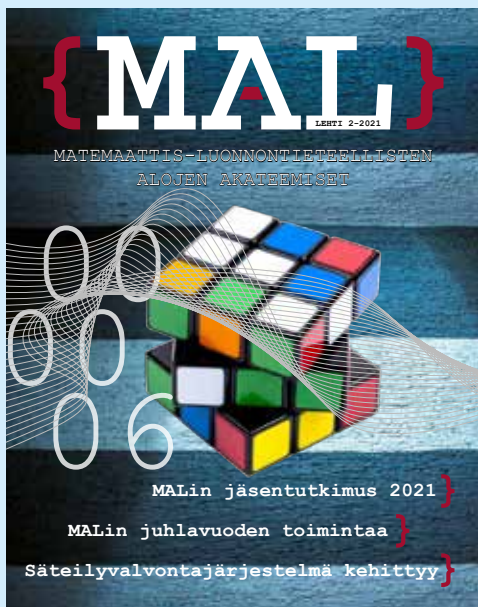
LEHTI 3-2021

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISTEN
ALOJEN AKATEEMISET



Rajattomasti energiaa }

Näkemyksiä jatkuvasta oppimisesta }



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 haluamasi 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. •



MALin vuosikokous 2021 pidettiin 7. syyskuuta hotelli Scandic Grand Centralissa Helsingissä. Yhdistyksen puheenjohtajaksi valittiin Esko Juuso uudelle kaksivuotiskaudelle. Muiksi hallituksen jäseniksi valittiin kahdeksi vuodeksi Martti Annanmäki, Lars Gröndahl, Matti Kallio-koski ja Lauri Laitinen. Toista vuotta jäseninä jatkavat Jyri Jämsä, Maija Lakio-Haapio ja Ilkka Norros. Varajäseniksi valittiin Katri Halkka, Merja Korpela, Kari Kortelainen, Lasse Kähärä, Katja Lauri ja Ilpo Mäkinen.

Vuosikokouksessa myös hyväksyttiin toimintakertomus vuodelta 2020 ja toimintasuunnitelma vuodelle 2021.

Toimintasuunnitelmaan liittyen hyväksyttiin kaksi pontta: Ponnassa esitetyn mukaisesti hallituksen tulee aloittaa TEKin toimiston kanssa neuvottelut asiamiehen saamiseksi ja työvoimaresurssin palauttamiseksi aiempaan käytäntöön. 60. juhluvuosi on siihen hyvä peruste sekä aiemmin TEK/KAL:n kanssa tehdyt sopimukset.

Kokouksessa muistutettiin, että vuonna 2000 tehdystä toiminta-avustukseen liittyvässä sopimuksessa

todetaan, että ”N.N. TEKistä toimii SMFL:n teknisenä sihteerinä ja osallistuu SMFL:n hallituksen kokouksiin kokoussihteerinä. TEK maksaa N.N.:lle SMFL:n sihteeritehtävistä aiheutuvat ylityökorvaukset sopimuksen mukaan (maksimissaan 150 tuntia/vuosi).” Tämä käytäntö vain on hiipunut pois viimeisinä vuosina.

Keskustelussa myös esitettiin, että MAL voisi palkata nuoren opiskelijan esim. vuoden projektilla, käyttämään MALin somealustoja Facebookia, Twitteriä ja LinkedIniä. Hän voisi tiedottaa näissä kanavissa hallituksen ohjeiden mukaisista asioista ja nostaa esimerkiksi MAL-lehdestä ja MALin verkkosivuilta sopivia aiheita. Hän voisi myös olla mukana organisoimassa erilaisia MALin järjestämiä tilaisuuksia.

Esitetyn ponnien mukaisesti veloitettiin hallitus valmistelevaan projektihenkilön palkkaaminen vuoden ajaksi.

Vuosikokous hyväksyi molemmat ponnet ohjeeksi hallitukselle. •

{MAL} 3-2021

Kannen kuva: Unsplash



Rajattomasti energiaa	4
Näkemyksiä jatkuvasta oppimisesta	6
Tutkimus jatkuvasta oppimisesta	9
Kyselyyn annettuja vapaamuotoisia kommentteja	11
MAL r.y. toimintakertomus 2020	12
Toimintasuunnitelma vuodelle 2021	15
MALin juhlaseminaari	17
Sähkömagnetismia matematiikalla ja ilman	18
Tulevaisuudessa hämmäyttää fuusioenergia	19
Eurooppalainen ohjelmistotestaus-palkinto	20
Sairas kertomus	22



PUHEENJOHTAJA



Päästöjen leikkaaminen kestävällä tavalla

Ilmastomuutosten hillitsemistavoite on varsin yleisesti hyväksytty. Suomen vaativien ilmastotavoitteiden saavuttaminen on energiajärjestelmän näkökulmasta tarkasteltuna mahdollista, jos asiassa edetään suunnitelmallisesti. Viimeaikainen keskustelu ja selvitykset ovat keskittyneet päästöjen nopeaan vähentämiseen ja kaiken sähköistämiseen. Vaihtoehtoina eivät ole tietyt ilmastotoimet tai niistä kieltäytyminen. Tarvitaan ilmastotoimia, mutta millaisia?

Kestävää tavoitetta ei pidä pilata kiirehtimällä fossiilisten polttoaineiden korvaamista 'puhtaasti' tuotetulla sähköllä, koska siihenkin liittyy monia ongelmia. Liikenteessä, lämmityksessä ja jäähdytyksessä on suuria eroja sekä eri maiden että alueiden välillä. Sääolosuhteet ovat hyvin erilaisia ja teollisessa rakenteessa on hyvin suuria eroja. Teollisuudessa muutoksille tarvitaan paljon aikaa niilläkin aloilla, joissa se on tehtävissä.

Laajaa vaihtoehtovalikoimaa tulisi vertailla kiihottomasti käyttökohteen vaatimusten pohjalta. Ensinnäkin pitää selvittää vaihtoehtojen toteutettavuus kohteena olevaan tehtävään. Luonnontieteet tuovat tähän valaistusta. Jos idea on periaatteessa toimiva, voidaan edetä selvittämään ratkaisun toteutuksessa tarvittavia asioita. Monet asiat voivat vaatia tutkimusta ja kehitystyötä, jotka ovat matematiikan ja luonnontieteiden keskeisiä soveltamisalueita. Tarkastelu tuottaa teknisen arvion siitä, millaisella aikataululla vaihtoehto voitaisiin saada käyttöön. Kolmanneksi on otettava huomioon nykyisten ratkaisujen elinkaaret. Toimivasta ratkaisusta luopumista ei tule vaatia, ellei se ole selkeästi vahingollinen. Erilaisia skenaarioita vertailemalla päästään järkevään aikatauluun. Korostettakoon, että ratkaisun toimivuus riippuu käyttökohteesta. Pitää hyväksyä, että yleistä kaikille sopivaa ratkaisua ei ole.

Ideasta ratkaisun toteuttamiseen tarvitaan työtä, jota voidaan nopeuttaa matematiikan ja luonnontieteiden avulla. Vertailun jälkeenkin ongelma on monitahoinen ja ratkaisun ytimessä on monitavoitteisuus. Päästöjen kaavamainen alentaminen ilmastotoimilla ei ole ratkaisu ja siihen liittyvät lisämaksut- ja -verot haittaavat muiden oikeaan suuntaan vievien ratkaisujen kehittämistä. Ilmastotoimien lista ei ole valmis. Taloudellisen toiminnan syntyminen edellytyksenä on ennen kaikkea tuottaa hyödykkeitä ja/tai palveluita, joita kuluttajat ja yhteiskunta voivat käyttää omien tarpeidensa ja toimintojensa toteuttamiseen. Kaikkein toimintaan sisältyy sekä etuja että haittoja, mutta niiden arviointi vaatii teknillistä ja taloudellista tarkastelua.

Kestävät ratkaisut päästöjen osalta saavutetaan vain ottamalla ne osaksi kokonaistarkastelua ja käyttämällä kaavamaisten rajoitusten sijasta monitavoiteoptimointia. Näin vahvistetaan myös ilmastotoimiin sitoutumista.

• Esko Juuso

PÄÄTOIMITTAJA



Katkos

Okakuun alussa koettiin kummallinen episodi, kun sosiaalisen median suosituimpiin kuuluvat alustat, Facebook, Instagram ja pikaviestintäpalvelu WhatsApp kaatuivat. Poikkeustila kesti noin kuusi tuntia. Maailma oli saman tien sekaisin. Sovelluksia käyttää n. 3,5 miljardia ihmistä, joista moni ehti jo pohtia: Mitä jos sovellukset eivät toimi enää koskaan? Palvelujen palaututtua jaettiin huumoripostauksia, joissa julistettiin "I survived the Facebook/Instagram blackout of 2021".

Tapaus osoitti jälleen kerran, miten riippuvaisiksi somesta ja sen viestintävälineistä on tullut. Viihdearvon lisäksi niiden avulla ollaan yhteydessä nopeasti ja halvalla vaikka maailman toiselle puolelle. Kaukosuhteissa eläville ne ovat elintärkeitä ja omassa perheessänikin viestitään päivittäin eri puolille Suomea ja Eurooppaa. Niiden avulla tiedotetaan myös asioista ja markkinoidaan tapahtumia ja tuotteita.

Aikoinaan, tekstiviestien ja internetin alkuaikoina, pyöri televisiossa puhelin-yhtiön mainos, jossa julistettiin: Haluan olla kaikkien kanssa, kaiken aikaa, kaikkialla. Minusta se oli ahdistava ajatus: minä en todellakaan halua olla kaikkien kanssa koko aikaa ja koko ajan tavoitettavissa. Kesti pitkään, ennen kuin ostin ensimmäisen kännykän ja siirsinkin myös älypuhelimien hankintaa mahdollisimman pitkälle. Tiesin, että ne hankittuani olisin koukussa. Ja näin on käynyt: olen niiden kanssa naimisissa sekä töissä, että vapaalla peruuttamattomasti.

Vielä kohtalokkaampaa olisi pitkä sähkökatko. Nykyisissä kaupunkiasunnoissa ei ole mitään mahdollisuutta ruuan tai asunnon lämmittämiseen, jos sähkö ei ole pitkään poissa. Kovin monella ei ole edes pattereilla toimivaa radiota. Puhelin tarvitsee latausta. Suurin osa nykyajan ihmisistä olisi aivan pulassa.

Energiansaannin ja tietoyhteyksien turvaaminen on elintärkeää.

Tästä lehdestä saadaan lukea, miten tulevaisuuden energiansaantia pyritään turvaamaan mm. fuusioenergian avulla. Lehdessä on myös tietoa kyselystä, jossa tutkittiin MALin jäsenten kouluttautumista perustutkinnon jälkeen. Mukana on myös tietysti Piilomatematiikka Manninen ja Niklas Hietalan tieteen historiaa käsittelevä kirjoitus.

Energistä syysä kaikille ja mukavia lukuhetkiä!

• Suvi Lahdenmäki

Rajattomasti energiaa

Fuusioreaktoreita kehitettäessä tavoitteena on rakentaa sähköntuotantoon soveltuva fuusiovoimalaitos. Tavoitteena olevissa fuusioreaktoreissa vetyatomeja yhdistetään heliumatomeiksi, jolloin vapautuu energiaa. Tällaisia reaktoreita on pyritty kehittämään jo noin 50 vuoden ajan. Aluksi on ollut tavoitteena saada aikaiseksi reaktori, joka edes lyhyen hetken ajan tuottaa enemmän tehoa kuin siihen fuusioreaktioiden aikaansaamiseksi syötetään. Seuraavaksi yritetään rakentaa laite, jossa fuusio jatkuu pitempään, ja samalla pyritään osoittamaan, että toimivan fuusiovoimalaitoksen rakentaminen on teknisesti mahdollista. Suurin käynnissä olevista laitehankkeista on eteläiseen Ranskaan rakennettava ITER. Fuusioreaktoreihin liittyvästä kehitystyöstä kertoi MAL-lehdelle VTT:llä työskentelevä tekniikan tohtori Antti Hakola.



Tulevaisuuden energiaratkaisu?

Kevään kuntavaaleihin liittyvässä ohjelmassa Vihreiden puheenjohtaja maalaili tulevaisuutta, jossa sähkö tuotetaan aurinko- tai tuulivoimalla. Vaikka jätettäisiin pois öljyllä ja kivihiilellä tuotettu sähkö, niin ainakin tietyn pituisen välivaiheen aikana meillä on käytössä myös perinteisiä fissioon perustuvia sähkövoimalaitoksia. Joidenkin vuosikymmenten kuluttua energiapaletissa saattaa olla myös fuusioon perustuvia voimalaitoksia.

Fuusioon perustuvien voimalaitosten etuna on, että ne ovat turvallisempia kuin käytössä olevat fissioon perustuvat ydinreaktorit. Ennen kaikkea ne ovat radioaktiivisten jätteiden osalta varsin saasteettomia fissioon perustuviin voimalaitoksiin verrattuna. ”Polttoaine”, vety, on maailmankaikkeuden yleisin alkuaine.

Täysin ydinsaasteetonta ei fuusiovoimakaan ole. Reaktorin ennustetaan saastuvan ajan myötä, koska fuusioreaktori säteilee neutroneja huomattavasti enemmän kuin fissioreaktori. Nämä aiheuttavat ympärillä olevissa materiaaleissa reaktioita, jotka muuttavat ne radioaktiivisiksi. Tällä tavoin mahdollisesti syntyvien isotooppien arvellaan kuitenkin olevan melko lyhytikäisiä. On arvioitu, että reaktori olisi vaarallisen radioaktiivinen muutamia satoja vuosia.

Suuri kehitys- ja tutkimusprojekti

ITER-hanke alkoi vuonna 1985 eurooppalaisen EURATOM:in, Yhdysvaltojen ja sittemmin myös Neuvostoliiton ja Japanin välisenä yhteistyönä. Aluksi hankkeessa tehtiin fuusion fysiikkaan liittyvää tutkimusta ja kehitettiin fuusioon liittyvää tekniikkaa. Fuusiotekniikan kehitystyö loi perustan plasman käyttäytymisen mallintamiselle. ITER:in rinnalla toimii materiaalien tutkimuslaitos Inter-

national Fusion Materials Irradiation Facility eli IFMIF, jossa kehitetään mahdollisissa tulevaisuuden fuusiovoimalaitoksissa käytettäviä äärimmäisiä olosuhteita kestäviä materiaaleja. Tällä hetkellä ITERissä on seitsemän valtiollista osapuolta: Euroopan unioni, Yhdysvallat, Japani, Venäjä, Intia, Kiina ja Etelä-Korea.

Suomi osallistuu ITER-projektiin muun muassa eri yliopistoissa tehtävällä plasma- ja materiaalfysiikan tutkimuksella. Tutkimusta tehdään VTT:llä, Aalto-yliopistossa, Helsingin yliopistossa, Tampereen yliopistossa ja Lappeenrannan–Lahden teknillisessä yliopistossa LUT:ssa. Suomessa toimintaa johtaa ja koordinoi VTT, jossa työhön osallistuu noin 50 asiantuntijaa. Myös koordinoitua rahoittaa TEM.

ITERin toimintaperiaate – lopuksi keitetään vettä...

ITERissä fuusioitava vety kuumennetaan korkealämpöiseksi plasmaksi, jota pidetään koossa magneettikentillä ”magneettisessa pullossa”. Plasmassa positiivisesti varautuneet atomiytimet ja elektronit ovat irti toisistaan, eli plasma on ionisoitunutta kaasua.

Plasman käyttäytymisen mallintamisessa ei käytetä kvanttimekaniikkaa, vaan klassista fysiikan teoriaa, jossa mallit ovat huomattavasti yksinkertaisempia. Plasmatilassa oleva fuusiopolttoaine on niin kuumaa ja aine niin harvaa, että kvanttimekaaninen lähestymistapa ei toisi mitään uutta ja ihmeellistä. Tällä rajalla klassisen fysiikan antamat ennusteet ovat täsmälleen samat kuin periaatteessa tarkemmat kvanttifysiikan mukaiset ennusteet. Plasman mallintaminen on silti haastavaa matematiikkaa.

Fuusioplasman tarkka mallintaminen on hyvin laskentaintensiivistä. Näin on etenkin, jos ongelmia ei voida yksinkertaistaa yhteen tai kahteen dimensioon, vaan mallissa ovat mukana kaikki kolme koordinaattia, tai jos plasman pienetkin röyhtäisyt ja turbulenssi halutaan ottaa mukaan, kuten nykyään halutaan tehdä. Vaikeustaso on tällöin sama kuin ilmamekaniikka tai vaikkapa avaruuden aurinkotuulta mallinnettaessa.

Kuluneiden vuosikymmenten aikana on kerätty runsaasti tietoa kuumen fuusioplasman käyttäytymisestä. Kun tähän liitetään numeeristen mallinnustekniikoiden ja supertietokoneiden laskentakapasiteetin voimakas kehitys, voidaan mallien avulla ennustaa, mitä tulevaisuuden voimalaitoksessa tapahtuu sen käytön aikana.

