

VTT

Vuosikertomus 2021

Ekspontiaalista toivoa tieteen ja tutkimuksen keinoin



beyond the obvious

VTT lyhyesti

VTT on visionäärinen tutkimus-, kehitys- ja innovaatiokumppani ja yksi Euroopan johtavista tutkimuslaitoksista. Tuomme yhteen ihmiset, yritykset, tieteen ja teknologian ratkaistaksemme globaaleja haasteita. Näin luomme kestäväää kasvua, työpaikkoja ja hyvinvointia ja tuomme eksponentiaalista toivoa maailmaan. Edistämme tutkimuksen ja teknologian hyödyntämistä ja kaupallistamista elinkeinoelämässä ja yhteiskunnassa. Meillä on 80 vuoden kokemus huippututkimuksesta ja tieteeseen perustuvista tuloksista. Hiilineutraalit ratkaisut, tulevaisuuden tuotteet ja materiaalit sekä digitaaliset teknologiat ovat toimintamme ydintä. Suomen kansallinen metrologialaitos ja mittanormaallilaboratorio MIKES on osa VTT:tä.

Lue lisää VTT:stä [➤](#)

Sisällys

Vuosi 2021	3
Toimitusjohtajan tervehdys	4
Hallituksen puheenjohtajan tervehdys	5
Tunnusluvut	6
Vuoden 2021 onnistumisia	7
Tilinpäätös	8
Strategia	9
Ekspontiaalisen toivon polku	10
Vaikuttavuus	13
Seitsemän haastetta, joihin keskitymme luodaksemme kestäväää kasvua	14
Asiakkuuksien vuosi	21
IPR	23
Yhteistyö ja verkostot	24
Vastuullisuus	26
Vastuullisuus VTT:llä	27
Sidosryhmävuorovaikutus	30
Hyvinvoinnin osajat	31
VTT ja ympäristö	34
GRI-taulukko	36



Vuosi 2021 sujui
kannaltamme erinomaisesti: saimme aikaan näkyviä tuloksia.

Lue lisää s. 4 [➤](#)



Asiakkaamme ovat
kiittäneet strategiaamme selkeydestä ja ydintehtävän kirkastamisesta.

Lue lisää s. 10 [➤](#)



Yhteistyön ja verkostojen
merkitys tutkimuksessa kasvaa jatkuvasti.

Lue lisää s. 24 [➤](#)



Vastuullisuus on
yksi strategisista valinnoista, joita teemme joka päivä kehittääksemme asiakkaillemme kestäviä ratkaisuja.

Lue lisää s. 27 [➤](#)

Vuosi 2021

Vuosi 2021 oli meille menestyksellinen. Kiinnostus tieteeseen ja teknologiaan perustuviin innovaatioihin kasvoi sekä Suomessa että maailmalla. Yhdessä asiakkaidemme kanssa haluamme olla osaltamme tekemässä parempaa tulevaisuutta.





Monet maailman suurista ongelmista ovat ratkaistavissa.

Tutkimuksella on merkitystä

Vuodesta 2021 tuli VTT:lle menestyksellinen. Työmme tuotti näkyviä tuloksia.

Vuosi 2021 sujui kannaltamme erinomaisesti: teimme paljon ja saimme aikaan näkyviä tuloksia. Korona ja maailmantilanne ovat luoneet uutta imua tutkimukselle. Kiinnostus Suomessa ja maailmalla kasvoi tieteeseen ja teknologiaan pohjautuviin tuotteisiin ja menetelmiin, joita tarvitaan ilmastomuutoksen tai vaarallisten sairauksien kaltaisten haasteiden ratkomiseen. VTT:läiset ovat vastanneet kysyntään hyvällä vireellä: teemme asioita, joilla on merkitystä.

Työmme vaikuttavuus syntyy, kun yritykset ja yhteiskunnalliset toimijat kykenevät hyödyntämään osaamistamme toiminnassaan. Asiakastytyväisyys on erittäin hyvä, ja olemme poikkeusoloista huolimatta onnistuneet lisäämään asiakastyömme määrää. Olemme pystyneet auttamaan yrityksiä esimerkiksi ulkomaille verkottumisessa.

Ryhmittelimme liiketoiminta-alueemme uuden strategiamme mukaisesti kolmeen aihepiiriin: hiili-neutraalit ratkaisut, tulevaisuuden tuotteet ja materiaalit sekä digitaaliset teknologiat. Edistimme lukuisia hankkeita. Tuotimme ensimmäiset kahvierät **laboratoriossa soluista** kasvatetuista kahvipavuista. Rypsisistä kehitettiin **uusi proteiinilähde**. Geenidataan perustuvan räätälöinnin tutkittiin voivan parantaa **verenohennuslääkityksen** hoitotuloksia, pandemioiden jatkuessa tarvitaan **testejä ja tehokasta diagnostiikkaa**. **Kvantti-tietokone** saatiin toimintaan. Vaikuttavia esimerkkejä riittäisi laajalti myös muilta aloilta, ja on hienoa havaita, että pitkäjänteinen työmme esimerkiksi ruuantuotannon tutkimuksessa alkaa nyt kantaa hedelmää.

Tutkimuskysynnän kasvu toi meille paljon uutta tekemistä. Henkilöstön jaksamiseen vaikutti myös etätyö. Henkilöstökyselyn mukaan työilmapiiri on kuitenkin parantunut, ja VTT:läiset kokevat yrityskulttuurin myönteisenä ja työpaikan olevan sellainen, jota haluavat suositella.

Strategiamme mukaan työmme on vastattava yritysten tai yhteiskunnan kriittisiin kysymyksiin – ja luotava sitä kautta toivoa tulevaisuuteen. Näemme yhä selkeämmin, minkä isomman ratkaisun osa kukin tutkimusprojekti on ja mitä osaamista siihen tarvitaan meiltä ja kumppaneiltamme. Myös asiakkaamme näkevät entistä paremmin osansa kokonaisuudessa ja sen, mitä erityisosaamisemme voi tarjota. Strategiassamme määriteltäviä viittä valintaa noudattamalla luomme suurinta mahdollista vaikuttavuutta ja arvoa asiakkaillemme tehokkaimmalla mahdollisella tavalla.

Näemme 2020-luvun tieteen ja teknologian kehittyvän kiihtyvää vauhtia. Se tuo toivoa: monet maailman suurista ongelmista ovat ratkaistavissa, kun huipputieteen ratkaisut luovat kestäväää kasvua ja hyvinvointia. Työtä on paljon, eikä viheliäisten globaalien haasteiden ratkaiseminen ole helppoa. Samalla juuri se tekee työstämme innostavaa – kutsuu meitä tekemään parhaamme. Siksi yleinen vire tutkimus- ja innovaatiokentässä on innostunut. Toivon vuosikymmen etenee.

Toimitusjohtaja
Antti Vasara

Uusi strategia kirkasti suunnan

Vuoden 2021 tärkein asia oli uusi strategia, joka kirkastaa VTT:n tekemisen suunnan.

Vuoden suuri asia oli VTT:n uuden strategian käyttöönotto ja liiketoiminta-alueiden ryhmittely strategiarakenteen mukaiseksi. Strategia kirkasti tekemisen suunnan ja määritteli aikamme tärkeimmät haasteet, joihin keskitymme. Muutoksen hallittu läpivienti sujui sekä talous- että tyytyväisyysmittareiden mukaan hyvin. VTT:n julkisuuskuva on parantunut entisestään, ja ulkoinen tutkimuskysyntä kasvoi.

VTT:n tutkimus- ja kehitystoiminnan tekemä pohjatyö kehittää asioita, joilla on laajaa vaikuttavuutta ja jotka mahdollisesti konkretisoituvat kaupallisten toimijoiden tuotteina myöhemmin. Tällaisia hankkeita ovat muun muassa vuoden aikana käyttövalmiiksi rakennettu kvanttietokone sekä tutkimus hiilipäästöttömän lämmön tuotannosta, joista kertyvä tieto ja osaaminen tuovat hyötyjä pitkällä aikavälillä. VTT:n perustehtävä on vaikuttaa tutkimuksella yhteiskuntaan ja yritysmaailmaan; kehittää asioita, joilla on merkitystä ja kysyntää tulevaisuudessa. Siksi hankkeita, jotka eivät enää ole toiminnassa relevantteja, on lopetettu.

Korona on ollut haaste toimintaympäristössä. Etätyö tuo lyhyellä aikavälillä tuottavuutta, mutta erityisesti tutkimuslaitokselle tärkeät ristikkäiset kommentoinnit ja satunnaiset yhteydet kumppanien ja kollegoiden kanssa vähenevät ja oppiminen ohi oman tontin jää ohueksi. Korona haastoi hallintoakin: hallituksen kokoukset pidettiin pääosin virtuaalisina.

VTT:n työ vaikuttavuudessa on ollut tuloksellista ja maailman huipputasoa. Se sijoittui uusiutuvan energian alueella julkaisuaktiiviteetiltaan maailman kymmenen

parhaan tutkimuslaitoksen ja yrityksen joukkoon. Tämä on hieno saavutus.

Myös yhteiskunnallisessa roolissaan VTT on onnistunut. Mainetutkimus toi vahvat positiiviset arvoinnit. Se kertoo, että VTT tekee oikeita asioita ja kulkee oikeaan suuntaan, mitä kuvaa myös kasvanut asiakastoimeksiantojen määrä. VTT haluaa olla suosituin, pitkäjänteinen tutkimus- ja kehityskumppani, joka haastaa asiakkaitaan uudistumaan ja luomaan kestäväää liiketoimintaa valitsemillaan alueilla. Se kehittää Suomen kilpailukykyä ja luo vaikuttavuutta myös globaalisti, sillä iso osa toiminnasta on kansainvälistä. Tähtäämme siihen, että VTT:n kautta syntyvä osaaminen on maailman parasta.

VTT haluaa olla hyvä työnantaja ja tarjota mahdollisuuksia ja mielenkiintoista tehtäviä niin kokeneille osaajille kuin uraansa käynnistäville. Tässä on kehitytty erittäin hyvin: Universumin työnantajatutkimuksessa 2021 VTT nousi kymmenen parhaan kärkeen luonnontieteiden ja tekniikan alan ammattilaisten ihannetyöpaikkana.

VTT kehittyy hienosti, ja sillä on vahvat edellytykset jatkaa menestymistään tulevaisuudessa.

Hallituksen puheenjohtaja

Pekka Tiitinen



VTT:n perustehtävä on kehittää asioita, joilla on merkitystä ja kysyntää tulevaisuudessa.

Tunnuslukuja 2021

Tieteen ja tutkimuksen merkitys on kiistaton. Ne tuottavat luotettavia ratkaisuja maailman haasteisiin. VTT:n osaamiselle on kysyntää, ja asiakkaat arvostavat yhteistyötämme ja hyötyvät siitä.

VTT:n vuosi 2021 oli menestyksenkäs. Yli 2 000 osaavaa VTT:läistä ovat sen perusta. Tieteellinen ja teknologinen osaamisemme sekä intohimomme luoda uusia ratkaisuja asiakkaiden tarpeisiin näkyvät hyvinä tuloksina ja vaikuttavuutena.

Vaikuttavuus syntyy, kun asiakkaat ja yhteiskunta ottavat yhdessä kehittämämme ratkaisut käyttöön. VTT vaikuttaa yksittäistä projektia pidemmällä aikajänteellä muun muassa nopeuttamalla tutkimus- ja tuotekehitystoimintaa sekä parantamalla tieto- ja osaamis pohjaa.

Olemme erityisen iloisia siitä, että asiakkaamme kohdistavat katseensa pandemian yli ja haluavat rakentaa kestäväää liiketoimintaa pitkällä tähtäimellä, vastuullisesti.

Oheiset luvut kuvaavat osaltaan vuottamme ja kykyämme luoda vaikuttavuutta sekä eksponentiaalista toivoa maailmaan myös poikkeusaikana.

Vaikuttavuus syntyy, kun asiakkaat ja yhteiskunta ottavat yhdessä kehittämämme ratkaisut käyttöön.

Kokonaistuotot, M€

254

Tohtoreita ja lisensiaatteja

675

Patenttiperheet

~430

Henkilöstömäärä

2 093

Tieteelliset artikkelit

540

Keksintöilmoitukset

166

Luvut kattavat koko VTT-konsernin

Vuoden 2021 onnistumisia



Palkittu mikromuovin pyydystäjä

VTT:n tutkija **Ilona Leppänen** palkittiin mikromuovi-innovaatioistaan vuosittaisessa Blue Sky Young Research & Innovation Award -kilpailussa, jota järjestää Euroopan paperiteollisuuden liitto, CEPI. Leppänen kollegoidensa kanssa ideoi ja kehittää keinoja, joilla muovia voitaisiin talteen vesistä. Väitöskirjaansa tekevä Leppänen voitti mikromuovi-ideoillaan myös kotimaisen, bio talouteen keskittyvän ForestBioPitch-kilpailun.

Suomessa suprajohdaviin piirien ja kvanttietokoneiden huippuosaja

Tekniikan edistämissäätiön valinta Vuoden nuoreksi tutkijaksi 2021 oli VTT:n tutkimustiimin vetäjä, tekniikan tohtori **Joonas Govenius**. Hän tutkii suprajohdavia ja sitä, miten niiden avulla on mahdollista rakentaa tehokkaita kvanttietokoneita. Tunnustuksen perusteina mainittiin Goveniuksen huipputasoisen tutkimus kvanttietokoneen ja sen ympärille keskittyvän suomalaisen tutkimus-ekosysteemin rakentamiseksi.



VTT:n toimistorakennus on älykkään energian tutkimusalusta

Vuonna 2020 avattu VTT:n monitilatointi Espoossa, VTT FutureHub, on myös monipuolinen tutkimusalusta, Living Lab. Rakennus muodostaa paikallisen energiajärjestelmän, joka sisältää älykkäitä ratkaisuja ja tukee VTT:n tutkimustoimintaa ja pilotoiteja.

Älykkään energian tutkimuksen lisäksi VTT FutureHubissa on 5G-verkko sekä sisä- ja ulkopaikannuslaitteita. Rakennusta hyödynnetään esimerkiksi virtuaalivoimalaitosten, energiayhteisöjen tai alueoperaattorimallien tutkimuksessa. Se integroituu myös VTT:n tutkimuslaboratorioihin ja simulointiympäristöihin.

– VTT FutureHub Living Lab toimii tärkeänä alustana tutkimus- ja kehityshankkeissamme ja avaa uusia mahdollisuuksia muun muassa kansainväliseen yhteistyöhön, kertoo älykkäiden energiajärjestelmien tutkimusprofessori **Kari Mäki**.

Rakentamisen päästöjä alas sementti-innovaatiolla

VTT on kehittänyt yrityskumppaneidensa kanssa ratkaisun sementin ja poltetun kalkin valmistuksen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. Sementti on betonin osana maailman yleisin rakennusmateriaali, joka suuren käytön vuoksi tuottaa noin 7 % maailman hiilidioksidipäästöistä.

Kun sementin pääraaka-aine kalkkikivi hajotetaan polttamisen sijaan vähäpäästöisesti tuotetulla sähköllä ja valmistuksessa syntyvä hiilidioksidi kerätään talteen, voidaan päästä lähelle päästötöntä sementtitehdasta. Tämän mahdollistaa kaasutiivis sähkökuumentainen rumpu-uuni.

– Polttoprosessien korvaaminen sähköön perustuvilla ratkaisuilla ja päästöttömän sähköntuotannon huomattava lisääminen on tehokas keino hillitä ilmastonmuutosta, johtava tutkija **Eemeli Tsupari** VTT:ltä sanoo.

Voisiko teollisuus olla lähes päästötöntä?

Riikka Virkkunen, VTT:n työelämäprofessori, nimitettiin päästötöntä teollisuutta edistävän Made in Europe puheenjohtajaksi. Made in Europe on EU-kumppanuus, joka tutkii valmistavan teollisuuden digitalisaatiota ja vihreää siirtymää. Tavoitteena on edistää teollisuuden ympäristöystävällisyyttä ja yritysten resilienssiä nopeasti muuttuvissa tilanteissa sekä luoda kilpailukykyä ja työpaikkoja Eurooppaan. Made in Europe on osa Horisontti Eurooppa -ohjelmaa, joka on EU:n kaikkien aikojen suurin panostus tutkimukseen ja innovointiin. Virkkusen nimityksen teki Euroopan kone- ja valmistustekniikan tutkimuksen verkosto EFFRA.



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.

Maailmanlaajuisen koronapandemian aiheuttamasta epävarmuudesta huolimatta VTT selviytyi tilanteesta hyvin niin taloudellisesti kuin huolehtien työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta. VTT on onnistunut säilyttämään asiakkaidensa luottamuksen. Käynnissä olleet asiakasprojektit ovat edenneet suunnitellusti, ja uusia sopimuksia on syntynyt merkittävästi enemmän kuin edellisvuonna. Emoyhtiön liikevaihto kasvoi vuonna 2021 erityisesti ulkomaisen yksityisen sektorin tuottojen kasvusta johtuen. Vuosille 2020 ja 2021 VTT sai 10 miljoonaa euroa valtionavustusta valmistavan teollisuuden työpaikkojen palauttamiseen Suomeen sekä älykkään energiajärjestelmän luotettavuuden ja joustavuuden kehittämiseen. VTT rakentaa Suomen ensimmäistä kvanttietokoneetta, johon valtio myönsi VTT:lle 20,7 miljoonan euron erityisavustuksen (investointiavustus) vuosille 2020–2024. Kvanttietokoneiden yhteiskehityslaboratorio (QuCoLab), johon kvanttietokoneet sijoitetaan, valmistui kesäkuussa 2021.

