

VTT

VUOSIKERTOMUS 2019

Huikeaa aikaa elää

beyond the obvious

VTT lyhyesti

VTT on visionäärinen tutkimus-, kehitys- ja innovaatiokumppani. Autamme yhteiskuntaa kehittymään ja yrityksiä kasvamaan tieteeseen pohjaavien innovaatioiden avulla – brändilupauksemme mukaisesti lupaamme haastaa itsemme ja kumppanimme.

Meillä on yli 75 vuoden kokemus huippututkimuksesta ja tieteeseen perustuvista tuloksista. Älykäs teollisuus ja energijärjestelmät, tietointensiiviset tuotteet ja palvelut sekä luonnonvara- ja ympäristöratkaisut ovat toimintamme ydintä.

Meitä ohjaavat globaalit haasteet, joista luomme kestävän kasvun mahdollisuuksia. Suomen kansallinen metrologialaitos ja mittanormaali-laboratorio MIKES on osa VTT:tä.

VTT luo vaikuttavuutta, kun innovaatiot ja liiketoiminta kohtaavat.

Lue lisää VTT:stä [>](#)

Sisällys



Huikkea aikaa tehdä innovaatioita

Vuosi 2019 osoitti, että VTT:n strateginen suunta on oikea, kirjoittaa Antti Vasara toimitusjohtajan tervehdyksessä.

Sivu 4

Ruokaa ilmasta uudella prosessilla

VTT:n ja LUT:n tutkimuksesta ponnistanut start-up Solar Foods tuottaa syötävää proteiinia ilman hiilidioksidista.

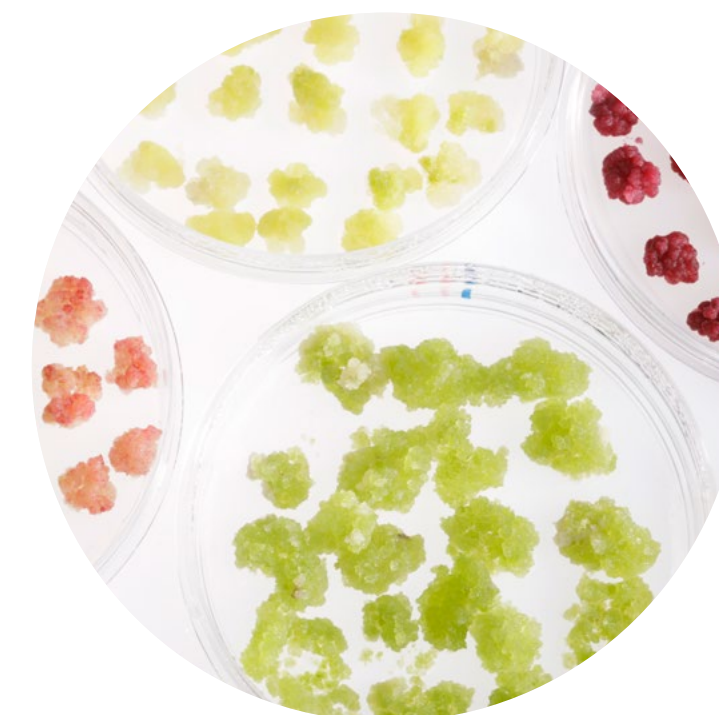
Sivu 15



Materiaalien uusi aikakausi on alkanut

VTT ja FinnCERES-ekosysteemi tutkii ja kehittää biomateriaaleja, joilla korvataan muovia ja irtaudutaan fossiilisista raaka-ainesta.

Sivu 25



VUOSI 2019	3
Toimitusjohtajan tervehdys	4
Hallituksen puheenjohtajan tervehdys	5
Tunnusluvut 2019	6
Tilinpäätös	7
STRATEGIA	8
Toimintaympäristö	9
Strategia	12
VAIKUTTAVUUS	13
Strategiset majakkateemat	14
Asiakkaat ja kaupallistaminen	19
Yhteistyö ja julkaisut	22
Vaikuttavuuden arviointi	24
Vaikuttavuustarinat	25
VASTUULLISUUS	28
Vastuullinen toiminta ja ratkaisut	29
Henkilöstö	31
GRI-taulukko	34

Kiihtyvän kehityksen vuosi

Vuosi 2019 oli sekä koko maailman tieteelle että VTT:lle nopean kehityksen aikaa. Teimme uusia tieteellisiä ja teknologisia läpimurtoja ja loimme vaikuttavuutta lukuisien yhteistyöhankkeiden kautta. Olemme hyvässä asemassa vastaamaan 2020-luvun haasteisiin.

Huikaaa aikaa tehdä tieteeseen pohjaavia innovaatioita

Vuosi 2019 oli koko maailman tieteelle ja VTT:lle nopean kehityksen aikaa. Haastelähtöinen strategiamme on kiinni aikamme tärkeimmissä kysymyksissä, ja teemme korkeatasoista tutkimusta tieteen etulinjassa. Uskomme, että tieteeseen pohjaavat innovaatiot ovat avainroolissa, kun ihmiskunnan haasteita käännetään mahdollisuuksiksi 2020-luvulla.

Vuosi 2019 oli VTT:lle hyvä ja osoitti, että tutkimus- ja innovaatiotyöllemme valittu suunta on oikea. Nostimme jo vuonna 2016 strategiamme lähtökohdaksi globaaleihin haasteisiin, kuten ilmastonmuutokseen ja maapallon resurssien riittävyyteen, vastaamisen. Strategia on osoittautunut ajankohtaiseksi. Julkisessa keskustelussa vaaditaan painokkaasti

nopeita toimia ilmastokysymykseen vastaamiseksi sekä yritysten ja yhteiskunnan uudistamiseksi kestäväälle pohjalle. Tässä työssä tieteen soveltaminen käytännön innovaatioiksi on avainroolissa.

VTT kääntää haasteita ratkaisuiksi kehittämällä muun muassa puhtaan energian, kestäväen ruoantuotannon ja kiertotalouden innovaatioita. Tutkimuksemme ytimessä oli vuonna 2019 esimerkiksi muovien kiertotalous, josta odotamme syntyvän läpimurtoinnovaatioita jo 2020-luvulla.

Innostavia esimerkkejä ajan hermolla olevasta tutkimuksestamme olivat vuonna 2019 VTT:ltä ponnista-

neet start-upit, kuten Solar Foods, joka tuottaa ilman hiilidioksidista syötävää proteiinia, ja IQM, joka kehittää Suomeen ensimmäistä toimivaa kvanttietokonetta. Spin-offit näyttävät, että soveltavasta tutkimuksesta syntyy uutta liiketoimintaa, joka tarjoaa yllättäviä ratkaisuja globaaleihin haasteisiin. Vauhditimme uusien syvän teknologian start-upien syntymistä Suomeen myös sijoittamalla uuteen Voima Ventures -pääomasijoitusyhtiöön sekä perustamalla sisäisen VTT LaunchPad -ohjelman, joka tukee VTT:läisiä tutkimuksen kaupallistamisessa. Lisäksi perustimme VTT SenseWay -tytär-yhtiön kehittämään autonomisen liikkumisen järjestelmiä maalla, merellä ja ilmassa.

Vuoden 2019 tavoiteinamme olivat innovaatioekosysteemien kehittäminen, VTT:n asiakastoimeksiantojen liikevaihdon ja tuottavuuden kasvattaminen sekä uusien huippuosajien rekrytoiminen. Perustamamme ekosysteemit ovatkin lähteneet hyvin käyntiin: esimerkiksi älykkäitä energiaratkaisuja kehittävä Smart Otaniemi on kerännyt paljon kansainvälistä kiinnostusta. Myös rekrytointimme on ollut onnistunutta. Taloudellisissa tavoitteissa liikuimme oikeaan suuntaan, vaikka tavoit-

teista hieman jäätiin. Jatkamme toimintamme asiakaslähtöisyyden kehittämistä rohkeasti myös seuraavalla strategiakaudella.

Uuden vuosikymmenen alussa elämme tieteen ja teknologian kannalta huikaaa aikaa. Maailmanlaajuiset haasteet ovat jättimäisiä, mutta samalla keinot vastata niihin kehittyvät päätähuimaavaa vauhtia. VTT tutkii ja kehittää innovaatioita lähes kaikilla lupavimmilla uusilla rintamilla, esimerkkeinä vaikkapa kvanttietokoneet, synteettisen biologian uudet läpimurrot ja pikatahtiin skaalautuvat uusiutuvan energian ratkaisut. Olen optimistinen, että 2020-luvulla globaalit haasteet pystytään kääntämään kestäväksi kasvuksi. Tiede ja teknologia tarjoavat konstit, jotka on nyt otettava käyttöön nopeasti ja määrätietoisesti. Siinä riittää VTT:lle ja asiakkaillemme innostavaa haastetta seuraavalle vuosikymmenelle.

Toimitusjohtaja
Antti Vasara

Uuden vuosikymmenen alussa elämme tieteen ja teknologian kannalta suurten mahdollisuuksien aikaa.

Tutkimusmatkailijan asenteelle on entistä enemmän tarvetta

VTT on onnistunut hyvin haastavassa toimintaympäristössä ja odotusten ristiaallokossa. Soveltavan tutkimuksen osaamiselle on yhä enemmän kysyntää.

Toimintaympäristö asettaa VTT:lle erilaisia odotuksia, eikä julkisen sektorin toimintalogiikka aina osu yksiin kaupallisen toiminta-ajattelun kanssa. Ristiriitaisten odotusten keskellä yhtiöllä itsellään on oltava selkeä ymmärrys roolistaan, tavoitteista ja asemastaan osana kokonaisuutta. Mielestäni VTT on onnistunut hyvin viime vuosien muutoksessa nettobudjetoidusta valtion laitoksesta yhtiöksi, jolla on oma tase ja yrityksen tavat toimia.

VTT:n onkin pidettävä kristallinkirkkaana mielessään itselleen asettamansa kaksi kriteeriä: excellence ja impact. VTT luo itselleen ja verkostolleen huippuluokan osaamista valtion rahoittamalla tutkimustoiminnalla ja yhteishankkeilla. Tämä vahva tieteellinen ja huippuosaamiseen liittyvä pohja juuri erottaa VTT:n konsulttimaailmasta ja auttaa sitä säilyttämään asemansa haluttuna tutkimuskumppanina Suomessa ja maailmalla. Vaikuttavuudesta on pidettävä huolta varmistamalla, että asiakkaat myös hyötyvät tilaamastaan työstä.

Alkuvuodesta julkaistussa työ- ja elinkeinoministeriön arvioinnissa VTT:n tutkimus- ja verkosto-osaaminen todettiin korkeatasoiseksi: VTT:n katsottiin olevan Euroopan mittakaavassa merkittävä tutkimuslaitos ja tärkeä kansallinen voimavara. Myös suomalaisten luottamus VTT:tä kohtaan oli Tiedebarometrin mukaan vuonna 2019 kaikkien aikojen korkeinta. Tulokset kertovat, että VTT on onnistunut työssään hyvin.

Globaalit haasteet ovat muuttuneet uhkakuvista yhä konkreettisemmiksi. Tämä tuo elinkeinoelämälle konkreettista tarvetta vastata niihin ja uudistua. Soveltava tiede on ottamassa valtavia harppauksia eteenpäin esimerkiksi tekoälyn ja kvanttilaskennan saralla. VTT:n osaamiselle on entistä enemmän paineita ja toisaalta tarvetta.



Olemme nyt samankaltaisessa tilanteessa kuin tutkimusretkeilijät aikoinaan. Silloinkin vaadittiin huimaa päisyyttä ja uskoa tulevaan. Oli kallista varustaa retkikuntia matkaan, eikä tuloksesta ollut takuita. Nytkin tarvitaan tekemistä, tahtoa ja näkemyksellisyyttä monella taholla. Meidän tehtävämme VTT:n hallituksessa on varmistaa, että VTT:läisille on edellytykset keskittyä työhönsä. VTT:läisten vuosi 2019 oli täynnä työtä, jolla on merkitys. Kiitos siitä!

Hallituksen puheenjohtaja
Matti Hietanen

Vahva tieteellinen ja huippuosaamiseen liittyvä pohja erottaa VTT:n konsulttimaailmasta.”

Rahoituksen pitkäjänteisyys on erittäin tärkeää VTT:n kaltaiselle tutkimusorganisaatiolle. Kaikkiin sen rahoitusmuotoihin – valtion-apuun, yhteisrahoitteiseen tutkimusrahaan ja yksityisiin toimeksiantoihin – kohdistuu jatkuvasti koveneva kilpailu. On merkittävää, että VTT on onnistunut kotiuttamaan EU:n Horizon 2020 -ohjelman ja muiden EU-ohjelmien kautta lähes 190 miljoonaa euroa tutkimusrahaa viimeisen kuuden vuoden aikana. Kovaa työtä vaaditaan edelleen, jotta VTT saa pidettyä yllä ja viestittyä nykyosaamistaan, myytyä sitä suomalaiselle elinkeinoelämälle ja pärjää kansainvälisessä kilpailussa jatkossakin.

Tunnuslukuja 2019

VTT:n tavoitteena on auttaa yrityksiä ja yhteiskuntaa menestymään ja uudistumaan soveltavan tutkimuksen keinoin. Valoisa tulevaisuus luodaan tieteeseen perustuvilla innovaatioilla.

Vuoden 2019 aikana edistimme menestyksekkäästi yhteistyötä kansainvälisten tutkimuslaitosten ja elinkeinoelämän välillä panostamalla kahdeksaan kansainväliseen innovaatioekosysteemiin.

Omassa organisaatiossamme uudistimme ja vahvistimme toimintatapoja, joilla tutkimuksen tekeminen ja johtaminen kirkastuvat sisällön ja tiimien yhteisen tutkimusagendan avulla. Jatkoimme myös investointeja pilotointi- ja tutkimusympäristöihimme varmistaaksemme huippuosaamisen jatkuvan kehittämisen.

Oheiset tunnusluvut kuvaavat osaltaan menestyksestä vuottamme ja kykyämme luoda vaikuttavuutta tieteellisellä ja teknologisella erinomaisuudella.

[Lue lisää](#) >

Kokonaistuotot, M€

245

Tohtoreita ja lisensiaatteja

664

Patenttiperheet 31.12.2019

406

Henkilöstömäärä 31.12.2019

2 103

Kansainväliset tieteelliset artikkelit

467

Keksintöilmoitukset

215

Luvut kattavat koko VTT-konsernin. Konserniin kuului tilikauden lopussa emoyhtiön lisäksi viisi tytäryhtiötä: VTT Memsfab Oy, VTT Ventures Oy, VTT International Oy, VTT SenseWay Oy ja VTT Holding Oy.

Tilinpäätös

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy on suomalainen, valtion kokonaan omistama osakeyhtiö. Yhtiön omistajaohjaajana toimii työ- ja elinkeinoministeriö. VTT:n erityistehtävänä on riippumattomana ja puolueettomana tutkimuslaitoksena edistää tutkimuksen ja teknologian laaja-alaista hyödyntämistä sekä kaupallistamista elinkeinoelämässä ja yhteiskunnassa. Yhtiön tarkoituksena ei ole voiton tuottaminen.

Suomen hallitus on vuonna 2019 asettanut tavoitteeksi nostaa t&k -investoinnit neljään prosenttiin BKT:stä odotetaan kasvun syntyvän pääasiassa yritysten lisäpanostuksesta t&k -toimintaan. VTT sai 7 miljoonan euron tasokorotuksen valtionavustukseen vuodesta 2019 eteenpäin, sekä vuosille 2020 ja 2021 lisärahoitusta kiertotalouden edistämiseen 3 miljoonaa euroa vuosittain. Tästä huolimatta VTT:n valtionavustus on edelleen merkittävästi (-17 %) alhaisemmalla tasolla kuin vuonna 2009, jolloin Suomen t&k menojen osuus bruttokansantuotosta oli lähes nykyhallituksen tavoittelemalla 4 % tasolla.