Höyrykattilavoimalaitoksessa paineistettua vettä höyrystetään höyrykattilassa. Tämän jälkeen höyry ohjataan turbiiniin, jossa höyryn lämpö- ja paine-energiaa muutetaan turbiinin pyörimisenergiaksi. Turbiini puolestaan pyörittää generaattoria, joka synnyttää sähkövirran. Myös fissiovoimalaitoksissa höyrystetään vettä, sillä kiertää ydinenenergia. Ja näin aiotaan tehdä myös fuusiovoimalaitoksissa! Äkkiseltään tämä saattaa kuulostaa vanhanaikaiselta - voisi kuvitella, että kun fuusioenergiaa pyritään valjastamaan sähköntuotantoon, varsinainen sähkökin tuotettaisiin jollakin hieman modernimmalla tavalla. Vedenkeiton perinteen jatkamiseen on Hakolan mukaan vahvat perusteet, mutta tässäpä kuitenkin pohdittavaa nuorille fyysikoille...



Kuva: Unsplash

ITERin perspektiivi

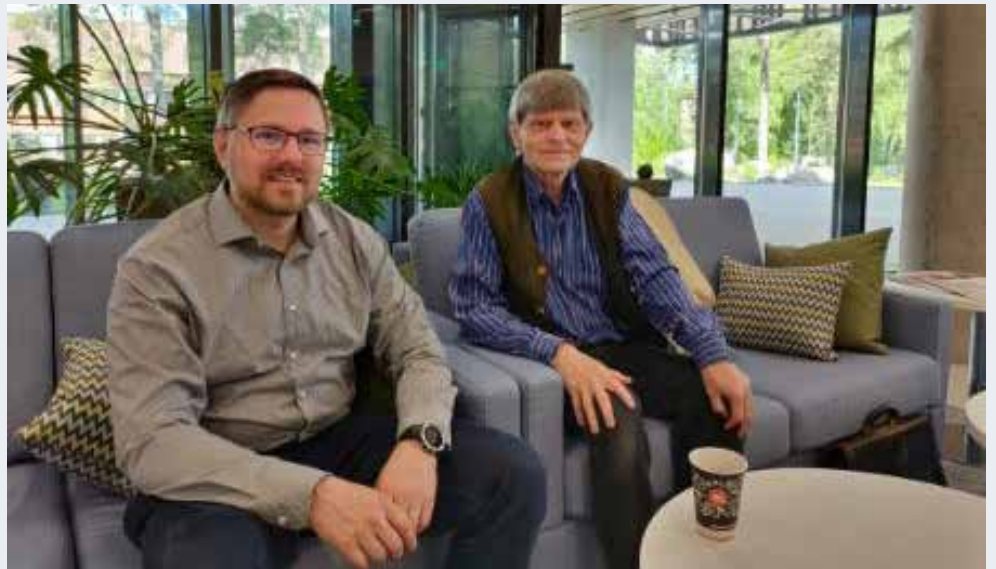
Heinäkuussa 2020 esitetyn aikataulun mukaan reaktoria rakennetaan vaiheittain. Tavoitteena on, että reaktori saadaan toimimaan vuonna 2025. Varsinainen tutkimustoiminta alkaa reaktorin lisärakentamisen jälkeen 2029. Tarkoituksena on saavuttaa täysi teho vuonna 2035.

ITER:in ja IFMIF:in tuloksia on tarkoitus käyttää demonstraatiofuusiovoimalaitoksen eli DEMOn kehittämisessä. Tämän on tarkoitus olla ensimmäinen fuusiosähköä tuottava laitos. DEMOn jälkeen seuraavana on vuorossa PROTO, joka olisi ensimmäinen kokonaisen fuusiovoimalaitoksen prototyyppi. Sillä on jo tarkoitus osoittaa, että fuusiovoimalaitosta voidaan käyttää kaupallisesti. Nopeimman etenemisarvion mukaan ensimmäinen varsinainen voimalaitos liitettäisiin verkkoon vuonna 2050. Fossiilisten polttoaineiden alasajon avuksi fuusiovoima ei siis ennätä.

ITER ja Suomi

Vuonna 2014 perustettiin EUROfusion-konsortio, jossa on 30 jäsentä. Suomen edustajana konsortiossa on VTT, joka myös koordinoi Suomessa tehtävää tutkimusta. Suomessa ns. kolmiansia osapuolia ovat Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto, Tampereen ja Lappeenrannan teknilliset yliopistot, Åbo Akademi ja Fortum.

Suomen fuusiotutkimus on organisoitu FinnFusion-konsortioiksi, joka on laaja yritysten, tutkimuslaitosten ja yliopistojen verkosto. ITER-projektiin Suomi osallistuu muun muassa eri yliopistoissa tehtävällä plasma- ja materiaalfysiikan tutkimuksella sekä luomalla testiympäristön ITERin reaktorin huoltojärjestelmälle.



Erikoistutkija, tekniikan tohtori Antti Hakola (vas.) kertoi fuusioreaktoreiden kehitystyöstä MALin Ilkka Norrokselle (oik.) ja Martti Annanmäelle.

Mahdollisuuksia nuorille fyysikoille

”Pelastetaan maailma” on yleinen slogan fuusiotutkijoiden parissa. Maailman pelastaminen annetaan monesti tavoitteeksi myös yrittäjiksi haikaileville. Tulee keksiä semmoinen tuote, että sillä ratkaistaan jokin iso maailmanlaajuinen ongelma ja samalla pelastetaan maailma.

Fuusiotutkimuksessa tarvitaan uusia osaajia sen kaikilla osa-alueilla: fyysikoita, matemaatikoita, tietojenkäsittelijöitä jne. Fuusiotutkimus ja fuusiovoimalaitosten kehittäminen ja rakentaminen tuottavat kaiken aikaa uusia aihepiirejä tutkittavaksi. Hakolan mukaan fuusioon liittyvät tutkimus- ja rakennushankkeet takaavat työmahdollisuuksia useiksi vuosikymmeniksi. ”Tämä on kortti, joka kannattaa katsoa”, hän sanoo. •

Lähteet:

Erikoistutkija Antti Hakola, VTT

ATS Ydintekniikka, 4/2017, Vol. 46. Suomen atomiteknillinen seura – Atomtekniska sällskapet i Finland.

NÄKEMYKSIÄ JATKUVASTA OPPIMISESTA

Jatkuva oppiminen – nykyajan työelämän arkipäivää (yhteenveto)

MAL teki jäsenkuntaansa koskevan kyselyn siitä, miten jatkuva oppiminen on toteutunut jäsenten työurilla. Kyselyn tulokset on julkaistu toisaalla tässä lehdessä. Halusimme vertailun vuoksi selvittää, minkälaisia jatkuvaan oppimiseen liittyviä kannanottoja ja näkemyksiä on eri järjestöillä. Järjestöiltä saadut vastaukset on jäljempänä esitetty lähes sellaisenaan.

Lääkäriliitto on ollut hyvin aktiivinen lääkärikunnan täydennyskoulutukseen liittyen. Jatkuvan oppimisen sijaan Lääkäriliitto puhuu lääkäreiden jatkuvasta ammatillisesta kehittämisestä.

Lääkärin ammatissa täydennyskoulutus on keskeisen tärkeää lääketieteellisen tiedon nopean uusiutumisen ja lisääntymisen vuoksi ja näin ollen lääkäreillä on velvollisuus kehittää ammatitaitoaan ja osallistua tarpeelliseen täydennyskoulutukseen.

Suurin osa lääkäreistä erikoistuu, ja nämä koulutusohjelmat ovat puolestaan yliopistojen järjestämää ammatillista jatkokoulutusta. Yliopistot järjestävät myös jo erikoistuneille lääkäreille ns. lisäkoulutusohjelmia. Lääkäriliitolla on lisäksi oma ns. erityispätevyysjärjestelmä. Erityispätevyys on yksi tapa lääkärille osoittaa ammatillista kehittymistä.

Lääkäriliitto on myös linjannut, että täydennyskoulutukseen osallistutaan työnantajan kustannuksella ja että jokaisen lääkärin tulisi osallistua täydennyskoulutukseen vähintään kymmenen päivää vuodessa.

Kun tähän kaikkien vielä lisätään lääkäreille tulevat ammattilehdet, joista tässä voi mainita Lääkärilehden ja Duodecim, niin on helppo uskoa, että lääkärikunnan ammatillinen kehittyminen toteutuu.

Koska lääkärikunnassa vallitsee eräänlainen yhtenäiskulttuuri, niin lääkäreiden ammatilliseen kehittämiseen liittyviä käytänteitä on vaikea kopioida muille ammattialoille.

Teknologiaeollisuudella on vahva näkemys jatkuvasta oppimisesta. Näkemyksen mukaan merkittävä osa uuden oppimisesta tapahtuu työssä ja työn ohessa. Perätään yrityksiltä aktiivista otetta osaamisen kehittämiseen. Tavoitellaan sitä, että korkeakoulujen koulutustarjonta olisi entistä laajemmin työelämässä olevien ja yritysten saavutettavissa.

Halutaan luoda datapohjainen osaamistarpeiden ennakoinnin järjestelmä, joka tuottaa reaaliaikaista tietoa toimialojen ja alueiden osaamistarpeiden muutoksista.

Teknologiaeollisuuden tavoitteena on myös, että korkeakoulutuksesta tehdään jatkuvan oppimisen alusta myös yrityksille. Tavoitteena on, että ”kehitetään korkeakoulujärjestelmää jatkuvan oppimisen alustaksi. Eri statuksella toimivat oppijat – tutkinto-opiskelijat, elinikäiset oppijat ja opiskelupaikkaa vaille olevat – voisivat opiskella joustavasti opintoja kaikkien Suomen korkeakoulujen tarjonnasta organisaatorajoista ja maantieteellisistä rajoituksista riippumatta.”

”Painotetaan korkeakoulujen ohjausta ja rahoitusta siten, että se kannustaa korkeakouluja avaamaan koulutustarjontaansa mahdollisimman laajasti muillekin kuin omille tutkinto-opiskelijoille, sekä järjestämään opetusta yhteistyössä muiden korkeakoulujen kanssa.”

Akavan mukaan on tärkeää, että korkeasti koulutetuille on osaamisen kehittämisen ja uraohjauksen palveluita sekä mahdollisuuksia osallistua koulutukseen.

Akavan mielestä osaaminen on korkeakoulutetulle tärkein työkalu. Työelämän tarpeiden vuoksi erikoistuminen ja lisä- ja täydennyskoulutuksen hankkiminen on välttämätöntä. Korkeasti koulutettujen halua osaamisensa kehittämiseen ja ylläpitoon tulee tukea.

Osaamiseteli on kolmikantainen rahoituksen malli tukemaan osaamisen kehittämistä. Kolmikantainen rahoitus: valtio 60%, työnantaja 20% ja yksilö 20%, 1000 euroa kolmen vuoden välein. Jokainen työikäinen on oikeutettu osaamiseteliin.

Laajennetaan määräaikaisena kokeiluna työnantajan kustantaman koulutuksen verovapautta 1500 euroon saakka.

Akavan jäsenjärjestöt tietenkin seisovat Akavan linjausten takana. Sen päälle niillä on/voi olla omiakin näkemyksiä siitä, miten oman jäsenkunnan jatkuvaa oppimista edistetään.

Työehtosopimuksiin voitaisiin neuvotella jatkuvaan oppimiseen liittyviä tavoitteita, esimerkiksi Lääkäriliiton tavoite 10 koulutuspäivää vuodessa kullekin työntekijälle.

Jäsenjärjestöt voisivat myös yksin tai yhdessä muiden kanssa olla aktiivisia jäsenkunnan työmarkkina-kelpoisuuden ylläpitämisessä ja kehittämisessä.



Akava

Akava

On tärkeää, että korkeasti koulutetuille on osaamisen kehittämisen ja uraohjauksen palveluita sekä mahdollisuuksia osallistua koulutukseen.

Tarvitsemme uusia tapoja, joilla työikäiset voivat täydentää ja päivittää osaamistaan vastaamaan työelämän muuttuviin tarpeisiin. Ihmiset on saatava innostumaan oman osaamisensa kehittämisestä.

Yksilöillä tulee olla näkymä ja palvelut oman osaamisen päivittämiseen. Luodaan kanavia, joiden avulla ihmiset löytävät koulutustarjonnan ja tunnistavat osaamistarpeensa.

Työpaikoille on annettava välineet työelämän ja osaamistarpeiden muutokseen vastaamiseen. Digitalisaation mahdollisuudet on hyödynnettävä niin koulutuksen tarjoamisessa kuin saavutettavuuden lisäämisessä.

Korkeakoulutettujen urapolku ja koulutustarpeet eivät lopu yhteen tutkintoon.

Osaamisen päivittämisen ja laajentamisen tarve työuran aikana on korkeakoulutetuilla korostunut.

Osaaminen on korkeakoulutetulle tärkein työkalu. Työelämän tarpeiden vuoksi erikoistuminen ja lisä- ja täydennyskoulutuksen hankkiminen on välttämätöntä.

Korkeasti koulutettujen halua osaamisensa kehittämiseen ja ylläpitoon tulee tukea. Koulutuksen tarjontaa ja ohjauspalveluita on kehitettävä. Haetaan keinoja mahdollistaa osaamisen kehittäminen nykyistä useammalle.

Tarvitaan lisää:

- Lyhyitä kokonaisuuksia osaamistason nostamiseen ja päivittämiseen
- Työelämän kannalta relevantteja, monitieteisiä kokonaisuuksia

Uraohjausta aikuisille:

työttömille ja työelämässä oleville

Panostetaan saavutettaviin digitaalisiin palveluihin

Yhä useampi etsii uutta uraa ja osaamista verkosta.

Tarvitaan käyttäjälähtöinen, yhden ”digitaalisen luokan” palvelu, joka kokoaa ohjausta ja tarjontaa. Tuodaan yhteen kansalaisten ja työpaikkojen jatkuvaa oppimista tukevien digipalveluiden hallinnointi ja kehittäminen.

Opintojen aikainen toimeentulo kaipaa ratkaisuja.

Jos opintojen aikana tulot putoavat rajusti, se estää monia osallistumasta. Turvaamalla toimeentulo opintojen aikana voidaan purkaa esteitä, jotka nyt

estävät erityisesti pienituloisia ja työttömiä osallistumasta koulutukseen.

Akava ehdottaa: luodaan uusia, kannustavia rakenteita.

Urakatsaus on työelämätaitojen tarkastusjakso, jossa tarjotaan tukea osaamisen kehittämiseen.

- Työuraa ja osaamista tarkastellaan ammattilaisten ja vertaisryhmän tuella. Laaditaan tavoitteellinen suunnitelma, jossa huomioidaan työkyky, työhyvinvointi ja valmius muutoksiin työelämässä. Osaamiseteli on kolmikantainen rahoituksen malli tukemaan osaamisen kehittämistä.
- Kolmikantainen rahoitus: valtio 60%, työnantaja 20% ja yksilö 20%, 1000 euroa kolmen vuoden välein. Jokainen työikäinen on oikeutettu osaamiseteliin. Työnantajan kustantaman koulutuksen verotus.
- Laajennetaan määräaikaisena kokeiluna työnantajan kustantaman koulutuksen verovapautta 1500 euroon saakka. Muutokset tehdään tuloverolakiin. Laajemmalla verovapaudella vähennetään työnantajien hallinnollista taakkaa ja edistetään työtekijöiden kouluttautumista.

Lähde: Elina Sojonen, elina.sojonen@akava.fi



LÄÄKÄRILIITTO LÄKARFÖRBUNDET

Lääkäriliitto

Lääkäriliitto on ollut hyvin aktiivinen lääkärin kunnan täydennyskoulutukseen liittyen. Muut järjestöt puhuvat jatkuvasta oppimisesta, mutta Lääkäriliitto puhuu lääkäreiden jatkuvasta ammatillisesta kehittämisestä.

Lääkäriliitolla on vuodelta 2014 peräisin oleva suositus Lääkärien ammatillisen kehittämisen ja täydennyskoulutuksen suuntaviivat. Suosituksessa todetaan, että lääkärin ammatissa täydennyskoulutus on keskeisen tärkeää lääketieteellisen tiedon nopean uusiutumisen ja lisääntymisen vuoksi ja että lääkäreillä on velvollisuus kehittää ammattitaitoaan ja osallistua tarpeelliseen täydennyskoulutukseen.

Myös esitetään näkemys, että työnantajan tulee luoda mahdollisuudet ammattitaidon ylläpitämiseen ja kehittämiseen. Täydennyskoulutuksen järjestäjätahoiksi esitetään lääkärijärjestöjä ja -yhdistyksiä, terveydenhuoltojärjestelmää ja yliopistoja.

Suosituksessa myös esitetään, että lääkärin tulee kirjata ja arvioida oma täydennyskoulutuksensa ja ammatillinen kehittämisensä. Suositellaan myös, että tähän tarkoitukseen käytetään Taitoni.fi-työkalua.

