

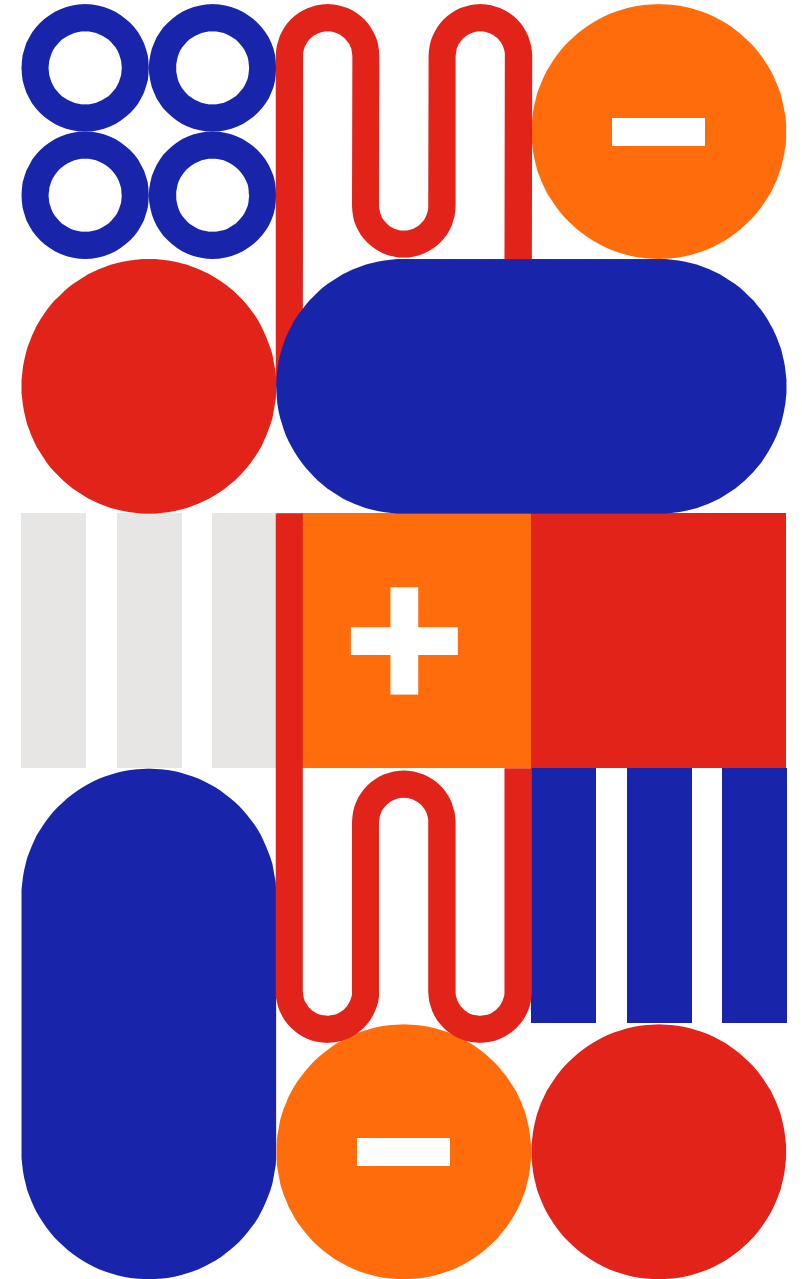
eliko

ASUKOHA MÄÄRAMISE TEHNOLOOGIAD

Carmen Siitsman

SENSING
THE FUTURE™

23.04.2020



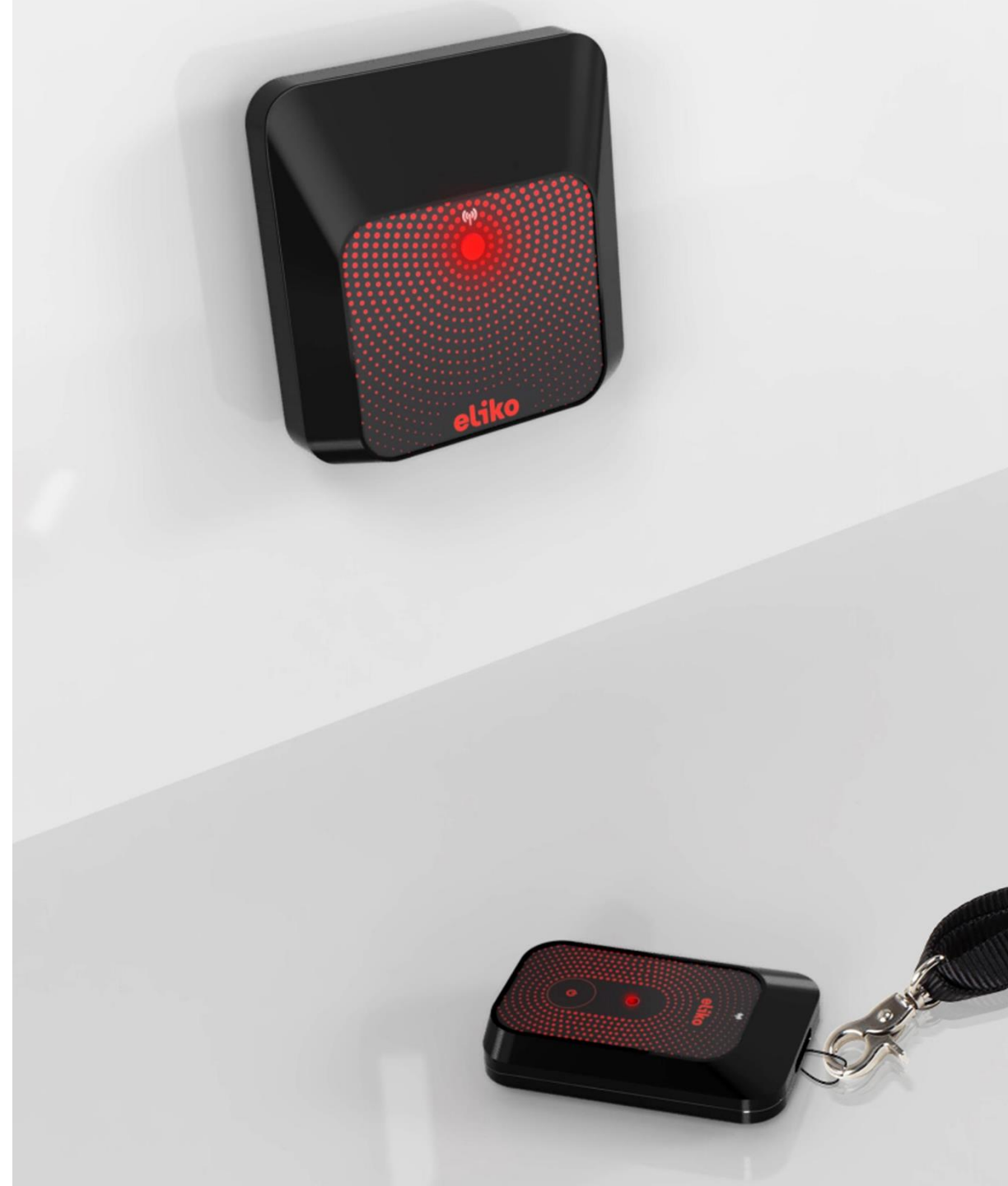
Elikost

eliko

Kes me oleme?

