

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

# VGB / SAS –kevätseminaari 25.4.2017

## Digitalisaatio voimalaitoksen elinkaaren tukena

Jussi Uddfolk

**01**

**Siemens ja “Power and Gas” pähkinänkuoressa**

**02**

**Digitalisaatio ja energiantuotannon kehitysnäkymät**

**03**

**Siemensin digitalisaatoratkaisut voimalaitoksen elinkaaren tukena**

**04**

**Yhteenveto**



# Siemens - Power and Gas

## Keitä me olemme?

SIEMENS



Power and Gas – divisioona:

- Kaasuturbiinit, generaattorit & kaasuttimet
- Höyryturbiinit ja generaattorit
- Kompressorit ja mäntäkoneet
- Teollisen mittakaavan lämpöpumput
- Avaimet käteen -voimalaitokset & kattilalaitokset
- Voimalaitosautomaatio
- Elinkaaripalvelut
- Huollot ja modernisoinnit

[www.siemens.com/about/power-gas](http://www.siemens.com/about/power-gas)

	2016	2015
Uudet tilaukset, miljoonaa euroa	19,454	15,742
Liikevaihto, miljoonaa euroa	16,471	13,418
Henkilöstö <sup>1</sup>	48,700	50,300

1) syyskuussa 2016



Lähellä asiakasta  
kaikkialla maailmassa

yli **6,900** kaasuturbiinia

yli **20,000** höyryturbiinia

yli **2,500** generaattoria

yli **2,000** voimalaitosautomaatiojärjestelmää

Myytyä yksikköä kaupallisessa käytössä

Joulukuu 2016

**01**

Siemens ja “Power and Gas” pähkinänkuoressa

**02**

Digitalisaatio ja energiantuotannon kehitysnäkymät

**03**

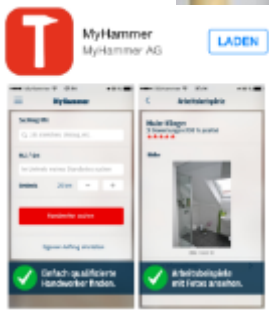
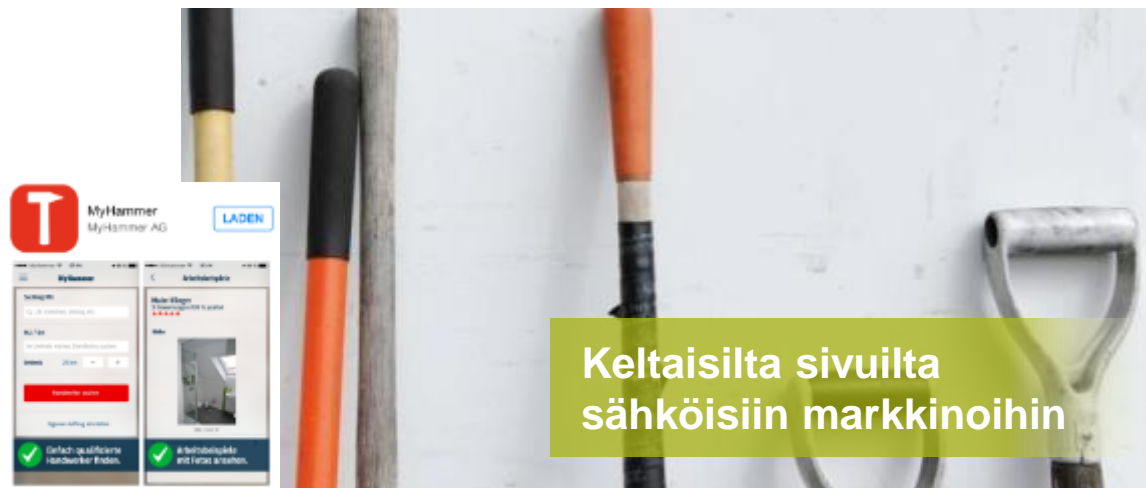
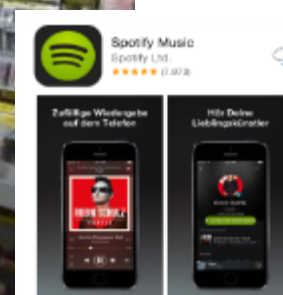
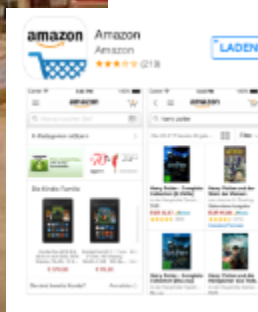
Siemensin digitalisaatoratkaisut voimalaitoksen elinkaaren tukena

