



Valo muuttaa maailmaa: Photonics Joensuu

Juha Purmonen
23.11.2023

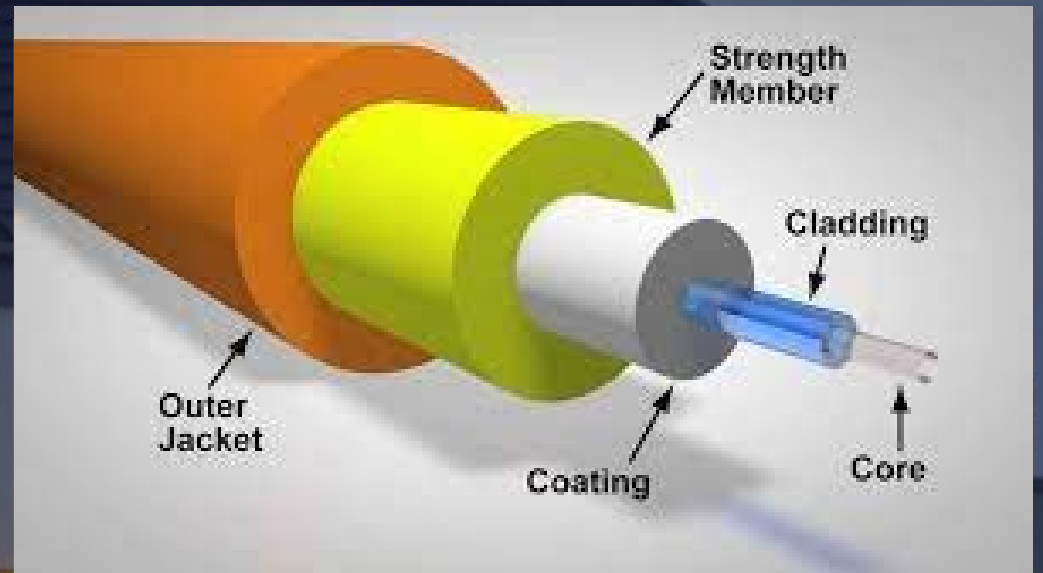


Mitä on fotoniikka?



Elisa Valokuitu tuo valokuidun kotiisi

Toimintavarma ja huippunopea valokuituyhteys omakoti- ja paritaloihin sekä pieniin taloyhtiöihin. Laadukas nettiyhteys nostaa talosi arvoa ja asumisviihtyvyyttä mahdollistamalla sujuvan netin käytön arjessa, harrastuksissa ja työssä.



TARKISTA SAATAVUUS

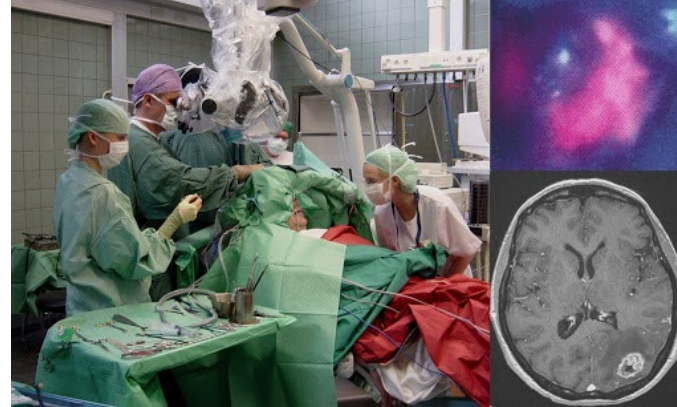
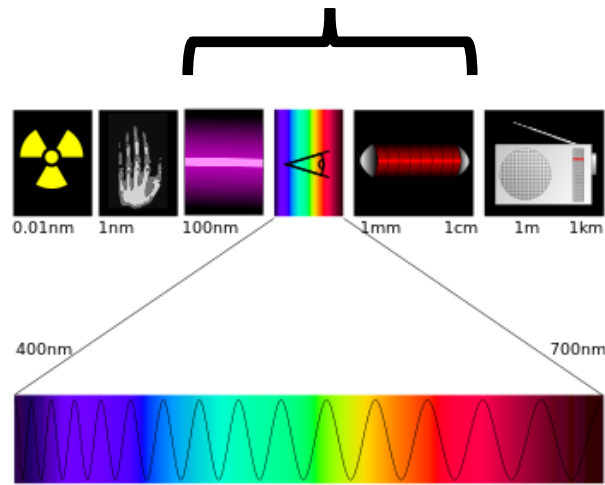
Oletko jo Elisan asiakas? [Kirjaudu sisään](#) ja muokkaa nykyistä liittymääsi.



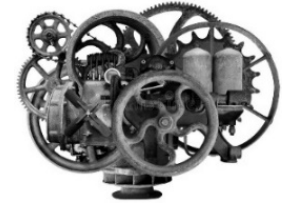
Fotoniikka = valotiede ja -tekniikka = optiikka + optoelektroniikka

Fotoniikka = Valon

- tuottaminen
- siirtäminen ja muokkaaminen
- havainnointi ja mittaaminen



1800-luku Mekaniikka



1900-luku Elektroniikka

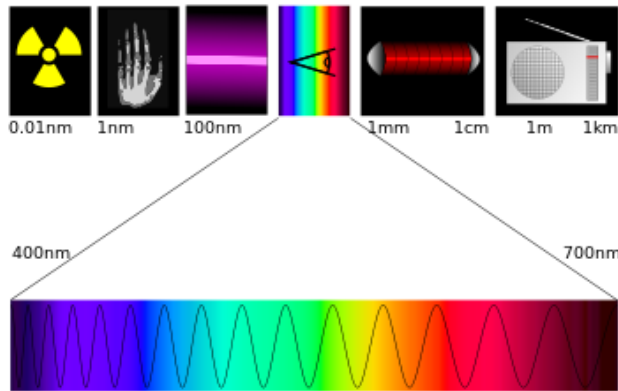
Elektronit
kuljettavat
sähköä

2000-luku Fotoniikka

Fotonit
kuljettavat
valoa

Fotoniikka on ... (Photonics)

= optiikka + optoelektroniikka



Fotonien eli valon

- Tuottaminen
- Säteily
- Siirto
- Modulointi
- Signaaliprosessointi
- Kytkeminen
- Vahvistaminen
- Havaitseminen

Fotoniikka on aikamme merkittävimpiä mahdollistavia teknologioita. Muille toimialoille hyötyä ja uutta tietoa tuottava fotoniikka-ala kasvaa voimakkaasti.

Fotoniikan eli valon tuottamisen, käsittelyn ja tarkkailun hyödyntämiseen on rajattomat mahdollisuudet niin elektroniikkateollisuudessa, energia-alalla kuin lääketeollisuudessaakin.

Fotoniikka on mukana kaikessa lasereista, LED:eistä ja aurinkopaneeleista syöpähoitoihin ja elintarviketurvallisuuteen.

Fotoniikka on mahdollistava teknologia

Globaalit haasteet

Ilmastonmuutos

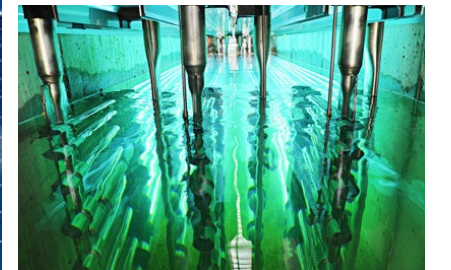
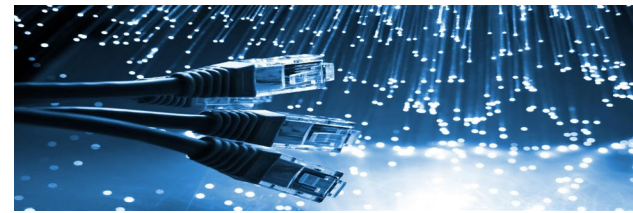
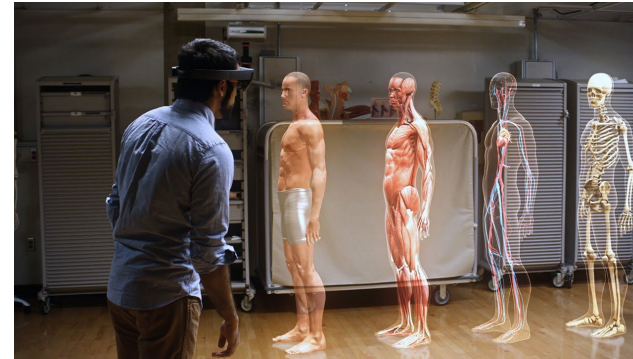
Energian tarve ja tuotanto

Puhdas vesi

Digitalisaatio

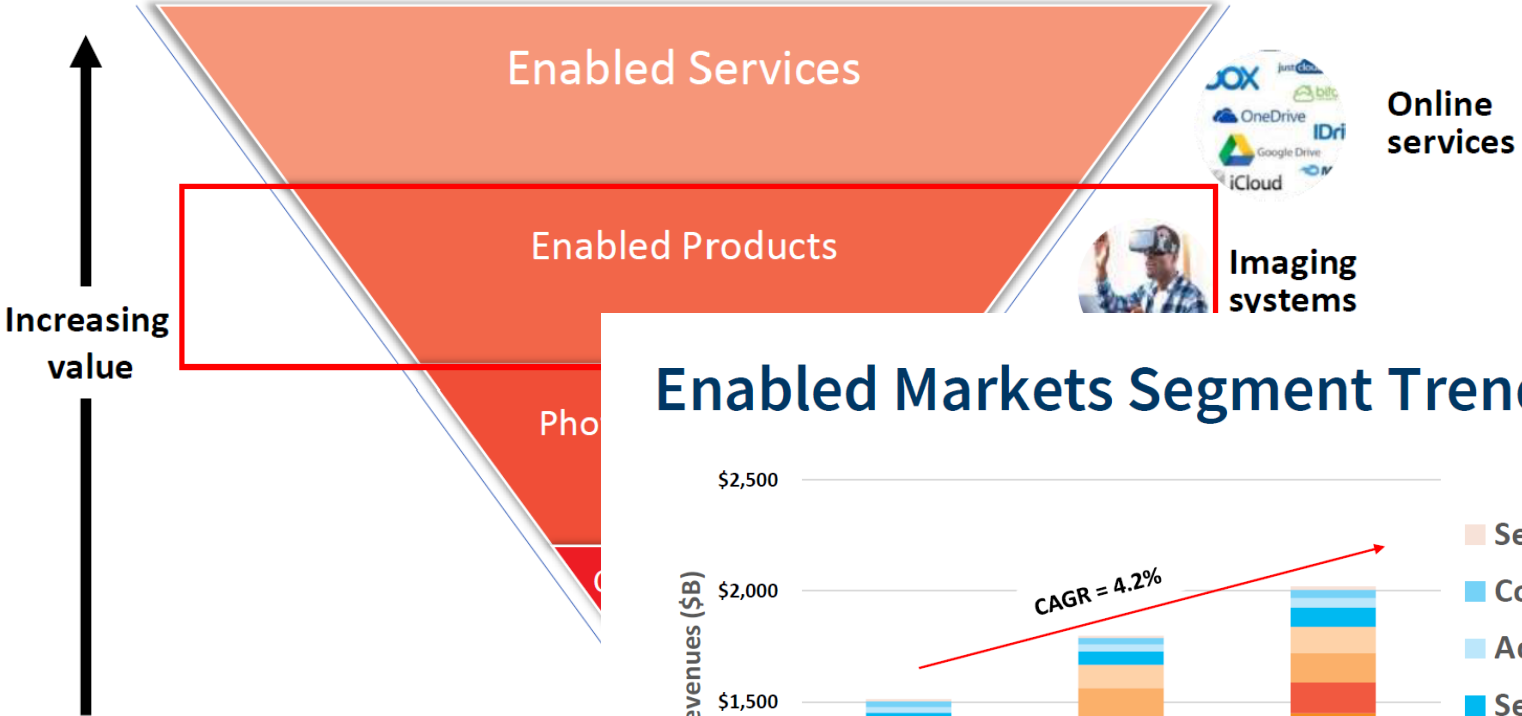
Hyvinvointi ja lääketiede

Valaistus

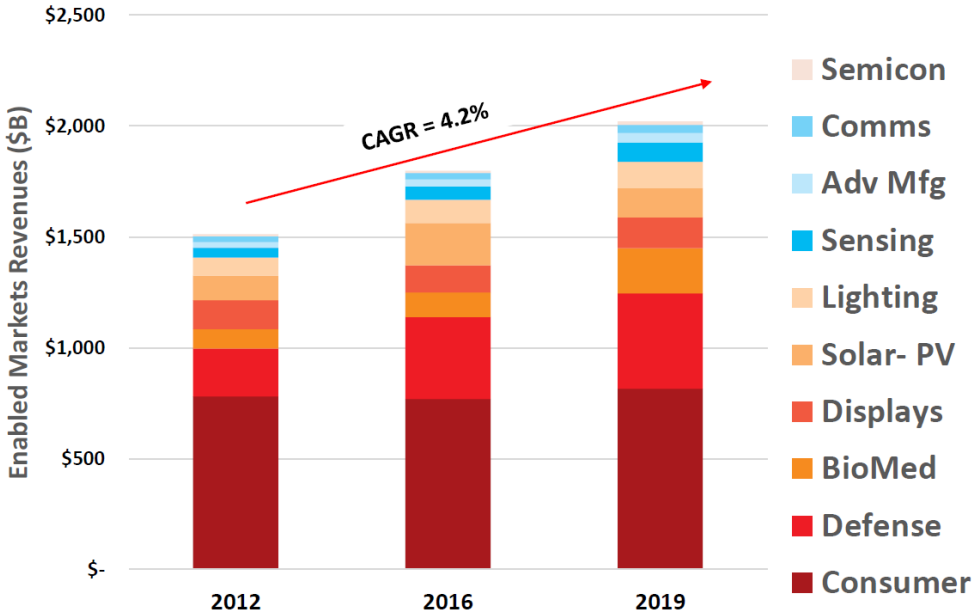


Fotoniikka on ratkaisemassa globaaleja haasteita suoraan tai välillisesti

Photonics Value Chain: Enabled Products



Enabled Markets Segment Trends



Global photonics enabled products = \$2.02 trillion (201)