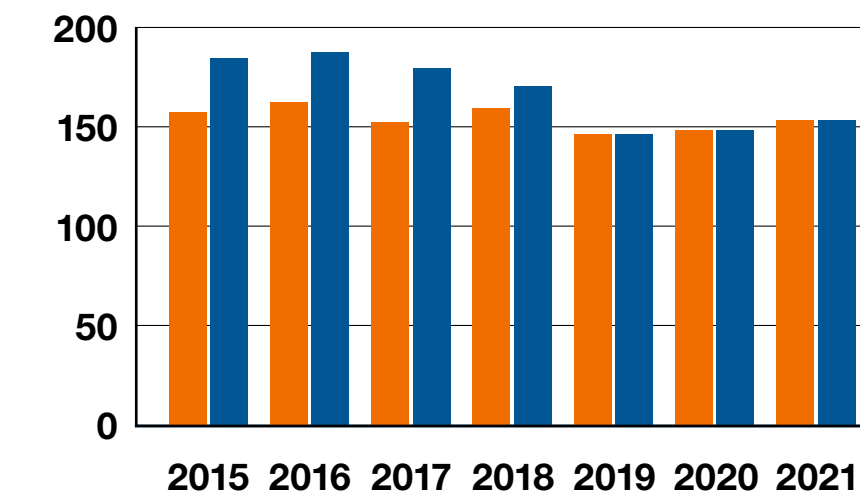
Tunnusluvut taloudellisesta asemasta ja tuloksesta

	Konserni			Emoyhtiö		
	2021	2020	2019	2021	2020	2019
Liikevaihto (1 000 euroa)	154 229	149 403	147 471	153 716	148 863	147 179
Liiketoiminnan muut tuotot (1 000 euroa)	99 437	94 586	97 549	101 270	95 506	97 728
Valtion yleisavustus	83 579	84 425	78 509	83 579	84 425	78 509
Valtion erityisavustus	1 493	2 133	10 400	1 493	2 133	10 400
Muut	14 366	8 028	8 640	16 198	8 947	8 819
Oikaistu liike-tulos* (1 000 euroa) (operatiivinen, tilintarkastamaton)	7 257*	8 585*	-5 630*	9 788*	10 492*	-4 819*
Liiketulos (1 000 euroa)	13 966	11 351	3 129	16 498	13 259	3 940
Liiketulos (%)	9,1	7,6	2,1	10,7	8,9	2,7
Tilikauden tulos (1 000 euroa)	12 071	9 578	3 644	11 590	11 475	2 997
Oman pääoman tuotto (%)	7,2	6,1	2,4	8,6	7,3	1,5
Omavaraisuusaste (%)	69,5	69,5	66,0	68,5	69,3	64,6

Emoyhtiön liikevaihdosta julkisen sektorin tuottoja oli 58 % (konserni 58 %) ja yksityisen sektorin tuottoja 42 % (konserni 42 %). Liikevaihdosta 55 % kertyi kotimaasta (konserni 55 %) ja 45 % ulkomailta (konserni 45 %).

* Vertailukelpoinen oikaistu liiketulos ei sisällä tutkimusreaktori FIR1:n käytöstäpoistoon sekä vanhojen kuumakammioitilojen ennallistamiseen ja kvanttietokoneen rakentamiseen myönnettyjä erityisavustuksia (2021: 1,5 M€, 2020: 2,1 M€, 2019: 10,4 M€). Vuoden 2021 muut tuotot sisältävät ydinjätehuoltovastuun pienemisestä johtuvan velan purkamisesta syntyneen tuloutuksen (7,6 M€).

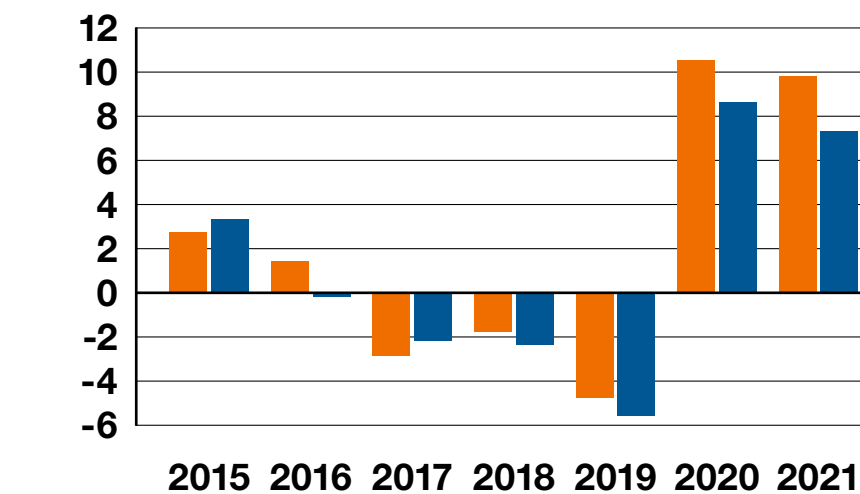
Liikevaihto M€



Emoyhtiön **liikevaihto kasvoi 3 %** tilikauden aikana lähinnä ulkomaisen yksityisen sektorin tuottojen kasvusta johtuen.

Emoyhtiö Konserni

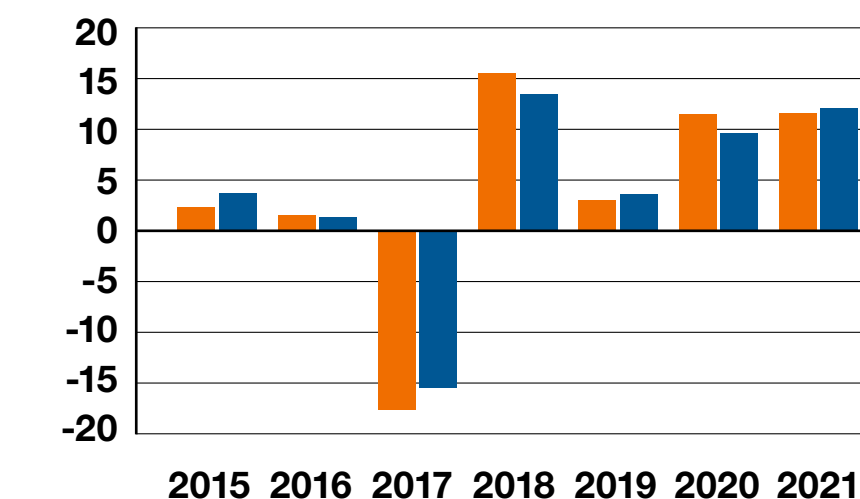
Vertailukelpoinen liiketulos M€



Emoyhtiön ja konsernin **vertailukelpoiset (oikaistut) liiketulokset* olivat voitollisia.**

Emoyhtiö Konserni

Tilikauden tulos M€



Emoyhtiön ja konsernin **tilikauden tulokset olivat voitollisia.**

Emoyhtiö Konserni

Strategia

Päivitetty strategiamme kirkastaa ydintehtävämme ja ohjaa tekemistämme entistä kohdistetummin. Tieteestä ja teknologiasta etsitään ja löydetään yhä enemmän ratkaisuja maailman vaikeisiin haasteisiin. Keskitymme seitsemään haasteeseen, joissa voimme saada aikaan suurinta mahdollista vaikuttavuutta.





Kohti toivoa tieteen ja tutkimuksen keinoin

Uusi strategia kaudelle 2021–2025 kirkasti ydintehtävämme ja selkeytti tutkimuksen ohjaamisen rakennetta. Se muutti toimintatapojamme ja organisaatiota, syvensi asiakastyötä sekä inspiroi henkilöstöä tavoitettamme kohti.

Alkuvuonna 2021 käyttöön otettu uusi strategiamme on vuoden aikana ollut näkyvä. Uudistimme sen pohjalta organisaatiomme ryhmittelemällä VTT:n tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan **kolmeen liiketoiminta-alueeseen**: hiilineutraalit ratkaisut, tulevaisuuden tuotteet ja materiaalit sekä digitaaliset teknologiat ovat alueita, joilla kehitämme ratkaisuja yrityksille ja yhteiskunnalle.

Otimme käyttöön seitsemän kohdan haasteraamin, joka määrittää tutkimuksemme suuntaamista koko tutkimuskokonaisuudessa. Uusi ohjaustapa auttaa meitä etenemään strategian viitoittamalla tiellä ja toteuttamaan valitsemiamme haasteita. Päivittäistä työtämme ohjaavat toiminnassamme keskeiset viisi strategista valintaa sekä yhteiset arvomme: kunnioitus, yhdessä, intohimo ja edelläkävijyys.

Asiakkaat ovat kiittäneet strategiaamme ja haasteraamia selkeydestä ja ydintehtävän kirkastamisesta eli tieteen ja tutkimuksen keinojen käyttämisestä maailman suurten ongelmien ratkaisemiseksi.

Strategia inspiroi myös omaa henkilöstöä ja yrityskulttuurimme kehittämistä: jaamme merkityksellisyyden tunteen ja arvomaailman. Tiedostamme, että VTT:llä on todellinen vaikutusmahdollisuus ja tärkeä rooli yhteiskunnassa. Tieteen ja teknologian rooli kasvaa, ja niistä etsitään ja löydetään yhä enemmän ratkaisuja maailman vaikeisiin haasteisiin, kuten ilmastokriisiin ja luontokatoon, resurssipulaan sekä terveen ja hyvän elämän turvaamiseen kasvavalle väestölle yhä epävakaammiksi käyvissä oloissa.

Eturintamassa näemme, että merkittäviä innovaatioita on jatkuvasti tekeillä monella alalla, kiihtyvää tahtia. Tiedämme, että ongelmat voivat olla ratkaistavissa tieteen ja teknologian keinoin, ja samalla on mahdollista luoda kestävää taloudellista kasvua ja hyvinvointia.

Konkreettiset ratkaisut luovat toivoa monimutkaiseen maailmaan. Me haluamme olla osaltamme tekemässä parempaa tulevaisuutta. Meillä on siihen työkalut ja osaaminen.

Konkreettisten ratkaisujen näkymä luo toivoa monimutkaiseen maailmaan.

Kehitämme tapoja, miten osaamisia yhdistämällä pystytään tuomaan parhaita ratkaisuja asiakkaillemme.

Vaikuttavuus syntyy vain yhteistyöllä

Vuonna 2021 VTT alkoi toimia uuden strategian mukaisesti sekä sisäisesti että asiakastyössä, jonka olemme asettaneet toiminnan keskiöön. Panostaminen tähän on alkanut näkyä. Haluamme katsoa tulevaisuuteen ja löytää ratkaisuja yhdessä asiakkaiden kanssa.

Kehitämme asiakastyötä esimerkiksi kasvattamalla kyvykkyyksiämme markkinoiden ja yritysten liiketoiminnan syvässä ymmärtämisessä. Aktiivisen vuoropuhelun lisäksi käytämme uusia yhteistyömuotoja, kuten hackathonit, joihin osallistuu yritysten ja VTT:n osaajia, sekä muita yhteiskehittämisen malleja.

Viemme strategian yhä tiiviimmin ydintekemiseen eli tutkimusryhmiin ja tutkimuksen tekoon. Vuoropuhelun ja yhteistyön kautta tutkijat ovat mukana ohjaamassa suunnata strategian määrittämää tavoitetta kohti. Kehitämme tapoja, joilla eri tieteenalojen osaamista tuodaan yhteen ja luodaan yhdessä parhaita ratkaisuja asiakkaillemme.

Seuraamme strategisten tavoitteiden onnistumista strategiakauden mittaisella, pitkän aikavälin mittaristolla. Jatkovaa seurantaa tehdään vuositasolla ja tertiileittäin. Vuonna 2021 strategisista mittareista erityisen hyvin kehittyivät vastuullisuusindeksi (T-Median Luottamus ja maine -tutkimus), VTT:n rooli asiakkaiden kansainvälisen yhteistyön edistämisessä (asiakasvaikuttavuustutkimuksen NPS), VTT:n spin-off yritysten keräämät yksityiset pääomasijoitukset (yli 100 miljoonaa euroa) sekä organisaatiokulttuuria mittaava indeksi (henkilöstökysely).

Pidämme ihmiset keskiössä, niin asiakkaat kuin henkilöstönkin. Vaikuttavuus syntyy yhteistyöllä.

Seitsemän haastetta, joihin keskitymme luodaksemme kestäväää kasvua

Haluamme keskittää osaamisemme ja tarmomme niihin systeemiin ja teknologisiin haasteisiin, joissa voimme saada aikaan suurinta mahdollista vaikuttavuutta. Tällä hetkellä ne ovat seuraavat:

Systeemiset haasteet

- 1. Hiilineutraalisuus:** Yhteiskunnasta tulee hiilineutraali seuraavina vuosikymmeninä.
- 2. Tuottavuus:** Samat resurssit tuottavat kymmenen kertaa enemmän.
- 3. Yhteiskunnan resilienssi:** Varmistamme yhteiskunnan toiminnan, taloudellisen kestävyden ja hyvinvoinnin myös murroksen aikana.



Teknologiset haasteet

- 4. Kvanttiteknologia:** Mahdollistamme tietojenkäsittelyn kvanttiloikan.
- 5. Materiaalien kestävyys:** Kehitämme suorituskykyisempiä materiaaleja ja puolitamme niiden suunnittelun elinkaaren.
- 6. Digitaaliset järjestelmät:** Luomme huipputehokkaita ja kestäviä digitaalisia järjestelmiä.
- 7. Synteettinen biologia:** Yhdistämme ihmisen ja luonnon osaamisen synteettisen biologian ja biotuotannon avulla.

Näiden seitsemän haasteen lisäksi tutkimme uusia nousevia teknologian aloja ja tuemme julkista sektoria.

Viisi valintaa, jotka teemme joka päivä saavuttaaksemme tavoitteemme

Strategian tekevät todeksi noin 2 000 huippuammattilaistamme, VTT:läiset. Näiden viiden valinnan avulla saavutamme tavoitteemme, eksponentiaalisen toivon:

1. Tavoittelemme aina **vaikuttavuutta**.
2. Luomme aina vaikuttavuutta **asiakkaan** kanssa.
3. Kehitämme aina **erinomaisuutta**.
4. Edistämme aina **kestävää** liiketoimintaa.
5. Rakennamme aina maailman **merkityksellisintä** työpaikkaa.

Valintoja tukevat yhteiset arvomme:

- Kunnioitus
- Yhdessä
- Intohimo
- Edelläkävijyys

Strategiamme tavoite on tehdä asiakkaidemme kanssa entistäkin merkityksellisempää ja vaikuttavaa työtä kestävän kasvun eteen. Haluamme, että VTT:n kanssa tehty tutkimus, kehitys ja innovaatiotyö synnyttää uutta, kestävää liiketoimintaa ja hyvinvointia, joiden varassa rakennetaan toiveikasta tulevaisuutta.

Strategiamme 2021–2025: Eksponentiaalisen toivon polku



Vaikuttavuus

Tieteen ja teknologian eturintamassa näemme, että tärkeitä innovaatioita on tekeillä monella alalla kiihtyvää tahtia. VTT:llä on todellinen vaikutusmahdollisuus ja tärkeä rooli yhteiskunnassa, Suomen suurimpana tutkimusorganisaationa ja yhtenä merkittävimmistä Euroopassa. Olemme aktiivinen osa maailmanlaajuisia verkostoa, joka edistää innovaatioita sekä kestävästä taloudellisesta kasvusta ja hyvinvointia.



1/7 SUURET HAASTEET: Hiilineutraalisuus

Yhteiskunnasta tulee hiilineutraali seuraavina vuosikymmeninä

Haaste

Liikkuminen, rakentaminen, teollisuus, energia – näiden kaikkien on muututtava hiilineutraaleiksi nopeasti, jotta hillitsemme ilmastokriisin pahimmat vaikutukset. Enää ei ole kyse vain fossiiliriippuvuudesta vapautumisesta ja päästövähennyksistä. Lisäksi on luotava uutta taloutta, joka perustuu vähähiilisiin ja hiilinegatiivisiin teknologioihin sekä hiilen uudelleenkäyttöön.

Maailmassa tarvitaan energiajärjestelmän yhteentoimivuuden uutta ymmärrystä. Päästöjen vähentämiseksi on välttämätöntä löytää uusia ratkaisuja esimerkiksi kestävään ruuantuotantoon, samoin kuin energiapositiivisten kaupunginosien ja kiertotalouteen perustuvien elinympäristöjen rakentamiseen.

Tulevaisuuden ilmasto vaatii kaikilla aloilla ripeitä toimia. Edistämme asiakkaidemme kanssa siirtymistä puhtaaseen energiasysteemiin ja irrottautumista fossiilista taloudesta.

VTT:n toiminta ja vahvuudet

Autamme löytämään parhaat ratkaisut teollisten prosessien muuttamiseksi hiilettömiksi tai hiilinegatiivisiksi. Teemme yhteistyötä teollisuuden, energia-alan ja kunnallisten toimijoiden kanssa kehittäen uusia malleja energian arvoketjun eri osiin. Olemme mukana koko energiajärjestelmän muutoksessa, jossa esimerkiksi älykkäät sähköverkot, aurinko- ja tuulienergia ja pienet ydinreaktorit kasvattavat merkitystään.

Tarjoamme ratkaisuja hiilidioksidin talteenottamiseksi teollisuuteen, liikenteeseen, sähkö- ja lämmitysalalle sekä maa- ja metsätalouteen. Päästöjen tutkimuspalvelumme edistävät liikenteen ja kuljetusten energiankäytön ja negatiivisten ympäristövaikutusten vähentämistä. Toimimme monella sovelletun akkututkimuksen alueella sekä osallistumme biopolttoaineiden kehittämiseen.

