

**IoT (Internet-of-Things) - teknologian hyödyntäminen
rakennuksien paloturvallisuuden kehityksessä ja integroidussa
älykkäässä ympäristössä**

Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Palotarkastusinsinööri Tuomas Pylkkänen
Etelä-Karjalan pelastuslaitos

Esityksen sisältö

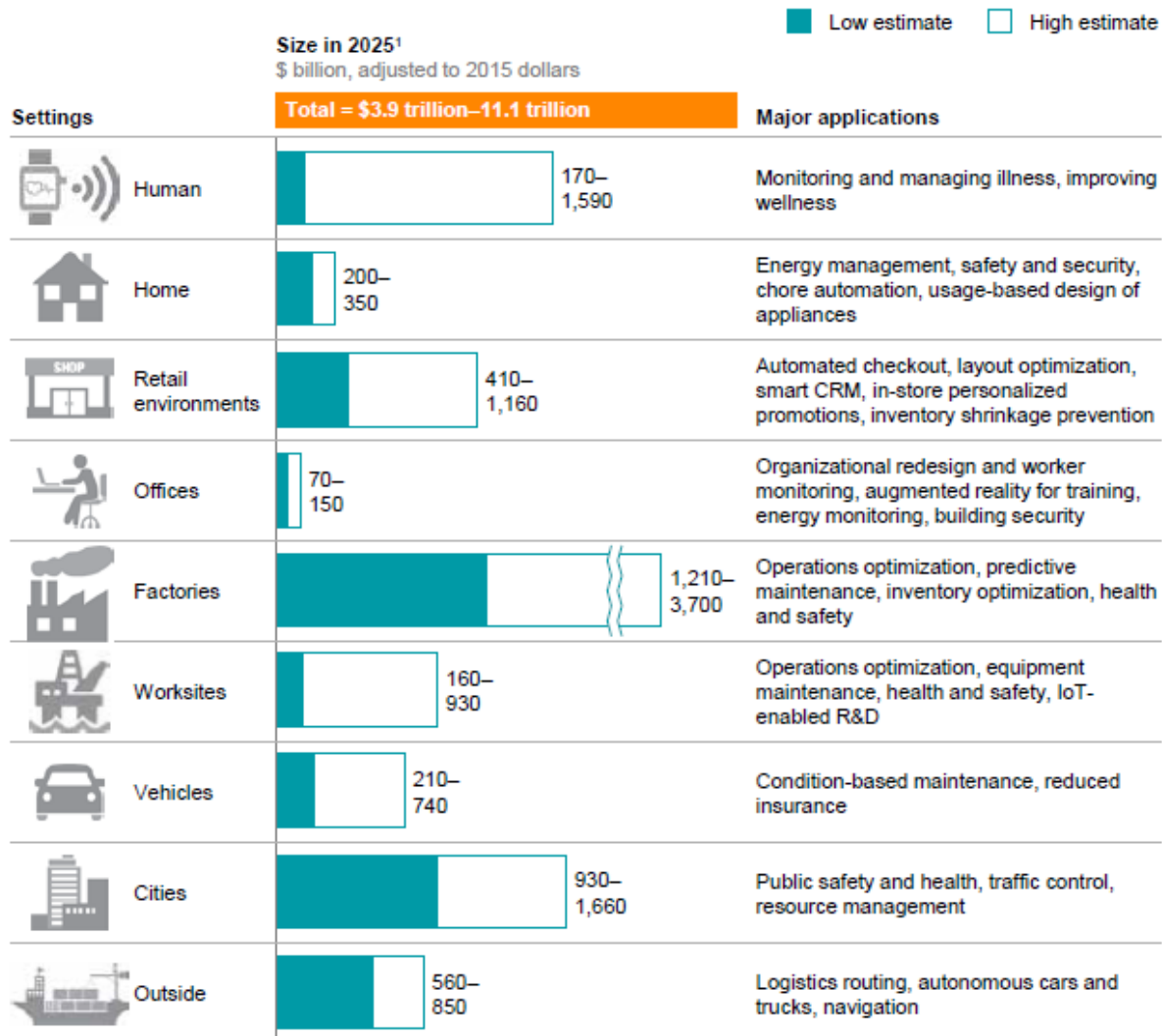
- ▶ IoT
- ▶ Katsaus markkinoilla oleviin älykkäisiin laitteisiin ja järjestelmiin
- ▶ Tutkimuksen lähtökohdat ja tavoitteet
- ▶ Tutkimuksen suorittaminen
- ▶ Johtopäätökset