Tunnusluvut taloudellisesta asemasta ja tuloksesta

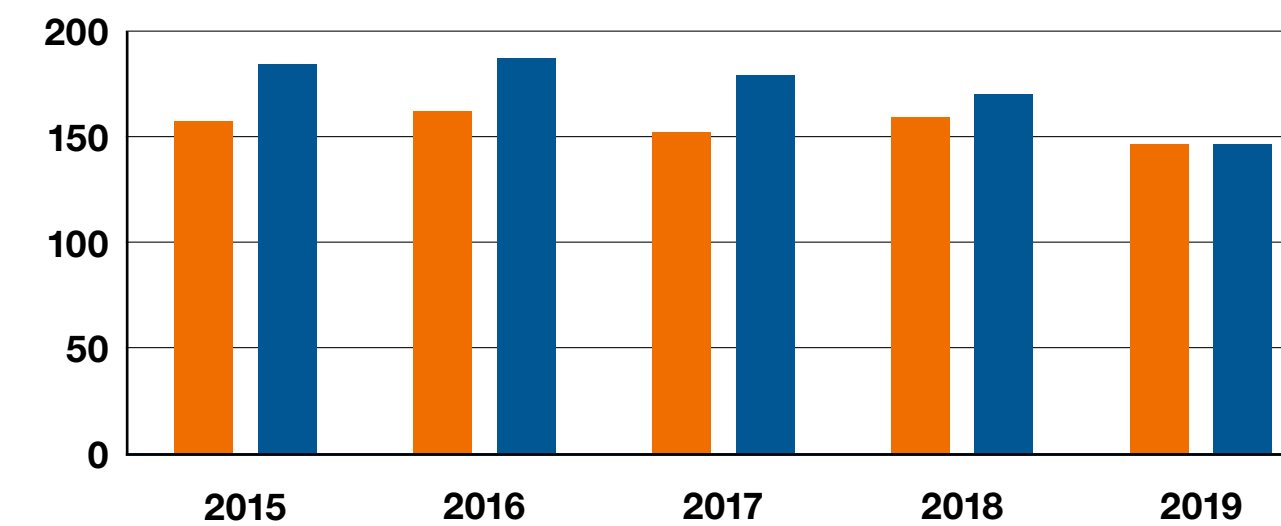
	Konserni			Emoyhtiö		
	2019	2018	2017	2019	2018	2017
Liikevaihto (1 000 euroa)	147.471	171.163	180.219	147.179	159.785	153.183
Liiketoiminnan muut tuotot (1 000 euroa)	97.549	96.738	77.345	97.728	81.286	82.372
Valtion yleisavustus	78.509	71.135	73.154	78.509	71.135	73.154
Valtion erityisavustus	10.400	-	-	10.400	-	-
Muut	8.640	25.603	4.191	8.819	10.151	9.218
Oikaistu liiketulos* (1 000 euroa) (operatiivinen, tilintarkastamaton)	-5.630*	-1.968*	-2.245*	-4.819*	-1.821*	-2.883*
Liiketulos (1 000 euroa)	3.129	9.876	-17.536	3.940	-7.794	-18.175
Liiketulos (%)	2,1	5,8	-9,7	2,7	-4,9	-11,9
Tilikauden tulos (1 000 euroa)	3.644	13.503	-15.459	2.997	15.480	-17.676
Oman pääoman tuotto (%)	2,4	10,0	-11,7	1,5	7,5	-14,1
Omavaraisuusaste (%)	66,0	66,3	59,6	64,6	64,6	58,3

Emoyhtiön liikevaihdosta julkisen sektorin tuottoja oli 61 % (konserni 61 %) ja yksityisen sektorin tuottoja 39 % (konserni 39 %). Liikevaihdosta 53 % kertyi kotimaasta (konserni 52 %) ja 47 % ulkomailta (konserni 48 %).

* Vertailukelpoinen oikaistu liiketulos ei sisällä tutkimusreaktori FIR1:n käytöstä poistoon sekä vanhojen kuumakammioitilojen ennallistamiseen myönnettyä erityisavustusta (2019: 10,4 M€) eikä aiempina vuosina tehtyjä lisävarauksia tulevien vuosien ennallistamiskustannuksista (2017: 15,3 M€; 2018: 5,4 M€). Valtio varasi vuoden 2019 budjettiin 13,5 miljoonan euron valtuuden FIR1:n käytöstä poistoon ja tutkimustilojen ennallistamiseen. Konsernin oikaistu liiketulos 2018 ei sisällä tytäryhtiöiden myyntituottoa. Emoyhtiössä tytäryhtiöiden myyntituotto on esitetty vuoden 2018 rahoituserissä.

** VTT myi testaus-, tarkastus- ja sertifiointipalveluja tarjoavan VTT Expert Services Oy:n ja Labtium Oy:n Eurofins Scientific Groupille 31.5.2018. VTT Expert Services Oy ja Labtium Oy sisältyvät konsernin lukuihin myyntipäivään asti.

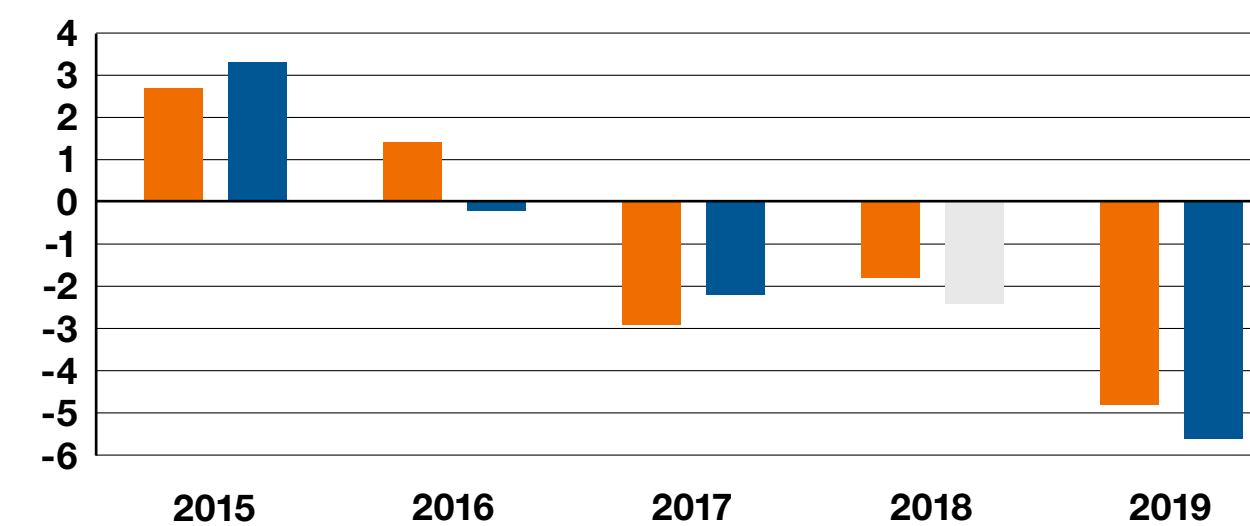
Liikevaihto M€



Emoyhtiön **liikevaihto pieneni 8 % tilikauden aikana** johtuen pääasiallisesti kaupallisen liiketoiminnan sekä Business Finland rahoituksen vähenemisestä. Konsernin liikevaihdon pienenemiseen vaikutti lisäksi tytäryhtiöiden myyminen**

Emoyhtiö Konserni

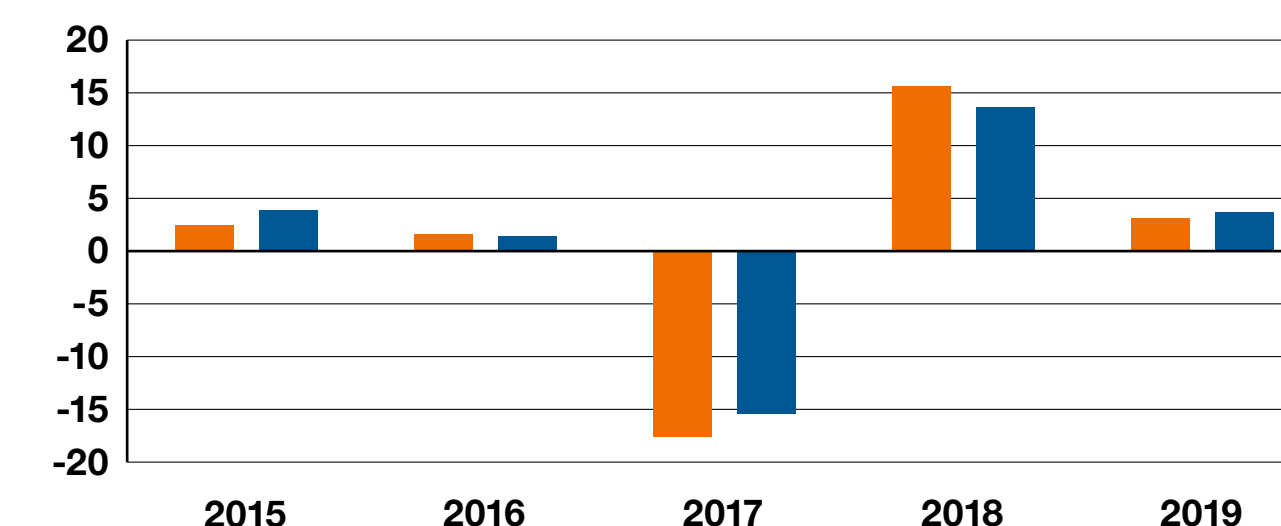
Vertailukelpoinen liiketulos M€



Emoyhtiön ja konsernin **vertailukelpoiset (oikaistut) liiketulokset* jäivät tappiolle** huolimatta tehdyistä merkittävistä kustannussäästöistä.

Emoyhtiö Konserni

Tilikauden tulos M€



Emoyhtiön ja konsernin tilikauden tulokset olivat voitollisia johtuen pääosin emoyhtiön saamasta valtion erityisavustuksesta.

Emoyhtiö Konserni

Edessä ratkaiseva 2020-luku

Vuonna 2019 otimme tärkeitä askelia niin vaikuttavuutemme kuin erinomaisuutemme kehittämisessä. Strategiakautemme 2016–2020 huipentuu ensi vuonna, ja myös 2020-luvulla haluamme olla kääntämässä globaaleja haasteita kestäväksi kasvuksi yhdessä asiakkaiden kanssa.



Tieteen kehitys ja kilpailu kiihtyvät

Maailman tieteen kehitys on nopeaa, ja kilpailu tutkimuspanostuksista on kansainvälistä. VTT vastaa haasteeseen keskittymällä tutkimuksessa globaalien ongelmien ratkomiseen ja luomalla paikallisia innovaatioekosysteemejä, jotka keräävät maailmanluokan osaamista Suomeen.

VTT toimii maailmanlaajuisella tiedekentällä, jossa kilpailu yritysten ja julkisen sektorin tutkimuspanostuksista on yhä kiivaampaa.

Globaalin tieteen kehityksen kärki on siirtymässä kehittyviin maihin. Kiina on tieteen kasvun veturi. Maailman nousuvat tiedeteemat liittyvät ennen kaikkea informaatioteknologiaan, kuten digitalisaatioon ja elektroniikkaan, mutta myös materiaaleihin ja ilmastonmuutoksen hallintaan. VTT vastaa kiristyvään kilpailuun keskittymällä relevanttien globaalien haasteiden, kuten tulevaisuuden ilmaston ja teollisuuden uudistumisen, ratkomiseen.

Soveltavan tutkimuksen julkinen rahoitus ennallaan

VTT:n globaaleja haasteita ratkova strategia on hyvin linjassa Suomen vuonna 2019 aloittaneen uuden

hallituksen ilmiöpohjaisen hallitusohjelman kanssa. Kotimaisessa innovaatiojärjestelmässä painotetaan kuitenkin yhä enemmän yliopistojen tekemää perustutkimusta. VTT:n soveltavaan tutkimukseen saamaa valtion rahoitusta laskettiin viime hallituskaudella, eikä uusi hallitus ole lisännyt sitä merkittävästi. Erittäin positiivista kuitenkin on, että olemme edelleen Suomen suurin EU:n tutkimusrahoituksen kotiuttaja – vuonna 2019 osallistuimme 399 EU-rahoitteiseen hankkeeseen ja kotiutimme 39,4 miljoonaa euroa EU-rahoitusta.

Ekosysteemit tärkeässä roolissa

Suomalaisyriyten tutkimus- ja innovaatiopanostukset ovat kasvaneet lievästi, kun ei oteta huomioon muutamien suuren yrityksen TK-investointien vähentymistä. Isot ja keskisuuret yritykset toimivat kansainvälisesti ja

hakevat tutkimuskumppaneita myös Suomen ulkopuolelta, mikä tarkoittaa VTT:lle yhä kovempaa kilpailua.

Perinteisen sopimustutkimuksen rinnalle tärkeäksi keinoksi luoda vaikuttavuutta ovat nousseet innovaatioekosysteemit, joissa VTT toimii usein koordinoijana. Keräämme yrityksiä ja organisaatioita yhteen kunnianhimoisiin tutkimus- ja kehityshankkeisiin, jotka luovat maailmanluokan osaamiskeskittymiä Suomeen. Niiden kautta myös pienet yritykset pääsevät kiinni innovaatiotoimintaan. Vuonna 2019 olimme mukana yhteensä kahdeksassa ekosysteemissä, jotka kehittivät muun muassa autonomisia järjestelmiä, biopohjaisia materiaaleja ja uusia energiaratkaisuja.

VIISI MAJAKKAA OHJAAVAT KAIKKEA TUTKIMUSTOIMINTAAMME KESTÄVÄSTI:



Tulevaisuuden ilmasto



Resurssien riittävyys



Hyvä elämä



Kokonaisturvallisuus



Teollisuuden uudistuminen

VTT:n majakat ja mahdollisuudet




**TULEVAISUUDEN
ILMASTO**




**RESURSSIEN
RIITTÄVYYS**




**HYVÄ
ELÄMÄ**




**KOKONAIS-
TURVALLISUUS**




**TEOLLISUUDEN
UUDISTUMINEN**

VÄHÄHIILINEN
LIIKENNE

UUSIUTUVAT
MATERIAALIT

TYÖN
MURROS

RESILIENSSIN
TURVAAMINEN

TULEVAISUUDEN
SUUNNITTELU MENETELMÄT

ÄLYKKÄÄT
ENERGIARATKAISUT

MUOVIN
KIERTOTALOUS

YKSILÖKESKEINEN
TERVEYDENHOITO

KYBER-
TURVALLISUUS

UUDISTUVA
TUOTANTO

VÄHÄHIILINEN
ENERGIANTUOTANTO

MINERAALIEN JA METALLIEN
KIERTOTALOUS

ÄLYKÄS RAKENNETTU
YMPÄRISTÖ

AUTONOMISET
JÄRJESTELMÄT

LIIKETOIMINNAN
MURROS

HIILEN
UUSIOTALOUS

VÄHÄHIILINEN
TEOLLISUUS

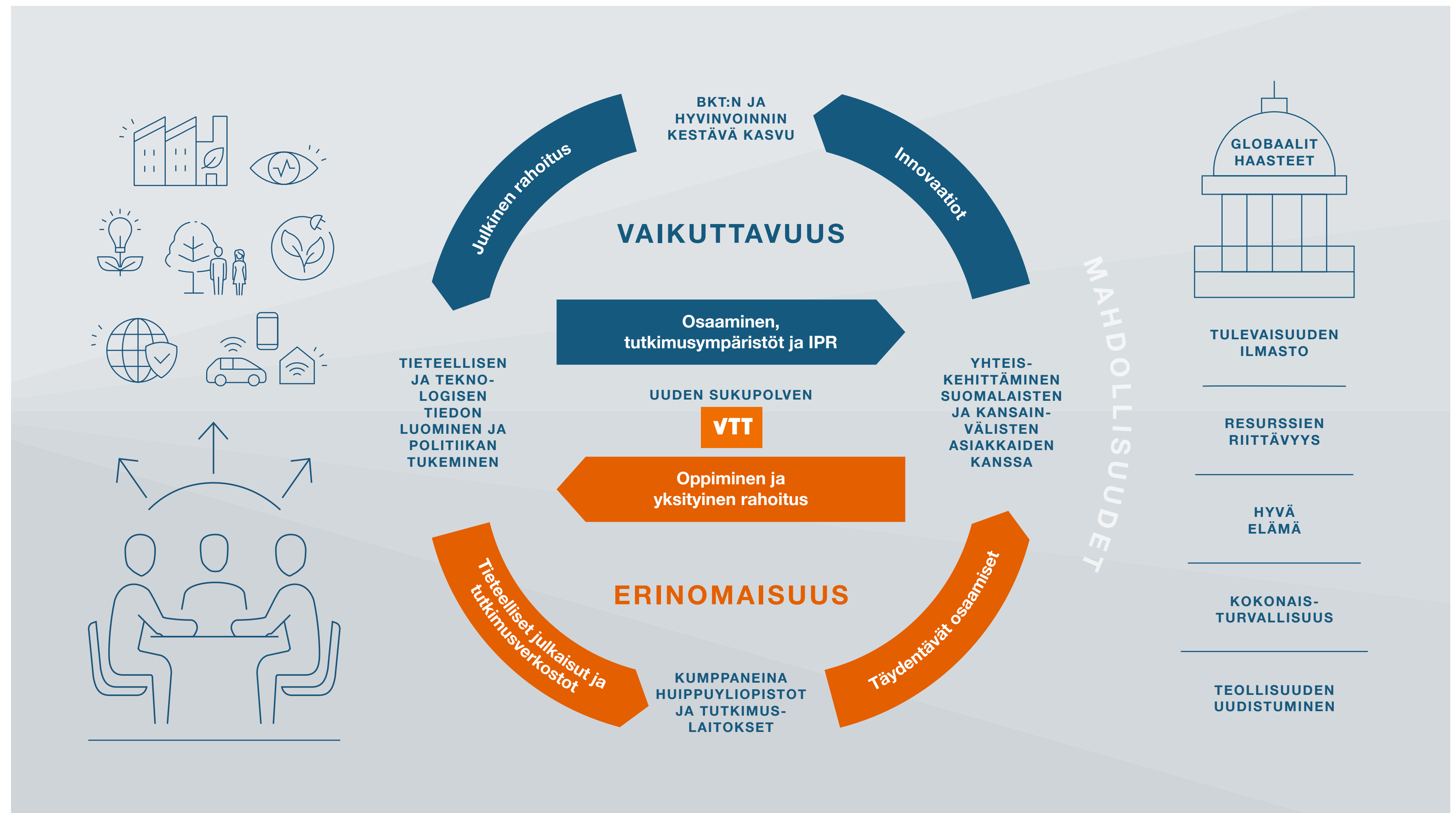
RUOKATALOUS
4.0

VAIKUTTAVUUS

- 1 Työskentelemme haastelähtöisesti luoden ratkaisuja yritysten ja yhteiskunnan nykyisiin ja tuleviin tarpeisiin.
- 2 Markkinoiden kasvumahdollisuudet (majakat) ohjaavat tutkimuksemme suuntaamista.
- 3 Kehitämme ratkaisuja yhdessä asiakkaidemme kanssa palvelumalleilla, jotka vastaavat heidän tarpeisiinsa.
- 4 Tuomme aktiivisesti asiakkaita ja kumppaneita yhteen kunnianhimoisten innovaatioaloitteiden ympärille.

ERINOMAISUUS

- 5 Haluamme oppia yhä paremmiksi ja siksi arvioimme jatkuvasti työmme vaikutuksia.
- 6 Kehitämme ihmisten ja työmme sisällön johtamista herkeämättä, jotta osaamisia saadaan pidettyä yllä ja laajennettua.
- 7 Yhteistyö johtavien kansainvälisten asiakkaiden ja kumppanien kanssa auttaa kehittymään ja tunnistamaan uusia kasvumahdollisuuksia.
- 8 Monipuoliset rahoituslähteet varmistavat menestyksekkään toiminnan edellytykset.



Globaalien haasteiden ratkominen kiihtyy 2020-luvulla

Strategiamme kääntää globaalit haasteet kasvun mahdollisuuksiksi tieteellisten innovaatioiden avulla. Vuonna 2019 jatkoimme panostamista tutkimuksellisen ja teknologisen erinomaisuutemme kehittämiseen. Se luo pohjan VTT:n vaikuttavuudelle, jota tarvitaan 2020-luvulla kenties enemmän kuin koskaan.



Haluamme vaikuttaa siihen, että ihmiskunnan tulevaisuus käännetään valoisaksi 2020-luvulla.

VTT:n strategiaa 2016–2020 ohjaavat suuret globaalit haasteet, jotka käänämme tieteen ja teknologian avulla yritysten ja yhteiskunnan kestäväksi kasvuksi. Strategiset majakkateemamme ovat: tulevaisuuden ilmasto, resurssien riittävyys, hyvä elämä, kokonaisturvallisuus ja teollisuuden uudistuminen. Lue vuoden 2019 työstämme teemoihin liittyen sivuilta 14–18.

Muovien kierrosta uusi mahdollisuus

Olemme tunnistaneeet kunkin strategisen teeman alle kasvun mahdollisuuksia. Esimerkiksi ilmastomuutoksen torjuminen vaatii vähähiilisen energiantuotannon kasvua ja resurssien riittävyys ruokajärjestelmän uudistamista.

Vuonna 2019 terävöitimme tunnistamiemme kasvun mahdollisuuksia ja nostimme resurssien riittävyyden alle mahdollisuudeksi muovien kiertokulun. [Katso kaikki kasvun mahdollisuudet sivulta 10.](#)

Osaaminen on vaikuttavuuden avain

Vaikuttavuutemme perustuu tieteelliseen ja teknologiseen erinomaisuuteen. VTT:läisten osaamisen on olta-

va huippuluokkaa, ja se on tuotava asiakkaiden ja yhteiskunnan käyttöön parhaalla tavalla.

Erinomaisuuden kehittämiseksi toteutimme vuonna 2019 Project Orange -hankkeen, jossa terävöitettiin tutkimuksen ja osaamisen johtamista. VTT:n tutkimusalueiden ja -tiimien rakennetta uudistettiin ja varmistettiin, että jokaisella tiimillä on yhteinen, kunnianhimoinen tutkimusagenda.

Asiakslähtöisyys ja ekosysteemit

Työmme on vaikuttavinta, kun yhdistämme parhaan osaamisen eri puolilta VTT:tä asiakkaan haasteen ratkomiseksi. Jatkoimme asiakslähtöisyyden kehittämistä VTT:llä, ja vuonna 2019 aloitti työnsä oma design-tiimimme, joka kehittää yhdessä tutkijoiden kanssa yhä parempia malleja asiakasyhteistyöhön.

Vaikuttavuuden luomisessa tärkeäksi ovat nousseet innovaatioekosysteemit, jotka kokoavat yrityksiä, tutkimuskumppaneita ja julkista sektoria ratkomaan monimutkaisia haasteita, kuten energijärjestelmän uudistamista tai autonomisten järjestelmien kehitystä. VTT:n vetämiin ekosysteemeihin nimettiin vuonna 2019 omat co-creation managerit, jotka vauhdittavat yhteistä innovaatiotyötä.



Haasteiden ratkominen kiihtyy 2020-luvulla

Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2019 julkaistussa arvioinnissa VTT:n haastelähtöinen strategia todettiin hyväksi ja sen suunta laajalti hyväksytyksi. Jatkamme rohkeasti nykystrategian toteuttamista vielä ensi vuoden. Vuonna 2020 päivitämme strategian seuraavalle kaudelle.

Ratkaisut ilmastomuutoksen ja maapallon kantokyvyn haasteisiin on otettava ensi vuosikymmenellä käyttöön pikavauhtia. Haluamme vaikuttaa siihen, että ihmiskunnan tulevaisuus käännetään valoisaksi 2020-luvulla.

Luovia ratkaisuja maailman haasteisiin

Muovit kiertoon, hiilidioksidi ruoaksi, pienydinreaktoreista puhdasta energiaa ja kvanttiteknologiasta uusi kasvuala. VTT:n vaikuttavuus syntyy osaamisesta ja ratkaisuista, jotka ovat beyond the obvious. Asiakkaiden kanssa rakennamme tieteen läpimurroista uutta liiketoimintaa – ja parannamme ihmisten arkea.



Vedystä uusiutuvan energian varastoja ja sementistä hiilinieluja

Ilmastonmuutos on ihmiskuntamme ajankohtaisin haaste. Sen hillitsemiseksi on punnittava tarkkaan, millaista dataa hyödynnetään ja miten sitä sovelletaan. VTT tuki analyysiosaamisellaan Suomen energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamista ja teki merkittävää kehitystyötä vetytaloudessa ja hiilineutraaleissa sementtimateriaaleissa.

Vuonna 2019 keskustelu ilmastonmuutoksesta kävi kuumempina kuin koskaan. Aikaa ei ole hukattavaksi, vaan muutos vähäpäästöisempään energiajärjestelmään on tapahduttava nyt. Energian ja teollisuuden prosesseja muuttamalla Suomen hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää merkittävästi.

Euroopan unionissa ryhdyttiin tuumasta toimeen, kun Suomelle laadittiin askelmerkit energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. VTT:n ilmastoanalyysiosaaminen nousi selvityksessä merkittävään rooliin. Ilmastotyöhön luotiin vuoden aikana vaikuttavia innovaatioita. Sementtimateriaalien osalta VTT:llä tehtiin läpimurto – onnistuimme kehittämään uusia, hiilinieluksi taipuvaisia materiaaleja, joilla on pieni tai jopa negatiivinen hiilijalanjälki.

Energiajärjestelmiin lisää joustavuutta toi vetytalouden innovaatio, polttokenno-elektrolyyserijärjestelmä, joka mahdollistaa tuulisähkön varastoimisen vedyksi ja palauttamisen takaisin sähköksi kulutushuippujen aikana. VTT koordinoi Smart Otaniemi -ekosysteemiä, jossa älykkäillä ratkaisulla ja yhteistyöllä luodaan muutosta energian tuotannon ja kulutuksen arvoketjuihin. Kun uusiutuvan energiatuotannon osuus kasvaa, vaaditaan energiajärjestelmiltä kykyä hallita yhä hajanaisempaa ja vaihtelevampaa tuotantoa. Data on tulevaisuuden ilmastokehityksen avain.

CASE

PIENISTÄ YDINREAKTOREISTA PUHDASTA ENERGIAA EUROOPPAAN?

Ihmiskunnan on siirryttävä fossiilisista lähteistä kohti vähäpäästöisiä vaihtoehtoja ilmastonmuutoksen torjumiseksi. VTT:n koordinoima ELSMOR-hanke pyrkii edesauttamaan vähäpäästöisten pienydinreaktoreiden leviämistä Euroopassa.

Tällä hetkellä ihmiskunnan energiankäytöstä 80 prosenttia saadaan fossiilisista lähteistä. Ilmastonmuutoksen torjunta edellyttää vähäpäästöistä energian tuotantoa. Yhden uuden ratkaisun tarjoavat kehitteillä olevat pienydinreaktorit, jotka edustavat ydinennergian uutta aaltoa.

Ydinennergian käyttöpotentiaalia laajentamalla voidaan luoda uusia sovelluksia esimerkiksi kaukolämmön ja teollisuuden prosessilämmön tuotannossa. VTT koordinoi pienydinreaktoreiden leviämistä Euroopassa ELSMOR-



hankkeella, jonka tavoitteena on selvittää niiden käyttöön ottamiseen liittyviä mahdollisia esteitä.

”Pienydinreaktoreille annetaan jo lupia Yhdysvalloissa ja Kiinassa, ja Euroopassakin ne nähdään merkittävänä tulevaisuuden keinona ilmastonmuutoksen hillinnässä”, kertoo hankkeen koordinaattori Ville Tulkki VTT:ltä.

Ydinvoimaan liittyy usein kysymys turvallisesta käytöstä. Pienydinreaktoreissa turvallisuuden taso pyritään saavut-

tamaan luonnonvoimiin perustuvilla turvallisuustoiminnoilla ja innovatiivisilla ratkaisuilla, kuten integroidulla primääri-vesikierrolla. Laitoksessa ei sen johdosta ole lainkaan suuria putkia, jotka voisivat rikkoutuessaan nopeasti tyhjentää reaktorin vedestä.

Suomesta ELSMOR-hankkeeseen osallistuu Fortum, joka on varmistamassa, että sidosryhmät tunnistetaan ja heidän tarpeensa tulevat täytetyiksi.

”Pienydinreaktorit tarjoavat tehokkaan työkalun ilmastonmuutoksen torjuntaan. Tämä hanke on tärkeä askel koko ydinvoima-alan kehityksen ja pienydinreaktoreiden tulevaisuuden kannalta”, toteaa pienydinreaktoreiden tutkimusprojektia Fortumilla vetävä Antti Rantakaulio.

Erilaiset uusiutuvat energianlähteet sekä pienydinreaktorin kaltaiset edistysaskeleet tarjoavat yhteiskunnalle välttämättömiä työkaluja vähäpäästöisen tulevaisuuden saavuttamiseksi.

[Lue lisää >](#)

Muoveja korvaavia materiaaleja, hiilidioksidi hyötykäyttöön

Kasvat ja vaurastuvat yhteiskunnat kuluttavat yhä enemmän, mutta maapallon kantokyky ei kasva.

VTT etsii tieteestä ja teknologiasta resurssiviisaita ratkaisuja, joilla luonnonvaroja säästetään ja kierrätetään tehokkaammin.

VTT on tunnistanut viisi aluetta, joilla resurssien riittävyyden haaste käännetään kasvun mahdollisuuksiksi: uusiutuvat materiaalit, muovien kierrätys, mineraalien ja metallien kierrätys, hiilen uusiutus sekä ruokatalous 4.0. Näillä alueilla kehitämme ratkaisuja, joilla luonnonvarat saadaan riittämään.

Etsimme tapoja kierrättää uusiutumattomia materiaaleja ja hyödyntää teollisuuden sivuvirtoja. Kehitämme uusiutuvia materiaaleja korvaamaan öljypohjaisia materiaaleja, kuten muoveja. Tutkimme, miten ilmakehän hiilidioksidia voi hyödyntää ja miten laadukkaan ruoan riittävyys taataan kasvavalle väestölle.

Vuonna 2019 kehitimme keinoja korvata ja kierrättää muoveja ja hyödyntää prosessiteollisuuden sivuvirtoja. Valmistimme muovia korvaavia materiaaleja selluloosasta sekä mikrobien ja sienirihmastojen avulla. Korvaa-projektissa rakennettiin kuulokkeet kuudesta eri materiaalista, jotka tuotettiin bioteknologian avulla. FinnCERES-lippulävähankkeessa VTT:n ja Aalto-yliopiston tutkijat tavoittelivat uusiin biomateriaaleihin kasvien ominaisuuksia tutkimalla lignoselluloosan vuorovaikutusta veden kanssa.

Vuoden kohokohtiin kuului hankkeita, joissa tutkittiin, miten ilmakehän hiilidioksidia voisi käyttää raaka-aineena polttoaineiden tai ruoan tuotannossa.

CASE

RUOKAA ILMASTA

VTT:n ja LUT-yliopiston yhteistutkimus synnytti uuden prosessin, joka tuottaa syötävää proteiinia ilman hiilidioksidista ja vedestä. Keksintö edustaa täysin uudenlaista, maankäytöstä riippumatonta ja päästötöntä ruoantuotantoa.

VTT:n ja LUT-yliopiston yhteisessä Neo-Carbon Food -tutkimushankkeessa rakennettiin laitteisto, jonka avulla ilmasta voidaan valmistaa sähkön avulla ihmisravinnoksi soveltuvaa, proteiinipitoista mikrobimassaa. Skaalautuvan keksinnön avulla voi olla mahdollista ratkoa maailman ruoantuotannon ongelmia.