Luomme ratkaisuja rakennusten, infrastruktuurien ja kaupunkien kestävään ja älykkääseen suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön ja ylläpitoon. Tuemme siirtymää kohti kestävää ruokajärjestelmää ja terveyttä edistäviä ravintoratkaisuja. Osallistumme esimerkiksi kasvibiologian, proteiinin muokkauksen ja ruokaratkaisujen kehitykseen.

Autamme Suomea saavuttamaan päästötavoitteen vetyyn perustuvilla teknologioilla. Edistämme suomalaisen osaamiseen perustuvien vetytalouden vientituotteiden syntymistä.



Vety tuo mahdollisuuksia niin vähähiilisyteen kuin liiketoimintaan.

Case

Vety uudistaa teollisuutta ja hillitsee ilmastonmuutosta

Vety on päästöttömänä energiankantajana tärkeä työkalu ilmastonmuutoksen hillinnässä. Se on avain ilmastoneutraaliin teollisuuteen ja suuressa roolissa erityisesti raskaan liikenteen murroksessa sekä merkittävä keino energiavarastointiin sähkö- ja lämpösektorilla.

– Ei ole kuitenkaan olemassa yhtä vetyyn liittyvää voittajateknologiaa, vaan voittavia liiketoimintakonsepteja, jotka tarvitsevat erilaisia teknisiä ratkaisuja, sanoo **Antti Arasto**, VTT:n Teollisuuden energia ja vety -tutkimusalueen johtaja.

Kehitämme ratkaisuja kaikkiin vedyn arvoketjun vaiheisiin ja esitämme suomalaisen vetytalouden kehitysmahdollisuuksia. Menestyviin ratkaisuihin tarvitaan ketteriä verkostoja, ja digitaalisuudella on iso merkitys niin ratkaisujen skaalauksessa kuin sektorikytkennäs-

sä. Vety on aina monen toimijan yhteispeliä, ja VTT vastaa tähän teknologiainnovaatioiden lisäksi tuomalla toimijoita yhteen ja tarjoamalla näkymiä huomisen ratkaisuihin. Olemme kehityksen kärjessä esimerkiksi kiinteäoksidielektrolyysiin, Power-to-X -synteesiprosesseihin sekä järjestelmien toimintaan ja integraatioon liittyvissä aiheissa.

Monimutkaisessa vetyaihepiirissä tarvitaan kokemusta arvoketjun osien eri teknologioiden kehityksestä yhdistettynä systeemiseen osaamiseen ja järjestelmänäkökulmaan. Tämä tuo ymmärrystä elinvoimaisimmista mahdollisuuksista niin vähähiilisyteen kuin uuteen liiketoimintaan. Tavoittemme on, että Suomeen kasvaa merkittävää vientiteollisuutta vedyn arvoketjussa laite-toimituksista palveluihin ja koulutukseen.

2/7 SUURET HAASTEET: Tuottavuus

Samat resurssit tuottavat kymmenen kertaa enemmän

Haaste

Kestävien materiaalien ja kulutushyödykkeiden tarve kasvaa ympäri maailmaa. Mistä niihin tarvittavat raaka-aineet tulevat – ja riittävätkö ne? Resurssipula kriittisissä raaka-aineissa, esimerkiksi yhteiskunnan sähköistymisen vaatimissa metalleissa, on yksi maailman suurimpia haasteita tulevina vuosikymmeninä.

Tehokkailla ratkaisuilla, uusiutuvilla raaka-aineilla ja kiertotaloudella voimme varmistaa, että resurssit riittävät kaikille. Jokaista tuotteen elinkaaren vaihetta raaka-aineesta lopputuotteen kierrätykseen tulee ymmärtää mahdollisimman hyvin. Siten säästetään tärkeitä luonnonvaroja, vähennetään päästöjä ja luodaan uusia markkinoita.

Teollisuustuotannossa syntyy hukkamateriaalia, joka usein jää hyödyntämättä. Kun sivuvirtojen määrät kasvavat suuriksi, niiden jatkokäyttöä raaka-aineena on mahdollista suunnitella uudella tavalla. Uusien teknologioiden ansiosta voimme muuntaa sivuvirrat arvokkaiksi resursseiksi, kierrättää materiaaleja, uudistaa valmistusta ja luoda uusia uusiutuvia materiaaleja.

VTT:n toiminta ja vahvuudet

Kestävät ja toimivat uusiutuvat materiaalit sekä arvontuonti ja jakaminen kiertotaloudessa ja materiaalien talteenotto haastavista lähteistä ovat keskeisiä tutkimusalueitamme.

Olemme tutkimus- ja innovaatiokumppani arvokaiden raaka-aineiden tehokkaassa talteenotossa teollisuuden ja asuinalueiden sivuvirroista. Autamme löytämään uusia liiketoimintamahdollisuuksia hankalasti käsiteltävien materiaalien, kuten muovien tai kemikaalien, uusiokäytöstä. Metalleja ja mineraaleja voidaan tuottaa ja kierrättää kestäväällä tavalla esimerkiksi haastavista malmeista. VTT on kehittänyt muun muassa kaivosten nollajättekonseptin.

Avullamme Suomeen muodostuu uusiutuviin materiaaleihin perustuvia kehityshankkeita ja uusia biotalousratkaisuja. Niiden ympärille syntyvän liiketoiminnan avulla kiihdytämme suomalaisen teollisuuden viennin arvoa.



Jalostusjätteistä tuotettavan biomuovin potentiaali on valtava.

Case

Biomuovia soijajätteestä

Olemme mukana hankkeessa, jossa on kehitetty maailman ensimmäinen biomuovi soijatuotannon ylijäämäraaka-aineesta. Finnfoamin, Brightplussan ja VTT:n yhteinen kehityshanke johti prosessi-innovaatioon, jolla soijantuotannon sivuvirroista voi tuottaa ekologista maitohappopolymeeriä eli biomuovia. Innovaation ansiosta biomuovin valmistamiseen ei enää tarvita ravinnoksi kelpaavia raaka-aineita. Biomateriaalien valmistaminen ruoantuotannon sivuvirroista parantaa myös tuotannon kannattavuutta ja peltoalan tehokäyttöä.

Soijaperäisestä biomuovista valmistetuilla tuotteilla voidaan sitoa hiilidioksidia pois ilma-

kehästä pitkäaikaisesti, esimerkiksi rakennusten lämpöeristeisiin ja pakkausmateriaaleihin.

Soijan viljely tuottaa eniten proteiinia pinta-alaa kohti, ja sen tuotantomäärät maailmassa ovat suuret. Jalostusjätteistä tuotettavalla biomuovilla onkin valtava potentiaali kiertotalouden skaalattavana vientituotteena: globaalisti soijan tuotannosta yli jäävällä jätteellä voitaisiin tuottaa vuositasolla noin 22 miljoonaa tonnia biomuovia.

Uusien biomateriaali-innovaatioiden pilotointia varten yritykset ovat aloittamassa Uuteenkaupunkiin pilottitehdashanketta, joka rakennetaan 2021–2022 aikana.

3/7 SUURET HAASTEET: Yhteiskunnan resilienssi

Varmistamme yhteiskunnan toiminnan, taloudellisen kestävyuden ja hyvinvoinnin myös murroksen aikana

Haaste

Ympäristökriisi, epidemiat ja muut globaalit haasteet tekevät yhteiskuntien toiminnasta yhä epävakampaa. Uusien teknologioiden avulla voidaan kuitenkin ennakoita ja hallita riskejä epävakaina aikoina sekä antaa ihmisille mahdollisuus edistää terveyttään ja hyvinvointiaan. Koronapandemian kaltaisten kriisien ennakointi on hankalaa, ja niihin sopeutuminen vaatii sitkeyttä ja sietokykyä. Siksi tarvitaan ratkaisuja, jotka suojaavat sekä terveyttä, turvallisuutta että liiketoimintaa. Riskianalyysin, ennakkoinnin ja varautumisen avulla Suomi ja Eurooppa selviävät poikkeusolosuhteista, luonnonkatastrofeista ja kyberhyökkäyksistä nopeammin.

Teknologioiden avulla voi kerätä reaaliaikaista terveystietoa – esimerkiksi testata ja ennakoita sairauksien leviämistä tai saada tietoa kuntoilun, ruuan ja unen vaikutuksista kehoomme ja sen myötä muuttaa elintapojamme terveellisemmiksi. Kansalaiset voivat tehdä hyvinvointiinsa liittyviä päätöksiä tekoälyalgoritmien ohjauksella. Samalla avautuu uusia mahdollisuuksia suomalaisille health tech -kasvuyrityksille.

VTT:n toiminta ja vahvuudet

VTT parantaa resilienssiä ja kyberturvallisuutta auttamalla yhteiskuntia ja organisaatioita hyödyntämään teknologiaa. Tarjoamme riskianalyysijä ja toimintasuunnitelmia, jotka turvaavat hyvinvointi-, koulutus-, turvallisuus- ja puolustusjärjestelmien toimintakyvyn poikkeus- ja häiriötilanteissa.

Suunnittelemme skaalautuvia kyberturvallisuuden kehitysohjelmia ja testiympäristöjä. Tarjoamme ratkaisuja tiedon hankintaan, hallintaan ja jakamiseen, jotta kansalaiset, yritykset ja päätöksentekijät voivat tehdä oikeita päätöksiä muuttuvissa olosuhteissa. Turvaamme kriittisten luonnonvarojen, elintarvikkeiden ja tavaroiden saatavuuden sekä niiden tehokkaan ja johdonmukaisen jakelun poikkeusoloissa.

Kehitämme mittausteknologioita kansalaisten hyvinvoinnin kasvattamiseksi. Niiden avulla voimme palvella henkilökohtaisia hyvinvoinnin tarpeita, auttaa terveydenhuoltojärjestelmää siirtymään ennaltaehkäisevään hoitoon ja arvioida eri teknologiaratkaisujen taloudellisia vaikutuksia.

Palveluitamme ovat älykkäät terveys- ja hyvinvointiratkaisut, diagnostiikkateknologiat, terveydenhuoltoteknologiat ja puettava teknologia.



Ekosysteemi kehittää vieritestauksen pikamenetelmiä.

Case

Herkkää diagnostiikkaa pandemioiden päihittämiseen

Koronapandemia toi tarpeen kehittää nopeita, herkkiä ja kustannustehokkaita testausmenetelmiä, joita voi käyttää laboratorion ulkopuolella, kuten kotisairaanhoidossa tai omaseurannassa. Suomalaiset tutkimusorganisaatiot ja diagnostiikka-alan yritykset yhdistävät voimansa VTT:n koordinoimassa Future of Diagnostics-FUDIS Co-innovation -ekosysteemihankkeessa.

– Kehitystyömme painottuu herkkiin vieritestauksen pikamenetelmiin, joilla voidaan mitata luotettavasti pieniä pitoisuuksia. Nykyratkaisuilla tällainen diagnostiikka edellyttää usein keskuslaboratoriomenetelmiä, kertoo erikoistutkija **Anu Mursula** VTT:ltä.

VTT:n rooli liittyy koronaviruspikatestien teknologian kehittämiseen ja testitulosten luen- nan laitekehitykseen. Menetelmiä voi hyödyntää myös perusterveydenhuollossa.

Ekosysteemi tukee yhteistyötä myös tulevien epidemioiden varalle. VTT:n lisäksi konsortiossa on mukana neljä yliopistoa (Aalto-yliopisto, Helsingin, Turun ja Oulun yliopistot) ja 11 yrityskumppania (Actim, Biohit, Canatu, Ginolis, Kaivogen, Labrox, PerkinElmer, Screentec, ArcDia, iStoc ja BiopSense). Hanke jatkuu vuoden 2022 loppuun.

4/7 SUURET HAASTEET: Kvanttitekнологia

Mahdollistamme tietojenkäsittelyn kvanttiloikan

Haaste

Kvanttiloikka merkitsee teknologian perustavanlaatuista muutosta, joka voi ylittää digitaalisen vallankumouksen vaikutukset. Kvanttitekнологiat ja algoritmit voivat auttaa nopeuttamaan lääkekehitystä, materiaalien kehittämistä tai tarjota uusia polkuja ilmastokriisin torjuntaan, esimerkiksi vähentämällä teollisten logistiikkaketjujen päästöjä. Kvanttitekнологia tarjoaa työkalut ihmiskunnan merkityksellisimpien haasteiden ratkaisemiseen.

Kvanttivallankumouksen suurimmat odotukset kohdistuvat kvanttietokoneisiin. Ala on lähtenyt hurjaan nousukiitoon: kvanttietokoneiden kehitykseen on sijoitettu miljardeja euroja maailmanlaajuisesti, ja niistä odotetaan huomattavia hyötyjä tavallisiin tietokoneisiin verrattuna.

Uskomme, että kvanttietokoneista tulee valtavirran tietojenkäsittelyalusta vuoteen 2030 mennessä. Niiden koko, käytettävyys ja saatavuus helpottuu niin, että yritykset voivat ratkaista niillä liiketoiminta-haasteitaan. Haluamme varmistaa, että kvanttietokoneet tulevat yhteiskunnan hyötykäyttöön.

VTT:n toiminta ja vahvuudet

VTT on kvanttitekнологian huipputoimija, joka tarjoaa täyden valikoiman kvanttitekнологian palveluja, kuten kvanttilaskentaa ja sen käytännön käyttökohteita. Autamme kvanttitekнологiaa kehittäviä organisaatioita laitteiden skaalauksessa, integroinnissa ja liittämässä. Osaamisemme kattaa suprajohde-, fotonikka- ja puolijohdetekнологia-alustat.

VTT on yhdessä suomalaisen kvanttialan startup-yrityksen IQM:n kanssa rakentanut Suomen ensimmäisen toimivan kvanttietokoneen. Kvanttietokoneen ja kvanttiosaamisen ympärille rakennetun ekosysteemin avulla VTT auttaa suomalaisia yrityksiä valmistautumaan kvanttiaikaan.

Toimitamme komponentteja kvanttietokoneita valmistaville yrityksille. Tuotamme konkreettisia laite- ja ohjelmistoratkaisuja. Nopeutamme kvanttiohjelmistokehitystä tekoälyn, koneoppimisen ja kryptografian osaamisemme turvin. Autamme yrityksiä sopeuttamaan tarjontansa kvanttitekнологioihin sekä luomaan kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita kansainvälisille markkinoille.



Suomella on kvanttitekнологian korkeatasoista osaamista.

Case

Suomalainen kvantti-instituutti kokoaa yhteen alan huipputoimijat

Olimme mukana perustamassa Suomeen kvanttitekнологiaan erikoistunutta instituuttia vuonna 2021. Institute Q on VTT:n, Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopiston yhteinen kvanttialan instituutti, joka koordinoi maamme kvanttitekнологian ja -teknologioiden osaamista.

Kvanttitekнологia on yksi tulevaisuuden avainteknologioiden joukosta, joissa Suomella on korkeatasoista osaamista ja kilpailukykyä. VTT:n, Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopiston kvanttitekнологioiden tutkimus- ja kehittämistoiminta on jo kansainvälisesti tunnettua.

Keskeisiä osaamisalueita ovat kvantti-informaatio, uudet kvanttimateriaalit ja erilaiset kvanttilaitteet ja -sensorit. InstituteQ mahdollistaa entistä tiiviimmän yhteistyön alan toimijoiden välillä, mikä on edellytys Suomen menestymiselle yhä kovenevassa kansainvälisessä kilpailussa.

Kvanttitekнологia luo eksponentiaalisia ja kestäviä kasvumahdollisuuksia tulevaisuudessa, ja alan yhteistyö tuo lisäarvoa kaikille toimijoille. VTT:n tehtävä on varmistaa, että kvanttialan kehitys synnyttää uusia mahdollisuuksia sekä tutkimukselle että liike-elämälle.

5/7 SUURET HAASTEET: Materiaalien kestävyys

Kehitämme suorituskykyisempiä materiaaleja ja puolitamme materiaalisuunnittelun elinkaaren

Haaste

Materiaalitiede on ihmiskunnan kohtalonkysymysten ytimessä. Miten saamme maapallon resurssit riittämään koko ihmiskunnalle? Miten korvaamme fossiiliset raaka-aineet uusiutuvilla ja hiilineutraaleilla vaihtoehdoilla?

Vastauksia on haettava uusista tavoista suunnitella ja tuottaa materiaaleja. Moderni synteettinen biologia ja edistynyt materiaalitiede antavat työkaluja kehittää esimerkiksi kestäviä biopohjaisia materiaaleja. Virtuaalisen materiaalikehityksen ja tekoälyn ansiosta materiaaleja ei enää kehitetä yrityksen ja erehdyksen kautta, vaan ne voidaan suunnitella ja mallintaa vastaamaan lopullista tarvetta. Kehityssykli voidaan jopa puolittaa. Näin teollisuuden toimijat voivat valita tuotteilleen kestävimät ja taloudellisimmat materiaalit.

Tehokas ja kestävä materiaalisuunnittelu on yritysten tulevaisuudelle kriittistä, sillä monista raaka-aineista, kuten yhteiskunnan sähköistymisen vaatimista metalleista, alkaa olla todellinen pula. Virtuaalinen materiaalisuunnittelu säästää luonnonvaroja sekä yritysten tärkeimpiä resursseja: aikaa ja rahaa.

VTT:n toiminta ja vahvuudet

Luomme uusia materiaaleja tekoälyn avulla ja lyhenämme niiden kehitykseen käytettyä aikaa huomattavasti. Meillä on huippuosaamista synteettisen biologian ja biopohjaisten, uusiutuvien ja kierrätettävien materiaali-innovaatioiden kehittämisessä.