Lääkärijärjestöillä on myös vuodelta 2007 peräisin oleva Suositus täydennyskoulutuksesta, joka on aikaisemman Lääkärien ammatillisen kehittämisen arviointineuvoston julkaiseman suosituksen päivitys.

Suosituksen mukaan lääkäreiden ammatillinen kehittäminen käsittää kaikki ne toimet, joiden avulla lääkäri ylläpitää ja kehittää tietoaan, taitojaan ja erilaisia ammatillisen osaamisen alueita.

Suosituksessa myös esitetään näkemys, että täydennyskoulutukseen osallistutaan työnantajan kustannuksella ja että jokaisen lääkärin tulisi osallistua täydennyskoulutukseen vähintään kymmenen päivää vuodessa.

Edellä olevia suosituksia ollaan parhaillaan päivittämässä, ja työ valmistuu kesään 2022 mennessä.

Perustutkinnon jälkeen suurin osa (n. 80–85%) lääkäreistä erikoistuu, ja nämä 50 erikoisalanan koulutusohjelmat ovat puolestaan yliopistojen järjestämää ammatillista jatkokoulutusta.

Yliopistot järjestävät myös jo erikoistuneille lääkäreille ns. lisäkoulutusohjelmia.

Lääkäriliitolla on puolestaan oma ns. erityis-pätevyysjärjestelmä. Erityispätevyys on yksi tapa lääkärille osoittaa ammatillista kehittämistä.

Lähde: Sami Heistaro, sami.heistaro@laakariliitto.fi



Teknologiateollisuus

Teknologiateollisuus

Paraikaa on meneillään jatkuvan oppimisen parlamentaarinen uudistus.

Suomen menestys riippuu entistä vahvemmin kyvytämme oppia uutta ja uudistua. Merkittävä osa uuden oppimisesta tapahtuu työssä ja työn ohessa.

Yritysten aktiivinen ote osaamisen kehittämiseen on perusta, jolle jatkuvan oppimisen uudistuksessa kannattaa rakentaa. Yritysvetoisella osaamisen kehittämisellä on mahdollista vastata digivihreän uudistuksen tarpeisiin ketterästi, joustavasti ja ennakoiden.

Vahvistetaan yritysten aktiivista roolia osaamisen kehittämisessä.

Rakennetaan jatkuvan oppimisen palvelujärjestelmää kokeilujen, kuten ehdotettujen yritysveitoisten osaamisen kehittämisen verkostojen pohjalta. Hyödynnetään jo olemassa olevia yritysten muodostamia alueellisia ja toimialakohtaisia verkostoja.

Tavoitetaan osaamisen kehittämisessä vähemmän aktiiviset yritykset kokeilulla, jossa yritysverkostoja tuetaan alueensa tai toimialansa yrityksiin jalkautuvan osaamiskoutsin palkkaamisessa. Osaamiskoutsit kutsuisi yritykset mukaan osaamisen kehittämisen verkostoihin, edistäisi yritysten ja koulutuksen järjestäjien välisiä kumppanuuksia ja toimisi linkkinä yksilöihin kohdistuvalle hakevalle toiminnalle.

Kehitetään osaamistarpeiden datapohjaista ennakointia ja osaamisdataa hyödyntäviä digitaalisia palveluita. Luodaan datapohjainen osaamistarpeiden ennakoinnin järjestelmä, joka tuottaa reaaliaikaisemmin tietoa toimialojen ja alueiden osaamistarpeiden muutoksista.

Varmistetaan, että yksilöiden osaamisdataa voidaan hyödyntää eri rekistereistä omadata-periaatteella niin yksityisten kuin julkisten palveluiden kehittämiseksi.

Vauhditetaan korkeakoulujen digivision toteuttamista, jotta korkeakoulujen tarjonta olisi entistä laajemmin työelämässä olevien ja yritysten saavutettavissa.

Arvioidaan jatkuvan oppimisen vaikuttavuutta myös yritysnäkökulmasta

Parannetaan olemassa olevia kyselyitä, kuten työolobarometria tai PK-yritysbarometria siten, että ne mittaavat nykyistä paremmin jatkuvan oppimisen vai-

kuttavuutta yksilön osaamisen kehittämisen ja yritysten liiketoiminnan näkökulmista.

Kehitetään uusia mittareita yhteistyössä yritysten kanssa, jotta ne mittaavat oikeita asioita, ovat toteuttamiskelpoisia eivätkä aiheuta yrityksille lisäkuormitusta.

Suunnataan jatkuvan oppimisen tarjontaa tukemaan digivihreää kasvua

Edistetään jatkuvan oppimisen tarjonnalla digivihreän kasvun osa-alueita eli tekoälyn hyödyntämistä, valmistavan teollisuuden robotiikan ja automaation kehittämistä, vähähiilisyystiekarttojen edellyttämää osaamista, kiertotalouden teknologioiden ja liiketoimintamallien kehittämistä sekä akku- ja vetyklustereissa vaadittavaa osaamista.

Teknologiateollisuuden tavoitteena on myös, että korkeakoulutuksesta tehdään jatkuvan oppimisen alusta myös yrityksille. Tavoitteena on, että ”kehitetään korkeakoulujärjestelmää jatkuvan oppimisen alustaksi. Eri statuksella toimivat oppijat – tutkinto-opiskelijat, elinikäiset oppijat ja opiskelupaikkaa vailla olevat – voisivat opiskella joustavasti opintoja kaikkien Suomen korkeakoulujen tarjonnasta organisaatorajoista ja maantieteellisistä rajoituksista riippumatta.”

Lähde: Leena Pöntynen, leena.pontynen@teknologiateollisuus.fi



OAJ

OAJ on mukana opetus- ja kulttuuriministeriön alaisessa opettajankoulutusfoorumissa, joka kehittää opettajien perus-, perehdyttämisen- ja täydennyskoulutusta. Foorumi on juuri tekemässä uusia strategisia linjauksia. OAJ:n hallitus päätti kesällä 2021 OAJ:n tavoitteet opettajankoulutukselle. Tavoitteista löytyy myös jatkuvan oppimisen linjauksia.

OAJ:n näkemyksen mukaan opettajilla ja johtajilla/rehtoreilla pitäisi olla henkilökohtainen kehityssuunnitelma. Ensimmäinen kehityssuunnitelma pitäisi tehdä jo perusopinnot lopussa, ja päivittää sitä vuosittain käytävissä kehityskeskusteluissa esimiehen kanssa. Kehityssuunnitelmaan kirjataan osaamistarpeet alueellisten, oppilaitoskohtaisten (tarkoittaa yksiköitä varhaiskasvatuksesta aikuiskoulutukseen) ja henkilökohtaisten tavoitteiden mukaisesti.

Vaikka työehtosopimuksissa määritellään vesopäivät, OAJ:lla on tavoite, että opettajien jatkuva oppiminen kirjattaisiin lakiin vahvemmin. Se tarkoittaisi, että opettajalla ja johtajalla on oikeus ja velvol-

lisuus koko uran aikaiseen oppimiseen (täydennyskoulutukseen) työaikana.

Tärkeää olisi myös kehittää kelpoisuuksien vahvistamista ja lisäämistä siten, että opettajalla olisi todellinen mahdollisuus hankkia useampia kelpoisuuksia ja siirtyä halutessaan opettamaan eri koulutusasteilta toisille uransa aikana. Väestörakenteen ja työelämän muutoksen vuoksi on kiinnitettävä erityistä huomiota aikuiskoulutuksen merkitykseen. Työelämä ja työpaikat muuttuvat, ja tulevaisuudessa oppimista tapahtuu enenevässä määrin myös työpaikoilla.

Lähde: Päivi Lyhykäinen, Paivi.Lyhykainen@oaj.fi



TEK

Työehtosopimuksissa on vaihtelevasti lyhyitä kirjauksia osaamiseen ja koulutukseen liittyen. Alla esimerkiksi suunnittelu- ja konsulttialan työehtosopimuksesta. Nämä kirjaukset eivät ole muuten ns. tes-vaikutteisia (vaikka tessissä ovatkin), eli ne ovat viime kädessä suositusluonteisia:

”Henkilöstön riittävä osaaminen ja sen edellyttämä jatkuva kouluttautuminen ovat tärkeitä tekijöitä yrityksen menestykselle. Liitot pyrkivät edistämään yritysten ja ylemmien toimihenkilöiden tarpeisiin sopivaa ammattillista koulutusta.”

”Koulutus on investointi, jonka suuruus riippuu yrityksessä työskentelevien ylemmien toimihenkilöiden koulutustarpeista, yrityksen taloudellisesta tilanteesta ja kehityssuunnitelmasta. Tulokellinen yrityksen ja ylemmän toimihenkilön yhteiset edut toteuttava koulutus voi perustua vain aitoon yhteistyöhön, koulutustarpeen hyväksymiseen ja siihen sitoutumiseen. Tavoitteena on kehittää ja ylläpitää ylemmän toimihenkilön ammattitaitoa ja osaamista siten, että se vastaa yrityksen ja ylemmän toimihenkilön kehitystarpeita. Liitot korostavat henkilöstön suunnitelmallisen kehittämisen tärkeyttä.”

”Työnantaja varaa tarvittaessa ylemmälle toimihenkilölle mahdollisuuden vuosittain osallistua ammattilliseen koulutukseen, joka mahdollistaa hänen ammatti-

taitonsa ylläpitämisen ja kehittämisen. Koulutustarve voidaan todeta esimerkiksi työnantajan ja ylemmän toimihenkilön välisessä kehityskeskustelussa.

Pöytäkirjamerkintä: Lain yhteistoiminnasta yrityksissä 16 §:n mukaisesti yrityksissä on laadittava yhteistoimintaneuvotteluissa vuosittain henkilöstösuunnitelma ja koulutustavoitteet ylemmien toimihenkilöiden ammatillisen osaamisen ylläpitämiseksi ja edistämiseksi. Henkilöstösuunnitelmaa ja koulutustavoitteita laadittaessa on otettava huomioon ennakoitavat, yrityksen toiminnassa tapahtuvat muutokset, joilla ilmeisesti on henkilöstön rakennetta, määrää tai ammatillista osaamista koskevaa merkitystä.” •

Lähde: Teemu Hankamäki, Teemu.Hankamaki@tek.fi

Tutkimus jatkuvasta oppimisesta

Tutkimus jatkuvasta oppimisesta

Vuonna 1999 Päivi Ala-Poikela teki pro graduna MALin (silloisen SMFL:n) jäsenistöön liittyvän tutkimuksen ”Suomen Matemaatikko- ja Fysikkoliiton jäsenten käsitykset työstä ja kvalifikaatiosta sekä näissä tapahtuvista muutoksista.” Tutkimuksessa oli kaksi pääaihetta. Ensinnäkin tutkimuksessa tutkittiin SMFL:n jäsenten työtä. Työ käsitettiin erityisesti asiantuntijan tekemänä työtehtävinä. Toisena pääaiheena olivat kvalifikaatiot tai pätevyudet. Kvalifikaatioilla tarkoitettiin työtehtävissä tarvittavia tietoja ja taitoja.

Kun Tekniikan akateemiset-lehdessä uutisoitiin tutkimuksesta, oli artikkelin otsikkona ”Edessä elinikäinen oppiminen”. Tutkimuksesta on kulunut noin 20 vuotta, joten on paikallaan tutkia, miten elinikäinen oppiminen on toteutunut ja toteutuu tänäkin päivänä.

Noin 20 vuotta sitten tehdyn tutkimukseen jälkeen on termistö hieman muuttunut. Elinikäisen oppimisen sijaan nykyään puhutaan jatkuvasta oppimisesta.

MAL teki kesäkuussa jäsenkyselytutkimuksen otsikolla ”MALin jäsenten koulutautuminen perustutkinnon jälkeen. Miten jatkuva oppiminen on toteutunut?” Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten MALin jäsenkunnan työuralla on toteutunut jatkuva oppiminen, joko työnantajan järjestämänä koulutuksena tai sitten omaehtoisena koulutautumisena. Miten MALin jäsenet kokevat osaamisensa kehittyneen? Samassa yhteydessä pyrittiin myös selvittämään, missä määrin jäsenten työ perustuu yliopisto-opiskelussa omaksuttuun tietämykseen ja taitoihin.

Kysely koostui neljästä osiosta:

- Jatkuvan oppimisen toteutuminen työuran aikana, sen muodot ja kanavat sekä työnantajien tuki asialle
- Missä määrin työn sisältö perustuu/on perustunut yliopisto-opinnoissa hankittuihin tietoihin ja taitoihin
- Miten jäsenistö on käyttänyt TEKin palveluita
- Millaista koulutusta MALin toivottaisiin järjestävän jäsenilleen (iltakursseja, viikonloppukursseja yms.)

Kysely toteutettiin Webropol-kyselynä ja sen tekeminen suoritettiin tilattiin kyselyiden tekemiseen erikoistuneelta Webropol-yritykseltä.

Osa kyselyn kysymyksistä poimittiin Sitran vuonna 2020 julkaisemasta tutkimuksesta ”Elinikäinen oppiminen Suomessa 2019 – kyselyn tulokset”. Sitran teettämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää elinikäisen

oppimisen toteutumista ja mahdollisuuksia Suomessa. Tutkimuksen kohderyhmän muodostivat 18 - 85 -vuotiaat Suomen kansalaiset.

Kyselyyn vastanneiden profiileja

Kyselyyn saatiin 442 vastausta. Vastaajista ikähaarukkaan 25–64 vuotta kuului noin 80 prosenttia. Yli 65-vuotiaita oli noin 18 prosenttia ja loput olivat alle 25-vuotiaita. Naisia vastaajista oli noin 30 prosenttia ja miehiä noin 70 prosenttia.

Vastaajista 25 prosentilla oli pääaineenaan ollut matematiikka, 39 prosentilla fysiikka ja 33 prosentilla tietojenkäsittely. Muita pääaineita oli siis vain kolmella prosentilla vastanneista MALilaisista. Näitä olivat biofysiikka, ympäristötieteet, radiokemia, automaatio-tekniikka, tähtitiede, tuotantotalous, geologia, lääketiede, johtaminen ja organisaatiot, yritysstrategia ja kansainvälinen markkinointi.

Vastaajista 62 prosentilla oli maisteritason tutkinto (FM, FK). Kandidatason tutkinto (mm. LuK) oli 8,4 prosentilla, lisensiaatin 5,0 prosentilla ja tohtorin 20,6 prosentilla vastaajista. Ylioppilaita vastaajista oli pari prosenttia ja muutamalla muu tutkinto. Matemaatikoilla ja tietojenkäsittelijöillä tutkinnon jakauma oli lähes identtinen, vastanneista fyysikoista sen sijaan väitteleiden osuus oli huomattavasti suurempi kuin edellä mainituilla, yli kolmasosa.

Yksityisellä sektorilla työskenteli (tai oli viimeksi työskennellyt) 61 prosenttia vastaajista, valtiosektorilla 22 prosenttia ja kuntasektorilla 11 prosenttia.

Yrittäjiä oli vastaajista 2,3 prosenttia ja kolmannella sektorilla (järjestöt yms.) työskenteleviä 1,6 prosenttia, työttömiä 2,3 prosenttia. Matemaatikkojen ja tietojenkäsittelijöiden työnantajatyypit jakautuivat lähes identtisesti, fyysikoista sen sijaan suhteellisesti suurempi osa työskenteli valtiolla ja vastaavasti harvempi yrityksissä. Sukupuolijakauman osalta taas valtiolla työskentelevien osuus oli naisilla ja miehillä täsmälleen sama, kuntasektorilla naisten suhteellinen osuus oli suurempi ja yrityksissä vastaavasti pienempi.

Mitä MALilaiset tekevät?

Ennen pääaiheeseemme, jatkuvaan oppimiseen siirtymistä tarkastellaan vielä poimintoja siitä, mitä vastaajat työssään tekevät ja miten he siinä hyödyntävät yliopistollista erityisosaamistaan. Työn sisällöissä ilmeni joitakin mielenkiintoisia eroja ja yhtäläisyyksiä ammatikuntien välillä.

Noin puolet sekä matemaatikoista että tietojenkäsittelijöistä kirjoitti ohjelmakoodia työskentelynsä osana, fyysikoistakin vain hieman harvempi. Tietojenkäsittelyn ammattilaiset erottuivat selvästi suuremmassa ohjelmistojen suunnittelun ja testauksen osuudessa työssään.

