

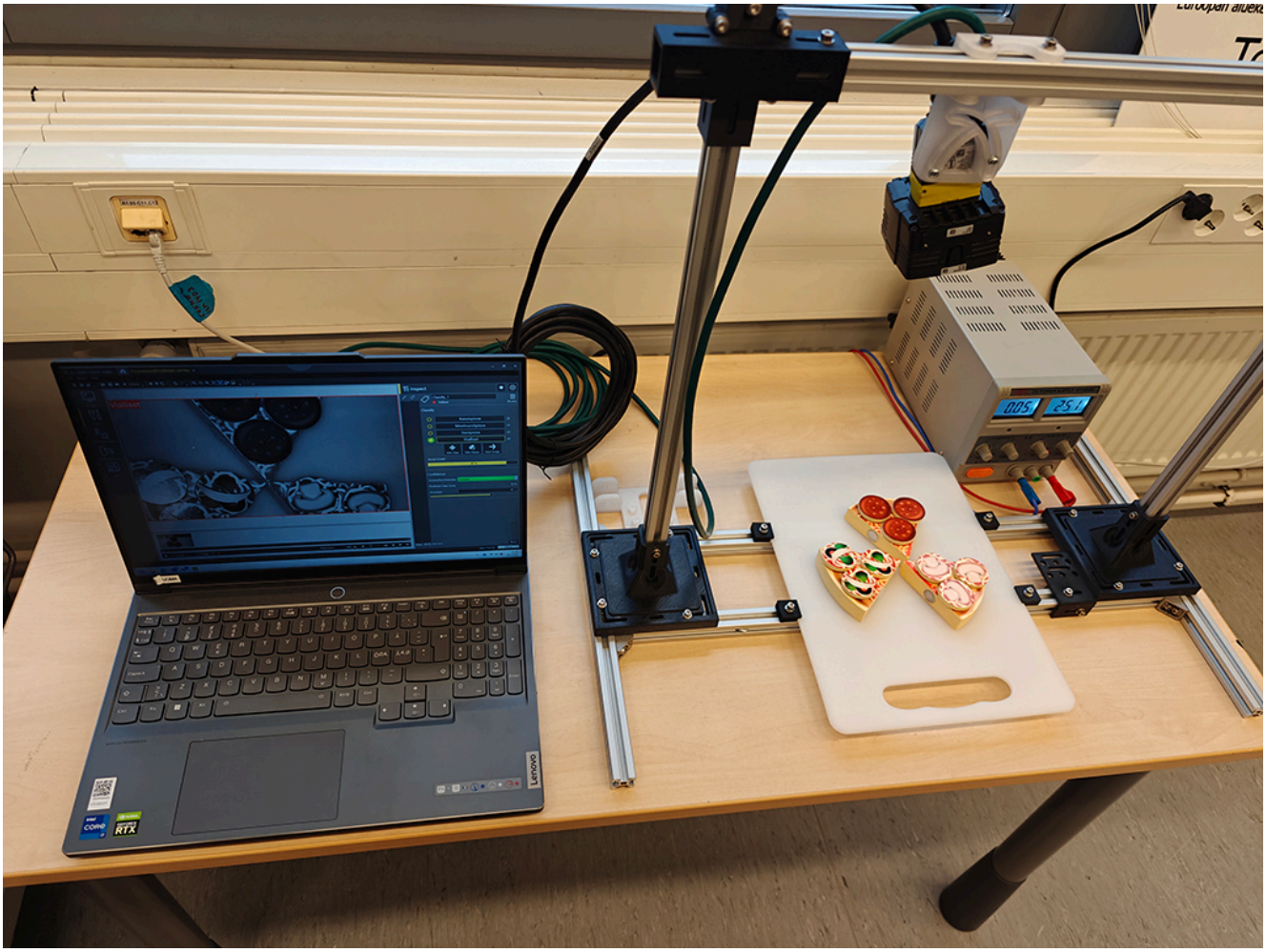
Matalan kynnyksen konenäköä

12.9.2025

Tekoäly on tullut osaksi työelämää alasta riippumatta. Toisiin tehtäviin sitä sovelletaan jo laaja-alaisesti, mutta usein tilannetta kuvaa paremmin se, että tekoälyn mahdollisuuksista vasta keskustellaan ja sitä ei tosiallisesti vielä hyödynnetä. Konenäkö on teknologia, joka mahdollistaa teollisuudessa ja monessa muussakin yhteydessä toiminnan joustavuuden, laadun ja ylipäätään uusien, tehokkaampien ratkaisujen kehittämisen. Konenäkö on vahvasti kehittyvä teknologia, ja sen käyttö lisääntyy edelleen. Tulevaisuudessa, ja