

VTT

VTT:n investoinneilla kestävää kasvua uudistuvalla teollisuudelle

beyond the obvious



Johdanto

VTT investoi vuosina 2023-2025 viiteen tutkimuskokonaisuuteen, jotka edistävät vihreää siirtymää, resurssiviisautta ja huoltovarmuutta sekä yritysten kestävästä kasvusta ja kilpailukykyä. Lisäksi edistämme kansallista aloitetta mikroelektronikan ja kvanttitekniikan kehittämiseksi.

Investoinneilla mahdollistetaan yritysten kasvuloikkaa, teollisuuden uudistumista ja uudenlaisen liiketoiminnan syntyminen.

Investoinnit vastaavat yritysten kanssa yhdessä tunnistettuihin tarpeisiin, joihin ne ovat myös itse valmiita investoimaan.

Kaikissa tutkimusinvestointikohteissa on mukana osaamista, joka tekee niistä ainutlaatuisia.

Viisi tutkimusinvestointia ja kansallinen aloite

1. Lämpöä puhtaasti ja vakaasti kaupunkeihin – kotimainen kaukolämpöreaktori pystyy 2030 [\(sivu 3\)](#)
2. Uudella pilotointialustalla ratkaisuja muovien ja tekstiilien kierrätykseen [\(sivu 5\)](#)
3. Kuitutuotteiden pilotointiympäristö: Metsäteollisuuden energian- ja vedenkulutuksen merkittävä vähentäminen ja uudet tuoteinnovaatiot [\(sivu 7\)](#)
4. Biosynteettisten materiaalien digitaalinen kehitysalusta: Uusia materiaaleja luonnon keinoin 10 kertaa nopeammin [\(sivu 9\)](#)
5. Pilotointiympäristö nopeuttamaan lääkinnällisten laitteiden kehitystä [\(sivu 11\)](#)

Aloite: Uusi pilotointiympäristö vahvistamaan Suomen asemaa mikroelektronikan ja kvanttitekniikan johtavana TKI-keskittymänä [\(sivu 13\)](#)

INVESTOINTIKOHDE 1:

**Lämpöä puhtaasti ja
vakaasti kaupunkiin:**

Kotimainen kaukolämpöreaktori pystyyn 2030

VTT on kehittänyt vuodesta 2020 lähtien kaukolämmöntuotantoon tarkoitettua LDR-50-pienydinreaktoria. Teknisen suunnittelutyön lisäksi hankkeen ympärille on kerätty kotimaisista ydinenergia-alan toimijoista, energian loppukäyttäjistä sekä valmistavan teollisuuden yrityksistä muodostuvaa verkostoa. Kehityksen tavoitteena on teknologian kaupallistaminen tämän vuosikymmenen loppuun mennessä, ja sen ohella Suomeen luodaan uusi ydinenergiaratkaisuihin keskittyvä teollisuudenala.



VTT on investoinut kaukolämpöreaktorin jatkokehitykseen viisi miljoonaa euroa vuosille 2023–2024. Hanke siirtyy lisäinvestoinnin myötä kehityksessä seuraavaan vaiheeseen. Nykyiset kaukolämmöntuotannon ympäristövaikutukset ovat suuria. VTT:n kehittämä reaktorikonsepti soveltuu pientenkin kaupunkien ja kuntien kaukolämpöverkoille. Pienydinenergia voisi korvata hiilen, turpeen tai biomassan polttoon perustuvaa kaukolämmöntuotantoa. Kooltaan pieniä reaktoreita voidaan valmistaa sarjatuotantona, joten investointikustannus olisi pieni ja sovitettavissa usean kaupungin budjettiin. Kaukolämpöreaktorin markkina-alueetta on Suomen lisäksi Baltia sekä Pohjois- ja Itä-Eurooppa. EU:n kaukolämpölaitoksista 75 % toimii fossiilisilla polttoaineilla ja tarvitsee päästöttömän korvaajan.

Koska kaukolämpöreaktori toimii sähköntuotantokäyttöön suunniteltua ydinvoimalaa matalammassa paineessa ja lämpötilassa, komponenttien valmistuksessa voidaan hyödyntää kevyempää tekniikkaa. Reaktorin osien, kuten paineastioiden ja lämmönvaihtimien valmistus onnistuisi kotimaisilla konepajoilla.