Focus is vertical mar

Fotoniikkatoimiala kasvaa voimakkaasti

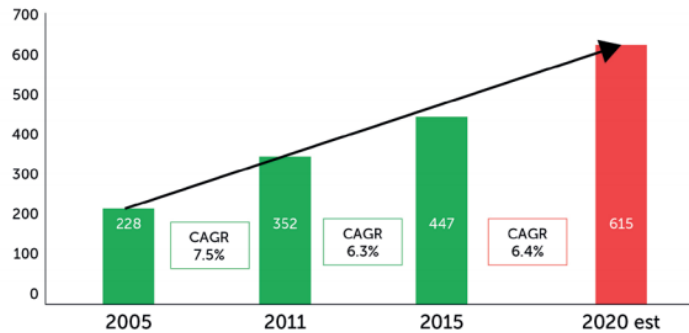


European Photonics Sector to Create 1 Million New Jobs by 2030



Global Photonics Industry
Long-term Global Photonics Industry Development 2005–2020 foresees a solid average Growth Rate of 6.8%

Production Volume in Euro*

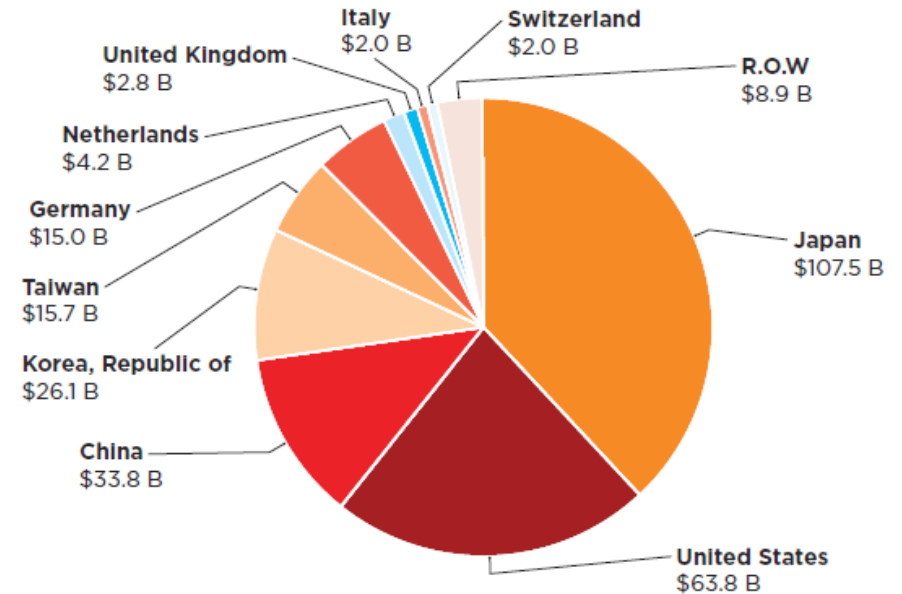


○ Long-term CAGR 6.8%

*Includes Photovoltaics which is not subject of the PPP
 Data Source: Optech Consulting, Market Research Study 24.1.2017 and 'Branchenreport Photonik 2013'

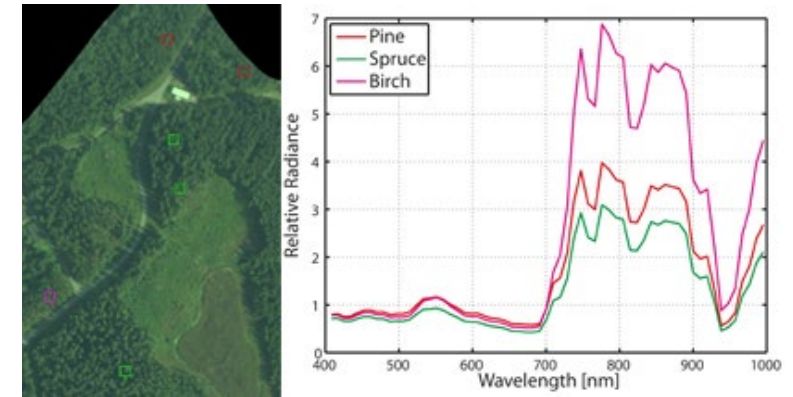
Photonics Revenues by Country

Global Total \$281.8 Billion

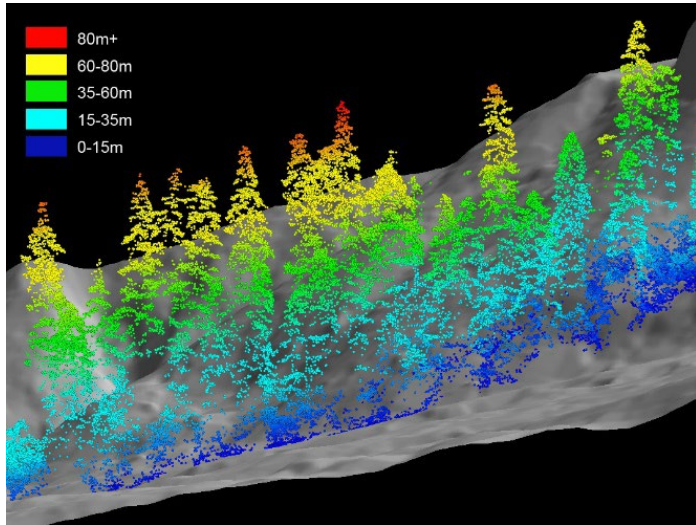


Research topics in Forest and BioSciences

- **Spectral image analysis of remote sensing, and aerial images**
 - Optimal sensor design for spectral imagers
 - Automatic segmentation of forest species from images, automatic forest inventory systems
- **Spectral based analysis in biology (Spectromics)**
 - Spectral imaging of plants



Applications in forest sciences



LIDAR (Light Detection And Ranging)

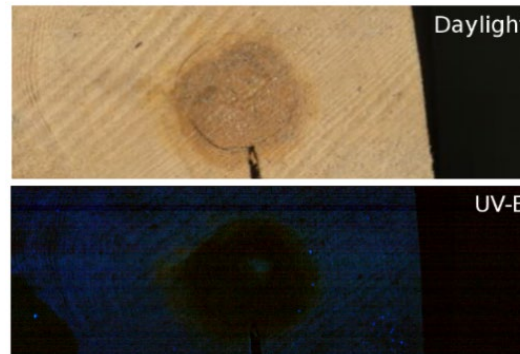


Cameras and imaging
(visible and infrared)



Microscopy

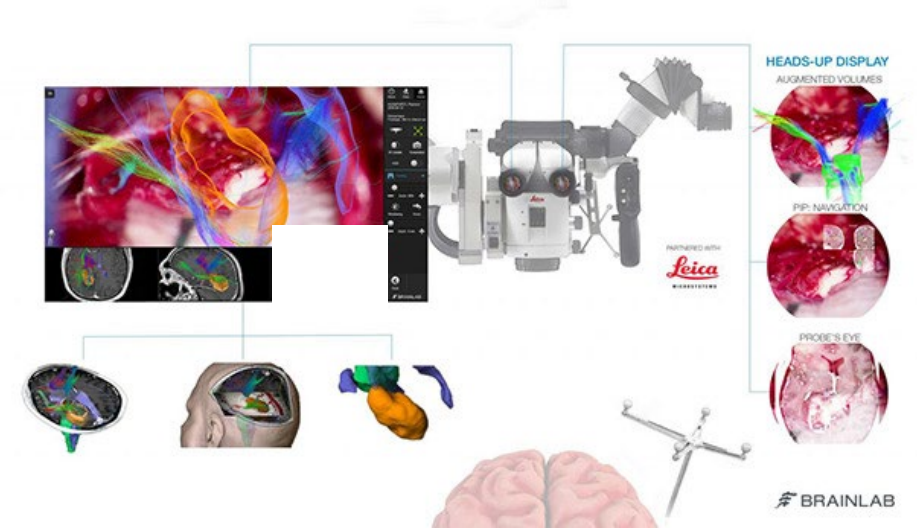
(Hyper)
spectral
imaging



Laser measurement

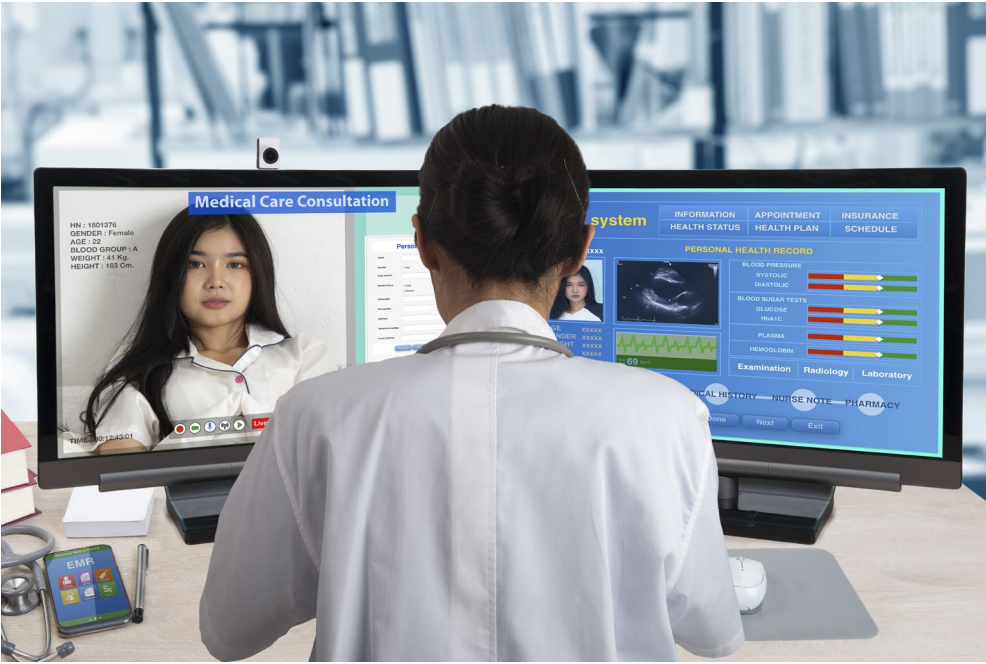
Fotoniikka hyvinvoinnissa

Kuva: Optomed



Kuva: Planmeca

Terveydenseuranta (myös kotona)



Suomalaislääkäri kehitti sovelluksen, jossa nuoret kirurgit voivat harjoitella ennen oikeita leikkauksia: ”Jos tällä estetään yksikin hoitovirhe, laite maksaa itsensä takaisin”

Arne Schlenzka erikoistui itsekin ortopedian kirurgiksi, kunnes innostui virtuaalitodellisuuden mahdollisuuksista leikkauksien harjoittelussa. Helsingin Sanomat



Virtuaalileikkauksia tarjoavan Osgenicin toimisto on yrityskäyttöön remontoitussa entisessä Marian sairaalassa. (KUVA: OSGENIC)