jo nykyäänkin konenäön keskeinen ajuri ja soveltamisen kiihdyttäjä on tekoäly. Se yhtäältä luo konenäköön täysin uusia teknisiä ominaisuuksia, mutta madaltaa myös kynnystä sen soveltamiseen ja helpottaa käyttöönottoa tietynlaisissa tehtävissä.

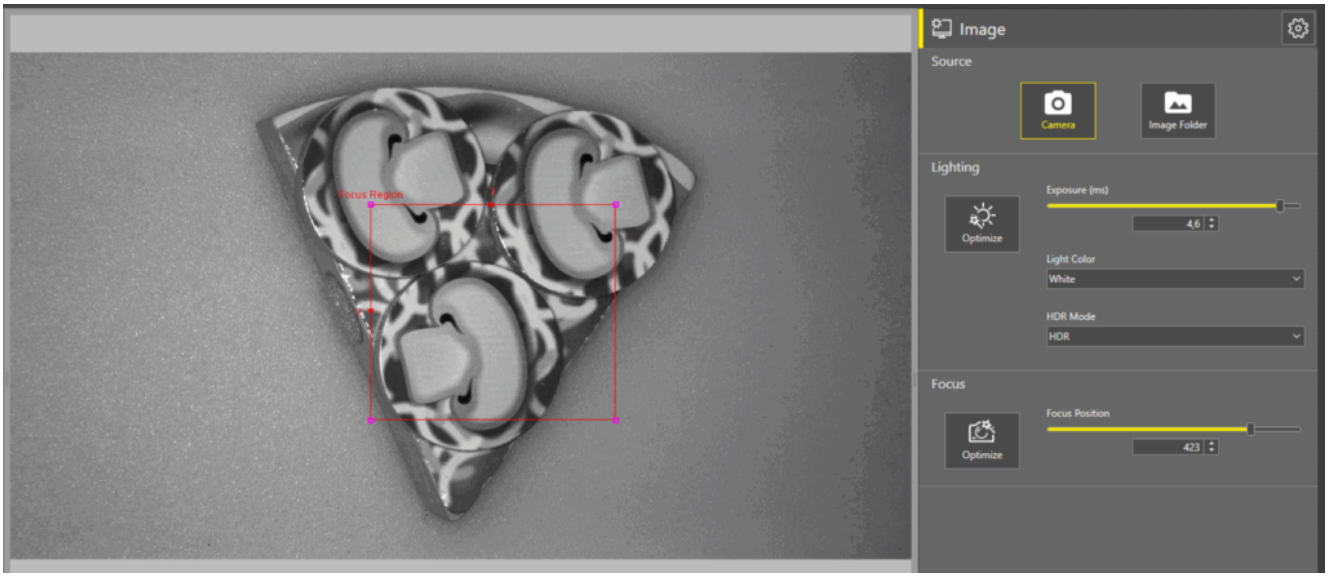
Artikkelissa käydään läpi yksinkertaisen luokittelusovelluksen rakentaminen Cognex-älykameralla, joka hyödyntää tekoälyä (syväoppiminen) osassa työkaluja. Laite on hankittu osana Etelä-Pohjanmaan liiton rahoittamaan JTF-hanketta IXFactory, jossa rakennetaan älykkään valmistuksen kehitys- ja oppimisympäristö SEAMKiin.

