

Photonics 4 Agriculture & Food Norrköping 25 November 2021	Workshop and Exhibition » Talks by Photonics Experts and End-users » Networking & Matchmaking » Exhibition	 PHOTONICS ²¹ PHOTONICS PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP
--	---	--

2021-11-25 At Campus Norrköping / from 10:00 to 19:00 / Free of charge



Agtech 2030  **VISUAL SWEDEN**  **PEA**
Printed Electronics Arena

Den 25:e November 2021 arrangerade PhotonicSweden i samarbete med Agtech2030 och Visual Sweden på Campus Norrköping en Workshop benämnd "Photonics 4 Agriculture & Food". Syftet med workshopen var att samla aktörer inom fotonik tillsammans med aktörer inom jordbruk och livsmedelsprocesser, för att möta och diskutera framtida krav och behov.

Fotonik är utsedd av EU-kommissionen som en av sex s.k. Key Enabling Technologies (KETs), som forskning och utveckling särskilt skall satsa på för att skapa nya arbetstillfällen och kunna möta framtida konkurrens utanför EU. Denna EU-finansierade workshop var gratis för alla som hade registrerat sig och ingår i det projektopdrag PhotonicSweden har tillsammans med ett flertal fotonikkuster i Europa, att genom Photonics21 genomföra denna typ av aktivitet.

Fotonik kan betecknas som ingenjörsmässig hantering av ljus, dvs elektromagnetisk strålning i form av fotoner från gammastrålning, till synligt ljus och upp till infraröd strålning (IR).

Fotoniken idag är globalt sett ett affärsområde som omsätter tusentalsmiljarder kronor varje år men tekniken innebär också en enorm samhällsnytta. Fotoniken används i allt från TV- och dataskärmar, smartphones, fiberkommunikation, laserbearbetning, industriell mätteknik och processstyrning, kirurgi, analyser mha spektroskopi, LED-belysning, CD -DVD-Blu Ray, kartering med Lidar, astronomi, bildanalys och all möjligamerateknik.

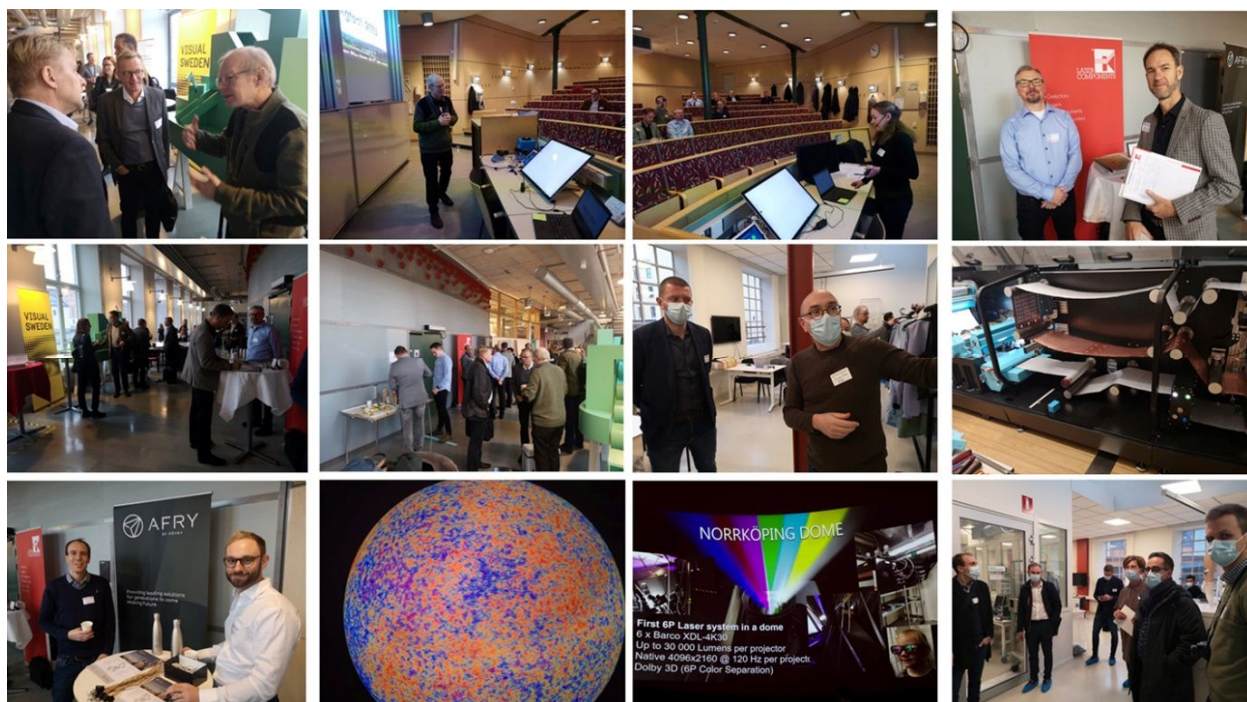
PhotonicSweden är en branschorganisation som sedan starten 2011 deltagit i 10st EU-finansierade projekt och Vinnovas strategiska innovationsprojekt Smartare Elektroniksystem.