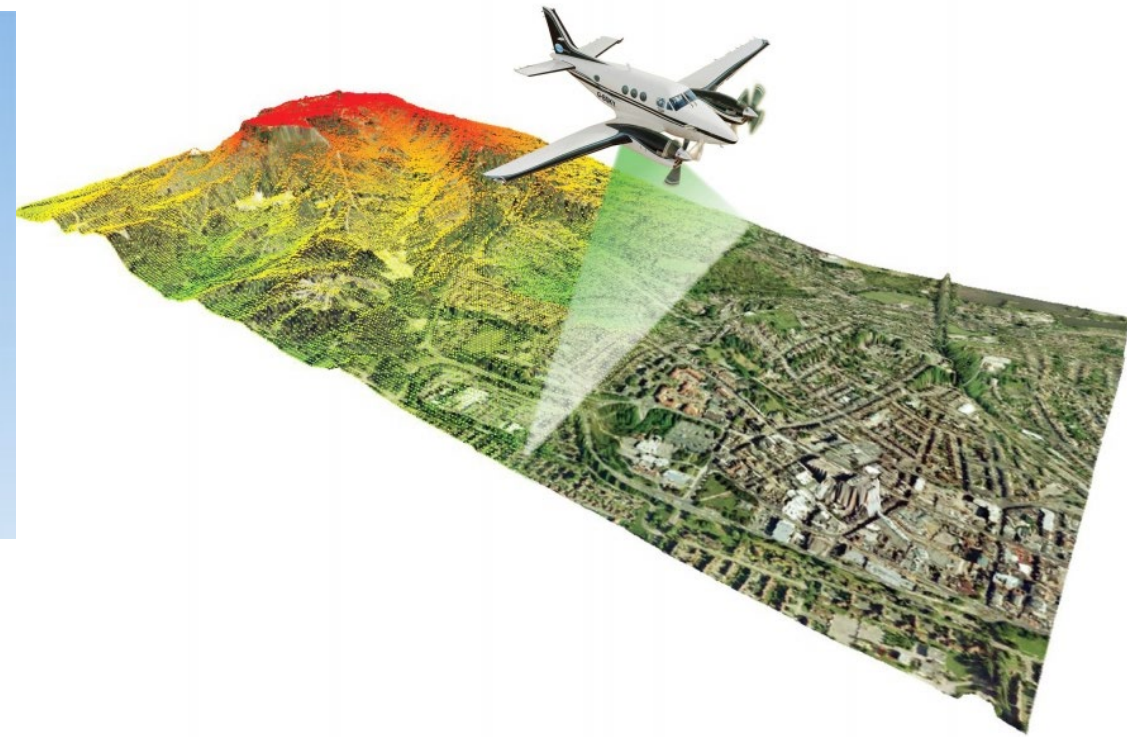
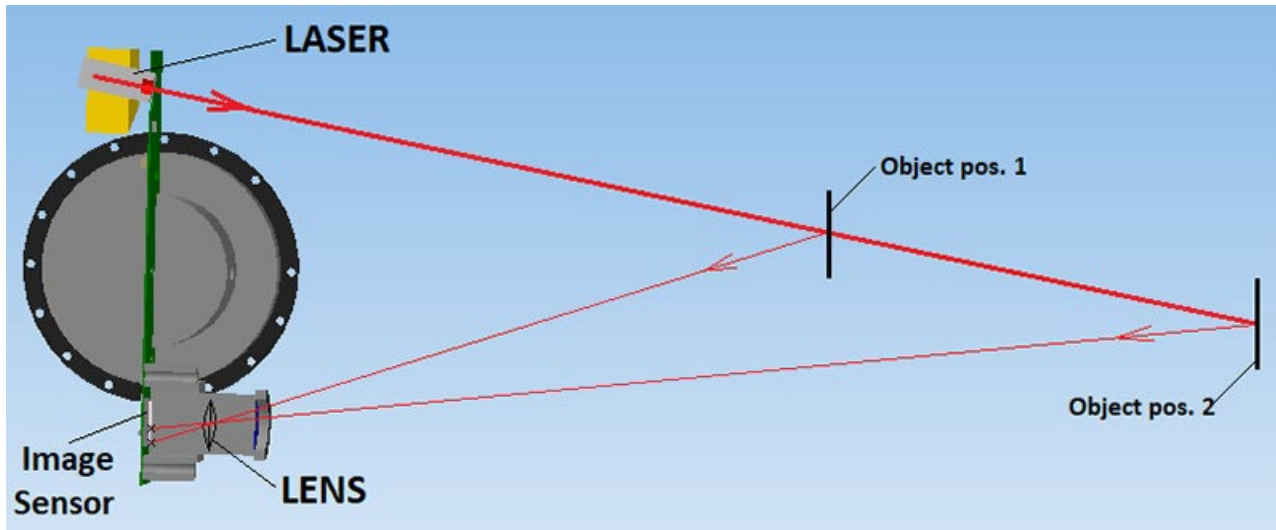


Microsoft HoloLens



dispelix

Lidar – Light Detection And Ranging



is a **remote sensing method** used to examine the surface of the Earth

Fotoniikka virusten ja bakteerien tuhoamiseen

Tiede

Voisiko tappajavallo vähentää antibioottien tarvetta? Suomessa kehitetään bakteereja tuhoavaa sinistä valoa, ja tulokset yllättivät tutkijankin

Salolainen yritys kehittää valolaitteita, joita voidaan käyttää taudinaiheuttajien tuhoamiseen kouluissa, sairaaloissa ja maataloilla.

Tilaa jille



Tutkija Camilla Höglund työnantajansa testihuoneessa. (KUVA: AKSELI VALMUNEN / HS)

Timo Paukku HS

Julkaistu: 11.9.2018 2:00 , Päivitetty: 11.9.2018

6:13



Uutiset

Epidemia piinaa yhä: Sadat siivoojat Silja Symphonyn kimppuun - pallomeren pallotkin kuurataan

🕒 04.06.2016 klo 16:36

Laivalla on sairastunut viimeisen viikon aikana vatsatautiin noin 200 matkustajaa.



Silja Symphonyn noro-epidemia on sairastuttanut satoja ihmisiä vatsatautiin. ILPO LUKUS

Silja Symphonya piinaava norovirus ei ole vielä hellittänyt. Uusia vatsatautitapauksia tuli lisää laivan perjantaina Helsingistä matkaan lähteneellä risteilyllä.

Tekoäly tekee hoitopolusta yksilöllisen

MIKKO PULLIAINEN
mikko.pulliainen@ainamedia.fi

Jos olisimme tässä yksin, näistä tulisi maailmanlopun projekti- ja", naurahtaa Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin kehittämissihteeri Visa Honkanen. Hus ja joukko suomalaisia teknologiayrityksiä pyörittää CleverHealth Network -ekosysteemiä, jonka projektissa kehitetään uutta terveysteknologiaa aina kotidialyysistä aivoverenvuotojen tekoälyn pohjautuvaan kuva-analytiikkaan.

Sairaanhoitopiirillä on tarjota asiantuntemusta ja potilastietoa, yrityskumppanit taas pitävät liiketoiminnan tavoitteet kirjakana mielessä.

Honkanen mukaan keskenään toimiessaan lääkärit tuntevat kiusausta uoppouta perustutkimuksen maailmaan silloinkin, kun ensisijainen tavoite on kehittää kliininen apuväline. "Tavoitteemme on, että olemme käyttäneet sovelluksissa viimeistään kahdessa vuodessa. Lääketieteellisen hoidon kehittämisen kellotaajuutena se on hyvä."

CleverHealth Networkin projekteissa datajalostus tekoälyn avulla on tärkeässä osassa. Honkanen painottaa, että Husin tärkein anti on itse substanssin osaaminen.

"Algoritmi kehitetään substanssiasiajan ja datatieteilijän vuoropuheluna. Olemme tehneet tällaista jo muutamia vuosia. Meillä on kehittyvä klinikka, jotka eivät ole pelkästään sen oman kliinisen substanssinsa asiantuntijoita, vaan he ymmärtävät riittävästi konseptoinnista ja tekoälystä, että pystyvät keskustelemaan datatieteilijöiden kanssa."

HONKANEN mukaan tekoäly ei aina välttämättä tarvitse yksittäisestä potilaasta montaa muututtajaa, mutta potilaiden lukumäärän pitää olla kuinka hyvin Suomessa opetettu algoritmi sopii sellaisenaan maailmalle.

"Aivoverenvuotoista kärsivien potilaiden tarina on hyvin samantapainen, tosin Suomessa kaikki lievätkin tapaukset tulevat yleensä kuvannetuiksi, koska kova päänsärky yleensä kuvannetaan aina."

Niinpä suomalainen aivoverenvuotodata on hyvin yleistettävissä länsimaihin, jossa teknologia on modernia ja sitä myös käytetään.

Vastaavasti taas suomalainen diabetesalgoritmi ei ehkä ole kovin hyvä vaikka Kaliforniassa.

"Yhdysvallat on ongelmallinen maa, koska siellä ei ole yhteiskunnallista terveydenhuoltoa. Tällä haavin tulevat kaikki diabetespotilaat, siellä vain ne, joilla on vakuutus ja jotka ovat maksukykyisiä. Näin potilaajoukot saattavat poiketa toisistaan, mikä voi heikentää kehitetyn algoritmin sovellettavuutta."

Honkanen mukaan tekoälyä kaivataan erityisesti sairauksien hoidon alkuvaiheen asioiden selvittelyyn, sillä sieltä yhteyksinä saa suurimman hyödyn.

"Hyvinkin kevyellä mutta älykkäällä teknologialla voidaan saada 20-30 prosenttia pois hoidon kustannuksista."

Tärkeää olisi, että digitaalisia ei tarkoittaisi vain jo olemassa olevan hoitopolun muuttamista sähköiseen muotoon.

"Kun otamme digitaaliset välineet mukaan, yhtäkkiä hoitopolku lakkaa olemasta polku. Se on valikko, josta potilas tiettyjen rajajärvojen välillä valitsee tarvitsemansa."

YHDESSÄ ekosysteemin projekteista kehitetään mobiilisovellusta, joka mittaa ja tallentaa pilven raskausajan diabetesta sairastavan naisen terveysdataa.

"Opetamme potilaita tunnistamaan, mitä hänen kehoonsa tapahtuu", kertoo Husin nais-



TARKKAA SEURANTAA. Husin Seppo Heinosen mukaan terveysdataa ympärivuorokautisesti tuottava sovelus auttaa raskausajan diabetesta sairastavia naisia seuraamaan elämäntapojen vaikutusta terveyteen.

FAKTA

CleverHealth Network

■ Vuonna 2017 perustettu terveysteknologian ekosysteemi, jossa yritykset ja terveydenhuollon asiantuntijat kehittävät terveys- ja hyvinvointidataa hyödyntämällä hoitoa suomalaisille ja terveysteknologian viennutuotteita yrityksille.

■ Ekosysteemiä vetää Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri Hus ja fasilitoi Spinverre.

■ Yrityskumppaneita ovat BCB Medical, BC Platforms, CGI, Elisa, Fujitsu, GE, Innofactor, Microsoft, Nona, Planmea, Tieto, Takeda, Productivity Leap ja Pfizer.

"Hyvinkin kevyellä, mutta älykkäällä teknologialla voidaan saada 20-30 prosenttia pois jonkun hoidon kustannuksista."

tentautien ja synnytyksen toimialajohtaja ja Seppo Heino.

Sovellus näyttää reaaliaikaisesti, miten esimerkiksi potilaan glukoositaso muuttuu, kun hän lounaan jälkeen menee päivien sisään kävelyille. Liikunnan tarjoama hyöty esitetään siis hyvin konkreettisesti muodossa.

"Jos ihminen tekee vain pistomittauksia, tätä ei koskaan näe. Sama koskee yöajan dataa: meillä on paljon äitejä, jotka syövät päivisin mallillisesti, mutta kun illalla päästään kotiin, mittaminen loppuu. Sitä vedetään jäkäkappi tyhjäksi, eikä vaikutus näy missään, jos mitaus ei ole jatkuvaa."

Projektiin rekrytoidaan tässä vaiheessa 230 potilasta, mutta teknologian validointi vaatii huomattavasti suurempaa ihmismäärää.

"Pitä olla satoja ja taas satoja tapauksia, ennen kuin teemme mitään laskeutakavojä. Projektissa mukana olevat Fujitsun asiakas-

johtaja Ville Väärtilä luonnehtii Suomea liiketoiminnan kannalta hienoksi maaksi kehitettävä ja validoida terveysteknologiaa.

"Sen jälkeen katseemme on kaupallisissa tuotteissa Suomen ulkopuolella. Varmaankin Eurooppa on ensimmäisenä, kun kuitenkin lähden eurooppalaisen regulation näkökulmasta. Toinen erittäin mielenkiintoinen markkina on Japani, jossa tilanne on vastaavanlainen: raskausajan ja kakkostyyppin diabeteksen määrät kasvavat."

TOISESSA projektissa pyritään tekoälyn avulla löytämään tietyistä harvinaissairauksien ryhmistä kärsiviä potilaita mahdollisimman nopeasti sen jälkeen, kun potilas on hakeutunut hoitoon. Tautiryhmät on valittu niin, että valmis sovelus olisi helposti käytettävissä muualkin maailmassa.

"Puhutaan kolmesta suuresta immunologisesti sairausrhythmistä, joihin on saatavissa tehokasta hoitoa", kertoo osastonylilääkäri Mikko Seppänen Husin Harvinaissairauksien yksiköstä.

Tekoälystä on apua korkeintaan tautiryhmätasolle asti, koska harvinaisissa sairauksissa tarkka diagnoosi vaatii valtavaa potilasmassaa keinoilain analysoitavaksi.

"Tarkkaan diagnoosin voitaisiin yleisimmissä harvinaisissa sairauksissa ehkä päästä kielinlaisella viestillä", Seppänen havainnollistaa.

"Geeniperimämme erikoisuudet eivät ole tässä projektissa ongelma. Skaalautuvuudessa haastavaa on, miten edistyneitä ja yhtenäisiä eri maiden terveydenhuollon tietojärjestelmiä ja rakene ovat. Pohjoismaat on helppo tapaus, Hollanti ja brittien Nhs ovat vielä aika helppoja. Yhdysvallat on lähes toivoton ja Saksa sekä Espanja täysin toivotomia, sillä terveydenhoidon rakenne on siellä täysin perustunut, paljon erilaisia järjestelmiä ja lainsäädäntö rajoittavaa."

Seppänen mukaan suurin hyöty saavutettaisiin, jos nyt kehitettävä sovelus olisi käytössä samankaltaisesti myös aivoverenvuotojen puolella.