**04**

Yhteenveto



# Internet-ajan uudet liiketoimintamallit muokkaavat perinteisiä markkinoita



# Helposti digitoitavat alat ovat jo muuttuneet ... monimutkaisemmat seuraavat perässä

SIEMENS

## 1 Tekniset ajurit

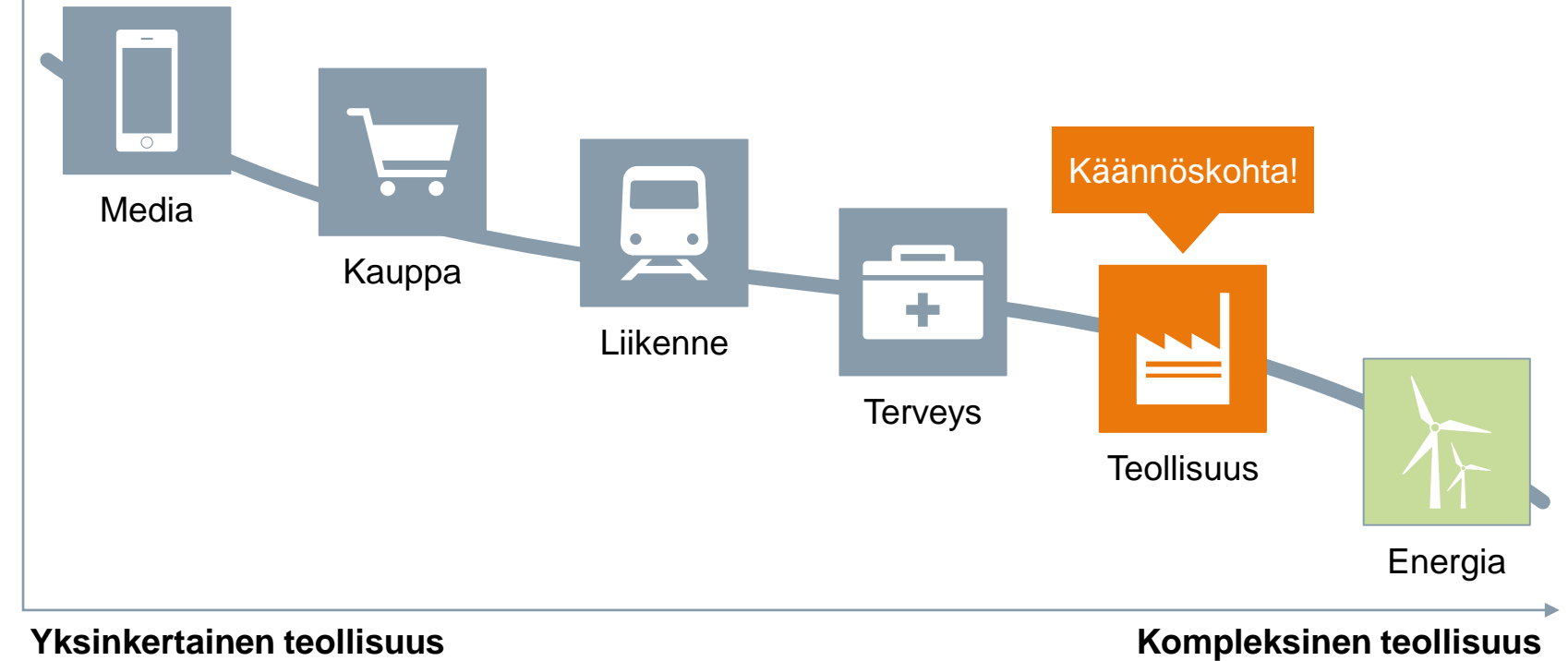
Digitalisaatio, anturointi, liitettävyys, kaistanleveys, tiedonkeruu ja -tallennus, pilvipalvelut, analytiikka ...



## 2 Business-ajurit

Uudet liiketoimintamallit, ekosysteemit, tuotokeskeisyydestä käyttäjäkeskeisyyteen...

