



VTT:n vuosikertomus 1999



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS



Toiminta-ajatus

VTT on puolueeton, teknillistä ja teknistaloudellista tutkimus- ja kehitystyötä tekevä asiantuntijaorganisaatio. VTT kehittää teknologiaa yritysten kilpailukyvyyn ja yhteiskunnan perusrakenteen parantamiseksi ja myötävaikuttaa uuden liiketoiminnan syntyymiseen edistäen siten Suomen kansantalouden kasvua kansallisen teollisuusstrategian mukaisesti.

Arvot

VTT:n toimintaa ohjaavat perusarvot ovat:

- asiakas- ja tarvelähtöisyys
- yhteistyö
- tuloksellisuus
- jatkuva kehittyminen.

VTT:n toiminta-ajatus ja arvot	2
Pääjohtajan katsaus	3
Hallituksen kertomus	4

Tulosyksiköt

VTT Elektroniikka	10
VTT Tietotekniikka	10
VTT Automaatio	11
VTT Kemiantekniikka	11
VTT Bio- ja elintarviketekniikka	12
VTT Energia	12
VTT Valmistustekniikka	13
VTT Rakennustekniikka	13
VTT Yhdyskuntatekniikka	14
VTT Tietopalvelu, Konsernipalvelut sekä teknologian tutkimuksen ryhmä	14

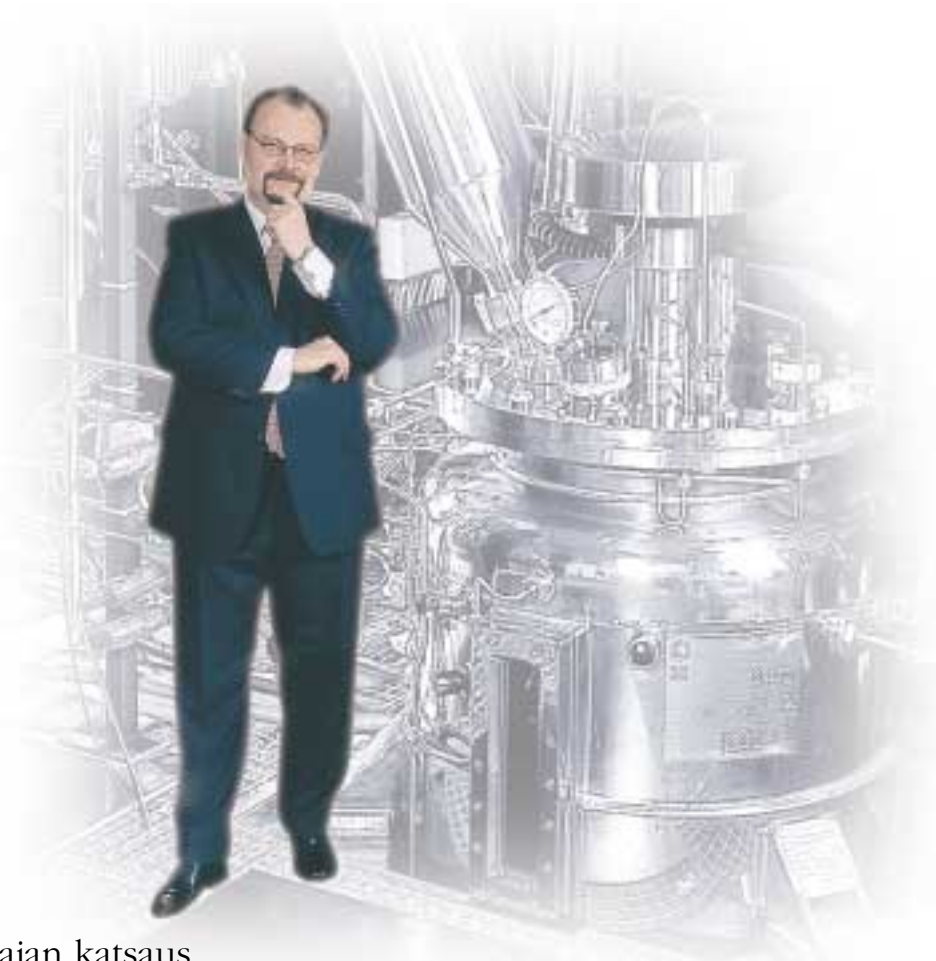
Esimerkkejä tutkimustuloksista

Tietotekniikka ja tietoliikenne kehityksen tukena	16
Uusia tuotteita, prosesseja ja standardeja	20
Omarahoitteista tutkimusta sekä kotimaista ja kansainvälistä yhteistyötä	26

VTT:n organisaatio	28
Yhteystietoja	29

Kansi

Johtava tutkija Raija Ahvenainen sai Suomalaisen Työn Liiton Kultainen Avain 2000 -tunnustuksen urauurtavasta työstään puhtaan ruoantuotantoketjun ja elintarvikkeiden uusien prosessi- ja pakkauskonseptien kehittämisessä.



Pääjohtajan katsaus

Teollinen rakennemuutos Suomessa on viime vuosina ollut merkittävä. Sähkö- ja erityisesti elektronikkateollisuuden kehittyminen nykyiseen kukoistukseensa on edellyttänyt määrätietoista panostamista teknologiaan. Suomessa harjoitettua teknologia-politiikkaa voidaankin pitää varsin onnistuneena. On kuitenkin syytä korostaa, että myös perinteiset teollisuudenalat tarjoavat mahdollisuuksia uusiin liiketoimiin tuote- ja tuotantoteknologisten innovaatioiden avulla.

Teollisuutemme ja koko elinkeinoelämämme menestyminen perustuu yhä enemmän korkeatasoiseen osaamiseen. Osaava ja motivoitunut henkilöstö on myös menestyksellisen tutkimus- ja kehitystoiminnan edellytys. Teollisten innovaatioiden syntymiselle on luotava innostavat puitteet.

VTT:lle tämä haaste tarkoittaa kansainvälisesti kilpailukykyisen tieteellisen perusosaamisen vaalimista. Hyvän osaamisen kautta VTT:n on kyettävä palvelemaan asiakkaitaan koko innovaatioketjussa. Yhä enemmän meiltä odotetaan toimenpiteitä, joiden avulla teknologiasta synnytetään todellista kilpailukykyä. Meidän on löydettävä tieteellisen itsekyyden ja asiakaslähtöisyyden suhteen toimiva harmonia.

Suomessa on totuttu hyvään yhteistyöhön tutkimusorganisaatioiden ja yritysten kesken. Innovatiivisista yrityksistä yli 40 % on tutkimusyhteistyössä VTT:n kanssa, kun vastaava yhteistoiminnan taso EU:ssa on vain noin 10 %. Uskon, että kaikille osapuolille, ja nimenomaan tieteen ja tutkimuksen edustajille,

on etua siitä, että tutkimus- ja kehitystoiminnan sekä liiketoiminnan rinnakkaisuutta, vuorovaikutteisuutta, monensuuntaisuutta ja erilaisuutta korostetaan.

On luonnollista, että kansallisten tutkimuslaitosten rooli tulee muuttumaan. Toiminnan tehokkuus, organisaation synergia sekä ketteryys uusiin asioihin reagoimisessa tulevat korostumaan. Osaamisen taso mitataan kansainvälisessä kilpailussa, johon osallistuminen edellyttää organisaatioiden verkottumista ja globalisoitumista. Meidän on ennakkoluulottomasti katsottava, mitä maailmalla tapahtuu ja oltava itse aktiivisesti mukana.

Kulunut vuosi on VTT:n toiminnassa ollut myönteinen, mistä kiitos osaavalle henkilöstöllemme. Mutta miltä näyttää tulevaisuus? Suuria haasteita on nähtävissä tietoyhteiskunnan laajenemisessa, tieto- ja viestintäteknologioissa ja liikkuvuutta tukevissa Internet-ratkaisuissa. Kestävän kehityksen haaste heijastuu mm. energiasektorille ja ympäristöteknologioihin. Väestön ikärakenteen muutos on suuri sosiaalinen trendi, johon nivoutuu myös teknologia. Biotekniikan mahdollisuudet vaikkapa terveyttä edistävien elintarvikkeiden kehittämisessä ovat lähes rajattomat. VTT on valmis yhdessä asiakkaidensa ja muiden sidosryhmiensä kanssa ottamaan uudet haasteet vastaan.

Erkki KM Leppävuori



**Puheenjohtaja
Jukka Viinanen**



**Varapuheenjohtaja
Alpo Kuparinen
Neuvotteleva virkamies
KTM**

Hallituksen kertomus

Toimintaympäristön kehitys jatkui suotuisana. Vuonna 1999 Suomessa käytettiin tutkimukseen ja tuotekehitykseen noin 22 miljardia markkaa. Tutkimuspanostuksen osuus BKT:stä nousi arviolta 3,1 %:iin.

Tutkimusmyönteisyys heijastui myös VTT:n palvelujen kysyntään. Ulkopuoliset tulot kasvoivat ja budjettirahoitteista toimintaa laajennettiin. Liikevaihto nousi 5 % edellisvuodesta ja oli 1 194 Mmk. Liikevaihdosta 70 % muodostui ulkopuolisista tuloista ja 30 % budjettirahoituksen käytöstä. Toiminnan kannattavuus ylitti tavoitteen.

Vuodesta 1987 pääjohtajana toiminut tekniikan tohtori Markku Mannerkoski jäi eläkkeelle 1.11.1999 alkaen. Tasavallan Presidentti nimitti uudeksi pääjohtajaksi tutkimusjohtaja Erkki KM Leppävuoren VTT Rakennustekniikasta.

VTT:n hallitus nimitti joulukuussa VTT Rakennustekniikan uudeksi tutkimusjohtajaksi tekniikan lisensiaatti Juho Saarimaan 1.1.2000 alkaen.

Tutkimus- ja kehitystoiminta

VTT:n toiminta muodostuu oma- ja yhteisrahoitteisista hankkeista sekä toimeksiannoista.

Omarahoitteisesti tehdään teknologia- ja tutkimusta. Yhteishankkeet ovat tarvelähtöisiä hankkeita, joihin osallistuvat VTT:n lisäksi Tekes, EU sekä yritykset tai muut hyödyntäjät. Toimeksiannoissa tutkimustieto sovelletaan asiakkaan

käyttöön uusiksi tuotteiksi, tuotantoprosesseiksi tai liiketoiminnoiksi. Konkreettisia esimerkkejä toiminnan tuloksista on esitetty tässä vuosikertomuksessa.

VTT:n palvelut asiakkaille

Tärkeimmät asiakassektorit olivat edelleen kotimainen teollisuus ja yksityiset palvelualat sekä kotimainen julkinen sektori. Parhaiten kehittyi elektroniikka- ja sähköteollisuuden tutkimuspalvelujen kysyntä. Kotimaiselta yksityiseltä ja julkiselta sektorilta sekä ulkomailta kertyi 70 % liikevaihdosta vuonna 1999.

Elektroniikka- ja sähköteollisuuden t&k-kysyntä lisääntyi selvästi. Sen sijaan kemian-, konepaja-, telakka-, energia- ja elintarviketeollisuuden t&k-kysyntä supistui. Supistumisen uskotaan olleen tilapäinen ja johtuneen tapahtuneista yritysten rakennejärjestelyistä. Tulot yksityiseltä sektorilta kasvoivat vain prosenttia ja olivat 373 Mmk.

Yksityisillä palvelutoimialoilla keskeisimmät asiakasryhmät olivat tutkimuspalveluyritykset, teknisen palvelun yritykset, järjestöt sekä kiinteistöpalveluyritykset. Palvelusektorilta saadut tulot nousivat hieman ja olivat noin 120 Mmk.

Julkisen sektorin t&k-kysyntä kasvoi merkittävästi. Tässä asiakassektorissa painottuivat Tekesin ja KTM:n lisäksi erityisesti liikenteen, opetuksen, tieteen, asumisen ja ympäristön sekä terveydenhuollon alat. Tulot julkiselta sektorilta lisääntyivät yhteensä 11 % ja olivat 29 % (351 Mmk) vuoden 1999 liikevaihdosta.

VTT:N TUTKIMUSOHJELMAT

Perusteknologiaohjelmat

- Piiteknologia
- Optoelektroniikka
- Langaton tiedonsiirto
- Käyttövarmuuden monitorointi
- Virtuaaliprototyypointi
- Tietointensiivisten tuotteiden kehitys
- Langaton internet

Teollisuusala-kohtaiset ohjelmat

- Teräsrakentaminen
- Elintarvikkeiden minimal processing
- Pienpoltto
- Kaasutus- ja pyrolyysitekniikka (PROGAS)
- Jätejakeiden energiankäyttöratkaisujen kehittäminen
- Puunkäsittelyn tuotelähtöinen optimointi massateollisuudessa
- Uudet elintarvikkeinnoaatiot (Future Foods)
- Uuden sukupolven ydinvoimalat
- Mustalipeä

KANSALLISIA TEKNOLOGIAOHJELMIA,

JOIHIN VTT ON OSALLISTUNUT

- Oppivien ja älykkäiden järjestelmien sovellukset
- Elektroninen painoviestintä
- Multimedialle teolliset sovellukset
- Kevyt kokoonpanotuotanto
- Vähävetinen paperinvalmistus
- Uudistuva elintarvike
- Huomisen koneet ja järjestelmät
- Käyttövarmuus kilpailutekijänä
- Nopeat tuotantojärjestelmät
- Elektroniikka yhteiskunnan palveluksessa – ETX
- Kehittyvä rakentamisprosessi – ProBuild
- Jätteiden energiakäyttö
- Prosessiteollisuuden on-line-mittaustekniikat
- Terve talo
- Värähtelyn ja äänen ballinta
- Fuusioenergia – FFUSION2
- Liikenteen ja kuljetusten ympäristövaikutukset ja energiankäyttö
- Teknologia ja ilmastonmuutos – CLIMTECH
- Nanoteknologia – NANO
- Ydinvoimalaitosten turvallisuus – FINNUS



Sari Baldauf
Toimitusjohtaja
Nokia Networks Oy



Pirjo Harjunen
Yksikönjohtaja
STTK ry



Erkki KM Leppävuori
Pääjohtaja
VTT



Ulla Sirkeinen
Johtaja
Teollisuuden ja
Työntekijöiden
Keskusliitto



Anu Vaari
Tutkija
VTT

Pk-yrityksille uusia teknologiaklinikoita

Pk-yritykset on VTT:lle merkittävä asiakasryhmä. Runsaasta 5 000 asiakkaasta alle 500 henkeä työllistäviä pk-yrityksiä oli 2 370. Näiden osuus yksityisen sektorin laskutuksesta oli edellisten vuosien tapaan hieman yli puolet.

Pk-sektorille suunnattuja palveluita olivat esimerkiksi Tekesin teknologiaklinikkatoiminta, verkostohankkeet sekä yhteistyö alueellisissa teknologiakeskuksissa. VTT osallistui kaikkiaan 11 Tekesin teknologiaklinikan toimintaan. Uutena käynnistyi yhteistyössä Pakkausteknologiaryhmä ry:n kanssa pakkauskliniikka, joka keskittyy elintarvikkeisiin ja ympäristöön liittyviin pakkausalan kysymyksiin. Lisäksi käynnistyi yhteistyössä Finntech Finnish Technology Ltd Oy:n ja Tekesin kanssa uusia puun modifointimenetelmiä hyödyntävä teknisen puun klinikka.

Kansalliset teknologiaohjelmat ja omat tutkimusohjelmat

Kansallisissa teknologiaohjelmissa luodaan uutta tietoa ja teknologiaa, joita jo ohjelmien käynnissä ollessa siirretään yrityksiin. VTT osallistui useiden kansallisten monivuotisten ohjelmien suunnitteluun, toteuttamiseen ja koordinointiin. Kaikkiaan osallistuttiin 68 ohjelmaan, joista 55 oli Tekesin ja loput ministeriöiden ja Suomen Akatemian ohjelmia. Tutkimusohjelmat lisäävät osaamisen kehittämisen ohella monipuolista vuorovaikutusta tutkimusyksiköiden ja yritysten välillä.

