

Framtidens skådeplats 2022-04-27

Wifi-baserad radiospaning för eftersök

David Gundlegård

Avdelningen för Kommunikations- och Transportsystem

Radiospaning för eftersök av saknade personer (RASP)

- Finansierat av Vinnova – Drönare för ett tryggare samhälle
 - 2020-12-01 till 2021-11-30
- Demonstration av drönarbaserad radiospaning för eftersök av saknade personer med hjälp av WiFi-skanner
 - Sensorplattform med låg vikt och kostnad
 - Mjukvara för lokalisering, ruttplanering och visualisering



SJÖFARTSVERKET



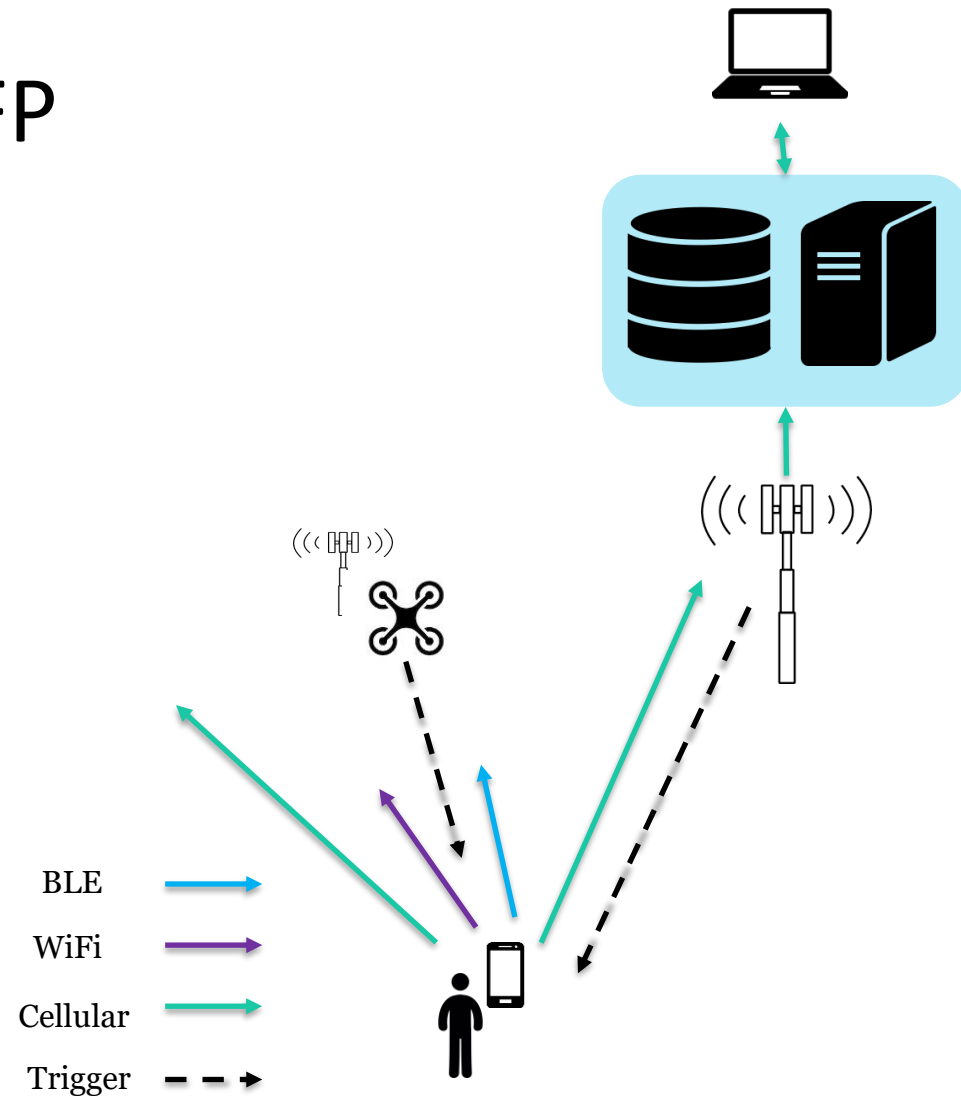
Projekt mål

- Långsiktigt
 - Bygga upp kunskap och plattform för drönbaserad radiospaning inom sök och räddning
- Demonstration
 - Drönbaserad detektering av WiFi-sigener för stöd vid eftersök av försvunna personer (EFP)