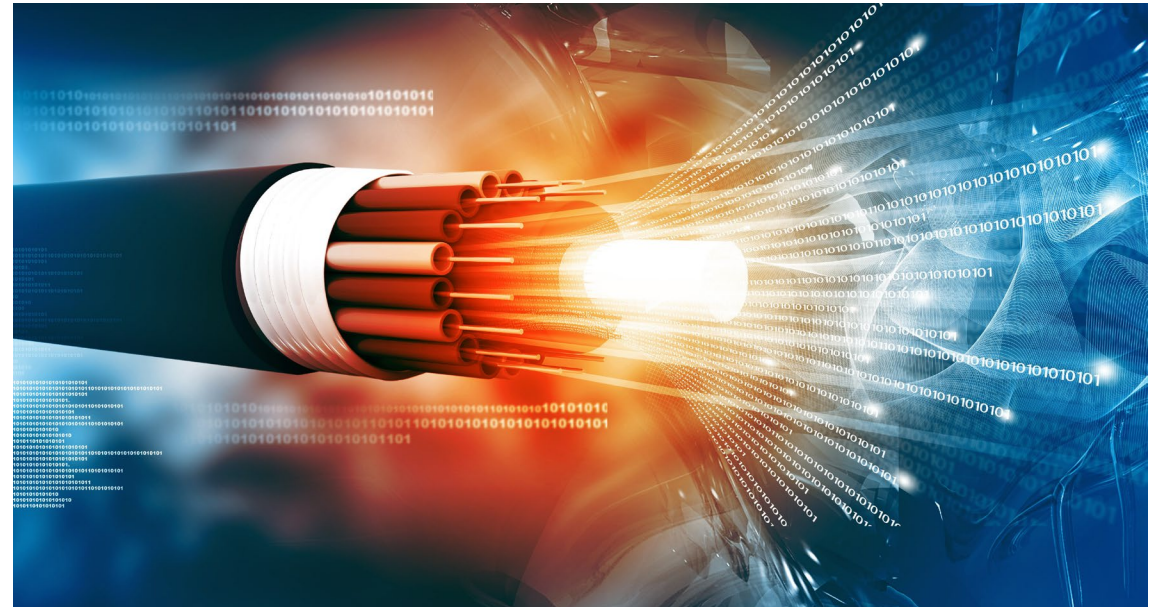
Suomessa projektilla on tällä hetkellä lupa käyttää Husin Datalake-tietoa. Käytännön hyötyä on sähköisistä sairaskertomuksista, sillä vaikka Datalakessa on aineistoa 1950-luvulta asti, sopivia potilastapauksia on vanhimmaasta aineistosta valken tunnistaa.

"Emme muista edes sitä, millä nimillä näitä sairauksia kutsuttiin siihen aikaan."

Erilaiset sensorit ja kuvantaminen

Tulevaisuuden tietoliikennetarpeet

Uutta kuituoptiikkateknologiaa tiedonsiirtoon!



Eduskunta - tulevaisuusvaliokunta

EDUSKUNNAN TULEVAISUUSVALIOKUNNAN JULKAISU 5/2018

Fotoniikkaselvitys – maaliskuu 2019

Fotoniikka Suomen taloudelle tärkeisiin teemoihin

Biotalous, Cleantech, Digitalisaatio, koulutus, tekoäly,

Fotoniikka globaalisti tärkeisiin teemoihin

Teollisuus 4.0, VR/AR/MR, Energia,

Photonics Finland toteutti

31 kirjoittajaa

- 16 professoria (UEF, Aalto, JY, VTT, LUT, TU, TUT,)
- 10 yritystä (Vaisala, Modulight, Dispelix, Huawei ...)
- Luke, Ympäristökeskus, VTT, Mittatekniikan keskus, ...)

Toimittajat

Jyrki Saarinen, UEF, Photonics Finland

Juha Purmonen, Business Joensuu, Photonics Finland

https://www.eduskunta.fi/FI/tietoeduskunnasta/julkaisut/Documents/tuvj_5+2018.pdf

FOTONIIKASTA VALOA SUOMEN HYVINVOINTIIN

Selvitys alan vaikuttavuudesta ja kasvunäkymistä



WHAT IS A FLAGSHIP?

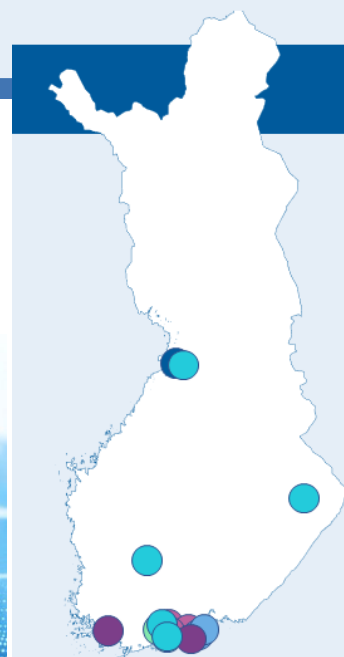
- ▶ The flagships selected by the Academy of Finland represent an effective mix of **cutting-edge research**, **societal impact** in support of economic growth, close **collaboration** with business and industry and society, **adaptability**, and a **strong commitment** from host organisations.



Nowadays 14 flagships

FLAGSHIP HOST ORGANISATIONS

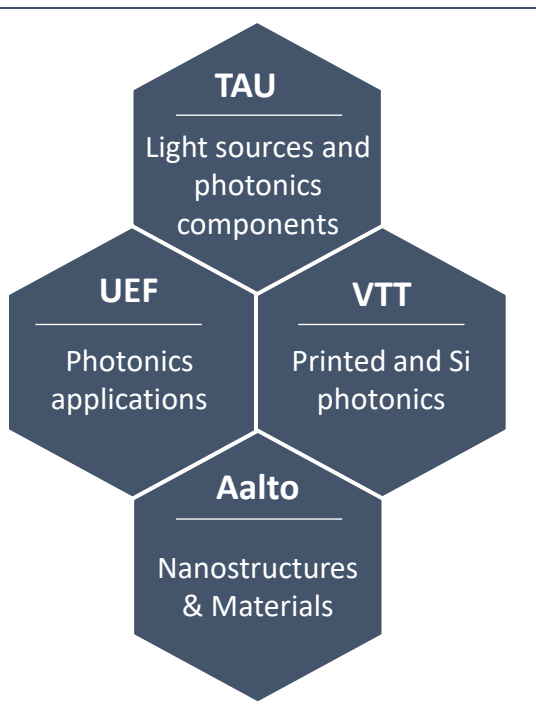
- **6Genesis** – 6G-Enabled Wireless Smart Society & Ecosystem | University of Oulu
- **FCAI** – Finnish Centre for Artificial Intelligence | Aalto University, University of Helsinki & VTT
- **FinnCERES** – Competence Centre for the Materials Bioeconomy | Aalto University & VTT
- **iCAN** – Digital Precision Cancer Medicine Platform | University of Helsinki & Helsinki University Hospital
- **INVEST** – Inequalities, Interventions and New Welfare State | University of Turku & National Institute for Health and Welfare
- **PREIN** – Photonics Research and Innovation | University of Tampere, Aalto University, VTT & University of Eastern Finland



Flagship for Photonics Research and Innovation (PREIN)

National initiative bringing together the main actors of Photonics research in Finland to develop the next generation of light-based technologies

STRATEGIC PRIORITY FOR ALL PARTNERS

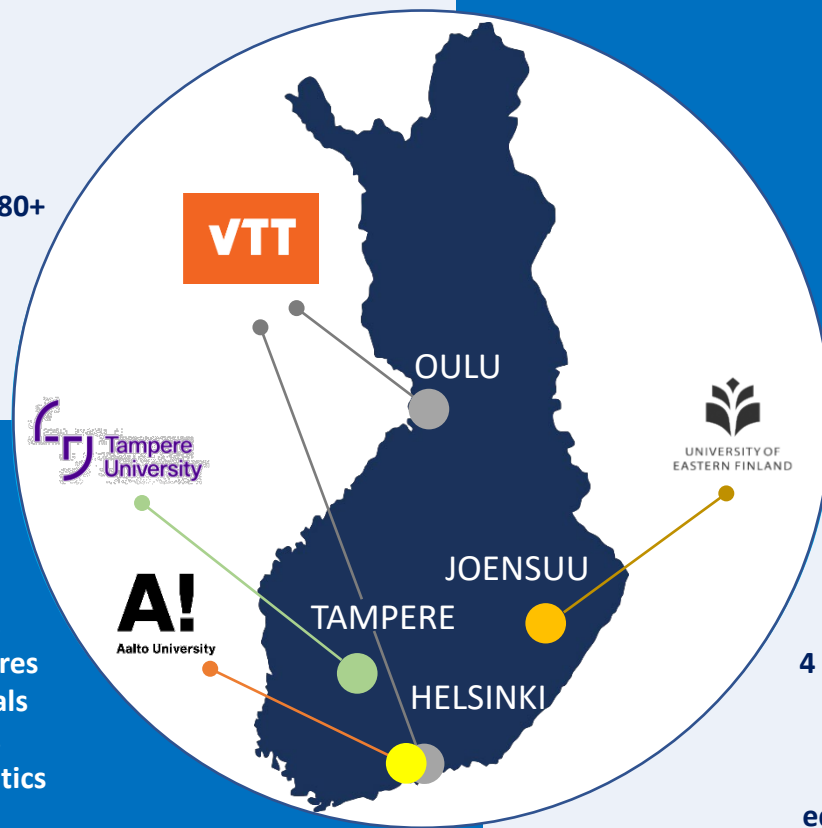


LEADING EUROPEAN PHOTONIC ECOSYSTEM

- 4 partners
- 400+ staffs
- 50+ collaborating countries and 280+ institutions
- 150+ industrial partners
- National roadmap Infrastructure network (FIRI)

GLOBAL HUB OF PHOTONICS EXPERTISE

- Silicon technology
- Optoelectronics
- Plasmonics
- Organic materials
- Lasers
- Nonlinear optics
- Spectroscopy
- Photovoltaic
- Nanostructures
- Nanomaterials
- 2D materials
- Quantum optics
- Waveguides
- Fiber-optics
- Diffractive optics
- Printed optics
- MOEMS



WORLDCLASS RESEARCH

- 250+ journal publications annually
- 40+ high impact publications annually
- Highly cited researchers
- 6 ERCs
- Multiple awards
- Various positions in international societies, industry clusters, and other stakeholders

LARGE EDUCATION NETWORKS

- 2 international MSc programs
- 4 Erasmus Mundus joint degree programs
- 4 double-degree programs with foreign universities
- Partnership program with the science education network of Finnish universities



Photonics Finland

Photonics Finland on teknologiaklusteri, joka edistää fotonikkateollisuutta ja tutkimusta Suomessa yhdistämällä suomalaisia fotonikka-alan yrityksiä, yliopistoja, tutkimuslaitoksia, asiantuntijoita, opiskelijoita ja julkisia viranomaisia.

Photonics Finlandilla on yli 250 yksittäistä ja 119 organisaatiota jäsentä.

Photonics Finland tukee uusien liiketoiminta- ja tutkimusmahdollisuuksien kehittämistä ja auttaa hyödyntämään fotonikkaa teollisuudessa.

Photonics Finland toimii yhteyspisteenä koko fotonikka-ekosysteemille Suomessa.



Key Photonics Competences in Finland

➤ Optical sensing and imaging

- Machine vision, spectral imaging, ...

➤ Micro- and nanophotonics

- R2R, 3D printed optics, MOEMS, silicon photonics, VR/AR optics, ...

➤ Special lasers and fiber optics

- Fiberlasers, laser, ...