Osaamme hallita materiaalihaasteita ja tuottaa kustannustehokkaita ratkaisuja. Tarjoamme asiakkaillemme palveluita optimoidun materiaalisuunnittelun sekä kitkaa ja kulumista tutkivan tribologian avulla. VTT ProperTune® on tietokoneavusteisen materiaalikehityksen (ICME, Integrated Computational Materials Engineering) konsepti. Materiaalisuunnittelun optimointi monitasomallintamisen avulla korvaa kallista ja aikaa vievää testausta.

Mitä enemmän koneiden ja laitteiden kitkaa ja kulumista saadaan vähennettyä, sitä enemmän säästyy energiaa. Kitkan ja kulumisen hallinnalla voidaan pidentää laitteiden ja komponenttien elinikää ja parantaa niiden suorituskykyä. Löydämme asiakas- ja sovelluskohtaisesti toimivimmat ratkaisut kokeellisella tutkimuksella ja kokonaisvaltaisella triboanalyysillä.

Kehitämme osaamistamme yhteistyöllä yliopistojen ja tutkimusryhmien kanssa maailmanlaajuisesti. Osallistumme kansainväliseen tribologian tutkimukseen, kuten [EU-hanke i-TRIBOMAT](#).



Puupohjaisista yhdisteistä löydettiin antimikrobisia ominaisuuksia.

Case

Puunkuoresta antibakteerisia aineita potilasverhoihin

Voisivatko pihkan ja puunkuoren yhdisteet estää bakteerien leviämistä sairaaloissa?

VTT:n, Jyväskylän ammattikorkeakoulun, Keski-Suomen sairaanhoitopiirin ja alan yritysten yhteishankkeessa on tunnistettu mikrobien vähentämiseen tehoavia puupohjaisia yhdisteitä.

Sairaaloiden potilashuoneiden väliverhoilta edellytetään antimikrobisia ominaisuuksia eli kykyä tappaa mikrobeja ja estää niiden kasvua. Kokeissa selvitettiin, miten puunkuoritanniinilla käsiteltyjen verhojen kankaiden ja tavanomaisten verhojen mikrobimäärät erosivat toisistaan. Pihka ja puunkuoren tanniinit osoittautuivat tutkimuksissa lupaaviksi antimikrobisiksi yhdisteiksi.

– Tanniinipinnoitus vähensi väliverhojen bakteerien kokonaismäärää peräti 60 prosenttia. Lisäksi jatkokoe osoitti, että tehoa voidaan kasvattaa kostuttamalla tanniinipinnoite kevyesti, jolloin kontakti bakteerien ja tanniinien välillä paranee, erikoistutkija **Matti Virkkunen** VTT:ltä kertoo.

Hankkeessa testattiin myös likaa hylkivien ja helpommin puhdistettavien pinnoitteiden toiminnallisuutta sairaalan pintamateriaaleilla. Pinnoitettujen kohteiden hygieniarvojen havaittiin olevan 32 prosenttia pinnoittamattomia verrokkipintoja parempi.

6/7 SUURET HAASTEET: Digitaaliset järjestelmät

Luomme huipputehokkaita ja kestäviä digitaalisia järjestelmiä

Haaste

Digitaaliset järjestelmät ovat kaikkien organisaatioiden ydin, ja digitalisaatiolla on potentiaalia muuttaa useimpien alojen kilpailukykyä ja tehokkuutta.

Se parantaa sisäistä tehokkuutta, hyödyntää uusia teknologioita tuotteissa ja palveluissa sekä auttaa kehittämään innovaatioita, joilla ratkaistaan teollisuuden suuria haasteita.

Digitalisaatio edellyttää prosessien uudelleensuunnittelua integroimalla ICT:n (esimerkiksi 5G, big data, tekoäly ja anturit), robotiikkatuotannon ja palveluympäristöt. Varmistaakseen kilpailuetunsa yritysten on investoitava digitalisaatioon, mieluiten kilpailijoitaan nopeammin. Suuret parannukset edellyttävät liiketoimintamallien ja koko liiketoimintaekosysteemin arvonluonnin uudelleenarviointia.

VTT:n toiminta ja vahvuudet

VTT:n poikkiteollisen osaamisen avulla voidaan tunnistaa digitalisaation haasteita ja tuottaa asiakkaille räätälöityjä digitalisaatoratkaisuja. Välineidemme ja menetelmien avulla on mahdollista arvioida, miten uusia teknologioita voidaan ottaa käyttöön organisaatiossa.

Tekoälykypsyyden ja robotiikan prosessiautomaation hyödyntämistyökalut auttavat tunnistamaan, miten organisaatiot voisivat hyötyä näistä teknologioista. Tulevaisuustutka auttaa kehittämään radikaaleja innovaatioita ja antaa tiekartan digitalisaatiomatkalle.

Tavoitteenamme on synnyttää Suomeen uusia teknologiaan pohjautuvia kasvuyrityksiä sekä mahdollistaa olemassa olevien yritysten kilpailukyky tulevaisuudessa. Ne hyödyntävät VTT:n edesauttamia innovaatioita ja luovat niiden avulla kilpailukykyisiä viennituotteita sekä kannattavaa liiketoimintaa. Synnyttämme mikro-, nano-, kvantti- sekä fotonikan ja painetun älykkyyden teknologiaan pohjautuvia liiketoiminta-avauksia, ja digitalisoimme perinteisiä toimialoja. Hyödynnämme ympäristöystävällisiä materiaaleja elektroniikkatuotteissa ja ehkäisemme elektroniikkajätettä.



Tekoäly auttaa autoilun automatisoinnissa.

Case

Automaatio edistää ajoturvallisuutta

Ajoneuvoista löytyy jo monia automaatiotoimintoja, kuten kaistaviivojen havainnointi. Ne eivät kuitenkaan toimi luotettavasti kehnolla säällä. Haastetta taklaa laaja kansainvälinen yhteistyö.

Tavoitteena on luoda autoihin ympäristön-havainnointijärjestelmä, jota tukee tekoäly ja joka mahdollistaa ajamisen huonoissa sääolosuhteissa. Sääolosuhteiden vaikutusta antureihin pyritään pienentämään muokkamalla antureiden toimintaa datan avulla. Lopputuloksena on järjestelmä, joka toimii erilaisissa valaistus- ja sääolosuhteissa.

AI-SEE-hanke on kansainvälinen Mercedes-Benz AG:n koordinoima tutkimushanke.

Suomalainen edustus on vahvasti läsnä. Mukana on VTT:n lisäksi muun muassa autonomisen ajamisen teknologiaa kehittävä ohjelmistoyritys Unikie, signaalikäsittelyyn erikoistunut Meluta sekä Patria.

AI-SEE-hanke käynnistyi kesäkuussa 2021 ja kestää kolme vuotta. Mukana on 21 kumppania, jotka koostuvat tutkimuslaitoksista, autotoimittajista sekä eri ohjelmistoyrityksistä. Projektissa kehitetään tekoälypohjaisia algoritmeja anturidatan jalostamiseen. Antureiden data auttaa luomaan ajoneuvolle parempaa tilannekuvaa.

7/7 SUURET HAASTEET: Synteettinen biologia

Yhdistämme ihmisen ja luonnon osaamisen synteettisen biologian ja biotuotannon avulla

Haaste

Synteettinen biologia mullistaa perinteisen biotekniikan ja korvaa tulevaisuudessa monia nykyisiä tuotantomenetelmiä. Sillä voidaan tuottaa kestäviä materiaaleja, kemikaaleja, lääkaineita ja polttoaineita. Voimme hyödyntää elävien solujen kyvykkyyttä valmistaa geenien ohjaamana monimutkaisia kemiallisia yhdisteitä, älykkäitä materiaaleja tai biologisia sensoreita.

Biotekniikka soveltuu biokiertoalouden tarpeisiin, koska mikrobit pystyvät käyttämään ravintonaan esimerkiksi jätevirtoja ja syntetisoimaan niistä haluttuja tuotteita. Voimme solutehtaiden avulla tuottaa bio-reaktoreissa haluttuja tuotteita. Siten säästyy myös pelto- ja metsävaroja.

VTT:n toiminta ja vahvuudet

VTT on synteettisen biologian ja solutehdaskehityksen huipposaaaja. Hyödynnämme tieteen läpimurtoja, joilla voi mallintaa DNA:ta ja luoda ennenäkemättömiä biologisia organismeja. Näin voimme mullistaa ruoantuotantoa tai luoda uusia biopohjaisia materiaaleja, jotka ovat suorituskykyisempiä kuin fossiilipohjaiset vaihtoehdot. Tarjomme teknologisia ratkaisuja, joilla voidaan tuottaa kemikaaleja eri biopohjaisista raaka-aineista ja sivuvirroista.

Solutehtaiksi kutsutut muokatut mikrobit ja kasvisolut voivat tuottaa kemikaaleja, polymeereja ja proteiineja sekä materiaaleja ja ruokaa. VTT kehittää solutehtaita erilaisiin bioteknisiin prosesseihin. Hyödynnämme tekoälyä solutehtaiden suunnittelussa sekä robotiikkaa niiden rakentamisessa ja testauksessa. Näin bioteknisten ratkaisujen kehittäminen nopeutuu merkittävästi.

VTT CellularFood -palvelu tarjoaa ruoka-alan toimijoille asiantuntija-apua ja tutkimusalustoja uusien ruokaratkaisujen kehittämiseen. Käytämme parhaita tuotanto-organismeja, kuten proteiineja tehokkaasti tuottavia homeita, prosessiolosuhteita hyvin kestäviä hiivoja ja vedystä energiansa saavia bakteereja. Tuotamme solutehtailta öljypohjaisia muoveja korvaavia materiaaleja ja kemikaaleja sekä lääketieteellisesti tärkeitä molekyylejä, kuten vasta-aineita. Kehitämme ruoantuotantoon uusia, eläimiä ja peltopinta-alaa säästäviä menetelmiä.



Iskunkestävyyttä uudella innovaatiolla.

Case

Puukuidusta supervahva materiaali hammaskruunuihin

Kuka uskoisi, että koivun puukuidusta syntyy kovempia hammaskruunuja kuin keramiikasta? Näin kuitenkin tapahtui VTT:n vuoden 2021 kehitysprojektissa. Tutkimusryhmämme kehitti koivun selluloosasta ja proteiineista uuden nanokomposiitin ja valmisti siitä laboratoriossa hammasimplantin kruunuja yhdessä Nanyangin teknisen yliopiston kanssa.

Uusi materiaali on vahvempi, kovempi ja selvästi kevyempi kuin hammaskruunuissa käytetty tekninen keramiikka. Sitä voitaisiin tulevaisuudessa käyttää hampaiden lisäksi myös muissa iskunkestävissä implanteissa, urheilu-

välineissä, luotiliiveissä, ilma-alusten rungoissa tai tuulilasien pinnoituksissa.

Tutkimusryhmä otti mallia sirkkaäyriäisistä, jotka ovat yksi tappavimmista luontokappaleista. Pieneen kokoonsa nähden niillä on eläinkunnan voimakkain isku. Samankaltaisen rakenteen luomiseksi ryhmä koosti uuden komposiitin selluloosan nanokiteistä ja kahdesta geenimuunnellusta proteiinista. Uudesta nanokomposiitista valmistettiin hammasimplanttien kruunuja, joiden rakenne muistuttaa ihmisten hampaita. Tulevat sovellukset edellyttävät valmistuksen skaalautuvuuden ja käsittelyprosessien kehittämistä.

Tuloksellinen asiakkuuksien vuosi 2021

Me autamme asiakkaitamme kehittämään tuotteita ja palveluja, joilla saadaan aikaan globaalia vaikuttavuutta – ja ratkotaan maailman suurimpia ongelmia.

Asiakkaamme katsovat koronan yli pidemmälle tulevaisuuteen.

Viime vuosien hyvät tulokset asiakastyössä jatkuivat vuonna 2021. Asiakkaamme käynnistivät VTT:n kanssa lukuisia uusia tutkimus- ja kehityshankkeita, jotka ovat osana maailman isojen haasteiden ratkaisua. Yhteensä meillä on 1 160 asiakkuutta, joiden kanssa oli vuoden aikana käynnissä 3 244 projektia.

Vastuullisuus on keskiössä keskusteluissa, joita käymme asiakkaiden kanssa. Vuonna 2021 näimme monen niistä johtavan konkreettisiin tekoihin: uusiin strategisiin hankkeisiin, joiden tavoite on kehittää tulevaisuuden kestäviä tuotteita ja palveluja. Asiakkaamme näkevät vastuullisuuden entistä laajemmin ja kunnianhimoisemmin, ja katseet on kohdistettu koronan yli pidemmälle tulevaisuuteen: liiketoiminnasta halutaan rakentaa kestävää pitkällä tähtäimellä.

Tämä luo eksponentiaalista toivoa: yritykset ja organisaatiot haluavat ratkaista maailman suurimmat ongelmat ja näkevät myös oman kilpailukykynsä kasvavan kestävien innovaatioiden kehittämisestä. Me autamme tieteen ja tutkimuksen keinoin asiakkaitamme kehittämään tuotteita ja palveluja, joilla on mahdollista saada aikaan globaalia vaikuttavuutta.

Myynti kasvoi koronasta huolimatta

Myyntillisesti kasvoimme 10 % vuonna 2021, mikä on poikkeuksellisen hyvä tulos. Voimme olla tyytyväisiä kasvuumme, erityisesti ottaen huomioon, että kasvu jatkunut läpi koronakriisin ja sen aiheuttaman talouden epävarmuuden. Se kertoo, että VTT on onnistunut tarjoamaan yrityksille relevanttia tutkimus-, kehitys- ja innovaatiokumppanuutta, joka rakentaa tulevaisuuden kestävää liiketoimintaa, myös epävarmoissa oloissa.

Olemme onnistuneet tekemään uusia, strategisia yhteistyöavauksia jopa pelkin etäyhteyksin. Myös ulkomaisten asiakkuuksien osuus on hieman noussut liikevaihdolla mitattuna. Määrällisesti kotimaisia asiakkaita on edelleen enemmän, sillä kynnyks yhteistyölle on tutun suomalaisen kumppanin kanssa matalampi.

Asiakkaita yhteensä

1 160

Ulkomaisten asiakkaiden osuus VTT:n liikevaihdosta

45 %

VTT:n asiakkaiden arvosana projektin tavoitteiden toteutumisesta* (asteikko 1–5)

4,3

Kotimaisten asiakkaiden osuus VTT:n liikevaihdosta

55 %

VTT:n asiakkaiden suositteluindeksi (NPS)*

69

VTT:n asiakkaiden arvosana yhteistyön helppoudesta (CES)* (asteikko 1–5)

4,5

* Luvut perustuvat projektien jälkeen tehtävään asiakaspalautekyselyyn. NPS = Net Promoter Score. CES = Customer Effort Score.

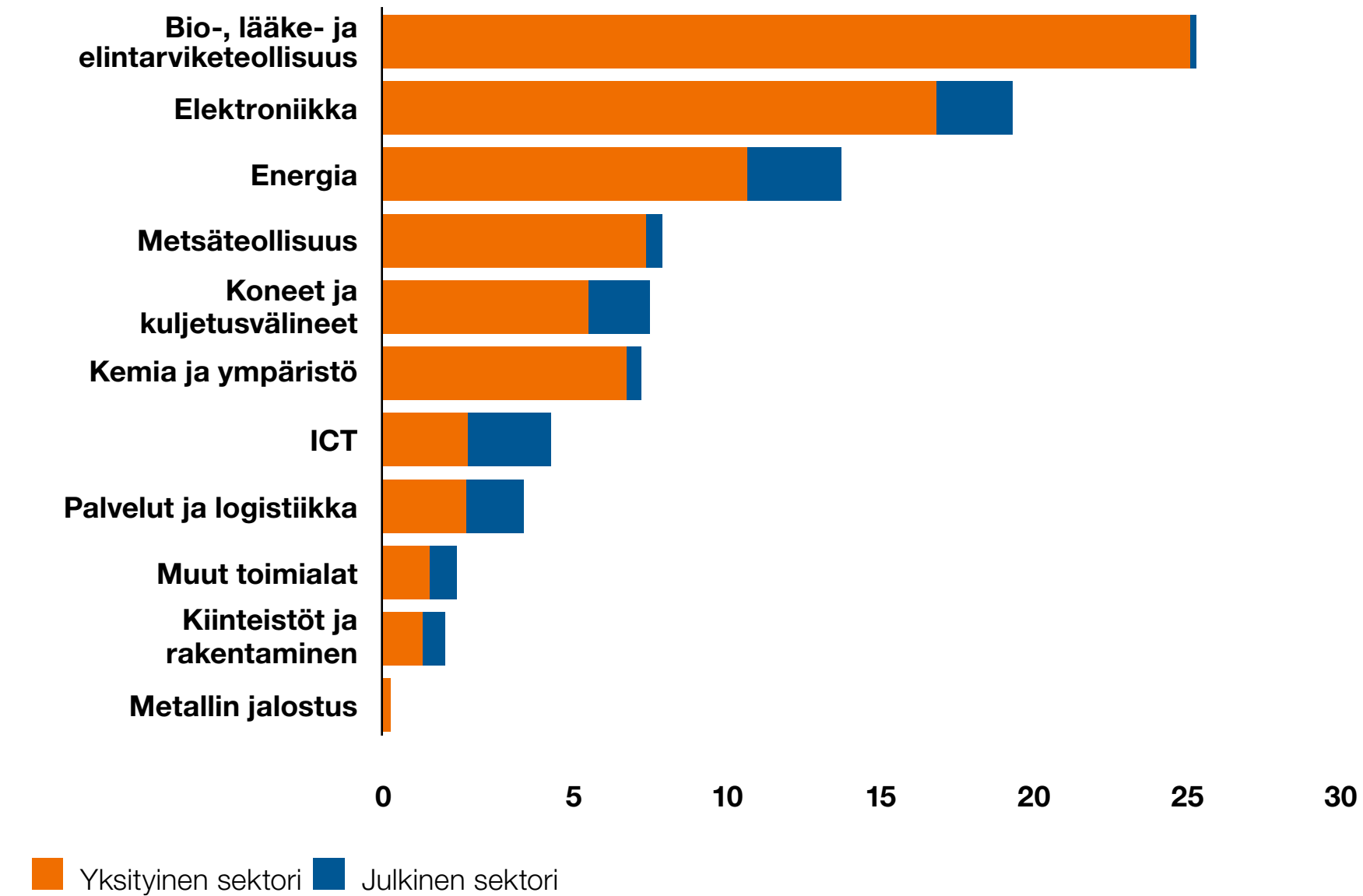


NPS-suosittelemme on erittäin korkealla tasolla. Se kertoo, että asiakkaat kokevat yhteistyömme tuottavan heille arvoa. Mittaamme NPS:ää sekä jokaisen projektin päättymisen jälkeen asiakaspalautekyselyllä että vuosi tai kaksi projektin päättymisen jälkeen tehtävällä laajemmalla asiakasvaikuttavuuskyselyllä. Asiakaspalautekyselyn vastausprosentti on nykyisin hyvä, ja siinä saatu NPS oli koko vuoden 2021 osalta 69.