VTT:llä oli käynnissä yhteensä 16 omaa tutkimusohjelmaa. Vuoden aikana päättyi mm. VTT Elektroniiikan strateginen tutkimusohjelma 1996–1999, jonka tuloksena syntyi uutta tietoa pii-teknologiasta, mikrosysteemeistä, sulautetusta ohjelmistotekniikasta, tietoliikenne-elektronikasta sekä optoelektronikasta. Uusiina tutkimuskokonaisuuksina käynnistyivät Tietointensiivisten tuotteiden kehitys ja Wireless Internet Laboratory -ohjelma.

Kansainvälinen toiminta painottui EU:n tutkimusohjelmiin

VTT:n kansainvälinen tutkimusyhteistyö on laajaa. Vuonna 1999 oli käynnissä 457 julkista kansainvälistä hanketta, joista noin 60 % oli EU-yhteistyönä toteutettavia hankkeita.

EU:n neljännen ja viidennen puiteohjelman välisen siirtymäkauden vuoksi ulkomainen laskutus pysyi lähes ennallaan. Tulot olivat 116 Mmk, ja niiden osuus liikevaihdosta oli edelleen 10 %.

Neljäs puiteohjelma päättyi vuoden 1998 lopussa. Useita kymmeniä uuden puiteohjelman hankkeita oli neuvottelu- tai sopi-

musvaiheessa vuoden 1999 loppupuolella, ja muutamia hankkeita ehti käynnistyä.

VTT osallistui EU:n neljännen puiteohjelman aikana vuosina 1995–1998 yli 300 hankkeeseen. Tutkimuslaitosta voidaankin pitää neljännen puiteohjelman aktiivisimpana suomalaisena osallistujana.

Tutkimustulosten suoran hyödyntämisen edistämiseksi on lisätty yritysten ja muiden hyödyntäjien osallistumista EU-hankkeisiin. Vuonna 1999 joka toisessa hankkeessa oli mukana kotimainen hyödyntäjäosapuoli.

Yhteistyötä kansainvälisten teknologiavetureiden, Yhdysvaltojen ja Japanin, kanssa vahvistettiin. VTT:llä oli meneillään 71 hanketta yhdysvaltalaisen tai japanilaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. Bilateraalisen yhteistyön osuus tästä oli noin neljännes.

Kansainvälisessä toiminnassa eniten yhteistyökumppaneita oli Iso-Britanniasta, Saksasta, Ruotsista, Alankomaista ja Ranskasta.

Yhteistyö yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa

Tiivis ja laaja yhteistyö yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa kehittyi edelleen. Jo vakiintuneita yhteistyön muotoja ovat mm. yhteiset tutkimushankkeet ja -ohjelmat, yhteisprofessorit, opetus, opinnäytteiden ohjaus, laitteiden yhteiskäyttö ja alihankinnat. VTT:llä on TKK:n kanssa yhteiset organisaatiot Laiva- ja meriteknikan instituutti ja Millilab.

VTT aloitti yhteistyökokeilun Oulun yliopiston ja Oulun ammattikorkeakoulun kanssa Raahessa, josta on kehittynyt merkittävä tietojärjestelmien ja tietojenkäsittelymenetelmien osaamiskeskus. VTT:n toiminta kohdistuu sulautettujen ohjelmistojen tekniikkaan.

VTT osallistui Hämeenlinnan Ohutlevyosaamiskeskuksen perustamiseen ja toimintaan yhdessä Hämeenlinnan ammattikorkeakoulun, Hämeenlinnan kaupungin ja paikallisen teollisuuden kanssa. Osaamiskeskuksen myötä paikkakunnalle on luotu tutkimusinfrastruktuuri (mm. laitteistot) sekä yhteistyötä eri osapuolien välille. Palvelut on suunnattu kaikille ohutlevyosaamista tarvitseville yrityksille.

Kaakkois-Suomen Osaamiskeskuksen toiminnan tuloksena syntyi Tulevaisuuden tehdas, johon koottiin Lappeenrannan teknillisen korkeakoulun ja VTT:n levy- ja liittämistekniikan osaaminen ja laitteet. Toimitilojen yhdistämisen tuloksena syntyi mm. Suomen johtava ja monipuolisin sädetyöstön osaamiskeskittymä.

Sisäinen kehittäminen

Kaikki yksiköt tekivät Suomen laatupalkinnon kriteereiden mukaisia itsearviointeja. Asiakastytyväisysselvitykset osoittivat asiakkaiden tyytyväisyyden pysyneen aikaisemmalla hyvällä tasolla. Esille tulleita kehittämiskohteita toteutetaan yksiköissä jatkuvasti.

VTT käyttää toimintansa kehittämisessä myös ulkopuolisten arviointien tuloksia. Yksiköt evaluoidaan säännöllisin väliajoin. Vuonna 1999 evaluoitiin VTT Tietopalvelun ja Konsernipalveluiden toiminta. Kaikki VTT:n yksiköt on nyt kertaalleen arvioitu, ja vuonna 2000 aloitetaan uusi evaluointikierros.

VTT:n ympäristöpolitiikka otettiin käyttöön. VTT on sitoutunut ottamaan kestävä kehityksen periaatteet ja asiakkaiden kasvavat vaatimukset ympäristöasioiden hallinnasta huomioon sekä palvelutoiminnassaan että sisäisessä toiminnassaan.

Tutkimus- ja tuotekehitystyössä syntyy osaamista, tietämystä, keksintöjä ja ohjelmistoja, joiden oikeudet suojataan. VTT otti käyttöön uuden Intellectual Property Rights (IPR) -politiikan. Se sisältää suuntaviivat tutkimustulosten ja immateriaalioikeuksien, esim. patenttien, käytännöistä.

Vuosille 1999–2000 ajoittuvaa henkilöstön johtamisen kehittämisohjelmaa jatkettiin. Ohjelman tarkoitus on parantaa tavoite- ja tulostietoisuutta, kehittää osaamisen johtamista sekä työkyvyn ja jaksamisen ylläpitämistä.

Henkilöstö

VTT:n palveluksessa oli vuoden päättyessä 3 005 henkilöä, joista tutkijoita oli 1 607. Henkilötyövuosia kertyi 2 845, eli 5 % edellisvuotta enemmän.

Uutta henkilöstöä palkattiin 525 henkilöä, joista lähes kolmasosa oli tutkijoita ja yli puolet harjoittelijoita. Henkilöstön siirtymistä elinkeinoelämästä VTT:hen ja päinvastoin pidetään tärkeänä. VTT:lle muun työnantajan palveluksesta tulleista noin puolet oli yksityiseltä sektorilta, ja uuteen työpaikkaan siirtyneistä henkilöistä 66 % siirtyi yksityiselle sektorille.

Osaamispääomaa vahvistettiin

Korkeakoulututkinnon suorittaneiden osuus koko henkilöstömäärästä oli 65 %. Lisensiaatti- tai tohtoritutkinnon suorittaneita oli 19 % koko henkilökunnasta ja 34 % tutkijakunnasta laskettuna.

Toiminnan osaamispääomaa vahvistettiin paitsi strategisissa tutkimushankkeissa myös jatko-opinnoilla, tutkijatyöskentelyllä ulkomailla, määräaikaaisilla siirtymisillä teollisuuden tai yliopiston palvelukseen sekä haastavuudeltaan kehittyvillä tehtävillä. Osaamista vahvistettiin lisäksi rekrytoinnein.

Kertomusvuonna 39 VTT:n tutkijaa oli ulkomailla koulutuksessa tai työskenteli projekteihin liittyvissä tehtävissä. Eniten tutkijoita työskenteli Yhdysvalloissa ja EU-maissa.

Määräaikaisten ulkomaisten tutkijoiden määrä on lisääntynyt yli 50 %:lla vuosina 1995–1998. Vuonna 1999 heitä oli 61, joista puolet EU-maista. Lisäksi VTT:llä työskentelee vakituisessa työsuhteessa noin 30 ulkomaalaista.

Henkilöstön hyvinvointi

Henkilöstön hyvinvointia ja tyytyväisyyttä edistetään VTT:ssä huolehtimalla henkilöstön mahdollisuuksista osallistua työn, työyhteisön ja johtamisen kehittämiseen. Kertomusvuonna panostettiin henkilöstön mitoitukseen liittyvään suunnitteluun sekä

tuettiin kuntostrategiassa määritellyin toimenpitein henkilöstön omatoimista huolenpitoa kunnostaan ja jaksamisestaan.

Talous

VTT noudattaa valtion yhtenäistä kirjanpitojärjestelmää. Tämän kertomuksen tilinpäätöslaskelmat ovat sen mukaiset. Sisäisessä talousohjauksessa käytetään kuitenkin toiminnan luonteeseen paremmin soveltuvana yritysmäistä tuloslaskentaa. Hallituksen toimintakertomuksessa kuvataan talouden kehitystä lähinnä sen perusteella.

Liikevaihto kasvoi 5 % ja oli 1 194 Mmk. Tulot maksullisista toimeksiannoista kohosivat 4 % eli 461 Mmk:aan. Yhteisrahoituksen toiminnan laajuus oli 574 Mmk, mihin saatiin ulkopuolisia tuloja 379 Mmk, 6 % edellisvuotta enemmän, ja käytettiin budjettirahoitusta edellisen vuoden tapaan 195 Mmk. Omaan hankkeisiin budjettirahoitusta käytettiin 159 Mmk, 12 % enemmän kuin edellisenä vuonna. Budjettirahoituksen käytön laajuus oli omakustannusarvona yhteensä 354 Mmk (kasvua 5 %).

Ulkopuoliset tulot olivat kaikkiaan 840 Mmk, 5 % edellistä vuotta enemmän. Kotimaisen yksityisen sektorin tulot kasvoivat vain hieman ja olivat 373 Mmk. Kotimaisen julkisen sektorin tulot kasvoivat 351 Mmk:aan eli 11 %. Erityisen hyvin kehittyivät tulot Tekesiltä. Tulot ulkomailta olivat 116 Mmk, 1 % edellistä vuotta enemmän.

Tutkimushankkeiden tilauskanta oli vuoden lopussa 491 Mmk, selvästi edellisen vuodenvaihteen vastaavaa (560 Mmk) pienempi.

Toiminnan kulut olivat 1 098 Mmk. Niiden kasvu 54 Mmk eli 5 % johtui lähinnä toiminnan laajenemisesta. Käyttöomaisuuden poistot olivat 82 Mmk (73 Mmk).

Koko toiminnan taloudellinen tulos oli sisäisen kannattavuuslaskelman mukaan 8 Mmk ylijäämäinen. Maksullisen toiminnan erillistulos oli 20 Mmk, mikä ylitti selvästi KTM:n asettaman kannattavuustavoitteen.

Käyttöomaisuusinvestoinnit olivat 77 Mmk (79 Mmk).

Toimitilojen uudisrakennusohjelman mukaisesti valmistuivat Espooseen VTT Bio- ja elintarviketekniikan toimitilojen laajennus ja VTT Kemiantekniikan yksikön koehalli. Tampereella VTT Kemiantekniikan ja VTT Tietotekniikan yksiköiden toimitilojen muutokset valmistuivat. Toimitilainvestoinnit rahoittaa Valtion kiinteistölaitos.

Vuoden 2000 näkymät

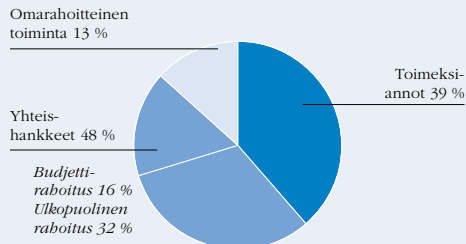
Suomen vireän talouskasvun odotetaan jatkuvan ja heijastuvan myönteisesti VTT:n toiminnassa. Erityisesti elektroniikkateollisuuden ja tieto- ja viestintäteollisuuden osalta näkymät ovat suotuisat, mutta myös perinteisen teollisuuden t&k-kysynnän uskotaan kääntyvän nousuun. Kansainvälinen toiminta painottuu EU:n viidennen puiteohjelman hankkeiden käynnistämiseen ja toteuttamiseen. USA- ja Japani -yhteistyön laajentaminen on edelleen keskeisiä haasteita.

Myös muualla Euroopassa tutkimuspalveluiden kysynnän kasvu näkyy varsin vahvana. Toisaalta kilpailu kiristyy myös t&k-markkinoilla. Tutkimustyö verkottuu yhä enemmän, kun osapuolet etsivät täydentävää huippuosaamista ja parhaimpia kekeellisiä valmiuksia. Pätevän tutkimushenkilöstön saannin arvioidaan olevan edelleen vaikeaa erityisesti tietotekniikan ja elektroniikan aloilla.

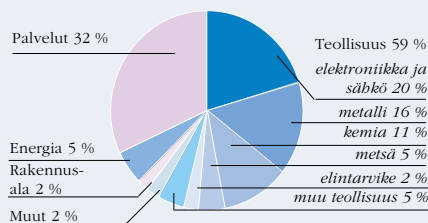
VTT:n kehitystä kuvaavia tietoja

LIKEVAIHDON JAKAUTUMINEN

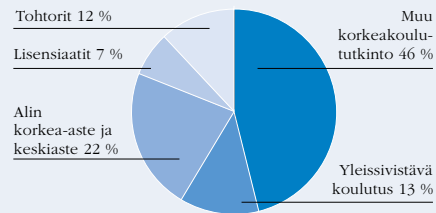
Sisäinen kirjanpito



TULOT YKSITYISELTÄ SEKTORILTA TOIMIALOITTAIN

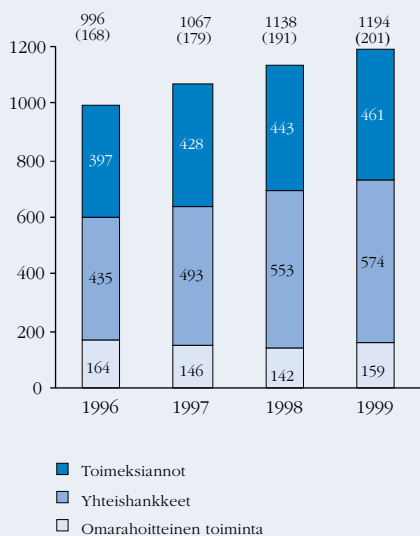


HENKILÖSTÖN KOULUTUSTAUSTA

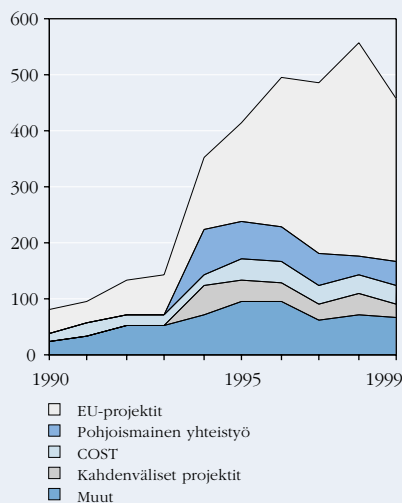


LIKEVAIHDON KEHITYS, Mmk (M€)

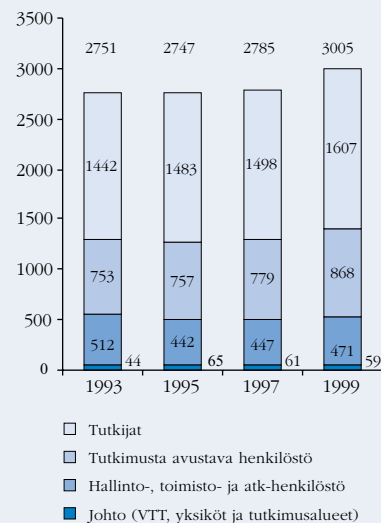
Sisäinen kirjanpito



KANSAINVÄLISTEN TUTKIMUSHANKKEIDEN MÄÄRÄN KEHITYS



HENKILÖSTÖN MÄÄRÄN JA RAKENTEEN KEHITYS



VTT:n sisäinen kannattavuuslaskelma

	1.1. - 31.12.		Muutos-%
	1999 Mmk	1998 Mmk	
LIKEVAIHTO	1 194,2	1 138,1	5
Ulkopuoliset tulot	840,3	801,2	5
Liikevaihdon oikaisuerät	-0,2	-0,6	-68
Budjettirahoitus	354,1	337,5	5
MUUT TOIMINNAN TULOT	3,7	3,3	13
KULUT	1 097,6	1 043,4	5
Henkilöstökulut	681,2	639,2	7
Matkat	55,2	51,3	8
Aineet ja tarvikkeet	84,6	88,7	-5
Vuokrat	93,1	87,9	6
Tutkimuksen vieraat palvelut	76,0	78,4	-3
Muut palvelujen ostot	103,5	94,4	10
Muut kulut	9,1	7,6	20
Keskeneräisten projektien lisäys	-5,2	-4,2	24
KÄYTTÖKATE	100,3	98,0	2
Poistot	82,0	73,2	12
Rahoituskulut	-10,2	-13,4	-24
Satunnaiset tulot	0,2	0,3	-56
TILIKAUDEN TULOS	8,3	11,8	

