



Fremtidens veiprisingsteknologi kommer nå!

ITS Norway webinar 2021-02-10

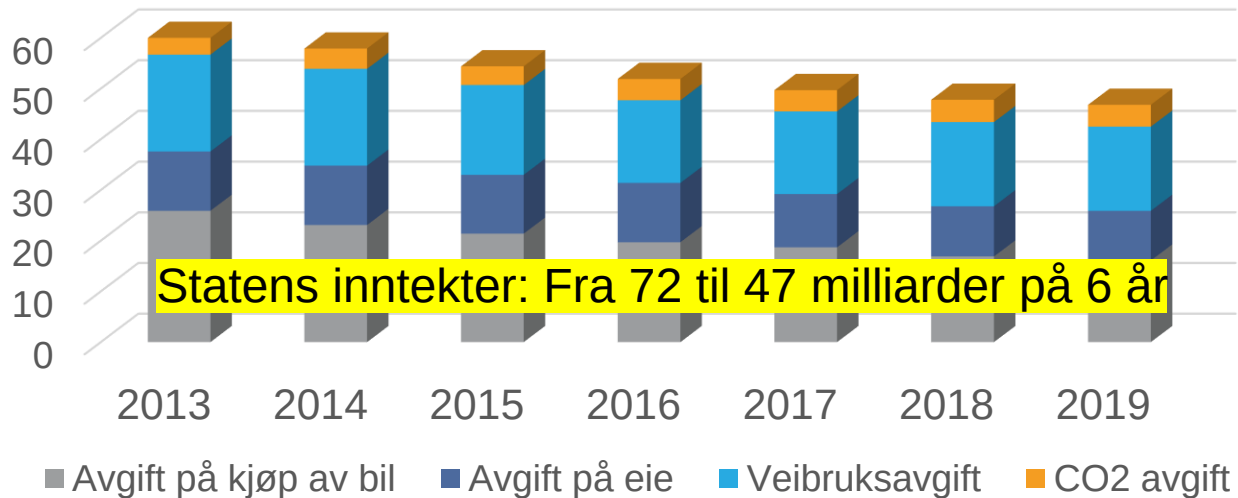
Teknologi

Ola Martin Lykkja, Q-Free Norge AS



Fremtidens veiprisingsteknologi

- Datasikkerhet og GDPR
- Brukergrensesnitt – ikke trafikkfarlig
- Enkelt konsept
- Enkel implementasjon
- Bredere avgiftsgrunnlag: All kjøring – forurensere betaler prinsipp



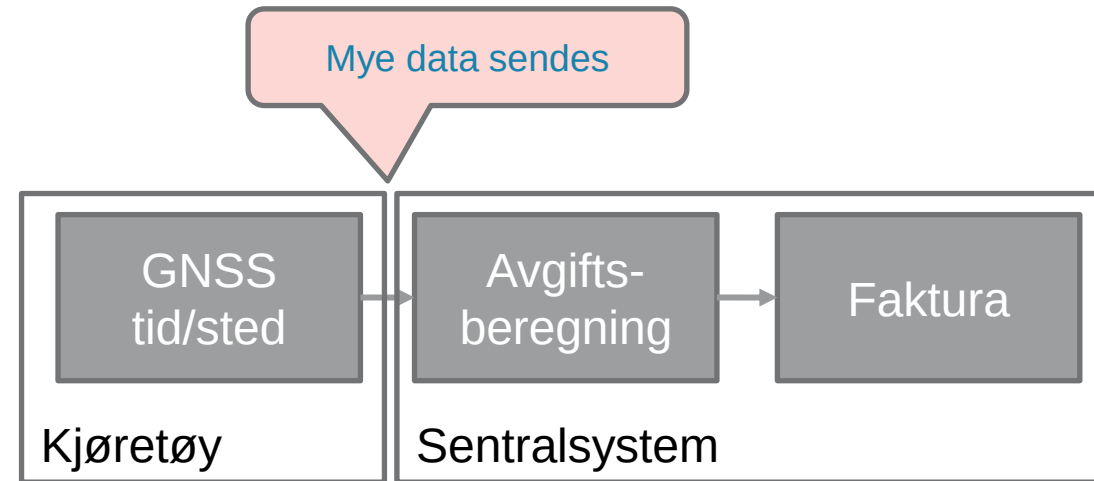
Hva er utfordringene?