VTT:n konsepti nojaa jo vuosikymmeniä käytettyyn teknologiaan ja tunnettuihin ratkaisuihin, joita sovelletaan uudella tavalla.

- **VTT investoi uuteen osaamiseen.**

Konseptin yksinkertaisuus verrattuna suuriin ydinvoimalaitoksiin mahdollistaa nopeamman rakennusajan.

Ensimmäisen laitoksen on määrä demonstroida reaktorin rakentaminen ja komponenttien toimitusketjut, minkä jälkeen teknologia valmistellaan sarjatuotantoon. Kaukolämpöreaktorista lämpöä tulisi toimitusvarmasti vuosikymmenien ajan, ja sen tuotantokustannus on riippumaton sähkön hintavaihteluista. Reaktorin tarvitsemaa polttoainetta voidaan varastoida vuosien tarpeeksi. Polttoaineen toimittajia on useita Euroopassa, muun muassa Ruotsi ja Ranska.

Reaktorin turvallisuussuunnittelu perustuu passiiviseen teknologiaan. Ongelmatilanteissa reaktori siirtyy itsestään sammutettuun tilaan, jossa jäähdytyskierto toimii ilman sähköä. VTT:n pienreaktorikonsepti vastaa muutoin vaikeasti ratkaistavaan lämmöntuotannon päästöhaasteeseen. Monet muut maailmalla kehitettävät pienreaktorit ratkovat puolestaan sähköntuotannon ja teollisuuden tarpeita, mikä edellyttää huomattavasti korkeammassa lämpötilassa toimivaa ydinreaktoria.



INVESTOINTIKOHDE 2:

Uudella pilotointi- alustalla ratkaisuja muovien ja tekstiilien kierrätykseen

VTT rakentaa Espoossa sijaitsevaan VTT Bioruukki-pilotointikeskukseen korkeatasoisen tutkimus- ja pilotointialustan, joka mahdollistaa vaikeasti kierrätettävien muovia sisältävien yhdistelmämaterialien ja tekstiilien kierrätysmenetelmien kehittämisen.



Useita eri materiaaleja sisältävät muovipakkaukset, sekatekstiilit ja komposiittirakenteet päätyvät nykyisin lähes aina polttoon. Uuden pilotointikokonaisuuden tavoitteena on vähentää merkittävästi hiilidioksidipäästöjä muuntamalla yhdistelmäateriaalien komponentit prosessiteollisuuden arvokkaiksi raaka-aineiksi. Kokonaisuuden avulla VTT ja yritykset pystyvät demonstroimaan useita uusia yhdistelmäateriaalien teollisia kierrätysratkaisuja ja siten tukemaan kierrätöksen toteutumista teollisuudessa ja yhteiskunnassa.

Kehitettävät menetelmät ovat energiatehokkaita, minimoivat materiaalihävikiä sekä tuovat uusia vaikeasti kierrätettäviä materiaaleja kierrätyksen piiriin.

Ratkaistava haaste

Muovijätteestä kierrätetään globaalisti ainoastaan noin 10 %. On arvioitu, että nykyisillä menetelmillä muovin tuotannon ja muovijätteen polton aiheuttamat hiilidioksidipäästöt kasvavat lähes 30 miljoonaa tonnia vuodessa vuoteen 2050 mennessä. Muovipakkauksia kehitetään helpommin kierrätettäviksi,

mutta yhdistelmäateriaaleja tarvitaan jatkossakin esimerkiksi elintarvikehävikin pienentämisessä.

Tekstiilijätettä syntyy EU:ssa yli 2,2 miljoonaa tonnia vuosittain. Globaalisti luku on kymmenkertainen ja määrä kasvaa koko ajan. Tekstiilien kierrätys ja uudelleenkäyttö ovat kasvaneet viime vuosina. Kuluttajilta poistuvasta tekstiilijätteestä kierrätetään noin viidennes, mutta usein vaatteita alempiarvoiseen käyttöön. Kuitenkin suuri osa jätetekstiileistä päätyy edelleen polttoon tai kaatopaikoille.

Muovikomposiittimateriaaleja käytetään keveyden ja ylivertaisten ominaisuuksien vuoksi paljon tuulienergia-, ilmailu-, auto-, rakennus- ja meriteollisuudessa. Myös näille on löydettävä uusia kierrätysratkaisuja.

