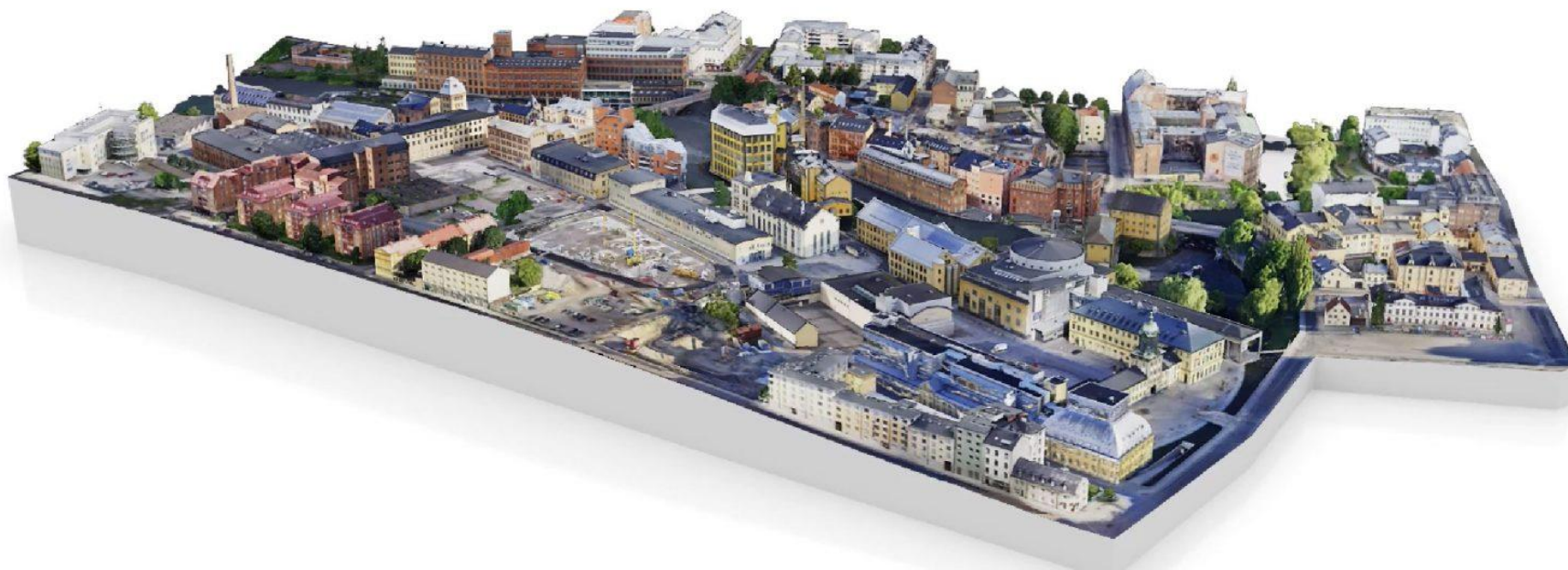


Nya sensorer – om sensorer, bildanalys och visualisering

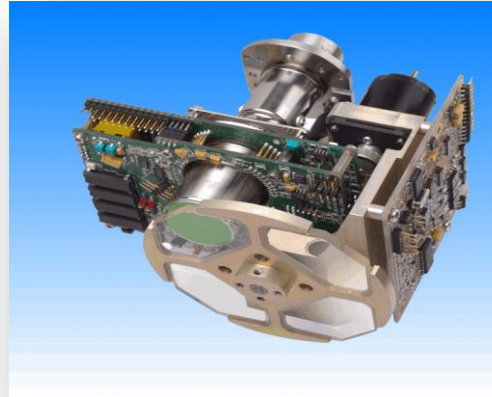
Lena Klasén, Tekn. Dr
2019-05-08



Innehåll



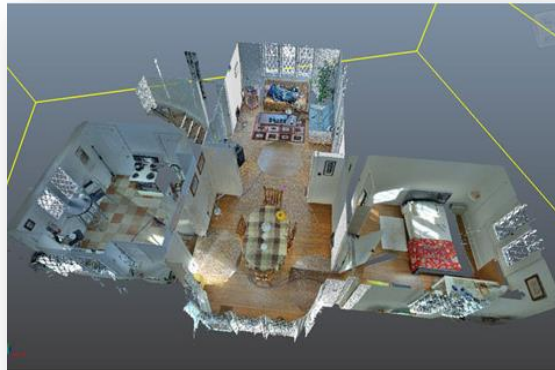
Inledning



Varför sensorer?



Olika typer av sensorer



Hur väljer man rätt?



Vad gör man med all sensordata?



Hur hänger det ihop med det Digitala djuret?

Polisens Forskningsdirektör

Omvärldsanalys, forskning och innovation



Omvärldsbevakning
och omvärldsanalys



Forskning och innovation (Fol)



Perspektivplanering
(PERP 2035)



Analys och
uppföljning



Fokus- och
fördjupningsstudier

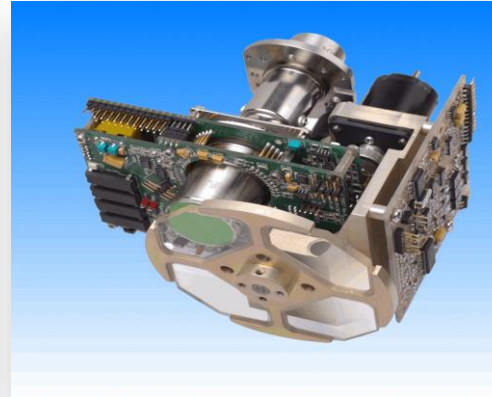


Extern samverkan för
omvärldsbevakning
och Fol

Innehåll



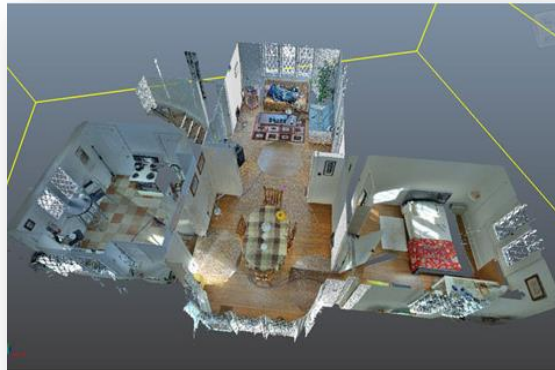
Inledning



Varför sensorer?