- Politiske og organisatoriske
 - Utforming av regler og priser. Dersom dette gjøres veldig finmasket og komplisert så blir alt komplisert og dyrt. Skal systemet ha millimeternøyaktighet?
 - Hva slags system vil politikerne ha? Personvern vs. data for sekundær bruk?
 - Skal veipricing betales av sjåfør eller bileier (bildeling)?
 - Hvem eier systemet: Veimyndigheter, tollvesen, skattevesen?
 - Typegodkjenninger, sertifiseringer
- Tekniske
 - Montering i bil: Strøm, plassering, sikkerhet
 - HMI for fører
 - Personvern
 - GNSS nøyaktighet, tunneler, geografi
 - Transport av bil på ferger, henger og tog

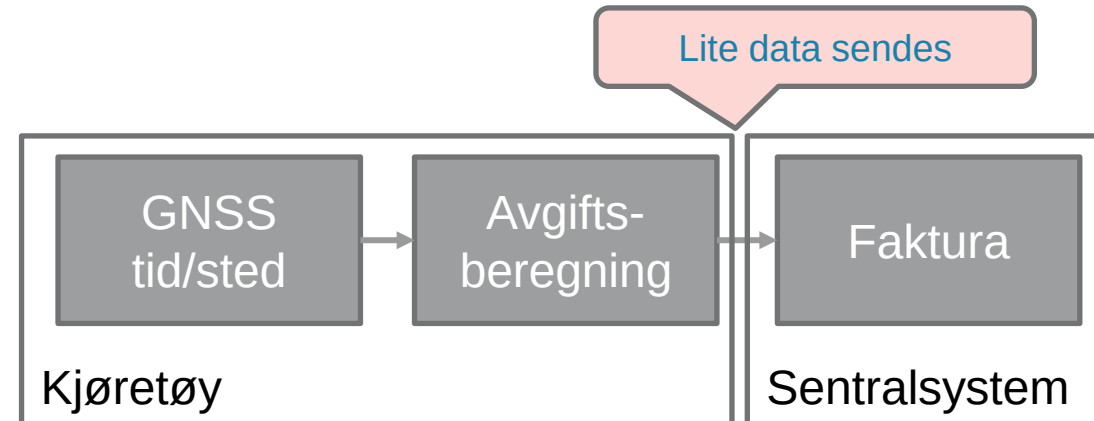


Personvern – Tykk klient i bilen

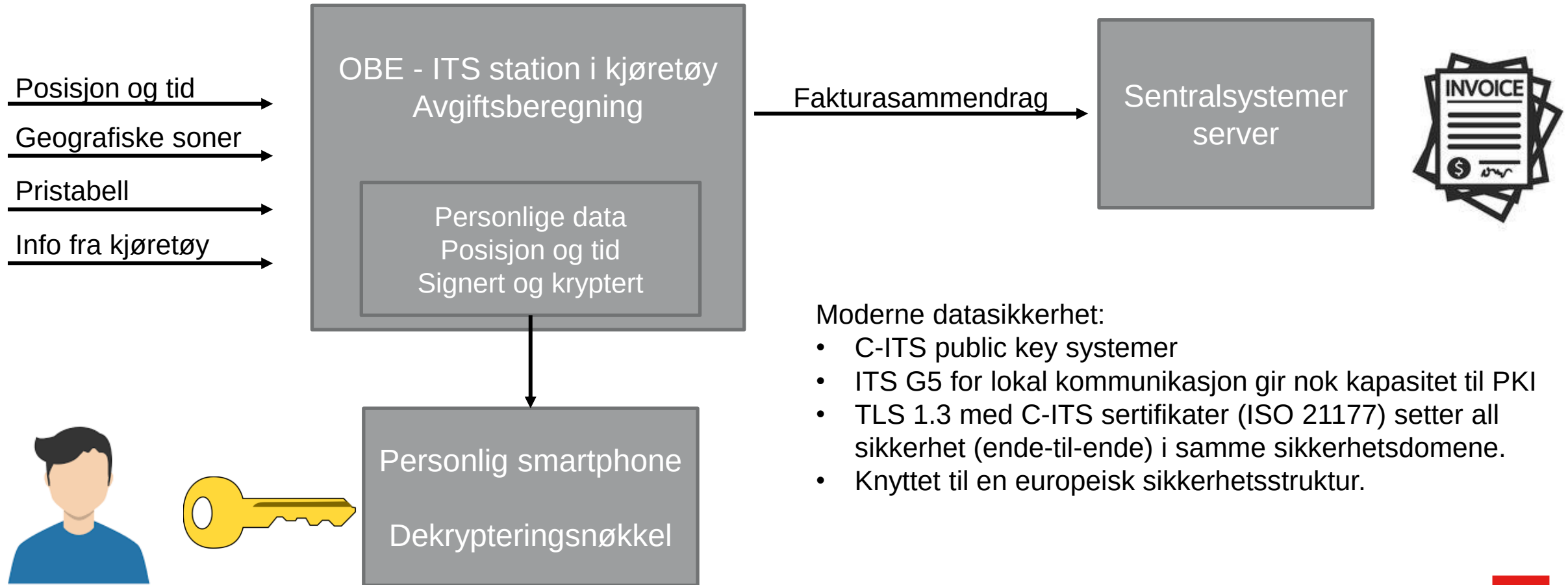
- De fleste veiprisningssystemer (for lastebiler) samler idag inn tid og posisjon og behandler alt sentralt. Dette kaller vi **tynn klient** fordi utstyr i bilen er forholdsvis enkelt.



- GeoFlow** prosjektet fokuserer på **tykk klient**. Alle beregninger skjer i bilen og kun ukentlige/månedlige fakturasummer overføres.

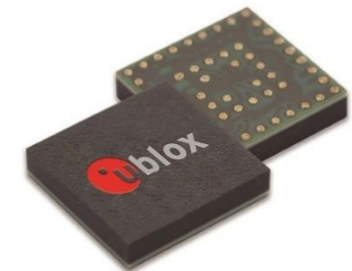


Konseptet i GeoFlow tykk klient



Hva mener vi med GNSS teknologi?

