



# Oamk Journal

Oulun ammattikorkeakoulun julkaisu

Tämä on alkuperäisen julkaisun rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutukseltaan ja painoasultaan.

This is an electronic reprint of the original publication. This version may differ from the original in pagination and typographic detail.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä/Please cite the original version:

Paalimäki-Paakki, K., Ylimaula, S., Ylisiurua, S., Liimatainen, T., Hanni, M., Hänninen, N. & Nieminen, M. 2023. Mittlab on lääketieteellisen kuvantamisen ammattilaisten yhteinen tutkimus-, kehittämis- ja testausympäristö. Oamk Journal 38/2023. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2023032933698>



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



# Mittlab on lääketieteellisen kuvantamisen ammattilaisten yhteinen tutkimus-, kehittämis- ja testausympäristö

29.3.2023 - Paalimäki-Paakki Karoliina, Ylimaula Satu, Ylisiurua Sampo, Liimatainen Timo, Hanni Matti, Hänninen Nina, Nieminen Miika

**Lääketieteellisen kuvantamisen opetus- ja testilaboratorio (Medical Imaging Teaching and Test Laboratory, Mittlab) mahdollistaa monipuolisen lääketieteellisen kuvantamisen opetus-, tutkimus-, kehitys-, innovaatio- ja testaustoiminnan korkeakouluille, tutkimusyksiköille ja yrityksille. Oulun yliopiston ja Oulun ammattikorkeakoulun yhteinen kuvantamislaboratorio sijaitsee Oulun yliopistollisen sairaalan tiloissa.**

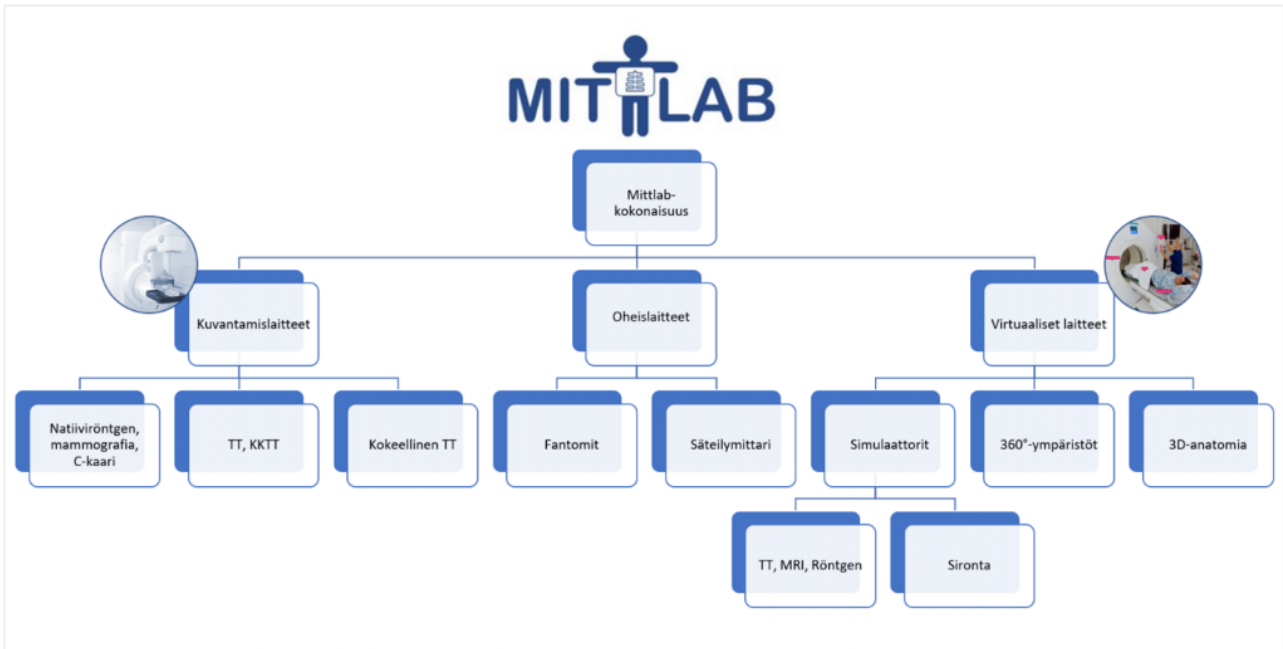
Mittlab ideoitiin ja perustettiin [Pohjois-Pohjanmaan liiton rahoittamassa 2,5-vuotisessa hankkeessa](#). Hanke jatkuu elokuuhun 2023. Siinä kuvantamislaboratorion soveltuvuutta opetukseen, laitetestaukseen sekä kehitys- ja innovaatiotoimintaan havainnollistetaan yhdessä yrityskumppanien kanssa viidessä pilotissa. Laboratorion tarkka kuvaus on luettavissa sen [verkkosivuilta](#). Mittlab liittyi vuonna 2021 osaksi [OuluHealth Labs -kokonaisuutta](#).