IoT = Esineiden Internet

- ▶ IoT on tietoyhteiskunnan maailmanlaajuinen infrastruktuurisi, joka mahdollistaa kehittyneiden palvelujen toteuttamisen yhdistämällä fyysiset ja virtuaaliset esineet (things) olemassa olevaan sekä kehittyvään tieto- ja viestintäteknologiaan. Laajemmasta näkökulmasta katsottuna IoT:tä voidaan pitää visiona, jolla on vaikutuksia teknologiaan ja yhteiskuntaan. (International Telecommunication Union 2012)
- ▶ IoT:tä voidaan pitää paradigmana, jossa sensoreilla, toimilaitteilla, lähettimellä ja prosessoreilla varustetut fyysiset esineet kommunikoivat keskenään merkityksellisessä tarkoituksessa.
- ▶ IoT:ssä ei hyödynnetä mitään yhtä ainoaa teknologiaa, vaan se on eri teknologioiden yhdistämistä toimivaksi kokonaisuudeksi.

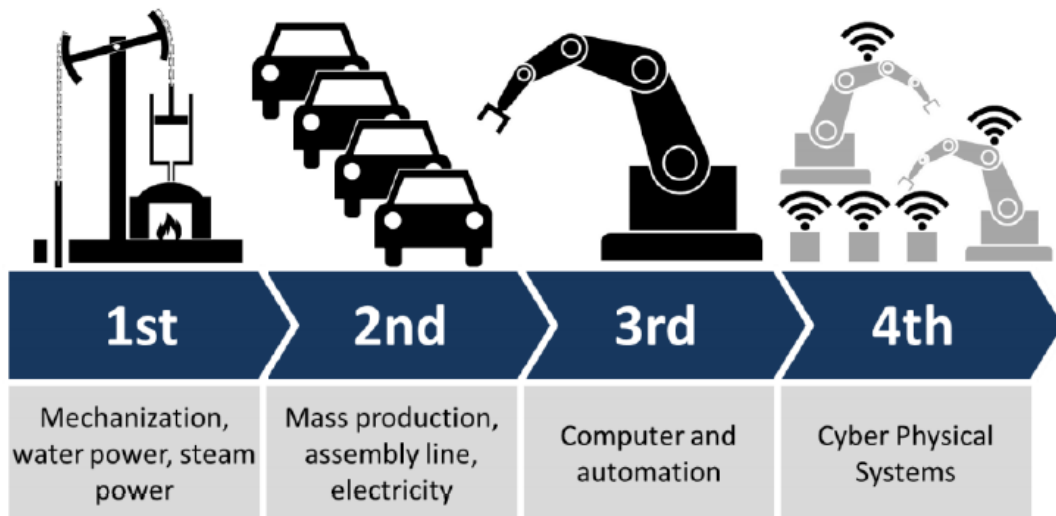
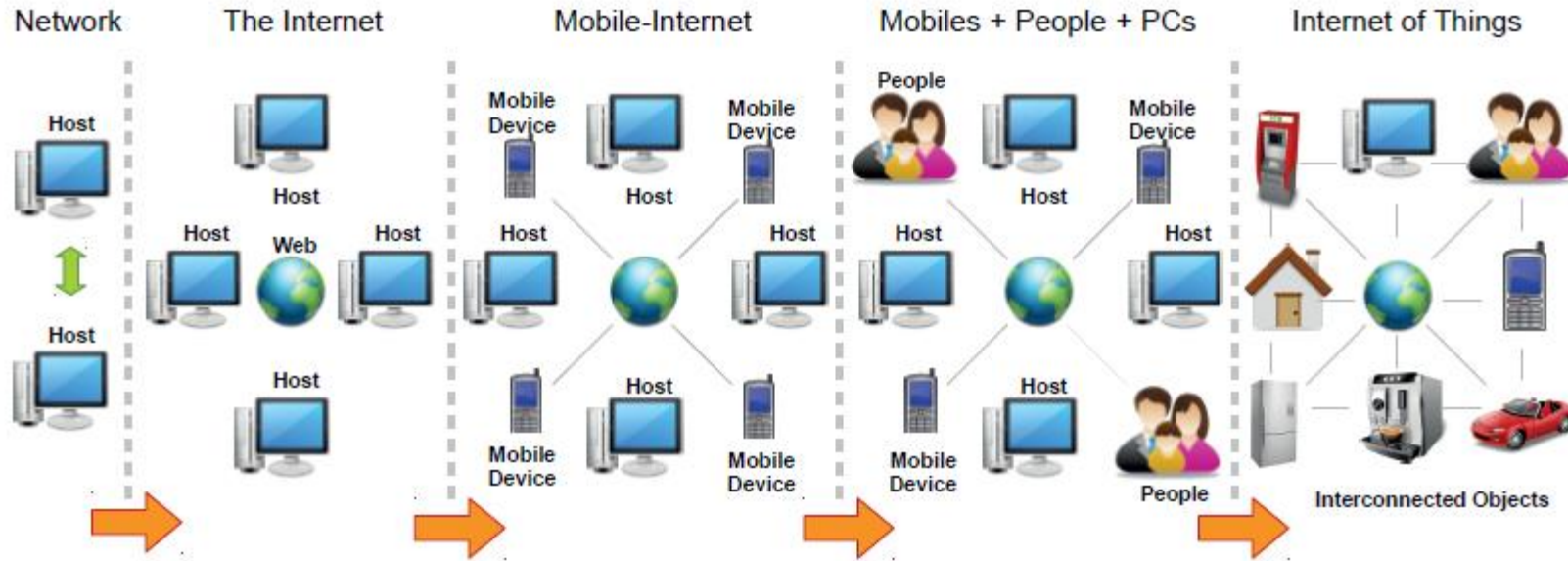
IoT:n taloudellisten vaikutukset arvio 2025