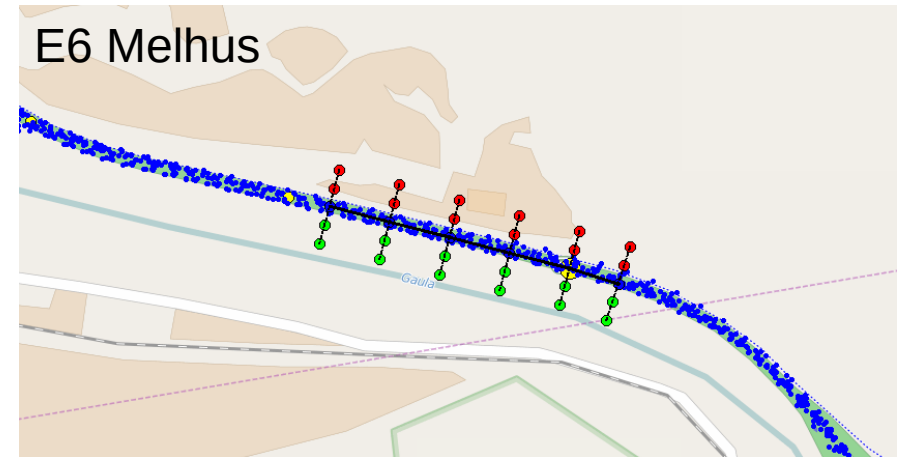
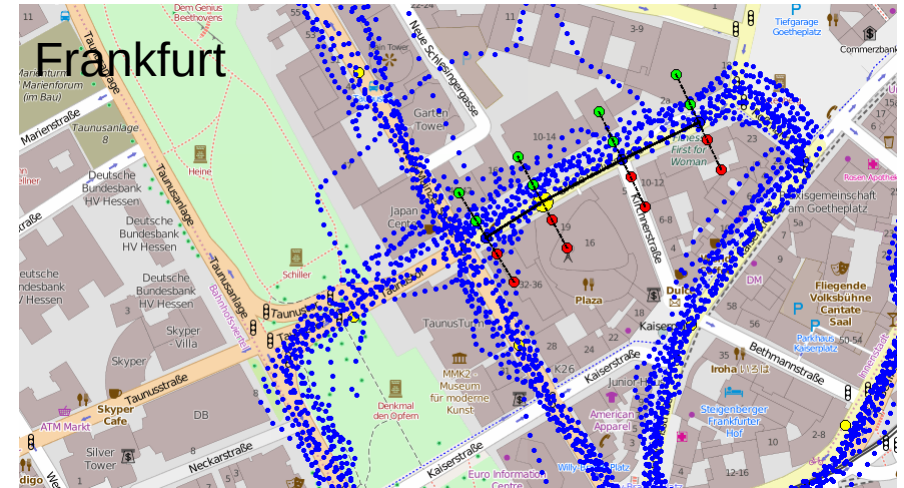
- 1977: Verdens første GPS mottaker
 - 1995: Mottaker med GPS som billig og liten modul.
 - 2013: Mottaker med GPS og GLONASS
 - 2018: Mottaker for GPS + GLONASS + Beidou + Galileo integrert med bevegelsessensorer. Utnyttelse av flere frekvenser (L1, L2, L5). Fase-baserte.
 - 2021: Galileo med OS-NMA
-
- Når GNSS eksperter snakker om teknologien tenker man oftest på selvstendige mottagere, uten eksterne data.
 - Veipricingsteknologi med GNSS omfatter sensorer, eksterne data over LTE, hastighetsdata fra bilen og mye mere.