KUVA 1. Erikoistuva fyysikko, tohtorikoulutettava Sampo Ylisiurua (vasemmalla), professori, ylifyysikko Miika Nieminen ja yliopettaja Karoliina Paalimäki-Paakki esittelemässä uutta kartiokeilatietokonetomografialaitetta (kuva: Tuula Nikki).

## Fyysisten ja virtuaalisten kuvantamislaitteiden kokonaisuus

Mittlabissa on sekä fyysisiä että virtuaalisia kuvantamislaitteita mahdollistamassa hybridioppimista. Mittlab-kokonaisuus on visualisoitu kuvassa 2.



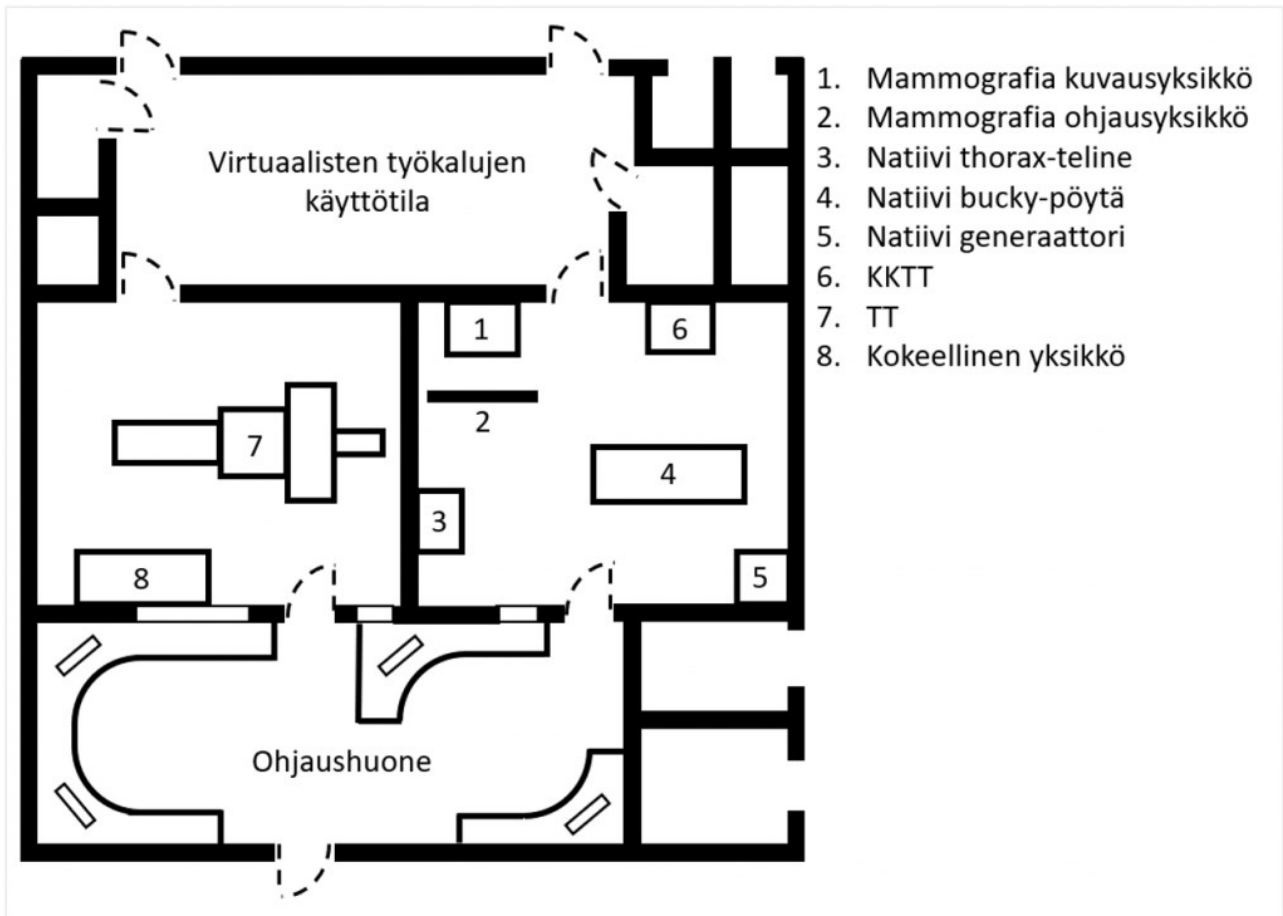
KUVA 2. Mittlabin laitevalikoima. Kuva avautuu isommaksi klikkaamalla.