- ELIKO Tehnoloogia
Arenduskeskus OÜ (2004)
- 20 töötajat: 25% PhD
- 1mEUR käive

eliko



Eliko tegevusvaldkonnad



Täppispositsioneerimine
tööstuses, logistikas, turvalahendustes, tervishoius, spordis, meelelahutuses jm



Tehnoloogiate integreerimine, IoT lahendused,
GPS/GNNS+UWB,
UWB+RFID,
UWB+masinnägemine



Liikumisandurid
spordis, meditsiinis ja tööstuses



Analoog signaalitöötlus, sardsüsteemid (embedded software) eri rakendustes



Masinnägemine
tööstuses, tootmises, parkimisel jm

Partnerid



BOSCH

dimension
data



HYUNDAI
MOBIS

LWB
ALLIANCE

ERICSSON



Tallinna
Lennujaam



Decawave

Is Now

qorvo.

eliko

Millist väärtust asukoha
määramise andmed loovad?

Rakendamine ja väärtus ettevõttele

eliko

Hospitals and
Health Care



Defence and
Military



Logistics and
Warehouseing



Manufacturing



Sports &
Entertainment



Where is the *business value?*

- locating patients & visitors
- locating medical equipment
- locating people
- robot navigation
- optimising routes
- collision avoidance
- quality assurance
- optimising workflow
- managing inventory
- improving player performance
- enhanced analytics
- location-aware VR/AR applications

Asukoha määramine õues vs siseruumides

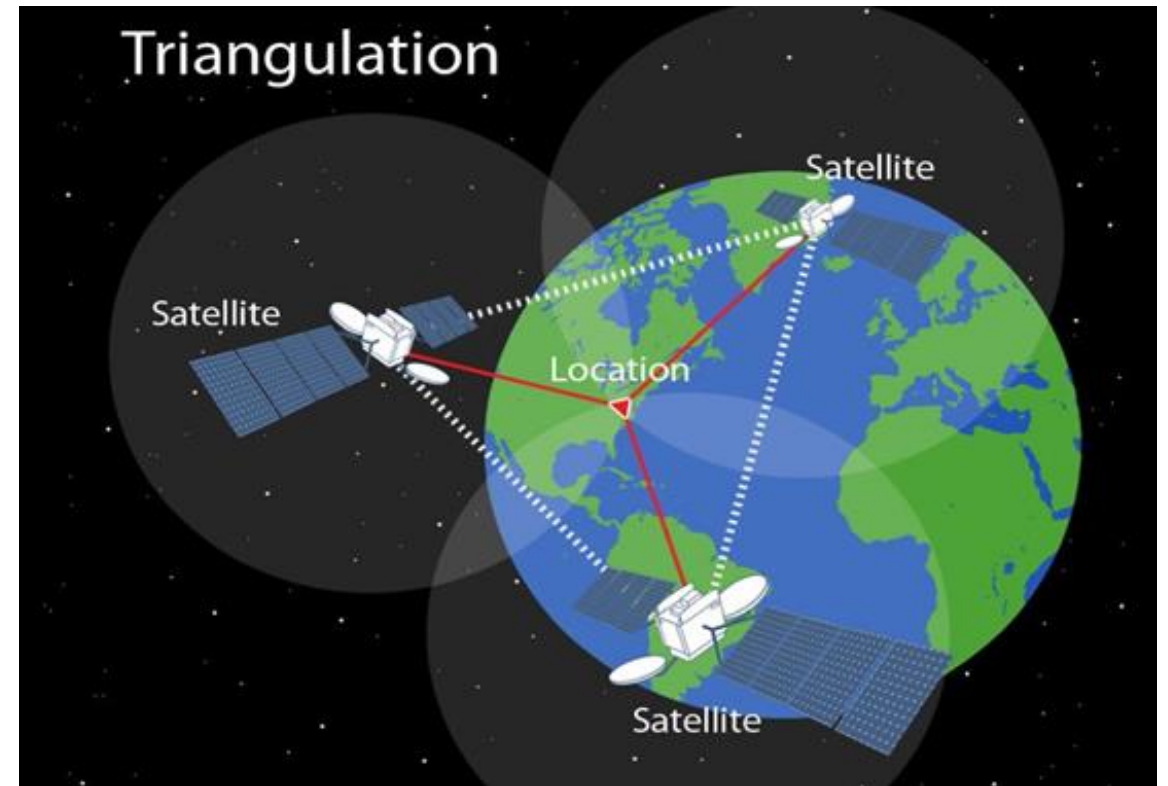
Asukoha määramine välitingimustes

- Vastuvõtjad kasutavad olemasolevaid infrastruktuure (GPS, GLONASS, Galileo jne)
- Hästi väljaarendatud tehnoloogiad



Globaalne satelliitnavigatsioonisüsteem GNSS (Global Navigation Satellite System)

- **GPS** “Global Positioning System” (1978)
- **GLONASS** -
Глобальная навигационная спутниковая система (1993)
- **Galileo** (2016)
- Hiina ja India