Olika typer av sensorer



Hur väljer man rätt?



Vad gör man med all sensordata?



Hur hänger det ihop med det Digitala djuret?

Vad är en sensor?

- En teknisk utrustning som samlar in någon typ av information och konverterar och distribuerar någon form av signal
- Bildgenererande sensorer (passiva och aktiva)
 - vanliga kameror
 - värmekameror, termiska sensorer
 - multi- och hyperspektral teknik
 - laserradar
 - radar
- Avbilda något och förstå vad vi avbildat
- Se det ögat inte ser
- Hantera stora data mängder och komplexa samband

Varför sensorer?

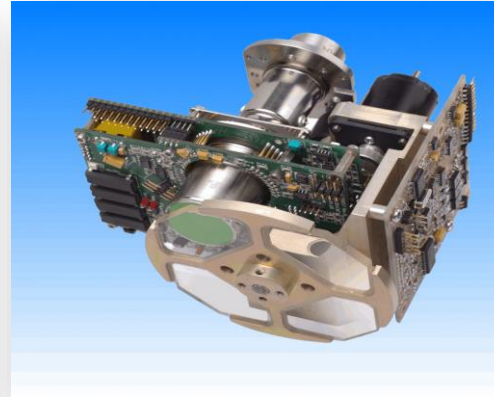
- Bättre och/eller kompletterande förmåga att möta ett behov
- Hitta det vi letar efter
- Hitta det vi inte visste att vi letade efter
- Använda i varierande, svåra och extrema miljöer
- Bryta ner problemet och hantera komplexa problem
- Kombinera sensorteknik, bildanalys (inkl AI/ML) och visualisering
- Förutse, verifiera och validera systemets prestanda
- Bidra till att optimera prestanda

TEKNIKGENOMBROT

Innehåll



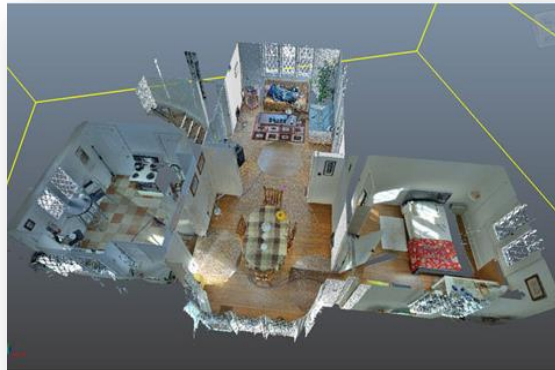
Inledning



Varför sensorer?



Olika typer av sensorer



Hur väljer man rätt?



Vad gör man med all sensordata?



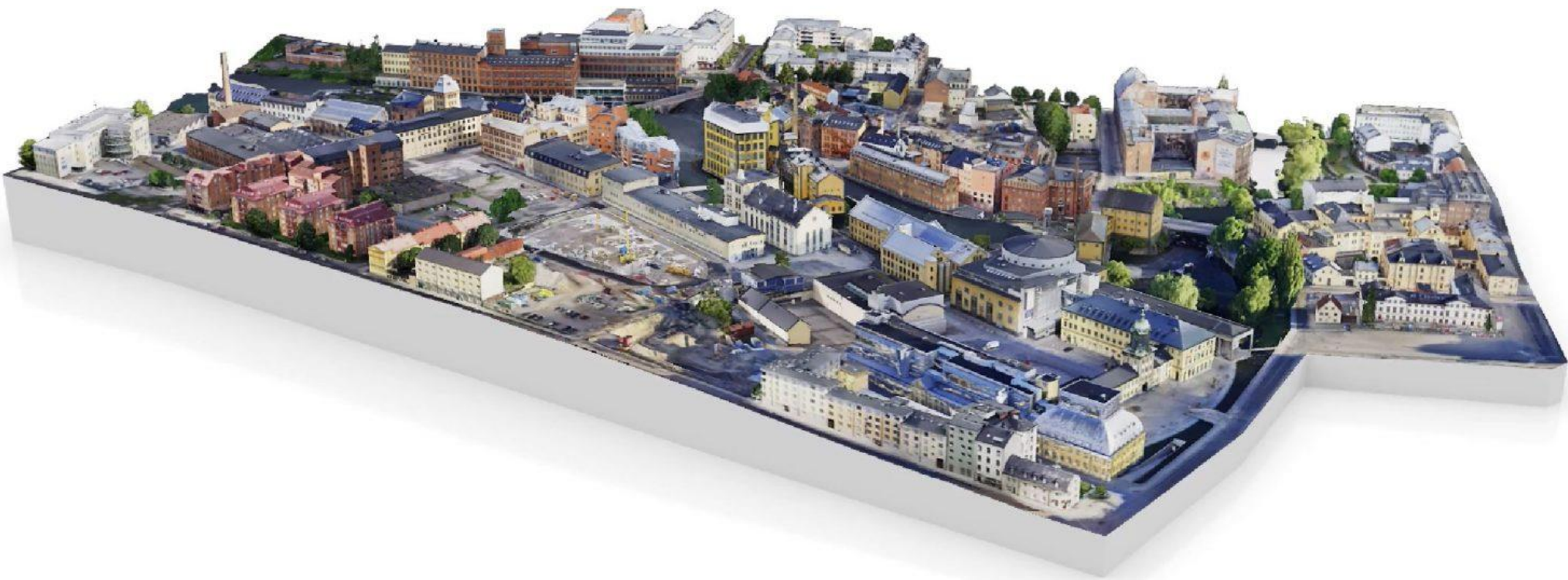
Hur hänger det ihop med det Digitala djuret?