Potential economic impact of IoT in 2025, including consumer surplus, is \$3.9 trillion to \$11.1 trillion



Reference: McKinsey Global Institute. 2015. The Internet of Things: Beyond the Hype

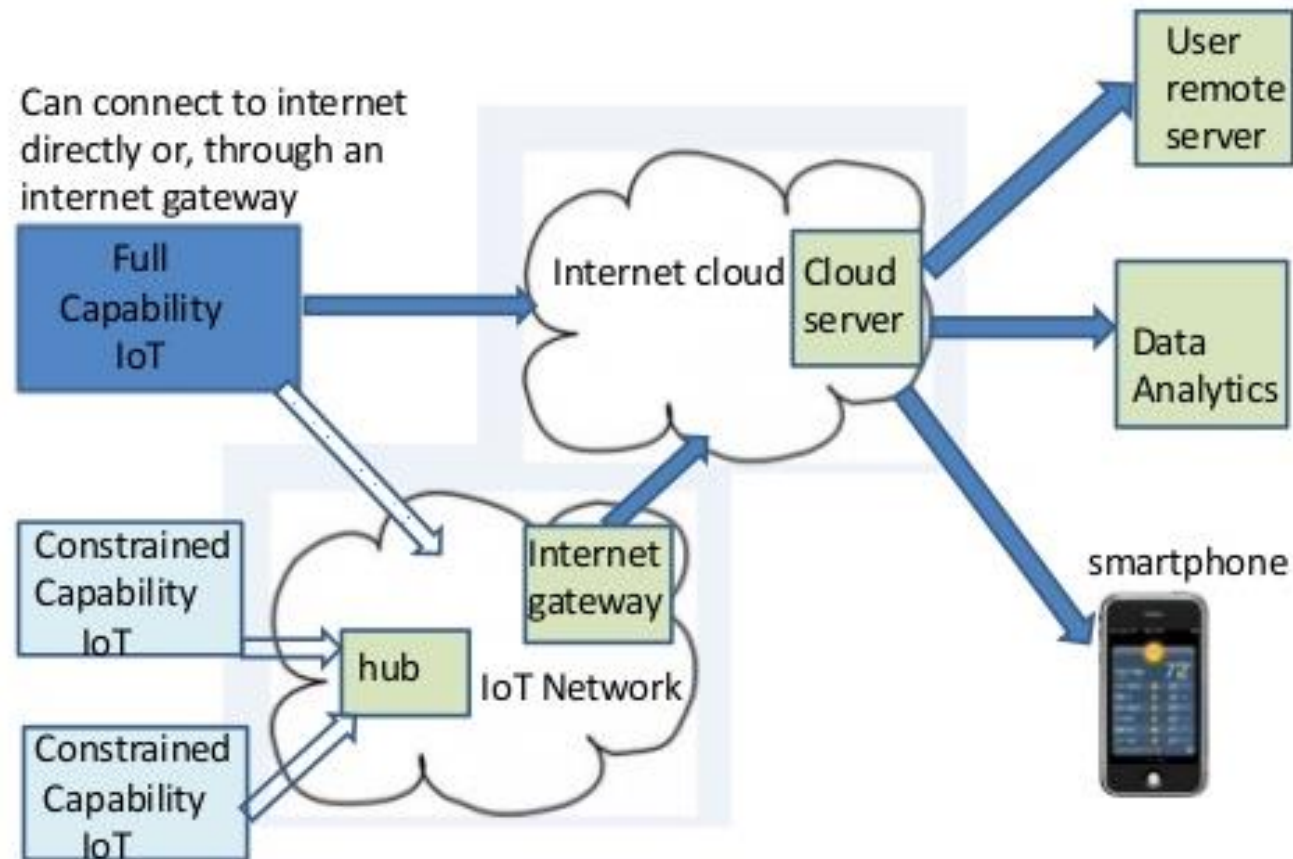
Internetin viisi kehityskaskelta sekä teollisuuden vallankumous



Reference: Perera, C., Zaslavsky, A. & Georgakopoulos, D. 2014. Internet of Things: A survey. IIIE Communications Surveys & Tutorials, Vol 16, no. 1

