

Suomen fotoniiikan seura ry:n julkaisu

Fotoni



- Report from the CEO of Photonics Finland • Dispelix waveguide technology •
- IsoMet, Advancing methane emission monitoring by source •
- Fotoniiikan näkymiä vuonna 2025 •

1 / 25

Puheenjohtajan palsta	3
Päätoimittajalta	4
Report from the CEO of Photonics Finland	6
Dispelix waveguide technology	12
IsoMet, Advancing methane emission monitoring by source	20
Fotoniikan näkymiä vuonna 2025	26

Fotoni 1/2025, 21. vuosikerta

Julkaisija: Suomen fotoniikan seura ry

Päätoimittaja:

Professori (em.) Jouko Korppi-Tommola
Kemian laitos/Nanotiedekeskus
PL 35
40014 Jyväskylän yliopisto
p. +358-50-5877530 (mobile)
Email: jouko.korppi-tommola@jyu.fi

Toimitusneuvosto:

Professori (em.) Jouko Korppi-Tommola,
TKT, LL Lasse Orsila

Ilmestyminen: Vuonna 2025 ilmestyy 2 numeroa.
Seuraava numero ilmestyy syksyllä 2025.

Tilaukset ja osoitteenmuutokset:

Jäsenetuna Suomen fotoniikan seuran jäsenille.
Vuoden kuluessa liittyvät uudet jäsenet saavat
alkuvuoden numeron jäsenetuna niin kauan kuin
painos riittää. Osoitteen muutokset suoraan jäsen-
asioiden hoitajalle, ks. <http://www.photonics.fi>

Taitto: Eero Sundvall

Kannen kuva: Dispelix

Paino: Eräsalon Kirjapaino Oy, Tampere

ISSN 1455-1071
ISSN-L 1455-1071

Hyvä Suomen Fotoniikka Seuran jäsen ja
Fotonilehden lukija!

Syyskokouksessa 2024 hyväksyttiin ku-
luvan vuoden toimintasuunnitelma jossa
keskeiset toiminnot keskittyvät fotoniikan
vaikutuksen ja osallistumisen laajentamiseen
ympäri Suomea, Suomen fotoniikan tiekar-
tan ohjaamana. Vuoden 2025 ensisijaiset
tavoitteet sisältävät tiekartan aloitteiden to-
teuttamisen, uusien jäsenten houkuttelemi-
sen kohdennetuilla kehitystoimilla, käynnissä
olevien projektien toteuttaminen jäsenarvon
maksimoimiseksi ja tapahtumatarjonnan pa-
rantamisen jäsenosallistumisen ja tiedon ja-
kamisen tukemiseksi sekä akateemisen neu-
vottelukunnan roolin vahvistaminen.

Kolmannes toimintakaudesta on taka-
na ja ilokseni voin todeta, että moni asia
on jo toteutunut suunnitelman mukaisesti
ja monta toimenpidettä on jo lyöty lukkoon.
Photonics Westin paviljonki toteutui vuoden
alussa ja Laser World of Photonics toteutuu
kesäkuussa Münchenissä. Lippulaivatapahtu-
mamme Optics and Photonics Days järjes-
tetään tänä vuonna Oulussa ja tapahtuman
kaikki näytteilleasettajapaikat ovat jo varat-
tuina! Meneillään olevia kansainvälisiä pro-
jekteja ovat PhotonHub Europe, PhotonQ-
Boost, Phorwards21, 360 CARLA ja useita ha-
kemuksia on jätetty. Jäsentapahtumia on jär-
jestetty useita ja useita tullaan järjestämään.
Jäsenmäärä kasvaa hitaasti mutta varmasti.
Seuran taloudellinen tilanne on tällä hetkellä
jopa erinomainen..

Seuran tiekartta on toimestamme val-
mistumassa ja on valmis esiteltäväksi kevät-
kokouksessa Oulussa kesäkuun alussa. Visi-
omme Suomen fotoniikalle vuodelle 2030 on:

- Fotoniikka on osallistavaa ja tunnus-
tettu houkuttelevaksi tulevaisuuden
uravalinnaksi.
- Suomi on edelläkävijä kestäväen tule-
vaisuuden saavuttamisessa yhteis-
työllä fotoniikan tutkimuksessa, tek-
nologiakehityksessä ja innovaatiossa.
- Suomi kehittää huipputeknologiaa
ja menestyviä yrityksiä, saavuttaen
maailmanlaajuista tunnustusta.
- Suomella on yksi Euroopan johtavista
fotoniikan keskuksista.



Puheen- johtajan palsta

Tämän saavuttamiseksi Suomen foto-
niikkateollisuus kaksinkertaistaa liikevaihi-
tonsa 2 miljardista 4 miljardiin euroon ja
lisää työllisyyttä 6 000:sta 12 000 ammatti-
laiseen. Tämä kunnianhimoinen kasvupolku
perustuu huippututkimukseen, strategiaan
investointeihin ja vahvaan ekosysteemiin,
joka edistää innovaatioita ja maailmanlaa-
juista yhteistyötä.

Olen ylpeä siitä, että olen saanut olla
mukana rakentamassa Suomen Fotonikan
seuran toimintaa fotoniikan ehdoilla alusta
lähtien yhdessä aikaisempien ja erityisesti
nykyisen johtamani johtokunnan ja muiden
toimijoiden kanssa. OPD-tapahtumassa ke-
säkuussa jätän puheenjohtajan viestikapu-
lan seuraajalleni ja toivotan hänelle kaikkea
hyvää ja menestystä!

Tapaamisiin Oulussa!

*Suomen Fotoniikka
Seuran puheenjohtaja
Kim Grundström*



Pää- toimittajalta

Arvoisa lukija,

Ääriliikkeet, oikeat sodat ja sen lisäksi tätä kirjoittaessa puhjennut kauppasota tuovat arkeemme epävarmuutta. Pörssit ovat heiluneet ennen näkemättömällä tavalla USA:n liikkeelle panemien tullipäätösten myötä ja kaksi ratkaisematonta sotaa riehuu edelleen; Ukrainassa ja Gazassa. Epävarmuudesta huolimatta tai paremminkin juuri sen takia, on erityinen syy katsoa fotonikan kaleidoskooppiin. Meistä tuskin kukaan löisi vetoa sen puolesta, että fotonikalla ei tule olemaan yhä kasvava merkitys kommunikoinnissa, sateenvarjona maailman taloudessa ja ympäristömme

elinkelpoisena säilyttämisessä. Kuitenkin on syytä pitää mielessä, että fotonikan sateenvarjon alle mahtuvat myös ne vähemmän kunnioitettavat keinot, kuten mm. entistä tarkemman tuhovoiman aikaansaaminen tai massiivinen kybertoiminta kriisitilanteissa ja valtioiden välisissä aseellisissa yhteenotoissa.

Tässä numerossa puheenjohtajamme jättää viestinsä Seuran tulevan toiminnan ohjenuoraksi. Fotonikan vuonna 2025 ennustetuista kehitysnäkymistä pyrin antamaan ainakin osittaisen kuvan siitä, missä alan yritysmaailma etenee. Lehdessä saamme lukea myös Dispelix Oy:n tarinan,

“

Meistä tuskin kukaan löisi vetoa sen puolesta, että fotonikalla ei tule olemaan yhä kasvava merkitys kommunikoinnissa, sateenvarjona maailman taloudessa ja ympäristömme elinkelpoisena säilyttämisessä.

siitä miten suomalainen näyttöteknologiaa valmistava fotonikan spin-off yritys löytää tiensä USA:n markkinoille. Mielenkiintoinen on artikkeli VTT:n hankkeen kuvaus siitä, miten ilmakehän metaanipäästöjen alkuperää pyritään tunnistamaan herkän korkean erotuskyvyn infrapunaspektroskopian avulla. Seuramme toiminnanjohtajalta saamme ajankohtaisen tilannekatsauksen seuran toiminnasta vuodelta 2024, tuoreesta yrityskyselystä ja tulevaisuuden tiekartasta.

Tulevassa kevätkokouksessa Oulussa 3.-5.6.2025 valitaan Seuran uusi puheenjohtaja ja hallitus. Ennen puheenjohtaju-

den siirtymistä uusiin käsiin haluan tuoda FOTONI:n toimituksen kiitokset istuvalle puheenjohtajalle, yhdelle maan fotonikan alan pioneereistä, Kim Grundströmille, hänen sitoutumisestaan ja varmaotteisuudestaan puheenjohtajan tehtävässä, yrityksensä liiketoiminnan ylläpitämisen ohella. Kiitos Kim, teit mahtavan työn!