Laitteiden käytön turvallinen ja riittävä harjoittelu simulaatio-olosuhteissa on tärkeää säteilyn käytön ammattilaisille [1] [2]. Kuvantamislaitteiden lisäksi laboratoriosta löytyy kattava valikoima säteilyn testikohtioita eli fantomeita sekä säteilymittari. Mittlabin esittelyvideo (video 1) kuvaa tarkemmin tiloja ja laitteita.



VIDEO 1. Mittlab esittelyvideo.

Laboratoriossa (kuva 3) on kaksi lyijysuojattua kuvantamishuonetta, ohjaushuone ja virtuaalisten työkalujen käyttöön varattu tila. Laboratorio sijaitsee OYS sädehoito-osastolta muuton myötä vapautuvissa tiloissa. Tiloista löytyy tällä hetkellä tietokonetomografialaite (kuva 4), kartiokeilatomografialaite, mammografialaite ja kokeellinen fotonilaskentatomografialaite. Myöhemmin laitteisto täydentyy myös natiiviröntgenillä. Osa fyysisistä kuvantamislaitteista, kuten kartiokeilatomografialaite pään alueen leikekuvantamiseen, on hankittu uutena, osa laitteista on saatu laitelahjoituksena PPSHP:lta. Laitteiden tarkat tiedot on kuvattu laboratorion verkkosivuilla.



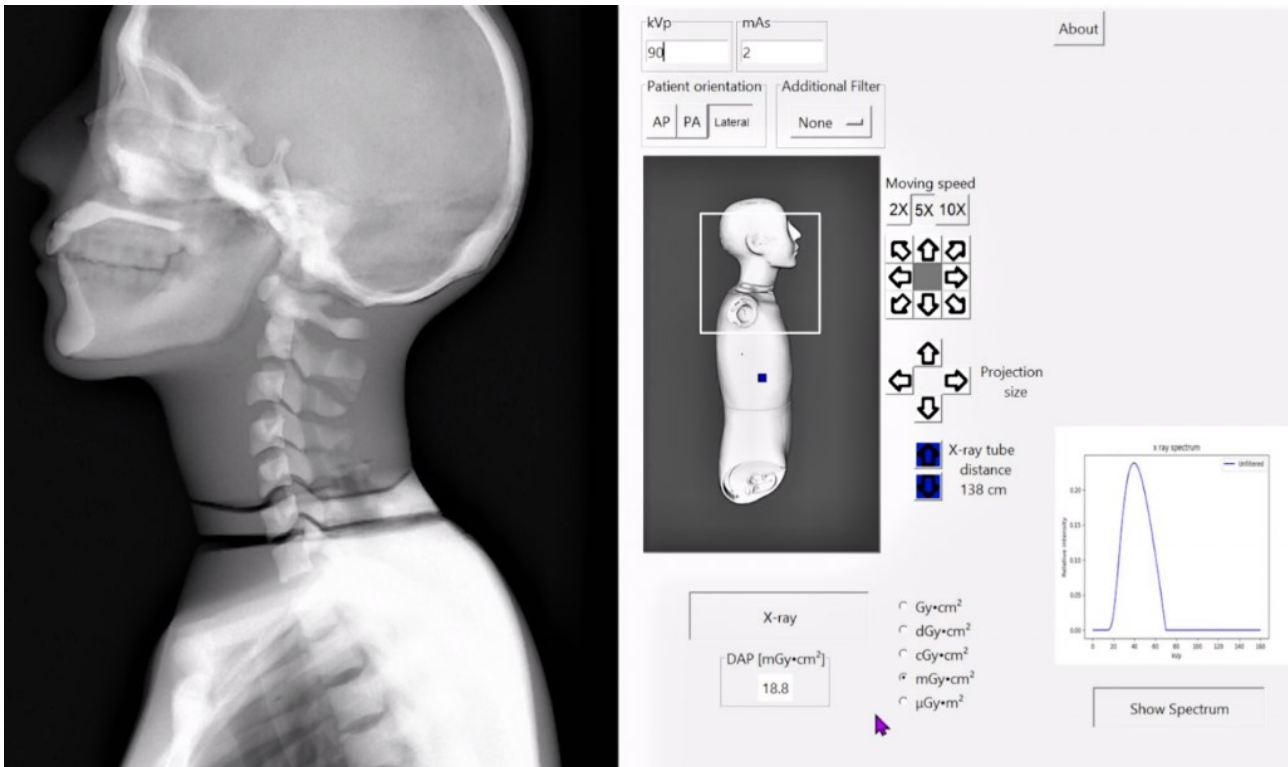
KUVA 3. Mittlab-laboratorion pohjakuva.