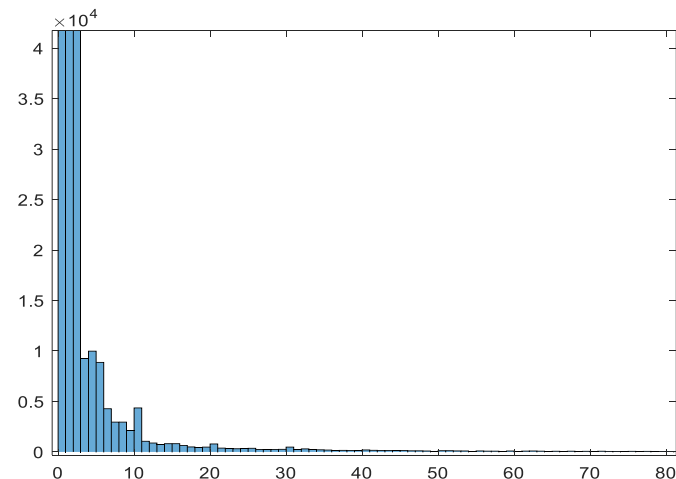
Radiospaning för EFP

- Traditionellt
 - Video
 - Värmeamera
- Radiospaning
 - Tät vegetation
 - Dålig sikt
 - Räckvidd/lokalisering
- **Mobiltelefoner**
 - Mobilsignal
 - **WiFi**
 - **Blåtand**
- Övrigt
 - Nödsändare
 - Recco-reflektorer
 - ...



WiFi-skanning

- Telefoner med WiFi aktiverat söker efter sparade nätverk
 - Hem/jobb/...
- MAC-adress + WiFi-namn
- Anonymisering
 - Slumpgenererad MAC
 - Inget WiFi-namn
- Sändningsfrekvens beror på typ av enhet, aktivitet, inställningar, antal sparade nätverk...
- Räckvidd beror på typ av enhet, mottagarantenn, utbredningsförhållanden...



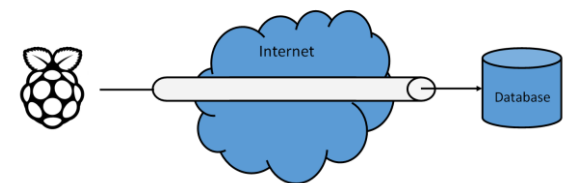
Histogram sändningsintervall i minuter
(1.8 miljoner observationer)



Exempel räckvidd från drönare för två telefoner

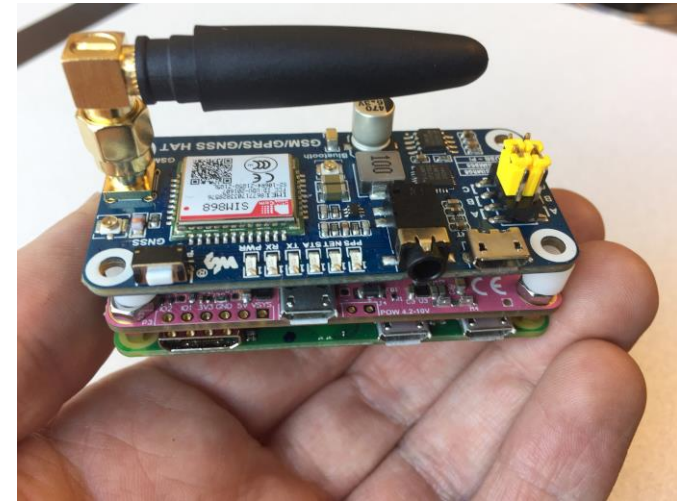
WiFi-skanner prototyp 1

- Plattform: Raspberry Pi 4
- Strömkälla: Li-Po Batteri
- WiFi Antenn: intern
- Kommunikation: 3G-dongel
- Positionering: GPS modul
- Dimensioner: 140 x 70 x 55 mm
- Vikt: ca 350 g
- Kostnad: < 1500 SEK