EU on pyrkinyt korjaamaan jätehaastetta nostamalla kierrätysveloitteita. Tämä johtaa vääjäämättä siihen, että hankalasti kierrätettäviä muovia sisältäviä yhdistelmäateriaaleja on saatava selvästi nykyistä enemmän kierrätyksen piiriin.

- **VTT investoi tutkimusinfraan 5,5 milj. euroa.**
- **Konseptin määrittely ja painopisteiden valinta tehdään vuoden 2023 aikana.**
- **Uudet laiteinvestoinnit vuosina 2023–2026 täydentävät olemassa olevaa laitekantaa. Uusia tutkimusprojekteja aloitetaan vaiheittain jo vuodesta 2023 alkaen.**
- **Investoinnit tukevat muun muassa Borealoksen, Nesteen ja Valmetin vetämien Business Finlandin Veturi-ohjelmien tavoitteita.**



INVESTOINTIKOHDE 3:

**Kuitutuotteiden pilotointiympäristö:
Metsäteollisuuden
energian- ja veden-
kulutuksen merkittävä
vähentäminen ja uudet
tuoteinnovaatiot**

VTT rakentaa Jyväskylään kansainvälisesti ainutlaatuisen pilotointiympäristön, jonka avulla vauhditetaan metsäteollisuuden uudistumista sekä parannetaan nykyisten tuotteiden resurssitehokkuutta.



Pääosa infrastruktuuri-investoinnista liittyy kuivan kuidun prosessointiin ja jatkuvatoimiseen rainanmuodostukseen tarvittaviin laitteistoihin. Investoinnin keskiössä on uusi lähes vedetön rainausteknologia, joka vähentää merkittävästi tuotantolinjan energian- ja vedenkulutusta. Teknologia mahdollistaa myös uusien innovatiivisten kuitupohjaisten tuotteiden valmistuksen esimerkiksi keventämällä tuotteita, minkä ansiosta samasta määrästä puuta saadaan enemmän tuotteita kuluttajakäyttöön.

Tavoitteena on kehittää uusia energia- tehokkaita valmistusprosesseja, joiden vesi- ja energiaintensiivisyys on merkittävästi pienempi kuin nykyisten menetelmien.

Ratkaistava haaste

Kartonkipakkausten, hygienia tuotteiden ja kuitukankaiden sekä muiden kuitupohjaisten tuotteiden markkinat kasvavat voimakkaasti. Biopohjaisilla materiaaleilla voidaan korvata käytössä olevia öljypohjaisia tuotteita.

Vastuullisuus on nykyään yksi pakkaus- teollisuuden ja kuitutuotteiden tuotannon

- **VTT investoi tutkimusinfraan 4 milj. euroa.**
- **Tavoitteena on aloittaa pilottiympäristön rakentaminen vuoden 2024 aikana, jolloin uusi pilottilinja käynnistyy vuonna 2025.**

tärkeimpiä ajureita. Kuluttaja-, jälleenmyyjä- ja brändikeskeisyys ovat yrityksille merkittäviä strategisia painopisteitä. Lisäksi esimerkiksi EU:n muovipakkauksille asettamat kiertäytystavoitteet sekä muu sääntely tukevat kuitupohjaisiin tuotteisiin siirtymistä.

Paperin, kartongin, pehmopaperin sekä monien uusien viime vuosina kehitettyjen kuitutuotteiden valmistus tarvitsee kuitenkin nykymenetelmillä runsaasti vettä, ja prosessin aikana veden poistamiseen kuluu paljon energiaa. Yritykset etsivät uusia tapoja säästää energiaa ja vettä ja siten vähentää merkittävästi hiilidioksidipäästöjä.



INVESTOINTIKOHDE 4:

**Uusia materiaaleja luonnon
keinoin 10 kertaa nopeammin:**

Biosynteettisten materiaalien digitaalinen kehitysalusta

VTT:n investoinnissa rakennetaan digitaalinen alusta ja menetelmiä biosynteettisten materiaalien systemaattiselle kehittämiselle ja optimoinnille. Tämä mahdollistaa yrityksille teollisessa tuotannossa käytettävien fossiilisten raaka-aineiden korvaamisen uusiutuvilla raaka-aineilla sekä täysin uusien vastuullisesti tuotettujen materiaalien kehittämisen.