Trots vissa rådande pandemirestriktioner besöktes Workshopen av 38 registrerade deltagare varav 14 talare samt ett antal utställare. Presentationerna avlöstes med besök på Norrköpings Visualiseringscenter och RISE:s testbädd PEA-Printed Electronics Arena. Hela arrangemanget satte verkligen Norrköping på kartan för ett flertal deltagare som uttryckte stor förtjusning över alla intressanta presentationer och studiebesök som gavs.

Den största höjdpunkten var nog alla deltagare från skilda områden, som inte skulle ha träffats om inte denna Workshop hade arrangerats och fört dem samman mha de nätverk som PhotonicSweden, Agtech2030 och Visual Sweden nyttjat för arrangemanget.

Workshopen avslutades på restaurang Knäppingen som gav ytterligare möjligheter att träffas och diskutera framtida möjligheter. Fortsättning kommer derfinitivt att följa....

En kort sammanfattning över vad som presenterades på Workshopen:



PhotonicSweden

Photonics A key digital technology

PhotonHub Europe

Optical Telecom Photovoltaics LED Lighting Displays

Lasers in Manufacturing Medical Optics Machine Vision Optical Components

PhotonHub Europe

500+ EXPERTS
15 MEMBER STATES

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

Lighthouse Regions
Early Adopter Regions
Other EU Regions represented by partners

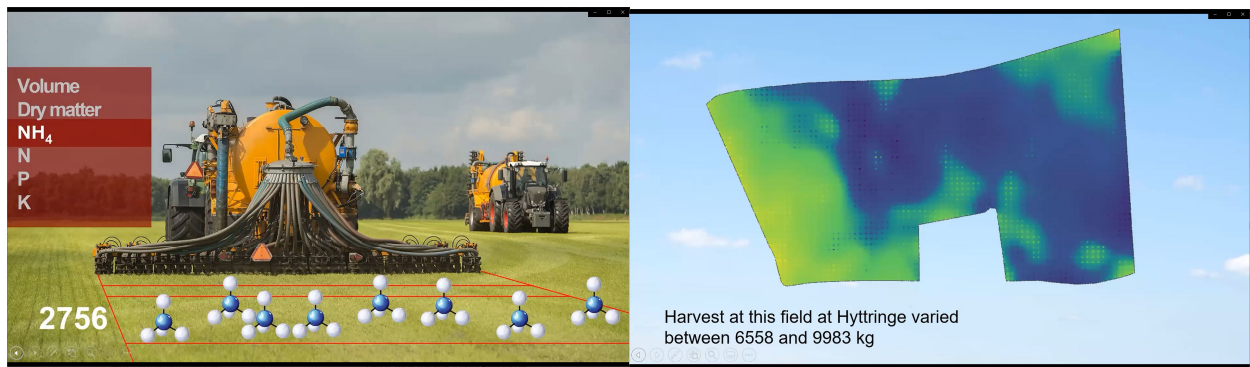
SWEDEN, NORWAY, FINLAND, ESTONIA, LATVIA, LITHUANIA, POLAND, CZECH REPUBLIC, SLOVAKIA, HUNGARY, ROMANIA, BULGARIA, GREECE, TURKEY, ITALY, SPAIN, PORTUGAL, FRANCE, GERMANY, UNITED KINGDOM

Lennart BM Svensson & Petra Bindig från PhotonicSweden inledde med att presentera vad branchorganisationen PhotonicSweden arbetar med för att stärka detta innovationsområde, samt presenterade ett nystartat EU-projekt benämnt "PhotonHUB Europe" som riktar sig till små och medelstora företag (SME) med specialishjälp till företag att ta fram fotonikbaserade komponentlösningar riktat mot ett flertal olika applikationsområden.