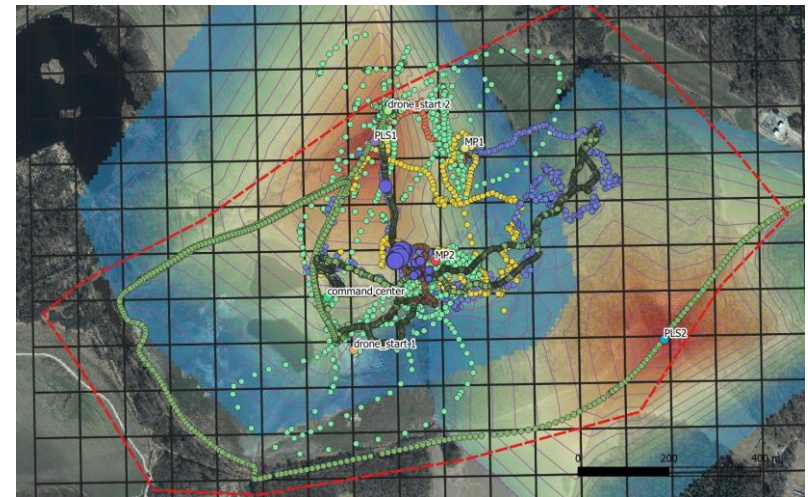
WiFi-skanner prototyp 2

- Plattform: Raspberry Pi Zero
- Power source: Li-Po batteries
- Antenn: Extern
- Kommunikation: GSM/GPRS-jacka
- Positionering: GPS modul
- Möjlighet till betydligt kompaktare form och lägre vikt
- Prestandaproblem då många WiFi-enheter i närheten
 - Mindre problem i fält, men inte testad ännu



