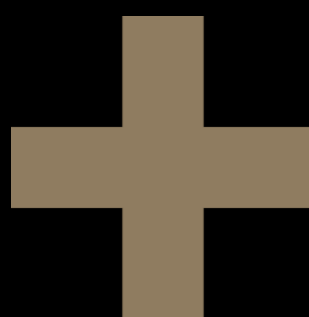
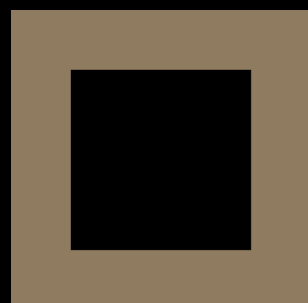
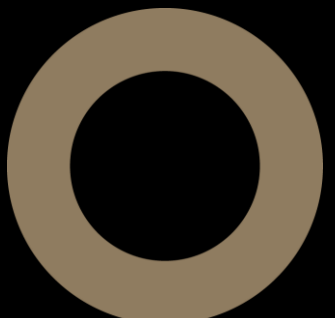
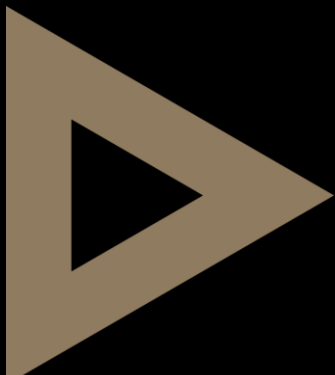




Levikom

EESTI ESIMENE AVATUD VÄRKVÕRK
ÜLIKIIRE JUHTMEVABA PÜSIÜHENDUS JA TV KÕIKJAL
PROFESSIONAALSED IT-TEENUSED JA -LAHENDUSED

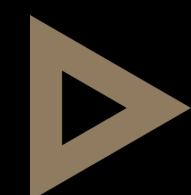
 **Alliance Member**

levikom.ee



UUE PÕLVKONNA KOMMUNIKATSIOONI- JA IT TEENUSETTEVÕTE

Toomas Peek
Juhatuse esimees



OLEME VEEL VÄHETUNTUD ETTEVÕTE, KUID MEIE JUURED ON AASTAS 1992

Siia jõudmiseks oleme näinud väga kõvasti vaeva.

MEIE EESMÄRK: USALDUSVÄÄRISTATUD TEENUSTE PAKKUMINE



Levikom:

INTERNET: ülikiire juhtmeta püsiühendus kõikjal

IT: professionaalsed ärikliendi teenused ja lahendused

IoT: Eesti esimene avatud üleriigiline värkvõrk

IPTV: juhtmeta digiTV koos järelvaatamise ja salvestusega

MEESKOND: kogemustega, professionaalne, motiveeritud



UUE AJASTU MÄRKSSÕNAD

- ▶ Avatud ja jagatud väärtusahel
- ▶ Uued tootmisharud
- ▶ Insener- ja reaalteaduste taaskaasamine

**Me ei ole kaugeltki veel ⁱ-le täppi peale pannud –
palju on veel teha ja saavutada**

Seepärast peame ⁱ-täpile veel kõvasti järele jooksuma

Seepärast on meil täpp ^k-kohal...

...aga igaüks võib panna selle endale sobivale kohale



Levikom-

UUE PÕLVKONNA
KOMMUNIKATSIOONI- JA
IT TEENUSETTEVÕTE

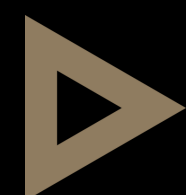


Levikom

EESTI ESIMENE AVATUD ÜLERIIGILINE VÄRKVÕRK

Peep Põldsamm

Juhatuse aseesimees



MIS ON ASJADE INTERNET?

Asjade internet (ingl. k. *IoT – Internet of Things*) on võrgustik (eesti k. *värkvõrk*), kus omavahel on **turvalises ühenduses** erinevad **seadmed, süsteemid ja rakendused**, mis suudavad **iseseisvalt sensorite** abil **koguda, salvestada, töödelda ja omavahel vahetada informatsiooni**, mida saab kasutada mitmete protsesside **mõõtmiseks, jälgimiseks ja juhtimiseks** paljudes eluvaldkondades



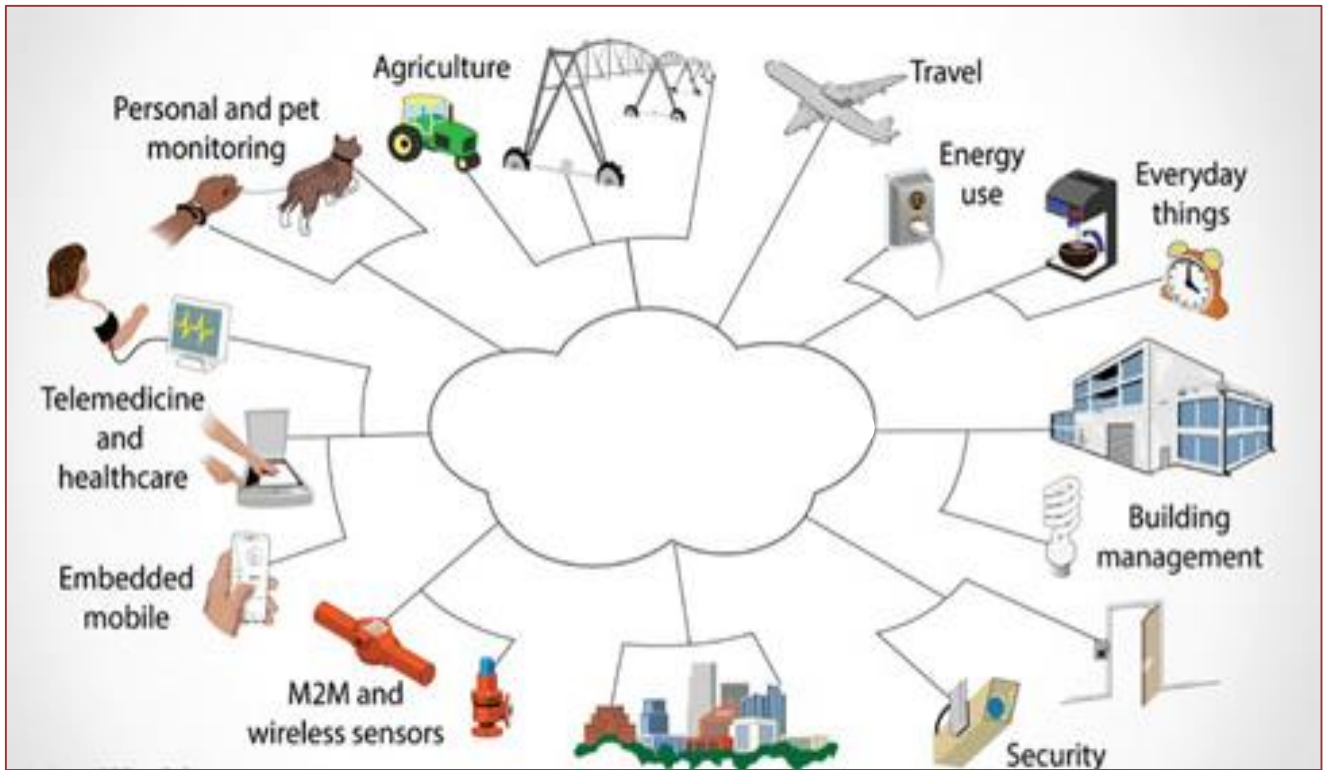
Asjade interneti tulekut peetakse **3-ndaks interneti revolutsiooniks**:

- ▶ 1. revolutsioon: interneti tulek
- ▶ 2. revolutsioon: mobiilne internet
- ▶ 3. revolutsioon: asjade internet

Inimese poolt juhitavaid, käivitataavaid vmt mitteautonoomsete seadmete ühenduvust üle IP-võrgu, nt telefonid, arvutid, telerid, mängukonsoolid, serverid, printerid jne **ei peeta asjade internetiks** (kuigi see piir on hägune)

ASJADE INTERNETI ÖKOSÜSTEEM

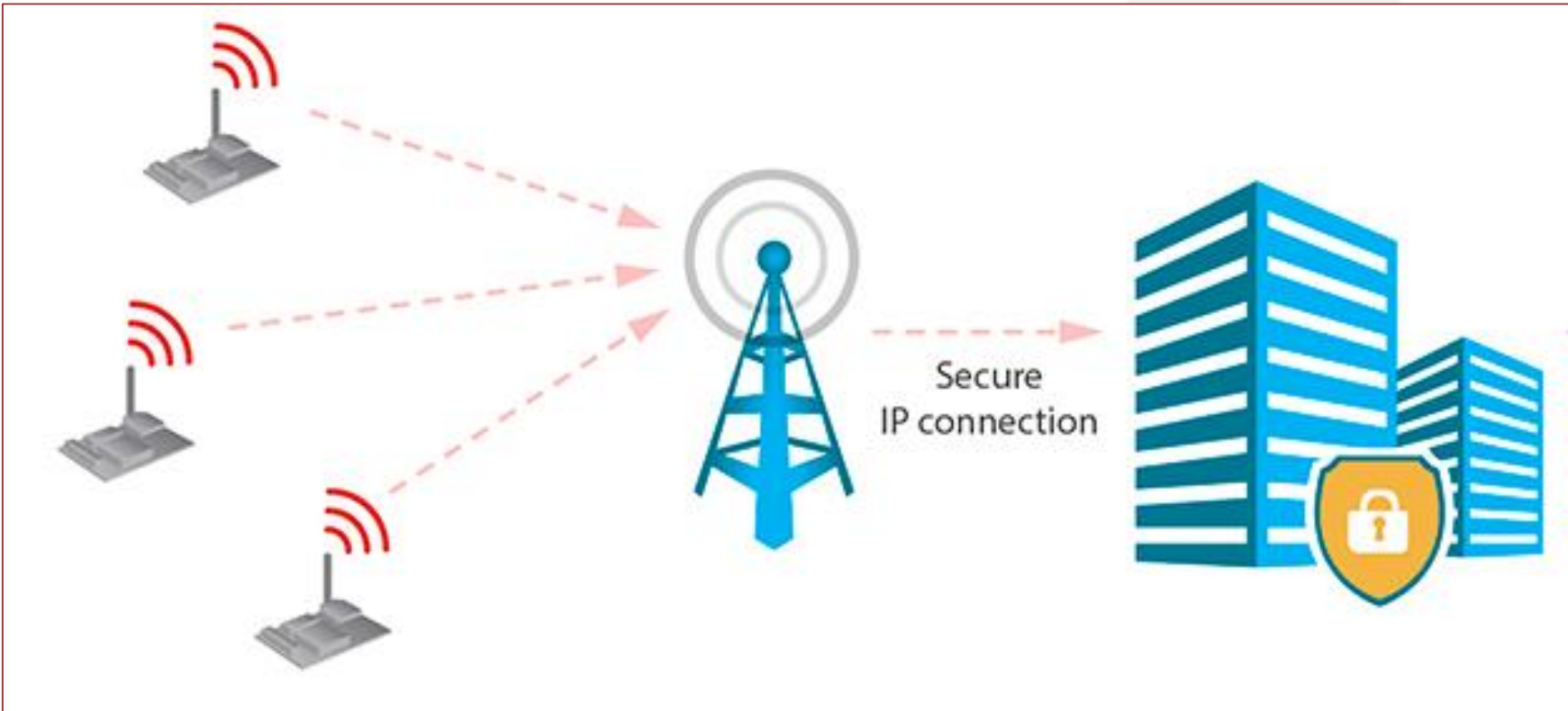
Sensorid



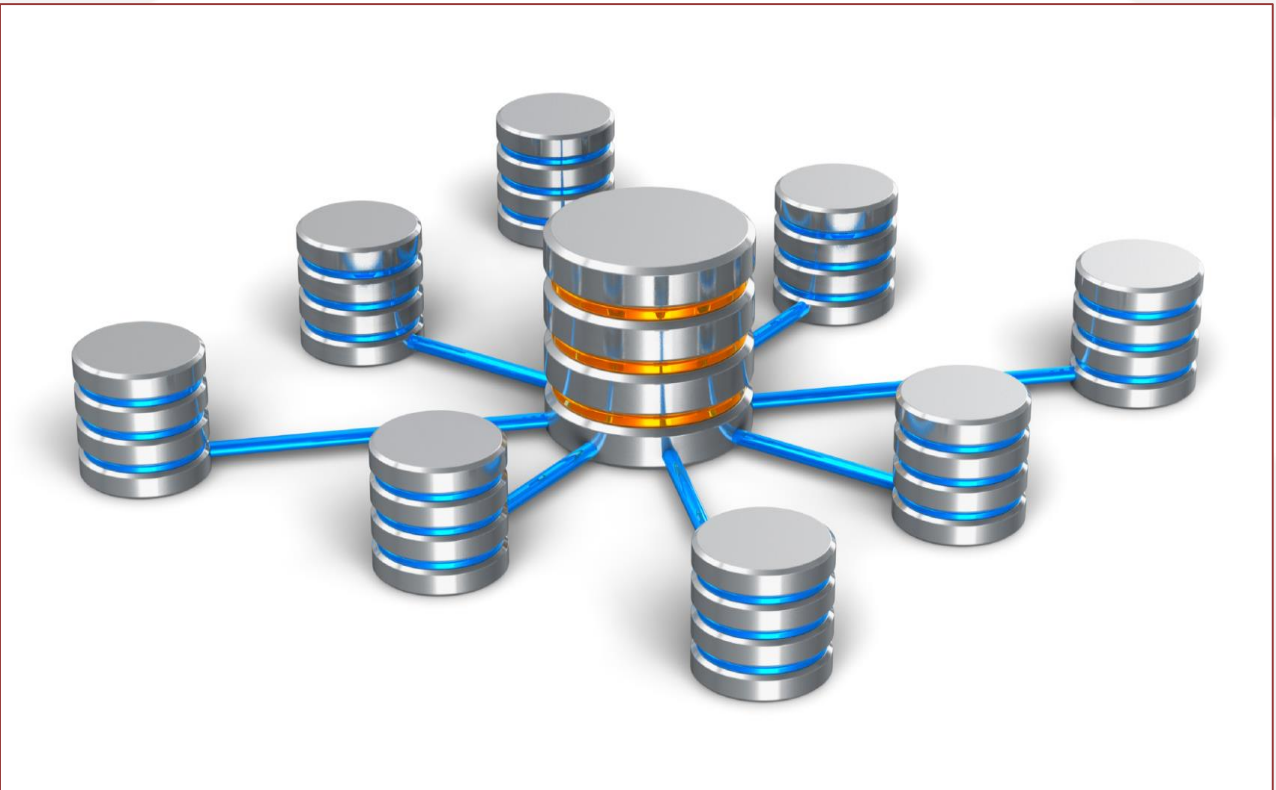
Rakendus



Kasutajad

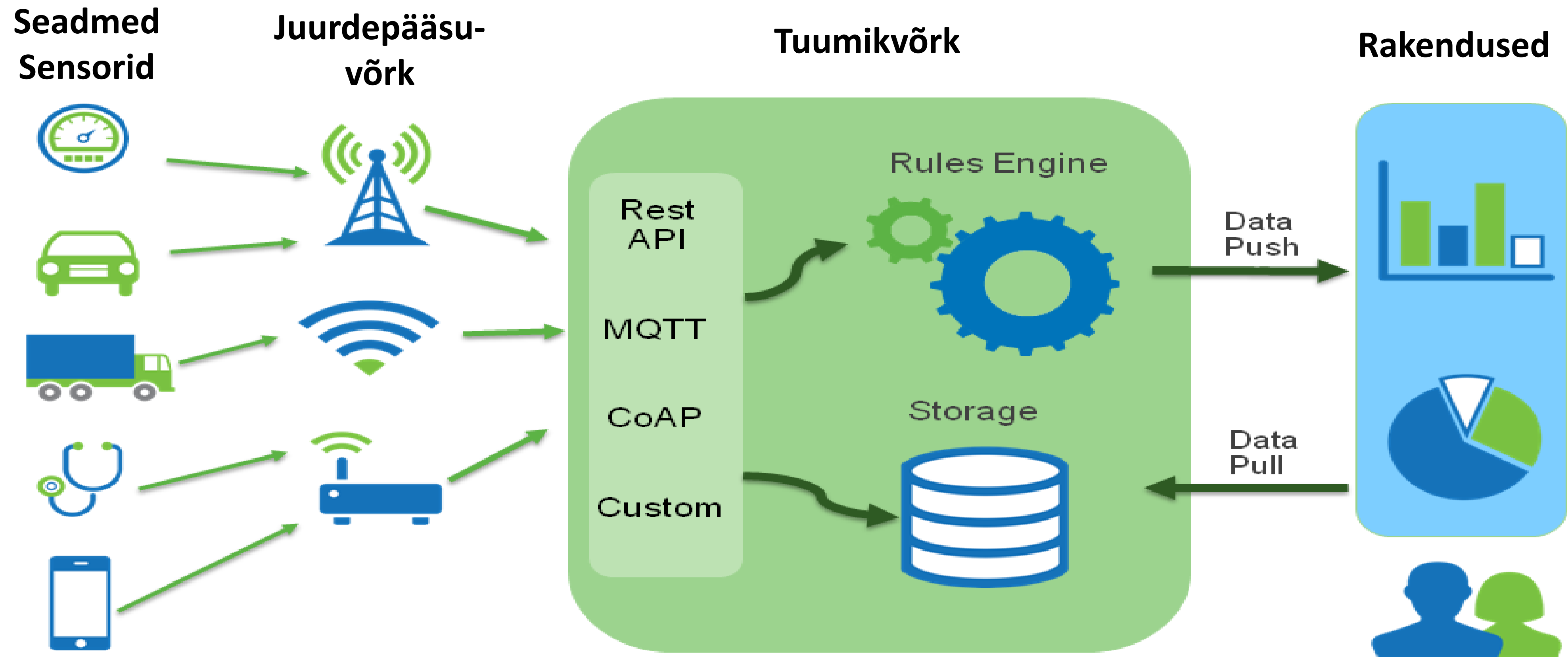