➤ XR, VR, AR, MR

Ecosystem including

- *Leading companies*
- *SMEs*
- *Research groups*
- *Facilities*
- *Government support*



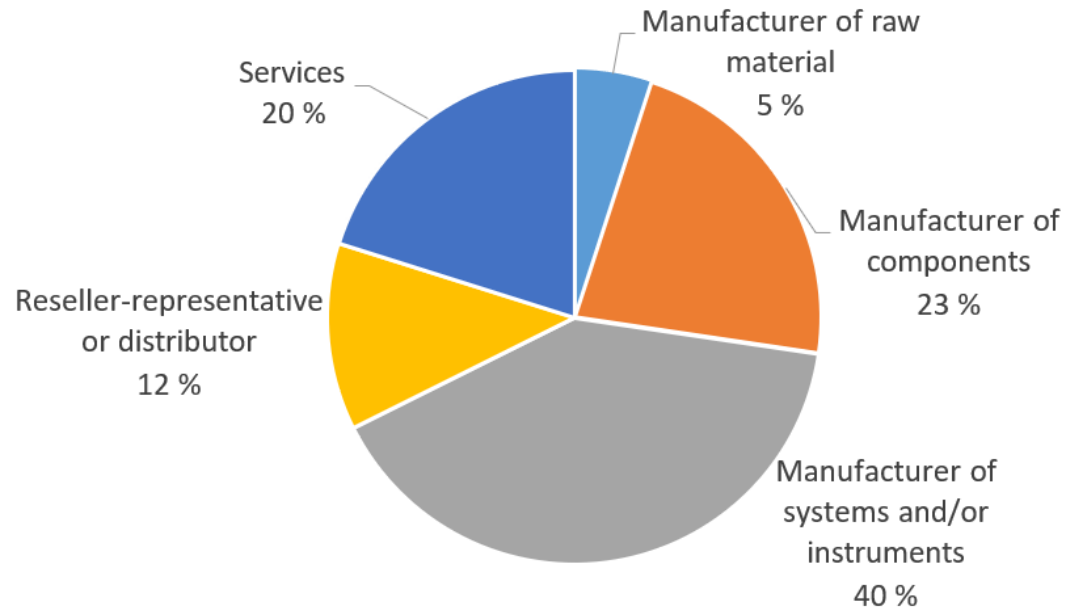
Yli kahden miljardin ala työllistää jopa 6 000 asiantuntijaa – fotoniiikan kasvu yli kaksinkertaistui



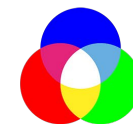
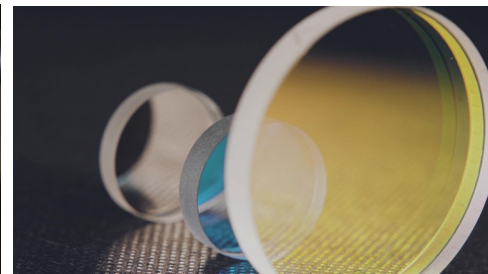
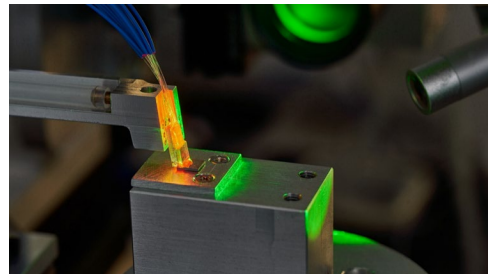
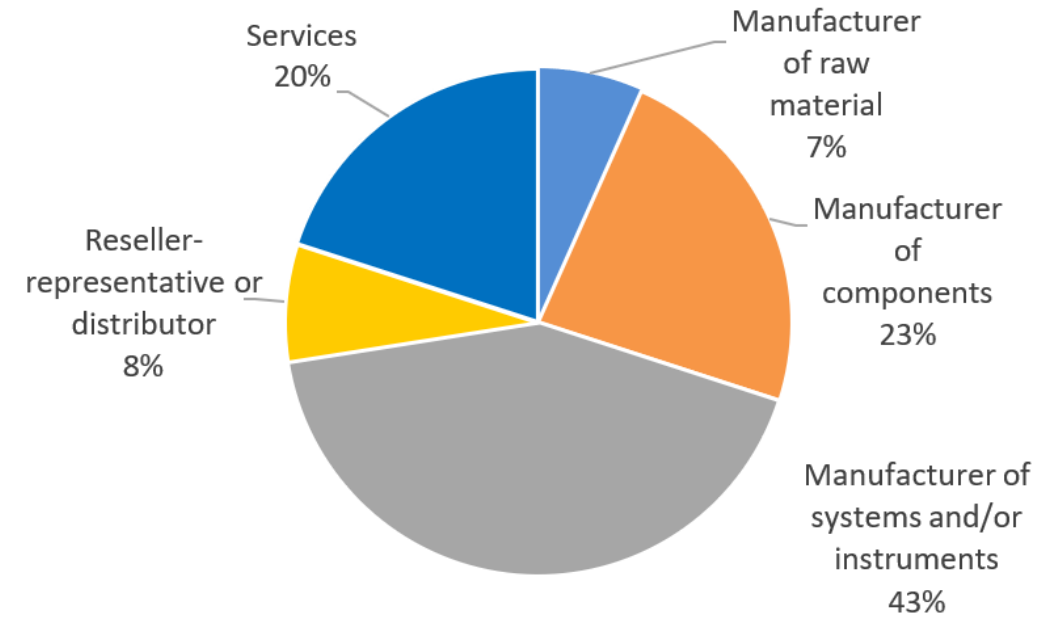
*Viimeksi tutkimus on teetetty vuonna 2020, jonka jälkeen Suomeen on syntynyt peräti **40 uutta** fotonikkayritystä. Yhteensä **alalla toimii 300 yritystä**, jotka **työllistävät yhdessä yli 6 000** asiantuntijaa. Edellisiin tuloksiin verrattuna (1,2 miljardia) ala on saavuttanut yli **50 prosentin kasvun**.*

Most photonics companies in Finland are manufacturing systems, instruments and components.

Offering of Photonics companies in Finland 2020



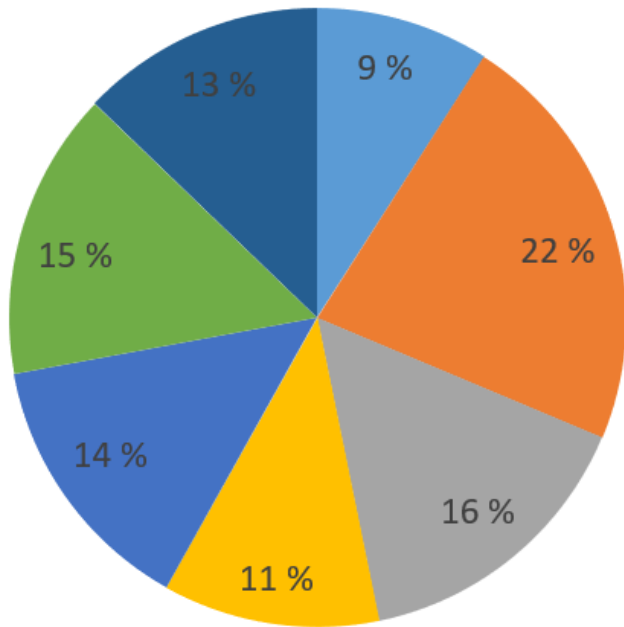
Offering of Photonics companies in Finland 2023



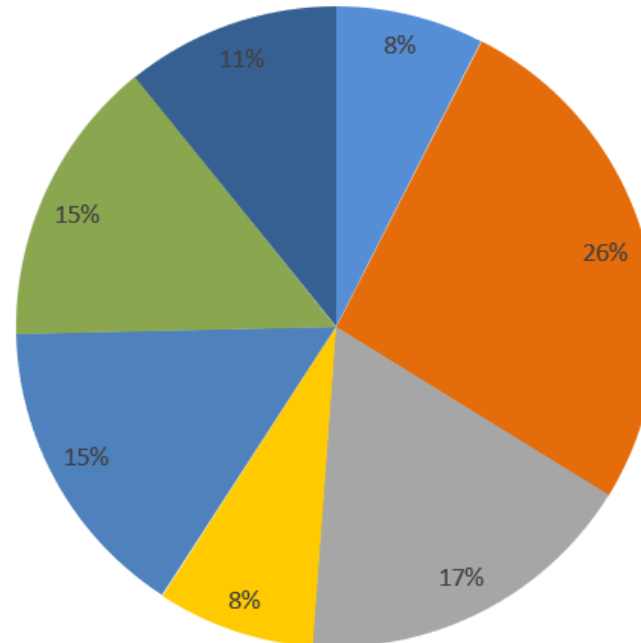
Photonics Finland

Industrial manufacturing continues to be the most important target market for photonics companies

2020



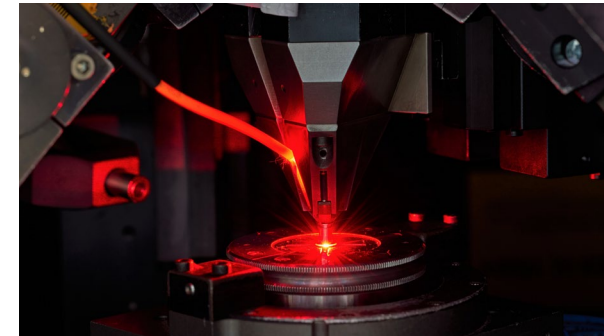
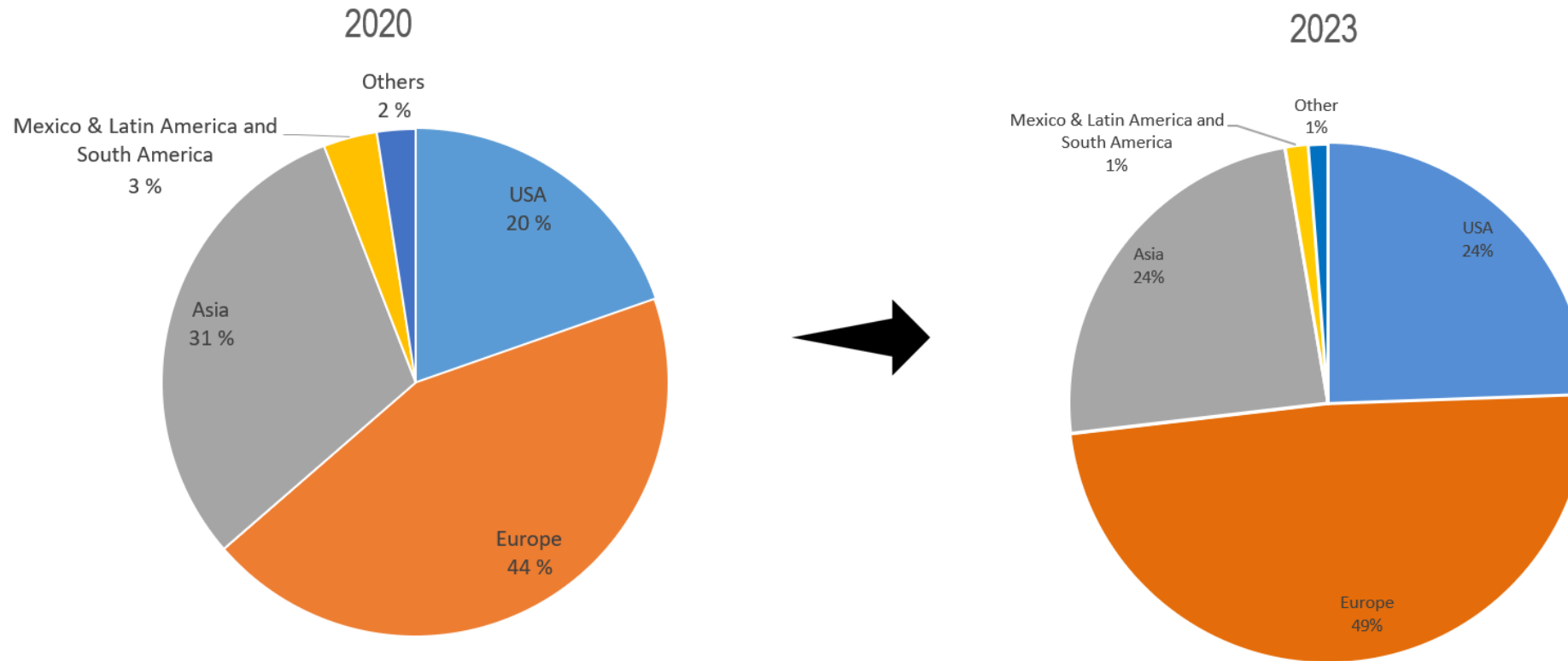
2023



- Information and communication
- Industrial production / manufacturing and quality
- Life science and health
- Emerging lighting, electronics and displays
- Security, metrology and sensors
- Design and manufacturing of optical components and systems
- Research, education and training

The key export markets for Finnish photonics companies are Europe, Asia and USA

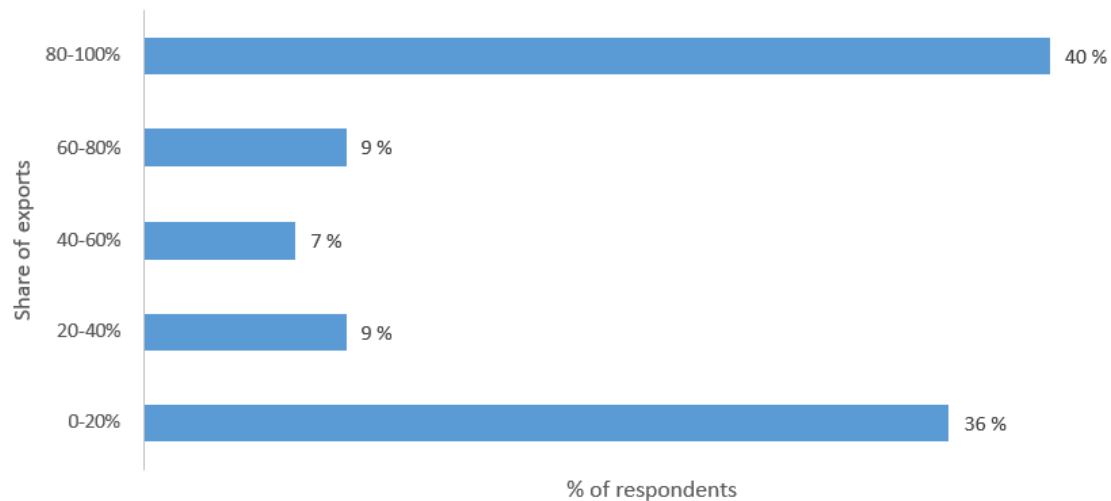
Key export markets for photonics related products and services



Finnish photonics companies are export-intensive. However, increasing number of companies supply also domestic markets.