Hiilineutraalia proteiinintuotantoa

Prosessissa hiilidioksidista ja vedestä valmistetaan vesielektrolyysillä vetyä ja happea, joita runsaasti proteiinia sisältävät mikrobit tarvitsevat kasvamiseen ja lisääntymiseen. Mikrobimassan rakennusaineena tarvittava hiilidioksidi – ja tarpeen vaatiessa myös vesi – otetaan tal-

teen ilmasta. Kun energianlähteenä on aurinko tai tuuli, on proteiinintuotanto päästötöntä. Teknologian toivotaan ratkovan ruoantuotannon, väestönkasvun ja maatalouden ympäristökuormituksen suuria haasteita.

Ruoantuotantoa ehtymättömistä raaka-aineista, ilman peltoja

Prosessissa kasvatettavan proteiinin lähes kaikki raaka-aineet saadaan ilmasta, eikä viljely- tai laidunmaata tarvita. Tuotantolaitteisto on mahdollista koota esimerkiksi merikonttiin ja siirtää minne hyvänsä, missä uusiutuvaa

”Proteiinin raaka-aineet saadaan ilmasta, eikä viljely- tai laidunmaata tarvita.”

energiaa on saatavilla. Proteiinia voidaan tuottaa karuissa ja kuivissa olosuhteissa, eikä ruoantuotannon tieltä tarvitse kaataa metsää. Perinteisestä maataloudesta poiketen tuotannossa ei tarvita myöskään torjunta-aineita, eikä siitä aiheudu lainkaan valumia vesistöihin tai voimakkaita kasvihuonekaasuja.



Yhteistutkimus on jo poikunut startup-yrityksen: suomalainen Solar Foods kehittää omaa proteiinivalmistustaan ja hakee tuottamalleen proteiinille elintarvikekelpoisuutta.

[Lue lisää >](#)

Kestävää terveydenhuoltoa ja elämänlaatua älykkäillä ratkaisuilla

Hyvä terveys, merkityksellinen työ ja mukava ympäristö parantavat elämänlaatua. VTT on mukana luomassa terveydenhuollon tulevaisuutta ja kehittämässä automaatio- ja digiratkaisuja, joilla parannetaan julkisen infrastruktuurin kestävyttä.

VTT:n visiossa tulevaisuuden terveydenhuolosta yksilöity hoito yhdistyy yhteisön tukeen. Hyödyntämällä dataa ja älykästä teknologiaa voidaan luoda yksilöllisiä ratkaisuja, jotka otetaan käyttöön oikealla hetkellä. Tulevaisuudessa terveydenhoito on koko elämän läpi jatkuva prosessi, ei vain sairauksien hoitoa. Yhteisön tuki on yhteisöllisyyttä, vuorovaikutusta ja yhteistyötä. Väestömäärän kasvaessa on tärkeää varmistaa, että koko väestön tarpeet löytävät laadukkaan hoidon kustannustehokkaasti.

Hyvä elämä -teeman alla VTT:llä tartuttiin vuonna 2019 erityisesti terveydenhuollon ja yhteiskunnan infrastruktuurin kestävyiden, toimivuuden ja turvallisuuden parantamiseen. Terveydenhuollon tulevaisuutta rakentavia ekosysteemejä alettiin kehittää yhteistyössä Kuopio Health-innovaatioekosysteemin sekä The Finnish Centre for Artificial Intelligencen (FCAI) kanssa. Lisäksi tulevaa vuotta silmällä pitäen tehtiin tarkennettu visio, jonka turvin hyvän elämän mahdollisuuksia kehitetään entistä ketterämmin.

Vuoteen kuului myös useita tutkimusavauksia lääketieteellisuuden ja kotimaisten terveystoimijoiden kanssa. Digitalisaation myötä tapahtuva liiketoimintamallien disruptio on tärkeä vaihe parempiin toimintamalleihin siirryttäessä. Automaation korvaamien perinteisten työtehtävien tilalle syntyy uusia mielenkiintoisia ja monipuolisia työpaikkoja.

CASE

SNIFFPHONE HAVAITSEE SYÖVÄN HENGITYKSESTÄ

Prototyypivaiheessa olevan SniffPhonen avulla vatsan alueen syövän esiaste voidaan havaita henkilön uloshengityksestä. Uudessa menetelmässä piilee mahdollisuus mullistaa syöpäseulonta kaikkialla maailmassa. VTT on ollut mukana kehittämässä laitetta yhdessä yhdeksän muun hankekumppanin kanssa osana EU:n Horizon 2020 -rahoitusohjelmaa.

Pienikokoinen älypuhelimien liitettävä sensorilaitte SniffPhone on kehitetty syövän seulontaa varten. Helppokäyttöinen laite mittaa uloshengityksestä sen sisältämiä haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Mittauksessa käytetään erittäin herkkiä nanoteknologiaan perustuvia kemiallisia sensoreita. SniffPhone-laite lähettää mittaustulokset Bluetooth-yhteyden kautta älypuhelimella pilvialustaan, josta lääketieteen ammattilaiset saavat tulokset tulkittaviksi.

Visionsa mukaisesti VTT kehittää teknologiaa, joka parantaa elämänlaatua. SniffPhonen mahdollistamalla uu-



denlaisella syöpäseulonnalla on monia etuja perinteisiin menetelmiin verrattuna. Laite on miellyttävä ja kivuton käyttää. Prototyypivaiheessa olevaa laitetta on kehitetty ja validoitu muun muassa kliinisten testien avulla. Hankkeen seuraava askel on löytää rahoittajia, joiden tuella laite kaupallistetaan todennäköisesti spin-off-yrityksen kautta.

SniffPhone kehitettiin yhdeksän kansainvälisen hankekumppanin kanssa. VTT rakensi prototyyppiin analyysityökaluja ja -menetelmiä, joiden avulla tunnistetaan, onko

henkilöllä korkea riski saada vatsan alueen syöpä. Lisäksi VTT on kehittänyt SniffPhone-laitteen käyttöliittymän, jossa mobiilisovellus opastaa käyttäjää hengitysnäytteen antamisessa ja antaa käyttäjälle alustavan tuloksen näytteestä. Lääkäreitä varten on myös kehitetty analyysityökalu, joka näyttää tulokset hengitysnäytteistä.

”SniffPhonen menetelmä voi mullistaa syöpäseulonnan kaikkialla maailmassa.”

VTT on vastannut hankkeen vastuullisen tutkimus- ja innovaatiotoiminnan toteuttamisesta muun muassa osallistamalla loppukäyttäjiä ja sidosryhmiä laitteen kehitystyöhön haastatteluin ja työpajoin sekä jalkauttamalla vastuullisen suunnittelun käytänteitä osaksi projektin toimintaa.

[Lue lisää >](#)

Kokonaisturvallisuus takaa ihmisten hyvinvoinnin ja liiketoiminnan jatkuvuuden

Yhteiskunnan toiminnan turvaamiseksi tarvitaan uusia keinoja ja työkaluja, joiden avulla tunnistetaan, ennaltaehkäistään ja palaudutaan turvallisuusuhkista. VTT kehittää kestäviä ratkaisuja muuttuvan maailman tarpeisiin.

Yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden saavuttamiseksi VTT panostaa turvallisten järjestelmien suunnitteluun ja kehittämiseen sekä turvallisuuden kokonaiskuvan ymmärtämiseen. Kun yhteiskunta digitalisoituu ja automatisoituu, kriittisiä toimintoja turvaavien ja tukevien järjestelmien tulee olla joustavia ja itsestään mukautuvia. Ennakoivalla ja tarkalla suunnittelulla elintärkeästä infrastruktuurista ja toimitusketjuista tehdään kestävämpiä.

Vuonna 2019 edistimme kokonaisturvallisuuden tutkimusta ja kehittämistä monin tavoin. Esimerkiksi kehitimme sidosryhmien kanssa yhteistä visiota, jonka avulla yhteistyö kokonaisturvallisuuden hyväksi on tulevaisuudessa entistä tehokkaampaa. VTT:n kokonaisturvallisuusstrategiaan sisältyy myös kansalliseen ja EU-lainsäädäntöön vaikuttaminen, jonka suhteen edettiin vuonna 2019 haluttuun suuntaan.

Yksi vuoden kohokohdista oli Space Security -laboratorion suunnittelun käynnistyminen. VTT oli myös mukana aktiivisesti Research Alliance for Autonomous Systems (RAAS) sekä Smart Otaniemi -ekosysteemisessä, joista jälkimmäisessä aloitettiin työ energiaverkkojen kyberturvallisuuden parantamiseksi. Lisäksi VTT:n asiantuntijat osallistuivat useisiin kutsutilaisuuksiin puhujina ja vaikuttivat kansallisissa ja kansainvälisissä verkostoissa.

CASE

UUSI TYTÄRYHTIÖ AUTONOMISEEN LIKKUMISEEN JA LOGISTIikkaAN

VTT perusti 2019 uuden tytäryhtiön, VTT SenseWayn, vahvistamaan autonomisten ja etäohjattujen järjestelmien kehitystä liikenteessä ja logistiikassa. Autonomiset järjestelmät uudistavat teollisuutta, logistiikkaa ja ihmisten liikkumista – maalla, merellä ja ilmassa. Uusi yhtiö auttaa suomalaista teollisuutta ja yhteiskuntaa ottamaan käyttöön autonomisten järjestelmien edut.

Turussa on maailman johtavaa osaamista autonomisen meriliikenteen järjestelmissä. Siksi se on koti myös VTT:n vuonna 2019 perustamalle tytäryhtiölle VTT SenseWaylle. Yhtiö keskittyy autonomisen liikkumisen ja logistiikan järjestelmien kehittämiseen meriliikenteen lisäksi koko liikenne- ja logistiikkasektorille sekä liikkuviin työkoneisiin. Kysyntä ratkaisuille kasvaa, sillä resurssien riittävyys ja

teollisuuden uudistaminen edellyttävät uusia, innovatiivisia automaattoratkaisuja. VTT arvioi globaalin markkinan arvon ylittävän 70 miljardia euroa vuonna 2023.

VTT:n missiona on varmistaa, että autonomisten järjestelmien huippututkimuksen tulokset pääsevät aiempaa nopeammin markkinoille: osaksi yritysmaailmaa ja ihmisten arkea. Tarkoituksena on auttaa suomalaista teollisuutta ja yhteiskuntaa ottamaan käyttöön uuden teknologian mahdollistamat muutokset toimintatapoihin ja liiketoimintaan. VTT on tehnyt jo pitkään autonomisiin järjestelmiin liittyvää tutkimusta kansainvälisellä tasolla.

”Autonomiset järjestelmät mullistavat liikennettä ja logistiikkaa maalla, merellä ja ilmassa.”

VTT SenseWay hyödyntää VTT:n laajaa teknologista ja tieteellistä osaamista monialaisesti lukuisissa eri hankkeissa. Yhtiön tarkoituksena on integroida innovaatioita ja uutta teknologiaa ja tarjota uuden kanavan VTT:n omistamien immateriaalioikeuksien hyödyntämiseen.



Autonomiset järjestelmät mullistavat liikennettä ja logistiikkaa. Tulevaisuudessa nämä järjestelmät tulevat automaation myötä olemaan entistä tehokkaampia ja turvallisempia. Autonomiset tuotantojärjestelmät parantavat puolestaan valmistavan teollisuuden kilpailukykyä ja tuotavuutta.

[Lue lisää >](#)

Teollisuus on jatkuvassa murroksessa – kvanttiteknologiasta uusi kasvualue

Teollisuutta uudistetaan teknologian vaikutusten syvällisellä ymmärryksellä ja kasvupotentiaalia tunnistamalla. Kvanttiteknologiasta voi kasvaa Suomeen uusi teollisuudenhaara, joka ratkoo aikamme suurimpia haasteita.

Suomen talous tarvitsee vientiteollisuuden innovaatioita. Samalla kansainvälinen kilpailu teollisuuden investoinneista kiristyy. Globaalin teollisuuden on muututtava pikavauhtia kestävästi kehityksen mukaiseksi, ja suomalaisen teollisuuden turvattu houkuttelevuutensa. Se edellyttää selkeää teollisuuden innovaatio- ja tutkimusstrategiaa, jonka avulla kilpailukykyä voidaan vahvistaa tulevaisuudessa.

Vuonna 2019 VTT panosti voimakkaasti kansainväliseen yhteistyöhön. Olimme luomassa uusia ekosysteemejä, arvoketjuja ja innovaatioita niin suomalaiselle kuin kansainvälisellekin teollisuudelle. Loimme teollisuuden uudistumiseen tiekarttoja ja koordinoimme tehtaiden digitalisaatiota tutkivaa European Factories of the Future -strategiaa.

Teollisuuden prosesseja uudistavat juuri nyt muun muassa synteettisen biologian innovaatiot. Samalla automaation ja digitaalisten ratkaisujen käyttöönotto kiihtyy. Viennin kannalta on tärkeää, että suomalainen teollisuus on yksi johtavista digitaalisten ratkaisujen ja liiketoimintamallien kehittäjistä ja käyttönottajista. Yhtä oleellista on ymmärtää aidosti digitalisaatiota ja sen lainalaisuuksia arvoketjuissa. Tuloksena voi esimerkiksi olla valmistavan teollisuuden mullistava innovaatioekosysteemi.

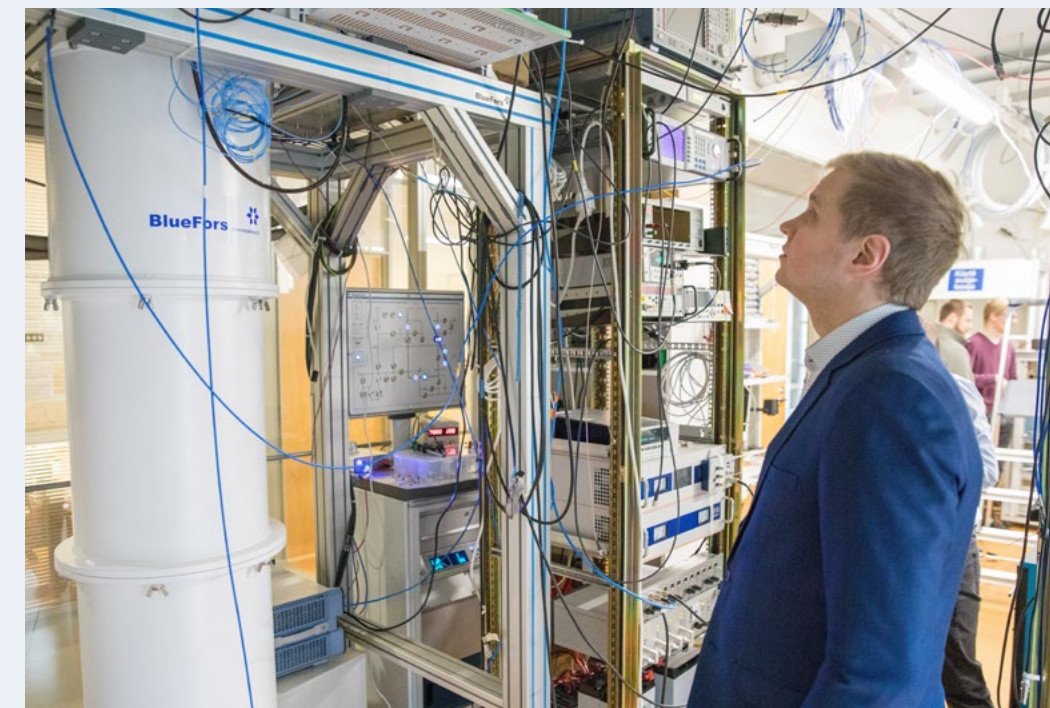
CASE

ESPOOSSA KEHITETÄÄN JO KVANTTITIEKONETTA

VTT on mukana luomassa kvanttivallankumousta, joka tulee uudistamaan tietotekniikkaa – ja kenties mullistamaan koko maailmaa. Vuonna 2019 järjestimme kvanttiteknologian seminaarin, ja riveihimme liittyi kvanttiteknologian professori Mikko Möttönen, jonka johdolla Otaniemessä kehitetään jo kvanttitietokonetta.