Värkvõrk



Big data analytics

VÄRKVÕRGU ÜLDINE ARHITEKTUUR

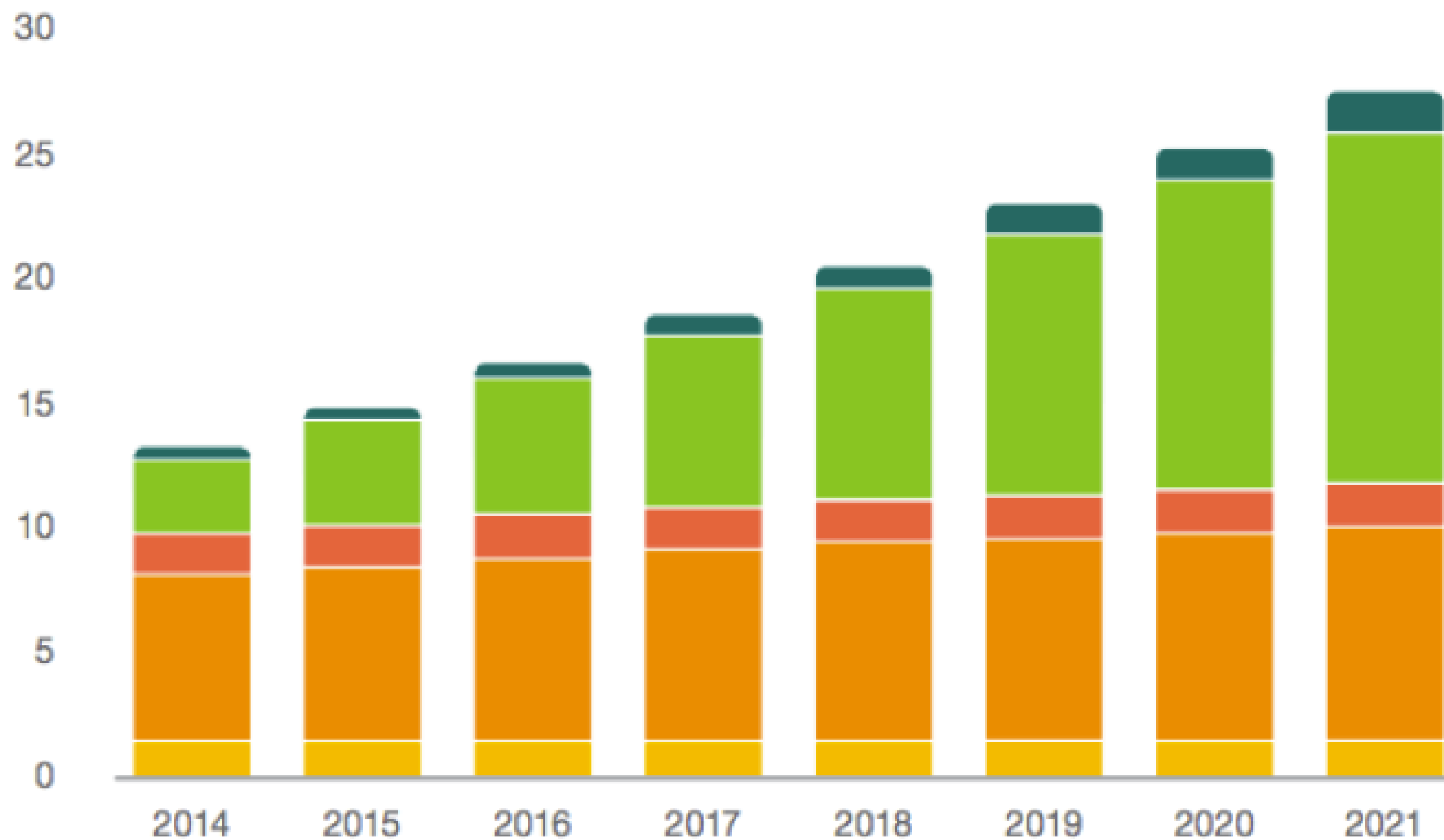


KÕIKIDE ASJADE INTERNETI TEENUSTE JA RAKENDUSTE JAOKS EI PIISA ÜHEST VÕRGUST

	Lähivõrgu (LAN) tehnoloogiad	Kaugvõrgu (LPWAN) tehnoloogiad	Mobiilivõrgu tehnoloogiad
Standardid	Wifi, Bluetooth, Zigbee, DASH7	LoRaWAN, Sigfox	LTE-M, NB-IoT
Eelised	• Valmis standardid, seadmete saadavus • Läbilaskevõime	• Ülimadal võimsustarve, so ülipikk akukestvus • Sensori ja võrgu madal maksumus • Väga hea side kvaliteet	• Olemasolevad võrgud • Suur läbilaskevõime • Mobiilne side • QoS
Puudused	• Vajab toidet • Ainult lähilevi • Side kvaliteet • Sensori/võrgu hind • Turvalisus	• Väike läbilaskevõime • Standardid veel arenemisjärgus • QoS	• Sensori ja võrgu maksumus • Võimsustarve = autonoomsus • Levi rasketes oludes

ASJADE INTERNET – SUURIM VÕRGUSTATUD SEADMETEGA VALDKOND

Connected devices (billions)



	15 billion	28 billion	CAGR 2015–2021
Cellular IoT	0.4	1.5	27%
Non-cellular IoT	4.2	14.2	22%
PC/laptop/tablet	1.7	1.8	1%
Mobile phones	7.1	8.6	3%
Fixed phones	1.3	1.4	0%