Testikappaleeksi valittiin sääntöpohjaiselle konenäölle haasteellinen kappale, jossa pinnan tekstuurit eivät ole säännöllisiä värien, piirteiden tai lukumäärien suhteen. Esimerkiksi elintarviketeollisuudessa tällaiset materiaalit ja kappaleet ovat ainakin tuotannon alkupäässä hyvin yleisiä. Testikappaleena toimi puinen lelupizza, joka täytti haasteellisen kappaleen määritelmän eikä aiheuttanut sotkua ympäristöön. Kuvassa 1 on esillä testausympäristö, jossa kamerana on Cognex In-Sight 2802 integroidulla RGB-valaisimella.



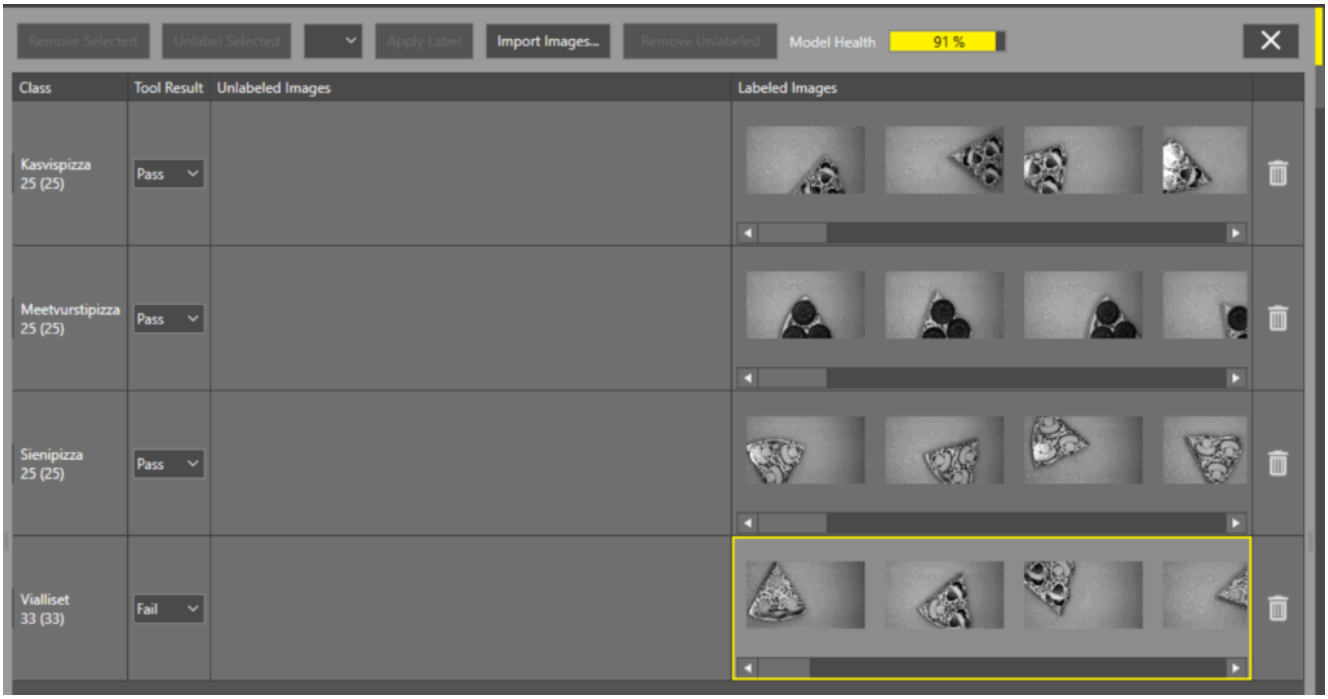
Kuva 1. Testauslaitteisto ja testikappaleet (kuva: Toni Luomanmäki, 2025).

