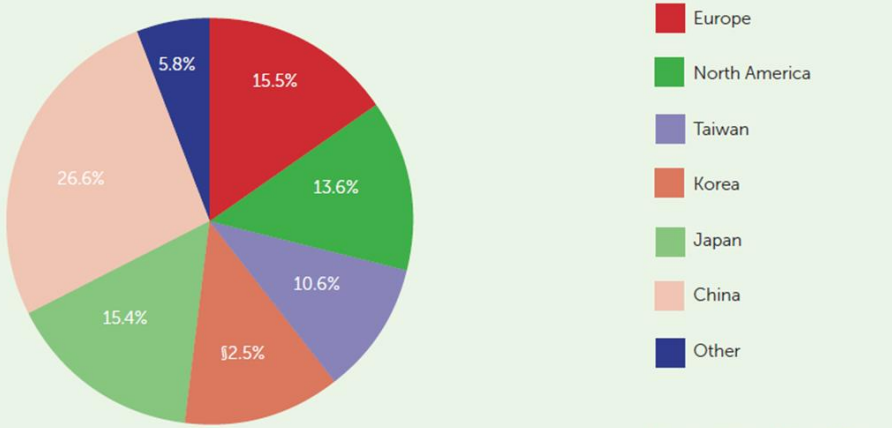
Fotoniikan nykytila ja tulevaisuuskuvat

Juha Purmonen
Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta
14.2.2018

2015 Global Photonics Market
Total: EUR 447 Billion

Diagram 6: Global Photonics

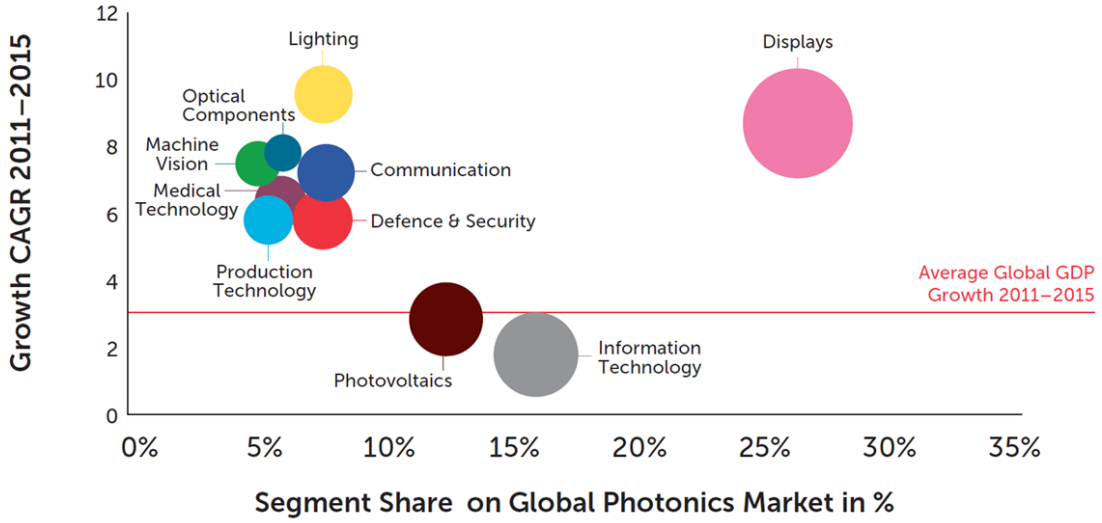


Source: Optech Consulting

Global Photonics Industry

Global Segments Growth compared to Global GDP Growth – except for Information Technology and Photovoltaics all Segments grow faster