Liikevaihdon erittely

	1999 Mmk	%:ia liikevaihdosta	1998 Mmk	Muutos-% 1999/98
LIKEVAIHTO	1 194,2	100	1 138,1	5
Ulkopuoliset tulot	840,3	70	801,2	5
Yksityinen sektori, kotimaa	373,4	31	371,2	1
- teollisuus	218,3	18	214,8	2
- palvelut	119,5	10	117,8	2
- energia	20,2	2	20,6	-2
- rakennusala	7,1	1	7,0	1
- muut	8,3	1	11,0	-25
Julkinen sektori, kotimaa	351,3	29	316,0	11
- Tekes	207,7	17	176,8	18
- KTM	22,7	2	20,4	11
- Muut	120,9	10	118,8	2
Ulkomaat	115,6	10	114,1	1
- EU	65,6	5	69,8	-6
- ESA	6,1	1	4,5	36
- Yhteispohjoismainen julkinen rahoitus	4,6	0	3,3	37
- muu julkinen sektori	10,2	1	9,1	12
- yksityinen sektori	29,1	2	27,3	6
Budjettirahoitus omakustannusarvona	354,1	30	337,5	5

Tuotto- ja kululaskelma

Valtion kirjanpidon mukainen

	1.1. - 31.12.	
	1999 1 000 mk	1998 1 000 mk
Toiminnan tuotot:	843 854	803 958
Maksullisen toiminnan tuotot	460 621	442 780
Vuokrat ja käyttökorvaukset	1 156	1 518
Muut toiminnan tuotot	382 077	359 660
Toiminnan kulut:	1 185 020	1 121 189
Aineet, tarvikkeet ja tavarat:		
Ostot tilikauden aikana	84 630	88 641
Varastojen lisäys/vähennys	-22	87
Henkilöstökulut	689 060	647 997
Vuokrat	93 137	87 898
Palvelujen ostot	170 956	165 127
Muut kulut	64 906	59 331
Valmisteverastojen lisäys	-5 163	-4 171
Valmistus omaan käyttöön	-556	-452
Poistot	82 041	73 202
Sisäiset kulut	6 029	3 528
Jäämä I	-341 166	-317 231
Rahoitustuotot ja -kulut:	443	591
Rahoitustuotot	460	614
Rahoituskulut	-17	-24
Satunnaiset tuotot ja kulut:	153	346
Satunnaiset tuotot	175	371
Satunnaiset kulut	-22	-25
Jäämä II	-340 569	-316 295
Tuotot veroista ja pakollisista maksuista:	9 056	26 365
Perityt arvonlisäverot	86 572	86 916
Suoritetut arvonlisäverot	-77 516	-60 551
Tilikauden kulujäämä	-331 513	-289 930

Tase

Valtion kirjanpidon mukainen

	31.12.	
	1999 1 000 mk	1998 1 000 mk
VASTAAVAA		
KÄYTTÖOMAISUUS JA MUUT PITKÄAIKAISET SIOITUKSET	226 350	229 596
Aineettomat hyödykkeet	16 402	15 327
Aineettomat oikeudet	15 930	15 327
Muut pitkävaikutteiset menot	222	
Ennakkomaksut ja keskeneräiset hankinnat	250	
Aineelliset hyödykkeet	204 333	208 975
Koneet ja laitteet	189 973	197 685
Kalusteet	12 604	10 459
Ennakkomaksut ja keskeneräiset hankinnat	1 755	831
Käyttöomaisuusarvopaperit	5 616	5 294
VAIHTO- JA RAHOITUSOMAISUUS	279 298	223 791
Vaihto-omaisuus	47 246	42 062
Aineet ja tarvikkeet	681	659
Keskeneräinen tuotanto	46 565	41 403
Lyhytaikaiset saamiset	227 138	177 225
Myyntisaamiset	226 589	176 960
Siirtosaamiset	248	140
Muut lyhytaikaiset saamiset	131	48
Ennakkomaksut	170	77
Rahat, pankkisaamiset ja muut rahoitusvarat	4 914	4 504
Kassatilit	33	38
Muut pankkitilit	3 562	3 097
Muut rahat ja pankkisaamiset	1 319	1 369
Vastaavaa yhteensä	505 648	453 387
VASTATTAVAA		
OMA PÄÄOMA	284 722	237 309
Valtion pääoma	283 229	235 817
Valtion pääoma 1.1.1998	240 260	240 260
Edellisten tilikausien pääoman muutos	-4 443	
Pääoman siirrot	378 926	285 487
Tilikauden kulujäämä	-331 513	-289 930
Rahastojen pääomat	1 492	1 492
Muut valtion rahastot ja lahjoitetut varat	1 492	1 492
VIERAS PÄÄOMA	220 926	216 078
Lyhytaikainen	220 926	216 078
Saadut ennakot	25 659	32 218
Ostovelat	47 684	38 523
Tilivirastojen väliset tilitykset	16 997	16 298
Edelleen tilitettävät erät	10 853	9 936
Siirtovelat	113 253	105 366
Muut lyhytaikaiset velat	6 481	13 737
Vastattavaa yhteensä	505 648	453 387

Tilinpäätökseen liittyviä lisätietoja

Tässä vuosikertomuksessa esitettävät tilinpäätöstiedot on laadittu valtion kirjanpidon mukaisina. Tilinpäätöslaskelmista esitetään tuotto- ja kululaskelmat sekä taseet. Lisäksi esitetään näihin liittyviä liite- ja lisätietoja.

Laskentaperiaatteet

Käyttöomaisuus

Käyttöomaisuuden kirjanpitoarvot perustuvat alkuperäisiin hankintamenoihin.

Suunnitelman mukaiset poistot on laskettu käyttöomaisuushyödykkeiden taloudellisen käyttöiän mukaisina tasapoistoina alkuperäisestä hankinta-hinnasta. Tavallisimmat poistoajat ovat:

- aineettomat oikeudet 3 - 4 vuotta
- muut pitkävaikutteiset menot 7 vuotta
- koneet ja laitteet 3 - 7 vuotta
- kalusteet 7 vuotta

Vaihto-omaisuus

Vaihto-omaisuutta ovat pitkäaikaisten keskeneräisten projektien toteutuneista kustannuksista se osuus, jota ei vielä ole laskutettu asiakkaalta. Keskeneräisen tuotannon arvoon on sisällytetty muuttuvien menojen lisäksi hankintaan ja valmistukseen liittyvät kiinteät menot. Lisäksi vaihto-omaisuuteen lasketaan aine- ja tarvikevarasto sekä projektilaitteiden ennakkomaksut.

Ulkomaanrahan määräiset erät

Ulkomaanrahan määräiset saamiset ja velat on kirjattu tilikauden aikana tapahtumapäivän kurssiin. Tilikauden päättämispäivänä avoimena olevat ulkomaanrahan määräiset tase-erät on muutettu kiinteistä euron muuntokertoimista tai Euroopan keskuspankin noteeraamista vuodenvaihteen valuuttakurssista laskettuihin kurssiin.

Tase

5. Käyttöomaisuus ja muut pitkäaikaiset sijoitukset

(1000 mk)	Hankintameno 1.1.1999	Lisäykset	Vähennykset	Kertyneet poistot 31.12.1999	Kirjanpitoarvo 31.12.1999
Aineettomat hyödykkeet					
Aineettomat oikeudet	31 647	10 349	1 051	25 015	15 930
Muut pitkävaikutteiset menot		228		6	222
Ennakkomaksut		250			250
Aineelliset hyödykkeet					
Koneet ja laitteet	620 475	61 954	14 829	477 627	189 973
Kalusteet	27 674	4 880	245	19 704	12 604
Ennakkomaksut	831	924			1 755
Käyttöomaisuusarvopaperit	5 294	1 044	723		5 616
Yhteensä	685 921	79 630	16 848	522 353	226 350

6. Käyttöomaisuusarvopaperit

Osakkeet ja osuudet	Lukumäärä	Omistus- osuus %	Nim.arvo tmk	Kirjanpito- arvo tmk
Finntech Oy	60	60	600	3 500
NC-hoito Oy	1000	50	1000	1000
Asunto- ja kiint.yhtiöt	110			478
Asunto- ja kiint.yhtiöt	263			566
Muut osakkeet yht.				71
Yhteensä				5 616

7. Oma pääoma

Oma pääoma koostuu valtion pääomasta ja rahastojen pääomasta. Aloitavassa taseessa valtion pääoma muodostettiin laskennallisena eränä taseen omaisuuden ja muiden pääomaerien välisenä erotuksena. Rahastojen pääomaan sisältyvät VTT:lle lahjoitetut varat.

Tuotto- ja kululaskelma

1. Tuotot

Valtion kirjanpidossa tuotoiksi ei merkitä valtion VTT:lle budjetoimia määrärahoja eikä muiden valtion virastojen momenttien käyttöä vastaavaa rahoitusta.

2. Henkilöstökulut

(1 000 mk)	1999	1998
Palkat ja palkkiot	561 997	529 321
Luontoisedut	525	397
Eläkekulut	87 049	80 991
Muut henkilösivukulut	40 013	37 685
Yhteensä	689 584	648 394

(1000 mk)	31.12.1999	31.12.1998
Lomapalkkavelat	97 993	91 505

3. Poistot

Poistot tase-erittäin (1000 mk)	1999	1998
---------------------------------	------	------

Aineettomat hyödykkeet

Aineettomat oikeudet	9 854	4 721
Muut pitkävaikutteiset menot	6	0

Aineelliset hyödykkeet

Koneet ja laitteet	69 453	60 539
Kalusteet	2 728	2 447

Yhteensä	82 041	67 707
-----------------	---------------	---------------

Poistot sisältävät 6 mmk poistosuunnitelman muuttamisesta aiheutuneita kertaluonteisia lisäpoistoja.

4. Jäämät I - II ja tilikauden kulujäämä

Jäämä I osoittaa VTT:n varsinaisesta toiminnasta kertyneiden tuottojen ja kulujen erotuksen ja jäämä II vastaavan luvun rahoituserien ja satunaisten erien jälkeen. Lopputuloksena, kun otetaan lisäksi huomioon arvonnalisäverot, on tilikauden kulujäämä. Tilikauden kulujäämä on laskelman sisältämien, VTT:n kautta kulkeneiden tuottojen ja kaikkien kulujen erotus.

8. Lahjoitusvarat

(1 000 mk)	1999	1998
Arvo 1.1.	1 492	1 459
Lisäykset:		
- saadut lahjoitukset	12	50
- korkotuotot	60	63
Lahjoitusvarojen käyttö:		
- stipendit	70	75
- muut kulut	2	5
Arvo 31.12.	1 492	1 492

9. Vieras pääoma

Vieras pääoma koostuu lyhytaikaisista veloista. Siirtovelat sisältävät lomapalkkavelat ja tulospalkkiovarauksen. Muihin lyhytaikaisiin velkoihin on kirjattu valtionhallinnon yhteistoiminnan tuottojen ennakot.

VTT Elektronikka



VTT Elektronikka auttaa tutkimustyöllään yrityksiä hyötymään elektronikka-alan teknologiakehityksestä. Tärkein päämäärä on luoda yrityksille tutkimustyön kautta mahdollisuuksia tulevaisuutta varten. Vuonna 1999 yksikön tutkimuspalvelujen laajuus oli 315 henkilötyövuotta.

Yksikön tuotekehitystoimeksiantojen volyymi saavutti 55 Mmk:n ennätystason. Myös yhteistutkimushankkeita oli aiempaa enemmän, ja niistä saatiin tuloja 61 Mmk. Kokonaisuudessaan vuoden 1999 liikevaihto oli 153 Mmk. Yhteistyöverkon laajuutta kuvaa, että hankkeissa oli mukana 70 kotimaista yritystä sekä 7 kotimaista ja 15 ulkomaista tutkimuslaitosta.

Tutkimusten tuloksena syntyi uutta tietoa piiteknologiasta, mikrosysteemeistä, sulautetusta ohjelmistotekniikasta, tietoliikenne-elektronikasta sekä optoelektronikasta. Vuonna 1999 käynnistettiin myös Wireless Internet Laboratory, jonka tarkoituksena on tuottaa teknologiaperusta verkkoteknologioita ja langatonta Internetiä soveltaville uusille elektronikkatuotteille.

Strategisen tutkimuksen tärkeimpänä yhteistyöfoorumina on ollut kansallisen Suomen Akatemian ja Tekesin rahoittama elektronikka-alan ohjelmakokonaisuus. Myös EU:n viidettä puiteohjelmaa varten on tehty runsaasti valmistelutyötä.

Tutkimusalueet:

Mikroelektronikka
Elektronikan piirit ja järjestelmät
Sulautetut ohjelmistot
Optoelektronikka

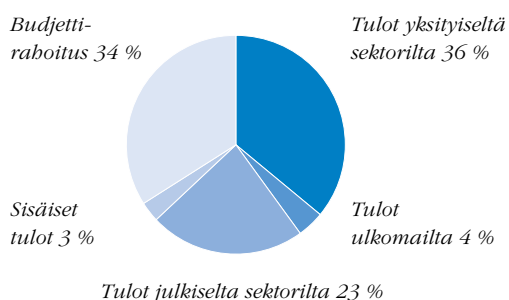
Henkilötyövuosia: 316

Henkilömäärät paikkakunnittain:

Oulu 249

Espoo 88

Liikevaihto: 153 Mmk (26 M€)



VTT Tietotekniikka



Tieto- ja viestintäteollisuuden kasvu jatkui voimakkaana alan tuotekehitysrytmin pysyessä samalla ripeänä. Tästä johtuen VTT Tietotekniikan toimintaedellytykset olivat hyvät. Alan tuotekehitys painottuu tiedonsiirtoverkkojen varassa toimivien palvelualustojen ja -rakenteen kehittämiseen, mikä on heijastunut myös VTT:n tutkimuksen suuntaamiseen.

VTT Tietotekniikan liikevaihto kasvoi 6 % nousten 101 Mmk:aan vuonna 1999. Yrityksiltä laskutetut tulot kasvoivat 13 %.

WAP-kehitysympäristö, joka valmistui 1999 samoihin aikoihin kuin ensimmäiset WAP-päätelaitteet tulivat markkinoille, kertoo yksikön kyvystä vastata nopeasti kehittyvän alan tuotekehityshaasteisiin. Henkilökohtaisen navigoinnin kehittämishankkeen valmistelu puolestaan on yksi esimerkki julkisrahoitteisesta toiminnasta, jonka kautta VTT Tietotekniikka aktiivisesti edistää Suomen rakentamista tietoyhteiskunnaksi.

VTT Tietotekniikan ydinosaaminen ja tutkimusalueet ryhmiteltiin vuoden 1999 aikana neljään kokonaisuuteen: tietojärjestelmät, tietoliikenne, palveluverkot ja media. Lisäksi muodostettiin nämä alueet kattava käytettävyyteen kohdistuva käyttäjäkeskeisen tietotekniikan tutkimusalue.