Agtech2030



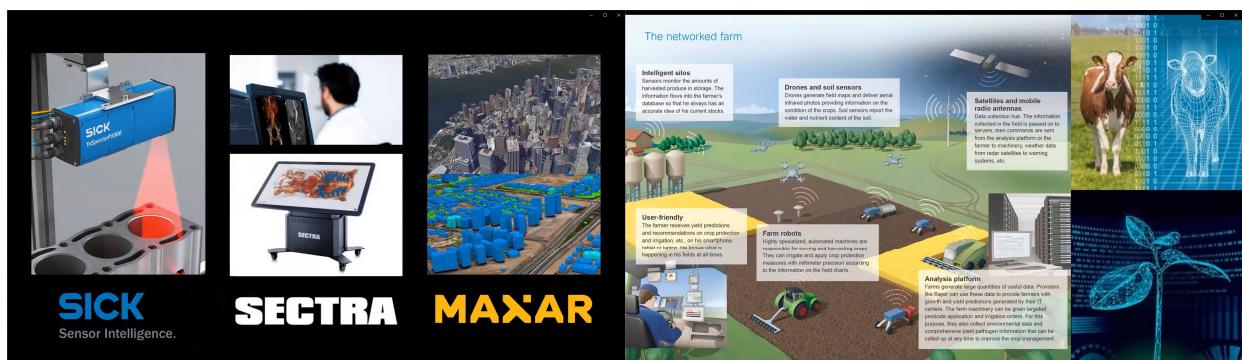
Per Frankelius från Agtech2030 på Linköpings Universitet, presenterade som Keynote speaker en översikt med ett flertal exempel där fotoniken verkligen skapar nya möjligheter inom jordbruket och på så sätt kan öka kvalitét och produktivitet för den framtida matproduktionen.



Exempel på dessa fotonikillämpningar inom jordbruket är:

- Fältstationer
- Den berömda N-sensorn
- Assistanssensorer för grödor
- Kamerastödd ogräshackning
- Gödselspridning
- Maskinsynkronisering
- Digital överblick
- Fältrobotik
- Detektering och hantering av rapsbagg
- Fröräkning i farten
- Spannmålssortering
- Se och spraya koncept - upptäcka skillnaden mellan växter och ogräs och spraya ogräsmedel
- Fälttest av fenotypning
- Optiska vågor - bildbehandling för att beräkna vikten hos grisar
- Lab i en box
- Röntgenfluorescens (XRF)
- Proteinsensorer på skördetröskor
- Sensordatasammanslagning för förståelse av grödans tillväxt

Visual Sweden



Anders Carlsson från Visual Sweden på Linköpings Universitet presenterade exempel på hur visualiseringstekniken kan skapa nya möjligheter inom industri, samhälle och medicin, baserat på visualisering och bildanalys. Exempel på spinoffs från LiU som gavs är SICK och Sectra, samt MAXAR från SAAB, men också Polar Light Technologies, IMAFOR och Agricom. Andra projekt som presenterades är att visualisera hela matkedjan tillsammans med Vreta Kluster, Digifarm - från moln till gröda och Nätverksfarmen. Smarta tvillingar för skogsmiljö är ett annat projekt ihop med RISE, Deep Forestry och Maxar Technologies.

PEA-Printed Electronics Arena, RISE

Tryckbara komponenter

Transistorer



PROPERTIES:
Electrochemically and electrolyte gated OFET
0.5 - 1.5 V
Switch time: 10^{-6} to 10^{-4} s

Sensorer



PROPERTIES:
Electrolyte sensor, capacitors or transistors.
Ries and Pyroelectrical
Analyse parameters: humidity, temperature, heat, pressure, vibrations etc

Displayer



PROPERTIES:
• Monochrome
• Emissive or reflective
• Paper or plastic
• 1-3 V (reflective)
• 110 V (emissive)

Antenner



PROPERTIES:
Metal Al, Cu
1 kHz - 10 GHz
Resolution: 100 μ m
Material thickness: 1-10 μ m

Energilagring och omvandling

Batterier/ Super-kondensatorer



PROPERTIES:
1-10 mAh, 1.5 V
Energy Dense
Rechargeable
Lifetime comparable to Li-Ion
Thin, flexible
Printed Energy: Enfacell, Blue Spark

Termoelektriska generatorer



PROPERTIES:
All polymer
Screen printable
ZT 0.25

PV celler



PROPERTIES:
All printed
Plastic substrate
Efficiency > 10%

RF energy harvesting



PROPERTIES:
All printed diodes = antennas
2 GHz
1V

Duncan Platt och Ursula Hass från PEA-Printed Electronics Arena på RISE i Norrköping presenterade sitt testlabb för tillverkning av tryckt elektronik. Exempel på tryckbara komponenter som gavs är transistorer, smarta sensorer och indikatorer, displayer och antenner. Energilagring och omvandling kan också tas fram genom att trycka batterier/superkondensatorer, termoelektriska generatorer, PV celler och RF energy harvesting. Utmärkande för tryckt elektronik är att den är lätt, tunn, flexibel, mjuk, töjbar samt platsar in som grön elektronik.