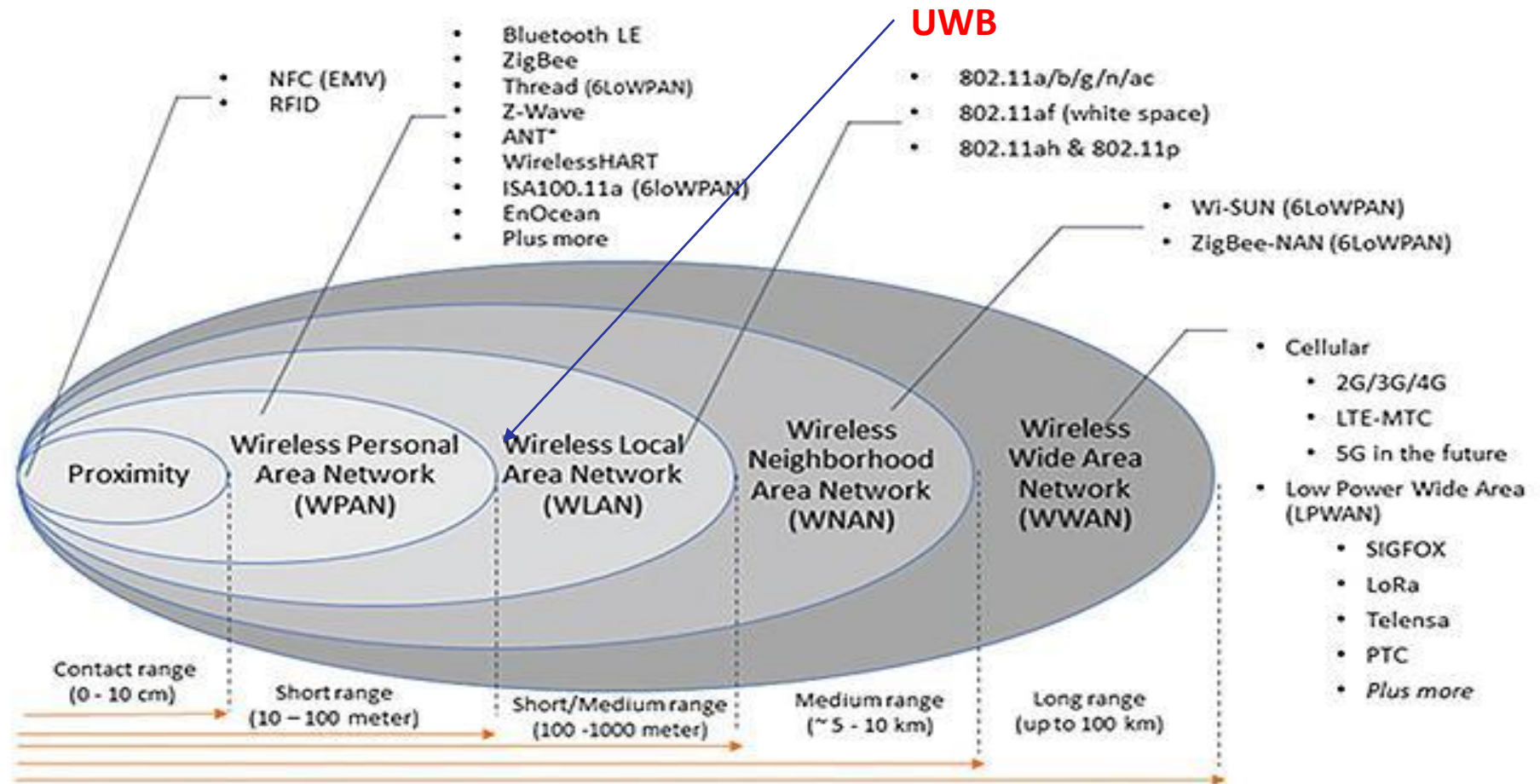
Asukoha määramine siseruumides

- Vajalik spetsiaalne infrastruktuur (anchor/node; tag/beacon)
- Erinevad IoT raadiotehnoloogiad, sealhulgas kujunemisjärgus tehnoloogiad
- Kasvav valdkond digitaliseerimise / automatiseerimise tulemusel; uuringute põhjal veedetakse siseruumides keskmiselt 85-90% ajast



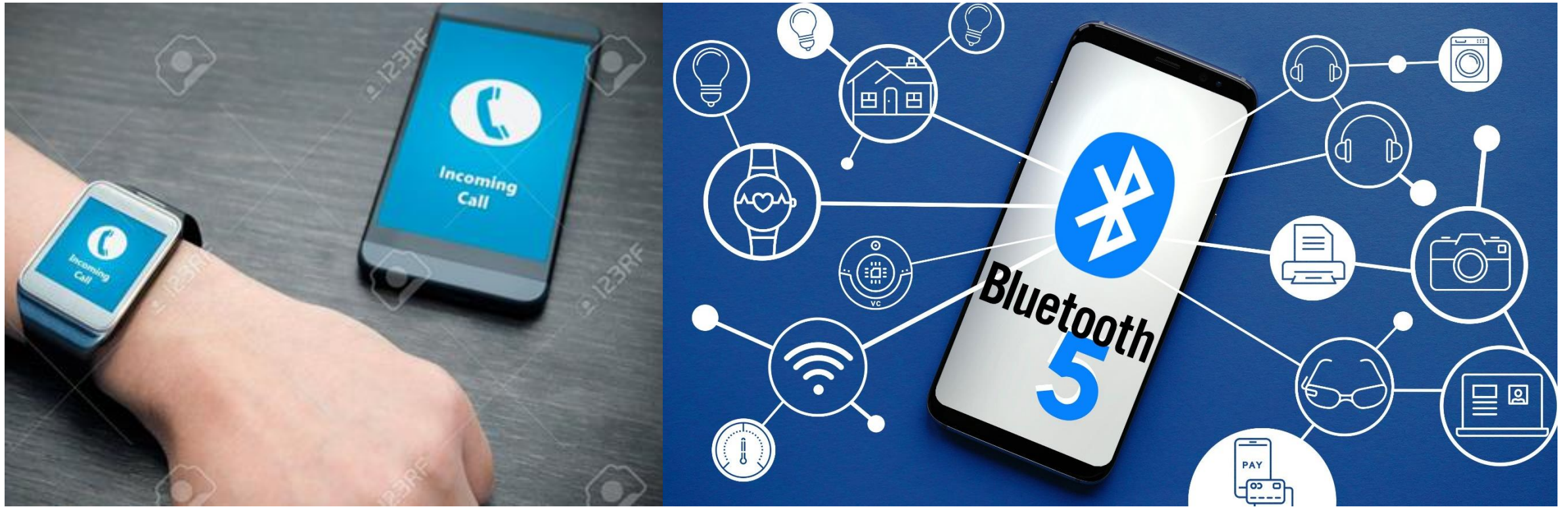
Raadiotehnoloogiad positsioneerimiseks

Raadiotehnoloogiad positsioneerimiseks

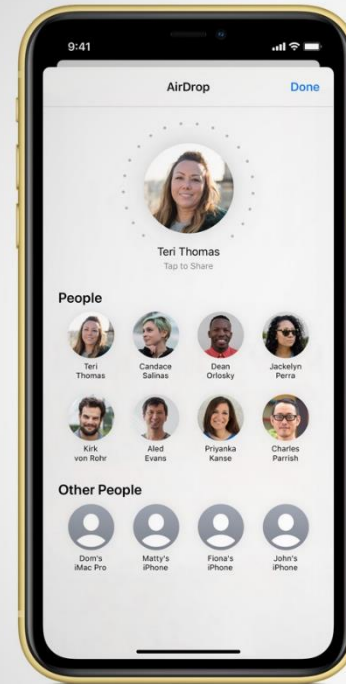


<https://daghanacay.github.io/iot/2016/11/15/TTNFaq.html>

Raadiotehnoloogiad positsioneerimiseks: BLE (Bluetooth Low Energy) IEEE802.15



UWB (Ultra Wideband)



**Share. Find. Play.
More precisely
than ever.**

Ultra Wideband technology comes to iPhone. The new Apple-designed U1 chip uses Ultra Wideband technology for spatial awareness — allowing iPhone 11 to precisely locate other U1-equipped Apple devices. Think GPS at the scale of your living room. So if you want to share a file with someone using AirDrop, just point your iPhone at theirs and they'll be first on the list.³

eliko

RFID (Radio Frequency Identification)