Proгнос 25-75 mld seadet aastaks 2025: 3.4 – 9.3 seadet elaniku kohta

Source : Ericsson Mobility Report July 2016

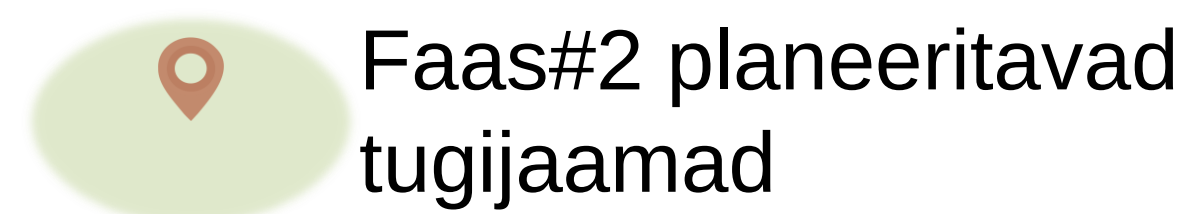
Kas 3.4 – 11 mln võrgustatud seadet 2025.a-ks Eestis?

EESTI ESIMENE ÜLERIIGILINE AVATUD LPWAN VÕRK

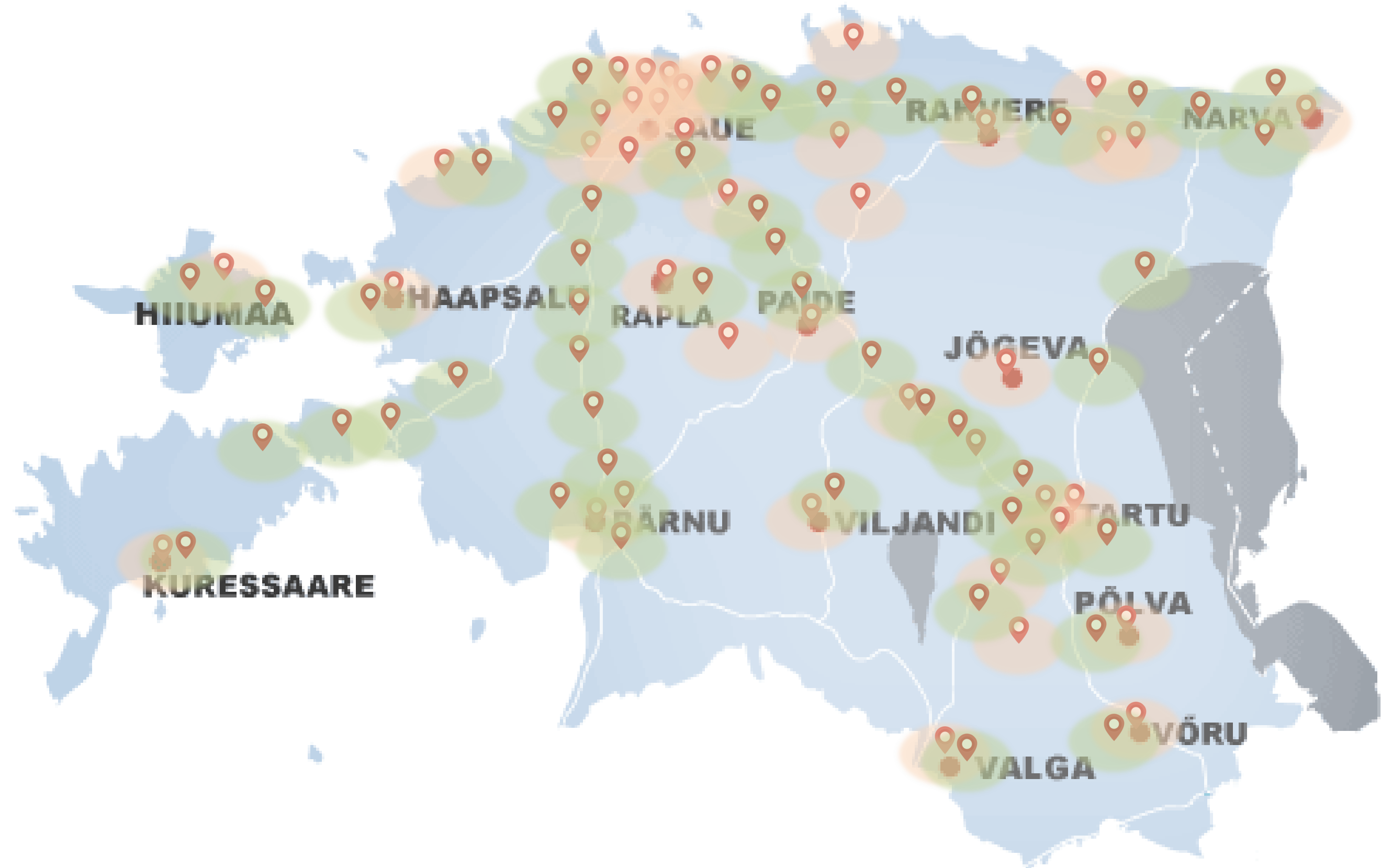
- ▶ **NORAnet** on Eesti esimene avatud asjade interneti LPWAN-võrk (*Low Power Wide Area Network*), mis kasutab LoRa-Alliance™ poolt hallatavat **LoRaWAN tehnoloogiat**.
- ▶ Võrku opereerib Levikom **avatud võrgu ärimudeli** kohaselt (osutab võrgule juurdepääsu teenust):
 - Levikomi LPWAN-võrk **ei ole mõeldud** ainult võrguoperaatori poolt pakutavate teenuste osutamiseks, vaid **kolmandatele teenuseosutajatele, rakenduste ja platvormide pakkujatele ning arendajatele avatud keskkonnaks** enda teenuste ja rakenduste arendamiseks ja osutamiseks
 - Kõikidele on tagatud **avatud juurdepääs** võrgule **võrdsetel, õiglastel ja läbipaistvatel tingimustel**
 - Levikomi LPWAN-võrgu tuumiksüsteemiga võimalik lähitulevikus ühendada **teisi IoT-võrke ja -süsteeme**
- ▶ Värkvõrk (**Faas#1**) avati kasutuseks **05. oktoobril k.a.** ning praegu oma käimas erinevate sensorite ja kasutusjuhtumite valideerimine koostöös paljude klientide ja arendajatega
- ▶ Levikomi LPWAN-võrgu **Faas#2 arendus** (*carrier-grade* tuumik- ja arveldussüsteemide täiendused, funktsionaalsus, leviala laiendamise algus) viiakse lõpule 2017.a. veebruariks.