Global Photonics Segments 2015 Data on Euro basis

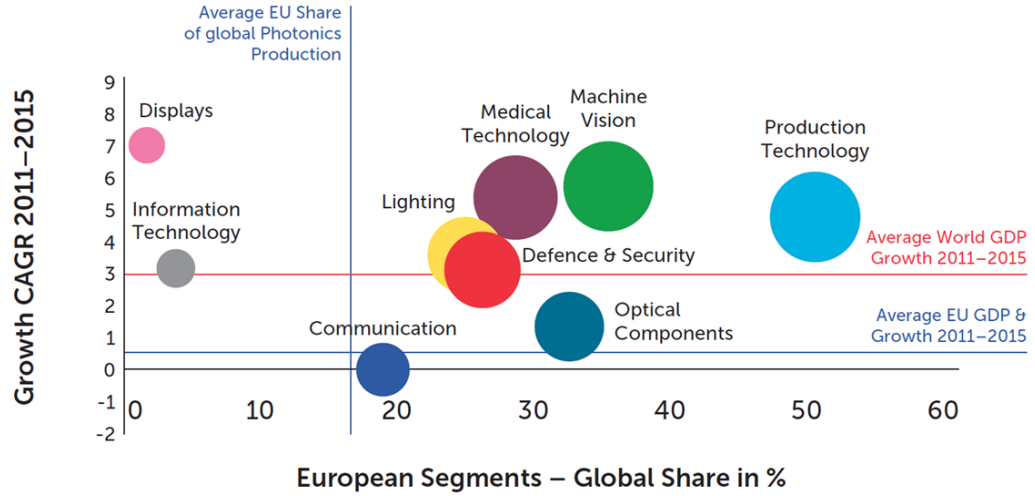


Data Sources: Eurostat / DB Research / Optech Consulting, Market Research Study 24.1.2017

European Photonics Industry

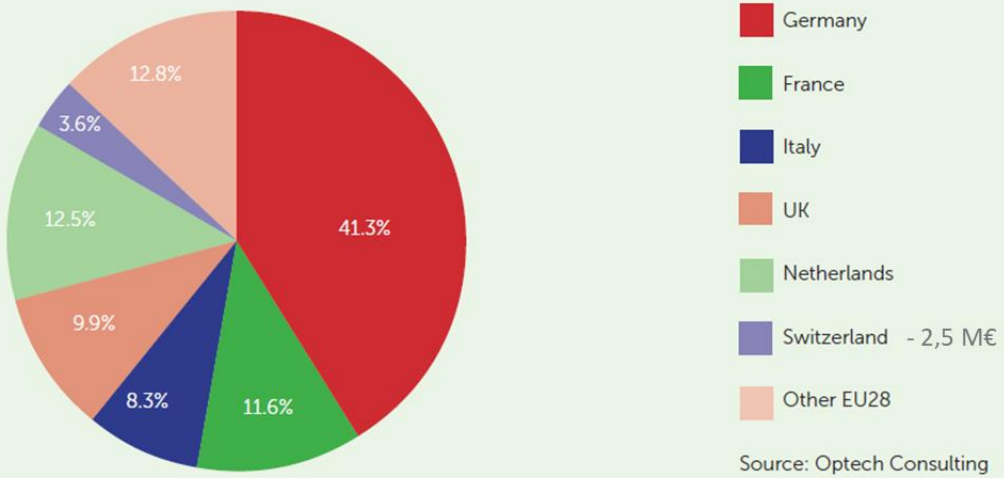
The Segments View: Most European Segments were able to outgrow Global and European GDP Levels

European Photonics Segments



Source: Optech Consulting, Market Research Study 24.1.2017

2015 European Photonics Production
Total: EUR 69.2 Billion



Source: Optech Consulting

Europe's age of light!

How photonics will power growth and innovation

PHOTONICS21



Live longer, feel better
Photonics in life sciences and healthcare

Keep our traffic flowing
Photonics for connected mobility

Empowering Industry 4.0
Photonics in manufacturing and production

Feed the world
Photonics for safe, nutritious and affordable food

Zero emission, less waste
Photonics for sustainability and a clean environment

A new quality of urban life
Photonics for smart homes and liveable cities

A million new jobs to 2030

https://www.photonics21.org/download/news/2017/Photonics21-Vision-Paper-Final.pdf