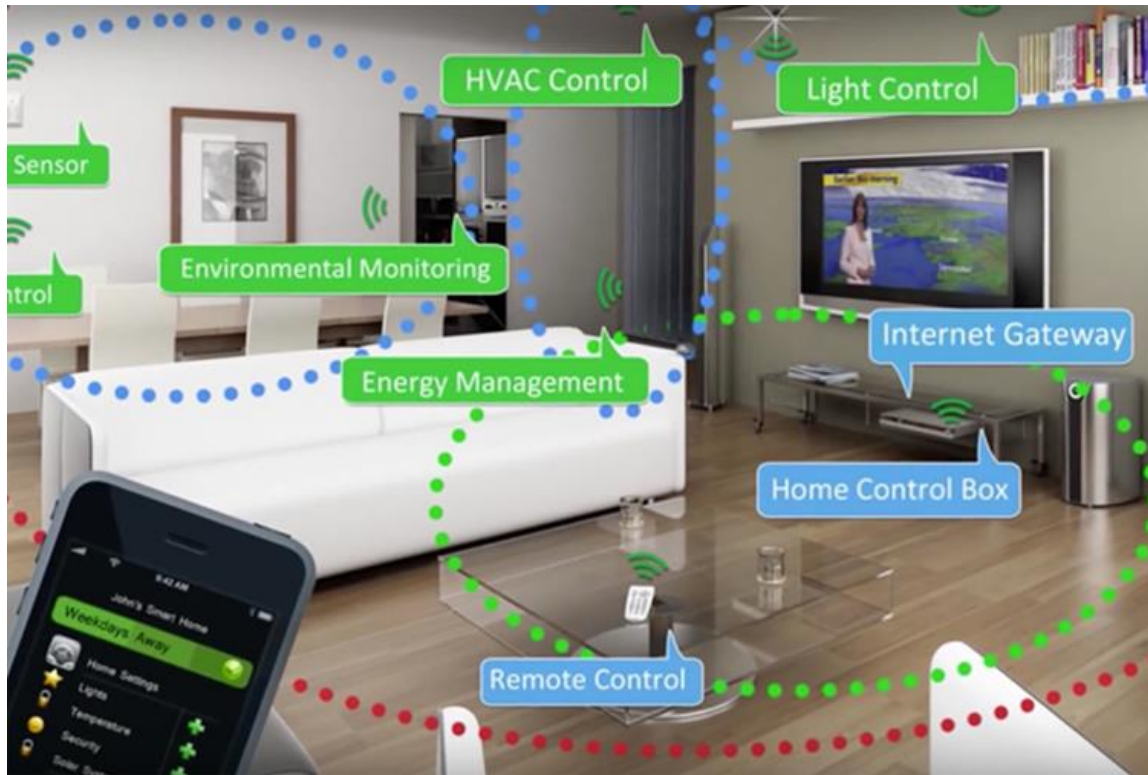


eliko

NFC (Near Field Communication)

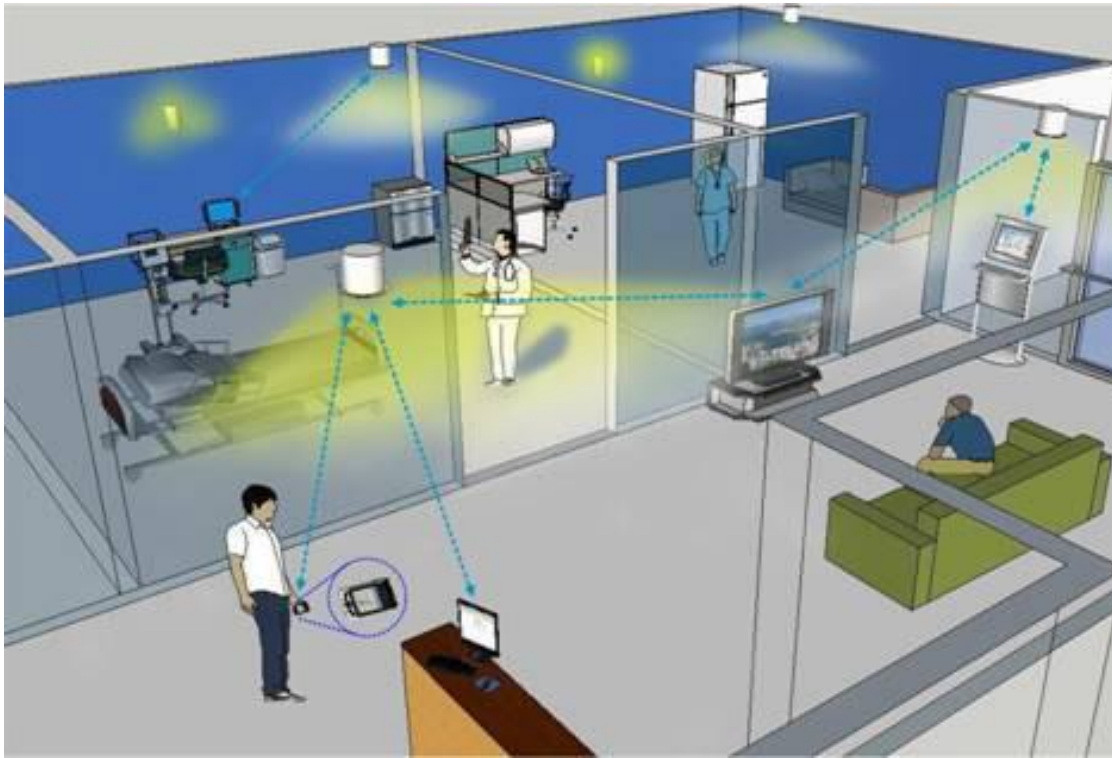


Zigbee

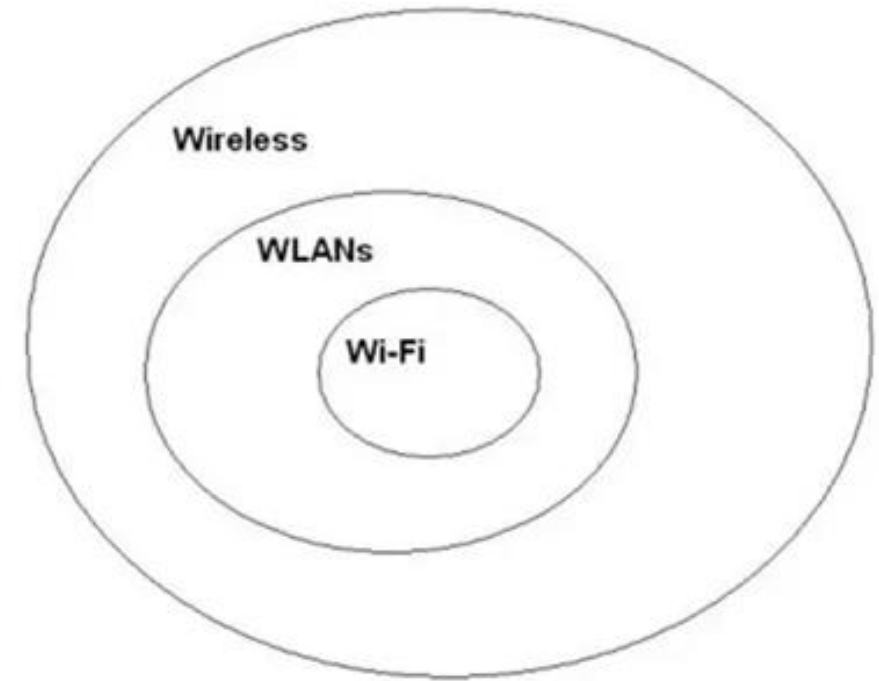


WLAN (Wireless Local Area Network)