3D modeller

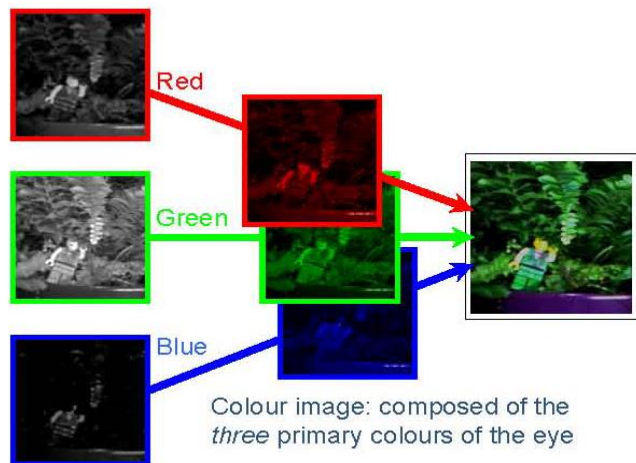


World's largest multicopter based
downtown 3D model - captured from every angle

Norrköping - @visualsweden



Colour imaging

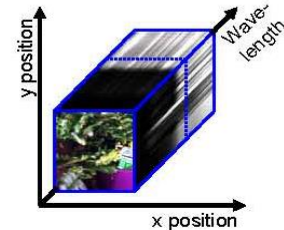


- Colour adds a lot of information, compared to black and white
- What could we see with additional spectral information?

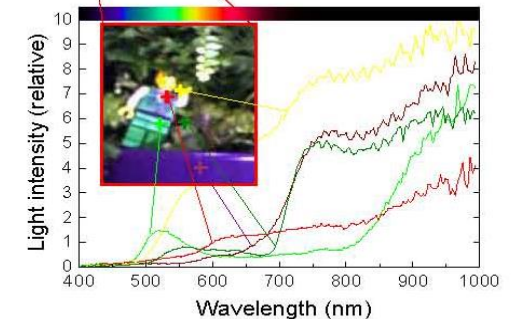
Hyperspectral imaging

- Each pixel contains detailed information about the spectrum of the incoming light

- Images are "cubes" of data:



- The spectrum contains *rich additional information* about scene materials

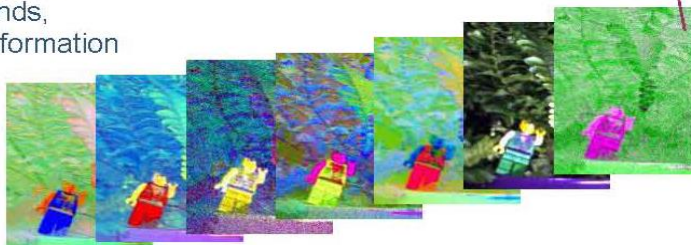
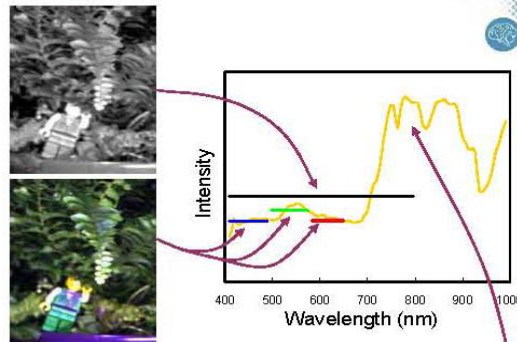


Pixel spectra extracted from spectral image

Images provided by FFI, Norway

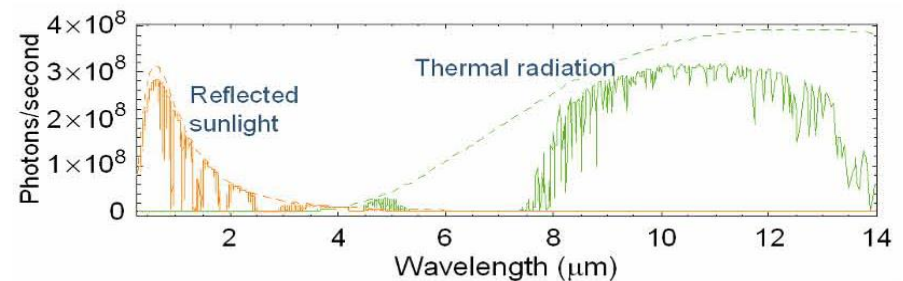
Spectral taxonomy of cameras

- Monochromatic or broadband: one grey level value per pixel, no spectral information
- Multispectral: 2 – 10 spectral bands, limited spectral information
- Hyperspectral*: tens or hundreds of narrow and contiguous bands, detailed spectral information



*Also known as imaging spectroscopy or spectroscopic imaging

Natural sources of light

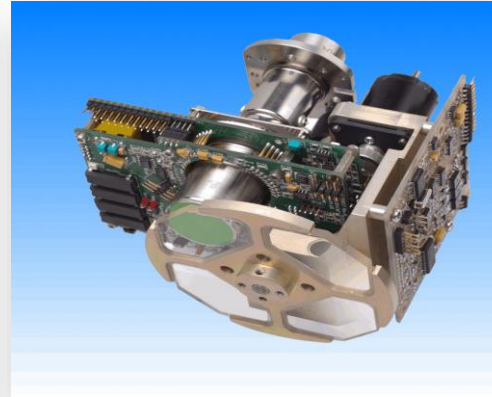


- Reflected sunlight: daytime only
- Thermal radiation: day and night
- Spectral "windows" of low atmospheric absorption permit observation over long distances:
 - 0.3 to 1.3 μm (including visible from ~ 0.4 to ~ 0.7 μm)
 - several bands between 1.5 and 2.5 μm
 - 3 to 5 μm (MWIR) and 8 to 14 μm (LWIR)

Innehåll



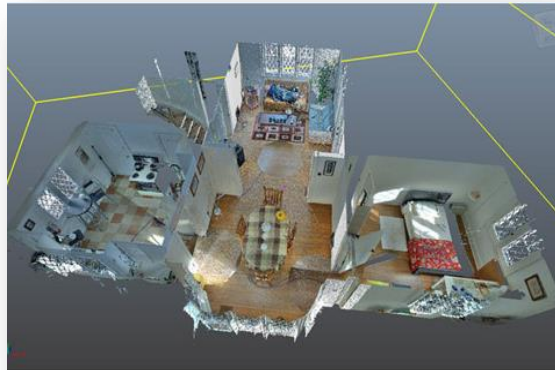
Inledning



Varför sensorer?



Olika typer av sensorer



Hur väljer man rätt?