5 x 5 mm

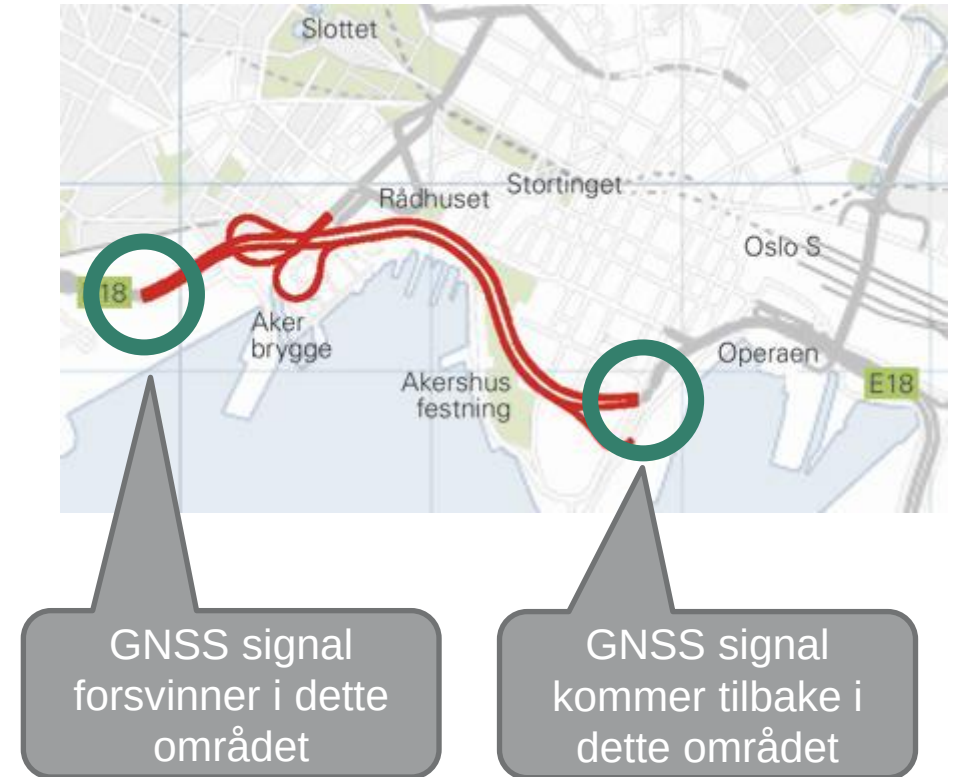
GNSS dekning

- Q-Free gjennomførte SAVE-prosjektet 2011-2013.
- 16.000 km kjørt med testbil.
 - 230 runder i Ring-1 i Oslo
 - 10 runder i Lyngen i Nord-Troms
 - Trollheimen rundt (Sunndalen)
 - Trondheim sentrum + Ila + Lade
 - 28 runder i Frankfurt sentrum, Tyskland
 - Landeveiskjøring: Frankfurt-Tromsø t/r.
- Konklusjoner
 - Bratte fjell har veldig liten betydning
 - På landevei er GNSS på meter-nøyaktighet
 - Kun helt spesielle steder i byer har man vedvarende problemer.
 - Med post-prosessering av data kan man sikre at man alltid runder nedover i avstandsberegning
 - Sonekryssing og virtuell gantry kan gjøres veldig robust i software



Tunneler

- Mange moderne GNSS mottakere har bevegelsessensorer som «finner veien» i en viss tid f.eks. 60 sekunder uten signal.
- Det er derfor *tid* i tunell og ikke tunnelens *lengde* som er kritisk.
- De fleste tunneler har en inngang og en utgang, lengden mellom er kjent og kan pre-programmeres.
- Det er ca 1200 tunneler i Norge
- Ca halvparten lenger enn 300 meter (ca 15 sekunder)
- Tunneler er nokså statiske
- GeoFlow vil ha en tabell over aktuelle tunneler i pilotområdet.



Hmmm... Hva har skjedd?

GNSS jamming

- Ulovlig å bruke i de fleste land.
- Tjenestenesktangrep på GNSS signaler i et begrenset område.
- FFI, NKOM, Norsk Romsenter m.fl overvåker bruken av slikt utstyr i Norge på noen steder. E6 Moss, E6 Oslo/Ryen, m.fl.
 - Ser daglig kjøretøy med slikt utstyr.
- Hva har det å si for veiprising?
- For den som har slikt utstyr i **sin bil** så vil det forhindre posisjonsbestemmelse.
 - Enkelt å oppdage
 - Kontrollstasjoner - Enforcement
- For andre **biler som er i nærheten** i et kortere tidsrom
 - Mindre betydning fordi andre sensorer vil gi posisjon mens GNSS er påvirket.
- Det er mye større problem for luftfart (fri sikt til jammer antenne)