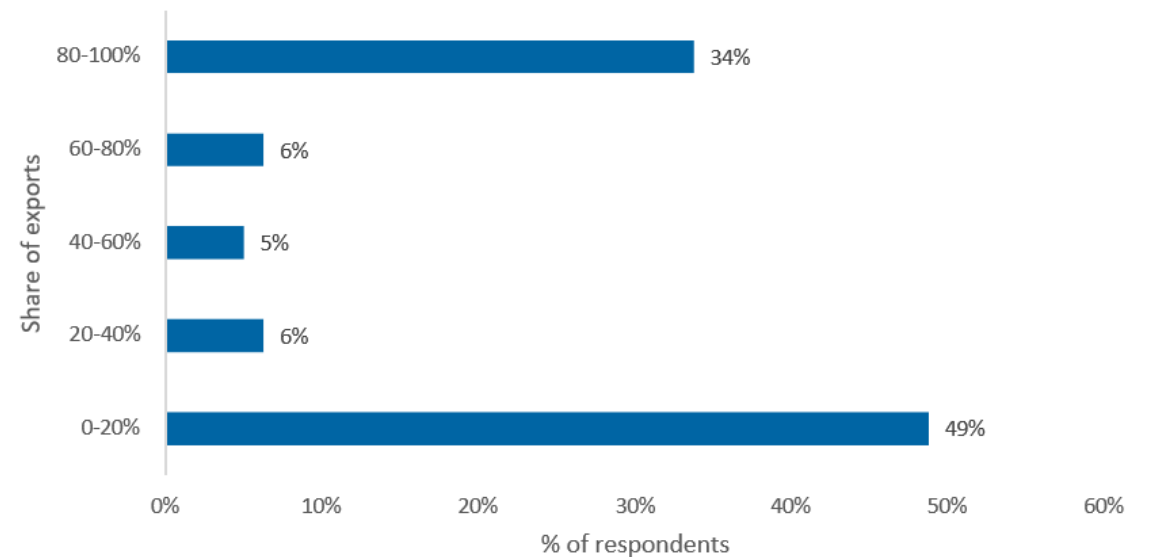
2020

Share of exports of your company's photonics related products and/or services of your company's turnover currently



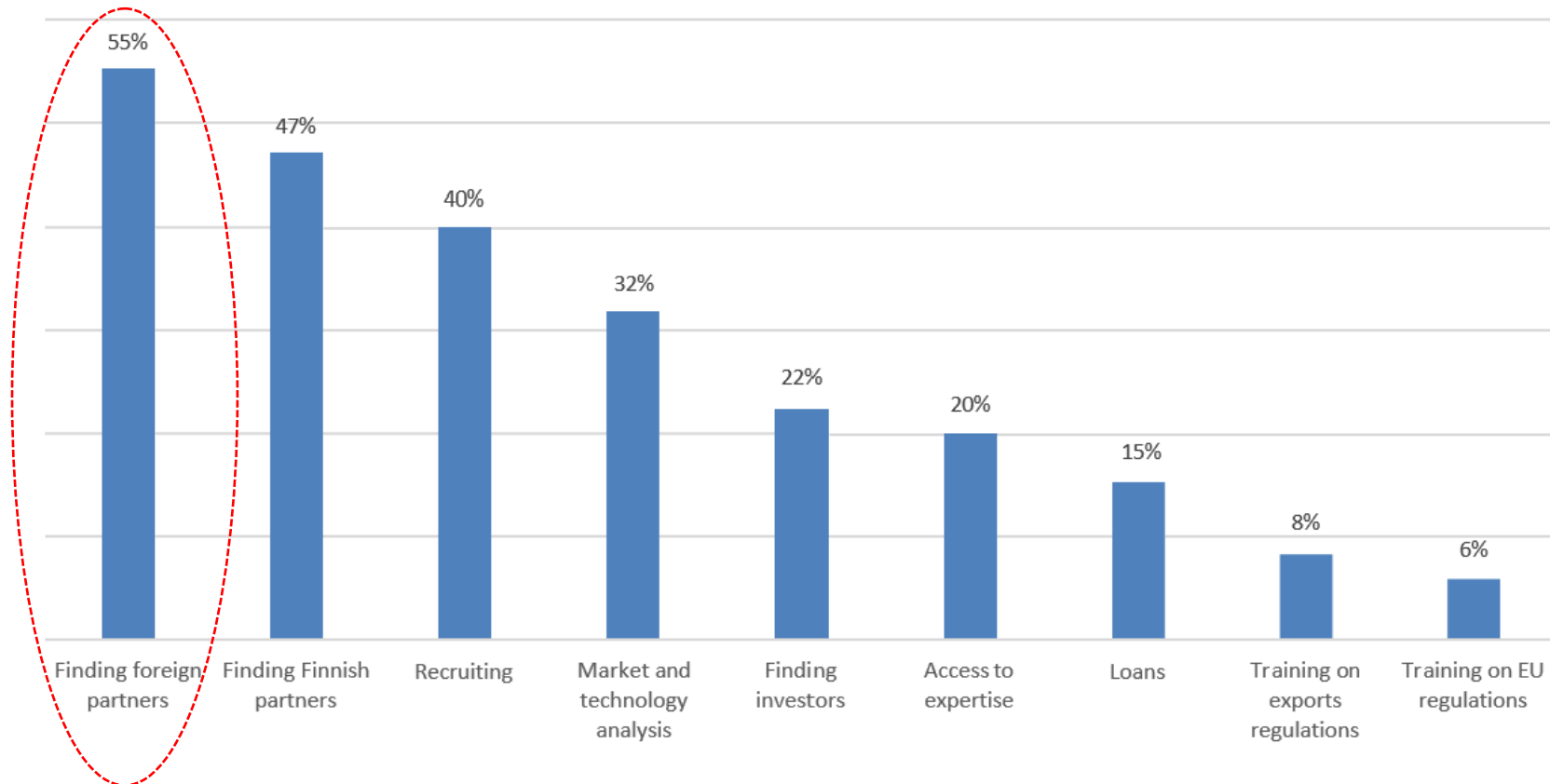
2023

Share of exports of your company's photonics related products and/or services of your company's turnover currently



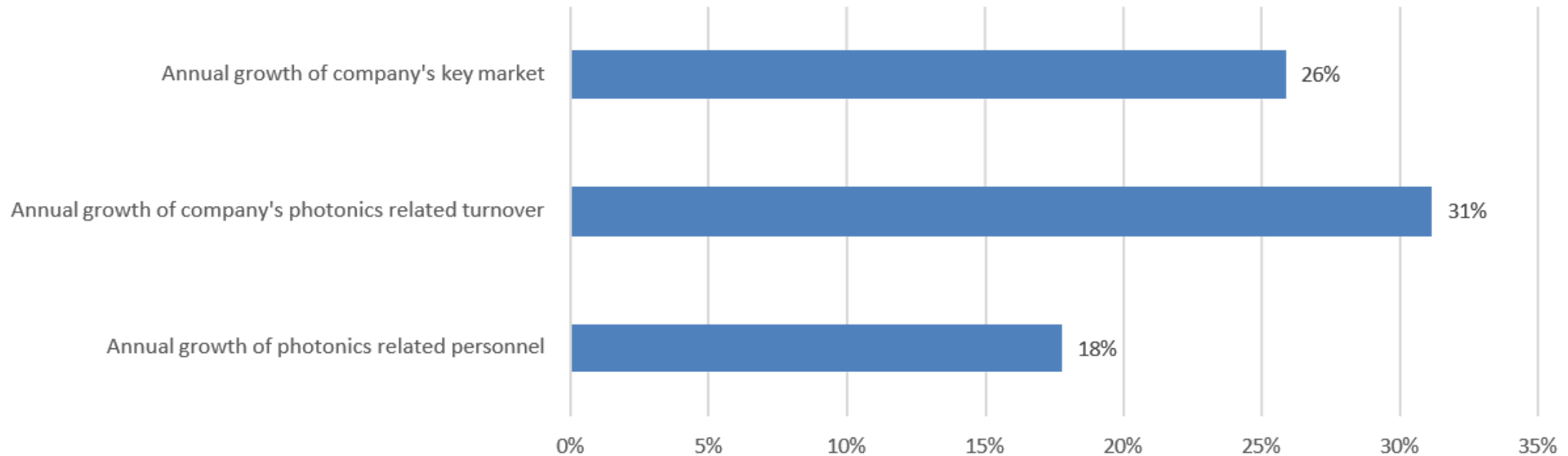
Finding domestic and foreign partners, recruiting and market & technology analysis are the most important facilitators for the growth of photonics companies

What kind of assistance would facilitate the growth of your company



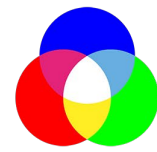
The Finnish photonics companies have high growth expectations for the next 3 years

Estimated annual growth rates (%) for next 3 years (company average)



- Companies expect their **key target markets to grow 25,8% annually** for the next 3 years (**29,0% in 2020**)
- Companies expect their **photonics related turnover to grow 31,2% annually** for the next 3 years (**38,0% in 2020**)
- Companies expect their **number of employees to grow 17,8% annually** for the next 3 years (**31,2% in 2020**)

Photonics Company of the Year



Photonics Finland

2022 Senop Oy



2021 Dispelix Oy



2020 Varjo Technologies Oy

2019 Modulight Oyj

2018 Oplatek Group Oy



OPTOFIDELITY



oplatek
Inspired by optics

2017 OptoFidelity Oy

2016 Gasera Oy

dispelix



GASERA

SPIE. PHOTONICS WEST 2023



Photronics Finland PAVILION - Hall F, Booth #4429



SPIE. PHOTONICS WEST 2023



Nanoimprint process and material solutions for Wafer Level Optics.



VTT - Your world-class R&D partner for imaging and optical sensing solutions.



Innovative photonics solutions with specialty optical fiber, thin film coating, molded glass and assemblies.



Ultra-pure materials for meta optical elements (MOE) with semiconductor precision.



Vis-SWIR wide spectral range (400-2000)nm HDR camera using quantum dot technology.



High-repetition rate, compact Q-switched microchip lasers with customized pulse durations from 100 ps to ns.



Reliable SESAM technology for volume production and development of ultrafast lasers.

www.photonics.fi

SPIE. PHOTONICS WEST 2023



The most efficient passivation solutions to improve performance, reliability, and power efficiency of optoelectronic devices.



A range of outperforming all-fiber ultra large mode area gain modules for amplification of ultrashort optical pulses.



Photonics R&I platform which focuses on light-based technologies from fundamental research to tailored solutions for industry.



Capturing every ray of light by revolutionizing the photodetector technology.



Highest possible energy efficiency available on the market for ultrashort pulse lasers and laser electronics.



High-power Single-frequency VECSELS for Quantum Technology.

[in](#) Photonics Finland [t](#) PhotonicsFin [f](#) Photonics Finland

<https://www.photonics.fi/2023/02/10/photronics-west-2023-wish-you-were-there/>

The best doctoral thesis in the year



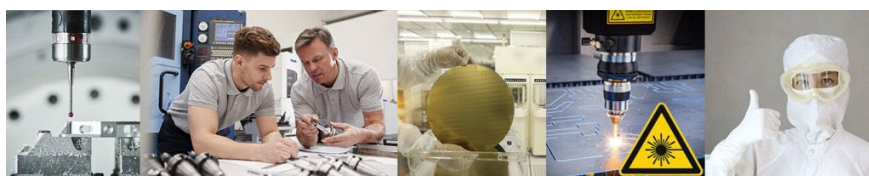
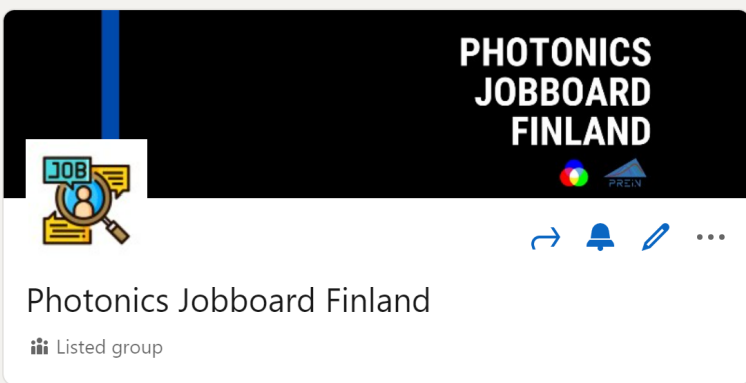
Job fair