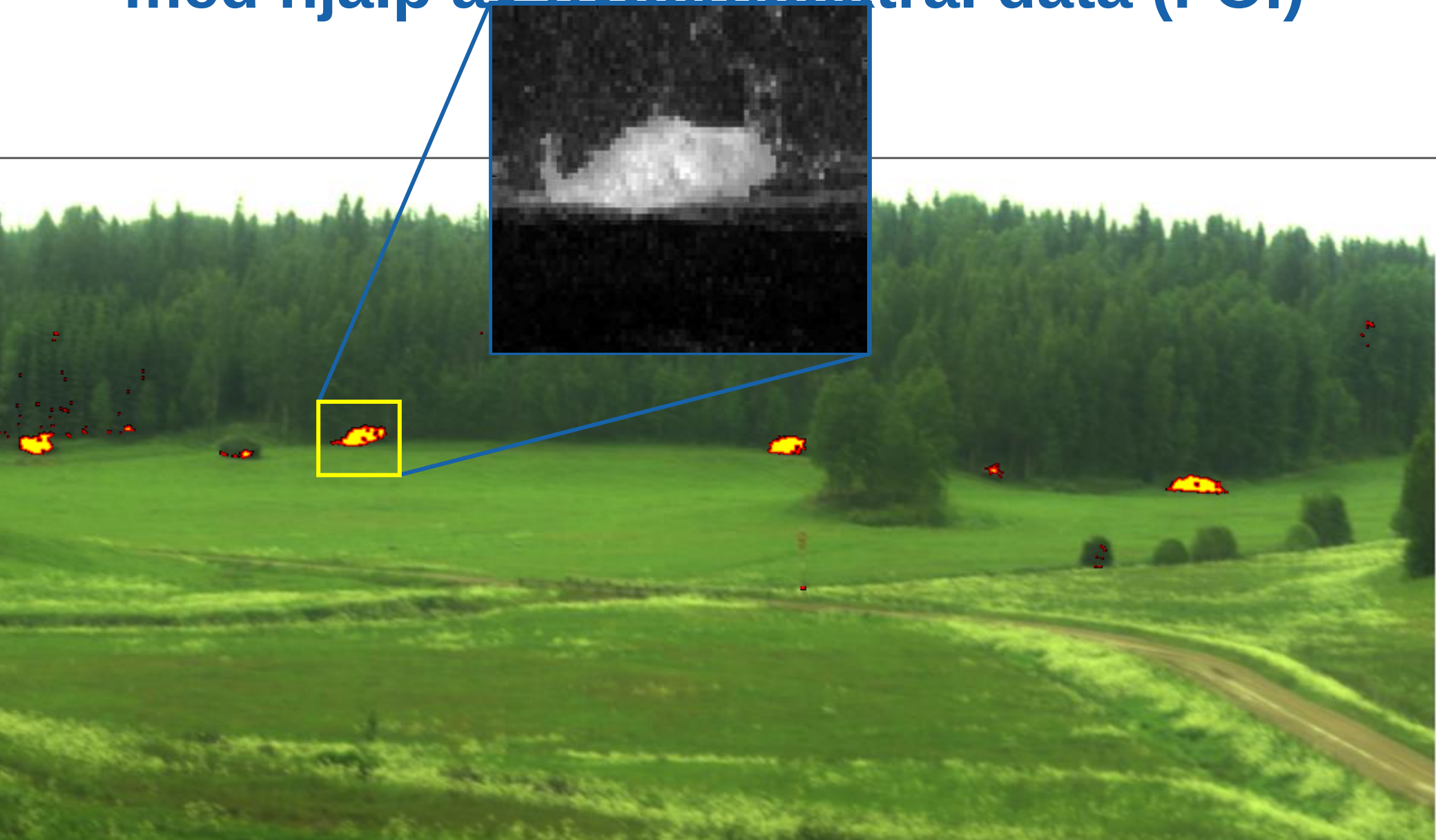


Vad gör man med all sensordata?

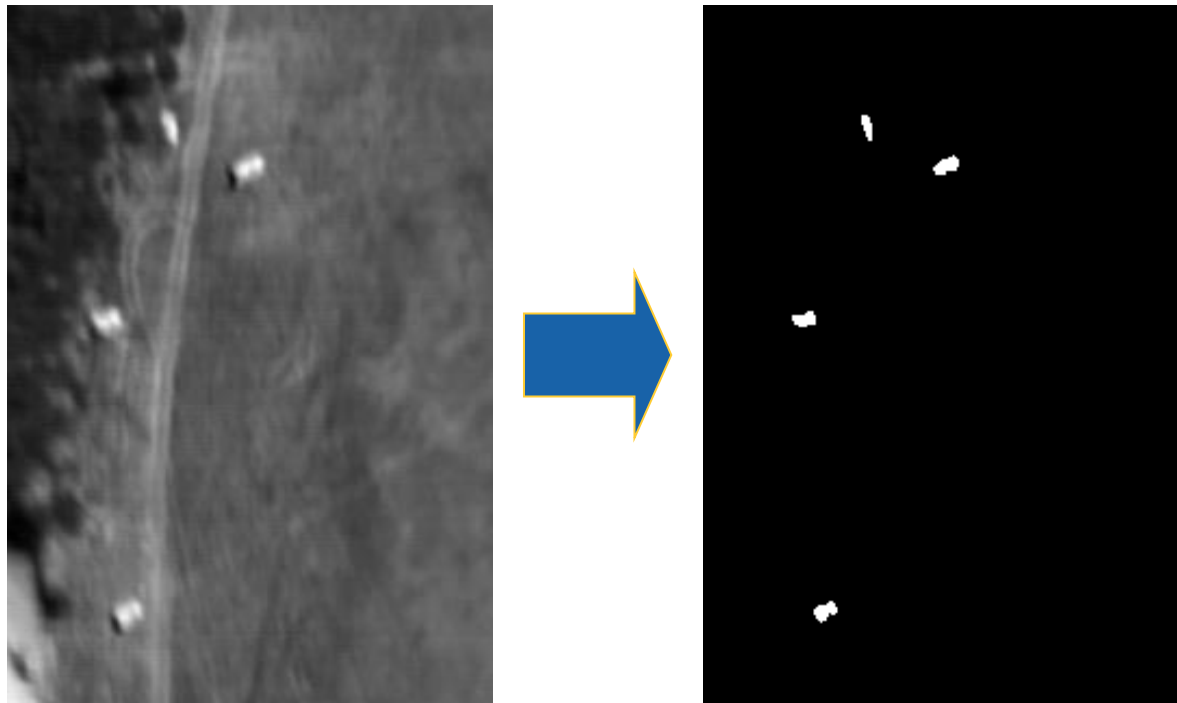


Hur hänger det ihop med det Digitala djuret?