Säynätsalossa

16.4.2025

Jouko Korppi-Tommola

Photonics Finland Office News

– Together, We Build the Future of Photonics

Juha Purmonen,
CEO of Photonics Finland

In Joensuu 24.04.2025



The Photonics Finland office has had a busy and action-packed start to the year. We are running several projects, organizing significant events, and influencing the future of photonics at the administrative level. In this post, we offer an overview of the most important developments currently shaping the photonics field in Finland and worldwide. We will also highlight how our team works to benefit our members and why it's so important to participate actively in our activities.

Photonics is continuously evolving, bringing with it vast opportunities. We work closely with our members and stakeholders to support both the industry's development and the growth of our companies. At the core of our operations is creating opportunities, sharing knowledge, bringing our members together, and communicating the importance of photonics both nationally and internationally. All of this is done for the benefit of the community – to provide our members with the resources at our disposal needed to support innovative solutions and improve global visibility. The importance of the PREIN flagship initiative cannot be overstated in this respect.

Development of Photonics Finland is crucially dependent on the success of acquiring project funding. Running multiple projects in parallel not only bring resources to our operations but also enable us to maintain networks, share expertise, and to communicate about Finland's photonics scene internationally. Our expert project manager, Sidra Muntaha is happy to help to guide our company members to make even better use of the ongoing project activities. For example, the Carla project, which will take place on Friday, June 6, will bring together photonics experts with a focus on healthcare – the theme of "Photonics in Healthcare". Projects should not be viewed only in terms of funding and visibility. Taking active role in projects in many cases will bring in new expertise, expand networks, and enhance international conversations on new developments in the field. Participating in projects is an excellent way to advance business and contribute to shaping the future of the industry.

Photonics Finland has early on realized that participation in major internationally recognized photonics events, such as Photonics West and Laser World of Photonics is a must for the companies in the field. In such large exhibitions the world's leading experts gather to show their products, share knowledge, network, and hear about the recent advancements of the industry. Through Photonics Finland efforts to help our companies to attend these events, Finland's image in photonics has significantly improved through showing up together in the Finland pavillion in these events. Optics and Photonics Days (OPD) is a core activity of the Society and has evolved to become the most important photonics event in the Nordic region. The event is the annual highlight of Photonics Finland and an opportunity to to all our members to see what's happening in photonics both in academic research and in photonics and photonics using companies in Finland and in the Scandinavian and in the Baltic countries.



Team Photonics Finland on winter holiday. From left to right: Caroline Amiot, Tuukka Pakarinen, Ana Gebejes and Juha Purmonen. Sidra Muntaha a recent team member is not shown in the picture, see her picture in Fotoni 2/24.

Organizing and helping participation in photonics events play a major role in our activities – they provide visibility for our members and offer chances to meet industry players and clients. Our event manager Tuukka Pakarinen has the expertise to ensure that our members will get the maximum benefit from participation either in smaller national or the big international photonics events. He is also running the What's up in Photonics in Finland a monthly, casual coffee break type network event – an opportunity to make new connections and hear the latest news from the photonics field. The 15-minute info package is an efficient way to stay updated on what's happening at Photonics Finland.

While the administrative and advocacy side of things is not always visible to our members, it is vital to our work. Active communication with decision-makers and officials is a key part of our operations. We are constantly in contact with Business Finland, ministries, and regional decision-makers. Also politicians are involved in discussions where we raise the significance of photonics for Finland's economy and competitiveness. One of the most important initiatives we've been working on is the Finnish Photonics Roadmap, which outlines the future of photonics in Finland and its funding opportunities. Additionally, an industry survey is underway, which helps us better understand our members' needs and expectations. Through our administrative work, we create the conditions for continuous growth and development within the photonics sector.

Our team works hard for the benefit of our members. Thanks to the dedicated office and knowledgeable experts, we have the opportunity to influence the photonics field – both in Finland and internationally. We believe that together, we can achieve a lot: build strong networks, promote research in the field, and create new business opportunities. All of this is possible when we combine our strengths and continue working with passion. Dear Photonics Finland members, now time is right to fully leverage the potential of our entire ecosystem! Participation in projects, networking at events and exhibitions, and engaging in continuous dialogue about new trends in photonics allows us to help our member companies, from our part, to grow. Photonics Finland is not just an organizer of events and projects – it is an ecosystem that supports you in every aspect. Tell us your needs so we can better target our efforts and bring industry experts together to create new innovations and business opportunities.

Let's continue this journey together towards a bright photonics future! Photonics Finland is on a solid foundation, and it is essential that our members fully take advantage of the resources available. Together, we can create a stronger and more impactful industry, both in Finland and globally.



“
**Photonics Finland is not just an
organizer of events and projects
– it is an ecosystem that supports
you in every aspect.**



Dispelix waveguide technology

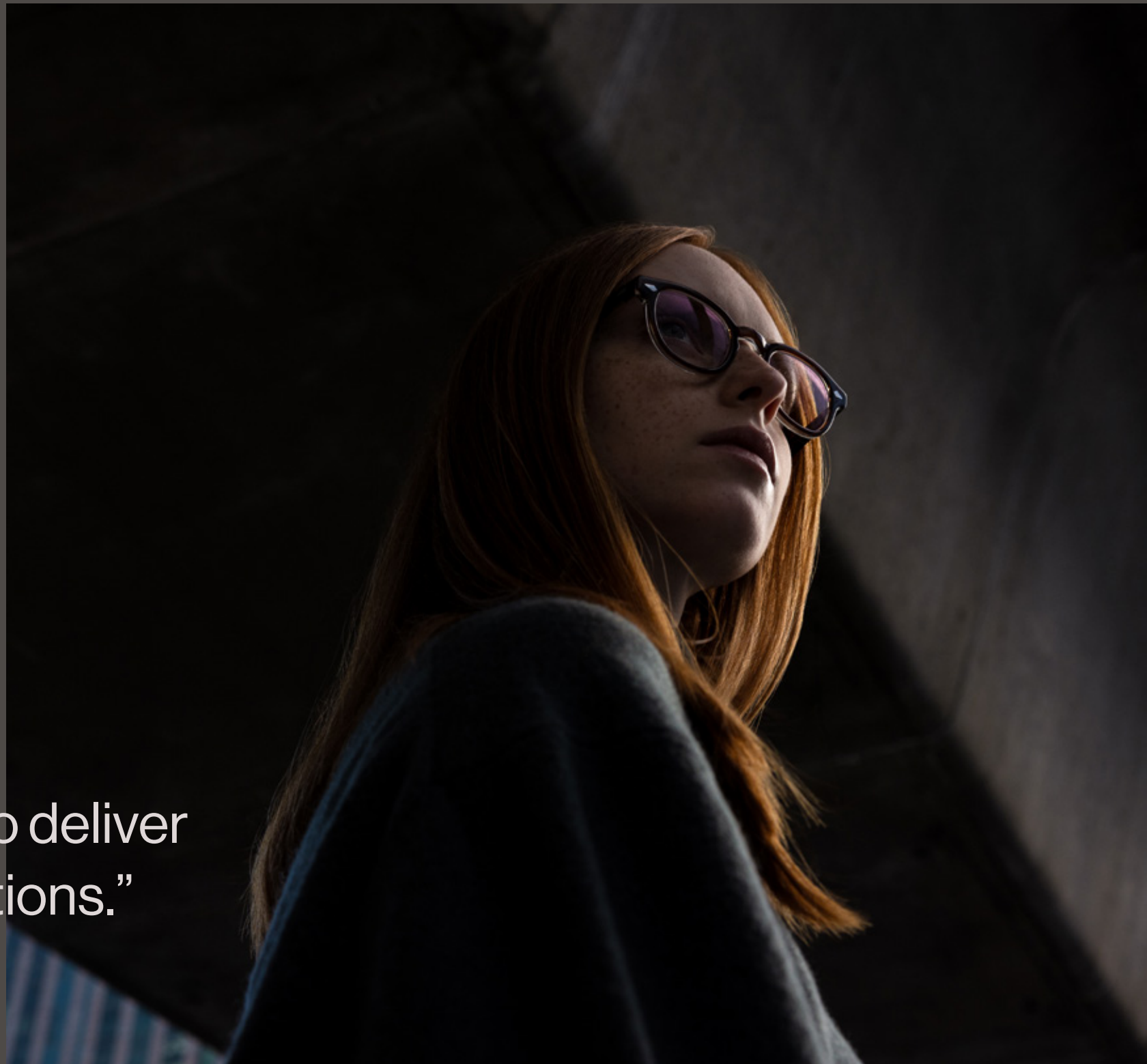
Creating an unseen fusion of the virtual and the real

In the rapidly evolving world of augmented reality (AR), Dispelix stands out as a pioneer, bringing unparalleled photonics design expertise, unique proprietary design software, and manufacturing excellence to the market. Founded in 2015 by Antti Sunnari, Juuso Olkonen, and Jyrki Saarinen as a VTT spinoff, Dispelix has grown into a global technology leader in see-through display technology, revolutionizing the way we interact with each other and the world around us. Dispelix's core mission is to enable the seamless fusion of the virtual and the real through its diffractive waveguides, and to drive the mainstream adoption of wearable AR.