Biosynteettisten materiaalien digitaalinen kehitysalusta hyödyntää dataa, tekoälyä, biotekniikkaa ja synteettistä biologiaa. Sen avulla voidaan suunnitella ja kehittää täysin uusia, ominaisuuksiltaan ylivoimaisia, älykkäitä ja erilaisiin olosuhteisiin reagoivia materiaaleja jopa kymmenen kertaa nykyistä nopeammin.

Investoinnissa yhdistetään tekoälyavusteisen ja laskennallisen materiaalien rakenteen ja toiminnallisuuden ennustaminen synteettisen biologian avulla suunniteltujen ja rakennettujen mikrobien avulla tapahtuvaan materiaalien biosynteesiin. Integroidun alustan avulla luodaan digitaalinen suunnittelun, kehittämisen ja kokeellisen tutkimuksen yhdistävä testaus- ja oppimisalusta.

Tekoälyä hyödyntämällä voidaan suunnitella esimerkiksi pakkaussovelluksiin uusia biomuoveja, jotka ovat kemialtaan nykyisten muovien kaltaisia, mutta teknisiltä tai käyttöominaisuuksiltaan parempia kuin olemassa olevat biomuovit. Lisäksi voidaan suunnitella esimerkiksi erilaisia proteiinipohjaisia elastisia materiaaleja ottamalla oppia luonnon molekyyleistä kuten silkistä.

Ratkaistava haaste

Uusien materiaalien kehittäminen on välttämätöntä globaalien materiaalihaasteiden ratkaisemiseksi. Biotekniikan ja synteettisen biologian ennustetaan olevan tulevaisuudessa yksi tärkeimmistä materiaalien tuotantomenetelmistä.

Elävät solut voidaan valjastaa tuottamaan lähes mitä materiaalia tahansa käyttäen erilaisia uusiutuvia raaka-aineita, teollisuuden tuotannon sivuvirtoja sekä jätteitä. Luonnon materiaaliominaisuuksien hyödyntäminen ja niiden biotekninen tuotanto onkin vielä suurelta osin käyttämätön mahdollisuus valmistaa uusia ominaisuuksia omaavia materiaaleja kiertotalouden periaatteita noudattaen.

- **VTT investoi tutkimusinfraan 2,5 milj. euroa.**
- **Tutkimusprojektit ja uudet investoinnit käynnistyvät vuoden 2023 aikana.**
- **Tutkimusteemaan liittyviä keskeisiä kumppaneita: Suomen tekoälykeskus (Finnish Center for Artificial Intelligence FCAI), CSC – Tieteen tietotekniikan keskus ja Aalto-yliopisto.**



INVESTOINTIKOHDE 5:

Pilotointiympäristö nopeuttamaan lääkinnällisten laitteiden kehitystä

Investoinnin avulla kehitetään VTT:n Oulun toimipisteen tutkimusympäristöä ja valmistuskyvykkyyksiä siten, että ne mahdollistavat uusien innovatiivisten fotonikkaan pohjautuvien lääkinällisten laitteiden tuotekehityksen ja prototyypin valmistuksen säännellyssä valmistusympäristössä.



Fotoniikka perustuu optiikan ja elektroniikan yhdistämiseen. Se mahdollistaa monia lääketieteen sovelluksia diagnostiikkalaitteista hoitovälineisiin, joita voidaan hyödyntää sekä sairaaloissa että kotisairaanhoidossa.

Fotoniikkaan pohjautuvat teknologiavetoiset läpimurrot ja uudet lääkinnälliset laitteet mahdollistavat monipuolisemman ja joustavamman terveydentilan jatkuvan mittaamisen ja huomioivat myös käyttömukavuuden. Saatava tieto mahdollistaa yksilöllisemmän hoidon ja terveydenhoidon resurssien paremman kohdentamisen. Tämä tukee terveydenhuollon uudistumista ennakoivaan ja resurssitehokkaaseen suuntaan.