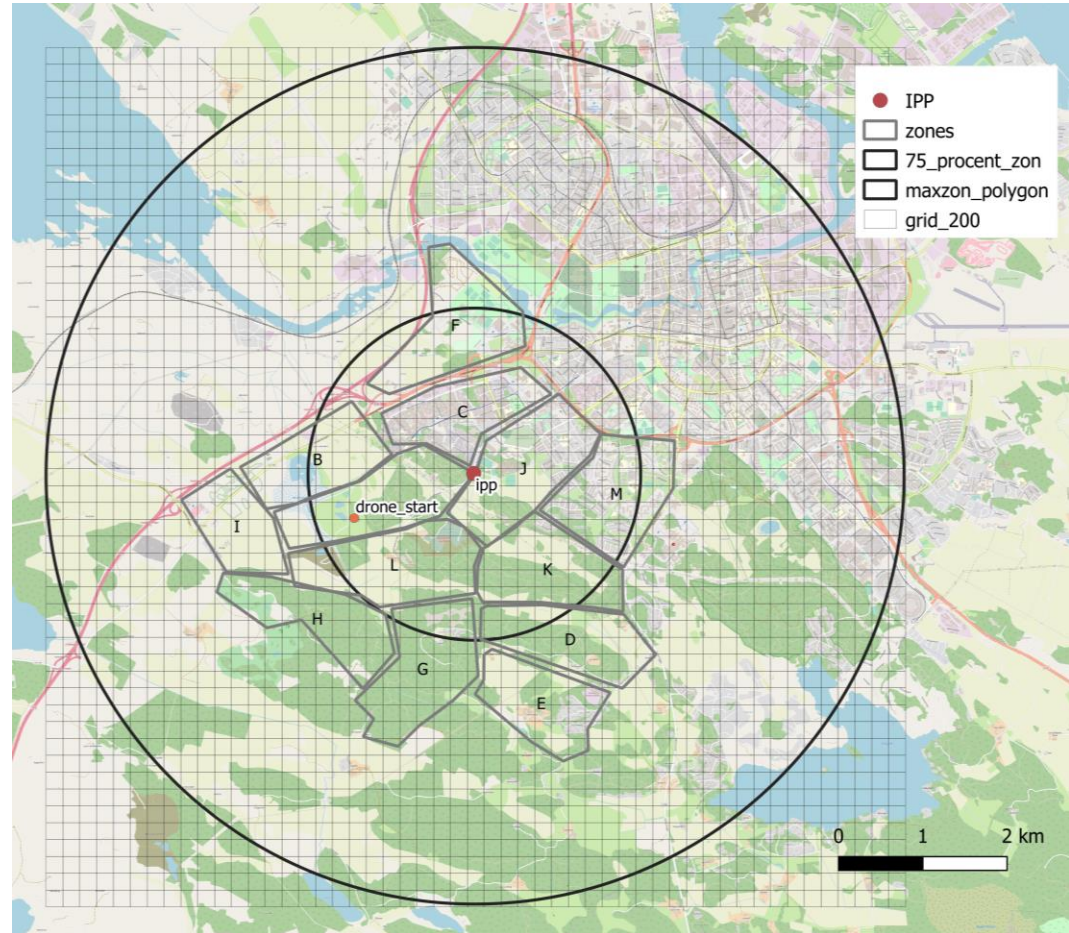
Demonstration EFP

- Demonstration av systemet 18/10 tillsammans med
 - Missing people
 - Sjöfartsverket
 - Polisen
 - Svenska räddningsdrönare
 - 25 studenter från kursen Positioneringssystem
- Saknad forskningsingenjör
 - Studenterna använder plattformen för att bygga positioneringsfunktionalitet och beslutsstöd