Tutkimusalueet:

Tietojärjestelmät
Tietoliikenne
Multimedia
Painoviestintä

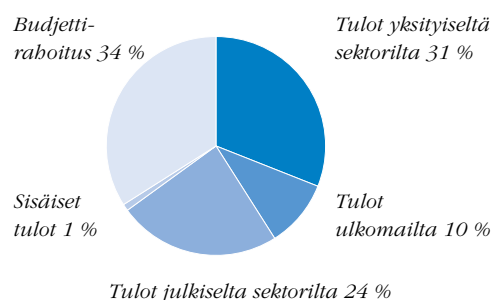
Henkilötyövuosia: 229

Henkilömäärät paikkakunnittain:

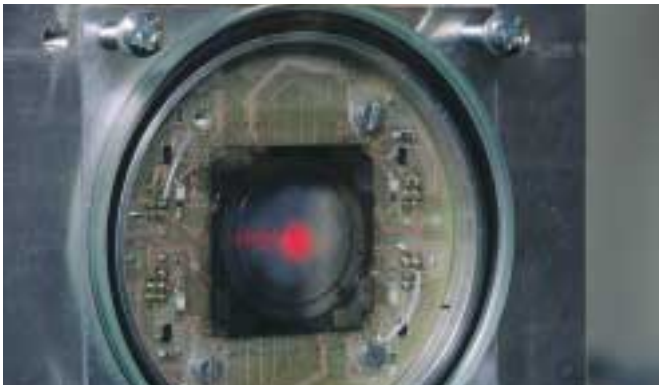
Espoo 213

Tampere 33

Liikevaihto: 101 Mmk (17 M€)



VTT Automaatio



Yksikön strategisten tutkimusten kuusi tutkimuskoria – anturitekniikka, verkottuva tuotanto, palveluautomaatio, automaatiojärjestelmien kokonaisluotettavuus, tuotannon kehittäminen ja tuotantojärjestelmien käyttövarmuus – kuvaavat hyvin yksikön toiminnan ja myös sen yrityksille tarjoamien palvelujen painottumista.

Yksikön liikevaihto oli 155 Mmk vuonna 1999. Sitä kasvatti osaltaan turvallisuustekniikan ja riskienhallinnan tutkimuksen siirtyminen VTT Valmistustekniikasta. Liikevaihdon luonnollinen kasvu oli 10 %.

Kehittyvä tietotekniikka ja tietoliikennetekniikka luovat uusia mahdollisuuksia automaatiolle. Integroiduissa antureissa sulautuvat mittaus- ja mittasignaalin käsittely, telematiikka on keskeistä palveluautomaatiossa, käyttövarmuudessa korostuvat järjestelmämallien ja laitteiden vikatiетоjen käyttö, tuotannon kehittämisessä yritysverkostojen toiminnan edistäminen, tietokonemallinnus, simulointi ja virtuaalitekniikka.

EU:n viidenteen puiteohjelmaan valmisteltiin 12 hankeehdotusta yhdessä suomalaisten yritysten kanssa. USA:n ja Japanin kanssa oli merkittävää yhteistyötä mm. globaalin suunnittelun ja valmistuksen toimintatapojen sekä niissä tarvittavien tietojärjestelmien kehittämisessä.

Tutkimusalueet:

Teollisuusautomaatio
Koneautomaatio
Mittaustekniikka
Turvallisuustekniikka
Riskien hallinta
Tuotetekniikka
Mekaniikka

Henkilötyövuosia: 334

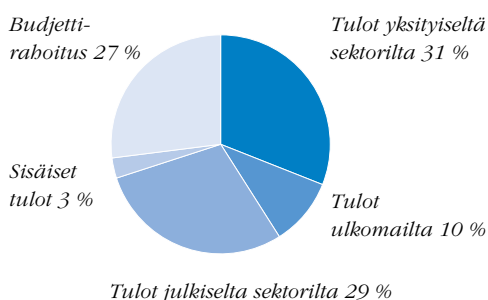
Henkilömäärät paikkakunnittain:

Tampere 151

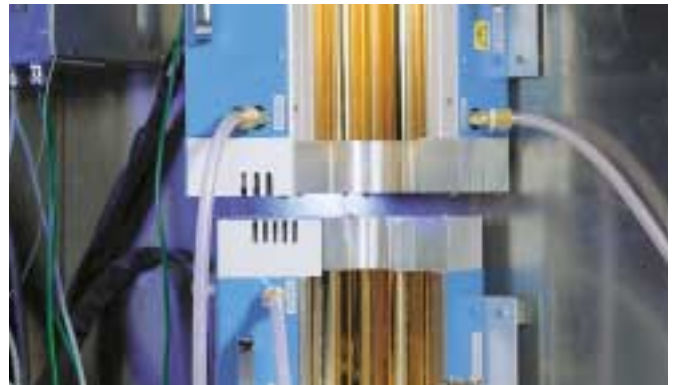
Espoo 184

Oulu 18

Liikevaihto: 155 Mmk (26 M€)



VTT Kemianteekniikka



VTT Kemianteekniikan toiminnan painopistealoina on ollut kestävä kehitys periaatteen mukaisesti materiaalitekniikka, metsäteollisuuden kemianteekniikka, lääketeollisuus ja hyvinvointi. Strategisen tutkimuksen painopiste on suunnattu näille aloille.

Elektroniikkateollisuuden voimakas kasvu on tarjonnut myös VTT Kemianteekniikalle uusia haasteita materiaalien kehittämisessä. Uusien funktionaalisten materiaalien kehittämisellä ja ympäristöön liittyvällä, kestävä kehitys periaatteet huomioon ottavalla tutkimuksella on ollut hyvä kysyntä. Innovaatiotoiminnan piiristä on tulossa markkinoille useita uusia tuotteita. Tutkimusreaktorin muutostyöt saatiin valmiiksi ja yhteistyössä HYKSin ja Helsingin yliopiston kanssa voitiin aloittaa kokeellisen hoitoprotokollan mukainen aivokasvaimen täsmähoidon kehittäminen. Kemianteollisuudessa vuoden aikana on tapahtunut merkittäviä omistus- ja strategiamuutoksia, jotka ovat heijastuneet myös yksikön toiminnan suuntaamiseen.

Yksikön prosessikehitysvalmiudet paranivat edelleen, kun Otaniemessä otettiin käyttöön uusi pilot-halli. Uusia akkreditoituja hankittiin ja yksiköllä on nyt 69 akkreditoitua menetelmää.

Yksikön merkittäviä haasteita vuonna 2000 on lisätä prosessitekniikan pilotmittakaavaista toimintaa Otaniemessä.

Tutkimusalueet:

Teollisuusfysiikka
Materiaalitekniikka
Ympäristötekniikka
Prosessitekniikka
Mineraalitekniikka

Analyysipalvelut

Henkilötyövuosia: 321

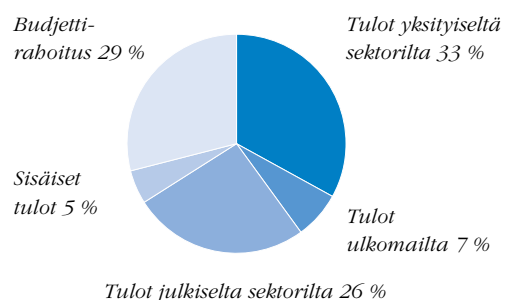
Henkilömäärät paikkakunnittain:

Espoo 222

Outokumpu 45

Tampere 61

Liikevaihto: 144 Mmk (24 M€)



VTT Bio- ja elintarviketekniikka



Tutkimusohjelmat Future Foods, Minimal Processing ja Pani-mo- ja mallastamoteknologiaohjelma ovat olleet keskeisiä kei-noja, joiden avulla yksikkö on luonut pohjaa yritysten tuote-kehitykselle. Kansainvälisten suuryritysten toimeksiannot ovat osoitus yksikön huipputason osaamisesta teollisen biotekniikan alueella. Toisaalta erityisesti pakkaus- ja leipomokli-nikat ja hygieniapalvelut tarjoavat tukea alan pk-yritysten tuotekehitykselle.

Yksikön liikevaihto kasvoi lähes 10 % edellisvuodesta ko-timaan julkisen sektorin ja ulkomaisten tulojen hyvän kehityksen johdosta.

Merkittävänä kansallisena tunnustuksena urauurtavasta elintarvikeprosessien ja pakkausten tutkimustyöstä johtava tutkija Raija Ahvenaiselle myönnettiin Suomalaisen Työn Liiton Kultainen Avain 2000 -palkinto. Työn tuloksena on syn-tynyt uusia tuoteturvallisuutta ja laatua korostavia prosessi- ja pakkauskonsepteja. Suomen Akatemia valitsi VTT:n Teol-linen biotekniikka -ohjelman yhdeksi tieteen huippuyksiköksi kaudelle 2000–2005. Ohjelman tavoitteena on uusiutuvien luon-nonvarojen hyödyntäminen ja niiden jalostusarvon lisäämi-nen ympäristöä säästäen.

Yksikön organisaatorakenne uudistettiin strategiatyön pohjalta vuoden 2000 alusta, ja samalla yksikön nimeksi tuli VTT Biotekniikka.

Tutkimusalueet:

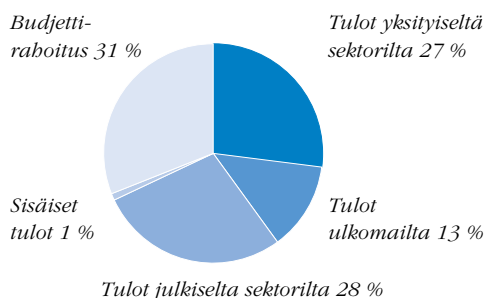
Biotekniikka
Elintarviketekniikka
Geenitekniikka
Mikrobiologia ja turvallisuus

Henkilötyövuosia: 288

Henkilömäärät paikkakunnittain:

Espoo 304

Liikevaihto: 108 Mmk (18 Me)



VTT Energia



VTT Energian tutkimus- ja tuotekehitystyö kohdistuu energi-an tuotantoon, siirtoon, jakeluun ja käyttöön sekä prosessi-teollisuuteen. Tarkoituksena on edistää Suomen energia-järjestelmän korkeaa käytettävyyttä ja energian tuotannon sekä käytön tehokkuutta ja ennen kaikkea KIOTO-tavoitteen saa-vuttamista.

Toimintaympäristön muutoksilla (yritysfuusiot, sähkön al-hainen hinta) on ollut vaikutuksia yritysten teknologiapanos-tuksiin. Tästä huolimatta VTT Energian liikevaihto kasvoi hiukan edellisvuodesta. Merkittävimpiä yritysysteistyössä syntyneitä tuloksia olivat Corenso United Ltd:n kanssa neste-pakkausjätteen käsittelyyn kehitetty kaasutusprosessi sekä uutta kuivatuskonseptia hyödyntävän paperikoneen käyttöön-otto Saksassa.

VTT Energian tutkimukset ovat olleet tausta-aineistona monissa Suomen energia-alaa koskevissa kysymyksissä ku-ten Kioto-neuvotteluissa sekä Posiva Oy:n käytetyn ydinpolto-aineen loppusijoituslaitoksen periaatepäätöshakemuksessa. Yksikkö on valittu koordinaattoriksi Ilmastomuutosten hallin-nan (CLIMTECH) teknologiaohjelmaan ja ollut päävastuullinen kauppa- ja teollisuusministeriön uusiutuvien energialähteiden edistämishojelman valmistelussa. Vuoden aikana julkis-tettiin myös VTT Energiassa laadittu kattava energia-alan perusteos Energia Suomessa.

Tutkimusalueet:

Energian tuotanto
Uudet energiatekniikat
Ydinenergia
Energian käyttö
Energiajärjestelmät

Henkilötyövuosia: 332

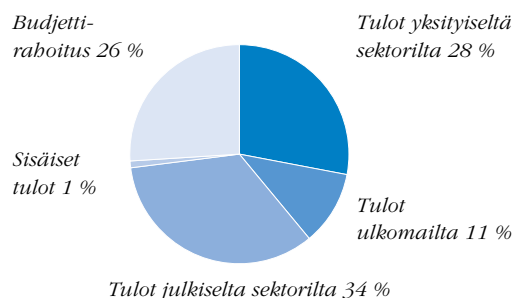
Henkilömäärät paikkakunnittain:

Jyväskylä 126

Espoo 218

Lappeenranta 6

Liikevaihto: 168 Mmk (28 M€)



VTT Valmistustekniikka



VTT Valmistustekniikka on kehittänyt asiakkaidensa käyttöön tietotekniikan sovelluksiin ja materiaalitekniiseen osaamiseen perustuvia suunnittelu-, mallinnus- ja ennustamismenetelmiä. Energia- ja prosessiteollisuuden, materiaalitoimittajien sekä kuljetuksen tarpeisiin on kehitetty koneiden ja laitteiden käyttövarmuustekniikkaa.

Yksikön palvelujen kysyntä säilyi hyvänä. Tuotot kotimaiselta julkiselta sektorilta lisääntyivät ja useita laajoja tutkimushankkeita käynnistyi Tekesin uusissa teknologiaohjelmissa. Merkittävin toiminnan muutos oli turvallisuustekniikan tutkimuksen siirtyminen VTT Automaatioon.

Yksikön strategista tutkimusta on suunnattu VTT:n tutkimusohjelmien kautta virtuaaliprototyypointiin, käyttövarmuuden monitorointiin sekä teräsrakenteiden tutkimukseen.

Yhteistyöverkostojen kehittäminen ja hyödyntäminen on ollut tärkeää varsinkin pk-sektorin palvelemisessa. Yksikkö onkin ollut läheisessä yhteistyössä Suomen osaamiskeskusten kanssa ja tarjonnut palveluja myös Tekesin teknologiaklinikoiden kautta. Yhteistyötä USA:n ja Japanin kanssa on kehitetty muun muassa Tekes-hankkeissa.

Tutkimusalueet:

Materiaali- ja konepajatekniikka
Käyttöttekniikka
Voimalaitosten materiaalitekniikka
Laiva- ja konetekniikka

Henkilötyövuosia: 304

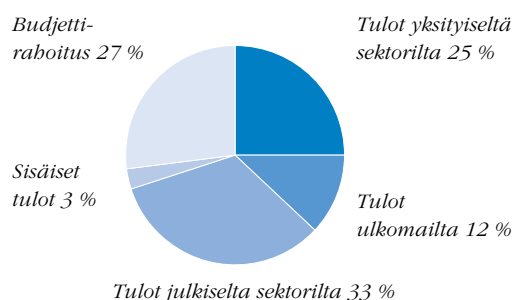
Henkilömäärät paikkakunnittain:

Espoo 288

Tampere 13

Lappeenranta 13

Liikevaihto: 146 Mmk (25 M€)



VTT Rakennustekniikka



Vuosi 1999 oli rakennus- ja kiinteistöalan viides peräkkäinen kasvun vuosi. VTT Rakennustekniikassa tutkimustoiminnan painopistealueina olivat talotekniikkajärjestelmät ja sisäilma-asto, rakennus- ja kiinteistöalan prosessit sekä markkinoiden kehitysilmäiden analysointi- ja ennakoitimenetelmät, kiinteistöalan teknologiat, puu- ja puurakennusteknologiat sekä teräs- ja liitorakenneteknologiat.

Sekä oman toiminnan kehittämisessä että yrityshankkeissa panostettiin elinkaari-, ympäristö- ja ekologisuuvaikutusten selvittämiseen. Tuotesopeutus- ja teknologiastategiaklinikka palvelivat pk-yritysten teknologisen kilpailukyvyyn kehittämisessä. Tuotesertifiointitoiminta on edelleen vilkastunut

Ulkomaan toimintojen liikevaihto kasvoi ja EU-hankkeiden määrää lisättiin. Yksikkö oli aktiivisesti mukana myös laatimassa eurooppalaisia tuotehyväksyntäohjeita.

Talotekniikan merkityksen odotetaan jatkossa kasvavan ja rakennusmateriaaliteollisuuden tuotekehitystoiminnan vilkastuvan. Toiminnassa korostuu yhä laajempien kokonaisuuk-sien ja elinkaari-prosessien hallinta.