Noin 40 prosenttia vastanneista matemaatikoista ja fyysikoista kertoi selvittävänsä työssään asioita matemaattisten mallien avulla, esim. todistamalla, laskeamalla tai simuloimalla. Tietojenkäsittelijöistä tämän tyyppisiä tehtäviä oli vain kymmenesosalla.

tekemällä töitä toisten kanssa ja oppimalla toisilta	86 %
osallistumalla työnantajan järjestämään koulutukseen	80 %
ottamalla uusia vastuuta ja tehtäviä	77 %
hakemalla tietoa verkosta	75 %
kokeilemalla uusia asioita/työtapoja	69 %
osallistumalla kursseille	68 %
opettamalla, opastamalla tai perehdyttämällä muita	65 %
osallistumalla projekteihin / tutkimus- / kehittämishankkeisiin	62 %
vaihtamalla työtehtäviä	59 %
osallistumalla verkkokoulutukseen	55 %
osallistumalla webinaareihin	52 %
suorittamalla virallisen tutkinnon tai tutkinnon osan	33 %
vapaaehtoistyössä tai järjestötoiminnassa	21 %
osallistumalla tehtäväkiertoon	10 %
muulla tavoin	5 %

Taulukko 1. Vastaukset kysymykseen ”Miten olet kehittänyt osaamistasi työurasi aikana?”

Pääaineesta riippumatta yli 80 prosenttia vastaajista mielsi hyödyntävänsä opintojaan ainakin yleisen loogis-matemaattisen tai luonnontieteellisen ajattelutavan muodossa. Jokaisen pääaineen edustajista noin kolmasosalla oli myös johtamistehtäviä, joissa he kokivat yliopistollisen erityisosaamisensa hyödylliseksi.

Jatkuva oppiminen on totta

Valtaosa vastaajista kertoi pyrkineensä oppimaan jatkuvasti uutta elämänsä aikana. Selvä enemmistö kehitti osaamistaan tälläkin hetkellä, ja noin puolella oli tähän suunnitelmakin. Parhaita oppimistapoja kysyttäessä neljä viidestä nosti esiin työssä itsessään oppimisen, uudet työtehtävät ja projektit. Joka toinen mainitsi työnantajan järjestämän koulutuksen. Toisaalta noin puolet korosti myös itsenäistä ja omatoimista opiskelua. Oman mentorin tai ohjaajan nimesi yhdeksi parhaista oppimistavoista joka kolmas. Taulukko 1 näyttää, miten paljon vastaajat katsoivat näillä ja muilla tavoilla tosiasiallisesti kehittäneensä osaamistaan.

Edellä puhuttiin kaikenlaisesta osaamisesta, jolloin mukana olivat myös moninaiset työelämässä tarvittavat taidot, joita ei opita yliopistolla. Kun kysyimme erikseen tieteellisen ja menetelmällisen osaamisen kehittämisen tavoista, osoittautui, että yli kaksi kolmasosaa

vastanneista oli kehittänyt myös yliopistolta saatua erityisosaamistaan opintojen jälkeenkin. Vastaukset jakautuivat Taulukon 2 näyttämällä tavalla.

Osaamisten joukossa tiedusteltiin myös työtehtäviin liittyvää kielitaitoa. Sitä mitattiin viisiportaisella asteikolla {alkeet, tyydyttävä, hyvä, sujuva, äidinkieli}. Suomen kieli sai luonnollisesti korkeimman keskiarvon 4,9. Toisena tuli englanti keskiarvolla 3,7, ruotsin jäädessä kolmanneksi keskiarvolla 2,3. Vain 4,3 prosentilla vastaajista oli äidinkielenä jokin muu kuin kolme edellä mainittua. Yhteensä vastaajien piiristä löytyi hyvin monien kielten osaajia, kuten odottaa saattoi.

Kyselyyn vastanneet MALin jäsenet pitivät valtaosin työyhteisöään oppimisyhteisenä ja toisaalta kokivat itse edistävänsä osaamisen kehittämistä yhteisössään. Yli 60 % vastaajista katsoi myös epäonnistumiset sallituiksi ja opettavaisina pidetyiksi. Vastausten keskiarvot on esitetty Taulukossa 3. Yleisen ilmiäisiin positiivisuus ei kuitenkaan merkitse, etteikö parantamisenkin varaa olisi. Vain kolmasosa oli samaa mieltä siitä, että oppimiselle oli varattu aikaa.

Lopuksi vastaajia pyydettiin antamaan yleisarvio
jatkuvan oppimisen toteutumisesta työuran aikana
5-portaisella asteikolla, jossa 1 = erittäin huonosti ja
5 = erittäin hyvin. Yleinen viisaus tällaisissa kyselyissä

on, että jos vastausten keskiarvo on suurempi kuin 3.5, niin vastaajien joukko on sitä mieltä, että asiat ovat pikemminkin hyvin kuin huonosti. Vastausten keskiarvo oli 3.9. Tästä voi päätellä, että vastaajien mielestä heidän osaltaan jatkuva oppiminen oli toteutunut (erittäin) hyvin. Vastaajista noin 75 prosenttia oli antanut vastaukseksi 4 tai 5.

TEKin ja MALin palvelut

Kyselyssä selvitettiin myös TEKin tarjoamien urapalveluiden käyttämistä sekä potentiaalista kysyntää kursseille, joita MAL voisi itse tarjota.

TEKin urapalveluita ovat henkilökohtainen uravalmennus, verkkovalmennuksia osaamisen tunnistamiseen, CV- ja työnhakuohjeita, TEKrekryä, TEKin jakamaa tietoa osaamisen kehittämistä ja urailtoja. Näitä kaikkia oli käytetty jonkin verran. Eniten oli hyödynnetty CV- ja työhakemusohjeita (18,1 prosenttia) ja osallistuttu urailtoihin (18,1 prosenttia). Keskimäärin vastaus oli, että ”olen tietoinen, mutta en ole käyttänyt”.

Kysyttäessä sitä, millaiset MALin tarjoamat kurssit voisivat kiinnostaa, eniten kiinnostusta herätti vaihtoehto ”uusien teorioiden tai menetelmien perusteet (lohkoketjut, digitaalinen raha, kvanttilaskenta jne.) tiiviisti”. Tästä oli kiinnostunut 59 prosenttia vastaajista. Oman ajankäytön tehostamiskurssista oli kiinnostunut 35 prosenttia vastaajista, johtamistaidon kurssista 30 ja esiintymistaidon kurssista 29 prosenttia vastaajista. Myös kielikurssit ja erilaiset kirjoittajakurssit herättivät kiinnostusta.

Avoimien vastausten joukossa oli kuitenkin myös tämä huomion arvoinen kommentti:

Avoim yliopisto sekä monet muut maksulliset ja maksuttomat tahot tarjoavat jo erittäin paljon yliopistotaseistakin koulutusta, joten on vaikea tietää, kannattaisiko MALin alkaa tarjota myös koulutusta. Ehkä ennemmin yksittäisiä vierailija-luentoja ajankohtaisista asioista. Kenties MAL voisi myös koota yhteen erilaisia verkko-opetusta tarjoavia palveluita (yliopistojen MOOCit, edX, Coursera, Udacity jne) ja nostaa kurssitarjonnasta joitakin kiinnostavia kursseja esille. •

työssä ja työtehtävissä oppimalla	68 %
osallistumalla työhöni kuuluville kursseille, seminaareihin, konferensseihin tms.	55 %
lukemalla alani yleistajuisempaa kirjallisuutta, tai hankkimalla vastaavaa informaatiota verkosta	53 %
lukemalla varsinaisia tieteellisiä artikkeleita, oppikirjoja, monografioita tai vastaavaa informaatiota verkosta	46 %
osallistumalla kursseille, seminaareihin, konferensseihin tms, jotka eivät suoranaisesti liity työtehtäviini	26 %
en oikeastaan mitenkään	15 %
muulla tavoin	6 %

Taulukko 2. Vastaukset kysymykseen ”Miten olet ylläpitänyt tai kartuttanut tieteellistä tai menetelmällistä osaamistasi yliopisto-opintojesi jälkeen?”

työyhteisössäni on oppimismyönteinen ilmapiiri	4,3
edistän itse osaamisen kehittämistä ja uuden oppimista työyhteisössäni	4,1
minulla on mahdollisuus vaikuttaa työtehtäviini kiinnostukseni mukaan	3,8
työyhteisössäni saa epäonnistua ja epäonnistumisista opitaan	3,7
työyhteisössäni rohkaistaan kokeilemaan uusia tapoja tehdä asioita	3,7
työyhteisössäni pidetään huolta yhdessä oppimisen ja tiedon jakamisen mahdollisuudesta	3,7
lähiesimieheni välittää oppimisestani	3,7
työssä oppimiselle on varattu aikaa	3,1

Taulukko 3. Vastaajien keskimääräiset näkemykset työyhteisönsä oppimismyönteisyydestä. Skaala 1-5. 1 = täysin eri mieltä. 5 = täysin samaa mieltä.

Lisää vapaamuotoisia kommentteja seuraavalla sivulla.

Kyselyyn annettuja vapaamuotoisia kommentteja:

"Tänä vuonna tulee 65v täyteen, opiskelin ns. "puhdasta matematiikkaa", jolla ei pitänyt olla käyttöä missään, olin koulussa todella huono kielissä ja "small talkissa", silti opiskelujen jälkeen jatkuva työura teollisuuden tuotannon ja logistiikan sovelusten parissa, työkieli englanti, ei siksi, että olisin ollut siinä hyvä tai ns. "hyvä tyyppi", vaan siksi, että osasin asioita, joita muut eivät. Nythän esimerkiksi funktionaalianalyysi on kuuminta hottia AI ratkaisuissa, mutta minun on aika jäädä eläkkeelle."

"Kaikki kiinnostaa, mutta MAL:in toiminta on niin Helsinki-keskeistä, että ei siihen käytännössä voi osallistua, kun ei töiden jälkeen jaksa/ehdi lähteä edes Jyväskylään asti."

"Kursseja ja tapahtumia myös pääkaupunkiseudun ulkopuolelle, kiitos! (Tuntuu, että MAL on vain pienen helsinkiläispiirin salakerho...)"

"Omana huomiona osaamisen kehittämisestä on, että koronan aikaan useatkin tutut ovat suorittaneet erilaisia verkkokursseja sekä niihin liittyviä sertifiointeja."

"Työnantajan suhtautuminen kouluttautumiseen vaihtelee. Nykyinen työnantajani on it-alan konsulttitalo, jossa kouluttautumiseen panostetaan ja siihen on mahdollista käyttää työaikaakin. Lisäksi vuosittain asetetaan tavoitteita uusien taitojen saavuttamiselle tai sertifiointien suorittamiselle. Työnantajani on tehnyt hyvää tulosta jopa koronankin aikana, joten kenties juuri kouluttautumiseen panostaminen on ollut yksi syy hyvään tulokseen. Tämä myös motivoi itseäni sitoutumaan työnantajaani. Kokemukseni mukaan jokaisessa työpaikassa ei suinkaan ole näin, sillä aiemmassa työpaikassani vain harvat ja valitut pääsivät hintaviinkin koulutuksiin tai seminaareihin."

"MAL on aiemminkin järjestänyt erilaisia tutustumisretkiä. Toivoisin niiden jatkuvan, kun korona helpottaa."

"Elinikäinen oppiminen: Suurin suomalaisen korkeakoulujärjestelmän epäonnistuminen mitä tulee elinikäiseen oppimiseen, on valmistuneen asiantuntijan heikot mahdollisuudet kehittää osaamistaan uusimpaan tutkimukseen perustuvassa ajanmukaisessa opetuksessa. Tällaista opetusta toki Suomessa järjestetään, korkealaatuilla korkeakoulujen kursseilla."

"Käytännössä tämän resurssin elinikäinen hyödyntäminen on Suomessa tehty mahdolliseksi muuten kuin mukautumalla virkamiesten rakentamaan koulutusputkiprosessiin, jonka mahdollinen koulutusmuoto on 2-3 vuoden mukainen tutkintopaketti."

"Työpaikallani tiedän ihmisiä, jotka pyrkivät kehittämään osaamistaan joko aloittamalla väitöskirjan tai toisen maisteritutkinnon. Toisin sanoen, jos haluaa päivittää osaamistaan, tulee hakea maisteritutkinto-ohjelmaan ja viedä opiskelupaikka joltain nuorelta, joka sen paremmin tarvitsisi."

"Olisi hyvä, jos maamme korkeakoulujärjestelmässä olisi helppo tapa päivittää osaamistaan korkeakouluissa ilman uuden tutkinnon aloittamista. Avoin yliopisto ei ole tässä hyödyksi, sillä harva paitsi alanvaihtaja hyötyy alkeistason perusopinnoista jotta AY:ssa yleensä tarjotaan. Parhaiten korkeakoulujärjestelmää elinikäisessä oppimisessa hyödyntää n. puoli sukupolvea vanhempi tuttavani, joka sai yliopisto-opiskelu oikeuden ennen aikarajoja ja on ollut työelämässä vuosikymmenen, mutta koska ei ole valmistunut ja pitää edelleen opiskelu oikeutta, on voinut helposti käydä yliopistolla relevanteissa seminaareissa ja edistyneillä kursseilla. (Tästä on byrokraattisia vaikeuksia kurssisuoritusten vanhenemisten takia, mutta oleellinen asia, osaaminen, on eri asia.)"

"Koen että kysymyksen asettelussa oli osin ennakkokäsitys, että esim. oppimisen työn tekemisen kautta voisi valita. Jos työn sisältö on erityistä/ainutkertaista niin että siihen ei voi saada koulutusta, ei muuta mahdollisuutta ole. Samoin on myös silloin, kun organisaatio ottaa jatkuvasti käyttöön erilaisia järjestelmiä ja ohjelmistoja, joiden opetteluun ei ole aikaa, vaikka niistä ehkä joitakin kursseja järjestetäänkin, silloinkaan ei ole muuta mahdollisuutta kuin yrittää selviytyä lukemalla ohjeita välttämättömmästä niin, että saa vaaditut asiat tehdyiksi."

"Työnantajani kyllä markkinoi itseään 'oppimismyönteisenä' yhteisönä ja 'kaikki ovat aina valmiita auttamaan' jne. diipadaapaa. Totuus on vallan toinen. Kaikki uuden opiskelu pitää tehdä palkattomasti omalla ajalla. Työnantajan tarjoamat harvat kurssit ovat vanhentuneita tai sisällöltään niin keveitä, että niillä ei pärjää. Epäonnistua ei saa ja jos epäonnistuu, niin siitä ei oteta opiksi. Tärkeintä on proseduurien täyttäminen ja noudattaminen." •

Matemaattis-luonnontieteellisten alojen Akateemiset MAL r.y. toimintakertomus 2020

1. YLEISTÄ

MAL on ammatillis-aatteellinen yhdistys, joka toimii matemaatikoiden, fyysikoiden ja tietojenkäsittelyalan korkeakoulututkimuksen suorittaneiden henkilöiden yhdyssiteenä ja jäsentensä ammatillisen kehityksen tukijana. MAL:n luonteva yhteistyökumppani on TEK, jonka yhteydessä MAL toimii. Vuonna 2020 MAL jatkoi strategiansa mukaista aktiivista rooliaan myös TEKin valiokunnissa. Muutkin TEK-jäsenet olivat tervetulleita MALin tilaisuuksiin.

Vuonna 2019 uudistuneen MAL-lehden julkaisukäytäntö on vakiintunut: vuoden 2020 aikana ilmestyi issuu-palvelussa (<https://issuu.com/uusimal/docs/>) neljä digitaalista MAL-lehden numeroa, joista viimeisin julkaistiin myös painettuna. MALin verkkosivujen uudistamisprojekti jatkui ja sivusto on siirretty Yhdistysavain-alustalle. Vuodesta 2020 muodostui koronaepidemian aiheuttamien rajoitusten vuoksi vaikea. Vierailuja ja tiede- ja teknologialtoja jouduttiin peruuttamaan. Vuosikokousta jouduttiin siirtämään ja hallitus piti useita kokouksia etänä. MAL jakaa vuosittain pro gradu -palkinnon näkökulmastaan parhaasta matematiikan, fysiikan tai tietojenkäsittelytieteen pro gradu -tutkielmasta. MAL-lehti ja -verkkosivusto ovat tuoneet uusia mahdollisuuksia tiedotukseen.

a) YHDISTYKSEN KOKOUKSET

Sääntömääräinen vuosikokous pidettiin torstaina 2.9.2020 Ravintola Radisson Blu Plazassa Helsingissä. Kokouksessa hyväksyttiin vuoden 2019 toimintakertomus ja tilit sekä vuoden 2020 toimintasuunnitelma ja talousarvio, valittiin erovuoroiset hallituksen varsinaiset jäsenet sekä varajäsenet, ja myönnettiin tili- ja vastuuvapaus vuoden 2019 tilivelvollisille. Sääntöjen mukaan MALin tulisi pitää vuosikokous tammi – huhtikuussa. Koronaepidemian vuoksi vuosikokousta siirrettiin kahteen otteeseen. Kokouksessa keskityttiin sääntöjen määrittämiin asioihin. Ohjelmassa ei tällä kerralla ollut kutsuttua puhujaa.

b) HALLITUS

MALin hallituksen kokoonpano vuonna 2020 oli (suluissa toimikausi):

TkT Esko Juuso, Oulun yliopisto (puheenjohtaja, 2019–2021)

FM Lauri Laitinen (I varapuheenjohtaja 2020–2021)

FM Martti Annanmäki (yhdistyksen sihteeri, 2019–2021)

FT Katja Lauri, Helsingin yliopisto (2019–2021)

FM Kari Kortelainen (2019–2021)

LuK Jyri Jämsä, HUS-Tietohallinto (taloudenhoitaja, 2020–2021)

TkL, FM Maija Lakio-Haapio (2.9.2020–2021)

FT Ilkka Norros (tiedottaja, 2.9.2020–2021)

LuK Miika Länsi-Seppänen (2019–2021) (II varapuheenjohtaja ja opiskelijaedustaja)

FM Merja Korpela (2018–2.9.2020), siirtyi varajäseneksi

FK Lasse Paajanen (2018–2.9.2020)

varajäsenet:

FM Lars Gröndahl (2019–2021)

FM Katri Halkka (2019–2021) (MAOL-yhteyshenkilö)

FM Merja Korpela (2.9.2020–2021)

FM Lasse Kähärä (2019–2021)

LuK Ilpo Mäkinen (2.9.2020–2021)

FT Ilkka Norros (tiedottaja, 2019–2.9.2020), siirtyi varsinaiseksi jäseneksi

TkL, FM Maija Lakio-Haapio (2019–2.9.2020), siirtyi varsinaiseksi jäseneksi

FK, OTK Pekka Koivisto (2019–2.9.2020)

MALin hallitus kokoontui toimintavuoden 2020 aikana seitsemän (7) kertaa.