WeedBot



TECHNOLOGY

Step 1



Image capture



Step 2



AI backed algorithm for weed and crop recognition



Step 3



Weeds thermal treatment with laser beam



Janis Jasko medgrundare till WeedBot i Lettland visade en laserbaserad robot som med en traktor körs omkring på åkrarna med en hastighet upp till 300m/h och dödar ogräs med laserpulser, vilket de hävdar är mycket effektivt och som eliminerar det skadliga ogräset med en millimetersprecision. Den innovativa ogräslaserteknologin gör sig av med skadligt ogräs snabbare och mer effektivt än någon mänsklig kraft och inga kemikalier eller bekämpningsmedel behöver användas. Funktionen baseras på en AI-stödd algoritm för igenkänning av ogräs och grödor för att rikta laserstrålen och bränna bort ogräset.

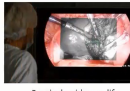
jAi A/S

MULTISPECTRAL IMAGING KEEPS GROWING

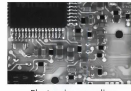
Increasing number of applications



Crop health, intelligent farming, environmental...



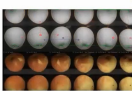
Surgical guidance, life sciences, forensics...



Electronics, recycling, scientific research...



Meat and poultry inspection...



Inspection of fruits, vegetables, nuts, grains, tea leaves...



Pharmaceuticals, cosmetics, and their packaging...



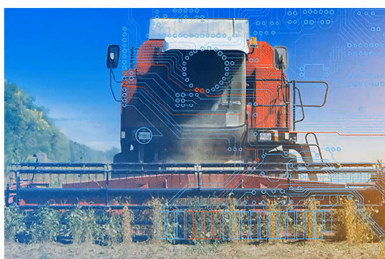
Currency inspection, passports, biometrics...

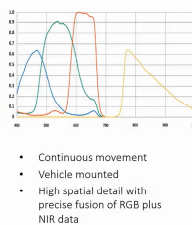


Fish farming and many more...

MULTISPECTRAL APPLICATIONS

Intelligent farming





- Continuous movement
- Vehicle mounted
- High spatial detail with precise fusion of RGB plus NIR data

Michael S. Lund från jAi A/S i Danmark presenterade deras multispektrala kameror som tex inom livsmedelsindustrin sorterar frukt och grönsaker efter färg, kvalitet och storlek på löpande band. Skillnaden mellan Hyperspektral respektive Multispektral avbildning beskrevs och förklarades, där den Multispektrala utnyttar färre våglängder (typiskt 2-15) jämfört med Hyperspektral (typiskt >100) som båda normalt arbetar inom våglängdsområdet 400-1000 nm (RGB till NIR). Inom intelligent jordbruk gavs

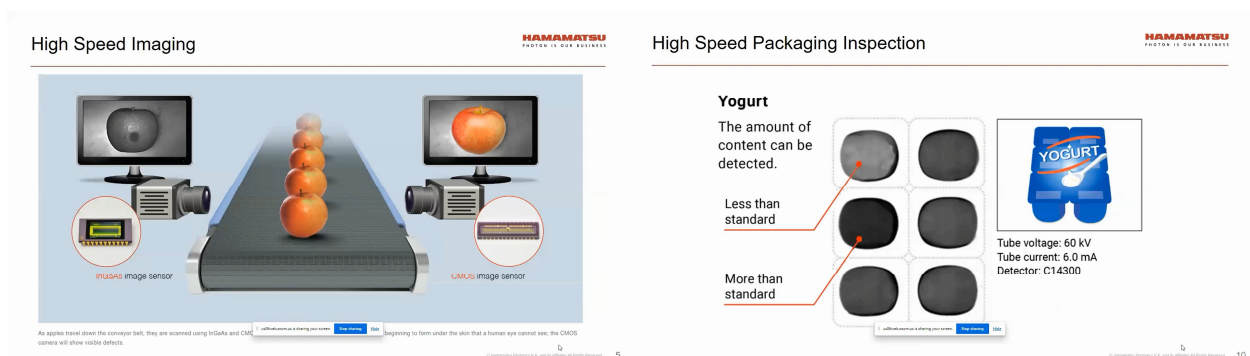
bla exempel på fordonsmonterad "Red edge detection/NDVI Aanlysis".