Maailman uskotaan olevan toisen kvanttivallankumouksen kynnyksellä: kvanttiteknologian innovaatiot voivat mullistaa lääkesuunnittelun tai mahdollistaa jopa maailmankaikkeuden simuloinnin.

Kvanttiteknologiat vaikuttavat merkittävästi tutkimuslaitosten, akateemisen maailman, teollisuuden, yritysten sekä politiikan tulevaisuuteen. VTT on mukana vuonna 2018 käynnistetyssä 10-vuotisessa Quantum Flagship -lippulaivaohjelmassa, joka lukeutuu EU:n suurimpiin ja



Kuva: Aalto-yliopisto / Mikko Raskinen

kunnianhimoisimpiin tutkimushankkeisiin. Pää tavoitteena on tuoda kvanttifysiikan tutkimusta laboratorion markkinoiden saataville. Kvanttiteknologian vaikutusta tutkimme myös Suomen Akatemian kvanttiteknologian huippuyksikössä (Finnish Centre of Excellence in Quantum Technology). Haluamme tukea kvanttiteknologian kehitystä ja viedä sen seuraavalle tasolle ruokkimalla yhteistyötä ja soveltamalla tutkimusta.

Vuonna 2019 järjestimme kvanttiteknologiaseminaarin, jossa tutkijat ja liikemaailman edustajat keskusteli-

vat suuntaviivoista ja yhteistyömahdollisuuksista, joilla kvanttiteknologiaa viedään käytäntöön. Tekniikan tohtori, dosentti Mikko Möttönen aloitti huhtikuussa VTT:n ja Aalto-yliopiston kvanttiteknologian yhteisprofessorina. Nimityksen tarkoitus on vauhdittaa kvanttiteknologian tutkimusta ja yhteistyötä alan toimijoiden kesken.

”Kvanttiteknologia saattaa mahdollistaa maailmankaikkeuden simuloinnin.”

VTT:n osaamista suprajohdettavissa sähköpiireissä ja fotonikassa voidaan soveltaa kvanttiteknologian kruununalokiven, kvanttitietokoneen kehityksessä. Möttösen perustaman IQM Finland -yrityksen tarkoitus onkin kaupallistaa Aalto-yliopiston ja VTT:n tutkimusta eli kehittää Otaniemessä järjestelmiä kvanttitietokoneeseen, josta olisi hyötyä myös tutkimuksen ulkopuolella.

[Lue lisää](#) >

Asiakkaat ja kaupallistaminen

Maailmantalouden epävarmuus vaikutti asiakkaiden lyhyen aikavälin näkymiin, minkä johdosta useita TKI-projekteja jätettiin käynnistämättä. Samaan aikaan moni asiakas jatkoi pitkäjänteisen kasvun rakentamista määrätietoisesti. Teknologiakehitykseen panostavat start-upit tekivät merkittäviä TKI-investointeja.

Kehitimme edelleen VTT:n asiakastyötä, jotta olisimme jatkossakin arvoa tuottava liiketoiminnan kumppani. Onnistuimme tukemaan asiakkaitamme heille tärkeissä teemoissa. Tämän seurauksena myyntimme nousi 8 % edellisvuodesta. Vuoden 2019 lopun myyntimahdollisuuksien arvo oli 20 % edellisvuoden parasta arvoa korkeampi.

Kutsumme globaalien haasteiden ratkaisuun teemalla ”What an amazing time to be alive” otettiin hienosti vastaan. Panostus kestäviin liiketoimintamahdollisuuksiin jatkuu vahvana myös alkavalla vuosikymmenellä.

Asiakkaita yhteensä*

1 420

Ulkomaiset yksityisen sektorin asiakkaat*

365

64

VTT:n asiakkaiden suositteluindeksi (NPS, net promoter score)**

Kotimaiset yksityisen sektorin asiakkaat*

825

Kotimaiset ja ulkomaiset julkisen sektorin asiakkaat*

230

97 %

asiakkaista kertoo tietopohjansa ja osaamisensa vahvistuneen VTT-yhteistyön ansiosta**

* Emoyhtiö ** Luvut perustuvat VTT:n ulkopuolisella toimijalla teettämään asiakasvaikuttavuustutkimukseen.

CASE

KOHTI TULEVAISUUDEN POLTTOAINEITA

St1 ja VTT pyrkivät löytämään keinoja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja teollisten prosessien tehostamiseksi.

VTT:n pitkäaikainen kumppanuus St1 Nordic Oy -energiakonsernin kanssa on tuottanut useita polttoaineiden kehitys- ja kaupallistamishankkeita. Näistä esimerkiksi entsyymien käyttöön biopolttoaineiden tuotantoprosessin osana liittyvä projekti eteni vuonna 2019 vaiheeseen, jossa tuotteesta voidaan seuraavaksi kehittää kaupallinen sovellus.

”Vuonna 2014 käynnistyneessä hankkeessa on nyt kehitetty entsyymien tuottokanta, josta saadaan, arviomme mukaan, myös liiketaloudellisesti hyvä tuote sopivin kustannuksin. Tämä on minusta erinomainen esimerkki pitkäjänteisestä kaupallistamiseen tähtäävästä tutkimushankkeesta, joka perustuu VTT:n maailmanluokan osaamiseen ja asiantuntemukseen entsyymien hyödyntämisestä teollisissa prosesseissa”, sanoo St1:n biojalostusliiketoiminnan parissa asiantuntijana työskentelevä Senior Scientist **Tom Granström**.

St1 on tutkinut ja etsinyt reittejä yhdessä VTT:n kanssa biojalostamon erilaisten sivutuotteiden kaupallistamiseksi, kuten bioöljyn, biohiilen ja

uudenlaisten ligniinipellettien tuottamiseksi lignoselluloosasta eli puuraaka-aineesta.

Näistä tuotteista voidaan edelleen jalostaa biopolttoaineita, kemikaaleja ja kierrätystalouden biopohjaisia materiaaleja. Tavoite tukee myös St1:n strategiaa edistyksellisten uusiutuvien polttoaineiden valmistamiseksi korvaamaan fossiilisia tuontipolttoaineita. Yhtiön visiona on olla johtava ”CO₂-hyvän” energian valmistaja ja myyjä.

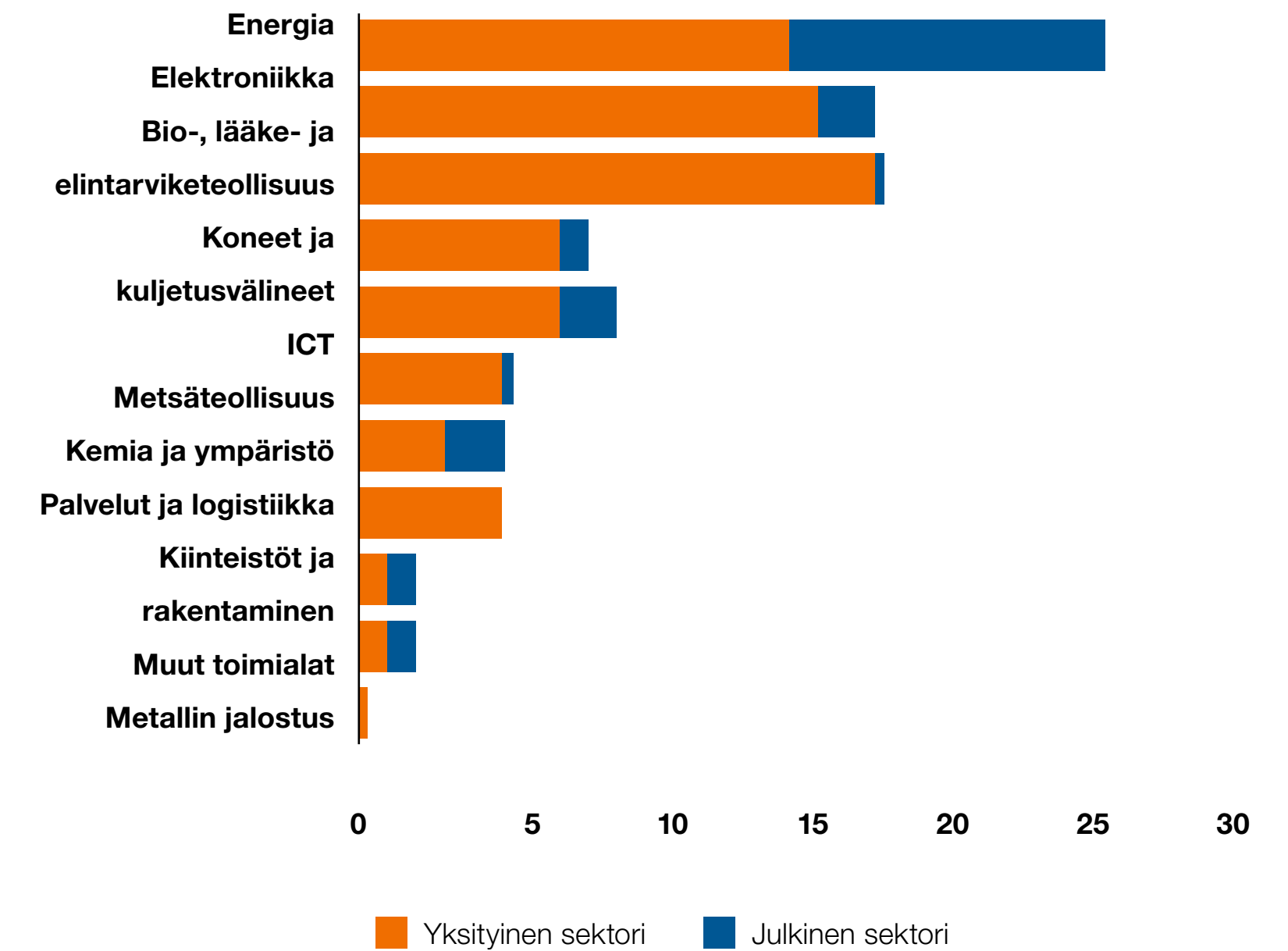
”Teollisuuden talteen otetun hiilidioksidin hyödyntäminen yhtenä ainesosana polttoaineiden valmistuksessa on ehdottomasti keskeinen osa myös meidän tulevaisuuttamme energiayhtiönä. Vaikka teknologia on vielä aika alkutekijöissä, arvioisin, että synteettisiä polttoaineita on kaupallisessa tuotannossa jo alle kymmenen vuoden päästä. Maailmalla on jo aika paljon tämän alueen toimijoita, joten odotammekin, että myös VTT pystyisi ottamaan teknologian kehitystyössä etumatkaa kiinni ja pääsemme jatkamaan tältäkin osin yhteistyötä”, Granström heittää toiveen tutkimuskumppanin suuntaan.



”Tämä on erinomainen esimerkki pitkäjänteisestä kaupallistamiseen tähtäävästä yhteistyöstä, joka perustuu VTT:n maailmanluokan osaamiseen.”

Tom Granström
Senior Scientist, St1

Liiketaloudellisen toiminnan myyntituotot* (%)



* Emoyhtiö, luokitus VTT:n asiakastoimialojen mukaisesti.

Teknologian kaupallistaminen ja IPR:n suojaus

Vuonna 2019 VTT:llä kehitetyn teknologian immateriaalioikeuksien kaupallistamisesta saadut tulot pysyivät hyvinä: oikeudet tuottivat 3,4 miljoonaa euroa. VTT jätti 63 ensihakemusta tukemaan asiakastoimeksiantojen hankintaa ja mahdollistamaan asiakkaille uutta liiketoimintapotentiaalia.

Aktiivinen IPR:n suojaus turvaa tulevaisuuden innovaatiot

Vuonna 2019 VTT:llä vastaanotettiin 215 keksintöilmoitusta ja jätettiin 63 ensihakemusta. Keksinnöistä kumpuavia patenttiperheitä on VTT:n omistuksessa 406 ja kokonaisuudessaan aktiivisia patenttihakemuksia tai myönnettyjä patenteja on yli 1500. VTT panosti merkittävästi patenttisuojaukseen ja investoi siihen 1,9 miljoonaa euroa.

VTT:n innovaatiot liiketoiminnan perustana

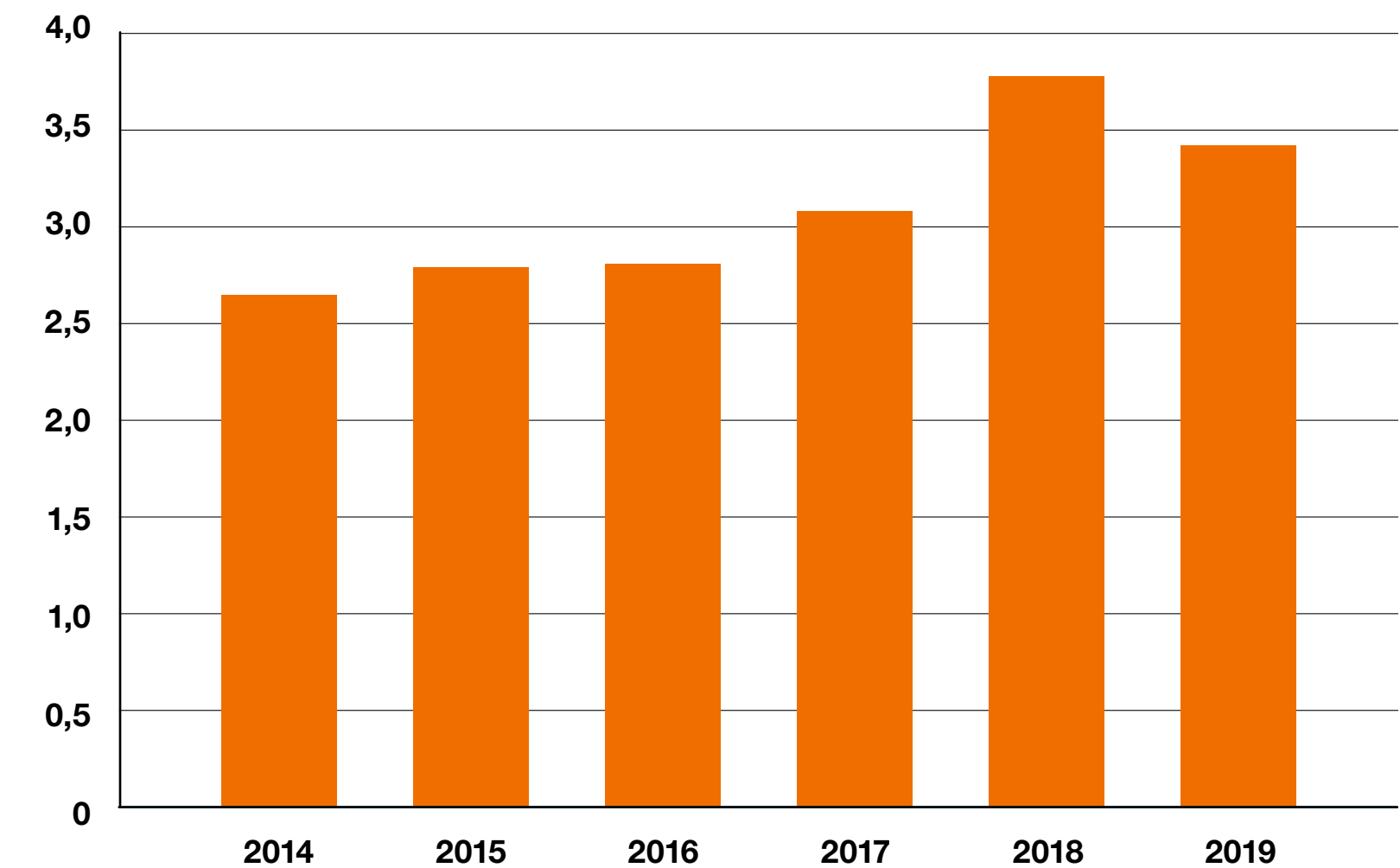
IPR:n kaupallistamisesta saatiin tuloja 3,4 miljoonaa euroa. Tuottavimmat teknologia-alueet olivat terveysteknologia, prosessisimulointiohjelmistot, optiikka

ja spektroskopia. VTT:llä luotu IPR parantaa painoarvoamme myös asiakastoimeksiantojen hankinnassa. VTT Ventures Oy myi osuutensa LCI-kuvantamisteknologiaa kehittävästä ja kaupallistavasta FocalSpec Oy:stä hollantilaiselle TKH Group NV:lle. FocalSpec Oy on VTT:n spin-off-yhtiö, jonka osakkeista osa on saatu sijoittamalla IPR-omaisuutta apporttina.