Tekniikan koulutus,
UEF

Fotoniikka,
Joensuu

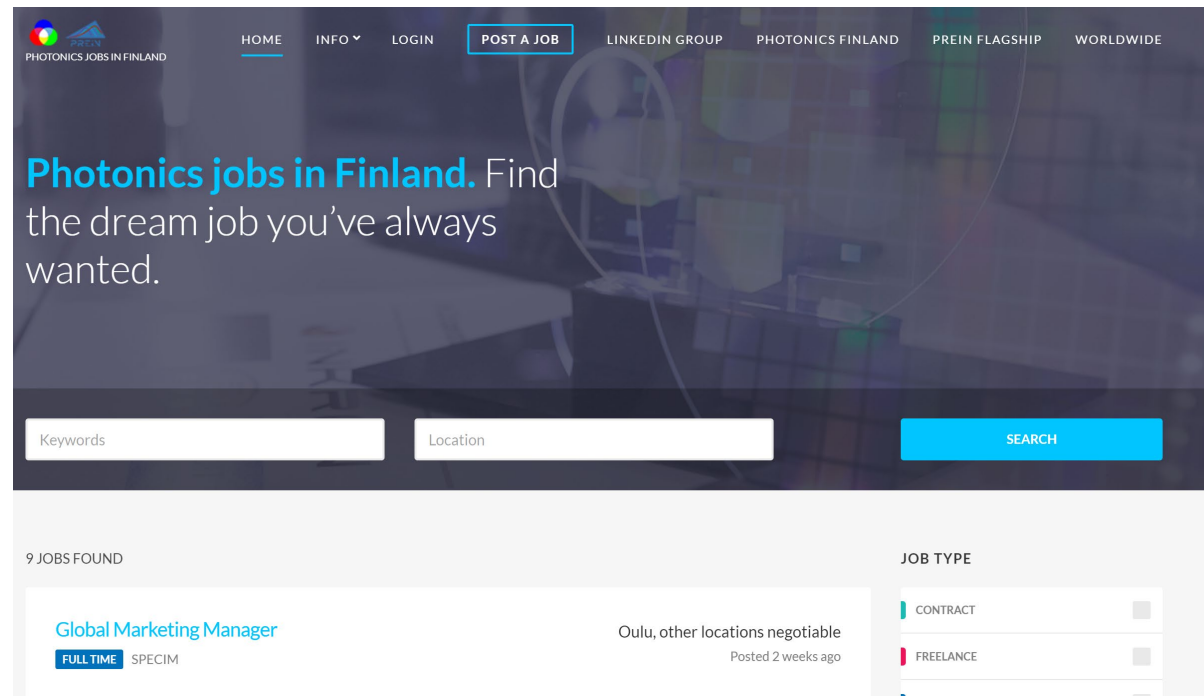
DI-vaiheessa, perehdytään fotonikan eri osa-alueisiin niin teoreettisesti kuin käytännössä. Opiskelu tapahtuu yhdessä kansainvälisten maisteriohjelmien opiskelijoiden kanssa, joten kansainvälinen yhteistyö tulee tutuksi jo opintojen aikana. Osa kursseista on kaikille yhteisiä, mutta fotonikan kursseja voi valita myös oman mielenkiinnon mukaisesti. Alla on esitelty esimerkkejä fotonikan eri osa-alueiden kursseista.



Photonics Top Expert Recruitment Training



<https://www.photonics.fi/jobboard/>



Photonics education in Joensuu – TOP EXPERTS FOR THE GROWING LABOUR DEMAND

Photonics is an enabling and modernising key technology that provides artificial intelligence and automation with eyes and sensors. Photonics applications are utilised in various fields, such as industry, consumer and health technology, AR/VR technology, solar cells, LED lighting and food production.



RIVERIA

Vocational continuing education provided in a versatile and practical manner.



KARELIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Vocational continuing education for product manufacturers, product development and testing, and expert services.



UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND

The unique Institute of Photonics boasts world-class facilities and provides education from summer courses to doctoral studies.

PHO
TO
NICS

Photonics Finland Events

Optics&Photonics Days (OPD) The main event in Finland

OPD2024 – Helsinki

<https://www.photonics.fi/events/>



End-user workshops examples

- Photonics for Forestry (Forest&Photonics)
- Funding for Photonics
- Photonics for Medical
- Photonics for Healthcare
- Photonics for Mining
- Photonics for XR
- Photonics for Sensing
- Photonics for Agri-Food
- Photonics for Maritime
- Photonics for AI
- Photonics for All

Projects

2016 – EU projects started

Joensuu Science Park was legal entity

2018 – First own EU project -> first employee

- Miracle – ended
- PhotonHub Europe – ongoing
- BestPhorm21 – ongoing
- Photonics4Industry – ongoing
- PIMAP4Sustainability – ongoing
- CARLA 360 – will start in 2024
- DeepSupport – will start in 2024
- Phorwards21 – will start in 2024.

Miracle - Combining Technologies Empowering Arthroscopy

BestPhorm21 - BestPhorm21 will provide the decisive support to Horizon Europe's "Photonics Partnership", which is currently established between the EU Commission and Photonics21, to stimulate the growth of the European photonics industry.

PhotonHub will establish a single photonics innovation hub which integrates all of the best-in-class photonics technologies, facilities, expertise and experience of 53 top competence centres across Europe under one roof as a one-stop-shop solution with open access for any company anywhere in Europe that wants to innovate with photonics.

Networks

National Photonics Cluster

PhotonicsNL, Netherland

Photonics Sweden

Photonics Austria

Photonics France

Fotonika21, Spain

PCO, Photonics Platform Poland

Swissphotonics, Photonics Platform Switzerland

AIET, Photonics Platform Italy

FORTH, Photonics Platform Greece

Regional Photonics Clusters

Optics Valley, Tucson, US

Rochester Photonics, US

Photonics Hub, Wetzlar, Germany

Optonet, Jena, Germany

Optitec, Marseille, France

Route des Lasers, Bordeaux, France

SecPho, Barcelona, Spain

Photonics Bretagne

OpTecBB, Berlin, Germany

Quebec Photonics, Canada



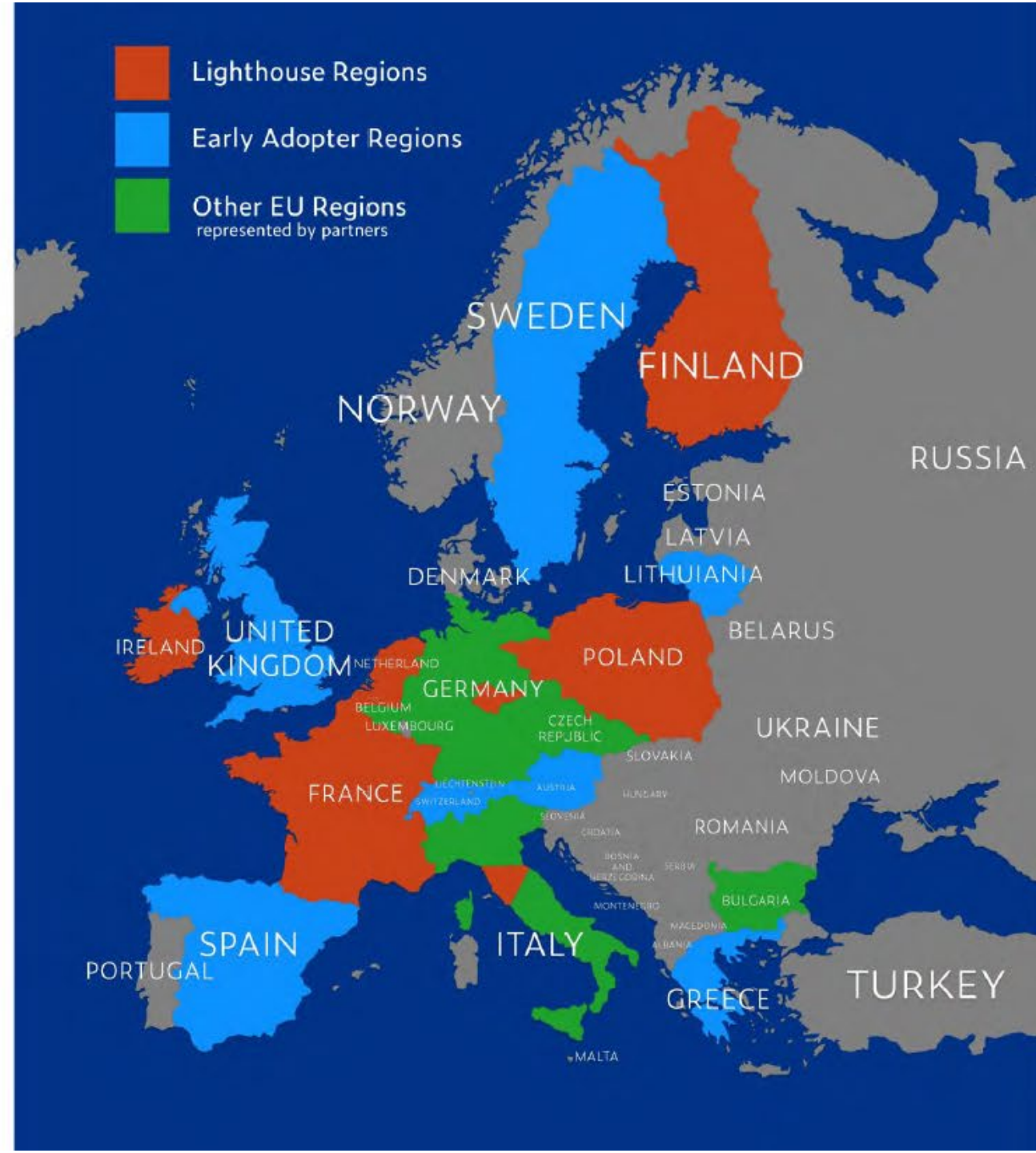


**PhotonHub
Europe®**

500+ EXPERTS
15 MEMBER STATES

PhotonHub is Photonics Innovation Hub for Europe

36 Technology Support Partners
20 Local Photonics Hub Partners
+6 Business Support Partners



The European Technology Platform Photonics21 has more than 3,800 members.



Photonics21 aims to establish Europe as a leader in the development and deployment of photonics technologies within the various applications fields such as ICT, lighting, industrial manufacturing, life science, safety as well as in education and training.

The ETP Photonics21 coordinates photonics research and innovation priorities and provides input to the European research framework programme Horizon Europe.

Fotoniikan tutkimus- ja koulutustoiminta Joensuussa



- Suomen suurin fotoniikan tutkimus- ja koulutusyksikkö: UEF, Fotoniikan tutkimuskeskus. 150 tutkijaa (sis. 23 professoria) ja 90 opiskelijaa
- Fotoniikan DI-koulutus alkoi syksyllä 2023
- Kansainvälinen fotoniikan Master's Degree –koulutus vuodesta 2010
- Kolme Erasmus Mundus –koulutusohjelmaa
 - Suomessa 4 Erasmus Mundus koulutusohjelmaa fotoniikassa



Palvelut ja laitteet tuotekehitykseen, testaukseen ja tuotantoon

Optiset laitteet ja prototyypit

- **Tulossa: Suomen ainoa laite kamera- ja LIDAR – moduulien aktiiviseen linjaukseen, kokoonpanoon ja testaukseen (Trioptics' ProCam Align Smart)**

Mittaaminen

- Koordinaattimittaus
- Interferometria
- Profilometria
- Optinen- ja elektronimikroskopia
- Spektrofotometria
- Ellipsometria

Optiikan valmistus

- Timanttityöstö
- Tarkkuustyöstö
- Tyhjiöpinnoitus
- Kuiva- ja märkäetsaus
- Elektronisädelitografia
- Optiikan 3D-tulostus
- Ruiskuvalu
- Muotin valmistus

Optiikan suunnittelu

- Kaupallisten ja omien työkalujen käyttö & koulutus
- Säteenjäljitys (sequential & non-sequential), RCWA, FMM, FTDT...

Mikro-optiikan ja nanofotoniikan valmistus

- Elektronisädelitografia
- Timanttityöstö
- Kuiva- ja märkäetsaus
- Ohutkalvojen valmistus tyhjiöhöyrystys-, sputterointi- ja ALD-menetelmillä
- Nanopainatuslitografia (NIL)
- Kuumapaino
- Painotyökalujen valmistus nikkelin elektrolyysillä
- Rullalta rullalle -paino (R2R)

Hyperspektrikuvantaminen

- Spektrikamerat
- Lämpökamerat


Protolaitteiden valmistus

- Standardien ja hyväksytyksien tuntemus
- Pulverimetallurginen valmistus MIM-prosessi
- Prototyyppien ja muottien valmistus
- Toleroinnin ja kokoonpanon huomiointi


KOKONAISRATKAISU – nopeammin markkinoille

Photonics Center on ainutlaatuinen fotonikka-alan osaamis- ja palvelukeskus. Tarjoamallaan kokonaisratkaisulla se pystyy auttamaan asiakasyrityksiä lyhentämään tutkimus- ja tuotekehitysaikaa ja näin saamaan tuotteen nopeammin markkinoille.