Tutkimusalueet:

Rakennusfysiikka, talo- ja palotekniikka
Rakentaminen ja kiinteistönballinta
Rakennusmateriaalit ja -tuotteet sekä puutekniikka
Strateginen teknologiakehitys
Palvelukeskus

Henkilötyövuosia: 370

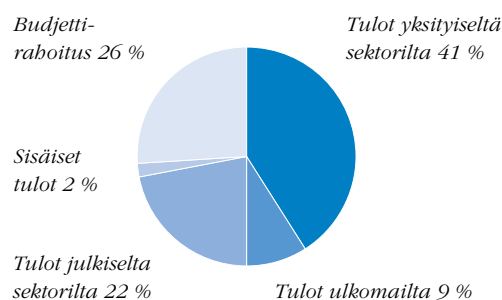
Henkilömäärät paikkakunnittain:

Espoo 325

Tampere 34

Oulu 24

Liikevaihto: 157 Mmk (26 M€)



VTT Yhdyskuntatekniikka



VTT Yhdyskuntatekniikka pyrkii toiminnallaan varmistamaan, että yhteiskunnan peruspalvelut, liikenne ja infrastruktuuri sekä logistiikka kehittyvät edelleen ja että yhteiskunta on tietoinen ympäristönsä tilasta ja mahdollisuuksista vaikuttaa siihen.

Yksikön vahvoja tutkimusaloja olivat edelleen geotekniikka, väylien rakennetekniikka, liikenneturvallisuus ja logistiikka. Liikennetalouden, telematiikan, geofysiikan ja ympäristöalan tutkimus vahvistuivat. Alan teknologian kehityksessä korostuvat tietotekniikan sovellukset. Yksikön tutkimuspalvelujen kysyntä on ollut hyvä, ja henkilöstömäärä on kasvanut noin 5 % vuosittain.

Yksikkö oli mukana yli 60 hankkeessa, jotka kuuluivat EU:n puiteohjelmiin, TACIS-, PHARE- ja COST-hankkeisiin tai saivat rahoitusta muista EU-lähteistä. Yksiköllä oli myös aktiivista yhteistyötä Suomen lähinaapureissa eli Baltiassa ja Pohjoismaissa. Kansainvälisiin hankkeisiin sisältyi tutkimusaiheita geofysiikasta liikennetaloudellisiin tutkimuksiin.

Tutkimusalueet:

Väylät ja ympäristö

Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat

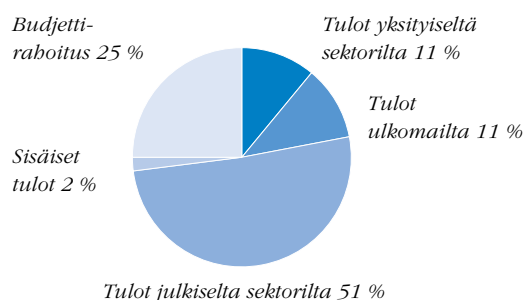
Henkilötyövuosia: 154

Henkilömäärät paikkakunnittain:

Espoo 164

Oulu 6

Liikevaihto: 69 Mmk (12 M€)



VTT Tietopalvelu

Internetin laajeneva käyttö on voimakkaasti muuttamassa sekä tiedonhankinnan että julkaisu- ja toimintatapoja. Tieteellisten julkaisujen tarjonta Internetin kautta täydentää ja osittain jo korvaa perinteistä julkaisu- ja toimintaa.

Internetin kautta saatavat palvelut yleistyvät edelleen tutkimuksen tiedonlähteenä. VTT Tietopalvelu on jatkuvasti laajentanut elektronista kirjastoaan ja kouluttanut tutkijoita käyttämään sitä. Omatoimisen tiedonhankinnan lisääntyminen on vähentänyt perinteisten tiedonhankintapalvelujen tarvetta. Samaan aikaan koulutuspalvelujen kysyntä on kuitenkin kasvanut.

Yli puolet VTT:n julkaisusarjoissa ilmestyvistä julkaisuista ilmestyi myös elektronisessa muodossa. Myös tiedot VTT:n käynnissä olevista tutkimuksista ja valmistuneista julkaisuista viedään VTT Tietopalvelun ylläpitämiin tutkimus- ja julkaisurekistereihin. Niiden käyttö kasvoi VTT:n www-sivujen uudistuksen jälkeen voimakkaasti, sillä nyt rekisterit ovat näkyvästi esillä VTT:n sivuilla. VTT:n tutkimusrekisterin tiedot toimitetaan myös Euroopan komission ylläpitämään CORDIS-ERGO-järjestelmään, jonne on koottu aineisto yli 20 eurooppalaisesta tutkimusrekisteristä.

VTT Tietopalvelu toimi Euroopan unionin INFO2000-ohjelmaan kuuluvan MIDAS-Net -verkoston eli multimediatiedon esittely- ja neuvontaverkoston Suomen osuuden koordinaattorina. Tehtävään kuului myös EU:n toiseen erillisohjelmaan, MLIS - Monikielinen tietoyhteiskunta, liittyviä toimintoja sekä selvitys sähköisten tietopalveluiden markkinoista Suomessa.

Konsernipalvelut

VTT:n yksiköiden panostukset tutkimusryhmien toiminnan kehittämiseen ja osaamisen hallintaan, tarve varmistaa sopimustoiminnan juridinen virheettömyys, aineettomien oikeuksien eli IPR-asioiden hallinta sekä vilkas toimitila- ja korjauskenttäminen heijastuivat myös Konsernipalvelujen toiminnassa.

Konsernipalveluissa valmisteltiin VTT:n IPR-politiikka, jossa on kirjattu tutkimustulosten ja immateriaalioikeuksien käytön suuntaviivat.

VTT:n henkilöstön työkykyä ylläpitävän toiminnan kehittämiseen panostettiin muun muassa käynnistämällä VTT:n kuntostrategian toteuttaminen ja edistämällä ennaltaehkäisevää terveydenhuoltoa. Henkilöstön osaamisen kehittämisessä painottuivat osaamiskartoitukset ja niihin pohjautuvat koulutusohjelmat.

Hallinnon tietojärjestelmien mittavin kehitystyö oli uuden sukupolven henkilötietojärjestelmä HETIn käyttöönotto. Merkittävää valmistelua tehtiin myös järjestelmien tietojen käyttämiseen internet-pohjaisesti. VTT:ssä otettiin käyttöön myös yhteinen kalenterijärjestelmä.

VTT:n ulkoisen www-sivuston sisältörakenne ja ulkoasu uudistettiin käyttäjäystävällisyyden lisäämiseksi ja tiedon välittämisen helpottamiseksi.

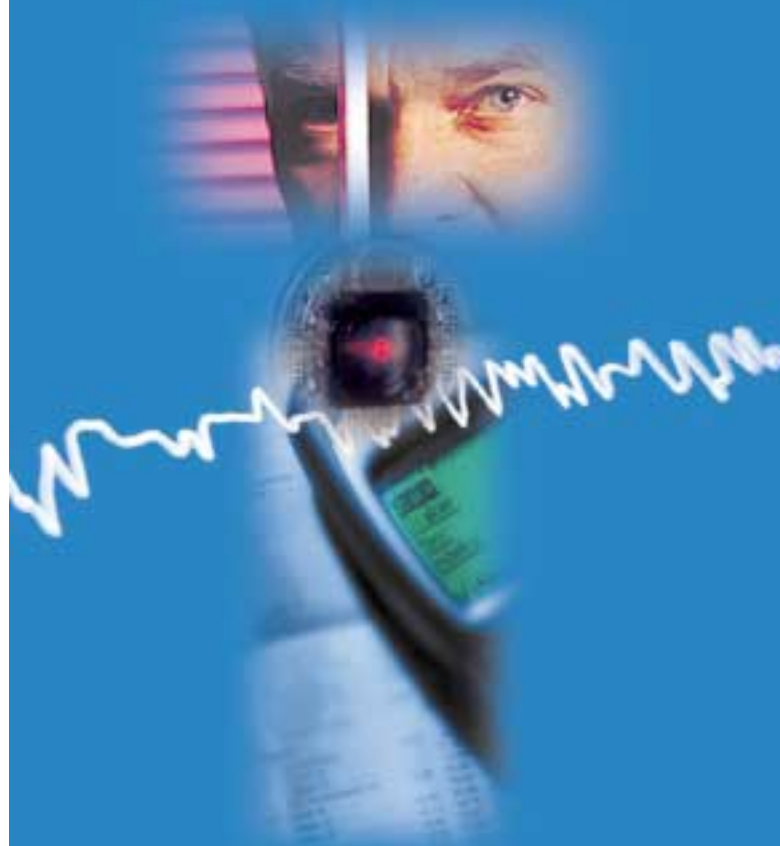
VTT:ssä oli käynnissä ennätysmäärä rakennushankkeita. Merkittävimmät kohteet olivat Tampereen toimitilojen uudistaminen sekä VTT Kemiantekniikan pilot-halli.

Teknologian tutkimuksen ryhmä

VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmän keskeisiä tutkimuskohteita oli yritysten innovaatiotoiminta ja teollisten rakenteiden uudistuminen Suomessa. Ryhmä on kehittänyt omaa metodologiaa innovaatiotutkimusta varten sekä koonnut kansainvälisesti ainutlaatuisen innovaatiotietokannan. Se sisältää tietoja noin 2000 suomalaisesta innovaatiosta, jotka on kaupallistettu 1980-luvun puolivälin jälkeen. Tietokanta tarjoaa monenlaisia mahdollisuuksia tutkia innovaatiotoimintaa yritys-, toimiala- ja kansantalouden tasoilla. Ensimmäiset analyysiraportit ovat odotettavissa vuoden 2000 alkupuolella.

Teknologiapolitiikan tutkimuksessa on keskitytty analysoimaan Suomen kansainvälistä tutkimusyhteistyötä. Ryhmässä on tutkittu Suomen osallistumista EU:n neljänteen tutkimuksen puiteohjelmaan sekä COST-yhteistyöstä saatuja kokemuksia. Molemmat yhteistyömuodot ovat merkittävästi edistäneet suomalaisten tutkijoiden verkostoitumista ulkomaisten tutkijoiden ja tutkimusorganisaatioiden kanssa. Lisäksi käynnistettiin uusi projekti, jossa tutkitaan EU:n rakennerahastojen vaikutuksia Suomen innovaatiojärjestelmään.

Ryhmän on merkittävällä panoksella mukana myös opetusministeriön ja kauppa- ja teollisuusministeriön käynnistämässä hankkeessa, jossa analysoidaan tutkimus- ja kehittämistoimintaan Suomessa vuosina 1997-1999 suunnatun julkisen lisärahoituksen vaikutuksia. Ryhmän työ on liittynyt ministeriöiden käynnistämiin klusteriohjelmiin, Suomen tieteen kansainvälisiin kytkentöihin sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan arviointikäytäntöihin Suomessa.



Esimerkkejä tutkimustuloksista

VTT toteuttaa toimeksiannot luottamuksellisesti, puolueettomasti ja sopimuksen mukaisesti. VTT ei anna eikä julkaise niistä mitään tietoja ilman toimeksiantajan suostumusta. Tässä vuosikertomuksessa esiteltävien bankkeiden julkistamisesta on sovitettu asianomaisten yritysten kanssa.



Tietotekniikka ja tietoliikenne kehityksen tukena

Teollisessa tuotannossa on siirrytty enenevästi tietämispohjaisiin menetelmiin. Jo tuotteiden ja prosessien suunnitteluvaiheessa tukena on nykyään erilaisia simulointi- ja virtuaalimenetelmiä. Tietotekniikan ja tietoliikenteen nopeasti kehittyvät sovellukset luovat pohjan aivan uusille teollisuuden tuotteille ja tuotantoprosesseille, kaupan ja yhteiskunnan palveluille sekä verkottuvan toiminnan laajenemiselle.

Yksilötasollakin tietotekniikan ja tietoliikenteen uudet sovellukset koskettavat meitä päivittäin. Matkapuhelimet ja www-palvelut ovat jo monille ihmisille arkipäivää. Aina uusi tekniikka ei edes näy käyttäjälle. Anturit ja monet muut sulautetut tietojärjestelmäsovellukset helpottavat elämäämme aivan huomaamatta. Tietotekniikan avulla voidaan edistää palveluiden saatavuutta, luoda elämyksiä ja parantaa merkittävästi esimerkiksi vammaisten elämän laatua.

VTT on aktiivisesti mukana kehittämässä uusia tietotekniikan ja tietoliikenteen ratkaisuja, joita voidaan hyödyntää niin teollisuudessa kuin arkipäivän elämässä.

WAP-tekniikan kehitystä

WAP-tekniikan (Wireless Application Protocol) myötä Internet-palvelut ovat nopeasti tulossa myös liikkuvien käyttäjien ulottuville. VTT:ssäkin on panostettu merkittävästi liikkuvuutta tukevien Internet-palvelujen kehittämiseen. VTT Tietotekniikka on kehittänyt WAP-tutkimus- ja kehitysjärjestelmän, joka mahdollistaa uusien multimediatekniikoiden ja -ideoiden kokeilemisen ja toteuttamisen liikkuvan käyttäjän Internet-ympäristöissä ennen kuin varsinainen menetelmä on standardoitu ja kaupallistettu tuotteissa.

Ensimmäiset WAP-päätelaitteet tulivat markkinoille 1999, ja jatkossa päätelaitteiden ja käyttäjien kirjo laajenee nopeasti. Edellytyksenä on kuitenkin Internet-toteutuksien saaminen tarpeeksi helppokäyttöisiksi ja hyödyllisiksi niin palvelun tarjoajan kuin liikkuvan käyttäjänkin kannalta. Palvelujen käytettävyyden tutkimus on ollut oleellinen osa VTT:n WAP-kehitystyötä.

VTT Tietotekniikan WAP tutkimus- ja kehitysalusta kattaa koko ketjun sisältöpalvelimelta esitysmuoto- ja tiedonsiirtoprotokollamuunnosten kautta aina käyttäjän selaimeen ja päätelaitteeseen. Se sisältää keskeiset uusin palvelujen kehittämisessä ja testaamisessa tarvittavat komponentit sekä kehitystyökalun sovelluskehittäjille.

VTT Tietotekniikan WAP-arkkitehtuurin modulaarinen rakenne sallii sen muokkaamisen WAP-määrittelyjen jatkuvasti kehittyessä. Se antaa mahdollisuuden myös komponenttien siirtämiseen ja oikea-aikaiseen hyödyntämiseen yhteistyökumppaneitten muuttuvissa ympäristöissä heidän tarpeittensa mu-

kaisesti. VTT:n WAP-ympäristön tärkeänä lisäpiirteenä on mahdollisuus testata asiakkaiden laitteiden ja palvelujen WAP-yhteensopivuutta. Helposti ja nopeasti muokattavalla testiympäristöllä VTT auttaa yrityksiä räätälöimään uusia palveluja erilaisiin tarpeisiin.

WAP-palvelujen käytettävyyssuunnittelussa päämääränä on sovittaa yhteen liikkuvien käyttäjien tarpeet, palvelun tarjoajien toiveet sekä tekniikan antamat mahdollisuudet ja rajoitteet. VTT:n WAP-palvelujen kehitystyössä on noudatettu ISO 13407:1999-standardin mukaisia käyttäjakeskeisen suunnittelun menetelmiä. Suunnitteluratkaisuja on kehitystyön aikana jatkuvasti havainnollistettu käyttäjille ja ratkaisujen helppokäyttöisyys ja hyödyllisyys on varmistettu käyttäjätiestien avulla. Työn tuloksena on syntynyt palvelujen suunnitteluun ohjeisto, jonka avulla voidaan varmistaa tulevaisuuden mobiilien Internet-palvelujen käytettävyyttä.

Älykäs tietokanta mittaustietomassojen käsittelyyn

VTT Tietotekniikka on kehittänyt usean vuoden ajan uudenlaista tiedonhallintatekniikkaa teollisuusprosessien valvontaan. Älykäs RapidBase-ohjelmisto on mittaustietomassojen käsittelyyn luotu prosessitietokannan ja päätelykoneen risteys. Sen avulla suuria tietomääriä voidaan tiivistää yksittäisiin, ajan tasalla oleviin tunnuslukuihin. Prosessitiedoista voidaan myös johtaa automaattisesti laadullisia päätelmiä, jotka helpottavat operaattorin päätöksentekoa.