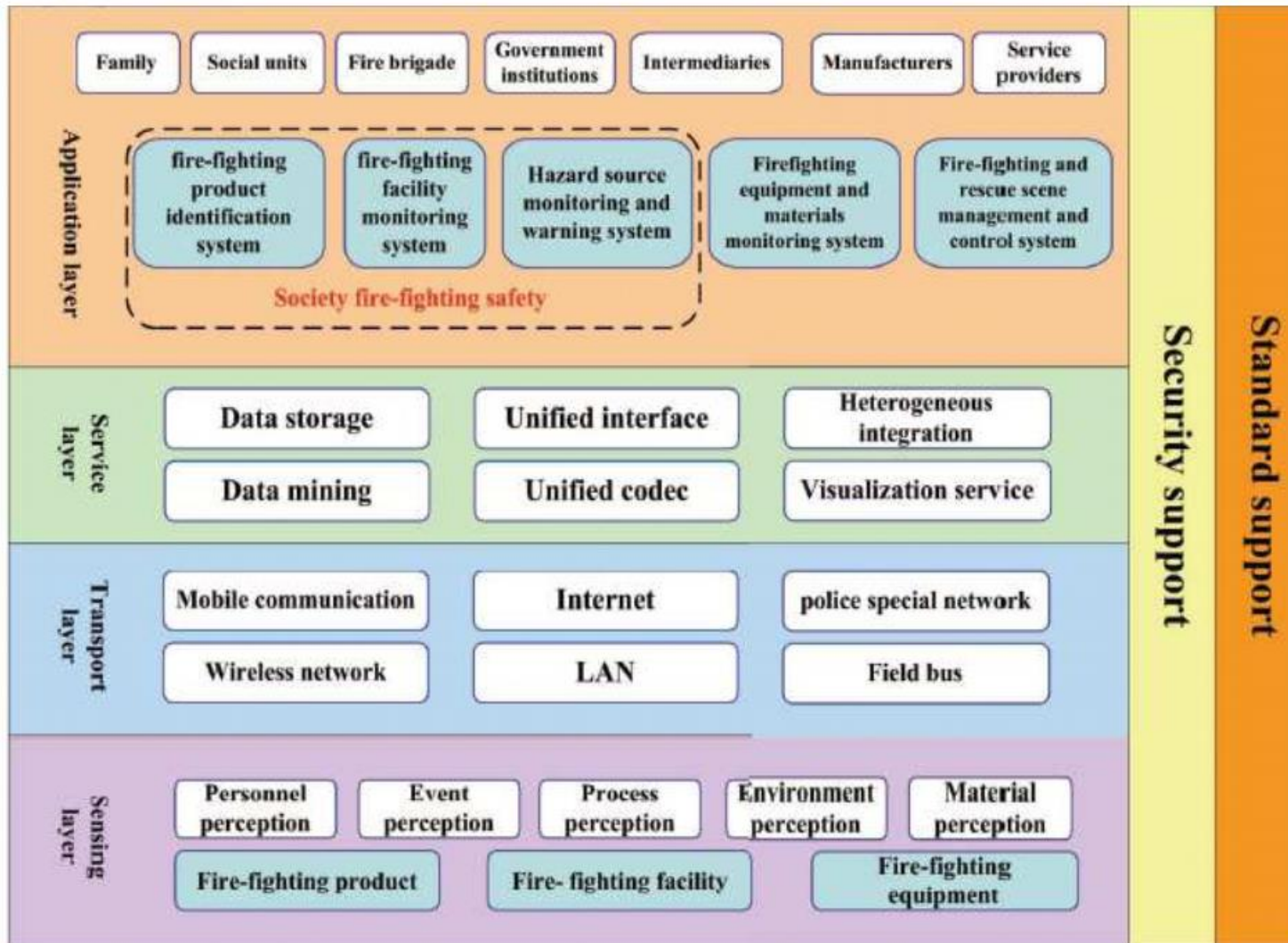
Reference: Stancioiu, A. 2017. The Fourth Industrial revolution, Industry 4.0. *Fiabilitate si Durabilitate - Fiability & Durability No 1/ 2017*

Yksinkertainen IoT arkkitehtuuri



Resource: https://www.slideshare.net/dev_bhattacharya/internet-of-things-applications-covering-industrial-domain

Palontorjunta IoT:n arkkitehtuurimalli



Olemassa olevat paloturvallisuutta parantavat laitteistot (IoT-laitteistot)

Palovaroittimet

<https://www.youtube.com/watch?v=METDdcmkIVE>

<https://www.youtube.com/watch?v=gb56JC4jHJQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=Y4CgnEOGVhY>

<https://www.youtube.com/watch?v=1SqBfcpbFKE>

Automaattiset paloilmoittimet

<https://www.youtube.com/watch?v=h2YzAsqGl78>

Poistumisvalaistus

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?9289>

Metsäpalojen tunnistus

http://www.libelium.com/wireless_sensor_networks_to_detec_forest_fires/

Dronet