Photonics Finland



Fotoniikkateollisuus Suomessa

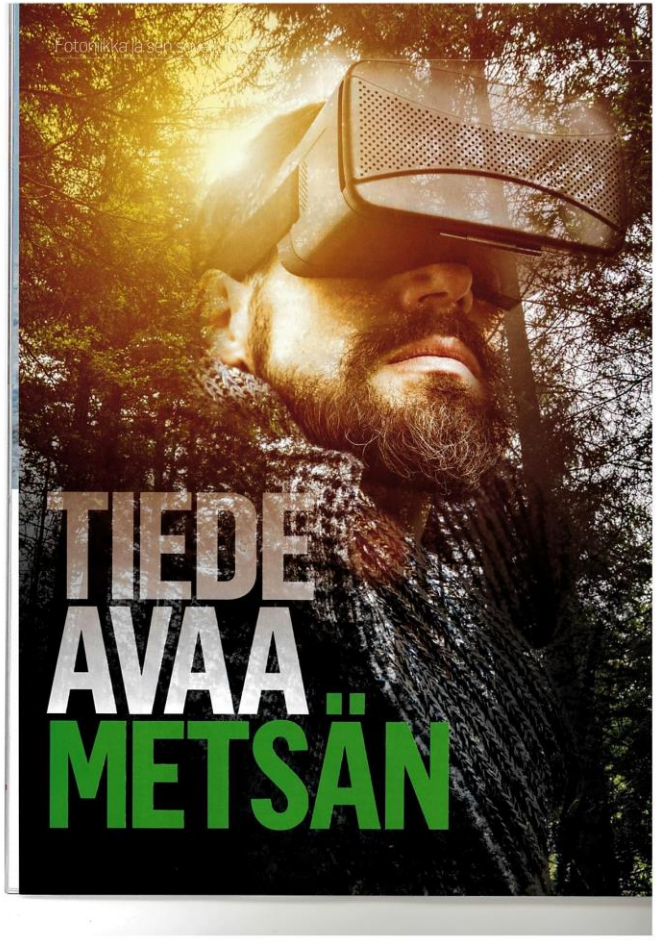
- **Suomessa yli 200 fotoniikka-alan yritystä**
  - Yli puolet on pieniä yrityksiä, joiden liikevaihto on < 10M€ (työntekijöitä keskimäärin 15)
  - Fotoniikka-alan yritysten arvioitu **liikevaihto on n. 1 miljardi euroa**
  - Suoraan fotoniikka-alan töitä tekee **n. 4 000 työntekijää** (vrt. Saksa 130 000)
  - Fotoniikka-alan yrityksissä työskentelee kokonaisuudessaan 25 000 – 30 000 ihmistä
- **Fotoniikkatoimiala kasvaa Suomessa voimakkaasti**
  - Yritysten päämarkkinan arvioidaan kasvavan n. 20 % vuosittain
  - Yritysten liikevaihdon arvioidaan kasvavan n. 27 % vuosittain
  - Työntekijöiden määrän arvioidaan kasvavan n. 18 % vuosittain (vuonna 2020 6 500 työpaikkaa)
- **Fotoniikka on vientiala, päämarkkinana Eurooppa**
  - Vahvasti vientiin suuntaavia yrityksiä on 48 % yrityksistä
  - Pelkästään kotimaahan keskittyneitä on 44 % yrityksistä
- **Mitä fotoniikkayritykset tarvitsevat (kyselyn perusteella)?**
  - 44% kumppanien löytäminen Suomessa
  - 40% vientimarkkinoille meneminen ja kumppanien löytäminen
  - 36% Markkina- ja teknologia-analyysit

Tiedot perustuu loka-marraskuussa 2016 tehtyyn selvitykseen, jonka toteutti Tekes yhteistyössä Finpron ja Photonics Finlandin kanssa.