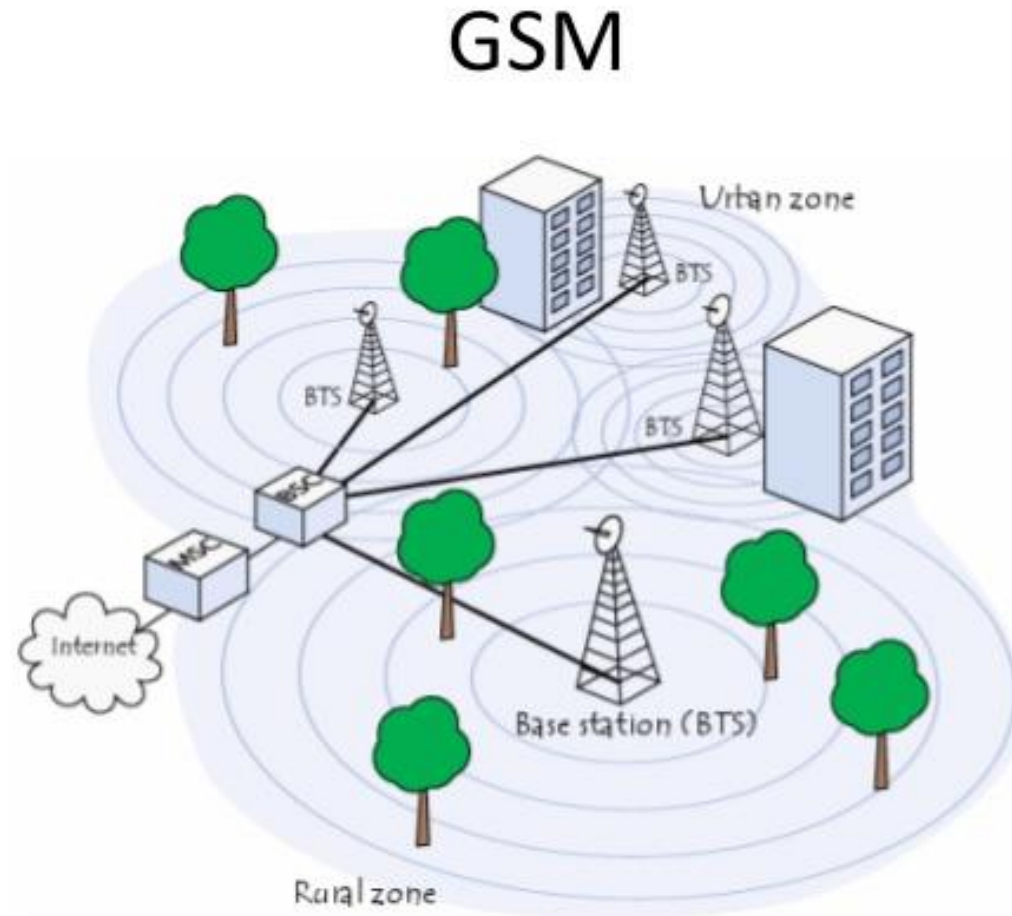
IEEE802.11



WIRELESS VS. WLAN VS. WI-FI VENN DIAGRAM

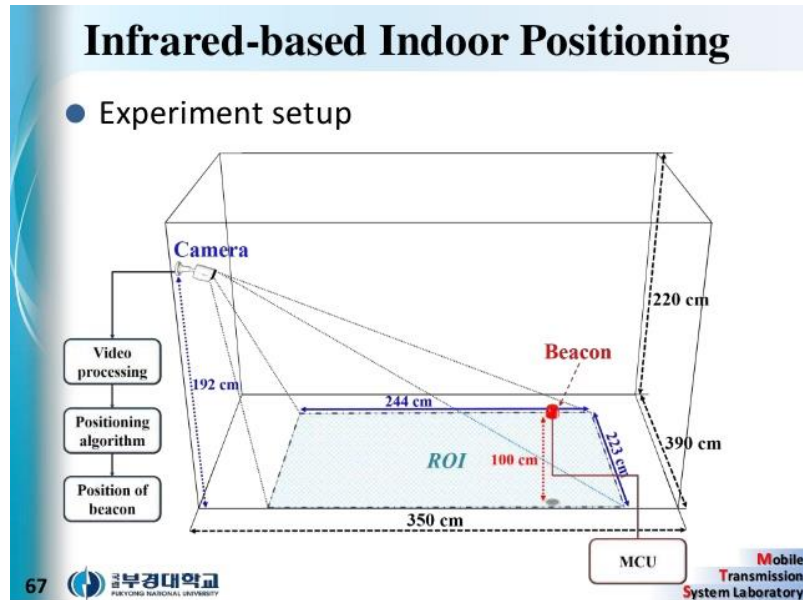


Cellular (Global System for Mobile Communication, GSM)



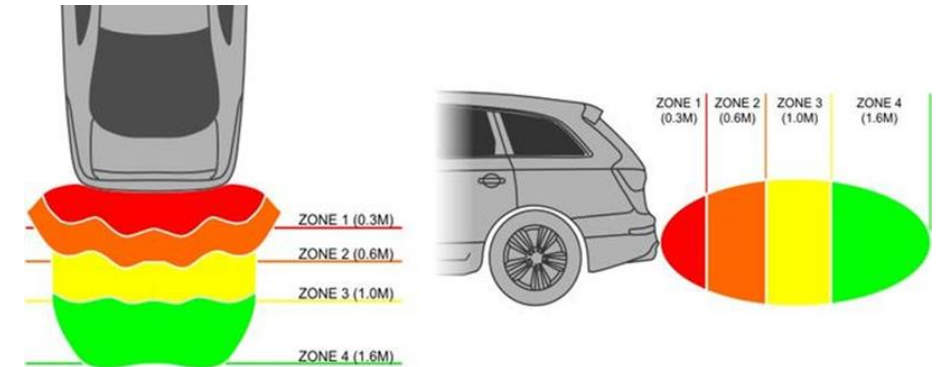
Muud tehnoloogiad positsioneerimiseks

- IR (Infrared)