Ensimmäisenä vaiheena kameran ja virtalähteen kytkemisen ja yhteyden muodostamisen jälkeen tulee käytännössä kuvan ja valaistuksen säätäminen. Tässä kamerassa on vielä melko harvinainen nesteoptiikka (Liquid lens), jossa linssin geometriaa voidaan muuttaa elektronisesti, koska se on nestemäistä ainetta. Tämä mahdollista käytännössä reaaliaikaisen fokuksen säädön, koska mekaanista liikettä ei tehdä niin kuin perinteisessä optiikassa. Samalla voidaan säätää integroidun valaisimen asetukset ja valon sävy kuvan 2 mukaisesti. Otettu kuva on melko hyvä, koska siinä ei ole heijastumia ja koko kuva-ala on tasaisesti valotettu. Heijastumia voidaan ehkäistä asettamalla kamera pieneen kulmaan suhteessa kappaleeseen (kuva 1). Tällöin valo ei heijastu kohteesta suoraan kameran kennolle.



Kuva 2. Kameran fokuksen ja valaistuksen säätö.

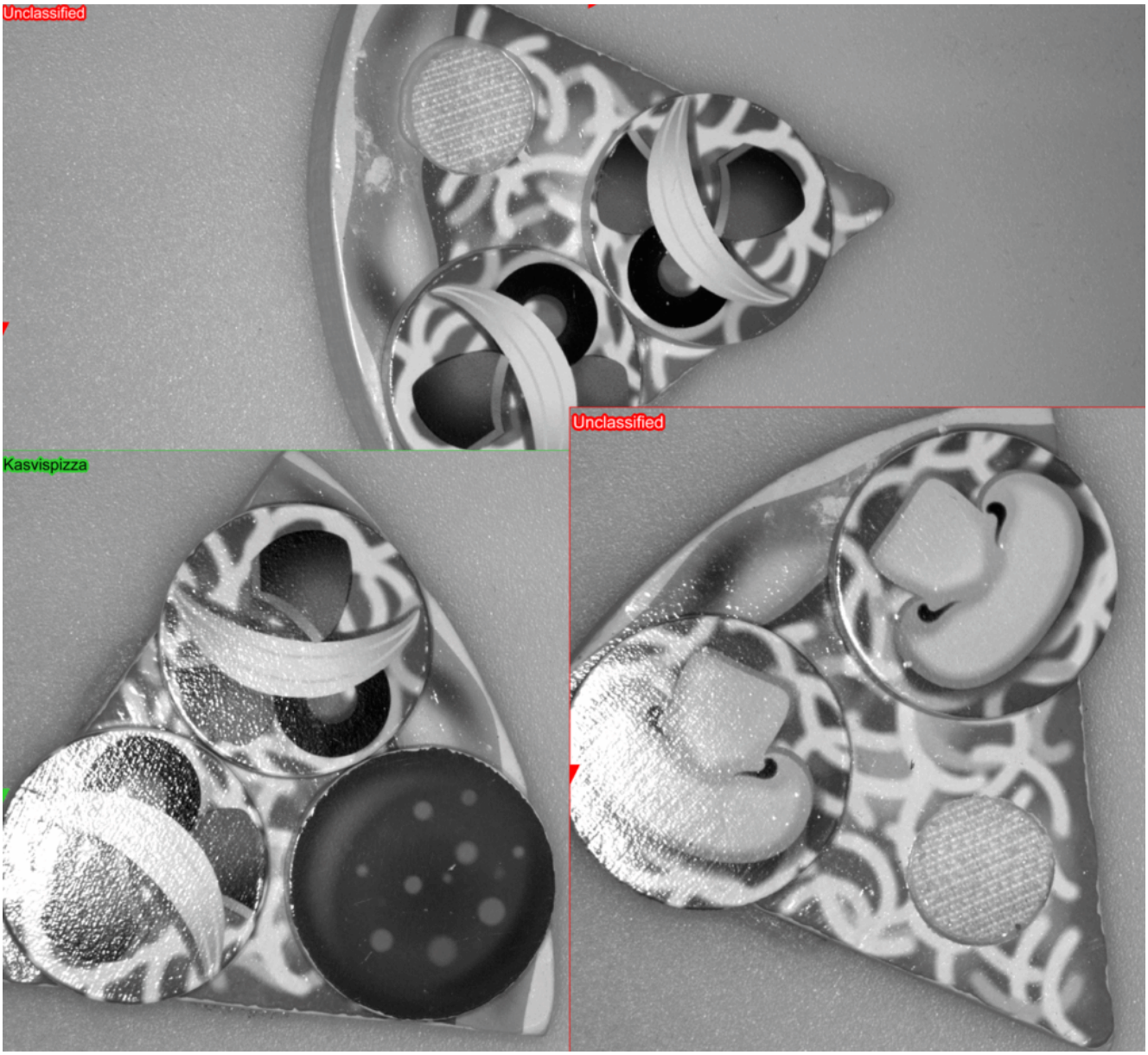
Pizzoja oli kolmea erilaista (meetvursti, kasvis ja sieni). Näille jokaiselle piti opettaa oma luokka, että ne voidaan tunnistaa. Vaikka Cognexin syväoppimismalli ei välttämättä vaadi kuvia viallisista tuotteista, parantaa niihin perustuvan luokan opettaminen mallin luotettavuutta. Näin ollen yksi luokka oli ”Vialliset” . Mallin opettaminen tapahtuu siten, että otetaan kuva ja kerrotaan järjestelmällä, mihin luokkaan se kuuluu. Tässä tapauksessa jokaista luokkaa opetettiin vain 25 kuvalla kuvan 3 mukaisesti. Kuvia kannattaa ottaa kohteesta eri orientaatioissa, paikassa ja muutenkin pyrkiä varioimaan niitä asioita, mitkä mahdollisessa tuotantotilanteessa voi muuttua. Viallisiin kuviin taas voi opettaa variaatioita vääristä tai puutteellisista täytteistä, vierasesineistä jne.