Fotoniikan tämän hetken kehitystoimenpiteet

- Photonics for X – tapahtumat
  - Photonics for ForestBioEconomy
  - Photonics for Food Industry
  - Photonics for Healthcare
- Suomi paviljongit kansainvälisillä messuilla
  - Vuosittainen Photonics West tapahtuma San Franciscossa
  - Joka toinen vuosi Laser World of Photonics tapahtuma Munchenissä
- Verkostot
  - H2020 projektit (4 kappaletta) – NextPho21, EPRISE, PIMAP ja Miracle sekä kasvusopimus (Forest&Photonics)
  - European Photonics Industry Consortium (EPIC), Photonics21, SPIE (International Society for Optics and Photonics), European Optics Society (EOS), European Photonics Alliance, Global Photonics Alliance
  - Saksa – Suomi yhteistyö
    - Internationalization of leading clusters, future projects and comparable Networks from the Federal Ministry of Education and Research (BMBF)





TEOLLINEN INTERNET, LIIKETOIMINTA & KOULUTUS

Mahdollisuudet hyödyntää fotoniikkaa rajattomat

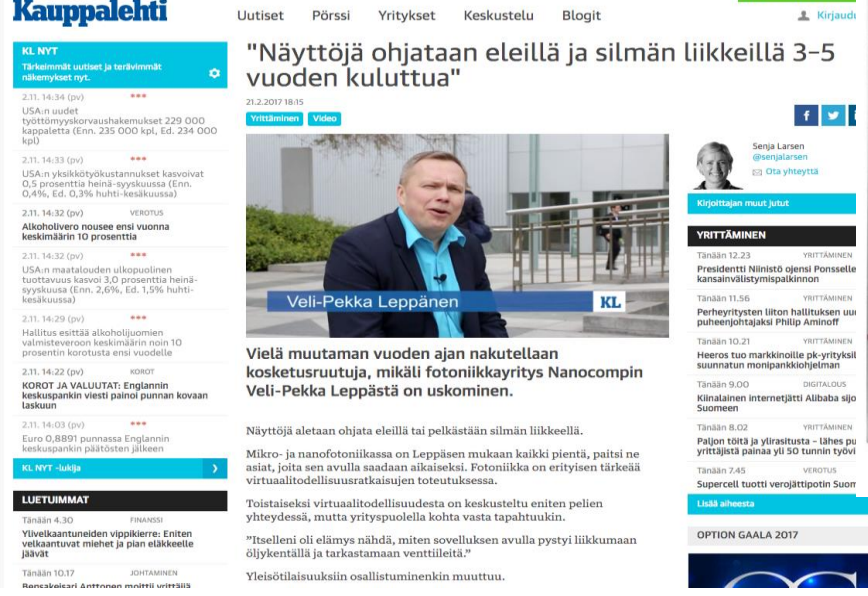
Fotoniikan eli valon tuottamisen, käsittelyn ja tarkkailun hyödyntämiseen on rajattomat mahdollisuudet niin elektroniikkateollisuudessa, energia-alalla kuin lääke- ja elintarviketeollisuudessa.

Aiemmin ongelmana mittalaitteiden yleistymiselle ovat olleet niiden kallis hinta ja suuri koko. Fotoniikka-alan nopean kehityksen myötä tarjolla on yhä monipuolisempia, kooltaan pienempiä ja edullisempia laitteita. Teknologioiden kehittyessä myös digitalisaation merkitys elintarviketeollisuudessa kasvaa. Tämä tarkoittaa älykkäiden algoritmien ohjaamien, keskenään verkottuneiden koneiden ja suurten datamäärien yleistymistä.





Horizon 2020 -palkinnon saanut Spectral Engines Oy:n ruokaskanneri on pienikokoinen.



Fotoniikka tulee elektroniikan tilalle

Etäläsnäolo tulee metsätalouteen ja teollisuuteen



TUUKKA PIKARINEN

LABORATORIO ILMASSA. Process Genius on kehittänyt Itä-Suomen yliopiston fotoniikan instituutille virtuaallaboratorion, jossa laboratorion etäohjausjärjestelmä on kytketty fyysisen laboratorion laitteisiin. Se mahdollistaa tutkimusten tien verkon yli, eli laboratorion laitteita voivat käyttää vaikka peruskoulun fysiikan tunneilla. ”Näin saadaan laboratoriolaitteille lisää käyttöä, jotkin hulppeukset laitteet voivat olla valtaosan viikosta käyttämättä”, Process Geniusin teknologiajohtaja Riku Saarenheimo (oik.) sanoi Fotoniikka ja Biotalous -konferenssissa.