Försvarstillämpning: måligenkänning med hjälp av hyperspektral data (FOI)



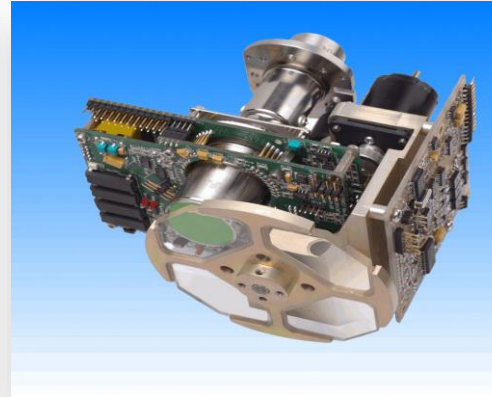
Försvarstillämpning: måligenkänning med hjälp av hyperspektral data (FOI)



Innehåll



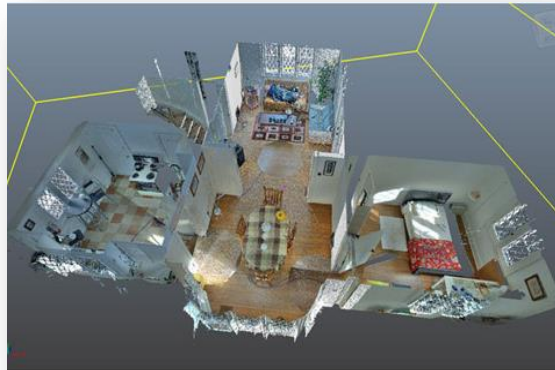
Inledning



Varför sensorer?



Olika typer av sensorer



Hur väljer man rätt?



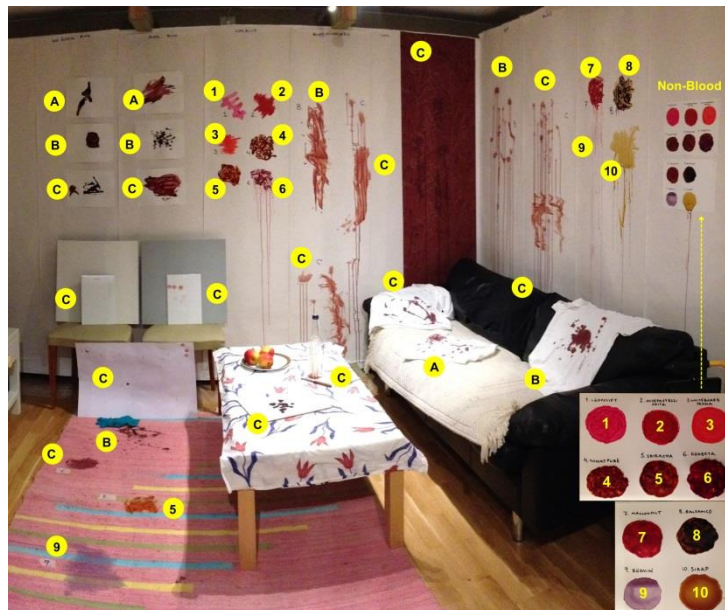
Vad gör man med all sensordata?



Hur hänger det ihop med det Digitala djuret?



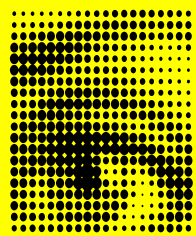
Forensisk tillämpning: detektera blodfläckar på en brottsplats med hyperspektralkamera och bildanalys (NFC, FOI)



VINNVÄXT-winners

Bildtext, bildtext, bildtext, bildtext, bildtext, bildtext,
bildtext, bildtext. Bildtext, bildtext, bildtext, bildtext,
bildtext, bildtext, bildtext, bildtext,





VISUAL SWEDEN

*Europas mest attraktiva
innovationsmiljö för
visualisering och
bildanalys: Norrköping-
Linköping.*