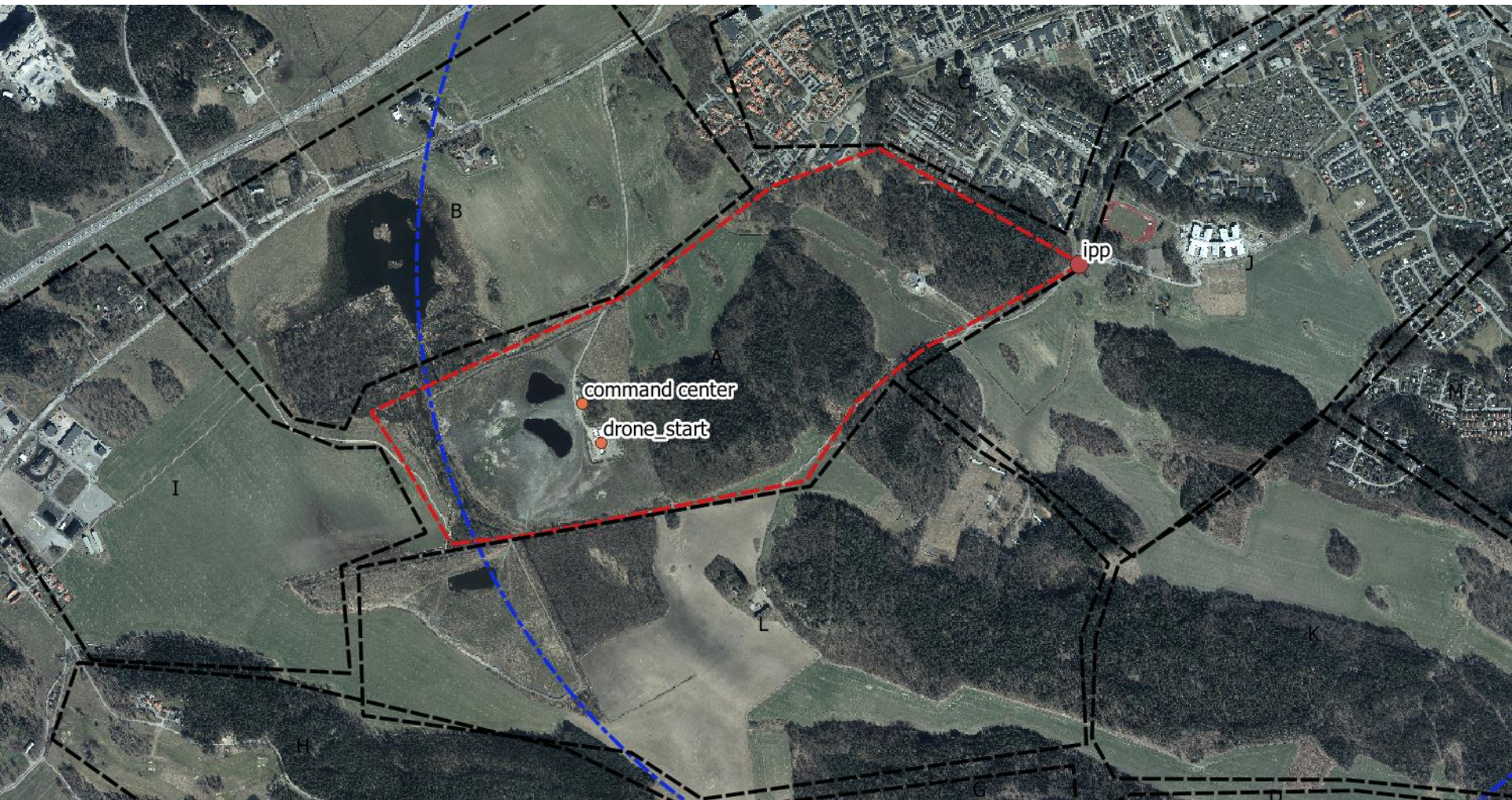


Demonstration EFP

- Sannolikhetszoner upprättade
- Sektorer framtagna
- Mattson beräknad
- POA för sektor A högst
- Sök igenom sektor A mha PLS, WiFi och celldata



Sökområde



Demofunktionalitet



Rörelsemodell baserad på senast sedda position (PLS)