EESTI ESIMENE ÜLERIIGILINE AVATUD LPWAN VÕRK

- ▶ **Võrgu Faas#1:** lõpetada kokku 28 Eesti linna katmine (*omni-cell* tugijaamad)
- ▶ **Võrgu Faas#2:** leviala ca 40 Eesti linna ja asulat - **vastavalt klientide vajadusele ja kasutatavate rakenduste ja sensorite spetsiifikale** (*omni-cell*, sektor-antennid, *small-cell*)

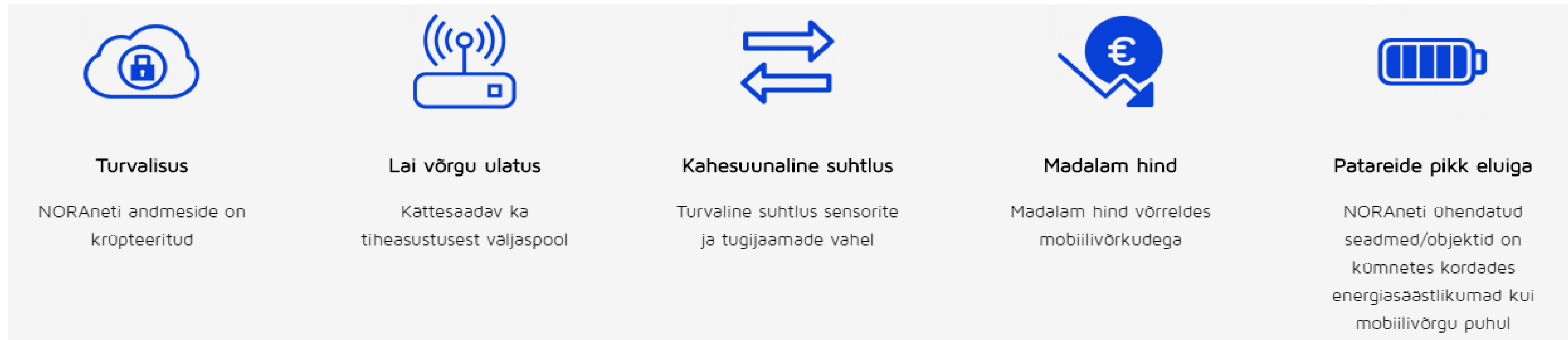


- Eesmärk on katta **terve Eesti**,
aga klientide vajaduste järjekorras



MIKS VALISIME LORAWAN-TEHNOLOOGIA

- LoRaWAN™ on **avatud standard** – raadiotehnoloogia on patenteeritud Semtech'i poolt, kuid seda haldab **avatud rahvusvaheline mittetulunduslik organisatsioon LoRa-Alliance™**, mille liikmeteks on erinevad tehnoloogia-ettevõtted, operaatorid, arendusfirmad, teadusasutused jt.



- Natuke tehnoloogiast ka:
- Adaptiivne andmeedastuse kiirus (*Adaptive Data Rate - ADR*) 0.3 kbps kuni 50 kbps
 - Tugijaama leviala seadistatav vastavalt sensori asukoha ja andmeedastuse vajadusele 2.5 kuni 15 km
 - Sagedusala 868 MHz või 433 MHz, 3-tasandiline krüpto (võrgu, rakenduse ja seadme võti)
 - Krüpteeritud side, sh üle õhu (OTA) seadistamine ja sensori paaritamine, positsioneerimine ja mobiilsus

LEVIKOM ON LORA-ALLIANCE LIIGE

- ▶ Levikom on **LoRa-Alliance™** liige alates 2016.a-st
- ▶ Levikomi LoRaWAN-võrku aitab rajada **Semtech** – LoRa-standardi autor ja patendi omanik



ASJADE INTERNETI MTÜ (AIM)

- ▶ Levikom on Eesti asjade interneti assotsiatsiooni **Asjade Interneti MTÜ (AIM)** asutajaliige
- ▶ AIM ühendab üle 20 juhtiva asjade interneti valdkonnas tegutseda ning seda arendada sooviva **ettevõtte, institutsiooni, teadus- ja arendusasutuse ja kasutajagrupi ühiseid huvisid**
 - **Laiapõhjalisus** – esindatud kogu IoT väärtusahel alates tehnoloogia ja teenuste pakkujatest kuni avaliku sektori ja kliendigruppide esindajateni
 - **Avatus** – kõik isikud, kes soovivad osaleda IoT edendamisel, võimalus liituda
 - **Neutraalsus** – tehnoloogiline neutraalsus (esindatud kõik võrgu- ja sensor-tehnoloogiad, rakendused jmt) ning äriline neutraalsus (ainult ühishuvid)
 - **Läbipaistvus** – AIM tegevus järgib nii sisuliselt, kui vormiliselt õigus- ja toimimisselgust
 - **Eesmärgipõhisus ja fookus** – püsib IoT valdkonnas ja teeb koostööd teiste ühendustega
- ▶ **AIM põhitegevus:**
 - Seadusloomele kaasaaitamine
 - Arendus- ja uurimistöö koostöö teadus- ja õppeasutustega (TTÜ, TÜ, STACC)
 - IoT valdkonda siseneda soovivate ettevõtete ja isikute tugi
 - Sensorite ja rakenduste võrkudesse valideerimine

MIKS LEVIKOM?