VINNOVA

Vinnväxt-vinnare 2016

SCIENCE
PARK
MJÄRDEVI



NORRKÖPING
SCIENCE PARK

lead

LIU INNOVATION

almi

Vreta Kluster



Secure
IoT



Sustainable
business
models

Effective
logistics

Advanced
materials

li.u



RI
SE

Projektexempel



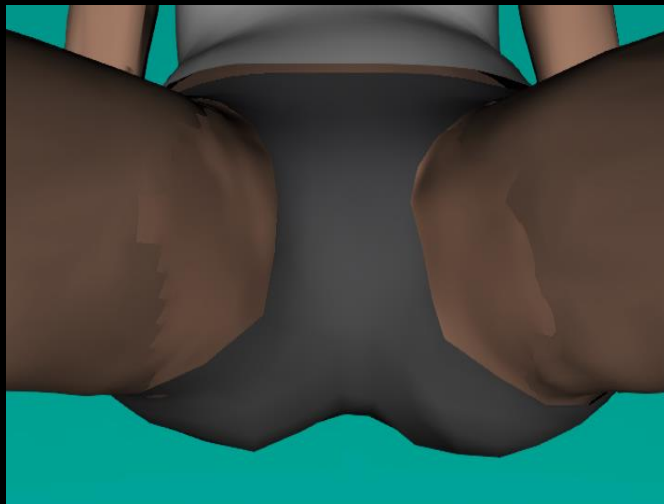
Virtual Industrial landscape



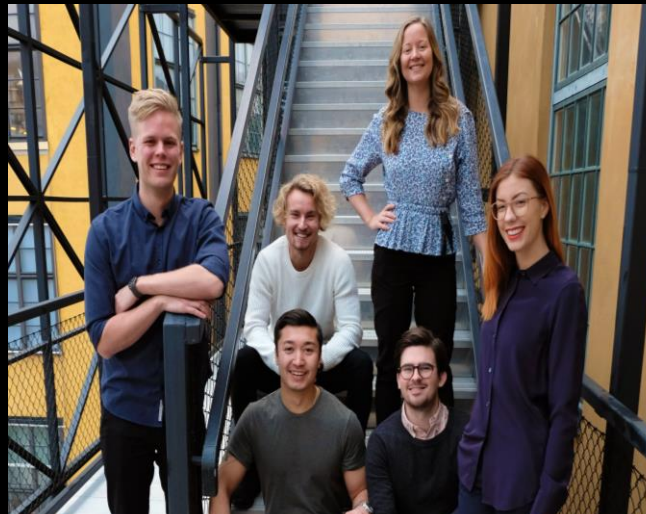
Industrial 3D X-ray



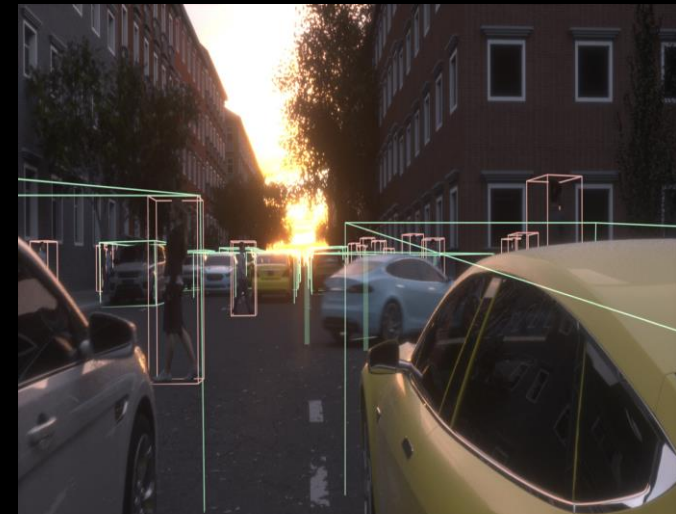
Remote crime scene presence



Visual Vulva - Virva



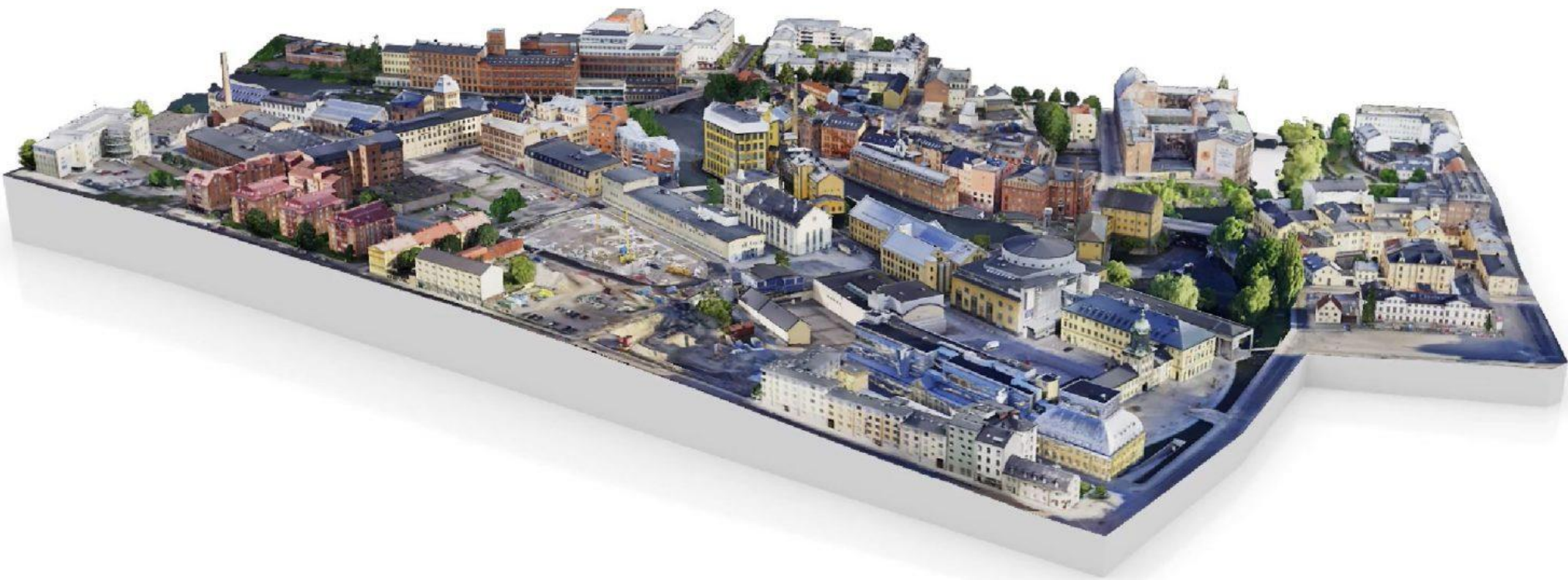
Entrepreneurs in residence



Platform for augmented intelligence

Nästa generations mångdimensionella avbildning

- ”n-dimensionell intelligent avbildning” med hjälp av
 - nya sensortyper
 - kombinationer av flerdimensionell sensorinformatik och intelligenta algoritmer
- Spetskompetens inom hantering av stora mängder sensordata
 - visa hur olika verksamheten som bygger på bilder kan vidareutvecklas med avståndsinformation, intensitet i det visuella bandet, termisk data, spektraldata, radardata etc
 - t ex hantering av Polisens kamerasatsning som genererar enorma mängder video



Ett konkret exempel på värdekedja - från grundforskning -> operativ förmåga

Automatiserad videoanalys

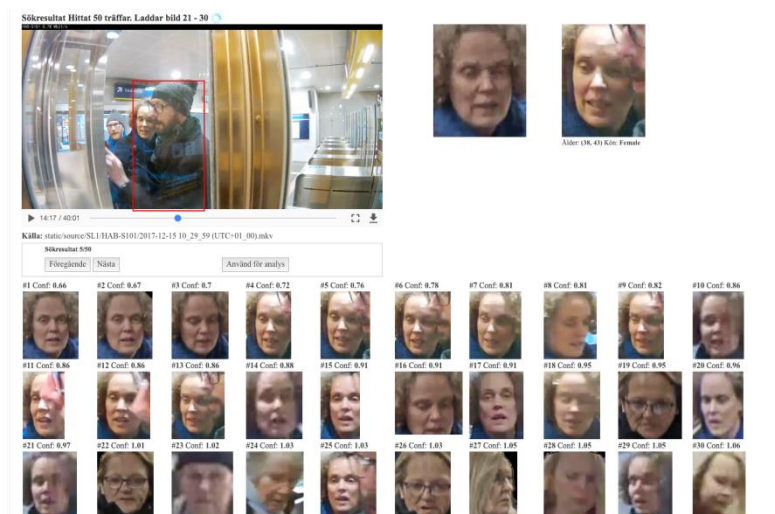
Ett pågående projekt har målet att reducera den kriminella påverkan i de utsatta områdena i Sverige genom att öka polisens förmåga till att brottsförebygga, operativt leda och fördela resurser samt utreda brott