Yhteistyöstä ja apporteista tehoa IPR:n hyödyntämiseen

IPR:n vaikuttavuutta VTT:n asiakkaille tehostettiin vuonna 2019 monin keinoin. Myyntiorganisaation roolia IPR:n kaupallistamisessa kasvatettiin, ja IPR-tukea VTT LaunchPad -yrityshautomossa ja Business Finlandin TUTLI-projekteissa kehittyville tutkimuspohjaisille liiketoimintaideoille vahvistettiin. Näistä syntyvät spin-off-yritykset edesauttavat VTT:n IPR:n ja innovaatioiden hyödyntämistä yhteiskunnassa. IPR-apporttimallia VTT:n spin-off- tai muihin kasvuyrityksiin uudistettiin. Myös sijoitusten hallinta yhtiötettiin.

VTT:N IPR-tuotot, miljoonaa euroa



3,4

miljoonaa euroa
IPR-tuloja

63

ensihakemusta

406

patenttiperhettä
portfoliossa

Tutkimus- ja innovaatiotoimintaa edistetään yhteistyöllä

VTT:n osallistuminen erilaisiin verkostoihin sekä työmme tutkimusinfrastruktuurien ja innovaatioekosysteemien kehittämiseksi tähtää aikamme suurten haasteiden ratkaisemiseen ja kestäväen tulevaisuuden luomiseen.

Vaikutamme aktiivisesti verkostojen kautta

VTT vaikuttaa ja edistää tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa monenlaisissa verkostoissa. VTT ja asiantuntijamme ovat jäseninä erilaisissa järjestöissä, kumppanuuksissa, yhteenliittymissä, asiantuntijaryhmissä ja aloitteissa niin kansallisesti kuin kansainvälisesti.

Teemme aktiivista yhteistyötä Suomessa yritysten, yliopistojen, muiden tutkimuslaitosten, tutkimusrahoittajien, järjestöjen ja julkishallinnon eri alojen kanssa. Käymme säännöllistä vuoropuhelua kansainvälisten tutkimuslaitosten ja muiden kumppanien kanssa, ja osallistumme kansainvälisiin hankkeisiin. Myös yhteistyökumppanimme pääsevät laajojen verkostojemme kautta kansainvälisen tiedon ja osaamisen pariin.

Suurin osa VTT:n kansainvälisestä julkisesta tutkimusyhteistyöstä toteutuu EU-ohjelmien kautta. VTT on vahvasti mukana erilaisissa eurooppalaisissa tutkimus- ja innovaatioaloitteissa. Niiden ja erityisesti eurooppalaisten tutkimuslaitosten yhteisen edunvalvontaorganisaation EARTOn kautta tehtävissä aloitteissa VTT osallistuu eurooppalaisen tutkimus- ja innovaatiopolitiikan muodostamiseen.

VTT:n kansainvälistä vaikuttavuutta ja yhteistyön laajuutta kuvastaa vahva asemamme EU:n tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmassa. EU:n nykyinen Horisontti 2020 -ohjelma on maailman suurin tutkimusrahoitusohjelma, ja olemme kotiuttaneet sen kautta 179,6 miljoonaa euroa kaikesta Suomeen saadusta yhteishankkeiden rahoituksesta vuosina 2014–2019 (Business Finlandin lokakuun 2019 tilasto). Euroopan komission ja Business Finlandin julkaisemien tilastojen mukaan VTT on suurin yksittäinen EU-tutkimusrahoituksen saaja Suomessa noin 17 prosentin osuudella kaikesta Suomeen saadusta Horisontti 2020 -rahoituksesta.

[Lue lisää >](#)

Tutkimusympäristömme mahdollistavat koko kehitysketjun

Tutkimus- ja innovaatiotoimintaan liittyy keskeisesti keuhollisen tutkimus- ja teknologiainfrastruktuurin käyttö sekä demonstrointi ja pilotoitintoiminta. VTT:n ainutlaatuisen tutkimusinfrastruktuuri ja kehittämisympäristöt ovat tärkeä osa Suomen kansallista innovaatioinfrastruktuuria. VTT:n tutkimusympäristöt mahdollistavat kehitysketjun perustutkimuksesta pilotointiin ja jopa pienimuotoiseen tuotantoon asti. Iso osa tutkimusympäristöstämme, kuten Bioruukki, teollinen biotekniikka, kuitutuotteiden



kehitysympäristö, 5G-testiverkko, Micronova, Mikes, PrintoCent, Älykäs valmistus ja robotiikka (SMACC), Materiaaliteknologia, Liikenne- ja energijärjestelmät ja Ydin-turvallisuustalo, on verkostoitunut myös EU-tasolla.

Jatkoimme vuonna 2019 investointejamme pilotointi- ja tutkimusympäristöihimme varmistaaksemme huippuosaamisen jatkuvan kehittämisen. Pilotointikeskus Bioruukkiin Espoon Kivenlahdessa on biomassakeskuksen ja kuidunkehruupilotin jälkeen valmistumassa



prosessikemian pilotointialusta. Jatkoimme myös investointeja Espoon Ydinturvallisuustalon kuumakammioihin. Espoon puhdistiloissa Micronovassa toteutettiin merkittävä tutkimusinfrastruktuurin päivitys osana elektroniikkateollisuuden uudistamisen ekosysteemiä (Renewal of Finnish Electronics initiative). Loppuvuodesta 2019 otettiin myös käyttöön VTT:n, Aalto-yliopiston ja GTK:n yhdessä perustama Circular Raw Materials Hub -yhteislaboratorio Otaniemessä. Tampereen toimipisteessämme tehtiin panostuksia älykkään valmistuksen, robotiikan ja liikenteen tutkimusvalmiuksiin. Myös painetun elektroniikan tutkimusinfrastruktuuria Oulun toimipisteessä kehitettiin ja parannettiin.

[Lue lisää >](#)

Innovaatioekosysteemein uutta liiketoimintaa ja kasvua

Innovaatioekosysteemit ovat tehokas alusta ratkoa tulevaisuuden monimutkaisia haasteita, jotka vaativat entistäkin monialaisempaa ja -tieteisempää osaamista. Tulevaisuuden ratkaisuissa tähdätään yhteistyöllä kokonaisten järjestelmien muuttamiseen. Innovaatioekosysteemeissä eri toimijat, kuten yliopistot, ammattikorkeakoulut, tutkimuslaitokset ja yritykset, kehittävät tavoitteellisesti yhdessä tällaisia uusia kestäviä, systemisiä, ratkaisuja ja sitä kautta uutta liiketoimintaa.

Innovaatioekosysteemien kehittäminen yhdessä kumppaneiden ja asiakkaiden kanssa kuuluu VTT:n ydintoimintaan. VTT:lle rooli innovaatioekosysteemien veturina on luonteva sen puolueettomuuden, erinomaisen teknologiaosaamisen ja laadukkaiden tutkimusinfrastruktuurien kautta, rakentuvathan innovaatioekosysteemit laadukkaiden ja toimivien tutkimus-, kehittämis- ja kokeympäristöjen ympärille.

VTT on aktiivisesti mukana kansainvälisissä ja huippuosaamiseen perustuvissa innovaatioekosysteemeissä. Tällaisia ekosysteemejä ovat älykäs energia (Smart Otaniemi), autonomiset järjestelmät (RAAS), elintarviketalous 4.0, synteettinen biologia (Synbio Powerhouse), älykkäät biotuotteet (Circular bioeconomy), älykäs terveys, älykäs teollisuus (Industry beyond 4.0), elektroniikka (PrintoCent ja Micronova) sekä kiertotalouden ekosysteemi.

[Lue lisää >](#)

Julkaiseminen ja avoin tiede

Julkaistujen vertaisarvioitujen tieteellisten lehtiartikkelien määrä oli 467, mikä pysyi edellisvuoden tasolla.

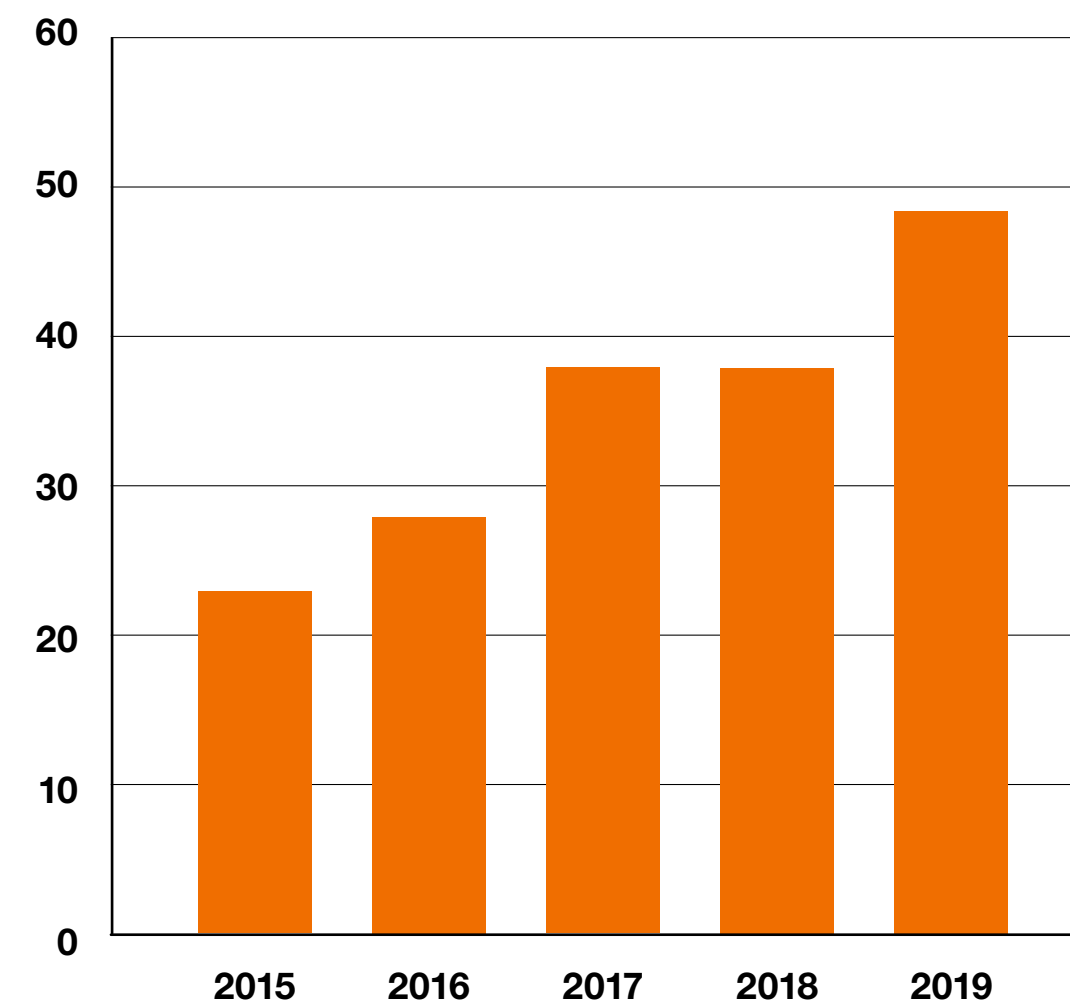
VTT laatii artikkeleita aiheista, joilla on merkitystä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän positiivisen kehityksen kannalta. Julkaisujen laatu kasvoi ja merkittävä osa on vertaisarvioituja tieteellisiä lehtiartikkeleita kansainvälisissä huippujulkaisuissa. Lisäksi julkaisemme konferenssiselelmiä, kirjoja ja artikkeleita ammattilehdissä.

Avoimen tieteen tavoitteena on mahdollistaa pääsy tieteelliseen aineistoon kaikille kiinnostuneille eikä ainoastaan maksullisten aineistojen tilaajille. Valtaosa VTT:llä käytetystä tieteellisestä materiaalista on yhä maksuttomun takana, mutta avoimen aineiston osuus sekä luetusta että julkaistusta aineistosta kasvaa vuosittain.

Vuonna 2019 yli puolet VTT:n julkaisemista tieteellisistä artikkeleista oli ensimmäistä kertaa avoimesti kaikkien saatavilla.

Tutkimustietojärjestelmä kattaa VTT:n kaikki julkaisut yli kymmenen vuoden ajalta. Tietokannasta löytyvät VTT:n osaajat ja yhteistyöverkostot sekä linkit kaikkiin avoimiin julkaisuihin.

Avoimesti julkaistujen tieteellisten artikkelien osuus (%)



”**Puolueettomuus, teknologia-osaaminen ja laadukkaat tutkimusinfrastruktuurit tekevät VTT:stä luontevan veturin innovaatioekosysteemeille.**”

Miten arvioimme työmme vaikuttavuutta?

VTT toimii koko yhteiskunnan hyväksi. Katsomme kauas tulevaan ja teemme pitkäjänteistä tutkimusta, jonka avulla synnytetään uusia innovaatioita ja kestävää liiketoimintaa asiakkaillemme. Käyttämämme tavallista laaja-alaisempi mittaristo tekee paremmin näkyväksi tutkimuslaitoksen toiminnan moninaista vaikuttavuutta.

VTT pyrkii vaikuttamaan koko yhteiskunnan kestävään ja positiiviseen kehitykseen. Siksi sekä yhteiskunnalle että asiakkaille tuotettavat hyödyt ovat keskeisiä VTT:n strategisia tavoitteita. Muita strategisia tavoitteitamme ovat tieteellisen ja teknisen erinomaisuuden kehittäminen sekä huolehtiminen oman talouden pitämisestä tasapainossa.

VTT seuraa tavoitteiden saavuttamista laaja-alaisella mittaristolla, joka huomioi tutkimuslaitoksen toiminnan eri tavoitteet perinteisiä mittaustapoja paremmin. Monipuolinen, strategian mukainen KPI-viitekehys luotiin vuonna 2018, ja vuonna 2019 sitä kehitettiin edelleen yksittäisten mittareiden osalta.

Vuonna 2019 VTT:n yhteiskunnallisen kehittämisen tavoite konkretisoitui ekosysteemeissä. Strategisissa mittareissa tavoitteen toteutumista arvioitiin innovaatioiden kaupallistamisen, vaikuttavuustarinoiden sekä ulkoisen mainetutkimuksen avulla. Tutkimuksen tulokset osoittivat merkityksemme kestäväen kehityksen arvojen luoja ja levittäjänä. Vaikuttavuustarinoiden avulla onnistuimme kertomaan toimintamme merkityksellisyydestä. Voit tutustua vaikuttavuustarinoihin sivuilla 25, 26 ja 27. Tieteellisten julkaisujen laatu ja määrä ovat VTT:llä tärkeimpiä erinomaisuuden mittareita. Vuonna 2019 julkaisujen laatu parani huomattavasti edellisvuoteen verrattuna.

Asiakasvaikuttavuutemme näkyi myös asiakaspalautteessa, joka oli entiseen tapaan erinomaista.

[Lue lisää >](#)



”
Asiakaspalaute oli entiseen tapaan erinomaista.”