KUVA 4. Laboratoriossa sijaitseva tietokonetomografiakuvauslaite (kuva: Timo Liimatainen).

Laboratorioon on kehitetty hankkeessa myös kuvantamislaitteiden virtuaalisia käyttöliittymiä sekä 360°-röntgenympäristöt kaikista säteilyn käyttöpaikoista. Virtuaaliset käyttöliittymät mahdollistavat laitteiden käytön harjoittelun verkossa ja erilaisten kuvantamisparametrien testauksen [3].

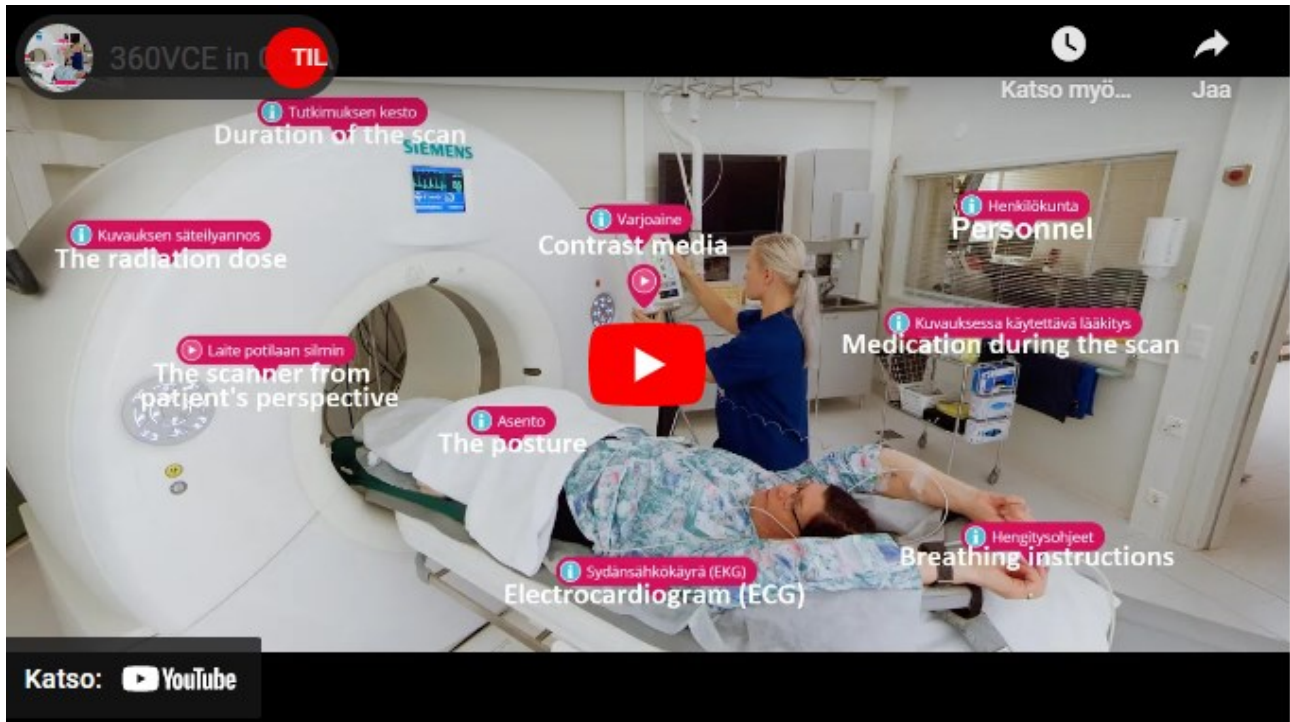
Tietokonetomografialaitteen käyttöliittymäsimulaattorista on tehty [esittelyvideo](#). Natiiviröntgentutkimussimulaattorin käyttöliittymällä voidaan harjoitella verkossa röntgenkuvien ottoa sekä eri parametrien vaikutusta kuvanlaatuun ja potilaan säteilyannokseen (kuva 5).