Tillämpad forskning och utveckling kommer att möjliggöra

- Användning av ny teknik för sökning i video
- Implementering som demonstrator där operativ verksamhet kan känna, klämma, testa, etc.
- Sökning i video kan reduceras från **timmar till minuter**
- Snabb återkoppling, låg kostnad, låg risk

Effekt och nytta för Polisen

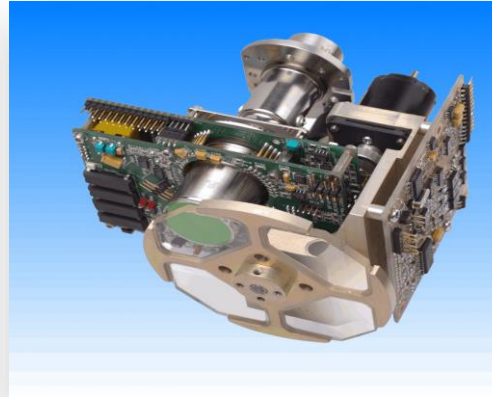
- Analyserna ger möjlighet till uppföljning över tid av utsatta områdens problemutveckling, organiserad brottslighet, samt beskrivningar och beräkningar av troliga framtida utvecklingar.
- Resultat i form av konkreta lösningar som verifierats i realistiska och relevanta miljöer, samt är anpassade för att fylla behov som finns i den operativa verksamheten.



Innehåll



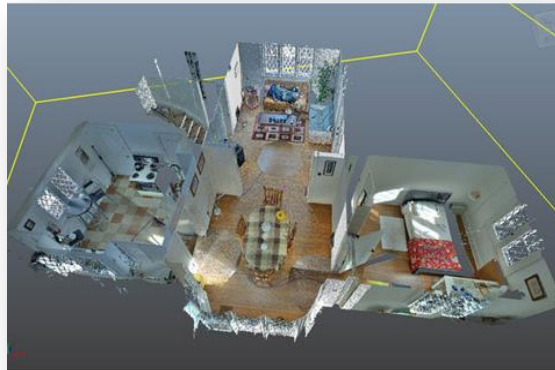
Inledning



Varför sensorer?



Olika typer av sensorer



Hur väljer man rätt?



Vad gör man med all sensordata?



Hur hänger det ihop med det Digitala djuret?

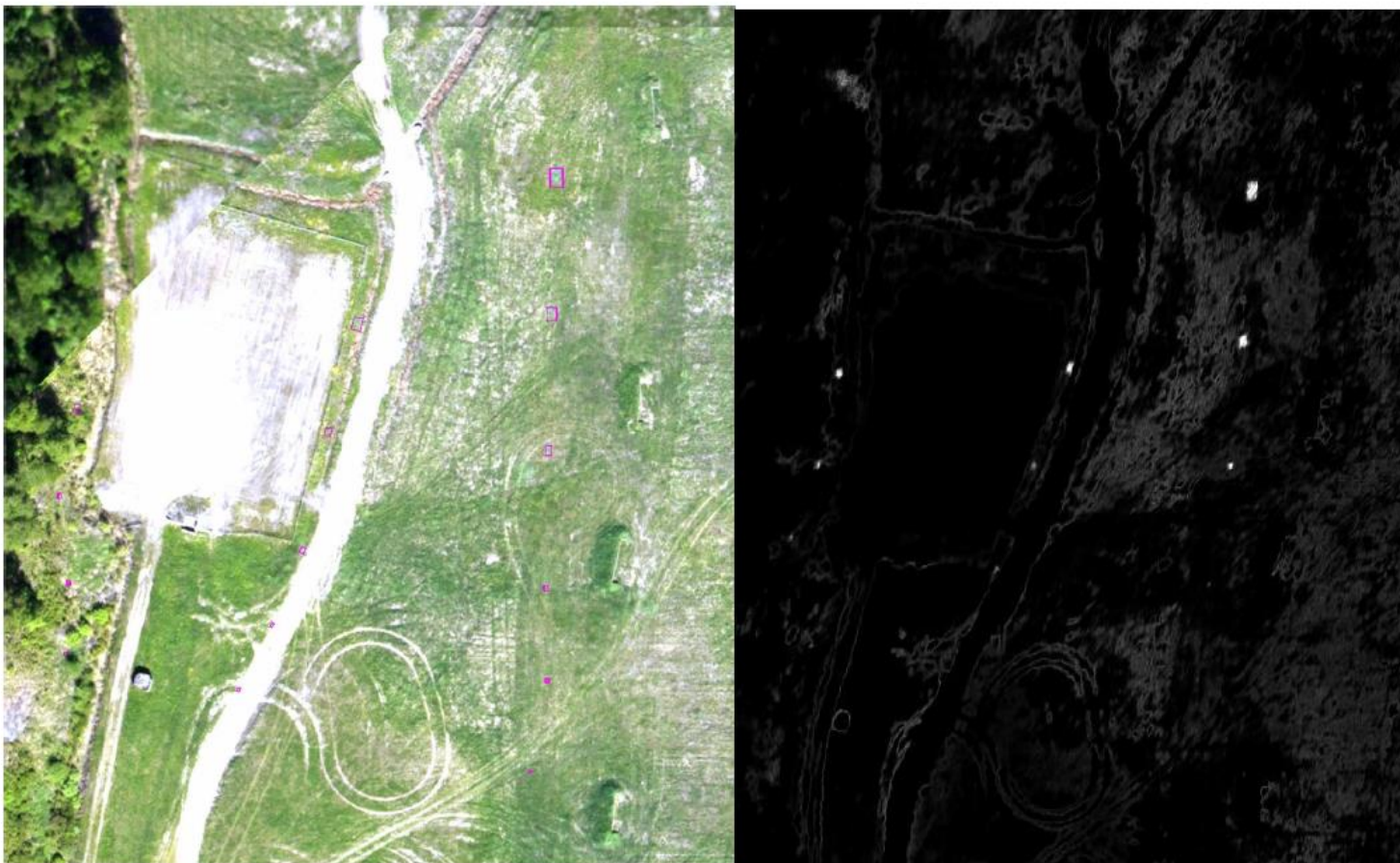


Figure 4: Result from signature-based detection in an image from the ASI sensor. To the left is a section of a mosaic of images from Kvarn recorded with a RGB digital camera with high spatial resolution. An array of varying size pieces of the same material (a civilian camouflage net) are marked with purple boxes. The targets' visual contrast is low, but they are readily detected in ASI hyperspectral data (right) based on an independently measured reflectance spectrum, using a physical subspace algorithm.