- ▶ Levikom on üleriigilise juhtmeta lairibavõrgu operaator al. 2004.a.
- ▶ Oleme paigaldanud enamuse LoRaWAN tugijaamadest enda lairiba interneti tugijaamade asukohta – oluline kulude kokkuhoid
- ▶ Rohkem kui 70 töötajat üle Eesti, sh võrgu planeerimine, tuumiksüsteemide ja IT taristu ning raadiovõrgu haldus
- ▶ Levikom on Eesti suuruselt teine professionaalsete IT-taristuteenuste ja IKT-lahenduste pakkuja äriklientidele al. 1992.a.
- ▶ Suudame pakkuda IKT täislahendust ettevõttele, kes vajab koos IoT-lahendusega ka IT-taristu arendust või IoT-IT lahendust SaaS baasil
- ▶ Kõrge kompetentsiga meeskond IoT jaoks olulistel alades: raadiosidevõrkude opereerimise, automaatjuhtimise, tarkvara arenduse ja IKT arendusprojektide valdkonnas
- ▶ Koostöö TTÜ jt juhtivate teadus- ja arendusasutustega
- ▶ Ainus LoRa-Alliance liige Baltimaadest ja rahvusvahelised sidemed IoT valdkonna juhtivate tehnoloogiafirmadega

KUIDAS LEVIKOM SAAB AIDATA

► Värkvõrgu hulgiteenused:

- **Juurdepääs avalikule värkvõrgule:** SaaS baasil, avalikud API-d, sensorite haldus (iseteenindus)
- **Juurdepääs värkvõrgu tuumiksüsteemile:** privaatvõrk avaliku võrgu sees, erinevad võrgud ja platvormid
- **Lisateenused:** kliendihaldus (hulgi), arveldusteenus (*white-label*) lõppkliendile jmt

► Nõustame kliente (teenuseosutajad, rakenduste/platvormide pakkujad, arendajad):

- Sensor-tehnoloogia valik koos värkvõrgu lahenduse valikuga
- Rakenduse või platvormi valik
- Turvalisuse lahendused
- Lahenduste majandusanalüüs (TCO)
- Süsteemiintegratsioon ja arendusprojektide juhtimine

LEVIKOMI ROLLIKS ON OLEMASOLEVATE TEENUSTE, RAKENDUSTE, PLATVORMIDE, SENSORITE, IOT-LAHENDUSTE JUURUTAMINE MEIE VÄRKVÕRGUS



RÄÄGIME VÄRKVÕRGU RAKENDUSTEST

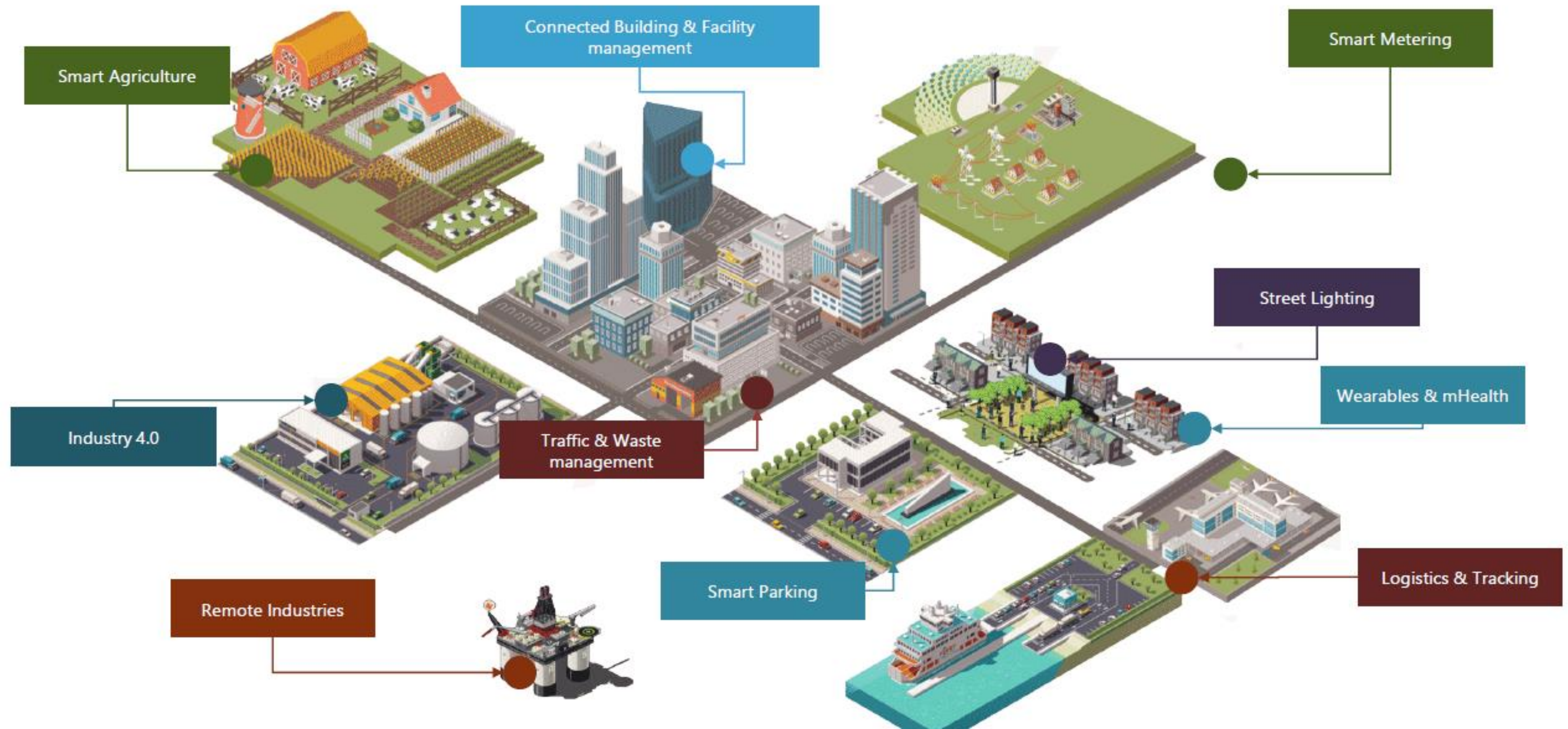
Asjade interneti teenuste ja rakenduste kasutusvaldkondadest