Valmistuttuaan tutkimustilat soveltuvat erityisesti fotoniikkaan perustuvien anturiratkaisujen, älykkäiden laastareiden, pikadiagnostiikkaratkaisujen sekä niiden optisten lukijalaitteiden kehittämiseen. Investoinnin avulla yritykset pystyvät kehittämään lääkinnällisiä laitteita koskevan lainsäädännön mukaisia lääkinnällisiä laitteita pilotointiympäristössä. Tämä mahdollistaa, että tuotteet saadaan jopa kolmasosan nopeammin markkinoille ja terveydenhuollon hyödynnettäväksi. Uusi ympäristö auttaa alentamaan yritysten tutkimus- ja kehitystoiminnan kustannuksia ja nopeuttaa fotoniikkaan perustuvien lääkinnällisten laitteiden ja diagnostiikkatuotteiden kaupallistamista, mikä parantaa yritysten kasvuedellytyksiä.

Ratkaistava haaste

Länsimainen väestö ikääntyy ja terveyspalveluiden tarve kasvaa nopeasti. Toisaalta lääketiede kehittyä huimaa vauhtia, joten monia sairauksia pystytään tunnistamaan ja hoitamaan aikaisempaa paremmin.

Uudet hoidot ovat kuitenkin kalliita eivätkä välttämättä tehoa koko potilasjoukossa. Terveydenhuollossa on kasvava tarve kohdentaa yksilöllisemmin hoitoja ja toisaalta kohdentaa rajalliset resurssit mahdollisimman tuottavasti. Tämä edellyttää ajattelutavan muutosta: kansalaisten terveysprofiili ja sairastumisriskit on tunnettava paremmin ja valittujen hoitotoimenpiteiden vaikuttavuutta on pystyttävä seuraamaan.

Uuden sukupolven teknologia mahdollistaa terveydentilan ja sairastumisriskin seuramisen sekä valittujen hoitotoimenpiteiden vaikuttavuuden seurannan. Mittaamisesta saatavan tiedon avulla hoitoja voidaan yksilöllistää ja resursseja kohdentaa paremmin, mikä mahdollistaa terveydenhuollon uudistumisen enemmän ennakoivaan, resurssitehokkaaseen suuntaan. VTT kehittää uuden sukupolven teknologiaa yhteistyössä terveysalan yritysten kanssa ja edistää näin suomalaisen terveysteknologian liiketoiminnan ja viennin kasvua.

- **VTT investoi tutkimusinfraan 3,4 milj. euroa.**
- **Investointi toteutetaan vuosien 2023 ja 2024 aikana ja pilotointiympäristö on täydessä toiminnassa vuonna 2025.**
- **Investoinnilla tiivistetään tutkimusorganisaatioiden ja yritysten yhteistyötä tutkimustulosten kaupallistamisen nopeuttamiseksi.**
- **Käytännön yhteistyömalleja on kehitetty erityisesti EU-rahoitteisessa MedPhab-projektissa, jossa tutkimuslaitoksia VTT:n lisäksi edustavat CSEM (Sveitsi), Joanneum Research (Itävalta), IMEC (Belgia) ja Tyndall (Irlanti).**
- **Lääketieteen laitteiden teollisia valmistajia hankkeessa ovat Philips, Jabil ja Screentec.**



ALOITE

**Uusi pilotointiympäristö
vahvistamaan Suomen asemaa**

mikroelektroniiikan ja kvanttiteknologian johtavana TKI-keskittymänä

Espon Otaniemeeen halutaan rakentaa ainutlaatuinen mikroelektroniiikan ja kvanttiteknologian esikaupalliseen kehitykseen painottuva pilotointiympäristö. VTT:n kanssa kokonaisuuden kehittämisessä ovat mukana Espon kaupunki, Aalto-yliopisto ja Teknolooiateollisuus ry:n puolijohdetoimialaryhmän yritysajat.



Uusi pilotointiympäristö laajentaa nykyistä Otaniemessä sijaitsevaa maailmanluokan tutkimusinfrastruktuuria ja edistää Suomen asemaa yhtenä EU:n tärkeimmistä mikroelektronikka- ja kvanttiteknologiakeskittymistä. Kehitysympäristön tarkoituksena on edelleen lisätä alan TKI-toimintaa Suomessa, kasvattaa tuote- ja palveluvientiä ja houkuttaa uusia kansainvälisiä osaaajia, yrityksiä ja investointeja.

Vahva tutkimuksellinen pohja takaa mikroelektronikan ja kvanttiteknologian aloilla toimiville yrityksille erinomaiset kehittymismahdollisuudet. Näillä aloilla investointikustannukset ovat kuitenkin suuria, mikä estää pienten ja keskisuurten yritysten kasvua ja uusien yritysten syntymistä. Avoimeen yhteiskehittämiseen perustuva esikaupallinen pilotointiympäristö mahdollistaa yritysten kasvua. Sen avulla kehitetään uusia valmistusprosesseja ja tuotteita ja skaalataan piensarjavalmistuksesta kaupalliseen tuotantolaitokseen.