Kokousten välillä hallitus kommunikoi hallituksen sähköpostilistan välityksellä.

c) VASTUUHENKILÖT

Hallitus asetti toimintavuodelle seuraavat toimet ja nimitti niitä hoitamaan seuraavat henkilöt:

taloudenhoitaja: Jyri Jämsä

opetusasiainvastaava: Katri Halkka

tiedottaja: Ilkka Norros

opiskelijavalioikunnan puheenjohtaja: Miika Länsi-Seppänen

jäsenpalveluvalioikunnan puheenjohtaja: Kari Kortelainen

TEK-opiskelijayhteistyön yhdyshenkilö: Tiina Nokelainen

Työvalioikunnan, jolle kuuluvat myös talousasiat, muodostaa hallitus,

ja puheenjohtajana toimii hallituksen puheenjohtaja.

Tiedotusvaliokunnan jäseninä olivat Ilkka Norros, Jyri Jämsä ja Lars Gröndahl sekä vuonna 2019 perustettu MAL-lehden toimituskunta: päätoimittaja Suvi Lahdenmäki, Ilkka Norros, Martti Annanmäki ja Miika Länsi-Seppänen.

Jäsenpalveluvaliokunnan muodostivat Kari Kortelainen, Merja Korpela, Lasse Kähärä ja Maija Lakio-Haapio.

d) JÄSENISTÖ

MALin jäsenistö koostui henkilö- ja opiskelijajäsenistä, jotka täyttivät MALin sääntöjen mukaiset jäsenvaatimukset ja jotka olivat samanaikaisesti TEKin vuosi-, opiskelijatai eläkeläisjäseniä. Vuoden 2019 lopussa MAL-jäseniä oli 3187 henkeä, mistä naisia oli 843 ja miehiä 2344. Osa jäsenistä oli kaksoisjäseniä OAJ:n, RILin, SAFAn ja TFIF:n kanssa.

2. JÄSENPALVELU JA TIEDOTUS

JÄSENPALVELU

Toimintavuodelle suunniteltiin useita esitelmätilaisuuksia sekä vierailuja ja tutustumistilaisuuksia MALin toimialoja lähellä oleviin ja muihinkin jäsenistöä kiinnostaviin kohteisiin. Koronaepidemian vaikutuksesta näitä jouduttiin peruuttamaan.

Esitelmien ja jäseniltojen aiheet (osallistujamäärät suluisissa):

4.2.2020 Prof. Mikko Möttönen, Aalto yliopisto ja VTT (45 osallistujaa)

Tutustumiskäynnit:

Tutustumiskäynnit peruuntuivat koronaepidemian vuoksi. Kohteet pidetään mukana vuosien 2021-2022 suunnittelussa.

Syyspäivät peruuntuivat koronaepidemian vuoksi. Kohteet pidetään mukana vuosien 2021 ja 2022 suunnittelussa.

TIEDOTUS

Uudistunut MAL-lehti on sekä sisällöllisesti että ulkonäköllisesti houkutteleva ja kiinnostava. Lehdellä on ulkopuolinen päätoimittaja Suvi Lahdenmäki ja taittaja Kirsi Pääskyvuori (Sivupainajainen). Jäsenkunnan toiveiden mukaisesti lehdessä on julkaistu matemaattis-luonnontieteellisiä aloja opiskelien henkilöiden uratarinoita ja kokemuksia työelämästä, pro gradu -palkinnon saajasta, tiede- ja teknologiailtojen materiaalia sekä kirjallisuusarvosteluja. Erityisenä osiona oli MaLu-nuorille suunnattu osio MAL-lehdessä 1/2020. Jäsenkunnan lisäksi lehteä on jaettu MaLu-ainejärjestöjen kokoontumistiloihin eri yliopisto- ja korkeakoulupaikkakunnilla (14 ainejärjestöä). Lehteä on julkaistu issuu-palvelussa neljä kertaa vuoden 2020 aikana. Vuoden viimeinen numero julkaistiin myös painettuna. Näin on suunniteltu myös jatkettavan.

MALin tapahtumista lähetettiin jäsenille sähköpostia tapahtumia edeltävinä ajankohtina useaan kertaan. Tapahtumakalenteria ylläpidettiin MALin verkkosivulla (<https://www.mal-liitto.fi/>) ja useista tilaisuuksista oli maininta myös TEKin tapahtumasivulla (<https://www.tek.fi/>) sekä yhdistyksen sosiaalisen median kanavissa Facebook, LinkedIn ja Twitter, joiden linkit ovat MALin verkkosivuilla.

3. SISÄINEN VAIKUTTAMINEN JA EDUNVALVONTA

MALin hallitus järjesti 1.2.2020 toiminnan kehittämissä päivän, jossa toimintaa suunniteltiin kolmessa ryhmässä:

1. Jäsenpalvelut-ryhmässä käsiteltiin tiede- ja teknologiailtojen sisältöä, vierailuja, retkiä, syyspäiviä ja matkoja. Keskustelussa olivat erilaiset ajankohdat ja tapahtumien ulottaminen laajemmalle maahan.
2. Projektit ja palkintoasiat -ryhmässä keskusteltiin gradupalkinnon tunnettavuuden parantamisesta, MALin 60-vuotisvuonna 2021 julkaistavan kirjan, siihen tulevien kirjoitusten edistämisestä ja julkistamistilaisuuden järjestelystä. Matematiikkaleirin tulevaisuuden suunnitelmat ja oppilaskilpailujen edistäminen.
3. Tiedotusryhmässä käsiteltiin MALin lehden sisältöä ja sen julkaisutapoja, tilaisuuksista tiedottamista sekä verkkosivuja ja sosiaalista mediaa. Verkkosivujen uudistaminen Yhdistysvaimen pohjalta nousi keskeiseksi ja sitä varten MAL-hallitus perusti tiedotusvaliokunnan teknisen ryhmän: Jyri Jämsä, Lars Gröndahl ja Ilkka Norros.

Kehittämissä päivän ryhmien työskentelyyn osallistuivat kaikki kehittämissä päivän osallistajat. Ryhmien vetäjinä ja kirjureina olivat Merja Korpela (1), Lasse Paajanen (2) ja Ilkka Norros (3). Muistiot toimivat vuoden 2020 toimintasuunnitelman rakentamisen pohjana. Ensimmäinen painettu MAL-lehti julkaistiin jo joulukuussa 2019.

MALin ja TEKin välisen työnjaon mukaisesti TEKin toimii MALin jäsenten etujärjestönä palvelussuhteeseen liittyvissä edunvalvontaa koskevissa asioissa. MAL ja sen edustajat vaikuttavat TEKin järjestötoiminnassa osallistumalla TEKin toimielimissä tehtävään työhön. Toimielimet on lueteltu jäljempänä. MAL tekee opiskelijarekrytointia ja muuta opiskelijatoimintaa yhteistyössä TEKin ML-opiskelijayhdistyksen (<https://yhteiso.tek.fi/kerho/ml-opiskelijayhdistys>) kanssa.

MALin ja TEKin välille allekirjoitettiin 5.6.2020 GDPR:n mukainen sopimus henkilötietojen käsittelystä.

MALin edustajat TEKin toimielimissä

TEK-valtuuston varajäsenenä toimivat FM Lauri Laitinen ja FM Martti Annanmäki.

TEKin valiokunnissa toimivat jäseninä valtuustokaudella 2018 - 2020 seuraavat MALilaiset:

- Jäsen ja järjestövaliokunta (JJV): Martti Annanmäki, Jaakko Ojala ja Pirjo Silius-Miettinen (varalla Pekka Koivisto);
 - Yrittäjyysvaliokunta (YRV): Merja Korpela;
 - Teknologiavaliokunta (TGV): Lauri Laitinen;
 - Koulutusvaliokunta (KOV): Lasse Paajanen ja varalla Katja Lauri;
 - Uravaluokunta (UV): Miika Länsi-Seppänen, Raimo Voutilainen ja Pirjo Silius-Miettinen (varalla Pekka Koivisto);
 - Kunnan valiokunta (KUV): Jyri Jämsä;
 - Korkeakoulupaluvaliokunta (KKV): Esko Juuso.
- Toimintavuoden aikana MAL informoi aktiivisesti

TEKin keskeisiä valiokuntia MaLu-kenttää koskevista keskeisistä kysymyksistä sekä MALin toiminnasta ja tavoitteista. Esillä ovat olleet ammatillinen palvelu, ulkoinen vaikuttaminen, opiskelijatoiminta ja jäsenhankinta; jäsenkunnan omaehtoinen, ammatillinen ja ammattia tukeva kehittäminen; koulutuspolitiikka ja jäsenpalvelutoiminta.

TEKin toimielimien valinnat vaalikaudelle 2021–2023 tehtiin joulukuussa 2020. TEK valitsi MALin edustajat toimielimiin MALin esityksestä.

Teknologiavaliokunnan yhteydessä toimineessa palkintotoimikunnassa MALin edustajina olivat FT Ilkka Norros, dosentti, TKT Esko Juuso (Oulun yliopisto), FT Katja Lauri (Helsingin yliopisto) ja prof. Tommi Kärkkäinen (Jyväskylän yliopisto) diplomityö- ja gradupalkintoryhmässä sekä dosentti, FT Raimo Voutilainen väitöskirjaryhmässä.

4. AATTEELLINEN TOIMINTA

MALin jäsenille lähetettiin MALin jäsenlehden ja TEK-Tekniikan akateemiset-lehden lisäksi jäsenen valitsema kaksi lehteä. Lehtiedut ja valittavissa olevien jäsenetulehtien luettelo on osoitteessa www.tek.fi/fi/jasenyys/jasenedut/jasenetulehdet.

Matematiikkaleiri

MAL varautui matematiikkaleirin toteuttamiseen vuoden 2020 aikana. Tapahtuma siirrettiin koronan jälkeiseen aikaan.

Kirjoittajakurssi

MAL varautui kirjoittajakurssin toteuttamiseen vuoden 2020 aikana. Kurssi siirrettiin koronan jälkeiseen aikaan.

Pro gradu-palkinto

MAL:n vuoden 2020 Pro gradu -opinnäytetpalkinto myönnettiin 24.8.2020 Timo Lintoselle hänen Oulun yliopistossa tekemästään työstä ”Optimization in Semi-Supervised Classification of Multivariate Time Series”. Työn ohjaajana toimi dosentti Erkki Laitinen. Palkintosumma oli suuruudeltaan 5000 euroa. Koronatilanteen vuoksi fyy-

sistä palkitsemistilaisuutta ei järjestetty. TEK teki lyhyen videon, jossa palkittava kertoo työstään. Palkittua työtä käsiteltiin myös MAL 4/2020 -lehdessä.

Mahtavaa matematiikkaa -tapahtuma

Tapahtuma otsikolla ”Matematiikan osaaminen – mitä se on?” järjestettiin 5. marraskuuta 2020 Keskustakirjasto Oodissa, Helsingissä. Tilaisuus lähetettiin ensi kertaa suorana verkossa ja myös tallennettiin (<https://livestream.com/infocrea-fi/mal-oodi2020>). Tapahtuma oli onnistunut ja sen striimaus onnistui hyvin ja nettikatselijoita oli useita kymmeniä. Vastaavia tapahtumia voidaan järjestää myös jatkossa. Teemapäivä sai alkunsa TEKin Jäsen- ja järjestövaliokunnan seminaarista. Tilaisuus oli MALin kontribuutio valtakunnalliseen Mahtavaa matematiikkaa -teemapäivään.

MAL 60 vuotta

MALin 60-vuotisjuhlien valmisteluja (sisältäen juhlatilaisuuden ja juhlaohjelman) varten perustettiin juhlatoimikunta, johon valittiin Ilkka Norros (vetäjä), Martti Annanmäki, Maija Lakio-Haapio, Miika Länsi-Seppänen, Merja Korpela ja Esko Juuso. Myös hallituksesta pois jäänyt Lasse Paajanen lupautui olemaan käytettävissä.

5. PROJEKTITOIMINTA

MALin verkkosivujen uudistamisprojekti jatkui vuoden 2020 aikana. Verkkosivut siirrettiin huhtikuussa 2020

TEKin ostamaan Yhdistysavain-verkkosivupalveluun. Tärkeänä etuna on, että Yhdistysavain vastaa kaikista alustapalveluihin liittyvistä tietoturva- ja versiopäivityksistä. MAL vastaa sivuston tietosisällöstä. Nettiosoite MAL-liitto.org säilytetään. Samoin Wiki erillisenä järjestelmänä säilytetään nykyisellä alustallaan. Projektiryhmään osallistuivat tekniseltä osalta Lars Gröndahl, Jyri Jämsä ja Ilkka Norros, sekä sisällön osalta myös Martti Annanmäki, Esko Juuso ja Lauri Laitinen.

Toimintaan liittyvien asioiden digitalisoinnista keskusteltiin mm. Matikkatarinoiden osalta.

6. OPISKELIJATOIMINTA

Opiskelijatoiminta toteutettiin yhdessä TEKin kenttä- ja järjestöyksikön sekä TEKin alle perustetun Matemaattisluonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijajärjestöjen yhteistyöjärjestön ML-opiskelijayhdistyksen (<https://yh-teiso.tek.fi/kerho/ml-opiskelijayhdistys>) kanssa. MALin opiskelijaedustaja on esitellyt MAL-toimintaa opiskelijayhdistyksen tilaisuuksissa. MAL toimittaa myös materiaalia opiskelijoille: MALin lehti sisältää aina opiskelija-aineistoa ja lehteä jaetaan MaLu-ainejärjestöjen kokouksumistiloihin eri yliopisto- ja korkeakoulupaikkakunnilla.

7. JÄSENHANKINTA

MALin jäsenten liittyminen tapahtuu pääasiassa opiskelijoiden valmistuessa ja siirtyessä samalla TEKin vuosi-jäseniksi. MALin opiskelijatoiminta on tässä merkittävä

kanava MaLu-opiskelijoiden suuntaan. MALin hallituksen ja erityisesti sen opiskelijatoiminnan sekä TEKin toimiston välistä yhteistyötä kehitettiin tavoitteena tehokas ja tuloksellinen opiskelijarekrytointi.

8. TALOUS JA RESURSSIT

MALin toiminta rahoitettiin pääasiassa TEKin toimintamäärärahalla.

Menot jakautuivat melko tasaisesti, suurimpia menoeriä olivat tiedotuksen, jäsenpalvelun ja palkintojen kustannukset. TEK hoiti tiettyjä erityistoimia kuten MAL-lehden postitukset ja painatukset lukuun ottamatta väripainatuksen lisäkuluja.

Taloudenhoitaja ja puheenjohtajisto hoitivat toimintavuonna taloussuunnitteluun ja -hallintaan liittyvät tehtävät. MALin yhteyshenkilöinä TEKissä toimi Jaana Sääksberg (vastuualueina maksuliikenteen ja eräiden muiden hallinnon tehtävien hoito).

Erilaisiin rahastoihin sijoitettu MALin peruspääoma ja tulevia isompia tapahtumia varten säästettävien sijoitusten arvo nousi 127 000 euroon. 60-vuotisjuhlaa varten rahastotiin lisää varoja niin että kokonaissumma on nyt 78 000 €. •



MAL tarjoaa elokuvan Mahtavaa matematiikkaa -päivänä

Mahtavaa matematiikkaa -teemapäivänä 4. marraskuuta MAL tarjoaa kaksi esitystä tositapahtumiin perustuvasta historiallisesta elokuvasta **Agora** (Espanja, 2009, K16), jonka päähenkilö on Aleksandriassa 300-luvulla elänyt naispuolinen matemaatikko ja astronomi Hypatia. Esitysten jälkeen on varattu myös aikaa keskustella elokuvasta ja sen kuvaamasta aatteiden myllerryksen ajasta. Esitykset ovat elokuvateatteri Cinema Orionissa (Eerikinkatu 15, Helsinki.) klo 16 ja klo 19.