Since the beginning Dispelix has had the opportunity to advance its disruptive technology by collaborating with world-leading technology companies that are pushing the limits of what's possible when it comes to the realization and commercialization of consumer AR glasses that look and feel like regular glasses. Last year, Dispelix was proud to announce its first public collaboration with an enterprise segment customer, Collins Aerospace, one of the world's largest aerospace and defense industry companies. In the joint press release, Dispelix CEO and co-founder Antti Sunnari commented: *"This collaboration reflects our shared commitment to excellence and innovation. In aerospace and defense applications, where the stakes are incredibly high, the need for the best possible technology, performance, and durability is paramount. By integrating Dispelix's advanced waveguide displays with Collins' robust systems, we are poised to deliver unparalleled solutions."*

At Dispelix, our commitment to excellence and innovation is evident in every aspect of our work – from designing and developing new waveguide technology concepts to measuring performance and quality, developing manufacturing processes, and maintaining process quality. Our team consistently excels, whether they're developing waveguide displays for professionals in critical missions or designing waveguide components for consumer products that are indistinguishable from ordinary eyewear.

“...we are poised to deliver unparalleled solutions.”



Unmatched design capability

World-leading waveguide designs all start with a simulation. To achieve the best possible waveguide performance, the image quality and performance-related parameters must be simulated accurately and reliably. Dispelix technology is based on surface relief grating-based diffractive waveguides, which are widely used in near-eye AR displays. Modeling light propagation in these diffractive waveguides is particularly challenging due to the complex interactions between lightwaves and surface relief gratings at the nanometric scale, combined with the waveguide's macro-scale dimensions. Commercially available optical design software struggle to efficiently simulate light propagation in such devices. To address this, Dispelix uses its in-house developed, proprietary optical design tool, Dispelix Waveguide Studio, which has been specifically tailored to simulate and optimize diffractive waveguides of different types.

Accurate physical waveguide modeling is achieved using field propagation-based models that incorporate lightwave polarization and phase, allowing Dispelix to take into account interference and coherence effects. This accurate modeling enables the company to optimize the optical performance and visual appearance of grating elements with high precision. Key image quality metrics such as brightness, image uniformity, color balance, contrast, and transmission define optical performance. Additionally, system-level limitations like tilts, eyebox dimensions, and waveguide weight and dimensions are all considered. Since these parameters are interdependent, advanced multi-objective optimization approaches are used. During the design tool development cycle, simulated designs are validated experimentally by comparing the optical performance of the model with physical samples produced by our manufacturing teams and characterized by Dispelix metrology experts.



A commitment to quality reflected through partnerships

Dispelix operates as a fabless supplier of AR waveguide display components. To ensure consistently high standards, we set an exceptionally high bar for our mass-manufacturing partners. Our commitment to quality means that we collaborate exclusively with suppliers that are renowned for their exceptional track record in serving consumer electronics companies.

As the AR market continues to evolve, we foster close collaboration with production partners. This allows us to adapt both the display design and the production technol-

ogy together. This approach, known as design for manufacturing, considers production process performance from the design stage, resulting in robust component designs. This strategy allows us to achieve high process yields and rapid development cycles.

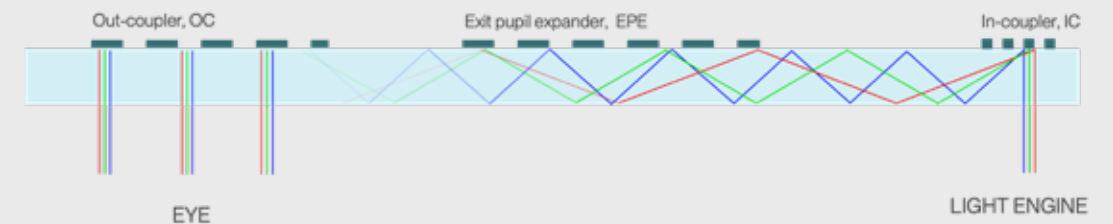
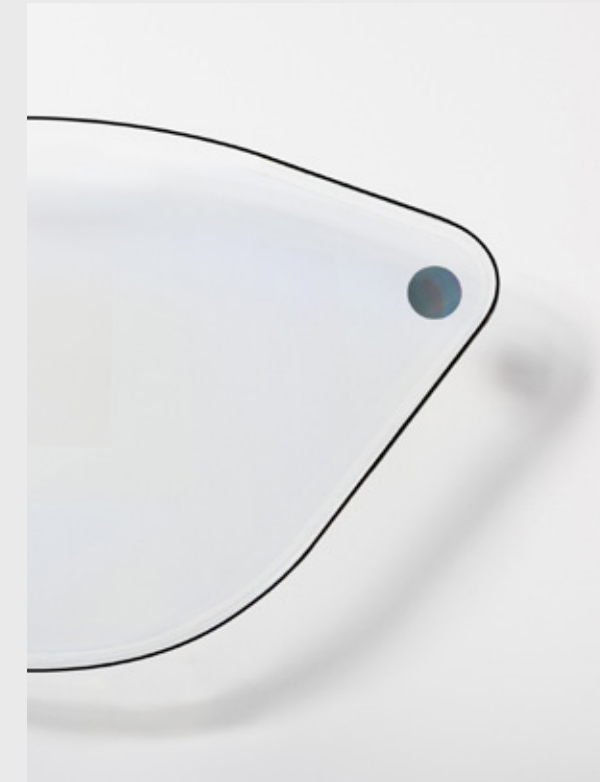
Additionally, our metrology methods are continuously refined to meet the demanding requirements of production volumes and quality standards. At Dispelix, quality is not just a goal – it's an integral part of our ethos, encompassing design, metrology, and production.

Protected by a strong IP



Dispelix's core technology is protected by a robust intellectual property portfolio, with 235 granted patents and 233 patent applications across 76 patent families as of February 2025. The patents protect our innovations and form a fundamental part of our core technology assets. Our extensive portfolio helps us maintain our leading position in the rapidly evolving waveguide display market, speeding up the creative process and enabling us to quickly find solutions that meet customers' unique needs. It also allows us to form strategic partnerships within the broader AR ecosystem and succeed in this competitive landscape.

Top figure and the two figures on the next page have been taken from dispelix.com with permission from the company.



An often used waveguide architecture consists of three diffraction gratings. Light from the light engine is coupled into the waveguide with the in-coupler grating, then expanded via the exit pupil expander and finally coupled into the user's eye with the out-coupler grating. In a single-layer waveguide, all light travels within the same physical structure, which is ideal in terms of esthetics, weight and mass manufacturability. Propagation of the diffracted light within the waveguide depends on the wavelengths and field of view angles, and all grating parameters must therefore be carefully designed to achieve high image quality for all colors and field of view points.

isoMet:

Advancing Methane Emissions Monitoring, an Initiative for Improved Climate Data

Accurate climate action for greenhouse gases (GHGs) starts with measuring accurate data. Knowing how much is emitted and where it is from depends on state-of-the-art atmospheric measurement capabilities. 'We can only control what we can measure' and this is where metrology comes in. Launched in October 2022, isoMET is a three-year European metrology research project dedicated to improving the measurement infrastructure for CH₄ emissions. The 21GRD04 isoMET project seeks to improve 1) ambient air monitoring capabilities; 2) the quality of source signature information; and 3) the modelling information necessary to direct the measurement strategy and make top-down emissions estimates. Methane is a potent GHG and an important catalyst for the advancement of climate change. Yet its sources are highly variable and often uncertain. Methane from a landfill, an oil

field, or a rice paddy might be chemically identical - but not isotopically. The three main CH₄ isotopologues are ¹²CH₄, ¹³CH₄, and ¹²CH₃D.