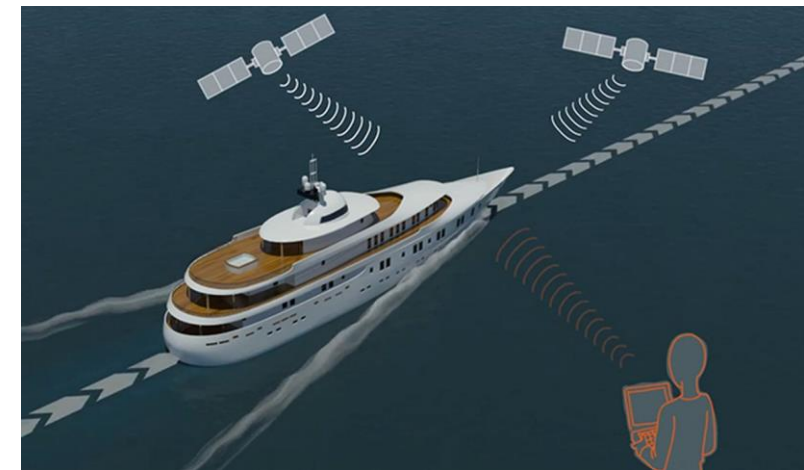
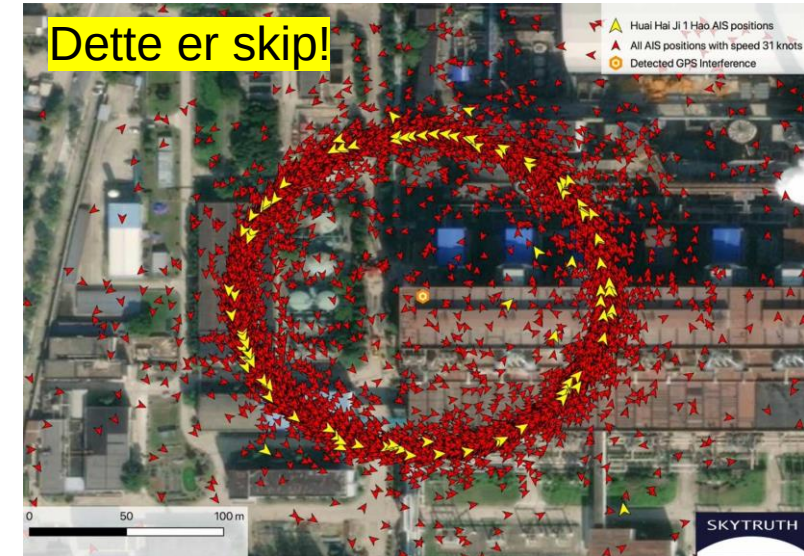


Skjermen i legehelikopteret gikk i svart. Politiet fant årsaken i to lastebiler.



GNSS spoofing

- Også ulovlig
- Med GNSS spoofing forstår vi at GNSS signaler sendes ut slik at de narrer en GNSS mottaker til å tro at den er et annet sted.
 - a) Falske signaler genereres i sender i nærheten av offeret. Dette er mulig for alle som vil, detaljerte oppskrifter på youtube.
 - b) Ekte signaler flyttes i tid og sted. Svindleren har en mottaker på sted A, comm-link til sender på sted B. Dette egner seg ikke så godt til å brukes mot biler som kjører på landeveien.
 - c) Falske signaler sendes ut fra sterke sendere og påvirker mange. Ukjent teknologi brukes. Et spill for de store gutta (figur øverst til høyre).
- Det er nokså uklart for oss hvordan slike angrep kan utnyttes mot veipricing i praksis.
- Mange hendelser vil være enkle å oppdage.
- Nyhet i 2021: Galileo kommer med Open Service Navigation Message Authentication (OS-NMA): Digitale signaturer, dette blokkerer angrep a og c. Vi følger dette tett sammen med Norsk romsenter.



Konklusjon

- Det er mange utfordringer med veiprisingsteknologi med kilometeravgifter basert på GNSS
 - I hovedsak politiske og organisatoriske
- Prispolitikken og plassering av sonegrenser bør tilpasses teknologien.
 - Det kan forenkle det tekniske mye og redusere kostandene.
- Overføre dagens europeiske tungbilsystemer til personbiler ha utfordringer
 - Utstyr i bil
 - Personvern
- Kontrollstasjoner (enforcement) er viktig
- Vi er optimister – Alt er løsbart!



Ola Martin Lykkja, Q-Free, Oslo, Norway
ola.Lykkja@q-free.com

HEADQUARTERS
Q-FREE ASA

Strindfjordvegen 1
7053 Ranheim
Norway

Postal Address
Pob 3974 Leangen
7443 Trondheim
Norway

Tel.: +47 73 82 65 00
Fax: +47 73 82 65 01

info@q-free.com
www.q-free.com

twitter.com/qfreeasa
linkedin.com/qfreeasa

Bank: Nordea Bank Abp, filial i Norge
ACC. No.: 6402.05.33518

Register of business
enterprises NO 935 487 242