Paperi- ja kemianteollisuudessa, energian jakelussa ja monilla muillakin

teollisuuden aloilla samoin kuin tietoliikenneverkkojen käytössä ja yleensä suurten järjestelmien hallinnassa on tarve valvoa jatkuvasti käynnissä olevia prosesseja. Mittaustekniikka ja prosessien instrumentointi on kehittynyt niin, että valvomojärjestelmien ongelmaksi on tullut mittaustiedon määrä. RapidBase on nopea tiedonhallintaohjelmisto, joka pystyy vastaanottamaan tuhansia mittaustietoja sekunnissa jopa PC-laitteistolla toteutettuna.

RapidBase-ratkaisun poikkeuksellisen suorituskyky perustuu siihen, että päättelyominaisuudet on integroitu tiedonhallintaohjelmistoon. Erilaisten koostearvojen laskenta tapahtuu vaivattomasti ja nopeasti, koska laskentamodulit voidaan integroida tietokantapalvelimeen käyttäen ajoaikaista komponenttitekniikkaa. RapidBase-tietokanta voidaan yhdistää sumea sääntökanta, jonka perusteella tietokantapalvelin suorittaa koko ajan laadullista prosessin tarkkailua. Näin palvelin voi suoraan käynnistää erillisiä toimintoja ja välittää prosessitilan synteettisen kuvauksen operaattorille.

RapidBase-tekniikka on jo pilottikäytössä useassa yrityksessä. ABB Industry kehittää paperikoneen sähkökäyttöjen hälytysten seuranta ja jalostamista eri käyttäjäryhmille. Valmet Oy rakentaa sovellusta, jossa RapidBase-tietokantaa hyödynnetään paineen ja virtauksen hallinnassa. Ranskalainen EDF (Electricité de France) soveltaa RapidBase-ohjelmistoa vesivoimalan simulaattorin osana.



Älykästä RapidBase-ohjelmistoa voidaan hyödyntää paperin tuotantoprosessissa paineen ja virtauksen hallinnassa.

Käytettävyytutkimus on oleellinen osa uusien Internet-palvelujen ja muiden tietoteknisten käyttöliittymien kehittämistyössä.



VT:n WAP tutkimus- ja kehitysjärjestelmässä voidaan kokeilla ja kehittää uusia liikkuvalla käyttäjälle tarkoitettuja palveluja.

Langaton datapuku

VTT Automaatio on ottanut käyttöön langattoman datapuvun, jota voidaan käyttää esimerkiksi työympäristön ergonomian kehittämisessä. Ihmisen liikkeet saadaan vangittua virtuaalitodellisuudessa käyttäen kokokehon paikanusjärjestelmää.

Langaton datapuku on puvusta, kypäränäytöstä ja käsineistä koostuva kokonaisuus, joka rekisteröi kaikki käyttäjän kehon liikkeet. Kypärän kautta käyttäjälle välittyy kuva virtuaalisesta työympäristöstä, esimerkiksi tehtaan liukuhihnasta. Työympäristö rakennetaan simulaatiomallina tietokoneelle, ennen kuin todellista työympäristöä on vielä olemassakaan. Puku rekisteröi kaikki käyttäjän liikkeet, kun käyttäjä työskentelee virtuaalisessa työympäristössä. Puvun käyttäjä tekee työtään kypärän kautta välittyvän tiedon avulla ja esimerkiksi nostaa esineitä liukuhihnalta, vaikka todellisuudessa testitilassa ei siis ole hänen kokemaansa työympäristöä.

Ascension MotionStar Wireless®:in langattomaan tiedonsiirtoon on liitetty 5DT:n 5th Glove '95 datakäsineet. Datapuvun tiedot välitetään verkon kautta Denebin Ergo-ihmismalliin, joka toistaa käyttäjän liikkeet reaaliajassa. Ihmismallin liikkeet nauhoitetaan muistiin, jonka avulla tehdään mm. tarvittavat ergonomia-analyysit. Näin voidaan kehittää työympäristön ergonomiatia, ennen kuin tehdään kalliita investointeja todelliseen työympäristöön.

Datapuku on ensimmäinen Pohjoismaissa ja ensimmäisiä Euroopassakin. VTT Automaatiossa on parannettu Deneb/ERGO:n liikkeenkaappausta ja integroitu ergonomia-analyysijä ohjelman tueksi. Pukua ja kehitystyötä hyödynnetään muun muassa Tekesin ja Työsuojelurahaston rahoittamassa VIRVA-hankkeessa, jossa tutkitaan työtehtävien ja työpaikan suunnittelua virtuaalitodellisuuden avulla.

Verkosta tuki alihankinnan logistiikkaan

Alihankintatoiminnan lisääntyminen teollisuudessa on korostanut osapuolien välisen informaation merkitystä logististen toimintojen kehittämisessä. VTT Yhdyskuntatekniikka selvitti yhdessä 11 suomalaisen pk-yrityksen kanssa Internetin hyödyntämismahdollisuuksia alihankintatyyppisessä metalliteollisuuden tuotantoyhteistyössä. INTERALI-hankkeessa ideoitiin uuden tyyppisiä alihankinnan logistiikan toimintamalleja ja toteutettiin useita niihin pohjautuvia pilottikokeiluita.

Pilottien avulla voitiin tarkastella Internetin käytännön toimivuutta sekä teknisesti että toiminnallisesti. Kokeiluissa keskityttiin osapuolien välisen tuotannonohjauksellisen informaation välittämiseen. Projektissa hyödynnettiin VTT:lle pystytettyä web-palvelinta. Web-palvelin toimi tietovarastona, jonne vietiin esimerkiksi Word- tai Excel-tiedostoja, joita yhteistyökumppanit saattoivat sieltä hakea.

Pilottikokeilussa tutkittiin muun muassa verkon käyttöä tilanteessa, jossa asiakkaan tuotteita oli varastoituna alihankkijan tiloissa. Alihankkijan tietojärjestelmästä siirrettiin automaattisesti saldoliat web-palvelimeen, josta asiakkaat pystyivät katsomaan niitä normaalilla Internet-selaimella työpaikalta, kotoa tai muualta käsin.

Pilottikokeilut osoittivat, että Internetin avulla on saavutettavissa merkittäviä toiminnallisia hyötyjä verkostoituksessa toiminnassa. Seuraavassa, vuoden 2000 alussa alkavassa PARTNET-projektissa jatketaan Internetin hyödyntämiseen liittyvää soveltavaa tutkimusta entistä syvällisemmin.

Konekäännöksen avulla monikielisiä verkkopalveluja

Maailmanlaajuinen verkkokauppa kasvaa räjähdysmäisesti. Kauppaa tehdään enenevästi myös yli kielirajojen. VTT Tietotekniikka on kehittänyt ratkaisuja, joiden avulla verkkopalveluista voidaan etsiä tietoa omalla äidinkielellä ja toisaalta edullisesti ja vaivattomasti tuottaa ajan tasalla olevaa tuotetietoa monikielisessä verkkokaupassa.

CONE-ohjelmisto auttaa verkkopalvelun käyttäjää muodostamaan kyselyjä käyttämällä mahdollisimman tarkkoja termejä omalla kielellään. Sen jälkeen ohjelmisto kääntää kyselyt niiden vastaanottajien eli tiedontarjoajien kielelle. TietoEnator, eduskunta ja oikeusministeriö ovat yhdessä testanneet CONE-ohjelmistoa CELEX EU -lainsäädäntötietokannan ja Ranskan sekä Suomen lainsäädäntötietokantojen käyttämisessä.

Monitulkintaisuudet, kuten esimerkiksi sanojen eri merkitykset, aiheuttavat koneellisesti tehtyihin kielenkäännöksiin usein virheitä. Kääntämisen automatisointia helpottaa ja konekäännöksen virheitä vähentää selvästi, jos alkuperäiset tekstit on kirjoitettu määrämuotoon ja noudattaen erikseen määriteltyä sanastoa.

VTT Tietotekniikan kehittämän Webtran-ohjelmiston avulla WWW:hen

voidaan tuottaa monikielistä sisältöä kontrolloidun kielen konekääntämistä käyttäen. Ohjelmistoa on testattu postimyyntiyhtiö Elloksen tuotekuvausten kääntämisessä. Alkuperäisiä tuoteluettelaita on mahdollista ylläpitää yhdellä kielellä. Webtranin avulla niistä saadaan tarkat käännökset verkkopalveluun muunkielisille käyttäjille.

Tietotekniikasta tukea muistihäiriöisille

EU:n Telematics-ohjelman hankkeessa on kehitetty yhteistyössä Pikosystems Oy:n kanssa muisti- ja havaintotoimintoja tukeva järjestelmä, jonka avulla muistihäiriöistä kärsivät ihmiset selviävät paremmin jokapäiväisistä askareistaan. Järjestelmästä on apua lievästi muistihäiriöisille, dementoituville, esimerkiksi tapaturman aiheuttamista aivovaurioista kärsiville sekä kehitysvammaisille henkilöille.

Suomen osalta tutkimus on keskitynyt dementoituvien kotihoidon sekä itsenäisen suoriutumisen kehittämiseen ja tukemiseen. Tietotekniikan avulla tuettavia toimintoja ovat esimerkiksi erilaiset muistutustoiminnot (lääkkeenotto, kalenteritiedot, puhelinmuistio), turvallisuustoiminnot (sähkölieden käyttö, ruokailun muistaminen, kulunvalvonta, hälytysranneke) sekä kommunikaatiotoiminnot kuten puhelimen käyttö.

Projektissa on koottu käyttäjävaatimuksia muistihäiriöistä kärsivän apuvälinettä varten ja tutkittu erilaisten käyttöliittymien soveltuvuutta kohde-ryhmälle. Käyttäjävaatimusten ja käyttöliittymätutkimuksen pohjalta on kehitetty apuvälineen prototyyppi, jonka soveltuvuutta tutkitaan käytännön kenttäkokeilla.

Hanke jatkaa VTT:n tutkimusta apuvälineteknologian alalla ja pohjautuu lukuisiin aikaisempiin VTT:n tutkimusprojekteihin. Hankkeen tavoitteena on parantaa apuvälineteknologian alalla toimivien yritysten osaamista ja kilpailukykyä kasvavilla geronteknologia-markkinoilla.



Tutkimusten mukaan Internetin avulla on saavutettavissa merkittäviä toiminnallisia hyötyjä muun muassa verkostoituneessa metalliteollisuuden alihankintatuotannossa.

Webtrarin avulla verkossa olevaan tuoteluetteloon saadaan välittömästi tarkat käännökset tuotetiedoista.



Langatonta datapukua voidaan käyttää apuna kehitettäessä työympäristön ja sen ergonomiaa.



Materiaalin kierrätys helpottuu, kun lasikuitu korvataan ruiskuvalutuotteissa luonnonkuiduilla.

Ruiskuvalutuotteet ympäristöystävällisiksi luonnonkuiduilla

VTT Kemiantekniikassa on yhteistyössä teollisuuden ja Oulun Yliopiston kanssa kehitetty valmistus- ja kuidutamismenetelmä pellavakuidun käyttämiseksi kestopuovin lujiteaineena ruiskuvaltavissa komponenteissa. Menetelmän avulla ruiskuvaluosiin tarvittava muovimäärä voidaan pienentää kolmasosaan nykyisestä ja parantaa merkittävästi osien ekologisuutta.

Hankkeessa yhdistettiin muovi ja kuitu homogeeniseksi seokseksi, jota voidaan ruiskuvalaa normaaleilla laitteilla. Kun perinteisiä muoveja korvataan tällä luonnonkuitulujitetulla materiaalilla, tuotteiden kokonaisuutena materiaalin kierrätyskin helpottuu. Myös muovien työstökoneiden kuluminen vähenee ja työkalut kestävät pidempään kuin lasikuituutäytettyjä muoveja prosessoitaessa.

Kun lasikuitu voidaan korvata luonnonkuidulla, vältetään lasikuidun mahdolliselta allergisoivuudelta ja materiaalin kierrätyskin helpottuu. Tuotteiden ekologisuus parantaa yritysten kilpailukykyä ja pienentää ympäristön kuormitusta. Uusiutuvien luonnonvarojen käyttö saattaa lisäksi luoda maaseudulle uusia työpaikkoja.

Hankkeessa kehitettiin myös lisäaineistusta mahdollisimman lujan materiaalin saamiseksi. Kehitetyllä materiaalilla tehdyt koevalut osoittivat, että ominaisuudet riittävät vaativiinkin muovituotteisiin.

Kartioekstruusio - modernia muovintyöstöä

VTT Kemiantekniikassa on yhteistyössä ekstruusiomenetelmän keksijän kanssa kehitetty pitkäjänteisesti uutta muovien työstötekniikkaa. Kartioekstruuderin tarjoaa täysin uuden konseptin ja monia etuja monikerrostuotteiden valmistamiseen putki-, kaapeli- ja kalvo-

Uusia tuotteita, prosesseja ja standardeja

VTT tuottaa yrityksille lisäarvoa osallistumalla uusien ja nykyistä kilpailukykyisempien tuotteiden, laitteiden ja tuotantoprosessien kehittämiseen, vaikuttaa julkiseen sektoriin määrittelemällä teknisiä spesifikaatioita, nostaa rakennetun ympäristön laatua kehittämällä tuottavuutta, terveyttä, laatua ja ympäristöä parantavia teknisiä ratkaisuja sekä edistää uuden yritystoiminnan syntyä ja yleensä pk-yritystoimintaa. Otamme kestävän kehityksen periaatteet huomioon sekä palvelutoiminnassamme että sisäisessä toiminnassamme.

teollisuudessa sekä lääke- ja elintarviketeollisuudessa.

Kartioekstruuderissa perinteisen ekstruuderin ruuvi avataan kartiomaiseksi ja työstöpinnat koneistetaan ruuvien sisä- ja ulkopinnoille. Modulaarisia työstöelementtejä voidaan sijoittaa useita päällekkäin ja näin saadaan helposti monikerrosrakenteita. Laitteella voidaan valmistaa kuitulujitettuja kerrosrakenteita, joissa kuidut ovat kerroksissa spiraalimaisesti ja vierekkäisissä kerroksissa vastakkaisiin suuntiin. Kartioekstruuderin prosessimitoituksessa on enemmän vapauksia kuin perinteisessä laitteessa ja tästä johtuen sulan viipymäaika ja -jakauma hallitaan tarkemmin. Tätä ominaisuutta hyödynnetään monissa reaktiivisen työstön sovelluksissa.

VTT Kemiantekniikan yhteistyökumppaneina kehitystyössä ovat olleet keksijä Kari Kirjavainen, Tekes, Uponor Oy, NK-Cables Oy, Nextrom S.A. ja Conenor Oy.

Puun lämpökäsittelystä kilpailuetua

VTT:ssä on kehitetty Thermowood®-menetelmä puun lämpökäsittelyyn. Uusi tekniikka tarjoaa mahdollisuuden valmistaa kokonaan uudenlaisia puutuotteita. Puun lahonkestävyys ja mittapysyvyys ovat selkeitä kilpailuetuja, jotka voidaan hyödyntää vientimarkkinoilla.

VTT:ssä on jo pitkään tutkittu ja kehitetty puun lämpökäsittelyä. Modifioimalla puuta lämmön avulla saadaan puun kemiallisia ominaisuuksia muutetuksi. Uutta menetelmää kehitettäessä on selvitetty lämpökäsittelyn vaikutusta puun sisäiseen rakenteeseen ja tietoisesti haettu haluttuja muutoksia rakenteessa.

Lämpökäsittelyssä puu värjäytyy tummaksi, sen kosteuseläminen pienenee ja lämmöneristyskyky kasvaa. Puun lujuusominaisuudet voivat heikentyä hieman. Lopputuotteena on kuitenkin

lahoamista kestävä ja mittansa kosteissakin olosuhteissa säilyttävä puu, Thermowood.