¹²CH₄ is the most abundant methane isotopologue in air, comprising 98%, ¹³CH₄ 1.1% and ¹²CH₃D about 0.01% of total methane in air. Because methane concentration in air is very low (global average concentration of methane in the atmosphere in 2022 was 1,91 ppm), measuring changes of fractions of methane isotopologues becomes insurmountable, instead their relative shares expressed as delta values (δ) in per mille (‰) (f.e. δ¹³C = ((¹³C/¹²C)_{sample} / (¹³C/¹²C)_{standard}) - 1) * 1000) can be reliably estimated. The delta values change depending on how much of each isotopologue is present in a local sample and act as a molecular fingerprint, a distinct isotopic signature left by methane formation processes as presented in **Figure 1**.

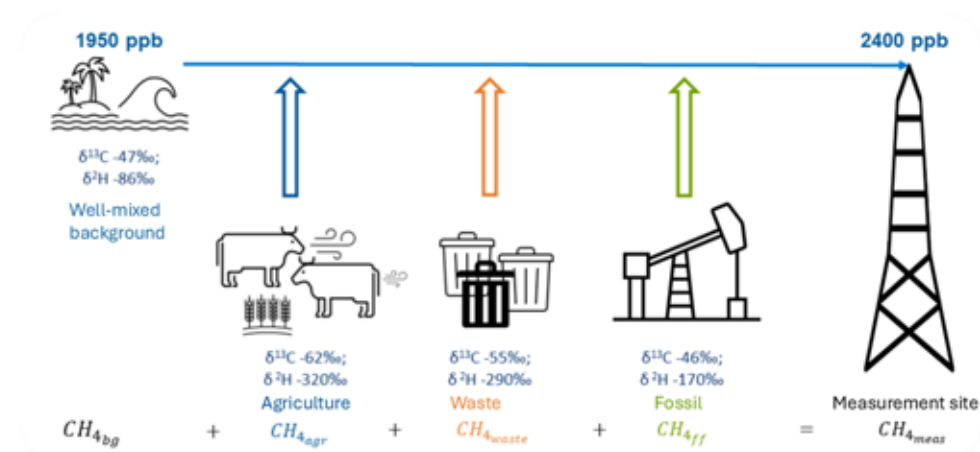


Figure 1. Distinct isotopic signatures left by different methane formation processes.

The isoMET project has developed highly precise, comparable, and traceable measurement techniques for the estimation of local methane isotope signatures, particularly by determining descriptive $\delta^{13}\text{C}(\text{CH}_4)$ and $\delta^2\text{H}(\text{CH}_4)$ values.

Reliable interpretation of the results requires:

- Sensitive, precise, and stable analytical instruments
- Calibration reference materials with known isotopic composition
- Inter-laboratory consistency

During the isoMET project methane isotope measurement precision in relation to source attribution has been improved, supporting effective climate policies and compliance with global agreements. It unites European metrology institutes, research labs, and universities to develop standardized tools and methodologies for consistent, high-quality CH_4 isotope ratio datasets across Europe.

At its core, the isoMET project is a metrology-driven effort: building the scientific and technical infrastructure needed to ensure accurate, comparable, and meaningful ecosystem for methane source identification. The project goals and deliverables are divided into technical work packages, each focusing on various aspects of expertise, as presented in **Figure 2**.

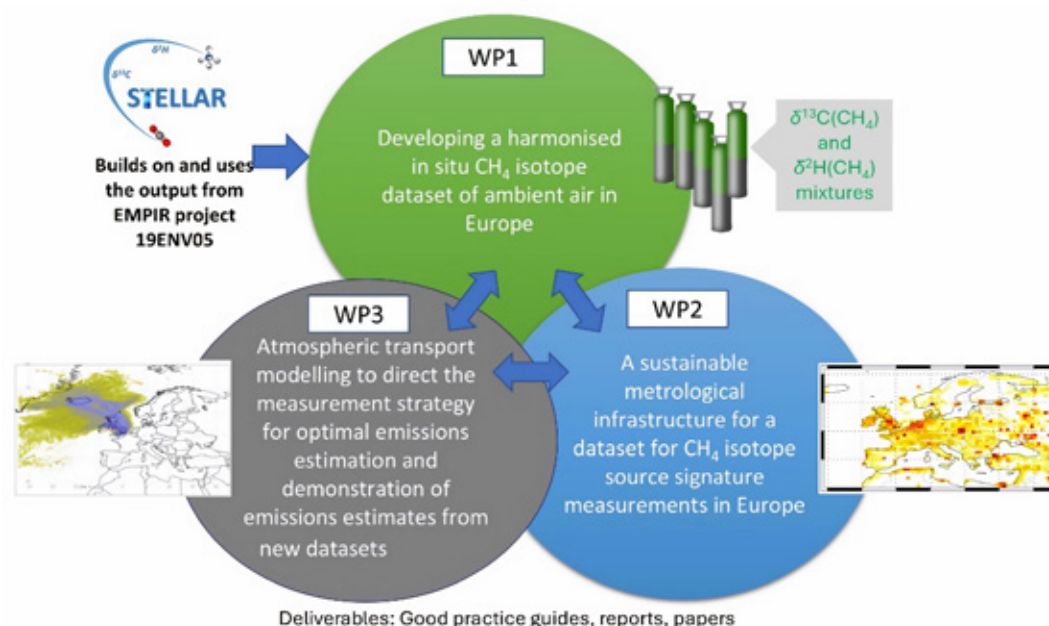


Figure 2. Work package descriptions for isoMet project.

The first step towards better methane source attribution is to ensure that isotope ratio measurements are comparable across laboratories and regions. **WP1** was focused on the development of a harmonised in situ CH_4 isotope dataset of ambient air in Europe to resolve compatibility issues of measurements of $\delta^2\text{H}(\text{CH}_4)$ values across multiple laboratories. Work included preparation of a suite of static CH_4 in air isotopic gas reference materials (RMs) across an amount fraction space ($1.9\text{--}10.0\ \mu\text{mol mol}^{-1}$). A total of 35 RMs ($\delta^{13}\text{C}$: between -35 and -60‰ , $\delta^2\text{H}$: -70 to -210‰) were prepared by National Physical Laboratory, UK (NPL) and distributed to project participants with in-situ Optical Isotope Ratio Spectrometer (OIRS) capabilities. A metrological concept for harmonisation of CH_4 field site measurements has been developed. Such harmonised concepts (protocols) are being established to ensure that datasets acquired at different sites can be reliably compared.

Improving both analytical tools used to measure methane isotopes, and the data infrastructure needed to store and apply the results was the goal of **WP2**. As the first achievement a European database combining existing data of singly substi-

tuted isotopic species of methane ($^{13}\text{CH}_4$, $^{12}\text{CH}_3\text{D}$) with data of very rare doubly substituted isotopic species ($^{13}\text{CH}_3\text{D}$, $^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$) was established. A prototype version of the database has been recently published under the title “European database for methane isotopic signatures (^{13}C and D and clumped)” [1] and is now ready for use by the atmospheric transport modelling community. Secondly, new laser spectroscopy based analytical techniques for the analysis of $^{13}\text{CH}_3\text{D}$, $^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$ have been established. The developed Quantum Cascade Laser Absorption Spectrometers (QCLAS) are more compact, affordable and faster than established methods of measuring molecular mass and can analyse methane samples in minutes rather than hours [2,3]. Central for instrumental development was a spectral survey of the target species in the mid-infrared region using high-resolution FTIR measurements to identify new more sensitive and undisturbed spectral windows (Figure 3). Accuracy of the new techniques was tested and confirmed in comparison with mass spectrometry. The new QCLAS measurement techniques have now been used to address current knowledge gaps in the established methane database.