<http://pelastustieto.fi/pelastustoiminta/paloturvallisuus/imatralla-koulutetaan-lentavaa-palomiesta/>

<https://www.youtube.com/watch?v=GiFclUmPCAw>

Mass Notification Systems

<https://www.youtube.com/watch?v=u-MB8BK9F14>

Tutkimuksen tavoitteet ja kysymykset

Työn tavoitteena oli selvittää miten IoT-teknologiaa hyödyntämällä voidaan parantaa rakennusten paloturvallisuutta sekä mihin suuntaan teknologiakehitys voi tulevaisuudessa edetä.

Työn päätutkimuskysymys on:

- ▶ Miten IoT - teknologialla voidaan parantaa rakennuksien paloturvallisuutta nyt ja tulevaisuudessa?

Alatutkimuskysymykset ovat:

- ▶ Miten IoT - teknologiaa hyödynnetään paloturvallisuuden kehityksessä Suomessa?
- ▶ Voidaanko IoT - teknologialla sekä sen avulla kerättyä dataa hyödyntämällä saada aikaan kustannussäästöjä paloturvallisuustekniikassa ja kunnossapidossa?
- ▶ Mitkä ovat rakennuksissa käytettyjen IoT - teknologioiden integraatioiden rajapintojen mahdollisuudet ja uhat datan jakamisessa eri toimijoille?