Lämpökäsittely puu tarjoaa pintakäsittelylle tavanomaista puuta paremman alustan. Lämpökäsittely sopii perinteisille suomalaisille puulajeille, kuten kuuselle, männylle ja koivulle.

VTT Rakennustekniikka tutkii puun modifioinnissa tapahtuvia reaktiota myös yhdessä Helsingin yliopiston ja TKK:n kanssa Tekesin ja teollisuuden rahoittamassa hankkeessa sekä kehittää lämpökäsittelyn puun luokituskriteerejä yhdessä valmistajien kanssa.



Kartioekstruuderilla voidaan valmistaa helposti monikerrosrakenteita muovista.

Lämpökäsittelyssä puu värjäytyy tummaksi, sen kosteuseläminen pienenee ja lämmöneristyskyky kasvaa.



Lämpökäsittely Thermowood-puu tarjoaa tavanomaista puuta paremman alustan pintakäsittelyille.



EcoProP vie tilaajan ympäristötavoitteet osaksi suunnittelua ja rakentamista.

Elinkaarikustannukset ja ympäristövaatimukset hallintaan

Elinkaarikustannusten merkitys rakentamisessa ja kiinteistöjä koskevassa päätöksenteossa on selvästi kasvanut. Elinkaarikustannuksiin vaikuttavat osaltaan myös rakennuksen ekotehokkuusominaisuudet. VTT Rakennustekniikassa on kehitetty välineitä niin elinkaarikustannusten arviointiin kuin ympäristövaatimusten hallintaan.

Talotekniikkajärjestelmien osuus rakennusten elinkaarikustannuksista on merkittävä. VTT Rakennustekniikka on kehittänyt elinkaarikustannuslaskentamenetelmien luokittelumenetelmän ja yksinkertaisen työkalun talotekniikkajärjestelmien elinkaarikustannusten arviointiin. Lähtökohtana on eri suunnitteluvaiheiden käytössä olevat lähtötiedot ja toisaalta tulosten tarkkuustavoitteet. Menetelmän avulla on laskettu esimerkiksi toimistorakennuksessa tavallimpien huonekohtaisten ilmastointijärjestelmien sekä vakioilmastointijärjestelmän elinkaarikustannukset.

EcoProP puolestaan on VTT Rakennustekniikan kehittämä työkalu ympäristövaatimusten hallintaan. EcoProPin avulla kiinteistön toimivuusominaisuudet ja ympäristövaatimukset voidaan määrittellä lukuarvoina kiinteistön omistajien ja käyttäjien tarpeiden pohjalta ja kehittää tavoitteita vastaavat suunnitteluratkaisut. Ratkaisujen mukaan toteutetulla rakennuksella on tietyt kustannus- ja ekotehokkuusominaisuudet eli markoissa laskettavat taloudelliset vaikutukset ja mitattavissa olevat ympäristölle aiheutuvat kuormat. Hankeprosessille eli suunnittelulle ja rakentamiselle asetetaan omat vaatimukset. Elinkaarikustannusten mukanaolo järjestelmässä osoittaa nopeasti, mikäli valittu vaatimustaso on ristiriidassa kustannustavoitteiden kanssa.

Stokeripoltin puupellettien polttoon

VTT Energiassa on kehitetty hakkeen, palaturpeen ja pellettien polttoon ns. stokeripoltin 50–500 kW:n tehoalueelle. Poltin soveltuu parhaiten tasalaatuisen ja suhteellisen kuivan kiinteän polttoaineen kuten puun ja turpeen polttoon. Polttoteknisesti ihanteellinen polttoaine on puupelletti.

Stokeripoltin on lämmityskattilaan liitettävä laite, jonne kiinteää polttoainetta syötetään ruuvilla tehontarpeen mukaan. Palaminen on tehokasta ja hallittua, ja päästöt ovat pienet.

Ensimmäiset koepolttimet ovat olleet käytössä vuodesta 1994 lähtien. VTT Energia on mitannut niiden toimintaa omassa laboratorioissaan sekä useissa käytännön kohteissa. Hakkeen, palaturpeen ja varsinkin puupellettien palaminen on ollut niin hyvää, että savukaasujen häikäpitoisuus on vain 0,001 %. Näin pieniin arvoihin päästään yleensä vain isoissa voimalaitoskattiloissa.

Kehitystyön taustalla on VTT Energian oma Pienpolto-tutkimusohjelma, Tekesin Bioenergian tutkimusohjelma sekä EU:n Joule II –ohjelma. Suomessa stokeripoltinta ryhtyy valmistamaan Thermia Oy.

Hellävaraista perunan raakatummumisen estoa

VTT Bio- ja elintarviketekniikka on kehittänyt hellävaraisia, sulfiittia korvaavia entsyymaattisen raakatummumisen estomenetelmiä esikuoritulle perunalle. Tutkimus on tehty yhdessä teollisuuden kanssa osana EU-FAIR-ohjelmaa.

EU:n, VTT:n ja Tekesin rahoittamassa hankkeessa onnistuttiin kehittämään menettelytavat, joilla sulfiitti voidaan korvata etenkin perunankuorimoissa, mutta myös perunaa jalostavassa teollisuudessa. Uusilla menetelmillä vältty-

tään sulfiitin aiheuttamilta terveyshaitoilta. Lisäksi kuoritun perunan aistittava laatu, mm. rakenne, säilyy uusilla menetelmillä parempana kuin sulfiittikäsittelyn jälkeen.

Sulfiitin korvaaminen edellyttää kuitenkin muutoksia nykyisiin käsittely- ja pakkaustapoihin. Kemiallisia, sulfiittia korvaavia yhdisteitä ovat erilaiset orgaanisten happojen seokset, esimerkkinä omenahapon ja askorbiinihapon seos. Happojen yhteismääräksi käsittelyliuoksessa riittää useimmissa tapauksissa 0,75 %.

Käyttösuosituksia matkustaja-aluksille

VTT Valmistustekniikka selvitti vuonna 1999 Merenkululaitoksen toimeksiantosta 15 suomalaisen matkustajalaivan keulaporttien lujuuden ja kunnon. Tutkimuksen tuloksena merenkulkuviranomaiset voivat antaa jokaiselle alukselle suositukset toimintarajoituksista, kuten esimerkiksi maksiminopeudesta tietyn korkuisessa aallokossa. Ohjeelliset aluskohtaiset suositukset ovat laatuun ensimmäiset maailmassa.

VTT Valmistustekniikka tutki toisaalta merenkäynnin vaikutusta alusten keularakenteisiin ja toisaalta mitoituksessa käytetyn kuormituksen syntyiseen vaikuttavaa merenkäyntitilannetta. Tavoitteena oli selvittää, vastaako mitoitus todellisia olosuhteita ja mikä on pohjoisen Itämeren aallokkoon riittävä aluskohtainen keularakenteiden lujuus.

Tutkimuksessa tarkastettiin kaikkien suomalaisten matkustaja-alusten keularakenteet ja selvitettiin, millaiselle kuormitukselle keulat on mitoitettu. Samalla varmistettiin, että keulaportteilla varustetut alukset täyttävät autolautta Estonian onnettomuuden jälkeen asetetut uudet kansainväliset määräykset.

Tutkimuksessa kehitettiin myös laitteita, joka antaisi päälliköille päätöksenteon tueksi tosiaikaista tietoa keulaan kohdistuvista aaltokuormista.



Uusilla menetelmillä perunan raakatummuminen voidaan estää sulfiittia käyttämättä.



Stokeripoltin soveltuu hakkeen, palaturpeen ja pellettien polttoon.



Matkustaja-alusten keularakenteiden tutkimusten pohjalta merenkulkuviranomaiset voivat antaa ohjeellisia aluskohtaisia käyttösuosituksia.



Kokonaissuunnitelma liikenteen tietoteknisistä palveluista

VTT Yhdyskuntatekniikka on ollut mukana luomassa liikennetelematiikan kansallista järjestelmäarkkitehtuuria ts. kuvausta, miten henkilöliikenteen tietoteknisiä ja tietoliikenneteknisiä palveluita tuotetaan. Arkkitehtuuriin liittyvässä kehittämissuunnitelmassa kuvataan, mitä puutteita tai kehitystarpeita prosesseissa nykyisin on ja mitä toimenpiteitä puutteiden korjaamiseksi tarvitaan.

Osana Liikenneministeriön Liikennetelematiikan rakenteiden T&K-ohjelmaa TETRAa tehtiin vuonna 1999 liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri. Sen rungon muodostavat 11 liikennetelematiikan palvelun prosessikuvausta. Niiden avulla esitetään palveluiden toteutuksessa tarvittavat osat ja tietovirrat sekä prosessin osia toteuttavat eri organisaatiot. Kuvaukset on tehty mm. liikenteen tiedotuksesta, kutsujoukkoliikenteestä ja matkojen yhdistelystä, liikenteen ohjauksesta, kaluston ja kuljetusten hallinnasta, häiriön hallinnasta sekä liikenteen valvonnasta. Prosessikuvaukset laadittiin työpajoissa, joihin osallistuivat lukuisat suomalaiset liikennealan asiantuntijat ja päättäjät.

Kehittämissuunnitelmassa on kerrottu, miten arkkitehtuurin omistaja eli Liikenneministeriö voi käyttää arkkitehtuuria liikennetelematiikan yleisen kehityksen ohjaamiseen ja yksittäisten hankkeiden arviointiin. Lisäksi kehittämissuunnitelma esittää, miten liikennetelematiikkaa kehittävät yritykset voivat käyttää arkkitehtuuria oman nykyjärjestelmänsä arviointiin ja lähtökohdista omassa kehityshankkeissaan.

Uusi kaasutusmenetelmä Corensolle

Corenso United Oy Ltd rakentaa Varkauden hylsykartonkitehtaalle energian tuotantoon ja alumiiniin talteenottoon tarkoitetun kaasutuslaitoksen. VTT Energian kehitystyöhön pohjautuva kaasutusmenetelmä mahdollistaa ensimmäisenä maailmassa käytettyjen, puukuitua, muovia ja alumiinia sisältävien nestepakkausten täyden hyötykäytön.

VTT Energia kehitti Corenso Oy:n toimeksiannosta kaasutusprosessin nestepakkauskartongin kierrätyslaitokseen Varkauteen. Alumiinipitoiselle muovirejektille sopivia kaasutusolosuhteita etsittiin ensin pienellä laboratoriolaitteella. Tämän jälkeen vaihtoehtoisia prosessikonsepteja testattiin VTT:n 350 kW:n kaasutus- ja kaasunpuhdistuskoe-laitteistolla tehdyissä kokeissa. Lopuksi prosessin toimivuus varmistettiin 15 MW:n pilot-kaasuttimella Varkaudessa.

Kierrätykseen tulevasta nestepakkausista palautetaan kuituaines kartongiksi, PE-muovi kaasutetaan voimalaitospolttoaineeksi ja ensimmäisenä maailmassa myös nestepakkausten sisältämä alumiini voidaan käyttää uudelleen alkuperäiseen tarkoitukseensa folioiden raaka-aineeksi. Materiaalin kierrätys saadaan näin mahdollisimman täydelliseksi, kaatopaikkakuormitus minimoitua ja tuotettavalla kaasulla korvataan Varkauden tehtaiden energiantuotannossa ostopolttoaineita.

Menetelmälle on myönnetty patentti. Corenson 100 Mmk:n kaasutuslaitoksen toteuttaa Foster Wheeler Oy. Laitos käynnistyy vuoden 2000 aikana.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituspaikat arvioitu

Posiva Oy luovutti KTM:lle loppusijoituslaitoksen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen toukokuussa 1999 ja jätti samalla valtioneuvostolle periaatepäätöshakemuksen Eurajoen Olkiluodon alueen valinnasta loppusijoituspaikaksi. VTT on tuottanut runsaasti tausta-aineistoa käytetyn ydinpolttoaineen huoltoon koskevan päätöksenteon tueksi.

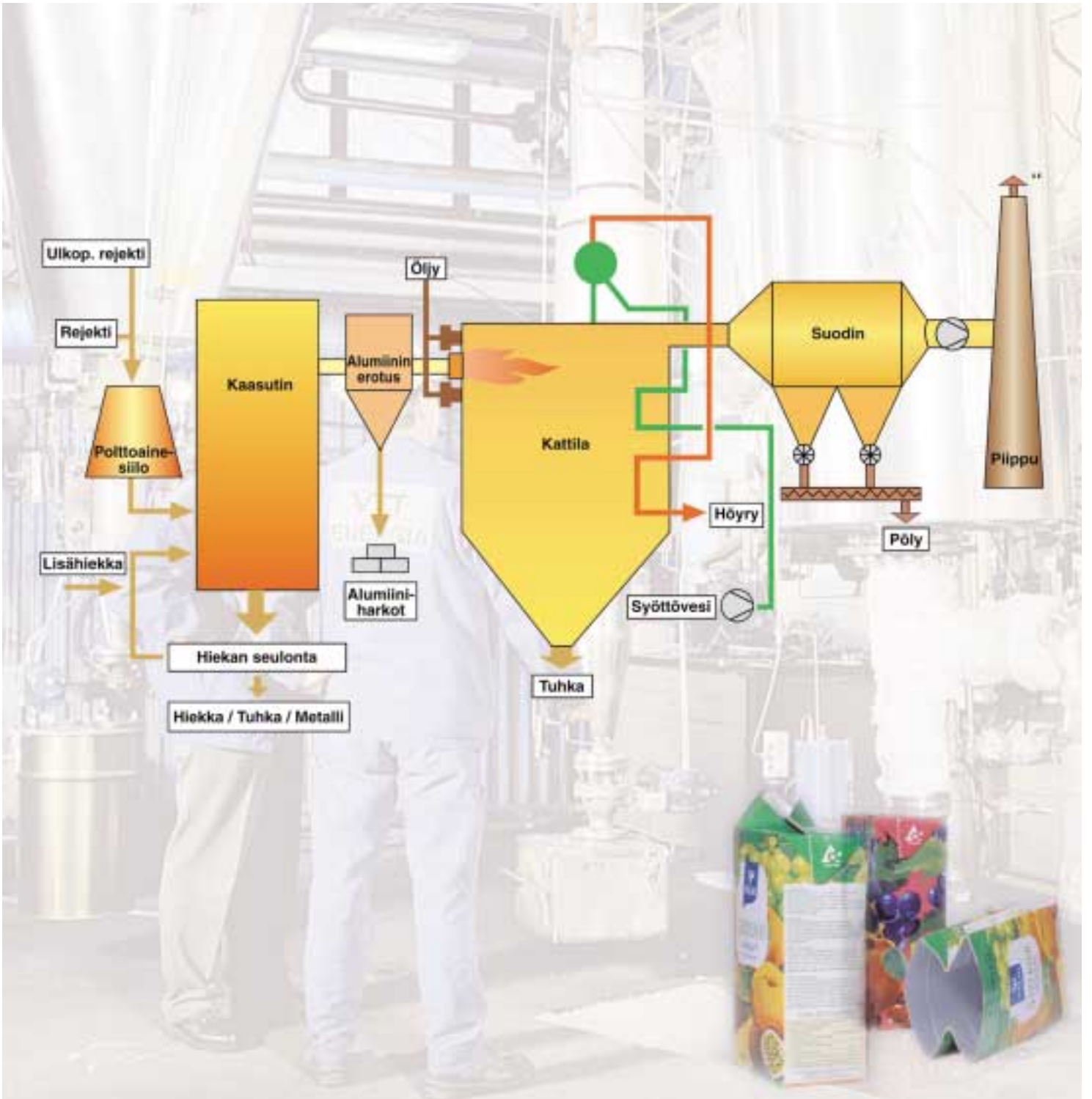
VTT:ssä on tutkittu käytetyn polttoaineen huoltoon laajasti useista eri näkökulmista sekä Posiva Oy:n että julkisen sektorin tutkimusohjelmissa, usein yhteistyössä suomalaisten ja ulkomaisien tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa. Valtaosa keskeisistä teknisistä tukiraporteista Posiva Oy:n YVA-selvitykseen ja periaatepäätöshakemukseen on laadittu VTT Energiassa.