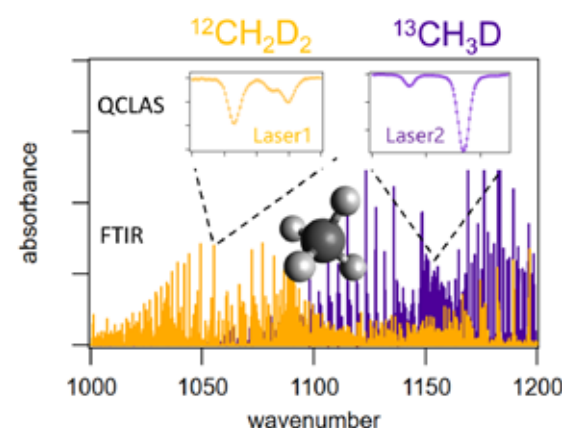


Figure 3. Absorption windows for doubly substituted $^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$ and $^{13}\text{CH}_3\text{D}$ could be identified in high purity methane by making use of a dual QCLAS spectrometer featuring a 413m multiple pass cell and sample pressure of 7,5 torr [3].

Spectra shown in fig. 3 have been recorded with a spectrometer having two QCLAS lasers to cover the tuning range of interest from 1000 to 1200 cm⁻¹. Spectra were recorded for high purity methane sample with natural isotopologue composition and both doubly substituted methanes could be identified in the QCLAS spectra guided by the analysis of the previously recorded high-resolution FTIR spectra of enriched mixtures of ¹³CH₂D and ¹²CH₂D₂ in high purity methane, at spectral resolution between 0,0035 and 0,007 cm⁻¹ (Supporting Information S1: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.4c05406>).

It is important to link standardized spectral measurement results to atmospheric transport models and inverse statistical methods to translate isotope data into emissions estimates. This step is es-

sential for turning raw measurements into actionable insights, the main goal of **WP3**. Atmospheric transport models were used to determine the sensitivity and spatial density needed from deployed instruments in identifying methane sources. These simulations serve as a guide for network design and future instrument development. Harmonized $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^2\text{H}$ datasets from WP1 and WP2 are now being integrated European-wide into regional-scale transport and inverse models, enabling the first demonstration of methane emissions estimates derived from a traceable European isotopic dataset. These models “work backward” from atmospheric measurements to estimate source strengths. Early applications show improved resolution of overlapping sources (e.g., fossil vs. biogenic methane) and validation of emissions inventories.

References:

- [1]. Atmosphere Thematic Centre & isoMET partners. (2025). *European database for methane isotopic signatures (¹³C and D and clumped)*, ICOS ERIC -- Carbon Portal.
- [2]. Fatima, M., Ulvila, V., Prokhorov, I., Mohn, J., Li, G., & Hausmaninger, T. (2025). *Methane clumped isotopologue detection using cavity-ring-down spectroscopy*. In *Proceedings of the 8th International Conference on Optics, Photonics and Lasers (OPAL' 2025)*, Rhodes, Greece.
- [3]. Zhang, N., Prokhorov, I., Kueter, N., Li, G., Tuzson, B., Magyar, P. M., Ebert, V., Sivan, M., Nakagawa, M., Gilbert, A., Ueno, Y., Yoshida, N., Röckmann, T., Bernasconi, S. M., Emmenegger, L., & Mohn, J. (2025). Rapid High-Sensitivity Analysis of Methane Clumped Isotopes ($\Delta^{13}\text{CH}_3\text{D}$ and $\Delta^{12}\text{CH}_2\text{D}_2$) Using Mid-Infrared Laser Spectroscopy. *Analytical Chemistry*, 97(2), 1291–1299.

Authors:

Mehr Fatima (VTT Technical Research Center of Finland), Joachim Mohn (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology - Empa), Dafina Kikaj (National Physical Laboratory - NPL, UK), Jarvis Nwaboh (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - PTB)

“

It is important to link standardized spectral measurement results to atmospheric transport models and inverse statistical methods to translate isotope data into emissions estimates.

Contact:
Fatima Mehr,
Research Scientist,
at VTT/MIKES
Recipient of best poster
Award at OPD2019





Ylistön kampuksella 24.04.2025

Jouko Korppi-Tommola

FOTONIIKAN NÄKYMÄ VUONNA 2025

Yksinkertaistettuna, tämän päivän fotonikka pyrkii kehittämään tuottamalla entistä nopeampia ja pienikoisempia samalle alustalle prosessoitavia fotonikan peruskomponentteja, jotka on mahdollista yhdistää mahdollisimman helpolla tavalla toimiviin järjestelmiin. Pienikokoisuus tässä yhteydessä tarkoittaa nanometriluokan kokoa ja huippunopeaan valon ja sähköön vuoropuheluun perustuvia rakenteita. Kehityksen piirissä ovat mm. datakeskuksissa käytettävät plugin tyyppiset integroidut optiset lähettimet ja vastaanottimet (PIC, Photonic Integrated Circuit), kuvantamismenetelmien kehittäminen silmälle näkymättömille taajuuksalueille (THz, IR ja UV), laser perustainen mikroprosessointi, mikro-optiikka AR/VR, tehostuva LIDAR teknologia, drone perustainen monitorointi ja pienen mittakaavan yksittäisfotonilähteet kvanttikommunikaation tarpeisiin.



KONSEPTI OSUU ERITYISEN HYVIN VOIMAKKAASTI LAAJENTUVIEN AI DATAKESKUSTEN TARPEISIIN JOIDEN KESKEISENÄ TAVOITTEENA ON PIENENTÄÄ SÄHKÖN KULUTUSTA.

Kasvavia siirtonopeuksia tarvitaan valon välittämiin tiedonsiirron tehtäviin, kuten AI ja koneoppimissovellusten kehityksen tukemiseen, pilvilaskentaan ja -tallennukseen, AR/VR sovelluksiin, laitteiden internettiin, 5G-6G teknologioihin, sekä itseohjautuvan liikenteen tarpeisiin. Kehitystarve liittyy erityisesti integroituihin optisiin lähetin- vastaanotin liittämiin, jotka muuntavat optisen kuidun tuoman valosignaalin sähköiseksi signaaliksi ja päinvastoin, niiden siirtokaistan levittämiseen ja yksittäisten kaistojen siirtonopeuksien parantamiseen sekä liittimien helppokäyttöisyyteen siten, että ne voidaan liittää ja irrottaa itse peruslaitteistoa häiritsemättä. Oma vaateensa on tehon kulutuksen vähentäminen ja lämpötilan hallinta. Ajantasainen katsaus, siitä miten integroitu fotoniikkateollisuus on vastaamassa tulevaan tietoliikenteen kasvuun, jota ajavat AI ja

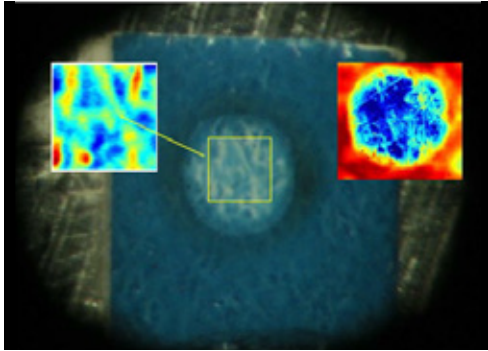
pilvipalvelut, saatiin European Conference on Optical Communication (ECOC 2024) kokouksessa Frankfurtissa. Perinteisesti PIC liittimet on koottu käsin, komponenteista, joihin kuuluu DFB laservalonlähteet, nopeat valoilmalähteet, isolaattorit, optiset otto- ja lähtövalitsimet, mikrolinsit ja kuituliitännät. Teratavun siirtonopeuksien saavuttaminen on välttämättä ajanut piipohjaisen integroidun PIC kehitystyöhön, pienikokoisten ja helppokäyttöisten liittimien sarjatuotannon rakentumiseksi. Tyypillisesti integroituun teratavun siirtonopeuksiin kykenevässä moduulissa on mm. kahdeksan DFB laseria, kahdeksan Mach-Zehnder (MZM) modulaattoria, 16 fotodetektoria, kahdeksan optista vaimenninta, kaksi optista multiplekseriä, yhteensä yli 50 optisesti aktiivista tai passiivista komponenttia. Optista linjausta vaatii vain kuidun kytkeminen liittimeen. Mm. Intelin

kehittämä 1,6 Tbps liitin on kooltaan 6*11 mm ja niitä on toimitettu tähän mennessä noin 8 miljoonaa kappaletta. Liittimiin ovat tulossa myös integroidut optiset I/O järjestelmäpiirit (Chiplet), jotka vähentävät prosessoinnin energiankulutusta (5pJ/bit) ja jotka kommunikoivat samalla alustalle valmistettujen CPU yksiköiden kanssa mahdollistaen reaaliaikaisen datavirran. Konsepti osuu erityisen hyvin voimakkaasti laajentuvien AI datakeskusten tarpeisiin joiden keskeisenä tavoitteena on pienentää sähköön kulutusta.