Levikomi värgvõrgu rakenduste demod

Levikomi teenuste expo-ala – spetsialistid vastavad



ASJADE INTERNET IGAS ELUVALDKONNAS



VÄRKVÕRGU KASUTUSVALDKONDI

TARK LINN



- Tark parkimine
- Rajatiste monitooring
- Nutiseadmete monitooring
- Linnaliikluse haldus
- Tark linnavalgustus
- Tark prügivedu
- Targad teed
- Mass-monitooring

TARK KESKKOND



- Metsatulekahjude tuvastus
- Õhusaaste monitooring
- Lumikatte monitooring
- Maavärinate ja –lihete, üleujutuste tuvastamine
- Keskkonna monitooring (müra, EMC, vibratsioon, sademed)

TARK ENERGIA



Levikom DEMO!

- Elektri-, vee-, gaasi-, sooja-näitude kauglugemine
- Energialekete tuvastamine
- Vedeliku- ja gaasimahutite taseme monitooring
- Energiakulu juhtimine
- Veevoolu ja -rõhu monitooring ja juhtimine

VÄRKVÕRGU KASUTUSVALDKONDI

TURVALISUS



- Valveseadmete võrguühendus
- Personaalne paanikanupp
- Tulekahju tuvastus
- Vedelikulekete tuvastus
- Radiatsioonituvastus
- Keemialekete, lõhkeainete jm ohtlike olukordade tuvastamine

TRANSPORT JA LOGISTIKA



- Kauba kvaliteedi monitooring
- Kauba asukoha tuvastus ja liikumise monitooring
- Sobimatu kauba tuvastus
- Transportvoogude monitooring
- Hädaolukorra automaatteavitus
- Automaatdiagnostika ja telemeetria

TÖÖSTUS JA TOOTMINE



Levikom DEMO!

- Elektri-, vee-, gaasi-, sooja-näitade kauglugemine ja energiakulu juhtimine
- Tootmisprotsessi juhtimine
- Tootmisvahendite monitooring
- Seadmete autodiagnostika
- Keskkonnanäitaja monitooring

VÄRKVÕRGU KASUTUSVALDKONDI

JAEKAUBANDUS



- Jaotusahela monitooring (kauba liikumine)
- Targad kaubanduse rakendused
- Targad maksed (sündmuse või asukohapõhine)
- Tark tootehaldus ja -logistika

EHITUS



- Töövahendite ja –masinate logistika, monitooring ja telemeetria
- Pinnase, betoonivalu jmt temperatuuri, niiskuse jmt monitooring
- Objektide valvelahendused

TARK AUTO



- Telemeetria ja kaugdiagnostika
- Teeolude monitooring ja ennetus
- Liiklusõnnetuste ennetus
- Iseparkimine
- Autonoomne juhtimine
- Automaatne sõidujagamine

VÄRKVÕRGU KASUTUSVALDKONDI

TERVISHOID



- Patsientide monitooring
- Vigastuste ennetus
- Spordi(koormus) kontroll
- Asukoha tuvastus
- Meditsiinilise keskkonna monitooring
- UV monitooring

TARK KODU



Levikom DEMO!

- Energianäitude kauglugemine
- Energiakulu juhtimine
- Koduseadmete kaugjuhtimine
- Turva- ja valvesüsteemid
- Koduloomade monitooring ja asukoha tuvastus
- Laste asukoha monitooring

PÕLLUMAJANDUS



Levikom DEMO!

- Pinnase temperatuuri, soolsuse, niiskuse monitooring
- Meteo-andmete monitooring
- Kasvuhoonete sisekliima monitooring
- Spordiväljakute (nt golf, jalgpall) pinnase monitooring
- Loomade monitooring

TERE TULEMAST TUTVUMA LEVIKOMI VÄRKVÕRGU JA IKT-TEENUSTEGA MEIE EXPO-ALAL



ASJADE INTERNETI PLATS

Ove Tüksammel

IoT erilahenduste osakonna juht

Priit Serk

IoT süsteemiarhitekt

Mihkel Kasepuu

IoT tuumiksüsteemide spetsialist

Arno Kolk

IoT tootejuht



INTERNETI JA TV PLATS

Helen Kelder

Erakliendi üksuse direktor

Kuno Peek

Jaateenuste tootejuht



VIDEOVALVE JA TURVA PLATS

Mikk Sepp

Videolahenduste tootejuht

Pelle Peek

Projektijuht



ÄRILAHENDUSTE PLATS

Allan Lepik

Ärikliendi üksuse direktor

Aivar Kaubi

Ärilahenduste müügijuht

Toomas Nei

IT tiimijuht

Oliver Kilk

IT tiimijuht

Rain Pärnamaa

IT tiimijuht

Egle Koitmaa

Riist- ja tarkvara müügijuht

LISAKS LIIGUVAD EXPO-ALAL RINGI VEEL:



Levikom

Toomas Peek
Juhatuse esimees



Levikom

Peep Põldsamm
Juhatuse aseesimees



Levikom

Meelis Krämann
Tegevjuht ja juhatuse liige



Levikom

Heiki Kübbar
IT süsteemide ja turvalisuse üksuse direktor
Juhatuse liige



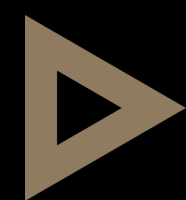
Levikom

Madis Kase
Finants-haldusüksuse direktor
Juhatuse liige



Levikom

Raivo Kasepuu
Võrguosakonna juht



SUUR TÄNU

Levikom Eesti OÜ
Pärnu mnt 139C
11317 Tallinn
Eesti / Estonia
levikom.ee

Levikom