Gasporox AB



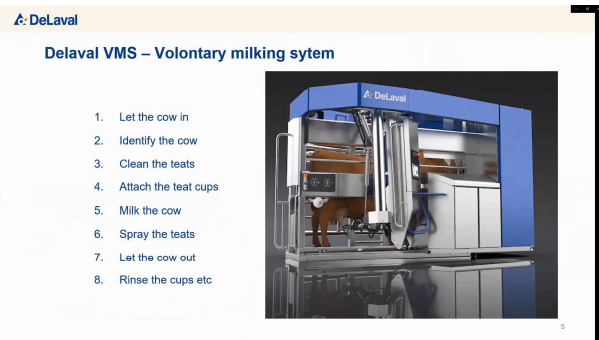
Malin Jonsson, från Gasporox i Lund vars fokus är att utveckla laserbaserade produkter för kvalitetskontroll inom läkemedels-, dryckes- och livsmedelsindustrin, vilket baseras på deras egna patenterade laserteknologi. En av de mest effektiva sätten att minska matavfallet, som är ca 30% på vägen till konsument, är att förbättra matförpackningarna genom tex att använda "Modified Atmosphere Packaging-MAP" där en mix av syre (E948), koldioxid (E290) och kvävgas (E941) används för att kraftigt förlänga hållbarheten med upp till 1 månad. Gas och läcktest av dessa förpackningar sker idag oftast manuellt genom stickprov. Gasporox erbjuder mha "Gas absorption spectroscopy" en oförstörande automatisk löpande inspektion av förpackningarnas gasinnehåll respektive gasläckage.

Hamamatsu Photonics Norden AB



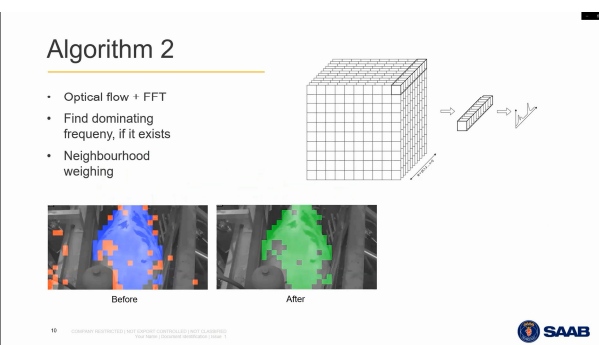
Gabriella Josefsson från Hamamatsu Photonics Norden AB i Kista presenterade hur livsmedel och förpackningar skyddas och bevaras. Flera alternativ för att förbättra livsmedelsinspektion, sortering, säkerhet och kvalitet erbjuds. För normalt synligt ljus används CMOS-sensorer och för NIR (Near Infra Red) används InGaAs-sensorer för inspektion. NIR kan upptäcka ytskador på tex äpplen som inte är synliga för ögat, detektera defekter i förpackningar, hitta småsten bland kaffebönor som heller inte ögat upptäcker. Med X-ray Line scan kameror görs höghastighetsinspektion av tex fyllnadgrad i yogurtförpackningar, upptäcka främmande objekt inuti förpackningar i tex godispåsar och förpackad och uppskivad skinka, eller detektering av fiskben. Detektering av oönskade fiskben ner till 0,2mm i förpackad fisk med soft X-Ray är möjligt. Med MEMS-teknik ihop med spektroskopi är det möjligt att mäta absorptionsspektrat för beräkning av tex etanolinnehåll i olika drycker, men även för att mäta vatten och sockerinnehåll i tex frukt.