Vastaavanlainen tapahtuma järjestetään samaan aikaan Oulussa paikkana Elokuva-teatteri Star, Kalliotie 6, 90500 Oulu.

Tarkemmat tiedot ja linkki lippujen varaukseen tulevat MALin kotisivulle mal-liitto.fi. •

Toimintasuunnitelma vuodelle 2021

1. YLEISTÄ

MAL jatkaa strategiansa mukaista rooliaan Tekniikan akateemiset TEKin matemaattis-luonnontieteellisen (MaLu) jäsenkentän yhteen kokoajana ja TEKin sisäisenä matemaattis-luonnontieteellisten alojen työntekijöiden edunvalvojana. MALin tarjoamaan ammatilliseen palveluun, ulkoiseen vaikuttamiseen, opiskelijatoimintaan ja jäsenhankintaan etsitään entistä tehokkaampia keinoja läheisessä yhteistyössä TEKin kanssa. Eräs keskeinen kehittämiskohde on verkostotoiminta myös matemaattis-luonnontieteellisten järjestöjen yhteistyöfoorumin kautta.

2. HALLINTO- JA JÄRJESTÖASIAT

MAL:n toiminnan aktivoitumisen myötä asioiden valmistelua ja päätösten toteuttamista tullaan laajenevassa määrin tekemään MALin sisäisten valiokuntien kautta. Niistä tiedotus- ja jäsenpalveluvaliokuntien toiminta-alueet säilyvät nykyisellään. Vuoden 2020 vuosikokouksen päätösten mukaisesti työvaliokunnalle kuuluvat myös talousasiat.

3. JÄSENPALVELU JA TIEDOTTAMINEN

Jäsenpalvelu

Jäsenpalvelu on yhdistyksen koulutustapahtumien ja tutustumiskäyntien sekä tieteellisten tutkimusten esittelyä ja vastaavaa toimintaa. Tavoitteena on houkuttaa jäsenkuntaa omaehtoiseen, ammatilliseen ja ammatia tukevaan kehittämiseen. Tapahtumia suunnittelee ja organisoii pääasiassa jäsenpalveluvaliokunta jäsenkyselyistä sekä retkistä ja tapahtumista saadun palautteen perusteella. Yhdistyksen ja myös sen ammatillisen palvelun tavoitteena on jäsenistön yhteenkuuluvuuden lisääminen ja ammatillisten asioiden edistäminen. Tietoja toteutuneista ja tulevista tapahtumista pidetään nähtävissä MAL:n verkkosivuilla. Listaa harkittavana olevista tapahtuma- ja vierailuvaihtoehdoista ylläpidetään hallituksen sivulla MAL:n verkkosivustolla.

TEKin järjestämiä koulutustilaisuuksia mainostetaan MALin jäsenille mm. verkkosivujen tapahtumakalenterilla. Keskeinen osa jäsenpalvelua on tutustumiskäyntien järjestäminen luonnontieteiden ja tekniikan kannalta mielenkiintoisiin kohteisiin. Vierailuihin liittyy teknisesti kiinnostavien asioiden esittelyä. Luonnontieteiden ja tekniikan kannalta mielenkiintoisia alustus- ja keskustelutilaisuuksia eli tiede- ja teknologiailloja järjestetään vuoden aikana 2–4 kertaa. Niissä käsitellään yhdistyksen tieteenalojen tutkimusta ja koulutusta sekä muita jäsenistöä koskevia ajankohtaisia asioita.

Tutustumiskäynnit ovat avoimia kaikille MALin ja TEKin jäsenille. Yhdistyksen vuosikokouksen yhteydessä kuullaan esitelmää ajankohtaisesta aiheesta. Syksyllä järjestetään perinteen mukaan syyspäivät jossakin yliopistokaupungissa. Kesäretki on aikaisemmin tehty kesän alussa kohteeseen, missä on mahdollista saada tietoa yleisesti kiinnostavasta aiheesta. Matematiikka-

leiri ja kirjoittajakurssi jouduttiin peruuttamaan vuonna 2020. Koronavirusepidemia aiheuttaa poikkeamia vakiintuneeseen toimintatapaan myös vuoden 2021 aikana.

MAL pyrkii järjestämään alueellisia tapahtumia kumppaneidensa kanssa. Niille ja myös pääkaupunkiseudulla järjestettävälle tapahtumille pyritään saamaan laajempaa näkyvyyttä striimaamalla tapahtumat ja/tai videoimalla tapahtumat ja panemalla videot jäsenten saataville MAL:n verkkosivuille ja soveltuviin sosiaalisen median palveluihin.

Jäsenpalveluvaliokunta pitää yllä tietoja vierailu- ja tapahtumavaihtoehdoista ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuuksista sekä valmistelee tapahtuma- ja vierailuohjelmia hallitukselle. Hallitus päättää niiden toteuttamisesta.

Tiedottaminen

MAL:n tiedotuksen tehtävänä on huolehtia jäsen-tiedottamisesta sähköpostin, MAL-lehden ja verkkosivujen kautta (<https://www.mal-liitto.fi/>). Tiedottaja vastaa MAL-lehden sisällön kokoamisesta ja jäsenpalveluvaliokunnan järjestämien jäsentilaisuuksien sähköpostiviestinnästä.

Vuonna 2021 MAL-lehteä julkaistaan digitaalisena neljä numeroa, joista vuoden viimeinen numero myös paperisena versiona. Kaikki MAL-lehden numerot pysyvät verkkosivuilla saatavilla. Lehdessä on palkattu päätoimittaja ja ulkopuolinen taittaja. Lehden postituksen maksaa TEK, painamisen ja postituksen hoitaa painotalo Copy-set. Tavoitteena on tehdä lehtien sisältö jäsenkuntaa kiinnostavaksi, ja ajankohtaisten artikkelien lisäksi painottaa jutuissa niitä asioita, joita jäsenkunta on jäsenkyselyssä toivonut. Lehdellä on toimituskunta, joka toimii osana tiedotusvaliokuntaa, jonka puheenjohtajana on MALin tiedottaja. Toimituskunnan vastuulla on hankkia lehteen tarvittavat artikkelit. Jäsenkunnan lisäksi näköislehteä jaetaan MaLu-ainejärjestöjen koontumistiloihin eri yliopisto- ja korkeakoulupaikkakunnilla. MAL-lehden sähköistä versiota toimitetaan myös TEKin ja MAOLin tiedotuksen käytettäväksi. MAL-lehden aikaisemmat vuosikerrat 2011–2018 sekä niitä edeltäneet SMFL Jäsenlehdet vuodesta 2005 lähtien lisätään uudelle verkkosivustolle <https://www.mal-liitto.fi/>. Sivustolle tulevat myös MALin ja SMFL:n julkaisemien kirjojen tiivistelmät.

Jäsentilaisuuksia mainostetaan myös MAL-sivuston lisäksi verkossa TEKin tapahtumasivulla (<https://www.tek.fi/fi/palvelut/tapahtumat>) sekä MAL & TEK -Facebook-sivulla, MAL & TEK -LinkedIn-ryhmässä ja Twitterissä. MALin sosiaalisen median linkit ovat verkkosivulla <https://www.mal-liitto.fi/>. TEKin kanssa haetaan mahdollisuuksia jäsentilaisuuksien mainostamisesta myös muille TEKin jäsenille. Tarvittaessa jäsentilaisuuksista tiedotetaan kohdennetusti opiskelijoille ja nuorille jäsenille sekä muille kohderyhmille.

Tapahtumatiedottamisessa ja tapahtumista muistuttamisessa käytetään myös sähköpostia aktiivisesti. Tapahtumissa lisätään striimausta ja videointia.

Tiedotuksella on oma roolinsa hankkia MALiin uusia jäseniä ja uusia aktiivitoimijoita. Halutaan, että tilaisuuksiin tulee myös henkilöitä, jotka voisivat kiinnostua toiminnasta. Jäsenpalveluvaliokunta pohtii, millaiset tilaisuudet kiinnostavat esim. opiskelijajäseniä. Verkkotiedotukseen panostetaan vuonna 2021 ja vuonna 2019 aloitettua verkkosivujen uudistamista jatketaan vuoden 2021 aikana. Tässä yhteydessä on myös tavoitteena, että MALin sivustolle linkitetty Matikkatarinat (<https://www.mal-liitto.fi/julkaisut/matikkatarinat/>) päivitetään opettajilta ja oppilailta kerättävän palautteen pohjalta.

MAL:n verkkosivuston tehtävänä on toimia myös tietojen välittäjänä valiokuntien ja hallituksen välillä.

4. SISÄINEN VAIKUTTAMINEN JA EDUNVALVONTA

MALin ja TEKin välisen sopimuksen perusteella TEK huolehtii MALin jäsenten edunvalvonnasta. MALin strategian mukaisesti yhdistyksen tavoitteena on edelleen vahvistaa asemaansa ja vaikutusmahdollisuuttaan TEKin sisällä. MAL tiivistää yhteistyötä TEKin kanssa edelleen erityisesti MALille keskeisten asiakysymysten osalta. Tavoitteena on saada TEKin toimistoon asiamies vastaamaan matemaattis-luonnontieteellisen kentän koulutuspoliittisesta -, jäsenpalvelu-, opiskelija- ja jäsenrekrytointitoiminnasta.

Yhteistyötä TEKin kanssa kehitetään edelleen mm. koulutustilaisuuksien järjestämisessä, tiedottamisessa ja palkittavaksi ehdolla olevien opinnäytetöiden arvioinnissa. Valiokuntien puheenjohtajia sekä TEKin toimiston yksiköiden vetäjiä ja asiamiehiä kutsutaan tarpeen mukaan kuultaviksi tai alustajiksi MALin hallituksen kokouksiin.

MAL vaikuttaa TEKin toimintaan myös TEKin valiokuntiin valittujen edustajiensa kautta. Valiokunnissa toimivat jäseninä valtuustokaudella 2021 – 2023 seuraavat MALilaiset:

- Jäsen ja järjestövaliokunta (JJV): Merja Korpela (MAL) ja Martti Annanmäki (Yhtenäisyys);
- Yrittäjyysvaliokunta (YRV): Lars Gröndahl (MAL) ja Maija Leino (iTyö);
- Teknologiavaliokunta (TGV): Esko Juuso (MAL) ja Ville-Veikko Saari (Opisk);
- Koulutusvaliokunta (KOV): Katja Lauri (MAL), Tero Arvonon (Kokoomus) ja Jouni Björkman (iTyö);
- Uravaliovaliokunta (UV): Maija Lakio-Haapio (MAL) ja Raimo Voutilainen (iTyö);
- Kunnan valiokunta (KUV): Jyri Jämsä (MAL) ja Petro Julkunen (iTyö);
- Korkeakouluvaliokunta (KKV): Konsta Karioja (MAL) ja Timo Viljanen (iTyö);

- Yksityisen sektorin valiokunta (YV): Miika Länsi-Seppänen (MAL).

TEKin valiokuntien toiminnasta keskustellaan MALin hallituksen kokouksissa MALin sisäisten valiokuntien kannalta.

5. AATTEELLINEN TOIMINTA

MAL on mukana matematiikan, fysiikan ja tietotekniikan koulutuksen kehittämisessä sekä näiden tieteenalojen yhteiskunnallisen merkityksen esille tuomisessa. MAL jakaa pro gradu -palkinnon asettamiensa kriteerien mukaan parhaasta matematiikan, fysiikan tai tietojenkäsittelytieteen pro gradu -tutkielmasta. TEKin väitöskirjapalkinto jaetaan yhteistyössä MALin kanssa.

MAL on aloitteellinen ja aktiivinen matemaattis-luonnontieteellisen koulutuksen kehittämisessä.

Yhteistyötä matematiikan, fysiikan ja tietojenkäsittelyalan järjestöjen kanssa kehitetään. Matikkatarinat-sivuston markkinoimiseksi ollaan yhteydessä myös luokanopettajien ja opinto-ohjaajien järjestöihin.

MAL vaikuttaa yhtenä LUMA-keskus Suomi-verkoston sidosryhmänä lasten ja nuorten harrastuneisuuden lisäämisessä matemaattis-luonnontieteellisiin aineisiin sekä teknologian opiskeluun ja harrastamiseen. LUMA-keskus Suomessa (<https://www.luma.fi/keskus/>) on opetus- ja kulttuuriministeriön myöntämä valtakunnallinen tehtävä kaudella 2021–2024. Keskukseen toiminnan tavoitteena on elinkeinoelämän ja eri järjestöjen yhteistyön tukeminen.

MAL järjestää keskustelu- ja neuvottelutilaisuuksia, joissa seurataan Matematiikan kehittämisohjelmassa mainittujen asioiden käsittelyä Opetusministeriössä ja Opetushallituksessa.

MAL voi olla mukana matemaattis-luonnontieteellisiin aloihin liittyvissä kansallisissa ja kansainvälisissä seminaareissa ja konferensseissa.

MAL pyrkii edistämään tavoitteitaan myös eri yhteistyökumppaneiden kanssa, joita ovat mm. MAOL (<https://maol.fi/>), yliopistot ja tutkimuslaitokset, eri ammatilliset ja tieteelliset yhdistykset sekä yritykset ja muut soveltuvat tahot.

6. PROJEKTITOIMINTA

Digitaalinen tuote

Internetissä oleva Matikkatarinat-sivusto (<https://www.mal-liitto.fi/julkaisut/matikkatarinat/>) on digitaalinen tuote, jonka tavoitteena on nostaa ja tukea kiinnostusta matematiikkaa kohtaan korostaen matematiikan merkitystä jokaiselle. Mukaan laitetaan myös mahdollisia muita luonnontieteisiin liittyviä juttuja. Matematiikka-sivujen kehittämistä jatketaan projektin kautta. Vuonna 2021 ollaan yhteydessä matematiikan opettajien kanssa ja aloitetaan projekti, jossa olisi MALista 1–2 henkilöä ja MAOLista muutamia opettajia. Tavoitteena on saada sekä opettajien että oppilaiden ideoita sivujen sisällön kehittämiseen.

Matikkatarinat -sivuston kohteena ovat myös opiskelijat. Ajatuksena olisi saada kumppaneiksi paikallis-

ta teollisuutta, joka olisi valmis rahallisesti tukemaan kehittämistä.

MAL kokoa erillisen kehittämistyöryhmän ideat ja selvittää mahdollisuutta lisätä kysymys-vastaus-osiota, jossa käsiteltäisiin työelämässä vastaan tulevia matemaattisia ongelmia ja niiden ratkaisuja.

Matematiikkatapahtumat

MAL järjestää matematiikkaleirin, jossa opetetaan matemaattista ajattelua/ongelman ratkaisua. Leiri järjestetään yhteistyössä Päivölän opiston kanssa. Leirillä käsiteltävät aiheet sovitaan opiston kanssa. Kouluttajana leirillä toimii Päivölän opiston matematiikan opettaja.

MAL on mukana TEKin Mahtavaa matematiikkaa -tapahtumassa ja tilaisuuksissa, joita järjestetään yhtä aikaa useilla paikkakunnilla. Mahtavaa matematiikkaa -tapahtumaan suunnitellaan juhlavuotta tukevaa ohjelmistoa. MAL suunnittelee omaa tapahtumaa ja koordinoi sen toteuttamista MAOLin kanssa.

MALin 60-vuotisjuhlien valmistelut

MALin 60-vuotisen taipaleen juhlien suunnittelua vuo- delle 2021 Juhlakirjan toimitustyö ja juhlavuoden tapahtumien suunnittelu tehdään juhlatoimikunnassa. Juhlakirjan teemana on MAL:n jäsenistön kirjoittamat artikkelit heidän omista työuristaan ja kiinnostuksestaan matemaattis-luonnontieteelliselle tai tekniselle alalle. Juhlakirjassa tullaan käyttämään MAL-lehdessä julkaistuja työelämätarinoita. Työelämätarinoita pyritään keräämään myös suoraan jäseniltä. Juhlavuoden päätapahtuma on samalla MALin 60-vuotisjuhlakirjan julkistamistilaisuus. Juhlavuoden suunnittelu etenee kohti marraskuussa 2021 pidettävää juhlatilaisuutta. Vuoden 2021 aikana tehtävät tapahtumat nimetään MALin juhla- vuoden tapahtumiksi.

Verkkosivuston uudistamis- ja kehittämishanke

MAL käyttää TEKin tarjoamaa Yhdistysavain-palvelua, uudistaa verkkosivustoaan edelleen ja tehostaa niiden käyttöä suunnittelussa ja tiedottamisessa. Vuoden 2019 aikana perustettu tekninen työryhmä jatkaa verkkosivujen uudistamista myös vuonna 2021. Verkkosivustosta on keskeinen kanava MALin toiminnasta tiedottamiseen ja myös tietojen välittämiseen MALin sisällä. Aktivoidaan MALin sometilien käyttöä ja linkitetään LinkedIn-, Facebook-, Twitter ja Youtube-tilit MALin verkkosivustolle.