TUTKIMUS / Euroopan unionissa jopa yksi kymmenestä työntekijästä saa välittömästi tai välillisesti leipänsä fotoniikasta vuoteen 2020 mennessä, kertoo Euroopan tiekartta.

Fotoniikka on valon tuottamiseen, käsittelyyn ja tarkkailuun perustuva optiikan alue, jonka odotetaan korvaavan asteittain elektroniikkaa.

Suomessa fotoniikkaa jo lisätyä todellisuutta käytetään ja metsätaloudessa investointien ja hakkuiden suunnitteluun, puiden mittaukseen ja vaikkapa vanerin laadun autocuantiseen seurantaan. Virtuaalimetsä tuo etäläsnäolon, ja lentävät kamerat eli droonit valvotetaan haluttaessa tarkemmin.

Teknologiaa on käytössä laajasti hyperspektrikameerusta laserkeilauksiin ja ledeihin.

”Fotoniikka on merkittävä apuväline, ja on hyvin vaikea nähdä työtehtäviä, missä sitä ei voisi käyttää. JO nyt Applella on puhelimessa kasvontunnistus, joka perustuu fotoniikkaan”, sanoo toimitusjohtaja Aarti Sunnari Dispelioista. Hän puhui Kuopiossa järjestetyssä kansainvälisessä Fotoniikka ja Biotalous -konferenssissa syyskuussa.

Dispelix tekee korkean suorituskyvyn lisätyn todellisuuden eli arn (Augmented Reality) optiikkaa ja on Suomen merkittävä fotoniikka-yritöllä.

Sen kehittämät virtuaalinäytöt tuovat visuaalisen informaation suoraan teräväpiirtokuvana käyttäjän näkökenttään osaksi jopa todellisten silmälasien linssejä.

LISÄTYN TODELLISUUDEN teknologia on maailmalla voimakkaassa kasvussa. Tekijäsesti sitä sovelletaan jo monissa eri yhteyksissä. Esimerkiksi Volkswagen on ottanut käyttöön lisätyn todellisuuden ohjaamat huoltolasit, jotka helpottavat huoltotöitä.

”On hyvin vaikea nähdä työtehtäviä, missä fotoniikkaa ei voisi käyttää.”

IOT JA FOTONIIKKA tulevat voimalla myös teollisuuteen ja koneisiin. Käyttöliittymiin saadaan älyä lisätyn todellisuuden avulla.

”Iot kasvainvälliset yhtiöt soveltavat jo esineiden internetiä. Esimerkiksi DHL ja Boeing laskevat, että lisätyn todellisuuden avulla ne tehostavat 25 prosenttia työntekijöiden tuottavuutta”, Sunnari sanoo.

Tavallisen digikameran tallentama kuva koostuu kolmen leveän aallonpituuden informaatiosta. Hyperspektrikamera ottaa sen sijaan kuvia kymmeniä tai jopa sadoilla kapeilla aallonpituuksilla.

Muodostuva spektrikuva on kolmiulotteinen datakuutio, joka sen perusteella, miten ne heijastavat valon eri aallonpituuksia.

Itä-Suomen yliopistosta käytää hyperspektrikameraa omassa työssään. Hän tutkii Joensuussa muun muassa kasvien kuvantamista ja metsäkoneilikkaa.

”Fotoniikka tuo mukanaan valtavan määrän dataa, jota pitää prosessoida ja tuottaa asiakkaalle”, Kniänsen sanoo.

Yritykset ovat heränneet siihen, että nyt on mahdollista hyödyntää

”Digitaalisuus yhdistyy bio-talouteen.”

Tulevaisuudessa harvesteri tunnistaa jo korjuuvaiheessa eri raaka-aineet niin, että ne voidaan eroteila siihen jalostuskelpuun, mistä saa parhaimman tuoton. Metsänomistaja voi päättää olevansa vaikka ligniinin tuottaja.

Myös VTT:n tutkimusprofessori Ali Harlin uskoo, että perinteisestä suuruuden ekonomiasta sellu- ja paperi-integraatteineen ollaan

Valon maa

Fotoniikka on valon tuottamiseen, muokkaamiseen ja tarkkailun keskittyvää teknologiaa ja sen sovelluksia ovat esimerkiksi valokuitu, konenäkö, virtuaalitodellisuus, elektroniikkayritykset sekä mittalaitteet, kuten nopeus- ja etäisyysmittarit.