Suomen vahvuus mikroelektronikassa perustuu vuosikymmenien tutkimukseen. Suomi on edelläkävijä mikroelektronikan erikoisprosesseissa, kuten integroidussa

fotoniikassa, MEMS-antureissa, radiotaajuudessa tietoliikenteessä, piipohjaisten detektoreissa ja kvanttiteknologiassa. Näiden teknologioiden lisäarvo tulee täysin uusista toiminnallisuuksista, joita ei voida toteuttaa valtavirran CMOS-tekniikalla. Esimerkkejä uusista toiminnallisuuksista ovat tutka- ja hyperspektritekniikat sekä henkilöiden mittaamisen liittyvät teknologiat, joissa kaikissa on erittäin suuri kasvupotentiaali.

Suomessa on jo vahva kvanttiteknologian osaamisen ympärille rakentunut ekosysteemi, jossa kehitetään kvanttilaskentaa ja -ohjelmistoja sekä kvanttiteknologioita. Toteutuessaan uusi pilotointiympäristö palvelisi monipuolisesti kvanttiteknologioiden kehitystä ja mahdollistaisi entistä paremmin uusien teknologioiden innovoinnin ja jatkokehityksen.

Kvanttitekniikka pohjautuu mikroelektronikkaan, joten sama puhtastilaympäristö kiihdyttää sekä mikroelektronikka- että kvanttiteknologiaekosysteemin kasvua. Suomeen on mahdollisuus synnyttää Euroopan johtavin mikro- ja kvanttitekniikoiden yritysklusteri.



Ratkaistava haaste

Suomen kestävä kasvu edellyttää kansallisia panostuksia niihin osaamisalueisiin, joissa meillä on erityistä huippuosaamista ja kilpailuetua. Kyse on myös osaamisen huoltovarmuudesta – osana EU:ta tavoittelemme strategista autonomiaa kriittisissä teknologioissa.

Kvanttitekniikoiden kehitysnopeus on valtava, ja edessä oleva kvanttimurros tulee haastamaan kaikkien toimialojen kehityksen. Eurooppa pyrkii voimakkaasti luomaan seuraavan sukupolven murroksellisia teknologioita, joilla on todellista vaikutusta eurooppalaiseen yhteiskuntaan. Tavoitetta tukee esimerkiksi vuonna 2018 käynnistetty 10-vuotinen Quantum Flagship -hanke, jonka tavoitteena on vahvistaa ja laajentaa Euroopan asemaa kvanttitekniikoiden tieteellisenä johtajana ja huippuosaajana, vauhdittaa kilpailukykyisen eurooppalaisen kvanttitekniikateollisuuden syntymistä ja tehdä Euroopasta houkutteleva kohde alan innovatiiviselle tutkimukselle, yrityksille ja investoinneille.

- **Tutkimusteemaan sitoutuneet yritykset: Teknologiateollisuus ry:n puolijohdetoimialaryhmän yritysjäsenet. Muut kumppanit: Espoon kaupunki ja Aalto-yliopisto.**

Maailmanlaajuinen puolijohdepula on lisännyt EU:n pyrkimyksiä kohti riippumattomuutta globaaleista arvoketjuista. EU:n sirusäädös tavoittelee Euroopan markkinaosuuden kaksinkertaistamista 20 %:iin vuoteen 2030 mennessä, mikä edellyttää uusia syväteknologisia investointeja ja valmistuskapasiteetin kasvattamista.



VTT on visionäärinen tutkimus-, kehitys- ja innovaatiokumppani. Tartumme globaaleihin haasteisiin ja luomme niistä kestävän kasvun mahdollisuuksia. Autamme yhteiskuntaa kehittymään ja yrityksiä kasvamaan teknologisten innovaatioiden avulla – ajattelemme beyond the obvious.

Meillä on 80 vuoden kokemus huippututkimuksesta ja tieteeseen perustuvista tuloksista. VTT luo vaikuttavuutta, kun innovaatiot ja liiketoiminta kohtaavat.

vttresearch.com



beyond the obvious