Tiede- ja teknologiatapahtumien kehittäminen

Kehitetään tapahtumien jatkuvuutta ja näkyvyyttä tapahtumasarjan suuntaan. Selvittää striimauksen tuomia mahdollisuuksia ja tilaisuuksien järjestämistä pääkaupunkiseudun ulkopuolella. Toiminnan vahvistamiseksi pyritään järjestämään tilaisuuksia myös eri yhteistyökumppaneiden kanssa. Tilaisuuksien tallentamista ja jakamista verkkosivuston ja some-kanavien kautta lisätään.

Somealustojen käytön tehostaminen

Hallitus valmistelee vuosikokousponnen mukaisesti projektihenkilön palkkaamista vuoden ajaksi hoitamaan

MALin somealustoja Facebookia, Twitteriä ja LinkedIniä. Hän voisi tiedottaa näissä kanavissa hallituksen ohjeiden mukaisista asioista ja nostaa esimerkiksi MAL-lehdestä ja MALin verkkosivuilta sopivia aiheita. Hän voisi myös olla mukana organisoimassa erilaisia MALin järjestämiä tilaisuuksia.

7. OPISKELIJATOIMINTA

Opiskelijatoiminnan tavoitteena on saada MALin toimintaan mukaan lisää opiskelijoita. MAL pyrkii tässä tekemään yhteistyötä muiden TEKin aktiivisten opiskelijanedustajien kanssa. Kanavina ovat TEK ja TEKin ML-opiskelijayhdistys (<https://yhteiso.tek.fi/kerho/ml-opiskelijayhdistys>).

Vuoden aikana pyritään tekemään opiskelijakenttä tietoiseksi MAL-liiton toiminnasta ja yhteiskunnallises- ta vaikutuksesta tukemalla tapahtumia rahallisesti sekä olemalla mukana toiminnassa. Keskeinen kontakti MaLu-opiskelijoihin on uudistettu MAL-lehti, jota jaetaan MaLu-ainejärjestöille joko paperisena versiona tai sähköisesti. MAL-lehteen pyritään aina saamaan erityisesti nuorille kohdistettu osio.

8. JÄSENHANKINTA

Pitkän tähtäimen tavoitteena on MALin edustamien alojen järjestäytymisasteen kohottaminen ja MaLu-edunvalvonnan tehostaminen. Vuoden 2021 aikana tehostetaan potentiaalisten jäsenten MALiin liittymistä yhdessä TEKin kanssa. MAL-lehti ja MALin verkkosivut toimivat tässä kanavana. TEKin rekrytointiaineistoa kehitetään MaLu-alojen erityispiirteet huomioivaksi. Digitaalista yhteydenpitoa potentiaaliseen jäsenistöön kehitetään yhdessä TEKin toimiston kanssa. TEKin strategia otetaan huomioon rekrytointitoiminnassa.

9. TOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Toiminnan kehittämisen tavoitteena on saada uusia aktiivisia jäseniä mukaan MALin toimintaan sekä syventää yhteistyötä TEKin kanssa erityisesti MaLu-kentän osalta. Hallituksen ja valiokuntien alueellista edustavuutta pyritään parantamaan.

Selvitetään mahdollisuuksia hyödyntää digitaalisia menettelytapoja järjestön toiminnan tehostamiseksi ja uusien toimintatapojen soveltamista varten.

Hallitus aloittaa vuosikokousponnen mukaisesti TEKin toimiston kanssa neuvottelut asiamiehen saamiseksi ja työvoimaresurssin palauttamiseksi aiempaan käytäntöön. Perusteina ovat laajentunut toiminta, 60. juhlavuosi sekä aiemmin TEK/KAL:n kanssa tehdyt sopimukset.

Toimintaa kehitetään mm. MALin hallituksen vuotuisessa kehittämisseminaarissa.

10. TALOUS JA RESURSSIT

MALin toiminta rahoitetaan pääosin TEKin myöntämällä toimintamäärärahalla. MALin toiminnan tukena ovat TEKin tarjoamat toimisto- ja tiedotuspalvelut. Toiminnan vahvistumisen myötä näillä on kasvava merkitys. •

MALin juhlaseminaari 12.11.2021

Ostrobotnia,
Museokatu 10, Helsinki



Puheenjohtajana *Raimo Voutilainen*

MAL 60v 13:00

Esko Juuso: MAL: 60 vuotta matemaattis-luonnontieteellisen yhteistyöverkoston rakentajana

TEKin tervehdys

MAOLin tervehdys

Matematiikan sessio 13:30

Kaisa Miettinen: Päätösanalytiikan uudet tuulet

Tommi Sottinen: Finanssijohdannaisten gaussiset hinnat ja keskeisen raja-arvolauseen väärinymmärrys

Keskustelu

Kahvitauko 14:30

Fysiikan sessio 15:00

Anni Torri: Mittalaitteet ääriolosuhteissa

Sabrina Maniscalco: The quantum technology revolution

Keskustelu

Tietojenkäsittelyn sessio 16:00

Olli Silvén: Tekoälyn haasteet

Tommi Mikkonen: Ohjelmistojen loputon paisuminen

Keskustelu

Esko Juuso: Matematiikka ja luonnontieteet

kestävän kehityksen urautumattomina mahdollistajina

Seminaari päättyy n. 17:15

Juhlabuffet 18:00

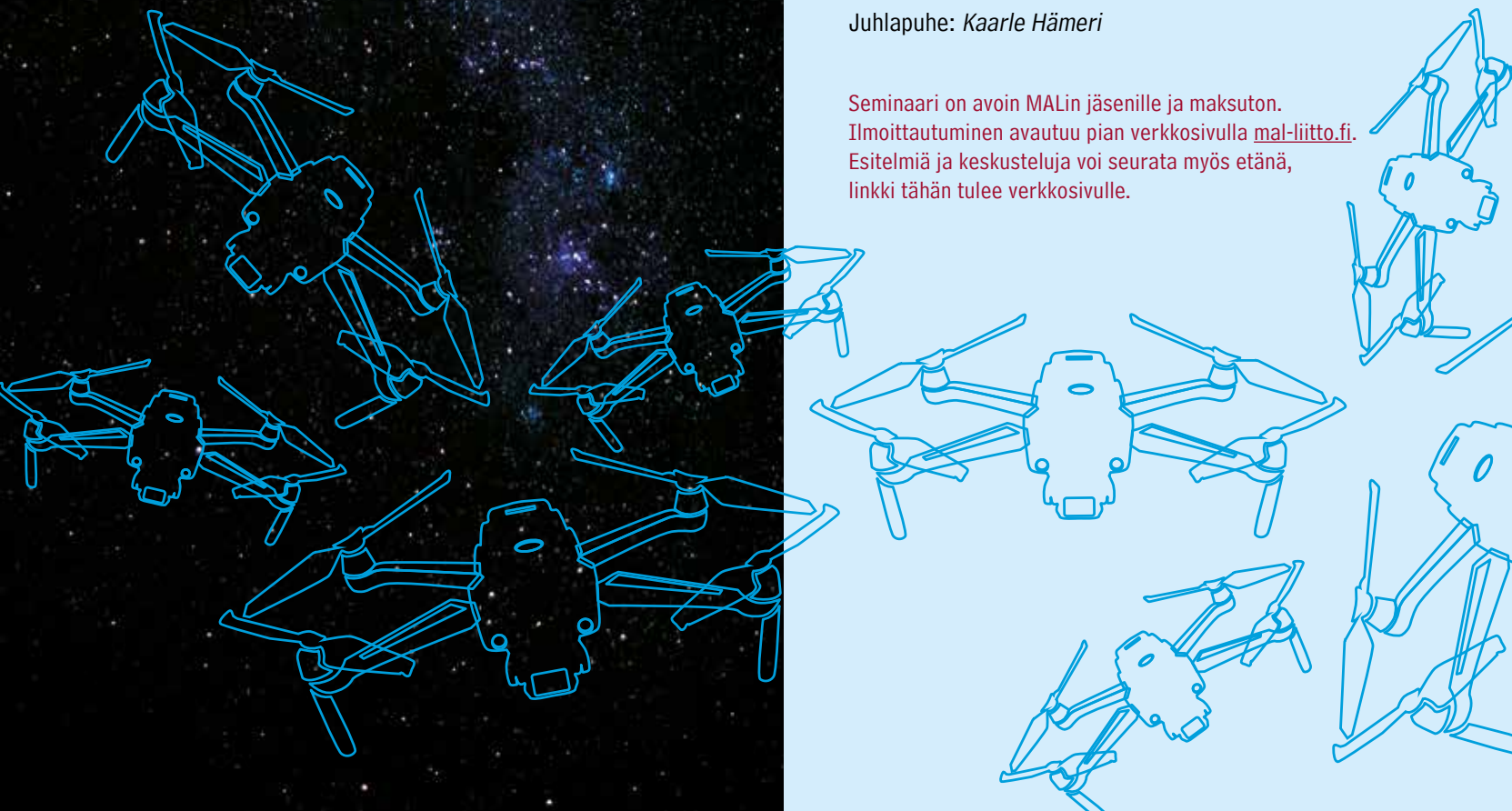
Musiikkia: *Ilkka Aaltonen*

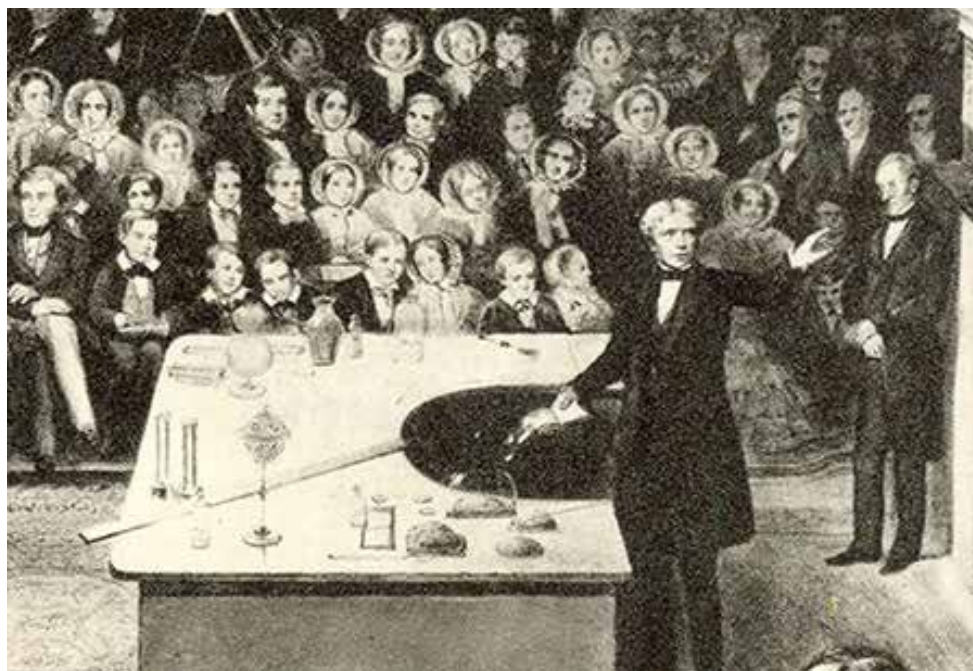
Juhlapuhe: *Kaarle Hämeri*

Seminaari on avoin MALin jäsenille ja maksuton.

Ilmoittautuminen avautuu pian verkkosivulla mal-liitto.fi.

Esitelmiä ja keskusteluja voi seurata myös etänä, linkki tähän tulee verkkosivulle.





Itsenäisesti tiedettä opiskeltuaan Faraday kävi kemisti Humphry Davyn yleisöluennoilla. Faraday kirjoitti ja kuvitti Davyn luennoista kolmesataasivuisen kirjan. Kun Davyn näkö vahingoittui onnettomuudessa laboratorioissa, palkkasi hän Faradayn apulaisekseen. Myöhemmin Faraday teki itsekin tiedettä tunnetuksi. Kuvassa hänen joululuentonsa Royal Institutionissa - perinne, joka jatkuu tänä päivänäkin.

Sähkö- magnetismia matematiikalla ja ilman

Viime vuonna juhlistettiin Hans Christian Ørstedä, joka havaitsi sähkön ja magnetismin yhteyden 200 vuotta aiemmin. Tanskalainen Ørsted oli pitkään uskonut kaikkien luonnonvoimien olevan saman universaalin voiman ilmentymiä. Etsiessään sähkön ja magnetismin yhteyttä häntä ohjasi ennen kaikkea filosofiset perusteet.

Nerokkaan yksinkertaisessa kokeessa hän osoitti, että sähköjohdin synnyttää ympärilleen johdinta kiertävän magneettikentän. Lyhyessä latinaksi kirjoittamassaan artikkelissa hän kuvaili tätä ilmiötä. Latina oli tieteen kielenä kuoleva, mutta Ørsted käytti sitä, jotta artikkeli olisi helppo levittää nopeasti moniin maihin.

Artikkeli aiheuttikin tiedepiireissä kohahduksen. Koeasetelma oli yksinkertainen ja Ørstedin väite oli helppo varmistaa todeksi. Monet ryhtyivätkin sitä heti testaamaan. Ranskassa ei mennyt kauaa, kun Ampère osasi jo selittää ilmiön perin pohjin.

Nykyistä sähkön valtakuntaa ei olisi syntynyt, jollei oltaisi opittu toteuttamaan myös käänteinen ilmiö sähkön synnyttämälle magneettikentälle. Magneettien avulla voidaan synnyttää sähköä. Sähkömagneettinen induktio on olennaisessa osassa niin generaattorien kuin muuntajienkin toimintaa.

Siitä meidän on kiittäminen brittiä, Michael Faradayta. Jo varhaisessa vaiheessa alkoi Faraday pohtimaan, että ympyrämäisen magneettikentän avulla voisi varmaan tuottaa ympyrämäistä liikettä. Tänä vuonna tuleekin 200 vuotta siitä, kun Faraday esitteli artikkelissaan rotaattorin, eräänlaisen yksinkertaisen sähkömoottorin.

Varhaisissa sähkömagnetismia käsittelevissä papereissa on hyvin vähän matematiikkaa. Ørstedin artikkeli oli pelkkä sanallinen selostus, ja niin oli Faradayn vuoden 1821 artikkelikin. Ampère kirjoitti aluksi suorasanaista tekstiä, mutta muutamassa vuodessa onnistui esittämään ilmiöt matemaattisesti.

Osittain tämä on ymmärrettävää. Kun asiat kehittyvät, ei niitä heti osata mallintaa matemaattisesti. Eikä kaikki ollut suinkaan kerralla selvää. Faraday ratkaisi sähkömagneettisen induktion salaisuuden vasta kymmenen vuotta Ørstedin havainnon jälkeen. Sen jälkeen hän alkoi myös ottamaan käyttöön kentän käsitettä.

Ørstedin suhtautuminen matematiikkaan oli varovainen. Hän oli sitä mieltä, että pelkkä yhtälöiden pyörittely voi johtaa harhaan. On välttämätöntä pohjata teorian havaintoihin ja kokeisiin. Osalla nykyajan teoreettisista fyysikoista saattaa olla tässä vähän oppimista.

Saattaa yllättää, että Faraday oli suorastaan huono matematiikassa. Hän oli käynyt vain vähän kouluja. Työskennellessään kirjakaupassa kirjansitojana pystyi hän samalla lukemaan sitomiaan kirjoja. Sitä kautta hän oppi tiedettä.

Vaatimatonta syntyperää oleva Faraday on kuin vastakohta James Clerk Maxwellille. Maxwell oli kouluja käynyt ja tiukasti sidoksissa akateemiseen maailmaan. Matemaattisesti taitava Maxwell oli myös olennaisessa osassa sähkömagnetismia kuvaavien yhtälöiden muotoilussa. Fysiikkaa opiskelleen päähän onkin iskostunut Maxwellin yhtälöt. Olisiko kuitenkin parempi, jos mieleen olisi jäänyt samanlainen, ei-matemaattinen ymmärrys asioista kuin Michael Faradaylla oli? •

Tulevaisuudessa hämmöttää fuusioenergia

Energiatehokas tulevaisuus

Digitalisaatio, ilmastonmuutos ja kaupungistuminen määrittelevät energiankäyttöä

Keskeisiä muutoksia:

- Energiatarkkuus paranee
- Energianhallinta automatisoituu
- Energian pientuotanto yleistyy
- Varastointiratkaisut parantavat omavaraisuutta
- Kysyntäjousto kasvaa
- Kaikki palvelullistuu

Palveluissa tehokasta energianhallintaa

Liike- ja toimistotilat automatisoituvat. Lämmitystä, jäähdytystä ja energian kulutusta optimoidaan automaattisesti.