Suomi on optiikan ja optoelektroniikan tutkimuksen kärkimaita. Toimialan liikevaihto on jo miljardi euroa. Ala kasvaa seuraavan kolmen vuoden aikana 30 prosenttia vuosittain. Suurin kasvu syntyy valmistavassa teollisuudessa käsitteen valaistuksen, näytöt ja optiset komponentit.

Suomessa on 200 fotoniikka-alan yritystä. Ala työllistää noin 4 000 henkilöä ja sen ympärillä toimii 700 tutkijaa.

Fotoniikan instituutti toimii Itä-Suomen Yliopiston Joensuun kampuksella. Lisäksi keskittymiä on Oulussa, Tampereella ja Espoossa.

Älyä analytiikka

Digitalisaation myötä markkinoille tulee uusia toimijoita ja disruptiivisia ratkaisuja. Lappeenrantalaisen Finnoksen mittaus-teknologioissa on tekoälyä, analytiikkaa ja koneoppimista.

Yhtiö on laajentanut toimintaansa kaikkialle, missä tavara kulkee linjastoilla – oli se sitten saha- tai tilleoilisuutta. Toimitusjohtaja Jere Heikkinen näkee tilanteen matemaattisessa ongelmassa: röntgen, laser ja värikamera-mittaus ovat jo olemassa.

Fotoniikasta 2 500 uutta hi-tech työpaikkaa vuoteen 2021 mennessä

Tuotteistaminen ja kaupallistaminen

1. Kaupallistamiseen painottuva rahoitusohjelma fotoniikkaan sisältäen

a. Hautomon ja kiihdyttämön sisältäen erityisen tuotteistamisrahoituksen

b. Fotoniikan kaupallistaminen vahvoille aloille

Verkostot ja fotoniikan soveltaminen – partnerointi

2. Photonics for XXX -tapahtumien järjestäminen hallituksen kärkiohjelmateemojen kanssa.

3. Suomi-paviljonki Photonics West -tapahtumaan San Franciscossa

4. Fotoniikka mukaan Team Finland matkoille

5. Ulkomaalaisten yritysten Suomen vierailut

Fotoniikan viestintä

6. Fotoniikka mukaan Team Finland viestintään

7. Kohdennettu viestintä fotoniikan mahdollisuuksista Suomessa

8. Fotoniikan ja fotoniikka-alan yritysten viestinnän kehittäminen kohdemarkkinaan

Fotoniikan laitteistoinfra-rekisterin laatiminen sekä kehittäminen

9. Tuotekehitykseen liittyvä fotoniikan olemassa- ja käytettävissä olevien laitteistojen kansallinen kartoitus

10. Laitteisto-infrastruktuurin kehittämissuunnitelman toteuttaminen yhdessä yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa. Vahvistetaan olemassa olevaa infraa

11. Laitteisto-infrastruktuuriohjelman julkaiseminen ja ylläpito

Fotoniikka-alan opetuksen ja koulutuksen kehittäminen

12. Ammattikoulutasoisen täydennyskoulutuksen rakentaminen fotoniikkaan yhdessä alan yritysten kanssa.

13. Rahoitusohjelma korkeakouluopiskelijoiden harjoitteluun yrityksissä ja tutkimuslaitoksissa ilman työsuhdetta.

14. Rahoitusohjelma korkeakoulujen ja yritysten väliseen yhteistyöhön. Kolmen vuoden projekti missä väitöskirjan tekijä työskentelee yrityksessä ja samaan aikaan suorittaa tutkintoa (ns. Tanskan mallin mukaan).

15. Huippuosaajien houkuttelu Suomeen, niin ammattilaiset ja opiskelijat, vrt. FiDiPro-ohjelma.

Juha Purmonen

Toiminnanjohtaja

Photonics Finland

Puhelin 050 354 3832

Email juha.purmonen@photonics.fi