Kaksi uutta spin-off-yritystä VTT LaunchPad -yrityshautomosta

Vuonna 2021 VTT LaunchPad -yrityshautomoon osallistui 15 tiimiä. Niistä kaksi sai startup-rahoituksen, ja VTT investoi IPR:ää niihin. Uudet startupit olivat Volare ja Thermal Channel Technologies. Yrityshautomo vastaa VTT:llä myös Business Finlandin Research to Business -hakemuksista: yhteensä kahdeksan hakemusta lähetettiin, ja niistä neljä sai BF-rahoituksen. VTT luo arvoa omistamastaan IPR:stä sijoittamalla sitä kasvuyrityksiin.

Liiketaloudellisen toiminnan myyntituotot* (%)



* Emoyhtiö, luokitus VTT:n asiakastoimialojen mukaisesti.

Asiakkaiden kanssa tehty tutkimus ja innovaatiot ovat osa maailman isojen haasteiden ratkaisuja.

Teknologian kaupallistaminen ja IPR:n suojaus

VTT vahvisti merkittävästi uusien liiketoimintamahdollisuuksien tarjoamaa asiakkailleen: IPR:ää investoitiin apporttina kasvuyrityksiin 1,9 miljoonan euron arvosta ja patentoinnin ensihakemuksia jätettiin 65. VTT:n immateriaalioikeuksista saadut kaupalliset tulot, 2,8 miljoonaa euroa, pysyivät ennallaan.

IPR:ää investoitiin apporttina 1,9 miljoonan euron arvosta.

Vahva IPR-portfolio on tulevaisuuden innovaatioiden lähde. VTT panosti uusien teknologioiden suojaamiseen jättämällä patenteille 65 ensihakemusta, vaikka keksintöilmoitusten määrä (166) pieneni edelliseen vuoteen verrattuna. VTT:n patenttitarjoamassa on noin 430 patenttiperhettä, ja vuonna 2021 siihen investoitiin 2,17 miljoonaa euroa. Vahvalla IPR-tarjoamalla (Intellectual Property Rights) VTT pystyy tarjoamaan asiakkailleen uusia menestymisen mahdollisuuksia.

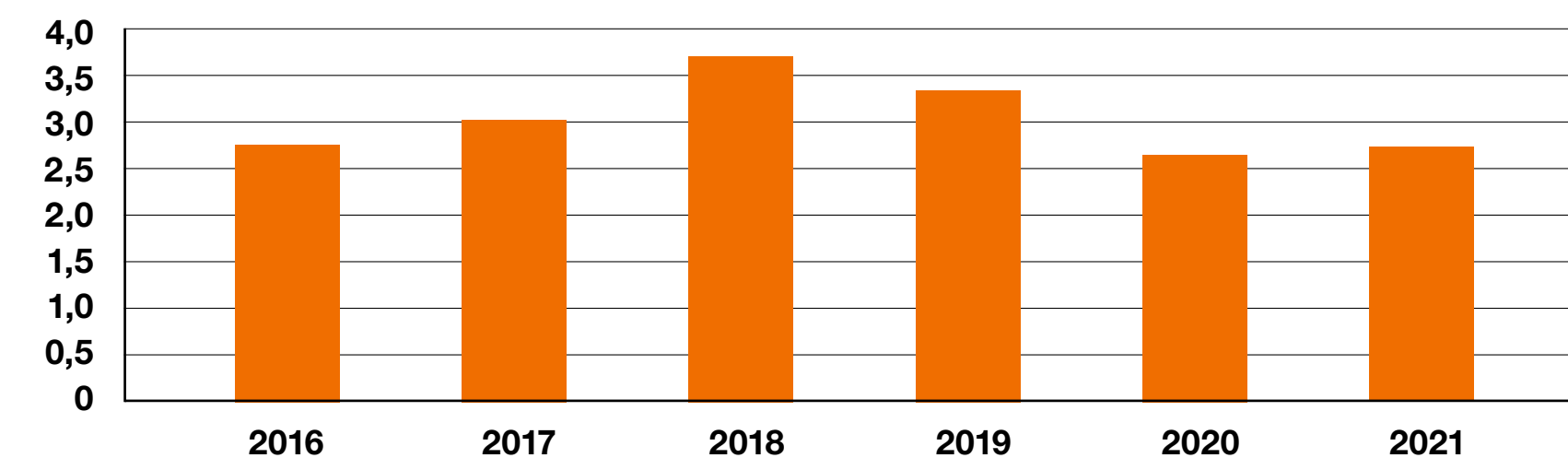
VTT:n IPR luo uutta liiketoimintaa asiakasyrityksille

Vaikeasta maailmantilanteesta huolimatta IPR-tulot pysyivät edellisen vuoden tasolla (2,8 miljoonaa euroa). Tuottoa saatiin etenkin terveysteknologian, prosessisimulatio-ohjelmistojen, spektroskopian ja optiikan sekä bioteknologian aloilta. IPR:ää investoitiin apporttina viiteen kasvuyritykseen ennätysellisen 1,9 miljoonan euron arvosta. Lisäksi VTT:n IPR luo asiakkaille vaikuttavuutta tutkimusprojektien perustana.

Selkeät kriteerit ja avoin portfolio tukevat IPR:n arvon luontia ja hyödyntämistä

Vuonna 2021 VTT tehosti IPR:n suojaamiskriteerien käytänteitä vahvistaakseen IPR:n arvonluontia kaupallisesta, teknologisesta ja suojattavuuden näkökulmasta. IPR:n hyödynnettävyyden edistämiseksi tehdään VTT:n monialaiseen osaamiseen perustuvaa vahvaa yhteistyötä tutkimusalueiden, IPR-tiimin ja myyntiorganisaation välillä. Kaikille VTT:läisille avattiin näkyvyys tutkimusalueiden IPR-tarjoamiin. Tämä vahvistaa VTT:n IPR:n käyttöä tutkimuksessa ja edistää sen tarjoamista asiakkaillemme.

VTT:n IPR-tuotot, miljoonaa euroa



2,8

miljoonaa euroa IPR-tuloja

65

ensihakemusta

~430

patenttiperhettä portfolioissa

Yhteistyön ja verkostojen merkitys tutkimuksessa kasvaa jatkuvasti

VTT on aktiivinen ja kansainvälisesti tunnustettu verkostoituja, jonka vaikutus yhteiskunnassa ulottuu asiakkaiden ja kumppanien kautta laajalle.

Innovaatioekosysteemi-
teemihankkeet
ovat tärkeitä ver-
kostojen toiminta-
malleja.

VTT on Suomen suurin tutkimuslaitos ja yksi merkittävimmistä Euroopassa. Siksi vaikuttavuutemme yhteiskunnassa on suuri. Verkosto-osaaminen tutkimus- ja kehitystyössä on toimintamme ydintä. Ratkaisut syntyvät osaamista yhdistämällä. Valtio-omisteisena neutraalina toimijana VTT hakee aina kaikille osapuolille parhaita ratkaisuja.

Yhteistyön ja verkostojen merkitys tutkimuksessa kasvaa jatkuvasti. Poikkitieteellisyys ja eri toimialoja yhdistävä toiminta yleistyvät. Verkostojen tärkeys näkyy sekä strategiassamme että organisoitumisessamme.

Teemme yhteistyötä Suomessa muun muassa yritysten, yliopistojen, tutkimusrahoittajien, ministeriöiden, toimialajärjestöjen sekä kunta- ja aluehallinnon kanssa. Näin edistämme yhteisen näkemyksen muodostumista kansallisesti ja eurooppalaisesti merkittävissä, tutkimus- ja teknologia-asiantuntemusta vaativissa kysymyksissä.

Toimimme muun muassa Tulanet-yhteenliittymässä, joka on tutkimuslaitosten yhteinen ääni tutkimuspolitiikan ja -järjestelmien kehittämisessä. Toimimme monessa muussakin verkostossa, mm. tutkimuksen tuen ja hallinnon Finn-ARMAssa ja monimuotoisuutta ja inklusiivisuutta edistävässä Inklusiiv-verkostossa.

Työmme edistää kansallista kilpailukykyä

Teemme yritys-yhteistyötä hankkeissa, joissa edistetään kestävästä kilpailukykyä ja luodaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Asiakasvaikuttavuustutkimuksen tulosten mukaan asiakastyytyväisyyden yleisarvosana on noussut, ja lähes kaikki toteavat, että hanke vastasi tavoitteita. Asiakkaiden mukaan VTT auttaa usein yritysten pääsyä kansainvälisille markkinoille. Valtaosa vastanneista kertoo, että VTT on nostanut heidän organisaationsa osaamistasoa ja tehostanut tuotekehitysprosessia.

Tärkeä osa kansallista innovaatio-infrastruktuuria perustuu VTT:n tutkimusinfrastruktuuriin ja kehittämisalustoihin, jotka ovat verkostoituneet myös EU-tasolla. Myös



yritykset voivat osallistua infrastruktuurien yhteiskäyttöön ja luoda näin uusia vientituotteita ja palveluja.

VTT:n pilotointi-infraa on käytetty yhteishankkeessa, jossa Finnfoamin ja Brigh-plussan kanssa on kehitetty teknologiaa biomuovin tuottamiseksi soijateollisuuden sivuvirrasta. Varsinaista tuotantoa edeltävän pilottilaitoksen rakentamisesta päätettiin vuonna 2021.

Innovaatioekosysteemi-hankkeet ovat tärkeitä monipuolisten verkostojen toimintamalleja. VTT:llä on tärkeä rooli niiden koordinoijana ja edistäjänä. Ekosysteemimme tähtäävät kestävästä kehityksestä ja digitalisaation edistämiseen eli kaksoissiirtymän vauhdittamiseen. Esimerkki ekosysteemityöstä on vuonna 2021 rakennettu Suomen ensimmäinen kvanttietokone.

Merkittävä osa ruokajärjestelmän murrosta ovat alaa aktiivisesti uudistavat startup-yritykset. Ekosysteemityössä olemme rakentaneet työkaluja aloittavien yritysten menestyksen tueksi. Tärkein hankkeista on ollut EIT food Helsinki HUB -kiihdyttämöohjelma, jota vedimme vuonna 2021 toista vuotta Helsingin yliopiston ja yrityskumppanien kanssa. Haimme yhteistyöllä ratkaisuja yritysten haasteisiin. Ohjelmaan valittujen tiimien liiketoimintamalli tuli olla kestävästä kehitystä tukevia ja ruokajärjestelmää uudistavia.

Vaikutamme päätöksentekoon ja tutkimusalan vaikutusmahdollisuuksiin myös kansainvälisesti.

Liikenteen murros kiteytyy kaupungeissa: älykkäille ja kestäville ratkaisuille on valtava potentiaali. Yksi ratkaisu ovat datapohjaiset liikenne- ja liikkumispalvelut, joiden avulla haetaan siirtymää kohti joukko- ja jaetun liikenteen palveluja. Kokeilupohjainen kehittäminen ja yritysten ja julkisen sektorin yhteistyötä edistävät ekosysteemit nähdään tärkeiksi työkaluiksi, ja VTT on viime vuosina vahvistanut osaamistaan käyttäjäryhmiä osallistavien liikenteen Living Lab -kokeilujen tekemisessä. Vuonna 2021 käynnistettiin Tampere Urban Rail Mobility Services (TURMS) -kehitysympäristön toteutus, kun VTT sopi ensimmäisestä maailmanluokan kaupunkiliikenteen markkina- ja kokeiluympäristön toteutus- ja rahoitussuunnitelmasta Tampereen kaupunkitoimijoiden sekä raitiovaunuratkaisuja kehittävän SmartRail-yritysekosysteemin kanssa.

VTT on verkostoitunut kansainvälisesti

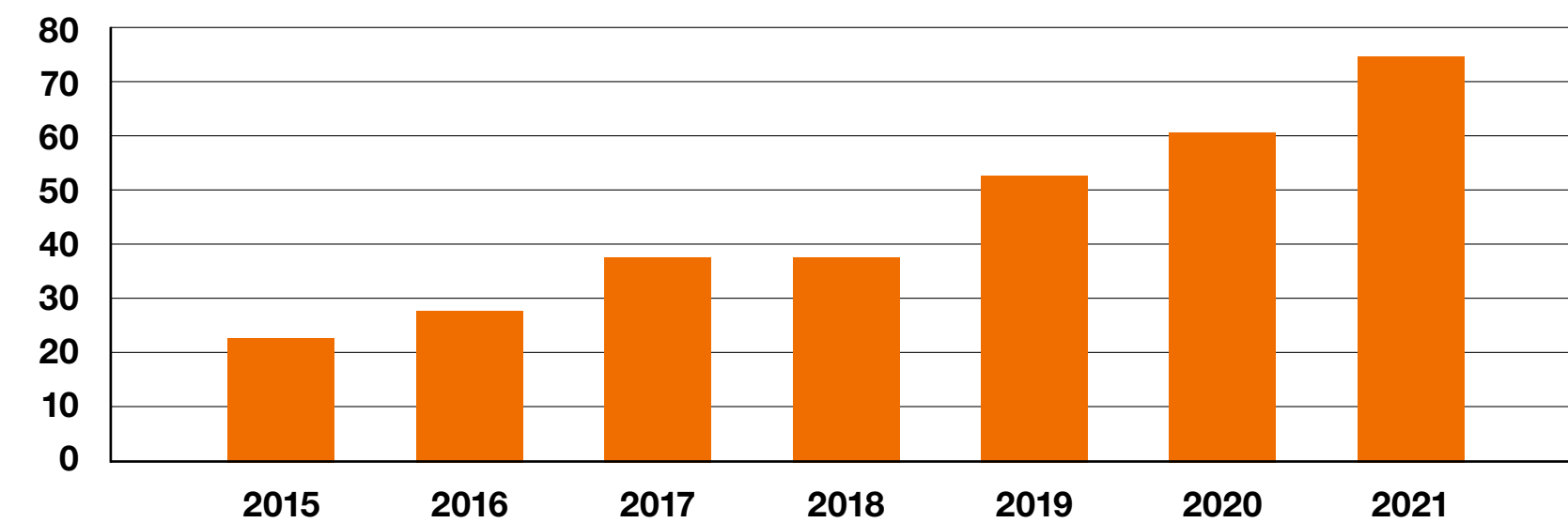
Olemme mukana lukuisissa eurooppalaisissa ja kansainvälisissä innovaatioyhteisöissä. Vaikutamme päätöksentekoon ja tutkimusalan vaikutusmahdollisuuksien edistämiseen muun muassa kansainvälisten järjestöjen kautta sekä yhteistyöllä EU-komission kanssa.

Olemme esimerkiksi aktiivisesti mukana eurooppalaisissa Public Private Partnership -teknologiyhteisöissä sekä neljässä Euroopan innovaatio- ja teknologiatuutintuutin (EIT) innovaatiokeskityksessä. Vaikutamme tutkimus- ja innovaatiopolitiikkaan jäsenenä eurooppalaisten tutkimuslaitosten järjestössä, EARTOssa, jonka puheenjohtaja on toimitusjohtajamme Antti Vasara. Vuoden 2021 alussa liityimme YK:n Global Compact -yritysvastuualoitteeseen, jonka Suomen verkoston hallituksen jäsenenä aloitti VTT:n Jussi Manninen.

VTT:n tehtävä on kansallisen kilpailukykyyn tukeminen kestäväällä tavalla: pitkäjänteisellä eurooppalaisella yhteistyöllä on huomattava vaikutus VTT:n kansainväliseen näkyvyyteen, taloudelliseen tulokseen ja toiminnan vaikuttavuuteen. Käytännössä VTT:n kansainvälinen julkinen tutkimustoiminta toteutetaan kokonaan eurooppalaisella rahoituksella. Kovasta kilpailusta huolimatta VTT on säilyttänyt asemansa merkittävänä toimijana Euroopan tasolla ja toistaiseksi suurimpana yksittäisenä EU-tutkimusrahoituksen kotiuttajana Suomessa.

EU:n tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmat ovat tärkein eurooppalaisen tutkimuksen ja kehittämisen julkinen rahoitusmuoto, mutta VTT osallistuu myös muihin EU-ohjelmiin. Vuonna 2021 vaikutimme aktiivisesti Horisontti Euroopan, vuosien 2021–2027 tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman, kehittämiseen, ja EU:n Green Deal -digi- ja teollisuusstrategiaan.