Posivalle tehdyissä selvityksissä on tutkittu loppusijoituksen tekniikkaa ja turvallisuutta sekä sijoituspaikkojen soveltuvuutta. Lisäksi on tehty arvioita polttoaineen kapselointilaitoksen sekä polttoaineen kuljetusten aiheuttamista säteilyannosriskeistä.



Liikenteen ohjauksen ja valvonnan sekä joukkoliikenteen prosessit on kuvattu liikennetelematiikan järjestelmässä.

VTT on tutkinut käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen tekniikkaa ja turvallisuutta sekä sijoituspaikkojen soveltuvuutta.



Uusi kaasutusmenetelmä mahdollistaa nestepakkausten täyden hyötykäytön.

Omarahoitteista tutkimusta sekä kotimaista ja kansainvälistä yhteistyötä

Tutkimusohjelmat ja muut strategiset hankekokonaisuudet muodostavat tutkimustoiminnan rungon. VTT:n omat strategiset bankkeet nivoutuvat yleensä kansallisiin ja kansainvälisiin tutkimus- ja teknologiaohjelmiin. Strategisen tutkimuksen ja yhteistyön avulla suunnataan tutkimustoimintaa ja kehitetään ydinosaamista. Vuonna 1999 VTT:ssä oli käynnissä 16 omaa strategista tutkimusohjelmaa.

Mekaanista massaa energiataloudellisesti entsyymeillä

VTT on yhteistyössä metsäteollisuuden ja entsyymivalmistajien kanssa kehittänyt esikäsitteilymenetelmän, jossa karkaan jakkeen jauhatuksen energiakulutusta mekaanisessa massanvalmistuksessa voitiin alentaa 10-15 %, mikä vastaa noin 5-8 %:a valmistuksen kokonaisenergiankulutuksesta. VTT Bio- ja elintarviketekniikan pitkäaikainen puuraaka-aineeseen vaikuttavien entsyymien tuoton, puhdistuksen ja karakterisoinnin tutkimus oli perustana tämän innovaation synnylle.

Mekaaninen massanvalmistus (TMP) on suurin teollinen energiankäyttökohde Suomessa. Valmistusteknologian kehittymisestä huolimatta mekaanisen massan ominaisenergiankulutus on kasvanut viime vuosina. Tämä on johtunut paperin kiristyneistä laatuvaatimuksista. Entsyymaattisen esikäsitteilyn tekee ainutlaatuiseksi se, että menetelmällä saavutettava energiataloudellinen hyöty ei tule laadun kustannuksella, kuten vaihtoehdoissa tekniikoissa.

Käsitteilyssä muokataan massan pintaominaisuuksia entsyymien avulla. Muutosten ansiosta jauhatusta tehostuu ja massan paperitekniset ominaisuudet paranevat. Monivaiheisten laboratoriotutkimusten jälkeen menetelmän teollinen käyttökelpoisuus testattiin myös onnistuneissa koeajoissa tehdasmitan TMP-linjalla.

Hankkeessa yhteistyökumppaneina ovat olleet Tekes, VTT sekä metsä- ja entsyymiteollisuus. Hanke oli osa tutkimuskokonaisuutta, joka kuului Tekesin KUITU- ja Kestävä paperi-tutkimusohjelmiin. Menetelmän teollista sovellettavuutta on tutkittu yhdessä Röhmannin Enzyme Finland Oy:n ja UPM-Kymmene Oy:n kanssa.

Lisää nopeutta langattomaan tiedonsiirtoon

Kansainvälinen MEDIAN-tutkimushanke on saavuttanut ennätysmäisiä nopeuksia langattomassa tiedonsiirrossa. Uusi tekniikka on parhaimmillaan multimediasovelluksissa, joita odotetaan syntyvän tulevaisuuden toimistoissa, TV-studioissa ja sairaaloissa.

Merkittävässä tietoliikennealan MEDIAN-hankkeessa tutkimuskohteena oli multimediasovelluksiin tarkoitettu lyhyen kantaman langaton paikallisverkko. Hankkeen keskeisin tulos on koejärjestelmä, jossa tiedonsiirron nopeus on 155 Mbit/s. Järjestelmä käyttää 60 GHz:n taajuusalueita. VTT Elektronikka on toteuttanut järjestelmän kantataajuusosan, joka hoitaa siirrettävän signaalin digitaalisen käsittelyn.

Koejärjestelmän avulla pohjustettiin teknologiakehitystä, joka tähtää kaupallisiin tuotteisiin seuraavan kymmenen vuoden aikana. Tyypillisissä sovelluksissa siirretään videokuvaa, korkealaatuisia ääntä tai laajoja dokumentteja langattomasti. Esimerkkejä näistä ovat langattomat studiot, interaktiiviset suunnitteluympäristöt, telekonsultointi sairaalassa sekä tilapäiset paikallisverkot konferensseissa tai koulutustilaisuuksissa.

MEDIAN-projekti kuului EU:n rahoittamaan ACTS-tutkimusohjelmaan. Siihen osallistui yksitoista organisaatiota kuudesta maasta vuosina 1995 - 1999. Tutkimuksen kokonaisvolyymi oli 100 henkilötyövuotta, josta VTT Elektronikan osaksi tuli lähes viidennes. VTT toimi projektissa yhteistyössä oululaisen Elektrobot Oy:n kanssa.

EMFi-teknologiaa moneen käyttöön

EMFi-kalvo on mullistava suomalainen keksintö, jolle on jo löydetty käyttöä muun muassa erilaisissa anturi- ja akustiikkasovelluksissa. VTT:n yksiköiden kautta EMFi-teknologian soveltamista tutkitaan useissa EU-hankkeisakin.

VTT Kemiantekniikka on jo pitkään kehittänyt EMFi-kalvoa ja sen anturisoitettuja yhdessä kalvon keksijän ja yritysten kanssa. Nyt tavoitteena on tuottaa uuden sukupolven EMFi-kalvoa, joka kestävät korkeampia, jopa sadan celsiusasteen lämpötiloja.

EMFi-teknologian soveltuvuutta tutkitaan myös kahdessa VTT Automaation koordinoimassa EU-hankkeessa ja kolmessa pienemmässä hankkeessa, joissa VTT on mukana partnerina. FACTS-hankkeessa VTT Automaatio, VTT Kemiantekniikka ja VTT Rakennustekniikka ovat mukana kehittämässä junan vaunujen ja autojen äänenhallinnan menetelmiä. Siihen osallistuu VTT:n lisäksi kahdeksan muuta osapuolta, esimerkiksi ADTranz sekä Fiatin ja Fordin tutkimuskeskukset. VTT:n päätehtävinä on ollut hankkeen koordinoimisen lisäksi aktiivisten järjestelmien aktuaattorikehitys, mallinnus, elektroniikkakehitys ja prototyyppi-rakentamiseen osallistuminen.

SMARTACUS-hankkeessa ovat mukana samat VTT:n yksiköt ja siinä tavoitteena on parantaa eräiden passiivisten, pienillä taajuuksilla äänitekniisesti puutteellisesti toimivien rakennusosien ominaisuuksia aktiivisen äänenhallinnan avulla. Vastäänilähteet ja sensorit perustuvat EMFi-teknologiaan. VTT on vastannut tässäkin projektissa koordinoimista, aktuaattorikehityksestä ja mallinnustehtävistä sekä rakentanut prototyyppijärjestelmiä.



EMFi-kalvon soveltamista junan vaunujen ja autojen äänenhallintaan tutkitaan FACTS-hankkeessa.

Kansainvälisessä MEDIAN-hankkeessa on saavutettu ennätysmäisiä nopeuksia langattomassa tiedonsiirrossa.



VTT:n yksiköt ovat kehittäneet EMFi-kalvon sovelluksia niin keskinäisessä yhteistyössä kuin kotimaisten ja kansainvälisten kumppaneiden kanssa.

Organisaatio 1.1.2000



Yhteystietoja

VTT Elektroniikka

Johto
Kaitoväylä 1
PL 1100, 90571 Oulu
Puh. (08) 551 2111
Faksi (08) 551 2320

Mikroelektroniikka
Tekniikantie 17, Espoo
PL 1101, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7012

Elektroniikkajärjestelmät
Kaitoväylä 1
PL 1100, 90571 Oulu
Puh. (08) 551 2111
Faksi (08) 551 2320

Optoelektroniikka
Kaitoväylä 1
PL 1100, 90571 Oulu
Puh. (08) 551 2111
Faksi (08) 551 2320

Sulautetut ohjelmistot
Kaitoväylä 1
PL 1100, 90571 Oulu
Puh. (08) 551 2111
Faksi (08) 551 2320

Verkkoteknologiat
Kaitoväylä 1
PL 1100, 90571 Oulu
Puh. (08) 551 2111
Faksi (08) 551 2320

VTT Tietotekniikka

Johto
Tekniikantie 4 B, Espoo
PL 1200, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7024

Tietojärjestelmät
Tekniikantie 4 B, Espoo
PL 1201, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 6027

Tietoliikenne
Otakaari 7 B, Espoo
PL 1202, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7013

Palveluverkot
Tekniikantie 4 B, Espoo
PL 1203, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7028

Media
Tekniikantie 4 B, Espoo
PL 1204, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2839

Käyttäjakeskeinen tietotekniikka
Sinitaival 6
PL 1206, 33101 Tampere
Puh. (03) 316 3111
Faksi (03) 317 4102

VTT Automaatio

Johto
Tekniikankatu 1
PL 13001, 33101 Tampere
Puh. (03) 316 3111
Faksi (03) 316 3499

Teollisuusautomaatio
Tekniikantie 12, Espoo
PL 1301, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 6752

Koneautomaatio
Hermiankatu 8 G
PL 1302, 33101 Tampere
Puh. (03) 316 3111
Faksi (03) 316 3494

Turvallisuustekniikka
Hermiankatu 8 G
PL 1307, 33101 Tampere
Puh. (03) 316 3111
Faksi (03) 316 3495

Mittaustekniikka
Otakaari 7 B, Espoo
PL 1304, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7029

Riskienhallinta
Tekniikankatu 1
PL 1306, 33101 Tampere
Puh. (03) 316 3111
Faksi (03) 316 3499

VTT Kemiantekniikka

Johto
Biologinkuja 7, Espoo
PL 1400, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7026

Teollisuusfysiikka
Otakaari 3 A, Espoo
PL 1404, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 6390

Materiaalitekniikka
Sinitaival 6
PL 1402, 33101 Tampere
Puh. (03) 316 3111
Faksi (03) 316 3498

Ympäristötekniikka
Biologinkuja 7, Espoo
PL 1403, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7043

Prosessitekniikka
Biologinkuja 7, Espoo
PL 1401, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 460 041

Mineraalitekniikka
Tutkijankatu 1
PL 1405, 83501 Outokumpu
Puh. (013) 5571
Faksi (013) 557 557

Analyysipalvelut
Biologinkuja 7, Espoo
PL 1401, 02044 VTT
Puh. (09) 456 5280
Faksi (09) 456 7026

VTT Biotekniikka

Johto
Tietotie 2, Espoo
PL 1500, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2103

Biomolekyylit
Tietotie 2, Espoo
PL 1500, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2103

Solutehdas
Tietotie 2, Espoo
PL 1500, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2103

Prosessitekniikka
Tietotie 2, Espoo
PL 1500, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2103

Mikrobiologia
Tietotie 2, Espoo
PL 1500, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2103

Elintarvikkeet
Tietotie 2, Espoo
PL 1500, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2103

VTT Energia

Johto
Koivurannantie 1
PL 1603, 40101 Jyväskylä
Puh. (014) 672 611
Faksi (014) 672 597

Energian tuotanto
Koivurannantie 1
PL 1603, 40101 Jyväskylä
Puh. (014) 672 611
Faksi (014) 672 597

Ydinenergia
Tekniikantie 4 C, Espoo
PL 1604, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 5000

Uudet energiatekniikat
Biologinkuja 3-5, Espoo
PL 1601, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 460 493

Metsäteollisuus
Koivurannantie 1
PL 1603, 40101 Jyväskylä
Puh. (014) 672 611
Faksi (014) 672 596

Moottoritekniikka ja liikenteen energiankäyttö
Biologinkuja 3 - 5, Espoo
PL 1601, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 460 493

Energiajärjestelmät
Tekniikantie 4 C, Espoo
PL 1606, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 6538

VTT Valmistustekniikka

Johto
Kemistintie 3, Espoo
PL 1700, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7020

Materiaali- ja konepajatekniikka
Metallimiehenkuja 2-6, Espoo
PL 1703, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 463 118

Käyttötötekniikka
Kemistintie 3, Espoo
PL 1704, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7002

Voimalaitosten materiaalitekniikka
Kemistintie 3, Espoo
PL 1704, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7002

Laiva- ja konetekniikka
Tekniikantie 12, Espoo
PL 1705, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 0619

VTT Rakennustekniikka

Johto
Kemistintie 3, Espoo
PL 1800, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7031

Rakennusfysiikka, talo- ja palotekniikka
Lämpömiehenkuja 3, Espoo
PL 1804, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2408

Rakentaminen ja kiinteistönhallinta
Tekniikankatu 1
PL 1802, 33101 Tampere
Puh. (03) 316 3111
Faksi (03) 316 3497

Rakennusmateriaalit ja -tuotteet sekä puutekniikka
Puumiehenkuja 2 A, Espoo
PL 1806, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7027

Strateginen teknologiakehitys
Kemistintie 3, Espoo
PL 1808, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7031

Palvelukeskus
Betonimiehenkuja 3, Espoo
PL 18011, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7006

VTT Yhdyskuntatekniikka

Johto
Kemistintie 3, Espoo
PL 1900, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 455 2126

Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat
Metallimiehenkuja 10, Espoo
PL 1902, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 464 850

Väylät ja ympäristö
Lämpömiehenkuja 2, Espoo
PL 19031, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 463 251

VTT Tietopalvelu

Johto
Vuorimiehentie 5, Espoo
PL 2000, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 4374

VTT Konsernipalvelut

Johto
Vuorimiehentie 5, Espoo
PL 2100, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7009

VTT Konsernijohto

Pääjohtaja
Erkki KM Leppävuori
Vuorimiehentie 5, Espoo
PL 1000, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7000

Ylijohdaja
Jarl Forstén
Vuorimiehentie 5, Espoo
PL 1000, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7000

Hallintojohtaja
Pentti Grönberg
Vuorimiehentie 5, Espoo
PL 1000, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7000

Teknologian tutkimuksen ryhmä
Tekniikantie 12, Espoo
PL 1002, 02044 VTT
Puh. (09) 4561
Faksi (09) 456 7007

Lisätietoja:

VTT/Viestintä
Vuorimiehentie 5, Espoo
PL 2104, 02044 VTT
Puh. (09) 456 6741
Faksi (09) 456 7011

Viestintäpäällikkö Matti Krank
PL 1000, 02044 VTT
Puh. (09) 456 6747
Faksi (09) 456 7000

Tarkempia tietoja tutkimuksista
saa tutkimusyksiköistä.

VTT:n vuosikertomuksen ja
muuta tiedotusmateriaalia voi
tilata VTT:n viestinnästä,
puh. (09) 456 6741 tai
faksi (09) 456 7011.

Lisätietoa VTT:stä on myös
Internetissä osoitteessa
www.vtt.fi/
Vuosikertomus on osoitteessa
www.vtt.fi/vtt/uutta/vk99

Sähköpostiosoitteemme ovat
muotoa:
etunimi.sukunimi@vtt.fi

Toimitus:
VTT:n viestintä

Graafinen suunnittelu:
EastStreet Oy

Kuvat:
Indav Oy
Kuvamedia
Antonin Halas
Studio Juha Sarkkinen
Hannu Bask
Merja Tulokas
Photostudio
Valmet Oyj
Erkki Makkonen
VTT:n tutkijat

Tämä vuosikertomus on painettu Galerie Art Silk
-taidepainopaperille, jolle on myönnetty pohjois-
mainen ympäristömerkki.

ISBN 951-38-5505-8
Libris Oy 2000



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS

Vuorimiehentie 5, Espoo, 02044 VTT
Puh.vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 7000
www.vtt.fi