Identifiering av gärningsmän

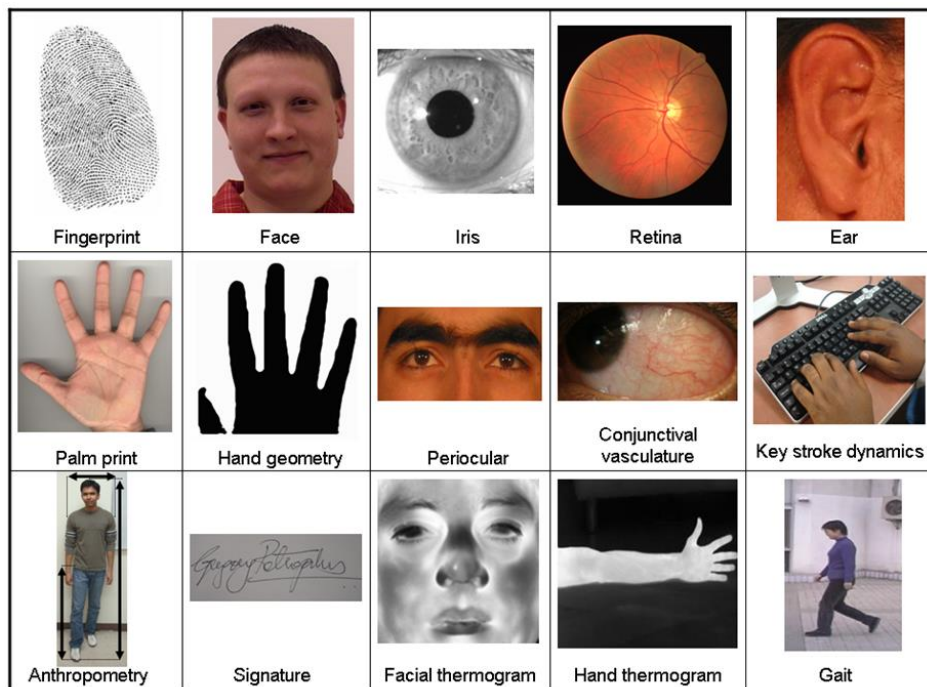
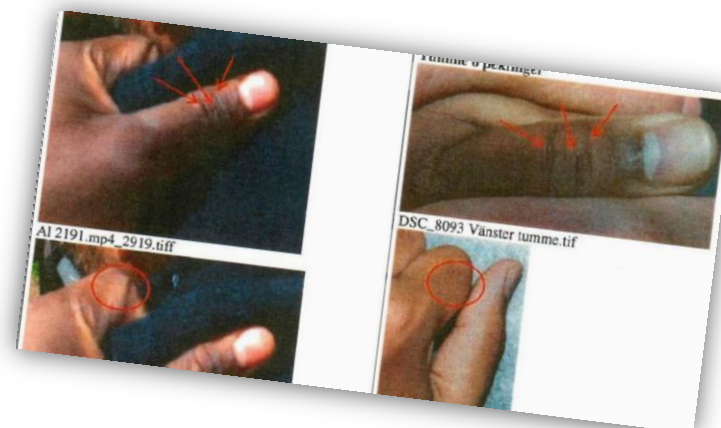


Foto: www.rcmp-grc.gc.ca

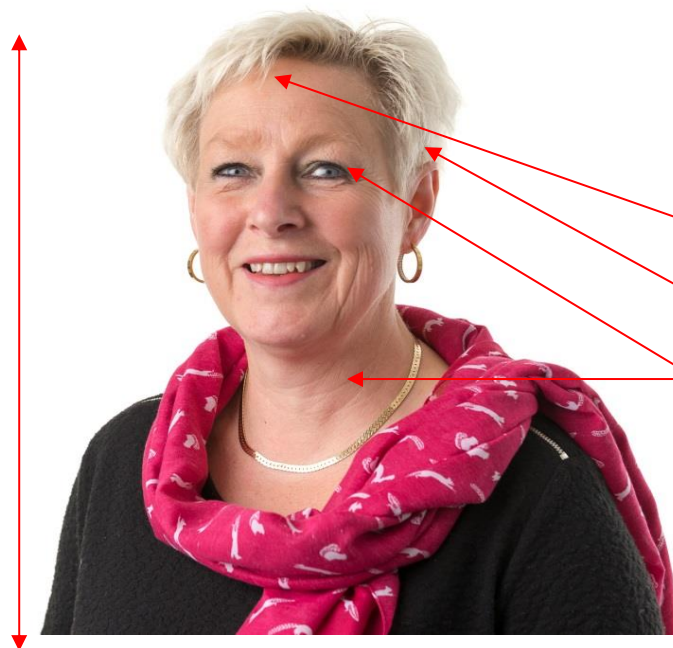
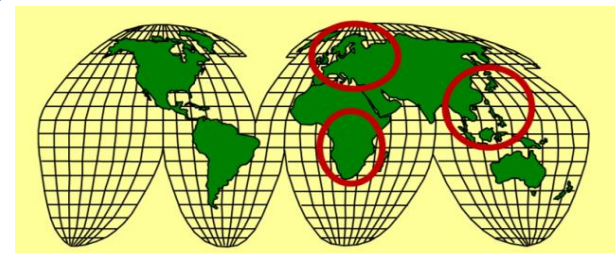
Inte bara ansikten...



DNA – teknik och utvecklingen inom DNA-analyser för bättre identifieringsmetoder



Vilken information finns i våra hårrötter?



- Geographic origin
- Length
- Physics
- Voice
- Skin color
- Hair
- Eye color
- Age

Sammanfattning

- Visat exempel på möjligheterna med sensorer, bildanalys och visualisering
- Spårbarhet och transparens i värdekedjan
 - Biometri (iris, "finger" och dna)
 - blockchain