Materiaalikuvantamisessa silmälle näkymättömät ultravioletti (UV), infrapuna (IR) ja terahertsi (THz) spektrialueet ovat nousemassa moninaisesti laadun valvonnan ja aineen karakterisoinnin tarpeisiin. Näistä UV(DUV) konfokaali-kuvantamislaitteistot ovat saneet jalansijan puolijohteiden monikerrosrakenteiden laadun tarkkailussa, erityisesti piikarbidin ja galliumnitridin rakenteissa. Menetelmän hyödyntäjinä ovat mm. sähköautoteollisuuden tehoelektronikan ja 5G-verkon korkeataajuuksu moduulien kehittäjät, mutta menetelmää käytetään laajemminkin pintojen epäpuhtauksien paikantamiseen. LED perustaisen UV virityksen lisäksi mikroskoopeissa (mm Carl Zeiss) on myös käytettävissä lähi-infrapuna-alueen fotoluminesenssiin perustuva lisäkuvantamisoptio. Siirryttäessä keski-infrapuna-alueen kuvantamiseen tulee mahdolliseksi havaita kohteen kemiallinen koostumus. Mikroskopian etuna on saada kustakin, parhaimmillaan 3 mikrometrin skannauspisteestä kohteen infrapunaspektri, joka on yhdisteriippuvai-

nen, jopa molekyylliselektiivinen. Lähialueiden spektritiedot voidaan yhdistää kuvaamaan skannauspisteen lähialueen materiaaliakautumia. Mittaustekniikoita on kolme, transmissio, heijastus ja vaimennettu kokonaisheijastus (ATR). Infrapuna-kuvantamisen läpimurto, erityisesti kontrastin ja paikkaresoluution osalta tapahtui, kun mikroskooppien valonlähteeksi tulivat kvanttikaskadilaserit ja laajakenttä ilmaisimet. Kuvantamisnopeuden lisääntyminen merkitsi laadunvalvontamahdollisuuksien paranemista. Akkuteollisuus on yksi menetelmän hyödyntäjästä. Vähemmän tunnettu kuvantamisen menetelmä hyödyntää terahertsialueen säteilyä. Toistaiseksi vain tutkimustarkoituksissa käytetty menetelmä on toteutettu skannaavana lähikenttämikroskooppi konfiguraationa (SNOM). Laitteistolla on mitattu dielektrisyiden ja johtavuuden taajuusriippuvuuksia kvanttimateriaaleissa. Laitteiston paikkaresoluutio, tekijöiden mukaan on 20 nm, mittauksen aikaresoluutio 100 fs, taajuusalue 0.1-3THz 1,8K lämpötilassa (Jigang Wang, Ames National Laboratory).

Lasermikroprosessoinnissa siirtymisen nanosekuntipulssien käytön sijaan piko- ja femtosekuntipulssien hyödyntämiseen välttyttiin materiaalisiirtymiltä fokaalialueen ympärillä. Myös opittiin, että nanosekuntien kestoiset UV pulssit toimivat tässä suhteessa paremmin kuin lähi-infrapuna alueen pulssit, kuvassa esimerkiksi lasertulostuksen painatusjäljen poistamisesta kerros kerrokselta päällystetystä paperista (Häkkinen et.al. Coatings 2023, 13(2), 346) **Kuva 1.** Lasertyöstön osalta



Kuva 1. UV-eximer-laserpulsseilla (193 nm) materiaalia voidaan poistaa hallitusti n. 100:n mikrometrin paikkaresoluutiolla. Yhden pulssin aiheuttama tunkeuma on voimakkaasti materiaaliin riippuvainen, metallipinnoitteessa n. 20 nm, kuvan tapauksessa painomustekerroksessa n. 150 nm, paperin päällysteessä n. 350 nm ja pohjapaperissa noin mikrometri. Pulssin synnyttämästä plasmaemissiosta voidaan tunnistaa ablatoituneen materiaalin sisältämät alkuaineet. Kuva on tuotettu Jyväskylän yliopiston Nanotiedekeskuksen laserlaboratoriossa.

on selvinnyt, että ultralyhyet laserpulssit sopivat mikrometrin kokoisten reikien tai rakenteiden tekemiseen lähes materiaalista riippumatta. Kehityksen myötä opittiin, että käytännön sovelluksissa pulssinkeston oli oltava alle pikosekunnin ja pulssienergian kymmeniä mikro Jouleja. Nostamalla laserin toistotaajuutta satoihin megahertseihin ja jopa gigahertseihin työstöön on saatu lisää tehokkuutta. On tarvittu pitkä ja monivaiheinen kehitystyö 24/7 toiminnan takaamiseksi käytännön sovelluksissa (EPIC meeting, Vilnius 2025), jonka tänä päivänä kaupallisesti saatavat laitteistot tarjoavat (mm. Light Conversion ja EXPLA). Taustatyö merkitsi laserparametrien optimointia tietyille materiaaleille tietyn työstötehokkuuden saavuttamiseksi. Tyypilliset työstönopeudet, materialista riippuen, vaihtelevat kuutiomillimetreistä kymmeniin kuutiomillimetreihin, skannausnopeudet 30m/s aina 1000 m/s. Lasersäteiden poikkileikkauksen muokkaaminen tarjoaa myös oman työstöpotentiaalinsa. Markkinoille ovat tulossa myös monisäde työstölaserit (Fraunhofer ILT). Mikrolasertyöstö on arkipäivää puolijohdeteollisuudessa (mm aurinkopaneelit, suuret pinnat jopa ~1m²), lasi- ja näyttöteollisuudessa, autoteollisuudessa, sisältäen hitsauksen ja katkaisun ohella polttoaineen mikroskooppisten syöttökanavien tarkkuustyöstön.

Optisten komponenttien pienentäminen on edelleen voimakkaan kehityksen kohde, ei vähiten älypuhelimiteollisuuden ajamana (pioneeriyritys Heptagon vuodesta 1993). Tarverintamaan ovat liittyneet mm. lääketieteellinen optiikka, laserkeilaus, AR/VR, ja tietoliikenne. Mikro-optiikka tarjoaa mahdollisuuksia, joita perinteisellä optiikalla ei voi saavuttaa. Hyödyntämällä metaoptiikkaa yhdessä mikrolinssijärjestelmien kanssa voidaan hallita valon kulkua alle aallonpituuden mitassa. Tyypillinen valmistusteknologia on nanopainatuslitografia (nanoimprint lithography). Älypuhelimissa ja tableteissa (Apple lienee tehnyt valinnan) piipohjaiset metapinnat ovat integroitumassa 3D sensorimoduleihin suorituskyvyn parantamiseksi ja kustannusten pienentämiseksi. Mikrolinssiriveillä ja diffraktiivisilla aaltojohteilla, jotka johtavat valon näytöltä havainnoitsijan silmään, voidaan minimoida vääristymät ja maksimoida näkökenttä. Metapinta sovellukset ovat myös kehityksessä tuotteiden merkintään, väärennöksen välttämiseksi (Morphotonix, CH). Nanopainatuslitografian avulla jatkossa tuotetaan myös yhä vaativampia optisia rakenteita fotonikan integroituihin piireihin, CMOS sensoreihin ja seuraavan sukupolven näyttöihin (EV group, EVG, A). Kehityskäytävän päässä näkyvät korkean taitekeron metapin-



**MIKRO-OPTIIKKA TARJOAA
MAHDOLLISUUKSIA, JOITA
PERINTEISELLÄ OPTIIKALLA
EI VOI SAAVUTTA.**

DRONET OVAT KORVAAMATTOMIA MYÖS KAIVOSTEOLLISUUDEN TUNNELEISSA 3D TILAINFORMAATION TUOTTAJINA.

nat, jotka muodostuvat miljoonista 'meta-atomeista', joiden dimensiot ovat kymmenien nanometrien luokkaa ja joilla on suuri muotosuhde. Myös polymeeripohjaiset metapinnat ovat kehityksen kohteena (Sony). Mikro-optisten rakenteiden suojaus mm. lääketieteellisissä ja avaruussovelluksissa on oma kehittyvä teknologia-ala.