Materiaalien uusi aikakausi on alkanut

Biomateriaaleilla voidaan korvata muoveja ja muita fossiilisia raaka-aineita, muuttaa liiketoimintamalleja sekä vähentää pakkausten ja jätteen määrää. Älykkäät biomateriaalit voivat tehdä rakennuksista terveempiä, muuttaa vanhat tekstiilikuidut uudenveroisiksi, puhdistaa lääkejäämät vedestä – jopa siirtää tietoa, valoa tai energiaa. Muun muassa tällaisia ratkaisuja luodaan VTT:n tutkimuksessa ja biopohjaisia ratkaisuja edistävissä ekosysteemissä FinnCERESissä.

[Lue lisää](#) >

SUOMEN METSÄTUOTTEIDEN ARVO

2018

14

MILJARDIA

2050

30

MILJARDIA

BIPOHJAISILLA TUOTTEILLA JA PAVELUILLA

Tuetaan Suomen tavoitetta olla hiilineutraali

2035

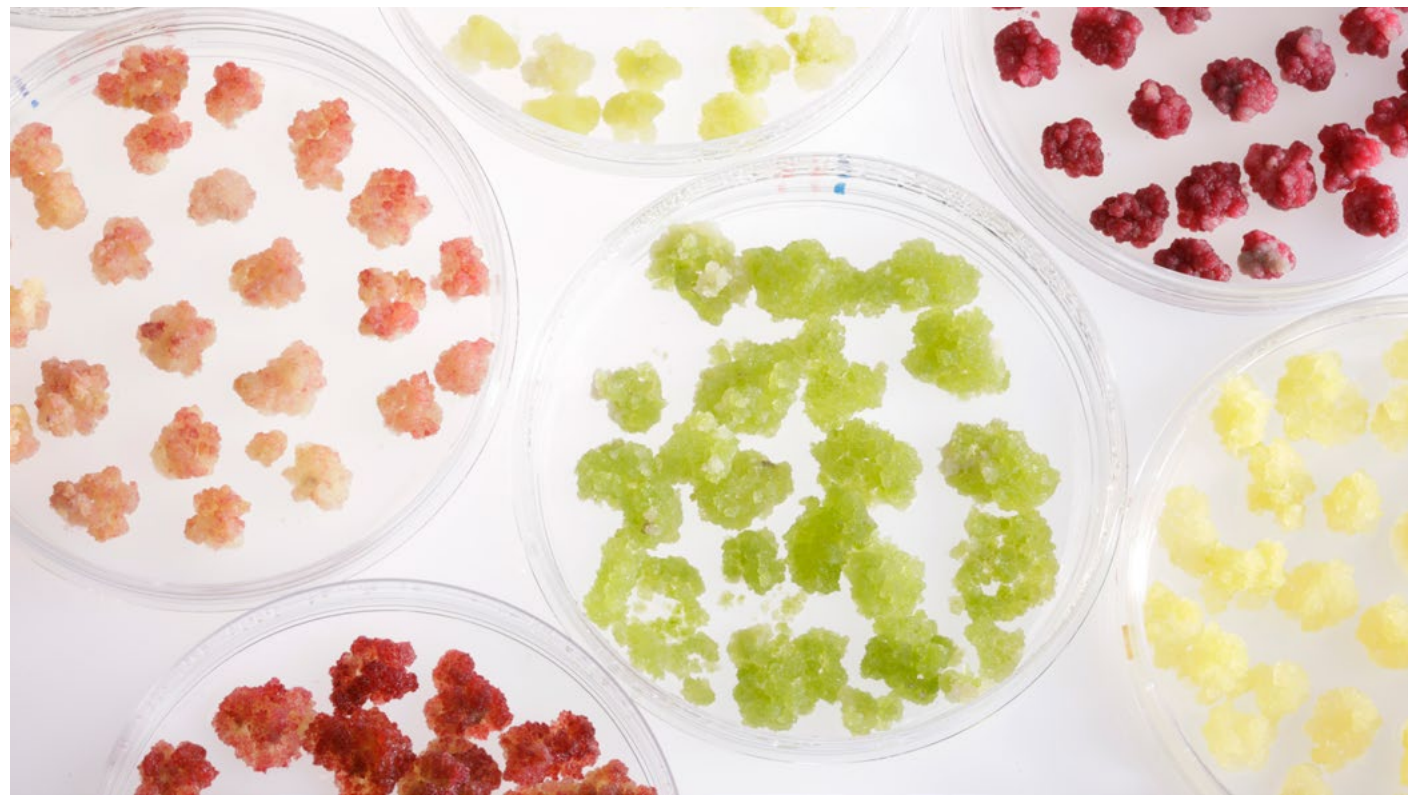
Kasvatetaan Suomen bkt:tä

6–7 %

Puolitetaan pakkausten ympäristövaikutukset

2050

mennessä



Kohti viisasta ruoantuotantoa

Vuonna 2050 ruokaa tarvitaan 60 prosenttia enemmän. Luonnonvaroja on hyödynnettävä kestäväällä tavalla, jotta terveellinen ruoka saadaan riittämään kaikille – hiilidioksidipäästöjä lisäämättä. VTT:llä on tähän neljä keinoa: uusimme raaka-aineiden käytön, kehitämme uusia raaka-aineita, vähennämme hävikkiä ja teemme mikrobien ja solutehtaiden avulla ruokaa ilman peltoja ja eläimiä. Näytämme tietä kohti ruoan uutta aikakautta.

[Lue lisää](#) >

GLOBALI RUOKARAAKA-AINEIDEN MARKKINA

2016

265

MILJARDIA

2022

400

MILJARDIA

RUOKAJÄRJESTELMÄ UUDISTUU

Vuonna 2050 ruokaa tarvitaan globaalisti

60 %

enemmän

Proteiinivalmistusaineiden markkinat kasvavat

7 %

vuodessa

Ruoantuotannon arvo EU:ssa

1 098

miljardia euroa vuodessa

Lähteet: European Food and Drink Industry 2017, ETL ja Statista



Suomi on älykkäiden autonomisten järjestelmien johtava kehittäjä

Älykkäiden autonomisten järjestelmien ansiosta liikenteen, logistiikan ja työkoneiden tulevaisuus on turvallisempi, tehokkaampi ja vähäpäästöisempi. Työnteko on mielekkäämpää – ja ala on täynnä uutta liiketoimintaa. VTT on osa autonomisten järjestelmien innovaatioekosysteemi RAASia, joka tukee ja nopeuttaa meri- ja maaliikenteen, ilmailun sekä työkoneiden automatisoinnin kehitystä.

[Lue lisää >](#)

AUTONOMISTEN JÄRJESTELMIEN HUIPPUOSAAJIA SUOMESSA

+15%

VUONNA 2023

VUOTEEN 2023 MENNESSÄ RAAS

Lisää Suomessa kehitystoimintaa tekevien kansainvälisten yritysten määrää

27:llä

Nostaa Suomen kansainvälistä tutkimusrahoitusta

10 miljoonaa euroa

Lisää tutkimusta autonomisista järjestelmistä

30 miljoonalla eurolla

Kirkkaampaan tulevaisuuteen

Vastuullisuutemme syntyy ennen kaikkea tutkimuksesta ja innovaatioista, jotka tähtäävät suurten haasteiden ratkaisemiseen. Rakennamme valoisaa tulevaisuutta.



VTT toimii vastuullisesti ja kehittää vastuullisia ratkaisuja

VTT:n merkittävin vastuullisuusteko on kehittää kestäviä ratkaisuja asiakkaille ja yhteiskunnalle. Huomioimme kestävän kehityksen periaatteet tutkimus- ja palvelutoiminnassamme, raportoinnissa sekä sisäisessä toiminnassamme.

Yhteiskuntavastuu

VTT:n tutkimuksen fokusalueilla – tulevaisuuden ilmastoto, resurssien riittävyys, hyvä elämä, kokonaisturvallisuus, teollisuuden uudistuminen – haetaan kestävän kehityksen mukaisia ratkaisuja suuriin yhteiskunnallisiin haasteisiin. Tutkimusagendan laatimisesa noudatamme haastelähtöistä eli ulkoa sisäänpäin katsovaa lähestymistapaa. Tätä prosessia ohjaavat ulkoiset signaalit sen sijaan, että tukeutuisimme nykyisiin osaamisiimme.

Asiakkaiden haasteet ja tulevaisuuden kasvumahdollisuudet vaikuttavat vahvasti tutkimusagendaamme ja osaamisen kehittämiseen. Tehtyjen selvitysten mukaan tutkimustulostemme hyödyntämistä on hyvin korkea. Siksi VTT:n vaikuttavuus kestävän kehityksen edistäjänä on erittäin merkittävä. Tutkimustuloksiamme ja asiantuntijoitamme myös hyödynnetään laajasti julkisen päätöksenteon pohjana matkalla kestävän kehityksen yhteiskuntaan.

VTT on yritys vastuun asiantuntijaverkosto FIBS:n jäsen. Raportoimme yhteiskuntavastuusta GRI-ohjeistoa soveltaen. Tutkimuksessa noudatamme Tutkimuseettisen

neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjetta (HTK), ja koko henkilöstömme on suorittanut Code of Conduct -verkkovalmennuksen.

Vastuu omasta henkilöstöstä

VTT:läiset ovat VTT:n ydin, joten heistä huolehditaan monin tavoin. Niistä voi lukea tarkemmin tämän vuosikertomuksen VTT:läiset-osiosta. Kiinnitämme turvallisuuteen erityistä huomiota. Työturvallisuusohjelmamme mukaisesti hyväksymme vain hyvän turvallisuustason kaikissa toiminnoissamme.

Turvallisuustavoitteemme on kiteytetty sanoihin ”terveenä töihin, terveenä kotiin!”:

- 1) Työ VTT:llä on motivoivaa ja yksilön toimintakyvyn, voimavarat sekä kehittämistarpeet huomioon ottavaa (fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen kuormittavuus).
- 2) VTT:n toimitiloissa on kaikkien terveellistä ja turvallista työskennellä.
- 3) Riskin ottaminen, turvallisista työtavoista poikkeaminen ja ohjeiden noudattamatta jättäminen on kielletty.



”
Tutkimustulostemme
hyödyntämistä on
korkea.”

VTT on Nolla tapaturmaa -työpaikkafoorumin jäsen. Meillä Nolla tapaturmaa -tavoite pitää sisällään muuta-kin kuin pelkät tapaturmat, esimerkiksi:

- Nolla ammattitautia
- Nollatoleranssi kiusaamiselle
- Nolla työstä johtuvaa sairauslomaa
- Nolla hoitamaton väkivalta- tai häirintätapausta
- Nolla työuupumustapausta
- Nolla työturvallisuudesta tietämätöntä esimiestä ja työntekijää.

;
**VTT:llä on sattunut 0 vakavaa työtapa-
turmaa 2017–2019.”**

VTT:n tiloissa työskenteleviltä vaaditaan voimassa oleva työturvallisuuskortti. Linjaus koskee yhteinen työpaikka -ohjeistuksen hengessä sekä VTT:n omia työntekijöitä että kumppaneiden edustajia. Vaatimus koskee kaikkea työtä, lukuun ottamatta toimisto- ja näyttöpäätetyötä.

Tapaturmavakuutuskeskuksen laskentatavan mukaisesti laskettu tapaturmataajuus oli koko konsernissa 0,55 työtapaturmaa (kpl) miljoonaa työtuntia kohti ja emoyhtiössä 0,55. VTT:n tytäryhtiöissä ei kirjattu yhtään poissaoloon johtanutta työtapaturmaa.

Yleisimmät syyt tapaturmiin olivat esineeseen satuttaminen, liukastuminen ja kaatuminen sekä kemikaalit. Tapaturman vakavuuden tunnusluku emoyhtiössä oli 5,50 sairauslomapäivää/tapaturma (konserni: 5,50).

Erityisen iloisia olemme siitä, että emoyhtiössä ei ole tapahtunut yhtään vakavaa työtapaturmaa kolmeen vuoteen.

Vuonna 2019 julkaisimme VTT työsuojeluperiaatteet, johon on koottu VTT:n työturvallisuuteen liittyvät linjaukset. Olemme päättäneet jatkaa Kuukauden turvallisuushavainto -menettelyä, jonka tavoitteena on parantaa edelleen turvallisuushavaintojen (joko yksittäinen merkittävä havainto tai usea havainto samasta aiheesta) näkyvyyttä. Turvallisuushavaintojen aiheina olivat mm. liikkumisturvallisuus, kemikaalit ja vaarallinen jäte, nostoapuvälineet sekä yhteinen työpaikka. Havainnon tekijä saa pienen palkinnon.

Ympäristövastuu

VTT:llä on Inspecta Sertifiointi Oy:n myöntämät ISO 9001:2015 ja ISO 14001:2015 -johtamisjärjestelmät. Haluamme kannustaa VTT:läisiä ympäristömyönteisiin valintoihin. Päivitimmekin ympäristöpolitiikkamme tämän näkökulman mukaiseksi:

- Luomme tutkimushankkeissamme kestävää kehitystä edistäviä ratkaisuja suuriin yhteiskunnallisiin haasteisiin.
- Tuemme asiakkaitamme ympäristöystävällisissä innovaatioissa.
- Kannustamme henkilöstöämme tekemään kestäviä valintoja.
- Noudatamme toiminnallemme asetettuja lakisääteisiä vaatimuksia ja muita sitovia velvoitteita.
- Kehitämme jatkuvasti toimintajärjestelmäämme ympäristönsuojelun tason parantamiseksi.

Kemistintie 3:n ja Tietotie 3:n toimipisteissä Espoossa tehtiin energiatehokkuuslain mukaisia kohdekatselmuksia. Sähkönkulutus väheni edellisestä vuodesta 7 % ja ostetun toimistopaperin määrä 29 %. Lentomatko-



jen lukumäärä jatkoi lievää kasvua; lisäystä oli vuoteen 2017 verrattuna 2 %.

VTT on Climate Leadership Coalitionin jäsen. VTT osti ja mitatoi EU:n päästökaupan kiintiöstä päästöoikeuksia määrän, joka vastaa VTT:n leasing-autojen vuoden 2018 CO₂-päästöä: 58 tonnia.

Yhtiö ei toimi luokitelluilla pohjavesialueilla, mutta toimipisteemme Espoossa sijaitsee Laajalahden Natura-luonnonsuojelualueen lähistöllä. VTT:n tutkijat osallistuivat kahdeksaan energia- ja ympäristöaiheiseen eduskunnan valiokuntakuulemiseen joko kutsuttuina asiantuntijoina tai toimittamalla kirjallisen lausunnon.

Hyvä johtaminen tuo menestystä ja hyvinvointia henkilöstölle

Henkilöstön kehittämisessä panostimme osaamisen kehittämiseen, hyvään johtamiseen ja esimiestaitoihin. Uudistimme uusien työntekijöiden perehdyttämistä, ja hyvinvoinnin teemoina olivat ravinto, liikunta ja uni.

Hyvä johtajuus on meillä avoimuutta, yhteistyötä ja luottamusta

Kulttuurissamme hyvä johtaminen ja esimiestyö ovat painopisteitä, joilla vaikutetaan vahvasti suoriutumiseen, kehittymiseen sekä VTT:läisten hyvinvointiin.

Johtamisen periaatteemme korostavat yhteistyötä, avoimuutta ja luottamusta. Näitä asioita nostimme esille myös johtamisen ja esimiestyön kehittämisessä vuoden 2019 aikana.

Jatkoimme tiimiesimiesten johtamistaitojen kehittämistä sekä sisäisellä Manager Toolbox -valmennuksella että ulkoisen kumppanin kanssa toteutetulla LEAP 2.0 -valmennuksella. Näihin valmennuksiin osallistui yhteensä noin 60 henkilöä.