Avoimesti julkaistujen tieteellisten artikkelien osuus (%)



Valtaosa julkaisusta avoimia

VTT:n tutkimustyö vastaa globaaliin haasteisiin, joihin liittyvistä aiheista julkaistaan tieteellisiä artikkeleita ja muita julkaisuja. Vertaisarvioitujen tieteellisten lehtiartikkelien määrä oli vuonna 2021 noin 540, mikä oli hieman edellisvuotta enemmän. Kolmannes artikkeleista julkaistiin kansainvälisissä huippujulkaisuissa. Lisäksi julkaisimme konferenssiesitelmää, kirjoja ja artikkeleita ammattilehdissä.

Avoimien julkaisujen avaavat huipputieteen kaikille kiinnostuneille. VTT:n tieteellisistä artikkeleista oli avoimesti kaikkien saatavilla 75 % (60 % vuonna 2020). Avoimien julkaisujen osuudet kasvavat vuosi vuodelta, mutta tieteen tekoon tarvitaan edelleen aikaisempia ja tilausmaksullisia julkaisuja: vain noin neljännes VTT:llä omaan käyttöön ladatuista tieteellisistä artikkeleista on avoimesti saatavana ilman maksumuureja.

[Tutkimustietojärjestelmä](#) kattaa tiedot VTT:läisten yli 60 000 julkaisusta. Osaajat, osaamiset ja yhteistyöverkostot löytyvät järjestelmästä aiheittain ja teemoittain monipuolisen haun avulla. Kaikki avoimet julkaisut ovat luettavissa suoraan järjestelmästä.

Vastuullisuus

Vastuullisuus toteutuu arjessa VTT:n projektitoiminnassa. Siksi tarkastelemme vastuullisuuden eri näkökulmia projektin kaikissa elinkaaren vaiheissa. Merkittävimmät vaikutuksemme ympäristöön syntyvät kehittämiemme ratkaisujen ja teknologioiden kautta. Haluamme pitää huippuosaajistamme huolta ja edistämme henkilöstömme mielen hyvinvointia sekä aktiivista elämäntapaa.



Vastuullista vaikuttavuutta yhdessä asiakkaiden kanssa

Vastuullisuus on aina ollut VTT:n toiminnan ytimessä, ja siinä ratkaisevinta on tutkimuksemme sisältö ja kehittämämme ratkaisut. Lisäksi olemme ryhtyneet vieläkin systemaattisempaan yritysvastuutyöhön, ja vuoden 2021 alussa julkistetussa strategiassa vastuullisuus on keskeisessä roolissa.

Liityimme vuoden alussa YK:n Global Compact -yritysvastuualoitteeseen.

Vastuullisuus VTT:n strategian ytimessä

Vastuullisuus on tammikuussa 2021 julkaistun strategiamme ytimessä. Tutkimuslaitoksena VTT:n merkittävin vastuullisuusteko on kehittää kestäviä ratkaisuja ja teknologioita asiakkaiden ja yhteiskunnan käyttöön. VTT:n tutkimusagendaa ja tutkimuspanostusten kohdistumista ohjaavat globaalit haasteet ja VTT:n haasteraami. Vuoden 2021 aikana analysoimme, kuinka haasteraamin painopisteet toteuttavat YK:n kestävä kehityksen tavoitteita (SDG:t). Tunnistimme VTT:n tutkimuksen kannalta viisi merkittävintä YK:n kestävä kehityksen tavoitetta, ja vuoden 2022 alusta ryhdymme keräämään dataa koko projektikantamme kohdistumisesta YK:n SDG:iden mukaisesti.



Vastuullisuuden painopisteet ja vastuullisuusohjelma

Vuoden 2021 alussa otimme käyttöön [VTT:n vastuullisuuden painopisteet](#). Ne on määritelty yhdessä sidosryhmien kanssa tehdyn olennaisuusanalyysin pohjalta. Yhtenä strategian toteuttamisen välineenä käynnistimme Sustainability@VTT-kehityshankkeen, jonka tehtävänä on koordinoida VTT:n vastuullisten toimintatapojen kehittämistä ja tuomista osaksi organisaation arkea. Hankkeen keskeisinä sisältöinä vuonna 2021 olivat mm:



1. Vastuullisuusohjelman koostaminen
2. VTT:n hiilineutraaliussuunnitelman teko
3. VTT:n vastuullisuusmittareiden kehittäminen (vastuullisuusindeksi ja hiilikädenjälki)
4. Vastuullisuutta varmistavien toimintamallien tuominen osaksi VTT:n projektitoimintaa
5. VTT:n omien asiantuntijaverkostojen tunnistaminen ja aktivointi vastuullisuusyön ympärille

[VTT:n vastuullisuusohjelma](#) rakentuu vastuullisuuden prioriteettien ympärille. Vuonna 2021 määrittelimme kullekin prioriteeteille tavoitteita, mittareita ja tulevia toimenpiteitä. Nämä yhdessä muodostavat rungon vastuullisuusohjelmalle, joka julkaistiin vuoden lopussa.

Vastuullisuus tutkimusprojekteissa

Vastuullisuus toteutuu arjessa VTT:n projektitoiminnassa. Siksi on oleellista tarkastella vastuullisuuden eri näkökulmia projektin kaikissa elinkaaren vaiheissa. 2021 aikana päivitimme projektitoiminnan vastuullisuusvaatimuksia ja -ohjeistuksia esimerkiksi valmisteluvaiheeseen, projektien käynnistykseen sekä projektin loppuarviointiin. Ke-

hitimme toimintamallin ja työkalut projektien kategorisointiin ja seurantaan YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti. Jatkamme työtä 2022 prosessikehityksellä partnereiden ja asiakkaiden vastuullisuus- ja trade compliance- varmistuksissa.

Toimitusketjujen vastuullisuus keskiöön

Toimitusketjujen vastuullisuus vaikuttaa merkittävästi VTT:n vastuullisuuden kokonaisuuteen, sillä hankintavolyymimme ovat suuret. Vuonna 2021 määrittelimme pääperiaatteet hankintojen vastuullisuudelle [VTT:n toimittajan liiketapaperiaatteiden](#) muodossa. Vuoden 2022 aikana jatkamme toimia hankintojen vastuullisuuskriteerien kehittämiseksi sekä hankinnoista ja toimittajista saatavilla olevan vastuullisuusdatan parantamiseksi.

Kestävä perusta

Noudatamme Suomen listayhtiöiden hallinnointikoodistoa tietyin poikkeuksin, jotka on kuvattu VTT:n [Corporate Governance -dokumentissa](#). Veropolitiikkamme on vastuullista, ja raportoimme verojalanjäljestämme läpinäkyvästi osana tilinpäätöstietojä. Vuonna 2021 päivitimme ja täydensimme vientivalvontaohjeistustamme. Tutkimustyössä noudatamme Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjetta (HTK). VTT on yritys vastuun asiantuntijaverkosto FIBS ry:n jäsen.

Allekirjoitimme ”UN Global Compact”-yritysvaluuallituksen ja liityimme sen Suomen verkoston jäseneksi. Vuoden lopussa saatoimme päätökseen työturvallisuusjärjestelmämme ISO45001-standardin mukaisen sertifiointin. Vuoden 2022 alussa käyttöön tulevassa päivitetystä Code of Conductissa korostamme vastuullisuutta koko liiketoimintaa läpäisevänä teemana.

Hyvinvoivat osaajat

Koska VTT:läiset ovat VTT:n ydin, heistä huolehditaan monin tavoin. Kiinnitämme erityistä huomiota turvallisuuteen, ja työturvallisuusohjelman mukaisesti hyväksymme vain hyvän turvallisuustason kaikissa toiminnoissamme.

Turvallisuustavoitteemme on ”terveenä töihin, terveenä kotiin!”:

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

Olemme Nolla tapaturmaa -foorumin jäsenyöpaikka. VTT:llä Nolla tapaturmaa -tavoite pitää sisällään muutakin 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:n tiloissa työskenteleviltä henkilöiltä vaaditaan voimassa oleva työturvallisuuskortti. VTT:n yhteinen työpaikka -ohjeistuksen hengessä linjaus koskee sekä VTT:n omia työntekijöitä että kumppaneiden edustajia. Vaatimus koskee kaikkea työtä, pois lukien toimisto- ja näyttöpäätetyö.

Tapaturmavakuutuskeskuksen laskentatavan mukaisesti laskettu tapaturmataajuus oli emoyhtiössä 0,76 työtapaturmaa (kappaletta) miljoonaa työtuntia kohti.

Yleisimmät syyt tapaturmiin ja ensiaputapauksiin olivat esineeseen satuttaminen, liukastuminen ja kaatuminen sekä kemikaalit. VTT:llä kirjattiin myös etätöissä sattunut tapaturma, kannettava tietokone oli pudonnut varpaille. VTT:llä ei kirjattu yhtään vakavaa työtapaturmaa vuonna 2021 omalle henkilöstölle.

Tapaturman vakavuuden tunnusluku emoyhtiössä oli 9,0 sairaslomapäivää/tapaturma.

Kuukauden turvallisuushavainto -menettely parantaa turvallisuushavaintojen näkyvyyttä. Kyseessä on joko yksittäinen merkittävä havainto tai usea havainto samasta aiheesta. Havainnon tekijä saa pienen palkinnon. Turvallisuushavaintojen aiheina olivat mm. suojainten käyttö, hätätilannevalmius, kemikaalien säilytys ja astioiden merkinnät, kaasuhälyttimet sekä litiumioniakut.

VTT:llä turvallisuus on osa jokapäiväistä toimintaa ja vastuullisen toiminnan kestävää perustaa. Haluamme huolehtia niin työntekijöistämme kuin sidosryhmistämme. VTT:lle joulukuussa 2021 myönnetty ISO 45001 -sertifikaatti on osoitus tavoitteessa onnistumisesta.

Vain 0,76 tapaturmaa VTT-emoyhtiössä / miljoonaa tehtyä työtuntia

VTT:n vastuullisuuden viitekehys

Huippuasiantuntijat

Vaalimme asiantuntijoidemme monimuotoisuutta ja hyvinvointia oikeudenmukaisessa työyhteisössämme.

Strateginen valintamme:
Rakennamme aina maailman merkityksellisintä työpaikkaa

Menestyvät asiakkaat

Autamme asiakkaitamme kehittämään liiketoimintaansa ja tuottavuuttaan ja saavuttamaan siten kestävästä kasvua.

Strateginen valintamme:
Luomme aina vaikuttavuutta asiakkaan kanssa

Yhteiskunnan resilienssi

Ratkaisemme aikamme suurimpia haasteita tutkimuksen, yhteistyön ja innovaatioiden avulla.

Strateginen valintamme:
Tavoittelemme aina vaikuttavuutta

Kestävä perusta

Toimintamme perustuu kestävyiden vahvistamiseen niin ympäristön, yhteiskunnan kuin talouden näkökulmasta. Tinkimättömät eettiset periaatteemme – puolueettomuus, luotettavuus, rehellisyys ja vastuullisuus – muodostavat vankan pohjan tutkimukselle ja liiketoiminnallemme. Kehitämme kaikkea toimintaamme jatkuvasti pienentääksemme ympäristöjalanjälkeämme ja kasvattaaksemme toimintamme kädenjälkeä.

Strateginen valintamme:
Edistämme aina kestävästä liiketoimintaa

Strateginen valintamme: Kehitämme aina erinomaisuutta

VTT:n sidosryhmä- vuorovaikutus

VTT käy jatkuvaa vuoropuhelua keskeisten sidosryhmiensä kanssa. Sidosryhmistä merkittävimmät ovat asiakkaat, henkilöstö, rahoittajat, omistajatahot ja tiedeyhteisö. Tietoa sidosryhmien näkemyksistä kerätään suoran kommunikaation ja keskusteluiden lisäksi erilaisin tutkimuksin ja haastatteluin, kuten asiakastyytyväisyys- ja asiakasvaikuttavuustutkimukset, henkilöstötyytyväisyystutkimus, omistajaohjauksen palaute ja Luottamus&Maine-tutkimus.

Sidosryhmä

Asiakkaat



- VTT auttaa asiakasta kasvattamaan omaa osaamistaan ja kyvykkyyksiään.
- VTT tukee uusien mahdollisuuksien tunnistamista ja arviointia sekä kiihdyttää tutkimusta ja tuotekehitystä.
- Hyvä asiakaspalvelu ja joustavat, sujuvat toimintatavat projekteissa.
- Toiminta VTT:n kanssa auttaa asiakasta verkostoitumaan tutkimus- ja innovaatioekosysteemeissä.

Odotukset

VTT:n odotuksiin vastaaminen

- VTT:n asiakastyytyväisyys projekteissa pysyi hyvänä (NPS 69).
- Asiakasvaikuttavuusmittauksen mukaan VTT:n kanssa toteutetuista hankkeista 49 % edisti asiakkaiden kytkeytymistä kansainvälisiin verkostoihin.

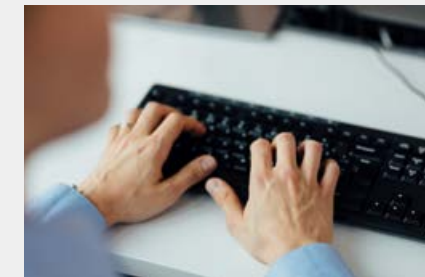
Omistaja



- TEMin hallinnonalalla toimivana valtio-omisteisena yhtiönä VTT:n perusravon on yhteiskuntavastuu.
- Omistajatahot odottavat, että VTT on edelläkävijä hiilineutraaliin kiertotalouteen siirtymisessä, digitalisaation hyödyntämisessä ja vastuullisuudessa.
- Vastuullisuus tulee huomioida palkitsemiskriteereissä.
- VTT suuntaa palvelujaan Suomen talouden kannalta strategisille painopistealueille vahvistaen niissä yksityisen ja julkisen sektorin kansallisia ja kansainvälisiä kumppanuuksia, kansainvälisesti vetovoimaisia innovaatiokeskittymiä sekä vahvistamalla edellytyksiä ulkomaisten osaajien ja investointien saamiseksi Suomeen.

- VTT edisti kestävästä kehityksestä ja Suomen hyvinvointia suuntaamalla tutkimusta niihin yhteiskunnallisiin, systeemisiin ja teknologisiin haasteisiin, joissa VTT saattoi saada aikaan suurinta mahdollista vaikuttavuutta ja ratkaista aikamme viheläisiä ongelmia.
- VTT:n koordinoimina tai toteuttamina oli käynnissä mm. useita valtioneuvoston kanslian selvityshankkeita ja tutkimusprojekteja. Hankkeilla vahvistettiin yhteiskuntapolitiikan valmistelun, päätöksenteon ja toimeenpanon tietopohjaa ja parannettiin siten kansallisen päätöksenteon laatua ja vaikuttavuutta.
- VTT oli mukana Suomen Akatemian rahoittamissa Materiaalien biotalouden, Suomen Tekoälykeskuksen ja Fotoniikan tutkimuksen ja innovaatioiden lippulaivaohjelmissa sekä Kvanttiteknologian huippuyksikössä.
- VTT on keskeisesti mukana useissa osaamis- ja innovaatioekosysteemeissä, joissa kehitetään Suomeen toimialojen erityisosaamista sekä luodaan niille taloudellista kasvua.

Rahoittajat



- Missiolähtöisyys ja mahdollisuuksien tunnistaminen globaaleista haasteista on noussut instituutioiden ja hallitusten toiminnan keskiöön.
- Euroopan unioni toimii missio- ja kestävyysajattelun etulinjassa politiikassaan, budjetoinnissaan sekä tutkimus- ja kehitysohjelmissaan, mikä heijastuu vahvasti rahoitusvaatimuksiin.
- Myös Suomen nykyinen hallitusohjelma, "Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta", on ilmiölähtöinen. Tämä näkyy kansallisten rahoittajien odotuksissa ja vaatimuksissa.
- Rahoittajat edellyttävät VTT:ltä vastuullista ja eettistä toimintaa sekä tutkimussisällöissä että VTT:n omassa operatiivisessa toiminnassa.

- VTT päivitti jo aiemmin haastelähtöisen strategiansa. Uusi toimintaraamimme, Haasteraami, ohjaa tutkimusagendaamme.
- Vastaamme systeemisiin ja teknologisiin haasteisiin, tutkimme uusia haasteita ja tuemme yhteiskuntaa sen haasteissa.
- Päivitetty strategiamme tuo osaajat yhteen haastefokuksiin tuottamaan vaikuttavia ratkaisuja ilmastokriisiin, resurssien riittävyyteen, teollisuuden uudistumiseen, kokonaisturvallisuuteen ja hyvään elämään.
- VTT:n haasteraami on vahvasti linjassa myös YK:n kestävästä kehityksestä tavoitteiden kanssa.

Työntekijät



- Mielenkiintoinen työn sisältö
- Merkityksellinen työ
- Kilpailukykyinen palkka ja muut edut
- Hyvät työskentelyolosuhteet, hyvä johtaminen sekä tasapaino työn ja vapaa-ajan välillä
- Reilu ja oikeudenmukainen kohtelu

- Oikeudenmukaiseen ja valmentavaan johtamiseen jatkuva panostus. Esihenkilöille kohdistetut valmentavan johtamisen sekä tunneälykään johtamisen valmennusohjelmat.
- Tavoite- ja kehittymiskeskustelut ottavat esille henkilön toiveet työn ja osaamisen kehittymisestä sekä hänen hyvinvoinnistaan.
- Henkilöstökysely Navigator antaa mahdollisuuden kuulla henkilöstön näkemyksiä ja mielipiteitä odotuksista ja niiden toteutumisesta. Tulokset 2021 lopulla olivat erinomaiset.
- Mielenkiintoiset tehtävät VTT:n maineen ohella nousevat henkilöstötutkimuksessa tärkeimmiksi sitoutumiseen vaikuttaviksi tekijöiksi.
- Kokonaisvaltaiseen fyysiseen ja henkiseen hyvinvointiin panostaminen ja monipuolisen hyvinvointiohjelman luominen edesauttaa työssäjaksamista ja tasapainoa työn ja vapaa-ajan välillä.
- VTT pyrkii palkitsemispolitiikallaan oikeudenmukaiseen, läpinäkyvään ja kilpailukykyiseen palkitsemiseen.