Kauppa muuttuu suuresti. Ruoka ja muut tuotteet ostetaan pääosin verkosta, ja ne viedään asiakkaille droneilla ja itsekulkevilla jakeluvälineillä.

Teollinen internet arkipäiväistyy

Tuotanto on riippuvaisempaa roboteista. On olemassa, että sähkönläät on erinomainen ja että verkon toimintaan voi luottaa.

Energiaa ostetaan kokonaispalveluna. Helppokäyttöiset, ennustettavat, vähäpäästöiset ja kiinteähintaiset energiasopimukset yleistyvät.

Energia maatalojen uusi mahdollisuus

Energiasta tärkeä tuotantohäiriö. Hake, pellit, biokaasu, lämmön talteenotto ja energiakasvit mahdollistavat maatalojen energiaomavaraisuuden.

Koneiden käyttövoimat monipuolistuvat. Sähköä, biokaasua ja nestemäisiä biopolttoaineita käyttävät itseohjautuvat metsä- ja peltoyökonet yleistyvät.

Mökeistä tulee kakkosanttoja. Energian tarve ja sen omaehtoinen tuottaminen lisääntyvät.

Asuminen automatisoituu

Kiinteistöjen omavaraisuus kasvaa. Hajautettu pientuotanto, esimerkiksi kiinteistökohtaiset aurinkopaneelit, lisäävät energiaomavaraisuutta.

Varastointiratkaisut kehittyvät. Energian varastointiratkaisut mahdollistavat kysyntäjouston: kulutusta voidaan mukauttaa sähköntuotannon vaihteluihin.

Älykkäät energiasysteemit. Kodit osallistuvat automaattisesti energiamarkkinoille ja kodin elektroniikka optimoi itse energiankulutustaan.

Liikenne sähköistyy

Liikenne muuttuu palveluksi. Julkisen ja yksityisen liikenne yhdistyvät saumattomaksi kokonaisuudeksi, jota käytetään entistä enemmän palveluna.

Sähköautot ja itseohjautuvat autot yleistyvät. Tämä vähentää pienhiukaspäästöjä ja meluhaittoja.

Kaupungit tiivistyvät. Kun autoja ei enää omisteta yhtä paljon, ruuhkat vähenevät ja pysäköintipaikkoja vapautuu muuhun käyttöön.



Tämän hetken Euroopan fuusiotutkimussuunnitelmien mukaan fuusioenergiaan liittyvää DEMO-reaktoria (Demonstration Fusion Power Plant) voitaisiin alkaa rakentaa vuoden 2050 jälkeen. DEMOn tavoitteena on tuottaa nettoenergiaa valtakunnan verkkoon.

Tästä varmaan kuluu jonkin aikaa, ennen kuin käytössä on kaupallisesti toimivia fuusioenergiailaitoksia. Semmoisia voi kuvitella valmistuvan joskus 2070–2100 paikkeilla. Aikahorisontti siis on melko pitkä.

Fuusioenergiasta on haaveiltu 1950-luvulta alkaen. Aluksi luultiin, että se on heti nurkan takana. Sitten todettiin, että fuusioenergian kehittäminen kestää noin 50 vuotta. Pitkään naureskeltiin, että fuusiovoimalat hämmöttävät aina 50 vuoden päässä tulevaisuudessa.

Nyt ollaan kuitenkin lähestymässä maalia.

Ilmastonmuutoksen torjuna fuusioenergia olisi ollut tarpeen jo nyt. Voi olla, että ilmastonmuutoksen suhteen on jo ylitetty kriittinen raja, jonka jälkeen ei paluuta enää ole. Voisi sanoa suoraan, että fuusioenergia ei ehdi EU:n nykyisten ilmastotavoitteiden ja Fit-for-Fifty (2050) toimien avuksi.

Tuuli- ja aurinkoenergian lisäksi fissioon perustuvala ydinvoimalla voi olla merkitystä ilmastonmuutoksen torjunnassa. Saattaahan Suomeenkin nousta vielä uusi ydinvoimalaitos, ja Ruotsissakin haaveillaan uudesta ydinvoimalasta.

Energiateollisuus ry:n asiantuntijoiden mukaan fuusioenergiasta ei Suomessa ole paljon puhuttu. Säännöllisesti kuitenkin jotkut ympäristöjärjestöiksi itseään kutsuvat tahot nostavat fuusiotutkimuksen

rahoituksen alasajon esille, kun EU:n budjetit tai rahoituskehyksiä pohditaan. Muuten ITER-projektista näkyy aika vähän uutisointia.

Energiateollisuus ry:n asiantuntijoiden mukaan fuusioenergian kehittymistä seurataan mielenkiinnolla. Jonkin verran asia on jo ollut esillä ja fuusioenergian voisikin nostaa esimerkiksi 2040-luvun investointimahdollisuuksien joukkoon. Mitään valmista kantaa ei Energiateollisuudella kuitenkaan vielä ole.

Fuusioenergiaa pidetään erittäin kiinnostavana mahdollisuutena. Toistaiseksi on kuitenkin pitkä matka siihen, että fuusiolla tuotettu energia olisi yhtä edullista kuin nykyiset hiilineutraaliin järjestelmään sopivat tuotantomuodot. Tekniikkakin pitää sisällään huomattavasti epävarmuutta.

Kunhan tarkemmin selviää, millaisia fuusiovoimaloita on tulossa markkinoille, tulee niistä ensi tehdä konaisvaltaiset vaikuttavuusarvioinnit (mm. ympäristövaikutukset, toimitusvarmuus jne.) ja sen jälkeen keskustella siitä, tulisiko niiden kaupallistumista tai käyttöönottoa jouduttaa poliittisin keinoin.

Teknologian kehitys alkaa olemaan siinä vaiheessa, että lähiaikoina voisi olla relevanttia tutkia asiaa myös energijärjestelmän kannalta. Tuskin kuitenkaan kannattaa nykyisiä uusiutuviin tai ydinvoimaan perustuvia ratkaisuja poistaa ennenaikaisesti käytöstä. Mutta jos fuusioteknologioiden kehitys jatkuu hyvin, varmasti näemme niihin investointeja.

Energiatoimialan tietojen tehtävänsä mukaisesti pohtii myös paljon sitä, minkälainen energijärjestelmä tulee tulevaisuudessa olemaan.

Energia-alalle on tehty yhteistyössä eri osapuolten kesken energia-alan vähähiilisuuden tielä. Tielä on näkemys muutoksen kokoluokasta, seurauksista ja edellytyksistä, joilla ilmastohaaste ratkaistaan. Suomi on hiilineutraali, kun päästöt ja nielu ovat tasapainossa. Merkittävien hiilinielu Suomelle ovat metsät.

Asiaan liittyy kolme komponenttia: energian tuotanto, energian käyttö (erityisesti liikenne ja teollisuus) ja energijärjestelmä.

Varmaankin ammatillisesti MALin jäseniä kiinnostaa eniten tuo energijärjestelmän muutos: Miten hallitaan järjestelmää, jossa tuotetta (sähkö) kulutetaan ja tuotetaan koko ajan sama määrä, kun sekä kulutus että tuotanto muuttuvat koko ajan, osin ennustettavasti, osin satunnaisesti.

Jatkossahan sähkö tuotetaan pitkälti ydin- ja tuulivoimalla, eikä kumpikaan niistä ole säätövoimaa. Samalla sähkön merkitys yhteiskunnassa koko ajan kasvaa. Ilman luotettavaa sähköä ei oikein mikään toimi ja sähkön osuus energiankäytöstä kasvaa huomattavasti.

Myös ns. sektori-integraatiolla, jossa eri energian käyttöalat (sähkö, lämmitys, liikenne) integroituvat nykyistä enemmän ja tämän koko järjestelmän optimoinnilla saadaan niin kustannushyötyjä kuin päästövähennyksiä. Järjestelmien digitalisointi myös tuo sektori-integraatioon uusia mahdollisuuksia.

Energijärjestelmäme tulevaisuutta on tietenkin pohdittu säännöllisesti. Yhden näkökulman siihen antaa Energiatoimialan laatima Asiakkaan aika -pohdinta.

Tuon harjoituksen ideana oli tarkastella energiamurrosta asiakkaan näkökulmasta: miten murros hyödyttää asiakasta ja jotta se hyödyttää, mitä energia-alan pitäisi tehdä ja miten energiasäädäntöä/-politiikkaa kehittää.

”Koemme tämän todella tärkeäksi, koska julkisessa keskustelussa ilmastomuutoksen torjunta ja energiamurros nähdään monesti kustannuksena ja asiakkaille se tarjoillaan kohoavina hintoina (polttonesteet, kaukolämpö, sähkönsiirto jne.) tai hankalina elämäntapamuutoksina (liikkuminen, ravinto, asumisen jne.),” toteaa Energiatoimiala ry:n asiantuntija.

Energiatoimialan mielestä energiamurros on mahdollisuus tuottaa asiakkaille parempia energiapalveluja, jotka tuottavat lisää hyvinvointia samalla kun kestävyyshaasteet ratkotaan. Samalla syntyy myös merkittävää uutta liiketoimintaa, joka luo kasvua talouteen.

Tähän kokonaisuuteen fuusioreaktiolla tuotettu sähkö olisi hyvä lisä, jos vain sillä tuotettavan sähkön hinta saadaan kilpailukykyiseksi. •

Lähteet:

Jukka Leskelä, Energiatoimiala ry

Kati Takala, Energiatoimiala ry

Energia-alan vähähiilisuuden tielä: https://energia.fi/energiapolitiikka/vahahiilisuuden_tielä

Energiatoimialan tulevaisuus: https://energia.fi/files/2573/Asiakkaiden_aika_energiatoimiala_powerpoint_%28003%29.pdf



Kari Kakkoselle eurooppalainen ohjelmistotestaus-palkintoa

Kouluttaja ja kirjailija **Kari Kakkonen** on saanut EuroStarin myöntämän eurooppalaisen ohjelmistotestauksen pääpalkinnon.

Kakkonen on yksi arvostetuimmista testauksen kouluttajista ja konsulteista ja hänellä on erityinen taito saada yleisönsä ymmärtämään aihetta ja innostumaan siitä. Kakkosen tekemä, kaikenikäisille tarkoitettu ohjelmistotestauskirja Dragons Out on julkaistu juuri myös englanniksi. Onnittelut palkinnosta!

SAIRAS KERTOMUS

Mitä eroa on yleislääkärillä ja erikoislääkärillä? Toinen hoitaa sitä, mitä luulee sinulla olevan ja toinen luulee sinulla olevan se, mitä hän hoitaa.



Eellä oleva on tietenkin hyvä anekdootti, mutta se saattaa pitää sisällään totuuden siemenen. Diagnostiikan tekeminen potilaan vaivoista ei ole aina helppoa, mutta se on alku potilaan hoitamiseksi.

Käytännössä diagnostinen prosessi etenee anamneesin (kaikki haastatteleamalla potilaasta kerätty tieto), kliinisen tutkimuksen ja tarvittavien lisätutkimusten kautta tilanteeseen, jossa kerättyä tietoa verrataan ehdolla olevien tautien ominaisuuksiin.

Se tauti, johon kerätty tieto parhaiten sopii, on diagnoosi.

Diagnoosin teossa ongelmana usein on, ettei löydetä hyvää vastaavuutta kerätyn tiedon ja oletetun taudin ominaisuuksien välillä.

Diagnoosia tehtäessä paras tietolähde on potilas. ”Kuuntele potilasta, hän kertoo sinulle diagnoosin.” Tämä on erään arvostetun lääkärin toteamus.

Toisaalta lääkäri ei saa olla liian sinisilmäinen. Potilashan voi kertoa muunneltua totuutta saadakseen jotain etua (sairaslomaa, sosiaalisia etuuksia tai muuta vastaavaa). Potilas voi myös valehdella vain saadakseen huomiota.

Kun diagnoosi on sitten saatu, alkaa potilaan sairauden hoitaminen.

Helpoin tapaus on sellainen, jossa lääkärin tehtävänä on huvittaa potilasta siihen asti, kunnes sairaus paranee itsestään.

Toinen tapa on antaa potilaalle lumelääkettä. Tälläkin tavalla osa sairauksista paranee. Ainakin Afrikassa noitatohorien aikaan. En tiedä kuinka paljon sitä käytetään nykyisin länsimaissa.

Kolmas tapa parantaa ihmisiä on tietenkin estää heitä sairastumasta, eli erilaiset rokotukset. Niitähän me nyt parhaillaan olemme saaneet koronaepidemiaan liittyen.

Päinvastaisista puheista huolimatta rokotukset ovat länsimaisen lääketieteen menestystarina. Niiden avulla on pelastettu suuri määrä ihmisiä, ja onpa joitakin tauteja hävitetty kokonaan.

Ei ole penisilliinin voittanutta. Erilaisilla tämän tuoteryhmän lääkkeillä parannetaan suuri määrä tautteja. Vahinko vain, että erilaisia antibiootteja käytetään jo niin runsaasti, että rupeaa löytymään antibiooteille resistenttejä bakteerikantoja.

Terveitä ovat vain ne, joita ei ole riittävästi tutkittu. Tämä on vanha sanonta, joka ehkä aikaisempaa paremmin sopii nykyhetken todellisuuteen. Niin paljon on tullut erilaisia uusia laboratorio- ja kuvantamistutkimuksia. Ja niitä myydään suoraan asiakkaiden (potilaiden) tilattavaksi ilman että välissä on lääkäri, joka kirjoittaa lähteen.

Vaarana on, että terve ihminen todetaan sairaaksi. Vähäinen havaittu poikkeama saattaa johtaa hoitoihin tai jopa leikkauksiin.

Näihin helposti saataville oleviin ja hinnaltaan edullisiin tutkimuksiin, kun liitetään vielä erilaiset terveydentilaa ja kehon toimintoja mittaavat hyvinvointilaitteet, niin ihminen voi suuren osan ajastaan vain seurata oman kehonsa toimintaa. Tämä tuskin on ollut tarkoitus, kun ihminen on kehittynyt.

Ja että ei menisi turhan vakavaksi, niin voidaan hie- man arvuutella, minkälaisia ovat luonteeltaan lääkärit, jotka meitä hoitavat: kirurgit ovat nopeita ja kiukkuisia, sisätautilääkärit hitaita ja pohdiskelevia, lastenlääkärit pikkutarkkoja pilkun viilaajia, röntgenlääkärit sosiaalisesti rajoittuneita kopissa nyhrääjiä, psykiatrit hulluja ja patologit ihmisvihaajia.

Lopuksi voi vain todeta, että sisätautilääkäri tietää kaiken, mutta ei osaa mitään. Kirurgi ei tiedä mitään, mutta osaa tehdä mitä vain. Patologi tietää kaiken ja voi tehdä mitä vain – viikon myöhässä. •

Tärkeimpiä palveluitamme sinulle



Työttömyysturva

ansiosidonnainen työttömyysturva
KOKO-kassasta



Laki ja työehdot

työ- ja johtajasopimukset, yt:t,
irtisanomistilanteet, työehtosopimukset,
paikallinen sopiminen, yrittäjyys



Palkat

palkkadata,
palkkaneuvonta



Ura ja työnhaku

urasuunnittelu, työnhaku,
valmennukset



Tapahtumat

tapahtumat, webinaarit, valmennukset,
teemoina mm. luovuus, johtaminen, kestävä
kehitys, innovaatiot



Hyvinvointi

mielenterveys, valmennukset,
tapahtumat

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 joulukuussa 2021

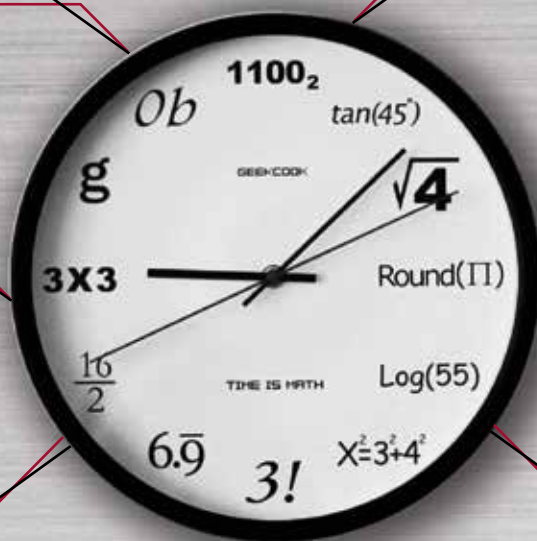
Sähköinen lehti: helmikuu, toukokuu ja syyskuu 2021

Julkaisija varaa itselleen oikeuden ilmestymisaikojen muutoksiin.

**Seuraavan lehden aineistopäivä:
20.11.2021**

Formaatti: 220x280 mm

Taitto: Sivupainajainen Kirsi Pääskyvuori



{MAL}

Ratavartijankatu 2, 00520 Helsinki

puh. (09) 229 121

www.mal-liitto.fi

toimisto@mal-liitto.fi