KUVA 5. Natiiviröntgentutkimussimulaattorin käyttöliittymä.

360°-röntgenympäristöt on panoraamavalokuvattu OYSin yksiköissä, joissa säteilyä käytetään ja niihin on liitetty digitaalista opetusmateriaalia esimerkiksi videoina, kuvina, teksteinä ja ulkoisina linkkeinä. Opiskelijoille 360°-röntgenympäristöt mahdollistavat havainnollisemman ja visuaalisemman opetuksen sekä tarjoavat esimerkiksi ennen sairaalassa tapahtuvia harjoittelujaksoja käytettyinä hyvän perehdytysmenetelmän [4].

360°-ympäristöjä voidaan hyödyntää opetuksessa, ammattilaisten täydennyskoulutuksessa tai esimerkiksi kuvantamistutkimuksiin tulevien potilaiden ohjauksessa (video 2). Väitöskirjatutkimuksen [5] mukaan virtuaalinen vierailu kuvantamisympäristössä vähentää sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimukseen tulevien potilaiden ahdistusta sekä lisää tietoa, turvallisuuden ja suoriutumisen tunteita [6].



VIDEO 2. Tietokonetomografiatutkimukseen tulevalle potilaalle kehitetty 360°-ohjausympäristö.

Oulun yliopiston lääketieteen tekniikan ja terveystieteiden tutkimusyksikkö (HST) tekee sekä kuvantamiseen liittyvää perustutkimusta että soveltavaa tutkimusta. Yksikkö tunnetaan kansainvälisesti lääketieteellisten kuvantamismenetelmien kehittäjänä. Yksikössä tutkitaan esimerkiksi suun kuvantamiseen soveltuvaa kartiokeilakuvausta, uudenlaisia röntgenilmaisimia ja tekoälyyn perustuvia kovalaskentamenetelmiä [7] [8]. Laboratoriossa voidaan testata muun muassa uusia kuvanlaskenta-algoritmeja potilaskäyttöön suunnitelluilla laitteilla tutkimushankkeissa.

## Testausympäristö sairaalaolosuhteissa yrityksille

Mittlab tarjoaa sairaalaympäristömäisen testausympäristön myös lääketieteellisen kuvantamisen tuotteita ja sovelluksia kehittäville yrityksille. Laboratorioon kehitetään varauskalenteri ja testaussopimuskokonaisuus, minkä myötä eri tahot voivat hyödyntää laboratoriota hankkeissaan.

Laboratorio mahdollistaa uusien lääketieteellisen kuvantamisen sovellusten kehittämisen yritysten ja tutkijoiden yhteistyönä. Oululainen Detection Technology on lahjoittanut (kuva 6) laboratoriolle kehittämänsä modernin röntgenilmaisimen. Yritys ja tutkijat selvittävät yhdessä röntgenilmaisimien ominaisuuksia ja soveltuvuutta erilaisiin lääketieteellisiin



käyttötarkoituksiin. Pilottivaiheen yhteistyö on jo tuottanut rahoitushakemuksia alan tutkimukseen.



KUVA 6. Detection Technologyn ilmainenlahjoitus ja yritysvierailu laboratoriossa helmikuussa 2023 (kuva: Karoliina Paalimäki-Paakki).

Laboratorio soveltuu hyvin myös jatkuvan oppimiseen. Sitä voidaan hyödyntää niin säteilysuojelun täydennyskoulutukseen kuin esimerkiksi moniammatilliseen traumasimulaatiokoulutukseenkin.