OSAAJAT & KOULUTUS

- Fotoniikka-alan ammattilaiset kaikilta koulutusasteilta
- Työelämätohtorit
- Rääätälöidyt rekrytointipalvelut
- Rääätälöity koulutus
- Harjoittelijat 

PALVELUT & LAITTEET

- Vuokralaitteet ja laitteiden asiantuntijapalvelut
- Valmistus ja mittaus
- Markkinointi ja viestintä
- Esittely- ja tapahtumatila 

TOIMITILAT

- Puhdastilat
- Laboratoriotilat
- Piensarjatuotantotilat
- Toimistotilat 

Yritykset, jotka ovat perustettu tai sijoittuneet Joensuuun vuonna 2023

MARGINUM

Robauta Oy



Aiemmin sijoittuneet yritykset

arbonaut



HYPERMEMO



Arestech



GREENFOX



NANOCOMP

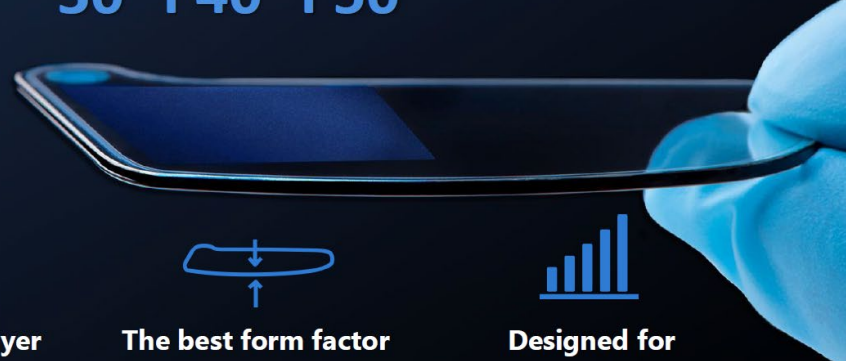


vesuto



Waveguide Optics

DPX™ waveguide display offering
30° | 40° | 50°





Full-color single-layer near-eye display

Compatible with DLP and LCOS projectors



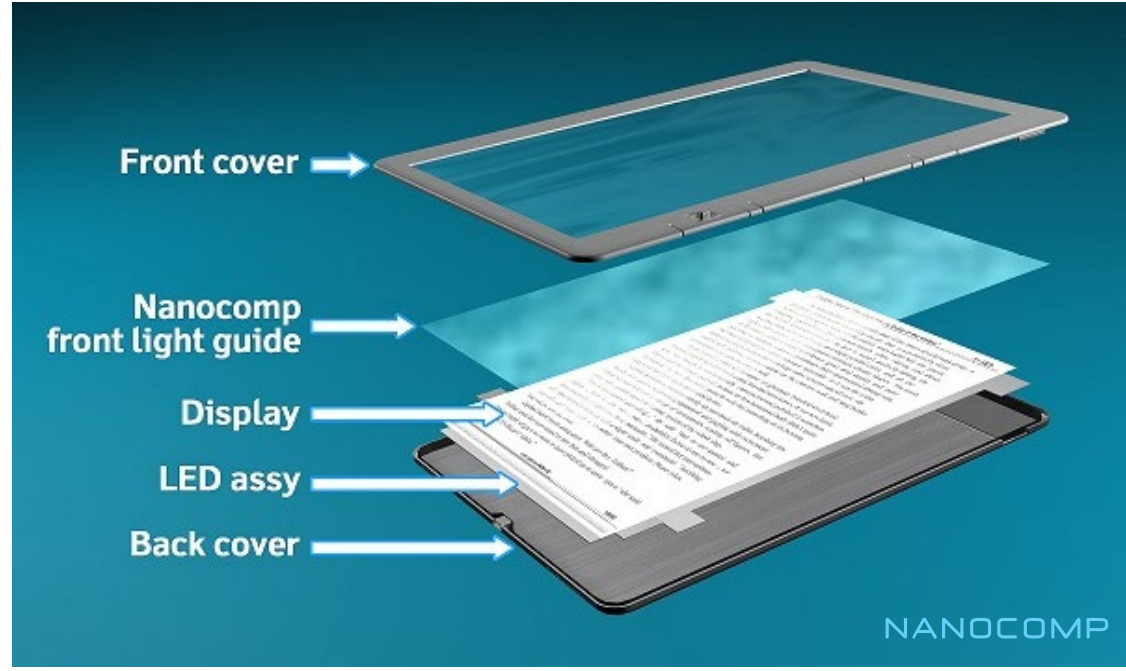
The best form factor in the AR industry

Enables stylish and light AR glasses



Designed for mass manufacturing

Highly manufacturable gratings in a single layer



Front cover →

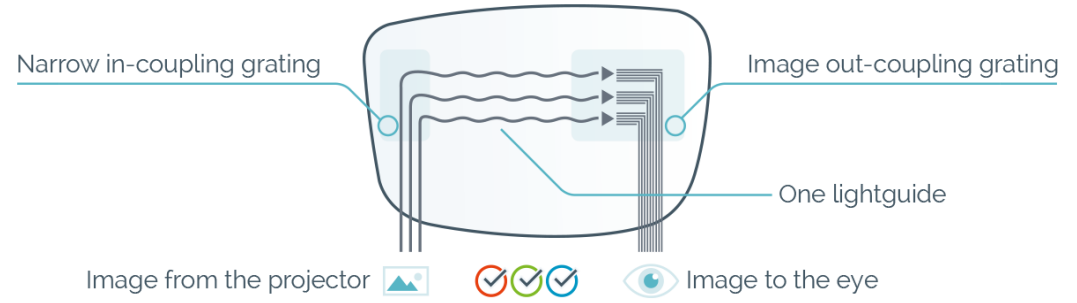
Nanocomp front light guide →

Display →

LED assy →

Back cover →

NANOCOMP



UV roll-to-roll imprinting is the cutting edge mass manufacturing technology for micro- and nanostructures, offering cost efficiency and nanometer accuracy. In the roll to roll process the patterning of nano and -microstructures is printed on a UV curable lacquer on the substrate film.



SeeTrue Technologies creates world's most-advanced customizable eye-tracking solutions based on robust sensors and unique computer vision approach. Our solution is based on a decade of research and experience in computational optics and applied eye-tracking, leading to the most robust eye-tracking ever.

HYPERMEMO

Hypermemo's solution revolutionises laser glass cutting. The technology is based on a unique pulsed CO2 laser that can cut glass with a thickness of up to 30 mm with exceptional precision and speed.

The low-emission cutting method consumes significantly less energy and materials than the competing solutions. This solution upgrades the whole laser glass cutting value chain by providing more effective post-processing, glass border quality and contactless chamfering.



Optiikan ruiskuvalu



GREENFOX

Joensuun ftoniikasta...

Pekka Soini (pääjohtaja, Business Finland) tavoitteesta kytkeä yritykset ja tutkimusmaailma yhteen (Tekniikka&Talous, 7.6.2019):



”Hyviä esimerkkejä ovat Otaniemen tekoäly, Oulun mobiilitutkimus, Joensuun optiikka.”



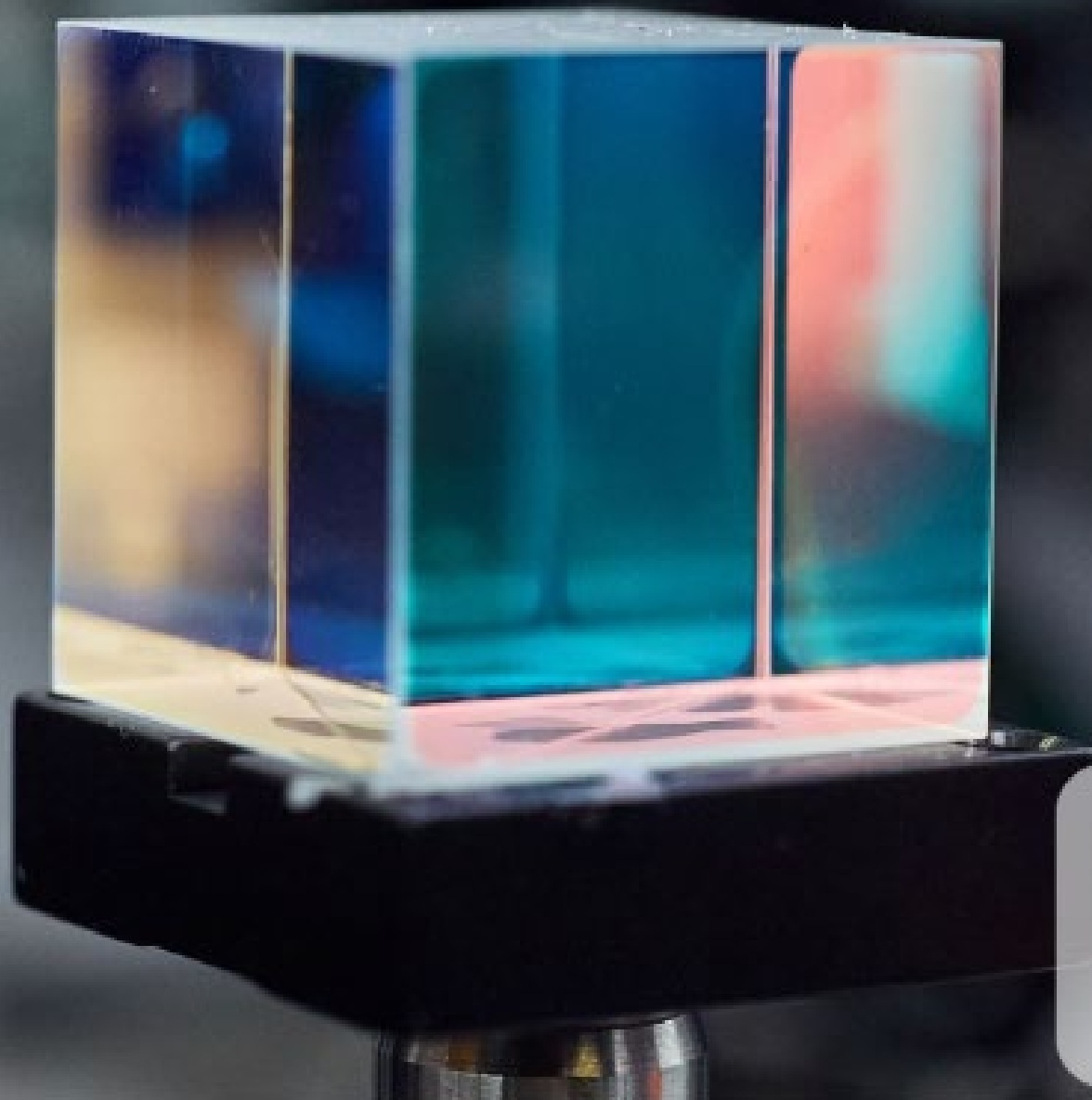
VN/16546/2022

**ITÄISEN SUOMEN ELINVOIMAA
VAHVISTAVIEN TOIMENPITEIDEN
SELVITTÄMINEN**

Työryhmän loppuraportti

(Työ- ja elinkeinoministeriö, 31.8.2022): ”Euroopan johtava ftoniikan tutkimus-, koulutus- ja yrityskeskittymä Joensuussa”

(Työ- ja elinkeinoministeriö, 13.9.2022): ”Joensuu ottaa vetovastuuta ftoniikan innovaatioekosysteemin vahvistamisesta Suomessa”



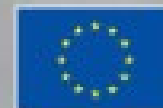
**Fotoniikan
kaupunkiekosysteemi
-projektin (FKE)
kick-off tilaisuus
ti 28.11. 13-15**

**BUSINESS
JOENSUU**



**BUSINESS
TAMPERE**

VTT



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Ohjelma

13:00 13:05 Avaus

13:05 13:20 Innokaupungit ohjelma ja vetovastuu, Tiina Ramstendt-Sen, Pirkanmaan liitto

13:20 13:30 Fotoniikan merkitys Joensuun kaupungille, Seppo Tossavainen, Joensuun kaupunki

13:30 13:50 Photonics in Circular economy and International networking for Photonics, Oliver Hussey, Business Tampere

13:50 14:00 Terveysteknologiat kehittyvät fotoniikan avulla, Jussi Hiltunen, VTT

14:00 14:15 Fotoniikan kaupunkiekosysteemi hanke, Juha Purmonen, Business Joensuu

14:15 14:25 Fotoniikka-alan yritykset joustavasti käsiksi olemassa olevaan tutkimusinfraan, Christiina Liedert, VTT

14:25 14:45 EU Chips Act - Siruja Suomesta, Kari Leino, Business Finland

14:45 15:00 Kysymykset ja loppukeskustelu FKE tiimi

PHOTONICS EXPLORER KIT

Fotoniikka on nopeasti kasvava tieteenala ja fotoniikkaan liittyvässä teollisuudessa on pulaa osaavasta työvoimasta. Haluamme kannustaa nuoria opiskelemaan ja työllistymään tekniikan alalle ja erityisesti fotoniikan pariin. Photonics Explorer Kit on kouluille tarjottava fotoniikan eli valo-opin kokeellinen opetuspaketti, jonka avulla voimme yhdessä innostaa nuoria tekniikan ja fotoniikan opiskeluun.

Lähde mukaan kampanjaan ja lahjoita Photonics Explorer Kit opetuspaketti koululle! Lahjoituksen voi tehdä yritys tai yksityishenkilö.

Lahjoita!

Yhden **Photonics Explorer Kit** paketin hinta lahjoittajalle on **200 euroa (ALV 0%)**. Sponsorioija saa halutessaan itse valita kohteensa, sekä saa esitteensä ja logonsa lahjoittamaansa pakettiin. Voimme myös etsiä yrityksen lahjoitukselle sopivan koulun lähialueelta. Itä-Suomen yliopisto tilaa ja toimittaa paketit sponsorin toivomaan kohteeseen ja laskuttaa sponsoria jälkikäteen.





Juha Purmonen

Impact manager, PREIN – Photonics flagship programme

Executive director, Photonics Finland

Development manager, Photonics innovation ecosystem in cities, Business Joensuu

juha.purmonen@uef.fi

+358 50 354 3832

KIITOS!



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

**BUSINESS
JOENSUU**

J WITH E



**CENTER FOR
PHOTONICS
SCIENCES**

(Formerly Institute of Photonics)



Photonics Finland