Erityisen nopea teknologian kehitys liittyy ilmasta käsin tapahtuvaan matalan altitudin monitorointiin, jossa pääroolia näyttelevät dronit (drone on kielitoimiston hyväksymä suomenkielen sana tälle 'hyrrälaitteelle' ja sana taipuu eri sijamuotoihin). Dronien havainnointiteknologia nojaa tunnettuihin fotonikan ratkaisuihin, kuten reaaliaikaiseen tarkan kuvanvälittämiseen, hyperspektri- ja infrapuna kuvantamiseen, sekä laserkeilaukseen. Kehitystyö kohdistuu toiminnallisuuden säilyttämiseen poukkoilevassa ilmatilassa, ulkopuolisesta signaalista riippumattoman ohjautuvuuden kehittämiseen ja kerättyjen tietojen

on-board prosessointiin ja edelleen lähettämiseen. Dronet ovat yleistymässä, joskin hitaasti, kasvustojen analysointiin sekä viljelyksessä, metsissä ja vesistöissä, hinnan ollessa yleistymisen pääasiallinen este. Dronet ovat korvaamattomia myös kaivosteollisuuden tunneleissa 3D tilainformaation tuottajina. Eräänä merkittävänä hyötysovellusesimerkinä voidaan mainita rikkakasvien monitorointi alle senttimetrin tarkkuudella viljelyalueen yläpuolelta. Kertyvän rikkakartaston perusteella pestisidien käyttöä on voitu vähentää jopa 70% (Sentera). Metsien kartoituksella on mahdollisuus päästä samansuuntaisiin tuloksiin lannoituksen osalta. Kehityksen pullonkaulana on myös kaupallisessa toiminnassa vaadittava koulutus, joka perehdyttää käyttäjän laitteiston perustekniikkaan ja käyttötarkoituksiin, ohjelmistojen hallintaan sekä droneja koskevaan sääntelyyn. Dronien sotilaskäyttöön liittyy olennaisesti geopolitiikka. Esimerkiksi USA on

menneiden vuosien varrella ulkoistanut drone teknologiaansa Kiinalaiselle DJI yhtiölle, joka maailman laajuisesti valmistaa suosituimmat kuluttaja- ja kaupalliset dronet. Syynä ulkoistamiseen on ollut yksinkertaisesti se, että laitteiden valmistaminen USA:ssa tulee hyvin kalliiksi, jossa kaupalliset dronet maksavat 20000 – 30000\$ (Inspired Flight). Tähän on lisättävä laitteisiin asennettavien sensorien ja tiettyyn tarkoitukseen räätälöityjen ohjelmistojen kustannukset. Sotilaspuolelta mainittakoon, mm. Ukrainalaisten oma kehitystyö droneparvien käytöstä taistelukentällä. Pitkä ajan kehitystavoitteena arjen sovelluksia silmällä pitäen on tehdä droneista helppokäyttöisiä ja entistä edullisempia työvälineitä.

Kvanttiteknologiassa kvanttikommunikaatio on kaupallistumassa, ensimmäisten joukossa teknologian monista visioista. Yksinkertaisimmillaan kvanttikommunikaation mahdollistavia satunnaislukuja jo nyt voi saada älylaitteeseensa laboratorioista, joissa mitataan kvanttifluktuaatioita reaaliajassa (ANU QRNG, APL; 98, 231103 (2011)). Palvelu on myös saatavissa telyhtiöiden maanpäällisen liikenteen reitittimiin. Kvanttisalaukseen on käytettävissä kaksi toisistaan eroavaa menetelmää. Toinen perustuu laservalonlähteestä vaimentamalla tietyssä aikaikkunassa havaittaviin yksittäisfotoneihin, joiden ilmaantuminen on satunnaisprosessi. Tällainen fotonivirta voidaan helposti muuntaa satunnaisluvuiksi. Tekniikan vihollinen on kohina. Toinen merkittävästi vaativampi menetelmä perustuu fotonien lomittumiseen, joka voi tapahtua, kun tuotetaan kaksi fotonia, joilla on määrätty riippuvuus, kuten esim. kohtisuorat polarisaatiotilat. Kummankaan fotonin kvanttitiloja ei tunneta ennen kuin toinen niistä havaitaan. Kun toinen

tila on havaittu, toinen tila kiinnittyy samalla hetkellä. Lomittunut foton voidaan havaita vain kerran. Kolmannen osapuolen salakuuntelu rikkoo lomittumisen. Kumpikin salausmenetelmä vaatii valonlähteeksi 'heikon', pienikokoisen ja energiatehokkaan fotonilähteen, joka kykenee tuottamaan yksittäisiä, satunnaisesti polaroituneita fotoneja suurella toistotaajuudella. Vuonna 2014 G.Vest ja H. Weinfurter ehdottivat lähteeksi VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser) lasereita, joista oli saatavissa GHz:ien toistotaajuuksia. Pieni koko (40*40*43 mm) merkitsi kenttäkelpoisuutta ja kaupallistumista. Myöhemmin Fraunhofer IOF on kehittänyt kahdeksan VCSEL:n (GaAs litografia) rivin muodostaman 'heikon' valonlähteen, jolla on sekä spektraalista, että ajallista erottelevyyttä. Lähde kykenee tukemaan neljän polarisaatiotilan protokollaa (BB84). Systemi on suunniteltu matalan kiertoradan satelliittien ja optisen maa-aseman väliseen kommunikaatioon.

Lähde: Kirjoitus perustuu Photonics Spectra verkkolehden tammikuun 2025 numeron laajaan katsausartikkeliin, ss. 38-96.



Decades of expertise.
Cutting-edge photonics solutions.

BEVENIC
Part of your supply chain you can rely on

bevenic.com

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

Ultra-compact spectrometer

Micro series mini-spectrometer
C16767MA

- Fingertip size: 20.1×12.×10.1 mm
- Highly sensitive to UV light
- Ideal for compact water monitors



www.hamamatsu.com

OXFORD | **ANDOR**
INSTRUMENTS



New!

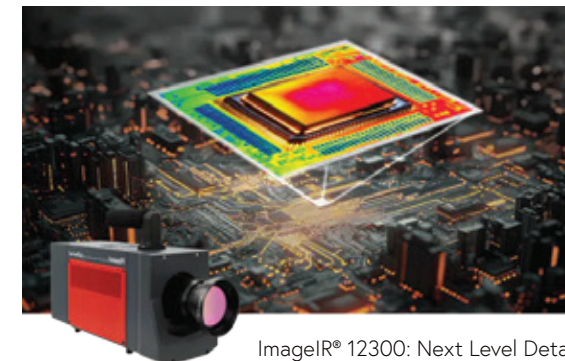


EMCCD

COMING APRIL 2025

C-RED 2 InGaAs series of SWIR cameras all deliver 600 fps.
C-RED 2 with 85% QE, 0.9 to 1.7 μm and C-RED 2 ER with 85% QE, 0.9 to 1.9/2.2

INFRATec.



ImageIR® 12300: Next Level Details
High end thermography with maximum native IR resolution of (2,560 × 2,048) IR pixel

Photron

New FASTCAM Orion S40, 1 Megapixels
at 37,500 fps. Backside Illuminated Sensor



DISCOVER OUR
PRODUCTS AT
LASERCOMPONENTS.COM
AND RELY ON OUR
EXPERTISE IN PHOTONICS

/ Laser Modules / Laser Diodes / IR Components
/ Photodiodes / Fiber Optics / Laser Optics
/ Laser Safety

**LASER
COMPONENTS®**

mks | **Ophir**

Ophir® High-Power Laser Sensors for Accurate and Cost-Effective Measurement in Industrial and Defense Applications, 20K-W, 70K-W Ultra-High Power, Ophir® 150K-W High Accuracy, Very High-Power Sensor



Laser beam profilers

Large Format 20 megapixels USB and 26 megapixels GigE Cameras,
BeamSquared® SP1203 SWIR Beam Propagation Analyzer

CHEOS
Focus on light

Photonics and laser technology, microscopy and imaging solutions.
Measuring devices, machine vision and laboratory instruments.
New technology, service and support for industry and research institutes.