Tutkimusyhteisö



- Tutkimusyhteistyö, jossa eri tahojen osaamiset ja kyvykkyydet täydentävät toisiaan innovatiivisesti
- Yhteistyö tutkimusinfra- käytössä ja kehittämisessä
- Tutkimusyhteistyö innovaatioekosysteemeissä ja tutkimushankkeissa
- Avoimen tieteen edistäminen

- Yhteishankkeet
- Tutkimusyhteistyö kansainvälisten tutkimusyhteisöjen ja -organisaatioiden kanssa
- Tieteelliset yhteisjulkaisut
- Vierailivat tutkijat ja professorit
- Kumppaniyhteistyö
- Kansainvälisiin tutkimusseminareihin osallistuminen

Hyvällä johtamisella tuloksia ja hyvinvointia

Panostamme henkilöstömme osaamisen erinomaisuuteen ja hyvinvointiin. Edistimme mielen hyvinvointia sekä aktiivista ja terveellistä elämäntapaa. Työnantajana olimme parhaan kymmenen joukossa niin luonnontieteiden kuin tekniikan alan ammattilaisten silmissä.

VTT on kannustava ja inspiroiva työyhteisö erinomaisille osaajille.

VTT on asiantuntijaorganisaatio, jossa jatkuva oppiminen ja osaamisen kehittäminen ovat keskiössä. Menestyksemme ydin perustuu erinomaisuuteen valitsemillamme alueilla.

Jatkuvaa johtamisen kehittämistä

Vuonna 2021 suurin yksittäinen kehittämiskokonaisuutemme oli Tunto2 – Tunnetoimijuus -ohjelma. Olimme mukana sekä tutkimus- että kehityshankkeissa, jotka tukevat strategiamme toimeenpanoa ja kehittävät esihenkilöiden ja johtajien tunneälykkään johtamisen taitoja. Koulutukseen osallistui noin 180 VTT:n johtajaa ja esihenkilöä. Lisäksi kehitimme laadukasta johtamista jatkamalla valmentavan johtamisen koulutuksia (Coaching & Feedback). Virtuaalinen valmennus jatkui ja laajeni entisestään asiantuntijoiden käyttöön.

Kevään 2021 organisaatiomuutoksen myötä paransimme yksiköiden johtoryhmien osaamista erinomaisen johtoryhmätyöskentelyn edistämiseksi.

Uusien esihenkilöiden perehdyttäminen arjen johtamiseen eteni Manager Toolbox -kokonaisuudella, jonka eri moduuleihin osallistui 174 esihenkilöä.

Perehdytystä ja uusia oppeja

Kunnollinen perehdyttäminen on ensiarvoisen tärkeää uusien henkilöiden sitouttamisessa. Vuosi 2021 toi koronatilanteen takia haasteita perehdyttämiseen. Halusimme silti toivottaa uudet työntekijät lämpimästi tervetulleeksi, vaikkamme voineet tavata kasvatusten. Perehdyttäminen edistää myös verkostoitumista ja VTT:n kulttuurin tuntemusta. Toteutimme kaikki kahdeksan Discover VTT -perehdytyspäivää virtuaalisesti, ja niihin osallistui 178 uutta VTT:läistä.



Projektivalmennuksia jatkettiin entistä enemmän monimuoto-opiskeluna hybridi-mallilla. Mentorointi säilyi tärkeänä kehittämisen työkaluna. Sisäisiin ja ulkoisiin mento-ointiohjelmiin osallistui yhteensä 97 henkilöä.

Kokeilimme erilaisia digitaalisia oppimista tukevia työkaluja. Näitä olivat muun muassa LinkedIn Learning -oppimisalusta ja Bookboonin e-kirjasto.

Loppuvuodesta toteutimme jälleen Navigator-henkilöstökyselyn, jonka vastaus-prosentti pysyi korkeana yltäen 87 %:iin. Kokonaistulokset olivat erittäin hyvät, sekä organisaatiokulttuuri-indeksimme että suositelijaindeksimme nousivat edellisestä ker-rasta. Tarkempiin tuloksiin ja toimenpiteisiin paneudutaan vuoden 2022 alussa.

Mielen hyvinvointi ja aktiivinen elämäntapa

Hyvinvoinnissa painottui mielen hyvinvointi sekä aktiivinen ja terveellinen elämänta-pa. Tarjosimme henkilöstölle kattavan paketin hyvinvoinnin palveluja ja työkaluja sekä kampanjoita ja luentoja vaihtuvista teemoista. Työ käynnistettiin verkkovalmennusten tehostartilla, jossa pureuduttiin mielen hyvinvointiin, liikuntaan ja ravintoon.

Tiimeille tarjottiin kolmea erilaista tiimityöpajaa edistämään hyvinvointia. Teemat olivat itsensä johtaminen ja ajankäyttö, toimivan hybriditiimin muodostaminen sekä harjoitukset ja vinkit hyvinvoivan mielen ja kehon tueksi. Järjestimme henkilöstölle työpsykologin luentoja, ja esihenkilöille koottiin hyvinvointia tukevia vertaisryhmiä.

Uusimme vuonna 2020 perustettua Wellbeing Champion -verkostoa. Se toteutti hyvinvointia hyödyttäviä tapahtumia ja edisti hyvinvointityökalujen käyttöä.

Tunnustuksena mielen hyvinvoinnin tukemisesta saimme jo toista kertaa Mieli ry:n [Hyvän mielen työpaikka](#) -merkin.

Uusina teemoina nostimme asiantuntijaluentoihin muun muassa keski-ikäisten ihmisten terveyden sekä työuran viimeisten vuosien psykologiset tekijät.

Ravinnon vaikutusta hyvinvointiin käsiteltiin työterveyshuollon ravitsemusterapeu-tin kanssa järjestetyssä kokonaisuudessa, joka sisälsi viisi ravitsemustietoiskua sekä yksilöllisen konsultaation.

Etätöyön jatkuessa ergonomian merkitys korostui. Tarjosimme sekä etä- että lähi-työtä tekeville työfysioterapeutin infotilaisuuksia, muistutimme ergonomiaoheista ja tauotuksesta. Otimme käyttöön uuden taukoliikuntaohjelman.

VTT:läisten käytössä olivat kuntosalit eri paikkakunnilla koronarajoitusten mukaan. Smartumin liikunta- ja kulttuuripalveluja hyödynsi 1 739 VTT:läistä, ja 60 % eduista käytettiin liikuntapalveluihin.

Syksyllä tarjosimme influenssarokotuksia, joita otti 1 191 VTT:läistä.

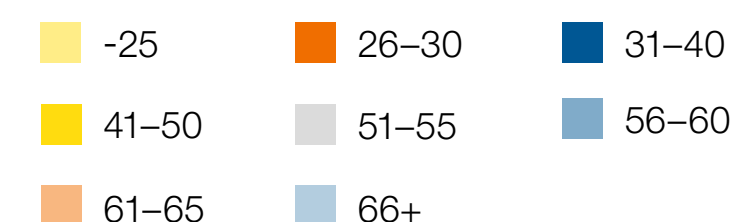
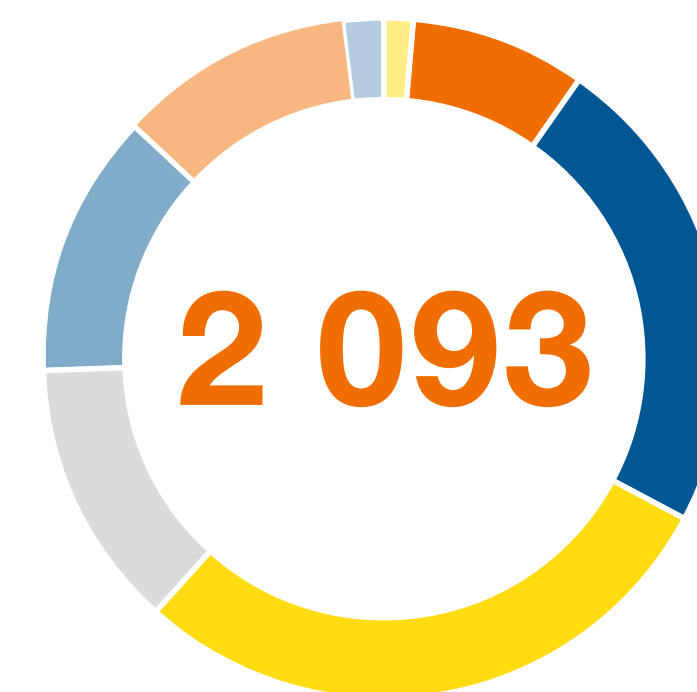
51

eri kansalaisuutta

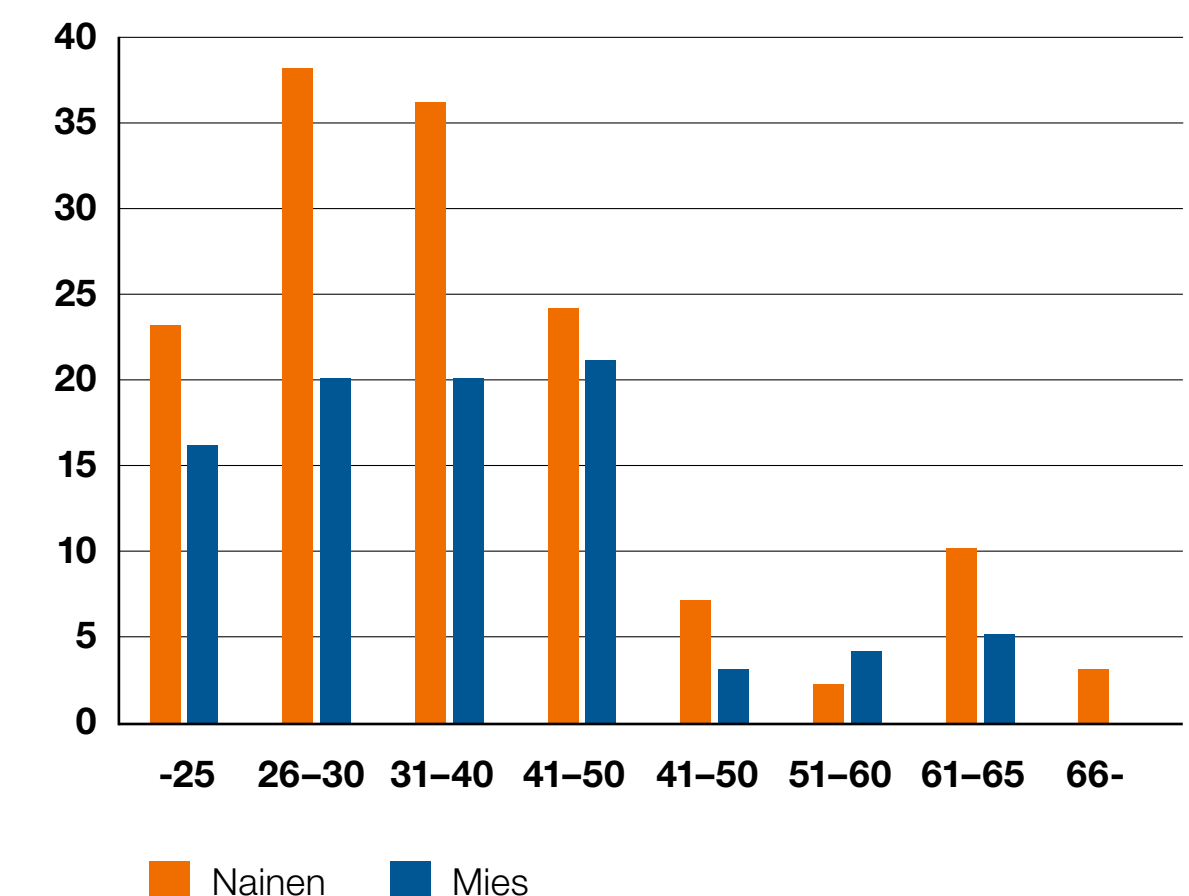
0

vakavaa työtaturmaa

Henkilöstö iän mukaan



Uuden palkatun henkilöstön kokonaismäärä



Työnantajakuva parani entisestään

Työnantajakuvamme perustuu työnantajalupaukseen: Tule tekemään kanssamme valoisampaa tulevaisuutta. VTT on kannustava ja inspiroiva työyhteisö erinomaisille osaajille. Meillä hyvinvointi on keskiössä.

T-Median alkuvuodesta 2021 tekemän tekniikan alan ammattilaistutkimuksen mukaan VTT:n maine ja työnantajamielikuva ovat kehittyneet erinomaisesti edelliseen, vuoden 2017 tutkimukseen verrattuna. Kokonaismaine sai vuonna 2021 kaikki vastaajat mukaanluettuina arvosanaksi 3,81 asteikolla yhdestä viiteen. Vuonna 2017 vastaava arvosana oli 3,58. Kokonaismainetta arvioitiin kahdeksalla osa-alueella: työpaikka, vastuullisuus, hallinto, talous, tuotteet ja palvelut, johto, vuorovaikutus ja uudistuminen. VTT paransi arvosanaansa kaikilla osa-alueilla ja oli jokaisella vähintään hyvällä tasolla. Paras arvosana (4,20) tuli vastuullisuudesta.

Universumin työnantajakuvatutkimuksissa sijoituimme kevään opiskelijatutkimuksessa 13. sijalle luonnontieteiden opiskelijoiden ja 20. sijalle tekniikan alan opiskelijoiden keskuudessa. Syksyn ammattilaistutkimuksessa olimme top 10:ssä niin luonnontieteiden kuin tekniikan alan ammattilaisten silmissä: sijoituksemme oli seitsemäs molemmissa kategorioissa.

Lanseerasimme uuden VTT Summer of Changemakers -kesätyöohjelman tammikuussa 2021. Sen yhteydessä tehtiin rekrytointikampanja, joka sai laajan näkyvyyden eri kanavilla. Kesätöihin hakijoiden määrä kasvoi 148 % edellisvuoden kampanjaan verrattuna. Palkkasimme ohjelman kautta 65 kesäharjoittelijaa eri puolille organisaatiota.

Palkitsemisen eri muodot

Palkitseminen VTT:llä koostuu rahallisesta palkitsemisesta, työhyvinvoinnista, yrityskulttuurista ja osaamisen kehittämisestä. Palkitseminen tukee strategian toteuttamista ja tavoitteiden saavuttamista. Rahallisen palkitsemisen painopiste on tunnustuspalkitsemisessä, jossa painotamme erinomaisuuden edistämistä ja vaikuttavuuden kasvattamista.

Vuonna 2021 tunnustuspalkkion sai 373 VTT:läistä. Tärkeä palkitsemismuoto on myös Customer Excellence -palkkio, joka kannustaa tiimejä erinomaiseen asiakastyöhön. Vuonna 2021 otimme lisäksi käyttöön henkilöstön joustavan pienimuotoisen muistamisen aineettomilla lahjoilla.

Johdon palkitsemisessa käytetään Leadership Excellence Reward -palkkiota, jonka kriteerit koostuvat yhtiö- ja liiketoiminta-alueasoisten sekä henkilökohtaisten tavoitteiden saavuttamisesta.



Saimme jo toista kertaa Mieli ry:n Hyvän mielen työpaikka -merkin.

Terveys ja turvallisuus etusijalla koronan aikana

VTT:n koordinaatioryhmä jatkoi toimintaansa pandemiasta huolimatta. Ryhmässä on ylimmän johdon lisäksi jäseniä koko organisaatiosta, ja se kokoontui pääsääntöisesti viikoittain. Ohjeistusta päivitettiin ja henkilöstöä informoitiin eri kanavien kautta säännöllisesti. Pää tavoite on henkilöstön terveyden ja turvallisuuden varmistaminen.

Suurin osa VTT:läisistä on ollut lähes koko vuoden etätöissä. Pystyimme turvaamaan tutkimustiloissa tehdyn kokeellisen toiminnan jatkuvuuden erityisjärjestelyin. Koronatilanteen jatkuessa panostimme edelleen sekä fyysisen että mielen hyvinvoinnin tukemiseen ja jaksamiseen. Myös esihenkilöiden koulutuksia pidettiin säännöllisesti.

Tiivis yhteistyö työterveyshuollon kanssa jatkui, ja kehoitimme henkilöstöä hakeutumaan työterveyshuollon tarjoamiin koronatesteihin matalalla kynnyksellä. Tartuntamäärät vuonna 2021 pysyivät alhaisina.

Kohti hiilineutraalia VTT:tä

Ympäristövastuu on kestävyuden ydin. Merkittävimmät vaikutuksemme ympäristöön syntyvät kehittämiemme ratkaisujen ja teknologioiden kautta. Lisäksi huolehdimme oman toimintamme välittömistä ympäristövaikutuksista ja pienennämme niitä aktiivisesti.

Alkuperätakuulla varmennettu uusiutuva sähkö vähensi kasvihuonekaasupäästöjä.

VTT:n ympäristöpolitiikka asettaa raamit ympäristötoimillemme:

1. Luomme tutkimushankkeissamme kestävästä kehityksestä edistäviä ratkaisuja suuriin yhteiskunnallisiin haasteisiin.
2. Tuemme asiakkaitamme ympäristöystävällisissä innovaatioissa.
3. Kannustamme henkilöstöämme tekemään kestäviä valintoja.
4. Noudatamme toiminnallemme asetettuja lakisääteisiä vaatimuksia ja muita sitovia velvoitteita.
5. Kehitämme jatkuvasti toimintajärjestelmäämme ympäristönsuojelun tason parantamiseksi.