Drönarbaserad detektering av WiFi-enheter

Drönare + sökgrupp



Skattning av möjliga positioner baserat på celldata från mobilnätet

Kalibrering av radiokarta

Positionering mha mönsterigenkänning



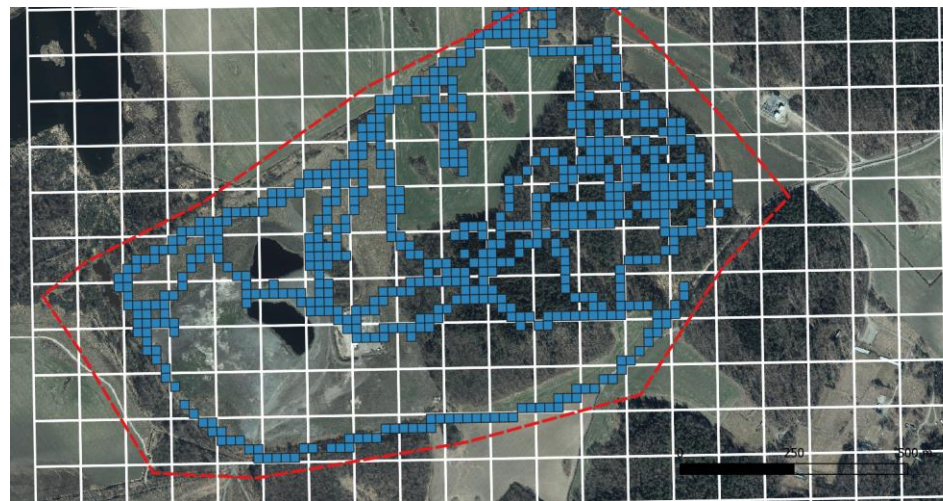
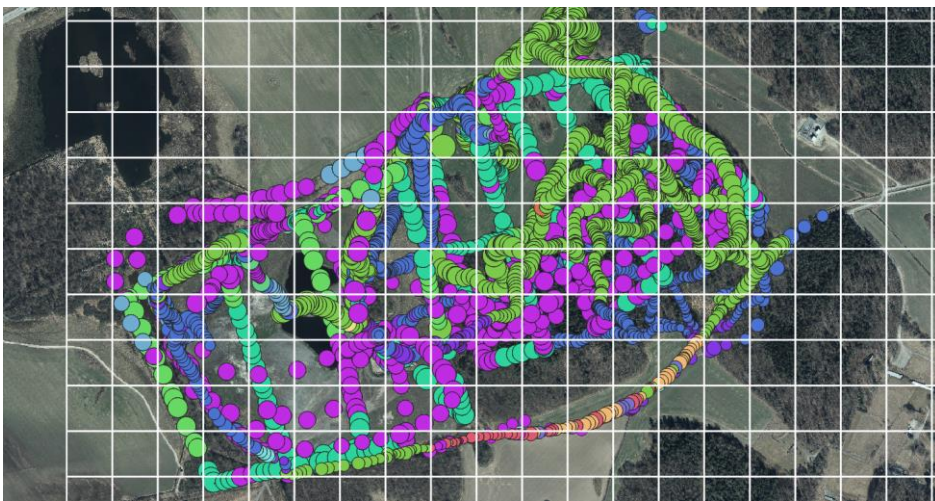
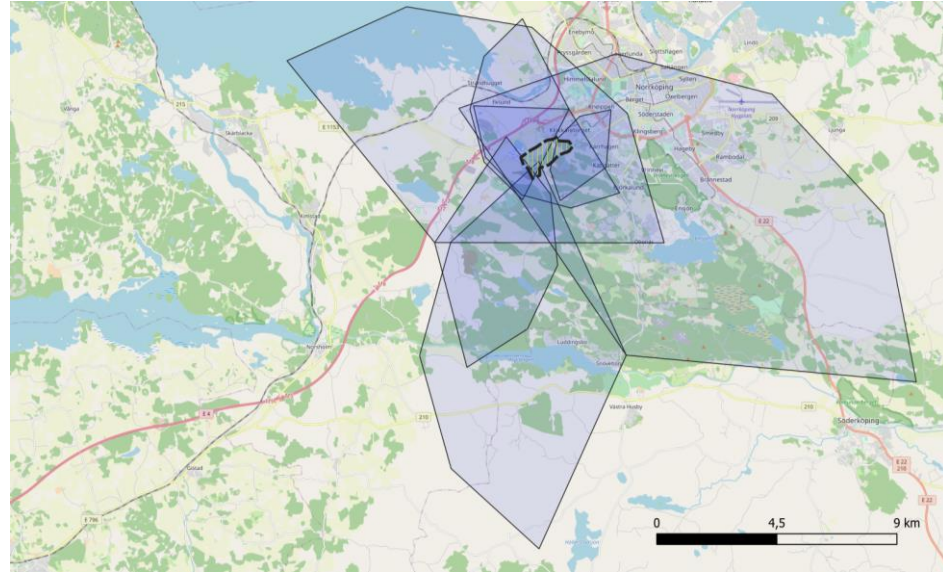
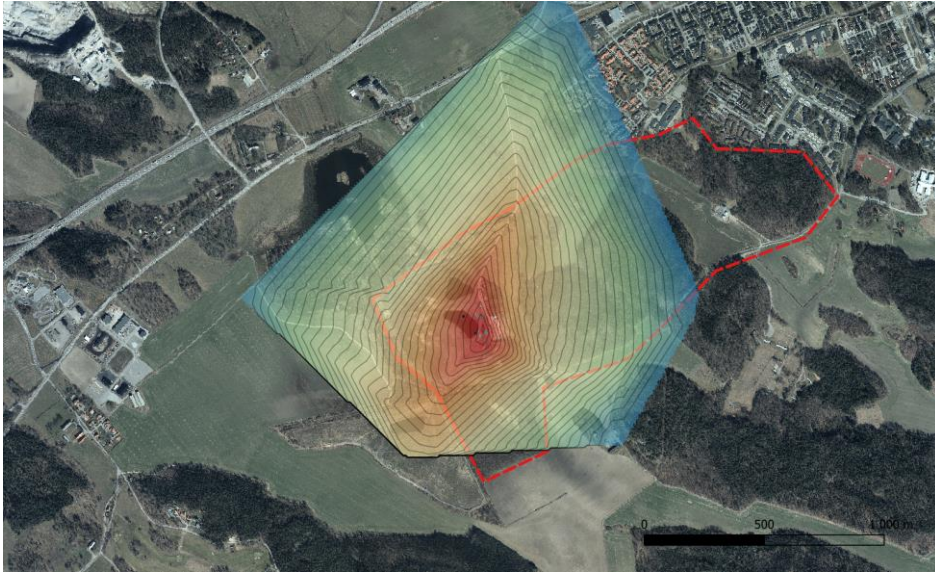
Ruttplanering drönare