**Karoliina Paalimäki-Paakki**

yliopettaja

Oulun ammattikorkeakoulu, Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

**Satu Ylimaula**

väitöskirjatutkija

Oulun yliopisto

**Sampo Ylisiurua**

väitöskirjatutkija

Oulun yliopisto

### **Timo Liimatainen**

dosentti, sairaalafyysikko

Oulun yliopisto ja Oulun yliopistollinen sairaala

### **Matti Hanni**

dosentti, apulaisylifyysikko

Oulun yliopisto ja Oulun yliopistollinen sairaala

### **Nina Hänninen**

projektitutkija

Oulun yliopisto, Lääketieteen tekniikan ja terveystieteiden tutkimusyksikkö

### **Miika Nieminen**

professori, ylifyysikko

Oulun yliopisto ja Oulun yliopistollinen sairaala

## **Lähteet**

[1] Chau, M., Arruzza, E. & Johnson, N. 2022. Simulation-based education for medical radiation students: A scoping review. *Journal of Medical Radiation Sciences* 69 (3), 367–381. Hakupäivä 20.2.2023. <https://doi.org/10.1002/jmrs.572>

[2] Zhao, G., Fan, M., Yuan, Y., Zhao, F. & Huang, H. 2021. The comparison of teaching efficiency between virtual reality and traditional education in medical education: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Translational Medicine* 9 (3), 252. Hakupäivä 20.2.2023. <https://doi.org/10.21037/atm-20-2785>

[3] Jernfors, J. 2022. Virtuaalinen röntgenlaite. Oulun yliopisto. Opinnäytetyö. Hakupäivä 20.2.2023. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-202206303202>

[4] Paalimäki-Paakki, K., Virtanen, M., Henner, A., Nieminen, M.T. & Kääriäinen, M. 2021. Patients', radiographers' and radiography students' experiences of 360° virtual counselling environment for the coronary computed tomography angiography: A qualitative study. *Radiography* 27 (2), 381–388. Hakupäivä 20.2.2023. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.09.019>

[5] Paalimäki-Paakki, K. 2022. 360°-ohjausympäristön vaikutus sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimukseen tulevien potilaiden ahdistukseen. Väitöskirja. Oulun yliopisto. Hakupäivä 20.2.2023. <http://urn.fi/urn:isbn:9789526234397>

[6] Paalimäki-Paakki, K., Virtanen, M., Henner, A., Nieminen, M. T., Vähänikkilä, H., Schroderus-Salo, T. & Kääriäinen, M. 2022. Effects of a 360° virtual counselling environment on patient anxiety and CCTA process time: A randomised controlled trial. Radiography. In Press. Hakupäivä 20.2.2023. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2022.09.013>

[7] Juntunen, M. A. K., Inkinen, S. I., Ketola, J. H., Kotiaho, A. O., Kauppinen, M., Winkler, A. & Nieminen, M.T. 2020. Framework for Photon Counting Quantitative Material Decomposition. IEEE Transactions on Medical Imaging 39 (1), 35–47. Hakupäivä 20.2.2023. <https://doi.org/10.1109/TMI.2019.2914370>

[8] Juntunen, M. A. K., Kotiaho, A. O., Nieminen, M. T. & Inkinen, S. I. 2021. Optimizing iterative reconstruction for quantification of calcium hydroxyapatite with photon counting flat-detector computed tomography: a cardiac phantom study. Journal of Medical Imaging 8 (5), 052102. Hakupäivä 20.2.2023. <https://doi.org/10.1117/1.JMI.8.5.052102>

## METATIEDOT

**Tyyppi:** Blogi

**Julkaisija:** Oulun ammattikorkeakoulu

**Julkaisunumero:** 38/2023

**Julkaisuvuosi:** 2023

**Tekijätiedot:** Paalimäki-Paakki Karoliina, Ylimaula Satu, Ylisiurua Sampo, Liimatainen Timo, Hanni Matti, Hänninen Nina, Nieminen Miika

**Oikeudet:** [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

**Kieli:** suomi

**Pysyvä osoite:** <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2023032933698>

**Tiivistelmä:** Lääketieteellisen kuvantamisen opetus- ja testilaboratorio (Medical Imaging Teaching and Test Laboratory, Mittlab) mahdollistaa monipuolisen lääketieteellisen kuvantamisen opetus-, tutkimus-, kehitys-, innovaatio- ja testaustoiminnan oppilaitoksille, tutkimusryhmille ja yrityksille. Oulun yliopiston ja Oulun ammattikorkeakoulun yhteinen kuvantamislaboratorio sijaitsee Oulun yliopistollisen sairaalan tiloissa.