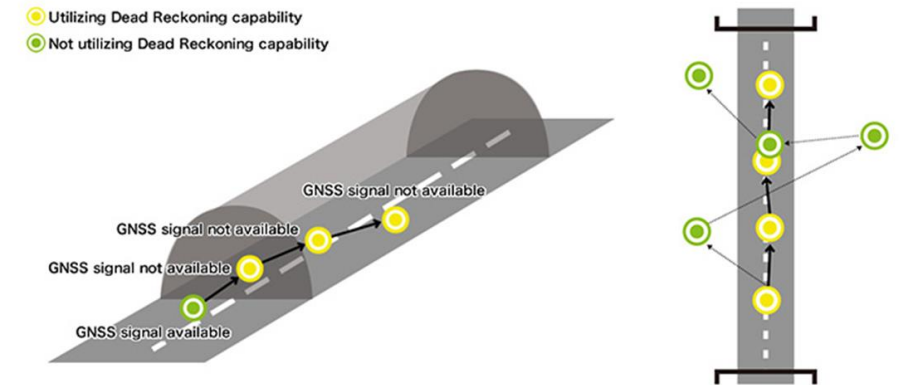


- Vision / Image based
- LIDAR

- Ultrasound



- Dead Reckoning



Ground tracking in tunnels where the GPS/GNSS signals are shielded and unavailable

Kuidas valida sobivaimat
tehnoloogiat?

Positsioneerimise süsteeme kirjeldavad parameetrid

- Accuracy and precision (täpsus ja tabavus)
- Availability (tehnoloogia valmidus)
- Coverage Area (katvusala)
- Scalability (skaleeruvus)
- Cost (hind)
- Complexity (implementeerimise keerukus)
- Privacy (turvalisus)

Siseruumis positsioneerimine: tehnoloogiate võrdlus



	Ultrasound	Ultra-Wideband	Bluetooth	Wi-Fi	5G
RANGE	Short	Long	Medium	Medium	Long
UPDATE RATE	Low	High	High	High	High
ACCURACY	1-5 cm	5-30 cm	1-3 m	2-5 m	1-2 m

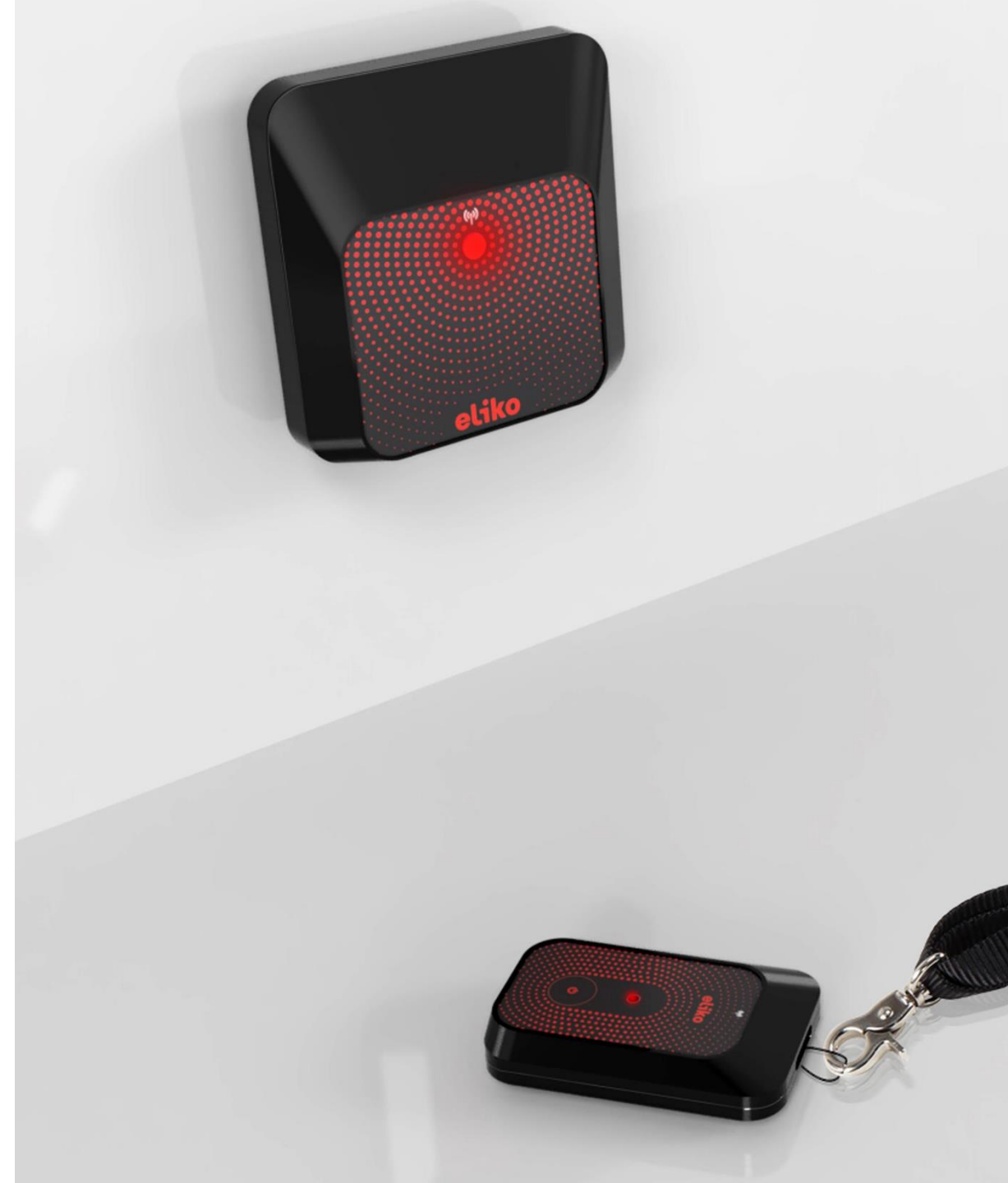
<https://www.decawave.com/technology1>

Elikos arendatud asukoha määramise süsteem

Eliko KIO RTLS (Real-time Location System)