Johtamisen kehittämisessä otimme käyttöömmme WorkplaceBig5-arvioinnin sekä tunneälyyn liittyvän EQ-i2.0-itsearviointin. Näitä arviointeja ja purkuja tehtiin vuoden aikana yhteensä noin 240 henkilölle.

Osaamisen kehittäminen erinomaisuutemme perustana

VTT:n menestys pohjautuu erinomaisuuteen ja vankkaan osaamiseen valituilla substanssialueilla. Panostimme vuonna 2019 projektijohtamisen taitojen kehittämiseen: yhteensä n. 160 henkilöä osallistui eri valmennuksiin, ja 39 henkilöä suoritti IPMA C -sertifioinnin.

Sisäisiin ja ulkoisiin mentorointeihin osallistui yhteensä noin 100 VTT:läistä joko mentoreina tai aktoreina.

Pilotoimme vuoden aikana useita uusia osaamisen kehittämisen muotoja ja ohjelmia. Digitaalisen oppimisen LinkedIn Learning -pilottiin osallistui noin 180 VTT:läistä, itsensä tunneälykkään johtamisen kokonaisuuteen 30 henkilöä ja digitaalisen coachingin ensimmäiseen pilotointiryhmään viisi henkilöä.

Syksyllä 2019 käynnistimme tutkijoiden asiakastyövalmiuksien kehittämisen valmennusprojektin (Commercial Excellence for Researchers), joka jatkuu myös vuonna 2020. Ensimmäisiin ryhmiin osallistui 100 tutkijaa.



VTT voitti Kiertotalous Open 2019 -pesäpallotapahtuman.



Hyvinvointi kehittyi yhdessä tekemällä. VTT:läisiä puisto-jumppaamassa kesällä 2019.

Hyvinvoinnin periaatteemme ovat johtaminen, terveys ja turvallisuus.”



Johdon assistentit Pirjo Malinen (vas.) ja Leena Tuuro EARTO-konferenssin iltatilaisuudessa.

Kulttuuri tärkeänä osana uusien työntekijöiden perehdyttämistä

Perehdyttämisen kehittäminen oli painopisteenä 2019. Uudistimme perehdyttämistapojamme ja lanseerasimme uuden Discover VTT -perehdyttämiskokonaisuuden. Perehdyttämiseen osallistui vuoden aikana yhteensä noin 180 uutta työntekijää.

Vuoden 2018 lopussa toteutetun Compass-henkilöstötutkimuksen tuloksia ja niissä esille nousseita toiminnan kehittämisen tarpeita työstettiin tiimeissä kevään 2019 aikana. Tuloksista johdettu organisaatiokulttuurin tunnusluku pysyi samana kuin vuonna 2018: 3,76/5.

Ravinto, liikunta ja uni hyvinvoinnin teemoina

Vuoden 2019 aikana toteutettiin kolme hyvinvointikampanjaa VTT:n hyvinvoinnin periaatteiden – johtaminen, terveys ja turvallisuus – mukaisesti. Kampanjoiden teemat ravinto, liikunta ja uni nousivat työterveyden ja henkilöstökyselyn kautta saadun tiedon perusteella. Kyseisiin teemoihin keskittymällä halusimme edistää

CASE

TUTKIJA AUTTAA YRITYKSIÄ KOHTI KESTÄVÄÄ KASVUA

Tiina Apilo tekee VTT:llä töitä liiketoiminnan innovaatioiden ja ennakkoinnin parissa. Hän tutkii ja kehittää sitä, miten yritysten, tutkijoiden ja loppukäyttäjien yhteiset ekosysteemit voivat luoda uusia innovaatioita ja liiketoimintaa.

”Tarkastelen työssäni esimerkiksi sitä, miten digitalisaatio muuttaa yritystoimintaa ja miten dataa ja tekoälyä voidaan hyödyntää uudella tavalla liiketoimintamalleissa. Esimerkiksi teollisuuden palveluliiketoimintaan data tuo aivan uusia mahdollisuuksia”, VTT:n erikoistutkija, tekniikan tohtori Tiina Apilo kertoo.

Apilo tutkii uudenlaisen liiketoiminnan kehittämistä innovaatioekosysteemeissä. Ekosysteemi on tarpeen silloin, kun yritetään ratkoa moniulotteisia, systeemisiä ongelmia. Esimerkiksi ilmastonmuutokseen ja luonnonvarojen ylikulutukseen liittyviä haasteita ei ratkaista yksin. Ratkaisuja kehittävien yritysten lisäksi tarvitaan asiakkaiden, loppukäyttäjien ja lainsäädännön edustajia sekä tutkimusta uuden tiedon luomiseksi.

”Innovaatioekosysteemeistä ja ekosysteemistä liiketoiminnasta ei vielä ymmärretä kaikkea. Innovaatioverkostoista ja ekosysteemeistä on puhuttu pitkään, ja nyt niitä alettu soveltaa käytännössä. VTT auttaa yrityksiä tarttumaan

ekosysteemien mahdollisuuksiin ensimmäisten joukossa”, Apilo sanoo.

Apilo on viihtynyt VTT:llä 25 vuotta. Hänen mukaansa työssä parasta ja vaikeinta on jatkuva oppiminen.

”Saan oppia koko ajan uutta asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa ja nähdä läheltä, miten ratkaisuja kehitetään yhdessä. Samalla on epämukavaa olla jatkuvassa oppimisprosessissa, sillä oppiminen on luopumista vanhoista käsityksistä”, hän sanoo. Myös asiakaspalautteet ovat Apilolle työn kohokohtia, sillä ne todentavat, että työllä on merkitystä ja todellista arvoa asiakkaille.

”Kun aloitin VTT:llä, minua motivoi se, että sain auttaa suomalaisia yrityksiä tekemään asioita paremmin ja tehokkaammin. Nyt työskentelen innovaatiojohtamisen ja strategian kehittämisen parissa. Enää en tarkastele vain sitä, miten toimia tehokkaammin, vaan myös sitä, tehdäänkö yrityksissä oikeita asioita”, Apilo kertoo.

Tiina Apilo innostuu kestävästä liiketoiminnan kehittämisestä.



”VTT:n strategia on kunnianhimoinen: suomalaisen teollisuuden haasteiden lisäksi ratkomme nyt globaaleja ongelmia. Autamme synnyttämään kestävästä liiketoimintaa. Tällaisiin tavoitteisiin on helppo sitoutua.”

Vuonna 2020 osa VTT:läisistä muuttaa uusiin tiloihin Espoon Otaniemessä.

”Muutto VTT FutureHubiin tarkoittaa muutakin kuin uusia seiniä, sillä myös työtavat muuttuvat”, Apilo selittää.

”Olen osallistunut uusien toimintatapojen kehittämiseen esimerkiksi työpajoissa, joissa on analysoitu omia työtapoja ja pohdittu tavoitteita. Olemme kokeilleet uusia toimintatapoja, ja kokemuksia on vertailtu ryhmissä. Näen muutoksessa paljon mahdollisuuksia ja odotan jo pääsyä uusiin tiloihin.”



Johtava tutkija Brian Gibson tutkii VTT:n panimolaboratoriossa muun muassa oluen laatua, hiivoja ja fermentaatiota.

VTT:läisten hyvinvointia. Hyvinvointitiimi järjesti verensokerimittauksia, UKK-kävelytestejä ja Firstbeat-analyysyjä. Lisäksi oli mahdollisuus kuunnella asiantuntijaluentoja ja tutustua VTT:n omaan tutkimukseen valituista teemoista kollegojen esitysten avulla.

Yksilöiden kykyä edistää omaa hyvinvointiaan tuettiin erilaisten sovellusten ja verkkopalveluiden avulla. Lisäksi panostettiin hyvinvointiin liittyvään sisäiseen ja ulkoiseen viestintään. Vuoden aikana kilpailutimme myös työterveyshuollon palvelut, ja yhteistyö uuden toimijan kanssa käynnistyi valtakunnallisesti kesäkuun alussa.

Inspiroiva, tulevaisuudenuskoinen työnantajakuva

Työnantajakuvaan liittyen viimeistelimme VTT:n työnantajalupauksen, joka sisältää seuraavat osa-alueet:

- 1) Tule mukaan tekemään kanssamme valoisampaa tulevaisuutta.
- 2) VTT on kannustava ja inspiroiva työyhteisö erinomaisille osaajille.
- 3) Meillä hyvinvointi on keskiössä.

Osallistuimme vuosittaisiin Universumin työnantajakuvatutkimuksiin. Keväällä sijoituimme opiskelijatutkimuksessa sijalle 14 luonnontieteiden opiskelijoiden ja sijalle 21 tekniikan alan opiskelijoiden keskuudessa. Syksyllä julkaistiin ammattilaisten kyselyn tulokset, joissa sekä luonnontieteiden että tekniikan alan ammattilaisissa olimme top 10:ssä. Luonnontieteiden ammattilaisten joukossa olimme sijalla 6 ja tekniikan alan ammattilaisissa sijalla 9. VTT osallistui kesällä 2019 Oikotien Vastuullisin kesäduuni -selvitykseen. Sijoituimme neljänneksi isojen yritysten sarjan kaikkiaan 64 yrityksestä.

”Tunnustuspalkitsemisessa painotettiin onnistumista erinomaisuuden edistämisessä.”

Palkitsimme tunnustuspalkinnoin 464 VTT:läistä

Palkitseminen on meillä keskeinen johtamisen väline. Palkitsemisen kokonaisuus muodostuu osaamisen kehittämisestä, työhyvinvoinnista, yrityskulttuurista sekä rahallisesta palkitsemisesta. Rahallisen palkitsemisen tärkein elementti on tunnustuspalkitseminen. Tunnustuspalkitsemisessa painotettiin onnistumista erinomaisuuden edistämisessä ja vaikuttavuuden kasvattamista VTT:n tavoitteiden osalta. Tunnustuspalkkion sai yhteensä 464 VTT:läistä. Lisäksi vuonna 2019 palkittiin tutkijaryhmiä erinomaisesta asiakastyöstä Customer Excellence -palkinnolla.

GRI index

Standard	Indicator	Reported			Link or explanation
		fully ●	partly ◐	not included ○	
102	Organisational profile				AR = Annual Report 2019, CoC = Code of Conduct , MA = Management approach annex
102-1	Name of the organisation		●		Key facts of VTT
102-2	Activities, brands, products and services		●		Research results, AR 13–18, 20, 25–27 Key facts of VTT
102-3	Location of headquarters		●		Key facts of VTT
102-4	Location of operations		●		Key facts of VTT
102-5	Ownership and legal form		●		CoC 6
102-6	Markets served		●		AR 20
102-7	Scale of the organisation		●		AR 6–7, 19–21
102-8	Information of employees and other workers		●		Total number of employees by contract type and gender
102-9	Supply chain		◐		MA VTT uses Hansel's services in procurement. Responsibility.
102-10	Significant changes to the organization and its supply chain		●		Two new companies were established - VTT SenseWay Oy (9.10.2019) and VTT Holding Oy (4.11.2019).
102-11	Precautionary Principle or approach		●		The State owned bodies are following the precautionary approach although it is not any more explicitly mentioned.
102-12	External initiatives		●		CoC 6
102-13	Membership of associations		●		Because of corporatization VTT has joined to Palta ry.
102-14	Statement from senior decision-maker		●		AR 4
102-16	Values, principles, standards, and norms of behavior		●		CoC 3–6
102-18	Governance structure		●		Tax footprint, management and control annex VTT's Corporate Governance The administration code of Finnish listed companies VTT's Board has audit and remuneration committees.
102-40	List of stakeholder groups		●		Stakeholders
102-41	Collective bargaining agreements		●		Essentially 100%, only top management is outside collective bargaining agreements.
102-42	Identifying and selecting stakeholders		◐		Stakeholders
102-43	Approach to stakeholder engagement		◐		Stakeholders
102-44	Key topics and concerns raised		◐		Stakeholders
102-45	Entities included in the consolidated financial statements		●		Annual Report 2019 (in Finnish)

Standard	Indicator	Reported fully ● partly ◐ not included ○	Link or explanation
102-46	Defining report content and topic Boundaries	●	MA Government ownership steering requires government-owned companies to submit reports in a specific format. Ownership policy
102-47	List of material topics	●	201-1, 201-4, 203-1, 301-1, 302-1, 303-1, 305-1, 305-2, 305-3, 305-5, 306-1, 306-2, 306-3, 306-4, 307-1, 401-1, 403-1, 403-2, 404-1, 405-1, 406-1, 409-1, 415-1, 416-1
102-48	Restatements of information	●	No major changes.
102-49	Changes in reporting	○	
102-50	Reporting period	●	Calendar year 2019
102-51	Date of most recent report	●	27th March 2019
102-52	Reporting cycle	●	Annually, typically on March/April
102-53	Contact point for questions regarding the report	●	kirjaamo@vtt.fi
102-54	Claims of reporting in accordance with the GRI Standards	◐	This material references partly to Global Reporting Initiative GRI Standard 2016. The scope is 'Core'-option, however not all criteria are met. Those have been marked in this table as ◐.
102-55	GRI content index	●	This table
102-56	External assurance	○	There are identified non-conformities, no external assurance is used. Situation will be reconsidered each year.
200	Management approach		MA 1, 2
201-1	Direct economic value generated and distributed	●	AR 6–7
201-4	Financial assistance received from government	●	AR 7
203-1	Infrastructure investments and services supported	●	Annual Report 2019 (in Finnish)
300	Management approach		MA 1, 2–3
301-1	Materials used by weight or volume	◐	Amount of printings Consumption of paper reams Destruction of white paper
302-1	Energy consumption within the organization	◐	Consumption of electricity Consumption of heat
303-1	Water withdrawal by source	●	Consumption of water
305-1	Direct GHG emissions	◐	Total GHG emissions
305-2	Indirect GHG emissions from energy	◐	GHG emissions according to sources
305-3	Other indirect GHG emissions	◐	GHG emissions according to sources

Standard	Indicator	Reported			Link or explanation
		fully ●	partly ◐	not included ○	
305-5	Reduction of GHG emissions		●		VTT purchased CO ₂ -emission allowances from the European emission trading scheme corresponding the amount of VTT's car fleet CO ₂ -emission - 58 tonnes (2018), calculated based on car fleet's specific emission and kilometres driven. This amount has been eliminated from the quota.
306-1	Water discharge by quality and destination		●		No direct discharges into water. All waste water is conveyed through the sewer system to the municipal waste water treatment plants. An obligation to monitor the quality of water, pursuant to a permit for conveying waste water to the sewer system, is in force for Kaitoväylä 1, Oulu (21 May 2012)
306-2	Waste by type and disposal method		◐		Amount of waste
306-3	Significant spills		●		No significant spills. Earlier (2011) spill follow-up control proceeding into the phase where sample frequency is reduced to two times per year and suggested to be reduced to one time per year.
306-4	Transport of hazardous waste		●		Amount of waste Hazardous waste to Ekokem by road (ADR) No hazardous waste exported nor imported. No hazardous waste treated. No hazardous waste shipped internationally.
307-1	Non-compliance with environmental laws and regulations		●		No compliance breaches has been identified.
400	Management approach				MA 1, 3–4
401-1	New employee hires and employee turnover		◐		New employee hires by age group and gender (no screening by region)
403-1	Workers representation in formal joint management–worker health and safety committees		●		100 % represented formal joint management-worker health and safety committee
403-2	Types of injury and rates of injury, occupational diseases, lost days, and absenteeism, and number of work-related fatalities		◐		Frequency and gravity of accidents (no screening by gender)
404-1	Average hours of training per year per employee		◐		Training expenses and days (Education and training costs)
405-1	Diversity of governance bodies and employees		◐		Age structure and gender distribution Share of men and women In VTT's Board there are four women and three men.
406-1	Incidents of discrimination and corrective actions taken				No discrimination cases identified.
408-1	Operations and suppliers at significant risk for incidents of child labor		●	◐	MA 4
415-1	Political contributions				No contributions has been rendered
416-1	Assessment of the health and safety impacts of product and service categories		●	◐	Research concerning health technology and foodstuff, AR 15–16