DeLaval AB



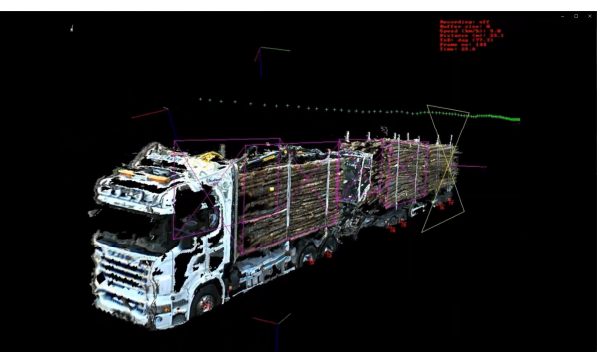
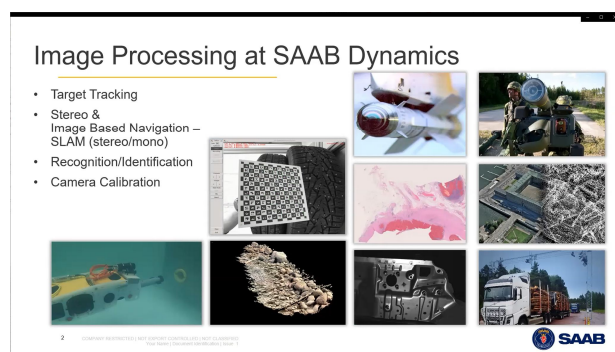
Björn Wiklander från DeLaval International AB, Tumba. På Hamra Gård i Tumba har DeLaval 250 st kor för att bedriva utveckling och testa ny mjölkningsutrustning, både för konventionell och automatisk mjölkning. I det frivilliga mjölkningssystemet går korna självmant in. Före mjölkningen används ett kamerasystem för att spraya alla spenarna rena och med laserteknik s.k. TOF "Time-Of-Flight" positioneras spenkopparna. Björn ansvarade för utvecklingen av TOF-kamerans bildbehandlingsprogram och själva kamerahårdvaran. 5 st mjölkningsrobotar klarar att hantera 700 st kor. Vidare arbetar Björns grupp med en BCS-kamera "Body Condition Scoring" och "Hull camera". Med en 3D-kamera som tittar bakifrån på korna kan beräkning göras hur fet respektive kossa är, för att se hur effektiv utfodringen är på gården.

SAAB AB



Astrid Lundmark, från SAAB i Linköping beskrev fotonikbaserad andningsövervakning avsedd för tillämpning vid detektion av värmestress hos kor, samt tidig upptäckt av sjukdom och andra vitala tecken. Kameraövervakning ihop med speciellt utvecklade algoritmer för bildbehandling används. Värmestress orsakar obehag, mindre mjölk, lägre mjölk kvalitet, lägre fertilitet, samt sjukdomsrisk. 2020 var den globala mjölkproduktionen 906 miljoner ton, varav 81% kom från kor. Andningsövervakning bidrar till FN:s mål mot hållbar utveckling. Andra tillämpningar är också tänkbara, som att verifiera att djur inte andas vid slakt, eller att övervaka deras tillstånd under transport.

SAAB Dynamics AB



Jimmy Jonsson från SAAB Dynamics AB och SAAB Ventures i Linköping berättade om bildbehandling hos SAAB Dynamics: målföljning, stereo- och bildbaserad navigering – SLAM (stereo/mono),

igenkänning/identifiering, samt kamerakalibrering. 3D-kartering från Maxar kan mycket snabbt skanna landområden från luften med en upplösning på 30 cm. Det är också möjligt att spåra och följa varje fotbollsspelare i realtid på fotbollsplanen under pågående match, att genomföra virkemätning med stereokamerasende och bildbehandling för att automatiskt på några sekunder i realtid mäta mängden timmer på lastbilar. Det går även att skapa 3D-modeller i realtid av okända objekt som tex byggnader och undervattenskartering, men även högprecisionsmätning med stereokamera och strukturerat ljus för att i produktion upptäcka tex ytdefekter. Även inom medicinsk teknik används bildbehandlingen för automatisk tumördetektering.

Qualisys AB



Fredrik Müller, från Qualisys i Göteborg. Fredrik berättade om hur Qualisysamerateknik kan digitalisera en verklig rörelse. Utrustning används inom militär, underhållning (VR & Animation), sport, medicinska tillämpningar och för validering av datorseende och robotik. Inom filmskapande och videospelsutveckling förkortas motioncapture till Mocap, vilket hänvisar till inpelning av mänskliga skådespelares rörelser. Denna information används för att animera digitala modellfigurer till en 2D- eller 3D-datoranimation. Kameratekniken baseras på fotogrammetri ihop med ett flertal retroreflektiva markörer, som placerats på föremålet. Möjlighet att mäta positionen för mycket snabba rörliga objekt med extremt hög noggrannhet i 3 dimensioner är möjligt. Inom området för djurens biomekanik finns QHorse, som är Qualisys system för att objektivt mäta hur en häst haltar. Qualisys AB tilldelades också pris för bästa fotonikföretag 2021 av PhotonicSweden.