Kehitimme hiilikädenjälkimittaria tutkimustoimintamme positiivisten ympäristövaikutusten arviointiin

VTT:n hiilikädenjälki syntyy tutkimus- ja asiakasprojekteissa. Se tarkoittaa työmme positiivisia vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi asiakasorganisaatioissa ja koko yhteiskunnassa. Vuonna 2021 kehitimme menetelmää ja mittaria hiilikädenjäljen arviointiin. Kädenjäljen keskeistä lähtödataa on niiden projektien tunnistaminen, joilla on positiivisia ilmastovaikutuksia. Tunnistetuista projekteista valikoimme osajoukon, jolle tehdään tarkemmat hiilikädenjälkianalyysit. Kokonaisarvio VTT:n hiilikädenjäljestä perustuu tähän analyysiin.

Vuonna 2022 lähdemme soveltamaan hiilikädenjäljen arviointia käytännössä. Tärkeimmässä on vaikuttavuusarvioinnin laajentaminen muillekin vastuullisuuden alueille.

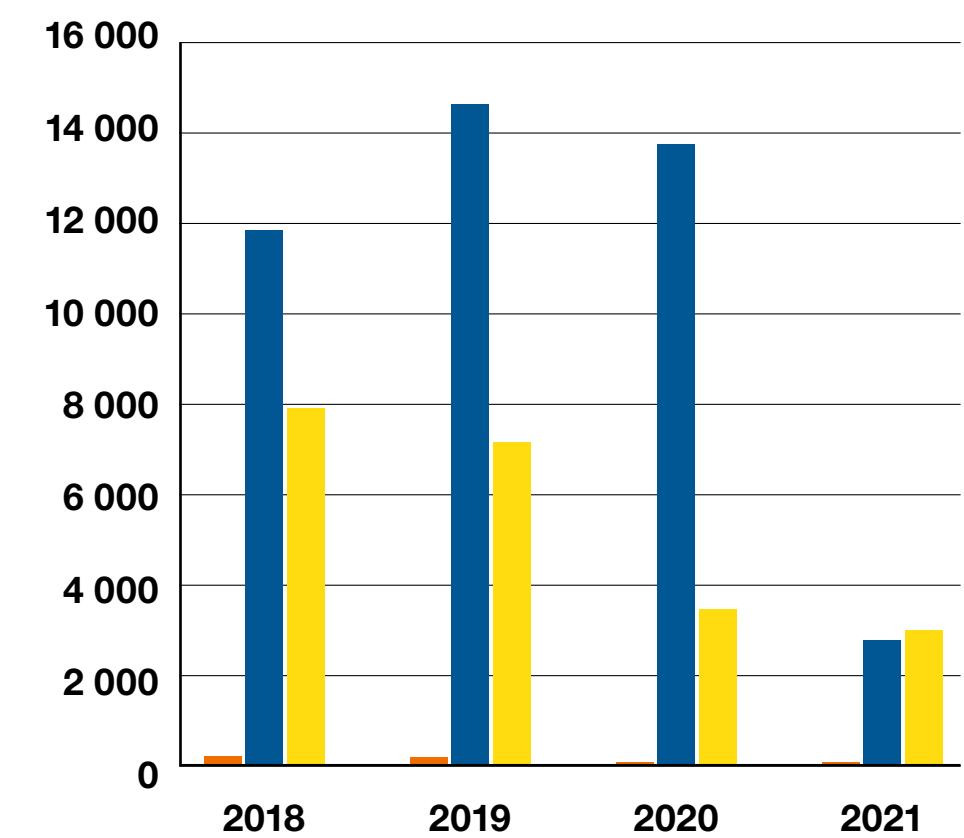
VTT:n tavoite on olla hiilineutraali vuonna

2030

Alkuperätakuulla varmennetun uusiutuvan sähkönkäytön määrä

93 %

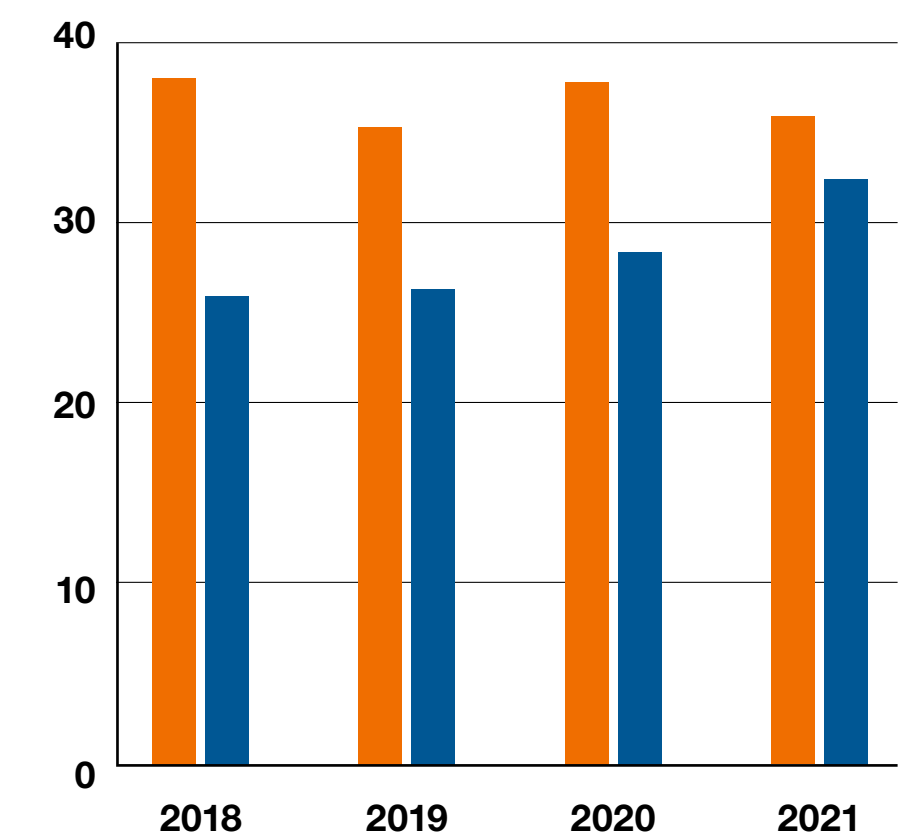
VTT:n arvioidut kasvihuonekaasupäästöt (tonnia CO₂ ekv.)*



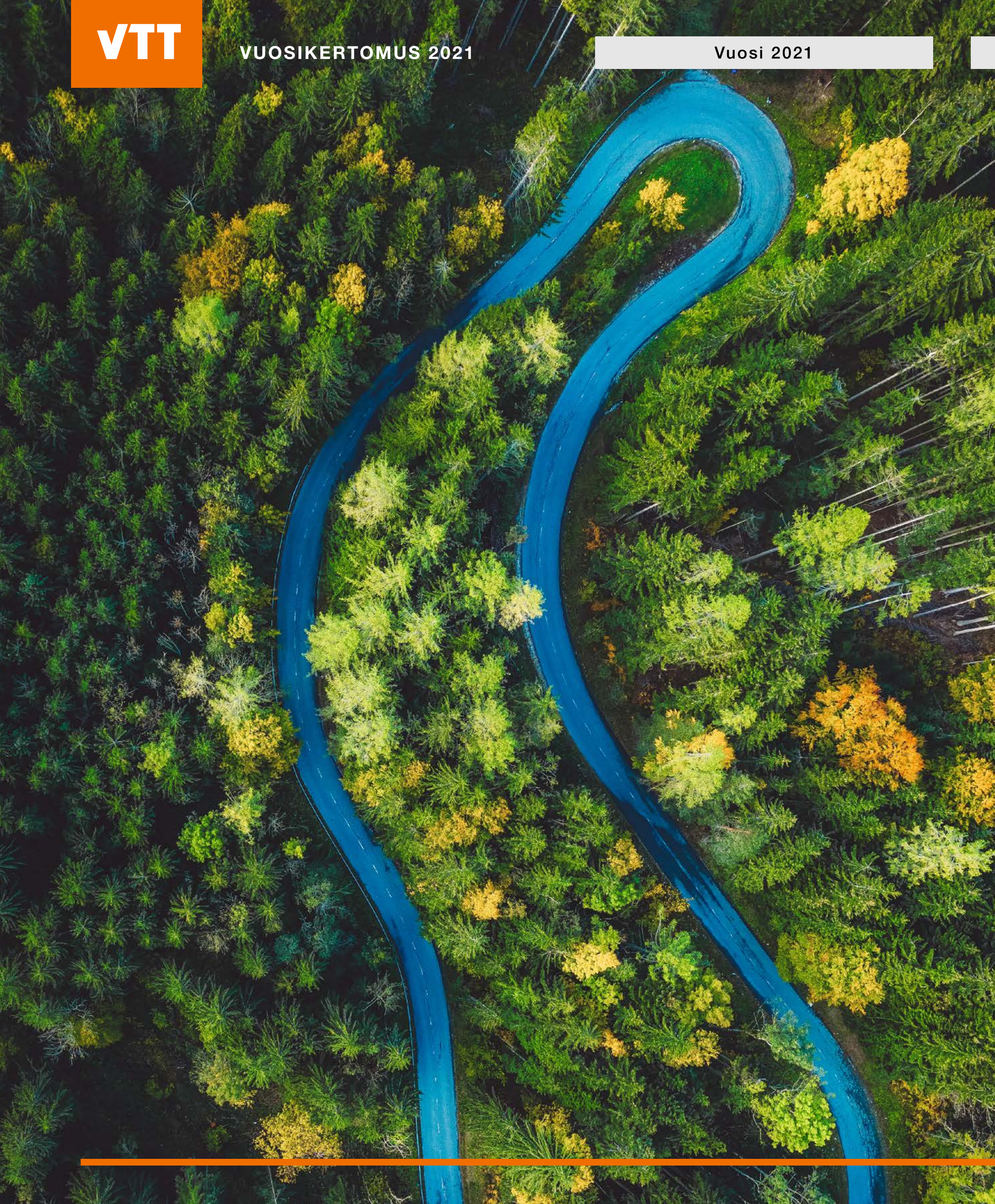
■ Scope 1 Suorat päästöt
■ Scope 2 Epäsuorat energiaan liittyvät päästöt
■ Scope 3 Muut epäsuorat päästöt

* Raportoinnissa on noudatettu ISO 14064-1 -standardin ja GHG Protocol -laskentaohjeen periaatteita.

Sähkön ja lämmön kulutus organisaatiossa, GWh



■ Sähkö
■ Lämpö



Kohti hiilineutraalia VTT:tä

Olemme asettaneet strategiseksi tavoitteeksemme saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2021 kehitimme edelleen VTT:n hiilijalanjäljen laskentaa ja tarkensimme laskennassa käytettävää, elinkaariarviointiin pohjautuvaa päästömallia. Mallin pohjalta määrittelimme askelmerkit kohti hiilineutraalia VTT:tä, eli millä alueilla tulemme vähentämään hiilidioksidipäästöjämme seuraavaksi.

Siirryimme tammikuussa 2021 alkuperätakuulla varmennettuun uusiutuvaan sähkөөn, mikä pienensi vuosittaisia fossiilisia kasvihuonekaasupäästöjämme huomattavasti. Lisäksi COVID-19:n aiheuttama lentomatustamisen vähentyminen vaikutti siihen, että arvioidut epäsuorat päästöt pysyivät edelleen melko matalina aiempiin vuosiin verrattuna.

Vuonna 2022 kiinnitämme edelleen huomiota matkustuksen ympäristövaikutuksiin esimerkiksi uuden vastuullisuusnäkökulmasta painotetun matkustuspolitiikan avulla. Parannamme toimitusketjujen (upstream) päästövaikutusten arviointia yhdessä tavaroiden ja palveluiden toimittajien kanssa ja selvitämme mahdollisuutta siirtyä hiilineutraaliin kaukolämpöön kaikissa toimipisteissämme.

Vaikutamme ympäristöasioissa yhteiskunnallisesti

Toimimme myös asiantuntijoina muille tahoille ympäristöasioissa. On tärkeää, että päätöksenteon ja yhteiskunnallisen keskustelun tietopohja on vankka. Tutkijamme osallistuivat yhdeksääntoista energia- ja ympäristöaiheiseen eduskunnan valiokuntakuulemiseen joko kutsuttuina asiantuntijoina tai kirjallisten lausuntojen kautta. VTT toimii ympäristön hyväksi myös Climate Leadership Coalitionin jäsenenä. Lisäksi allekirjoitimme 2021 alussa YK:n Global Compact -yritysvastuualoitteen, liityimme sen Suomen verkostoon ja osallistumme ”Climate ambition accelerator” -ohjelmaan.

Ympäristöjohtaminen VTT:llä

Ympäristöjohtamisen yleisestä kehittämisestä vastaa johtoryhmässä nimetty liiketoiminta-alueen johtaja. Kunkin tutkimusalueen johto vastaa oman toimintansa ympäristövelvoitteista. Omat laatu-, ympäristö- ja vastuullisuusasiantuntijamme huolehtivat QEHS-ryhmän jäsenenä osaltaan ympäristöasioiden koordinoimisesta organisaatiossamme ja ISO9001- ja ISO14001-standardien mukaisesta toiminnasta. Toimintamme erityispiirteet, erityisesti kokeellisen tutkimuksen laajuus ja luonne, vaikuttavat siihen, miten ympäristöasiat otetaan parhaiten huomioon eri puolella organisaatiota.

**VTT:n
projektitoiminnan
positiivisten
vaikutusten
arviointi etenee.**

GRI-indeksi

Standard	Indicator	Reported			Link or explanation
		fully ●	partly ◐	not included ○	
102 (GRI 2016)	Organisational profile		●		AR = Annual Report 2021 , 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 7, 14–20 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 4
102-6	Markets served		●		AR 22
102-7	Scale of the organisation		●		AR 6, 8, 21–22
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 Supplier Code of Conduct .
102-10	Significant changes to the organization and its supply chain		●		No significant changes in the organization and no change the scope of the GRI-report.
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 4 AR 27–28, 30 VTT sustainability webpage
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
102-17	Ethics and integrity		●		VTT has ethics committee, compliance officer and ethics contact network to support organization in any ethics related questions and solve any concerns. VTT also participates and complies to rules of Finnish national board on research integrity TENK.

Standard	Indicator	Reported fully ● partly ◐ not included ○	Link or explanation
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	●	AR 30
102-41	Collective bargaining agreements	●	Essentially 100%, only top management is outside collective bargaining agreements.
102-42	Identifying and selecting stakeholders	●	AR 30
102-43	Approach to stakeholder engagement	●	MA AR 30
102-44	Key topics and concerns raised	●	AR 30 Materiality matrix of stakeholders' priorities
102-45	Entities included in the consolidated financial statements	●	Annual Report 2021
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 Materiality matrix of stakeholders' priorities
102-47	List of material topics	●	201-1, 201-4, 203-1, 207-1, 301-1, 302-1, 303-5, 305-1, 305-2, 305-3, 305-5, 306-3, 307-1, 401-1, 403-2, 403-3, 403-4, 403-5, 403-6, 403-7, 403-9, 404-1, 405-1, 406-1, 408-1, 409-1, 415-1, 416-1
102-48	Restatements of information	●	No major changes.
102-49	Changes in reporting	●	No major changes.
102-50	Reporting period	●	Calendar year 2021
102-51	Date of most recent report	●	13th April 2022
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 2016/2018/2019/2020. 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	○	The report has not been externally confirmed.

Standard	Indicator	Reported fully ● partly ◐ not included ◑	Link or explanation
200 (GRI 2016, except 207 (GRI 2019))	Management approach		MA
201-1	Direct economic value generated and distributed	●	AR 6, 8
201-4	Financial assistance received from government	●	AR 8
203-1	Infrastructure investments and services supported	●	Annual Report 2021
207-1	Approach to tax	●	Tax footprint, management and control annex
300 (GRI 2016, except 303 (GRI 2018) and 306 (GRI 2020))	Management approach		MA
301-1	Materials used by weight or volume	◐	Amount of printings Consumption of paper reams
302-1	Energy consumption within the organization	◐	Consumption of electricity Consumption of heat
303-5	Water consumption	●	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
305-5	Reduction of GHG emissions	●	In January 2021, we changed over to renewable electricity verified with a guarantee of origin, which significantly reduced our Scope 2 indirect GHG emissions. In previous years, purchased electricity was the single biggest contributor to our total (Scope 1-3) GHG emissions .
306-3	Waste generated	●	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.

Standard	Indicator	Reported fully ● partly ◐ not included ○	Link or explanation
400 (GRI 2016, except 403 (GRI 2018))	Management approach		MA
401-1	New employee hires and employee turnover	◐	New employee hires by age group and gender (Region is Finland for all hires)
403-1	Occupational health and safety management system	●	MA Whole VTT Group personnel (with the exception of VTT SenseWay Oy personnel) are within OHS management system.
403-2	Hazard identification, risk assessment, and incident investigation	●	MA
403-3	Occupational health services	●	MA VTT provides more comprehensive health services than required in legislation.
403-4	Worker participation, consultation, and communication on occupational health and safety	●	MA
403-5	Worker training on occupational health and safety	●	MA
403-6	Promotion of worker health	●	MA AR 31–33
403-7	Prevention and mitigation of occupational health and safety impacts directly linked by business relationships	●	MA
403-9	Work-related injuries	●	Frequency and gravity of accidents
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 two women and five 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 Coc 10
409-1	Operations and suppliers at significant risk for incidents of forced or compulsory labor	●	MA Coc 10
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, 18

bey⁰nd

the obvious