Tiedonkeruu ja toteutus

Teemahaastattelujen avulla pyrittiin selvittämään Suomen tilannetta IoT:n ja älytekniikan hyödyntämisestä rakennusten paloturvallisuuden kehityksessä.

Haastateltavat edustivat seuraavia toimialoja:

- ▶ Pelastusviranomaiset 2 henkilöä
- ▶ Talotekniikan osaajat 2 henkilöä
- ▶ Paloteknisten laitteistojen valmistajat 2 henkilöä
- ▶ Paloturvallisuussuunnittelijat 1 henkilö
- ▶ Paloteknisten laitteistojen suunnittelijat 1 henkilö
- ▶ Kiinteistön omistajien edustajat 2 henkilöä
- ▶ Tietoturva-asiantuntijat 1 henkilö
- ▶ Verkkoliikenneasiantuntijat 1 henkilö
- ▶ Tutkimus- ja kehityshenkilöstö 2 henkilöä

Johtopäätökset (1/2)

- ▶ IoT-tekniologian hyödyntäminen on mahdollista myös paloturvallisuuden osa-alueella.
- ▶ Tuo hyvän lisän olemassa olevien laitteistojen kehittämiseen sekä antaa mahdollisuuden kehittää entistä kiinnostavampia paloturvallisuutta parantavia laitteistoja ja niihin liittyviä palveluita.
- ▶ IoT- ja älytekniologian hyödyntäminen Suomen rakennuskannassa on kokonaisuudessaan varsin vähäistä ja paloturvallisuuden kehityksessä vieläkin vähäisempää.
- ▶ IoT:n hyödyntämisen vähäisyyden syynä ei ollutkaan itse tekniologia tai sen rajoitteet, vaan selkeämmin asennoituminen uuteen tekniologiaan ja sen tuomiin haasteisiin.
- ▶ Valmiiden perinteisten mallien valinta kohteeseen ei aina tuo toivottua tulosta elinkaariajattelun näkökulmasta, jos uusinta tekniologiaa ei oteta riittävästi huomioon. Sen vuoksi tietoisuuden lisääminen uusista tekniologioista ja niiden mahdollisuuksista tulisi tuoda esille entistä tehokkaammin rakennushankkeen eri osapuolille sekä loppukäyttäjille.

Johtopäätökset (2/2)

- ▶ IoT:n hyödyntämisen suurimmiksi uhkiksi muodostuivat puutteet tieto- ja kyberturvallisuudessa sekä tietosuojaan liittyvissä asioissa. Nämä uhkatekijät ja riskit katsottiin kuitenkin olevan hallittavissa, jonka vuoksi niiden ei katsot
- ▶ On erityisen tärkeää, että riittävästä tietoturvasta huolehditaan IoT-arkkitehtuurin kaikissa kerroksissa sekä kaikkien järjestelmäkokonaisuuteen kuuluvien toimijoiden ja henkilöiden toimesta. tu muodostavan estettä IoT:n hyödyntämiselle paloturvallisuudessa.
- ▶ Tulevaisuudessa tulisi kiinnittää huomioita paloturvallisuutta parantavien laitteistojen yhteensopivuuteen muiden talotekniikanjärjestelmien kanssa.
- ▶ Erityisesti huomio tulisi kohdistua rajapintojen avoimuuteen, tiedonsiirrossa käytettäviin dataformaatteihin sekä niiden standardien kehittämiseen. Se mahdollistaisi entistä helpommat järjestelmäintegraatiot, jotka toisivat myös kustannussäästöjä. Kustannussäästöjä syntyy myös paloturvallisuutta parantavien laitteistojen ylläpidosta kohteissa, joissa on paljon paloturvallisuustekniikkaa
- ▶ IoT- ja älyteknologian hyödyntämisestä kustannussäästöt tulisivat laitteiden etäkäytöstä, huolto- ja kunnossapidon ennakoivammasta toiminnasta sekä langattomien antureiden käytöstä.

IoT paloturvallisuuden kehityksessä