kim.tornqvist@cheos.fi tel 0400 610344

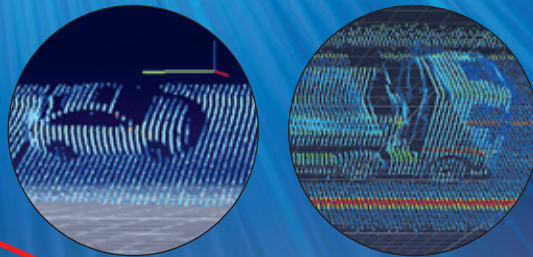
YouTube
f in
sales@cheos.fi
www.cheos.fi

Discover at lasercomponents.com

beyond borders

LL-60A LineLIDAR

for profiling applications



Features

- up to 40 m range
- up to 400 profiles per second
- 60 degree FOV, mm level precision
- angular resolution 0.23 deg
- ethernet connection
- low power consumption
- solid state construction

Application ideas

- open road tolling
- weigh-in-motion
- ploughing control
- ranging at dusty mines
- timber volume estimation
- vessel and plane docking aid
- safe landing of UAV and drone



Noptel

AT THE FOREFRONT OF OPTICAL MEASUREMENT TECHNOLOGY

marketing@noptel.fi | www.noptel.fi | Teknologiantie 2, 90590 Oulu

SENTECH

Erfolg durch Leistung

Experts in Plasma Process Technology and Thin Film Metrology

Low-damage plasma processing

- ICP-RIE
- RIE
- ALE
- ICPECVD
- PEALD



Non-invasive optical metrology for R&D and automated QC

- High precision
- Affordable
- Easy to use
- Intelligent software



www.sentech.de

Mika.klapuri@sentech.de, +358 40 848 5094

Tommi.hietaharju@sentech.de, +358 50 411 4118

Machines for your coating excellence Manifold options - outstanding flexibility



- The SYRUSpro delivers unsurpassed performance and productivity for your 24/7 optical filter volume production
- From deep ultraviolet (DUV) to visible spectrum (VIS) and infrared (IR) spectral range, this is your benchmark solution



Advertising in Fotoni magazine and mailing list

Companies are most welcome to advertise their products and services in FOTONI Corporate and societal members can have one half-page black and white advertisement per year free of charge. Remember to utilize this possibility to ensure visibility among Photonics Finland members. Full page advertisements and more frequent or color ads cost extra. Prices in EUR can be found in the price list shown below. Job advertisements (text-only) can be sent to members via email to photonics-list@fos.fi. Only members are able to post and only from the email address they have provided to the list.

	Basic fee	For corporate members
half a page	300 e (+VAT 24 %)	0 (+VAT 24 %)
full page	500 e (+VAT 24 %)	200 (+VAT 24 %)
color rear cover	700 e (+VAT 24 %)	400 (+VAT 24 %)

Suomen fotonikan seura ry, jäsenyys ja jäsenmaksut

Seuran jäseneksi voi hakea täyttämällä lomakkeen osoitteessa www.photonics.fi/members/join ja maksamalla jäsenmaksu taloudenhoitajan ilmoittamalla viitenummerolla yhdistyksen tilille IBAN: FI44 1309 3000 2042 48, BIC: NDEAFIHH. Seuran hallitus käsittelee seuraavassa kokouksessaan hakemukset ja merkitsee pöytäkirjaan uudet jäsenet. Viimeisimmät yhdistyksen kokouksen vahvistamat jäsenmaksut ovat: henkilöjäsenet 45 e, opiskelijajäsenet 20 e, yhteisöjäsenet 45 e, yritysjäsenet 45 e ja yhteisöjäsenet 450 e.

Yritysjäsenmaksut: 0 – 3 henkilöä / 165 euroa, 4 – 10 henkilöä / 375 euroa, 11 – 50 henkilöä / 450 euroa, 51 – 250 henkilöä / 575 euroa ja yli 251 / 700 euroa.

SUOMEN FOTONIIKAN SEURA RY

Fotoniksällskapet i Finland rf Photonics Finland

Seuran hallitus:
Kim Grundström
Puheenjohtaja/Chair
Ab Kimmy Photonics Oy
Pihatormäki A, 3rd floor
FI-02240 Espoo, Finland
Phone: +358 0 456158705
Email: kim.grundstrom@kimmy.fi

Heidi Piili
Varapuheenjohtaja/Vice Chair
Department of Mechanical Engineering
University of Turku
Joukahaisenkatu 3-5 B
FI-20520 Turku, Finland
Phone: +358 50 473 4723
Email: heidi.piili@utu.fi

Seuran toiminnanjohtaja/CEO:
Juha Purmonen
Postiosoite: Photonics Finland c/o
Länsikatu 15, 80101 Joensuu
Phone: +358 50 354 3832
Email: juha.purmonen@photonics.fi

Talousasiat:
Tilipalvelu Rantalainen Oy
Sepänkatu 14 C 22
40720 Jyväskylä
p. 010 543 2178
www.rantalainen.fi
Kirjanpitäjä Terhi Kiurunen

Hallituksen jäsenet/Varajäsenet:
Birgit Päivänranta, Microsoft Oy, Espoo/
Jussi Rahomäki, Canatu Oyj, Espoo
Sanna Aikio, VTT, Oulu/
Harri Lipsanen, Aalto University, Espoo

Timo Vuorenpää, Peak PC Oy, Jyväskylä/
Samuli Siitonen, Nanocomp Oy, Joensuu
Niklas Saxen, Hyreca, Espoo/
Jouko Korppi-Tommola, University of Jyväskylä
Polina Kuzhir, University of Eastern Finland, Joensuu/
Antti Isomäki, University of Helsinki
Juha Toivonen, University of Tampere/
Göery Genty, University of Tampere
Tapio Kallonen, Specim Spectral Imaging Oy/
Ana Gebejes, University of Eastern Finland, Joensuu

Liiketoiminnan kehityspäällikkö:
Ana Gebejes
Phone: +358 41 4760113
Email: ana.gebejes@photonics.fi

Projektien hallinta:
Caroline Amiot
Phone: +358 40 412 6653
Email: carolina.amiot@photonics.fi

Projektipäällikkö:
Sidra Muntala
Phone: +358 50 568 9761
Email: sidra.muntala@photonics.fi

Viestintä- ja tapahtumapäällikkö, jäsenasiat:
Tuukka Pakarinen
Postiosoite: Photonics Finland c/o Länsikatu 15,
80101 Joensuu
Phone: +358 50 313 5930
Email: tuukka.pakarinen@photonics.fi

Lehden toimitus:
Jouko Korppi-Tommola
Fotoni-lehden päätoimittaja,
hallituksen varajäsen
Kemian laitos/Nanotiedekeskus
PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto
Phone: +358 50 587 7530
Email: jouko.korppi-tommola@jyu.fi

Lasse Orsila
Toimitusneuvoston jäsen
Modulight Oyj, Tampere
Email: lasse.orsila@gmail.com

Achieve unparalleled accuracy and
superior reliability with
our advanced laser and
light measurement technologies

Avantes – Our new spectroscopy provider



Avantes spectroscopy solutions facilitate measurements in the ultra-violet, visible and near-infrared wavelengths ranging from chemical composition and quantification to colour measurement and radiometry. With extensive experience in fiber-optic spectroscopy, Avantes is equipped to meet the challenges you are facing in your applications.

Avantes spectrometers, light sources and fibre sampling accessories provide the enabling technology for spectroscopy and material characterizations in different markets and industries.

Ask for demo.

New partnership with Skylark Lasers

Skylark Lasers specializes in ultra-stable laser performance enabling applications in manufacturing, inspection, and analytics. The laser systems are operating at 320 nm, 349 nm, 532 nm, 640 nm, 780 nm and 785 nm as core wavelengths. The single frequency compact DPSS lasers span from the visible to the NIR range with unrivalled wavelength stability at < 200 fm over 8 hours, improved resolution with < 1 MHz narrow linewidths, and high spectral purity at > 70 dB.

Each laser can be tailored for your demanding applications – including Raman spectroscopy, holography, lithography, flow cytometry, and quantum technology development. The turn-key quantum laser modules simplify your work by handling everything from intensity modulation to frequency shifting, and absolute referencing.

Available at a fixed wavelength within a range between 750 - 813 nm (NIR), we offer preset wavelengths tailored to your needs.



**Skylark
Lasers**



Ab Kimmy Photonics Oy

  @kimmyphotonics

info@kimmy.fi www.kimmy.fi +358(0)10 582 3410