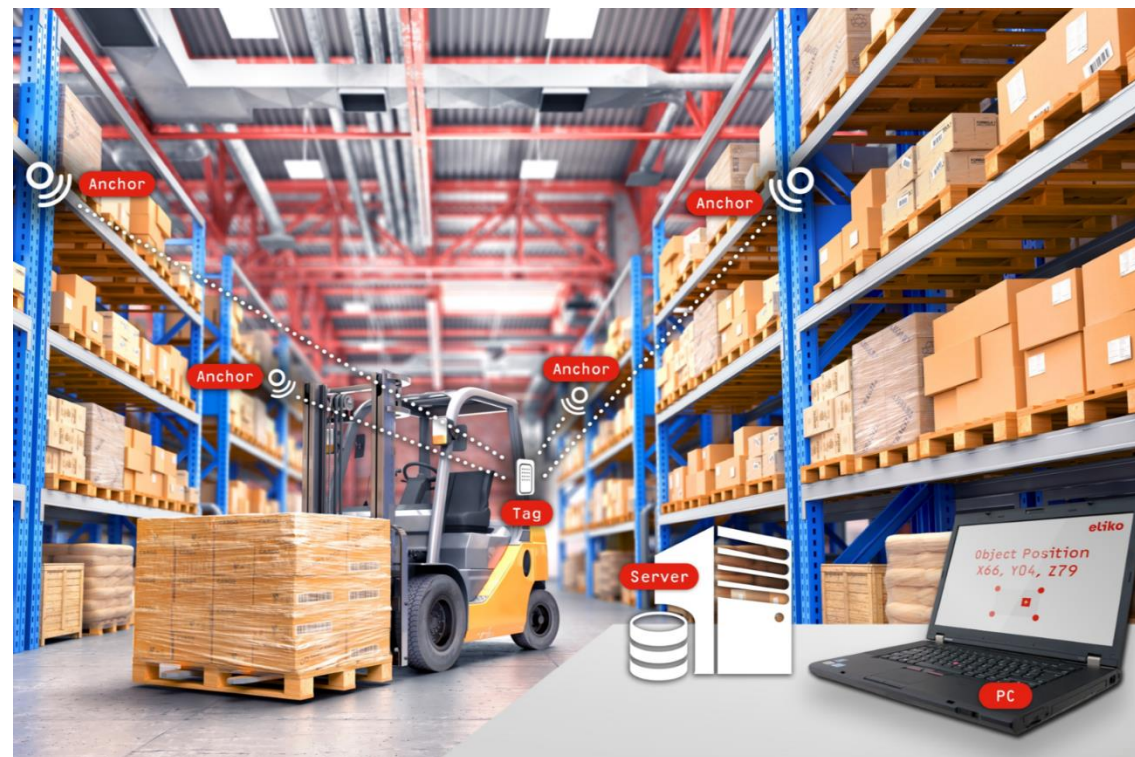
- Esimene prototüüp valmis 2014. aastal
- Põhineb UWB-l
- Asukoha täpsus 30 cm, teatud tingimustes ka 5cm 2D-s ja 3D-s
- Sobilik kõrgete nõudmistega valdkondadesse (nt tööstus)

eliko



KIO RTLS

- Ethernet / Wi-Fi, tulevikus 5G ühendusega infrastruktuur
- 4 ankrut katab ideaalsetes oludes kuni 2500m²
- Koordinaatide arvutamiseks Time of Flight (ToF) – *tagi* ja ankrute vahel liikumiseks kuluv aeg; trilateratsiooni meetodil
- Asukoha uuendamine kuni 40Hz (40 x sekundis)



Näide KIO RLTS kasutajaliideseest (API)

eliko [Welcome](#) [Setup](#) [Dashboard](#) [Anchors](#) [Tags](#) [Integration](#)

SETUP GUIDE  Settings

☒ Show the axes

☐ Show inactive anchors

☐ Show inactive tags

☒ Show High/Low update interval

Display Refresh Rate

Anchors

13

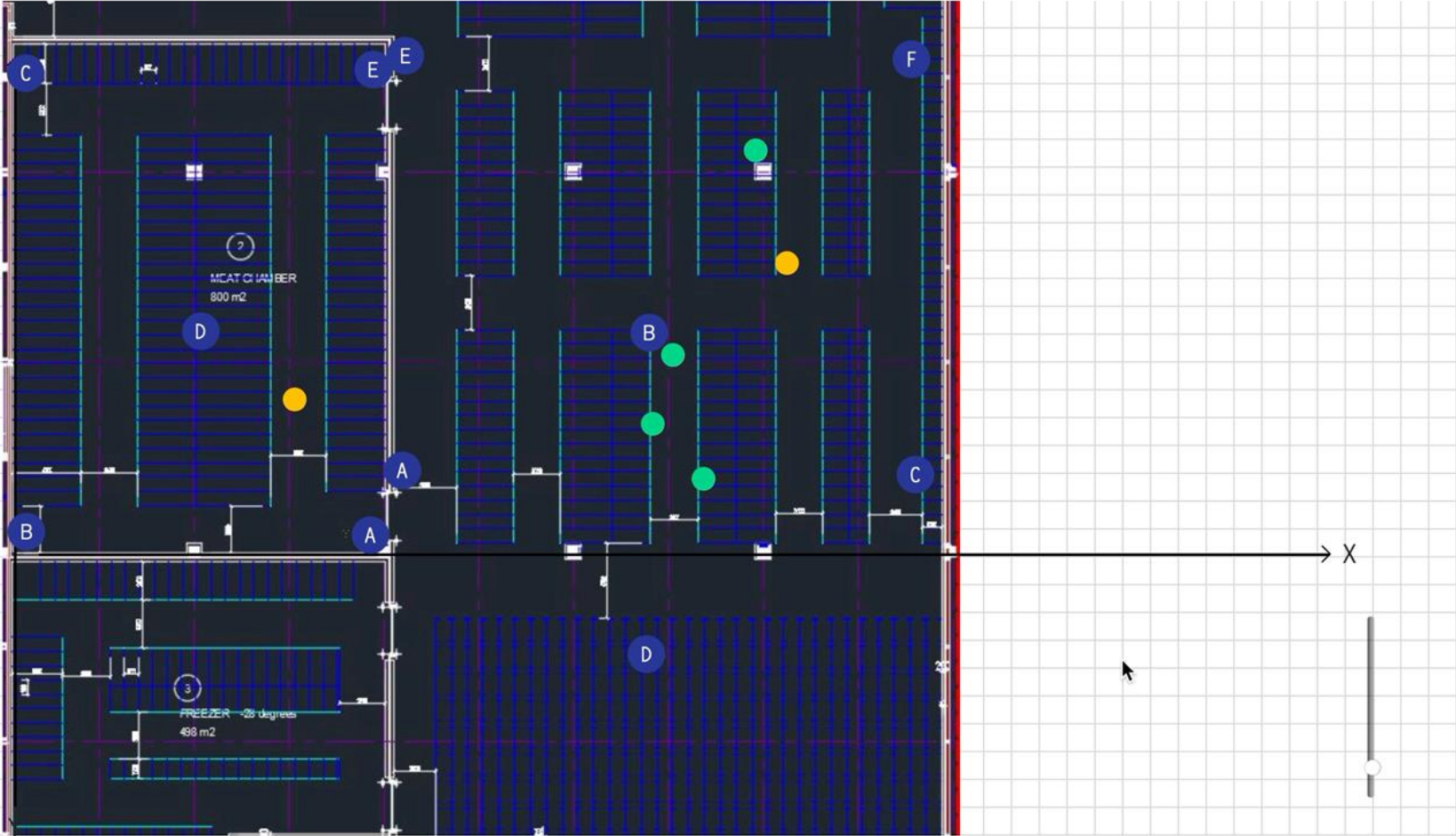
0

Tags

4

2

19



NÄIDE 1: LAONDUS/LOGISTIKA

Töötajate, sõidukite / kahveltõstukite liikumise analüüs

VÕIMALIKUD KPI-d:

- Shipping Time
- Order Accuracy
- Delivery Time
- Warehousing Costs
- Inventory Accuracy
- Overall Equipment Effectiveness
- Lost Time Accident Rate



NÄIDE 2: LOOMAKASVATUS

Liikumisanalüüs haigestunud
loomade tuvastamiseks



eliko



NÄIDE 3: HAIGLAD / REHABILITATSIOONIKESKUSED

Patsientide, inventari, (külaliste) liikumise analüüs

Patient Monitoring and Tracking in Hospital

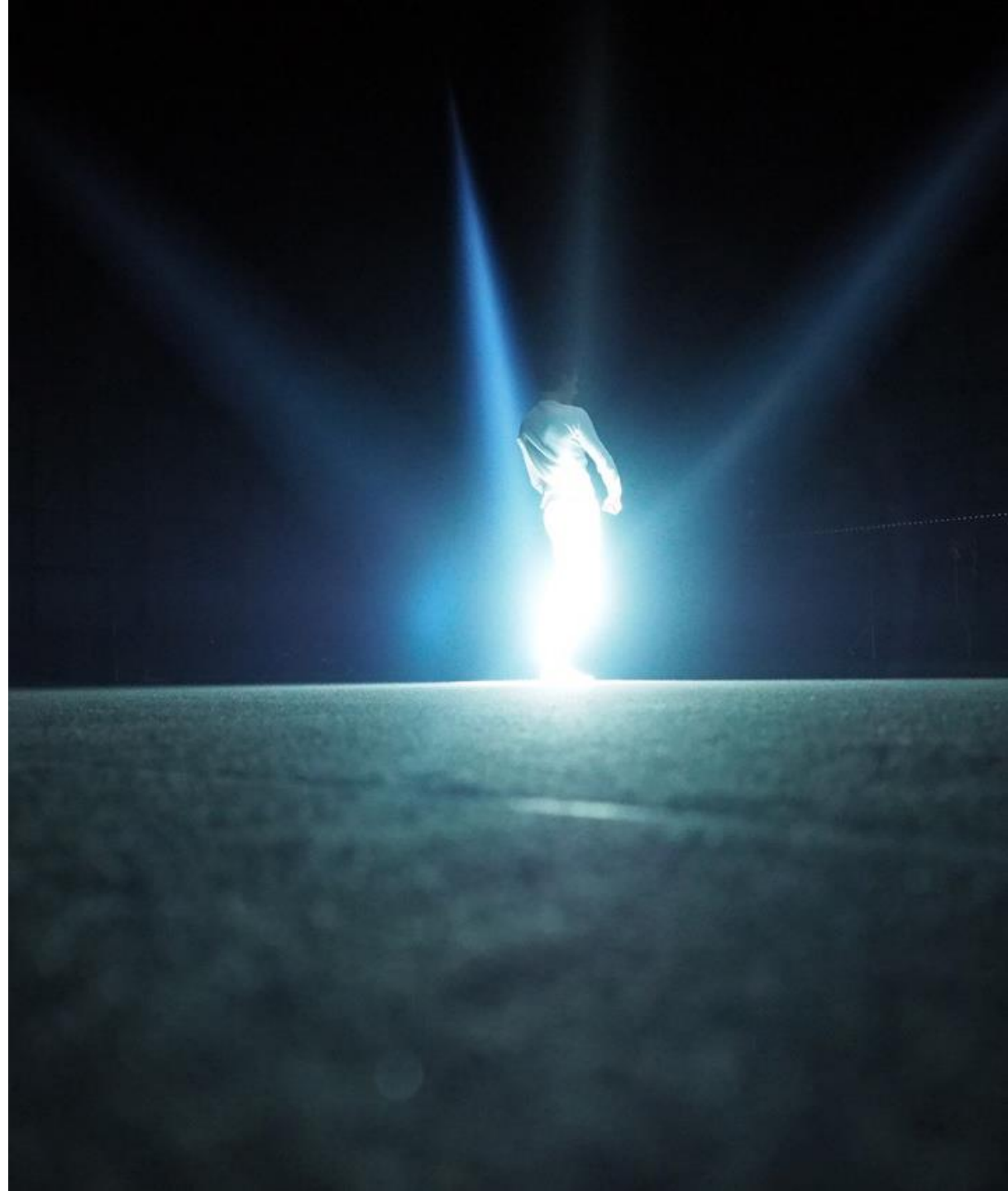


eliko

NÄIDE 4: RAKENDUS TEATRIS



eliko



Kasutusvaldkonnad

- Laondus/logistika (töötajad, tõstukid, kaup)
- Lennujaam (pagasikärud)
- Toitlustus (restorani töötajad)
- Toiduainetööstus (kontrollerid)
- Keemiatööstus (kemikaalide tsoonid, ohutus)
- Kuullaagritehas (tõstukid, turvalisus, asukohad, andmed)
- Põllumajandusloomade jälgimine
- Haiglad/taastusravi
- Meelelahutus, sport, teater
- Jaekaubandus
- Robootika

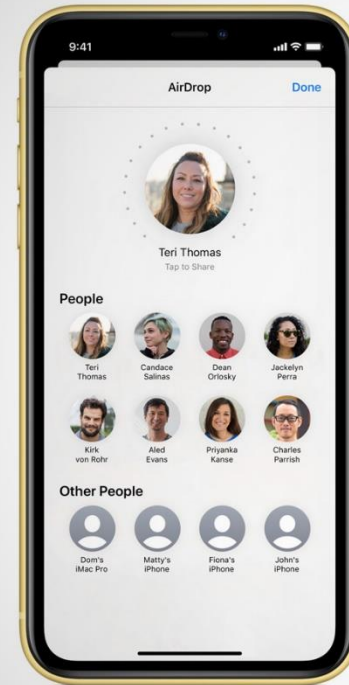
TOOTMISE VÕIMALIKUD KPI-d:

- Production Volume
- Production Costs
- Asset Turnover
- Unit Costs
- Maintenance Costs
- ...

Tulevik



eliko



**Share. Find. Play.
More precisely
than ever.**

Ultra Wideband technology comes to iPhone. The new Apple-designed U1 chip uses Ultra Wideband technology for spatial awareness — allowing iPhone 11 to precisely locate other U1-equipped Apple devices. Think GPS at the scale of your living room. So if you want to share a file with someone using AirDrop, just point your iPhone at theirs and they'll be first on the list.³

<https://www.cnet.com/news/apple-built-uwbb-into-the-iphone-11-heres-what-you-need-to-know-faq/>

Web: eliko.ee
LinkedIn: Eliko cc
Twitter: [@elikocompany](https://twitter.com/elikocompany)