Kuva 3. Opetetut luokat syväoppimisalgoritmille.

Näillä kuvamäärillä päästiin jo siihen tulokseen, että suurin osa testikuvissa olleista pizzoista tunnistuivat oikein joko oikean tyyppiseksi tai viallisiksi. Koska malli tulee harvoin heti valmiiksi ensimmäisen opetuksen tuloksena, sitä jatkojalostetaan testauksen aikana. Tyypillisesti virheellisesti tunnistettuja kuvia voidaan

uudelleenopettaa osaksi mallia, niin kuin tässä tapauksessa tehtiin. Kuvassa 4 on nähtävillä muutama kuva virheellisistä tunnistuksista, jotka korjattiin uudelleenopettamalla.



Kuva 4. Virheellisiä tunnistuksia ensimmäisessä testissä.

Testaamisen loppupuolella malli alkoi toimia jo melko luotettavasti, mutta näin haastavalla kappaleella virheellisiä tunnistuksia saattoi edelleen esiintyä. Haastavan kappaleesta tekee sen monimuotoinen tekstuuri ja valaistuksen vaikutus kuvaan, koska eri kulmissa heijastuksia syntyy eri kohtiin. Joka tapauksessa, varsinkin selkeämmillä kappaleilla tämän tyyppisen konenäköpohjaisen luokittelusovelluksen tekemin on tekoälyn myötä melko helppoa. Ennen tekoälyominaisuuksia, sääntöpohjaisella konenäöllä vastaavan toteuttaminen olisi vaatinut huomattavan paljon enemmän aikaa tai se olisi voinut olla jopa mahdotonta.

Toni Luomanmäki
Lehtori
SEAMK

Kirjoittaja opettaa SEAMKissa konenäköä automaatiotekniikan opiskelijoille ja edistää teknologian kehitystä

Digital Factory -tutkimusryhmässä.