100 x 100 m grid-sannolikheter som indata



Datadriven uppföljning av sökområden (POD)

Demofunktionalitet





MISSING
PEOPLE

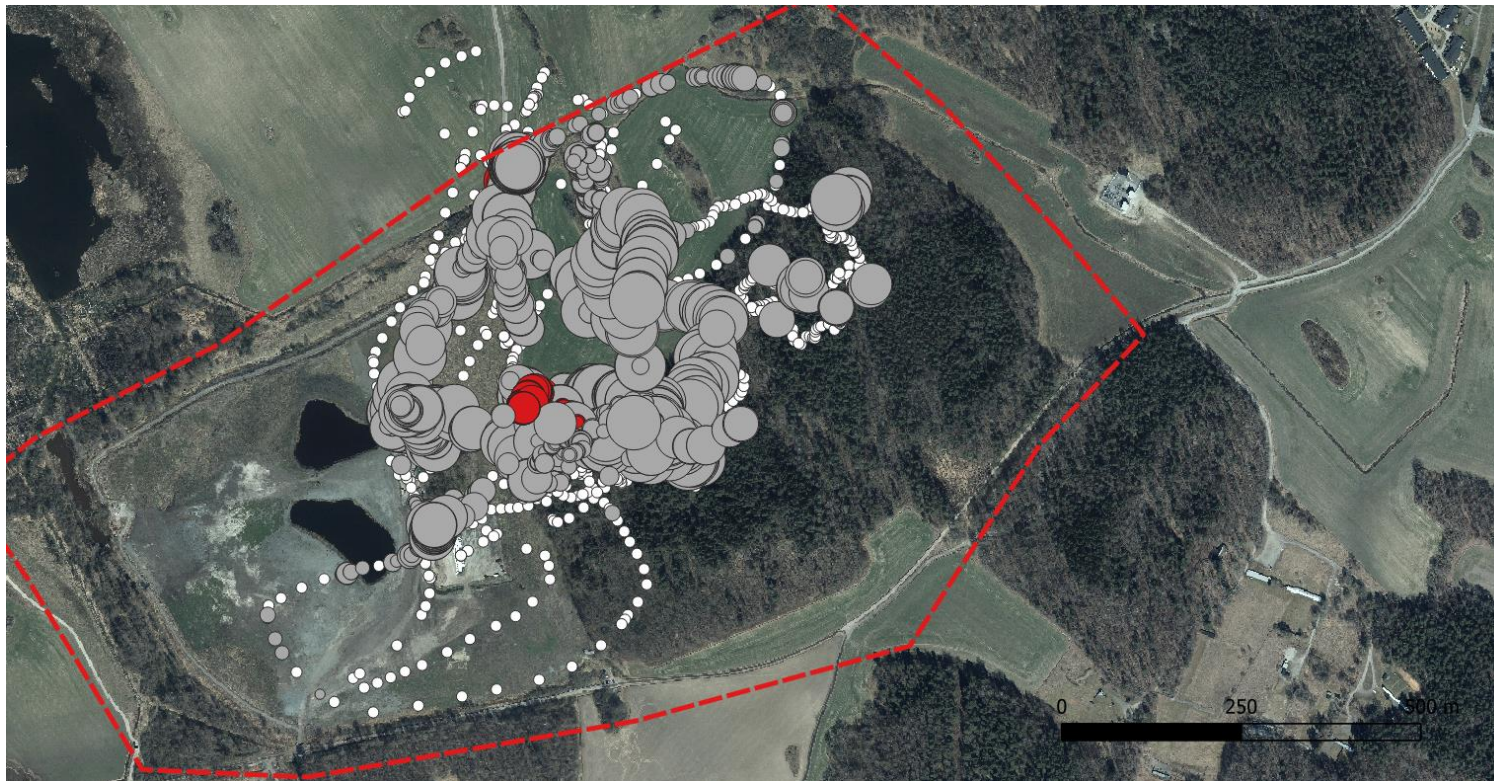
OPERATED BY

swedol



Hitta rätt WiFi-enhet

- Namn på hem/jobbnätverk?



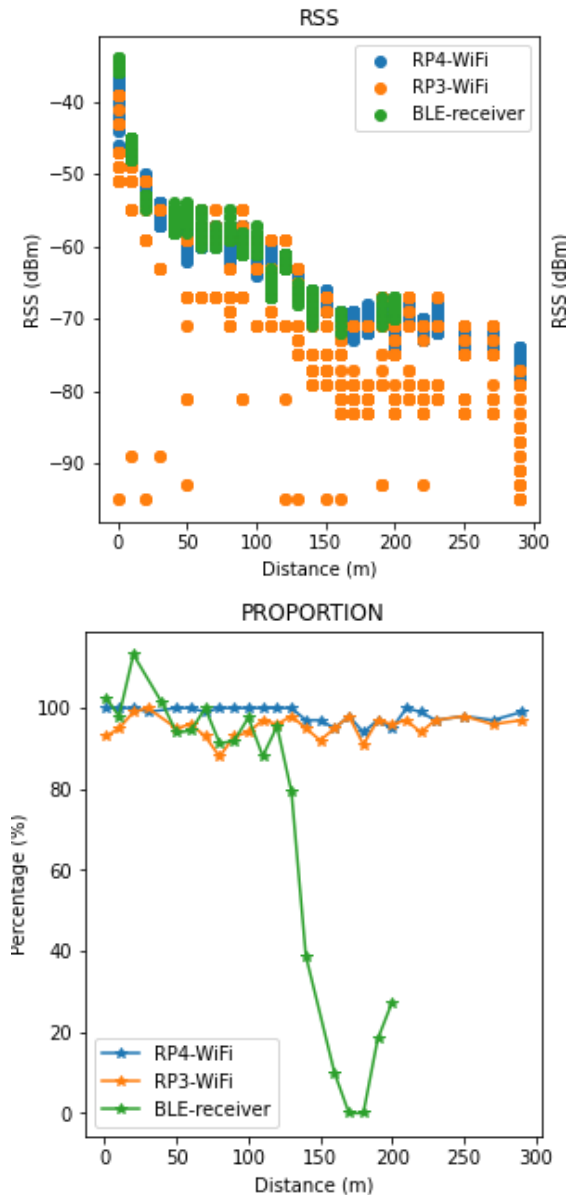
Slutsatser

- Möjligt att göra billig WiFi-skanner för drönare baserat på Raspberry Pi 4 (ex. vis Matrice 210)
 - Räckvidd ca 100 m med inbyggd WiFi-antenn
 - Raspberry Pi Zero eller motsvarande möjliggör lägre vikt (för ex. vis Mavic Pro)
- Sändningsintervall för telefoner varierar kraftigt och beror på exempelvis telefon, aktivitet, antal sparade nätverk
 - Långt sändningsintervall ställer högre krav på räckvidd
- Potential att användas som komplement vid eftersök av saknade personer



Pågående arbete

- Mer detaljerad analys av räckvidd och sändningsfrekvens + BLE (exjobb)
- Ruttplanering drönare för att maximera POD (exjobb)
- Kombinera med pejling av mobilsignaler, blåtandsenheter och nödsändare
 - Möjligheter till test av falska basstationer för SAR-tillämpningar?
- Ser över möjligheten att släppa systemet som öppen källkod



Frågor?

liu.se/forskning/rasp

david.gundlegard@liu.se