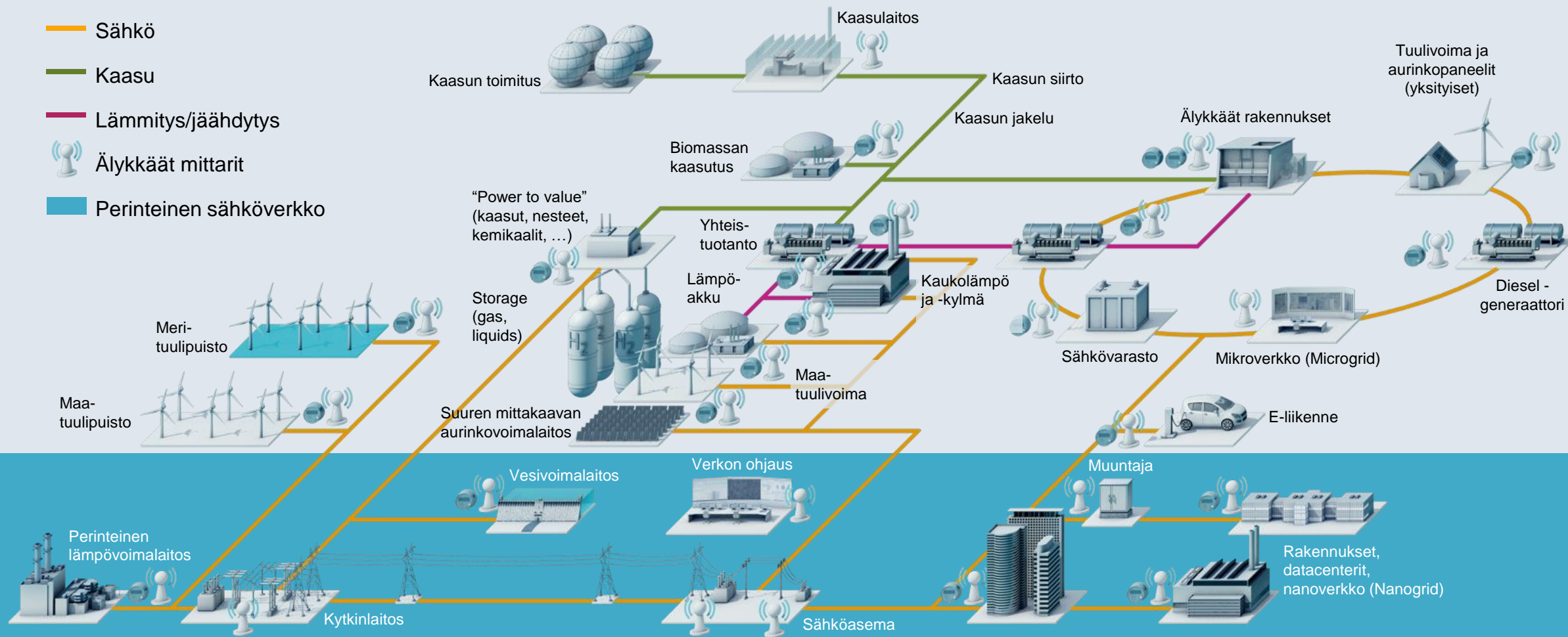
### Digitaalisten liiketoimintamallien valmiusaste



Perustana "Smart Huolto Welt" raportti

**Teollisuuden digitalisaatio kasvaa tällä hetkellä vauhdilla – energia seuraa perässä?**

# Digitalisaatio mahdollistaa hajautetun energiantuotannon





## Digitalisaatio mahdollistaa hajautetun energiantuotannon – mikä muuttuu?

### Uusiutuvaan energiaan perustuva tuotanto kasvaa

- Lisää erityisesti tuuli- ja aurinkovoimaa
- Sähkön ja lämmöntuotanto eriytyy
- Säättö- ja varavoiman tarve kasvaa
- Sähkön varastointi kehittyy

### Kuluttajat määräävät tahdin

- *”Consumers become prosumers / disruptors”*
- Mikrotuotannon määrä kasvaa – esimerkkinä aurinkopaneelit yksityisillä kuluttajilla
- Sähköverkot muuttuvat älykkäiksi ja kaksisuuntaisiksi (Smart Grid)
- Älykkäät tehtaat ja kiinteistöt liittyvät kysynnänjoustoon ja tuottavat osin itse energiaa ja/tai käyttävät sitä joustavasti, markkinoille tulee ”virtuaalivoimalaitoksia”

→ ***Mitä tämä tarkoittaa perinteisille voimalaitoksille?***

# Markkina muuttuu, vaatimukset kasvavat...



**Joustavuus**



**Tehokkuus**



**Luotettavuus**



**Tuottavuus**



**Suorituskyky**

... miten  
hyödyntää  
digitalisaatiota  
kannattavuuden  
varmistamiseksi?

**01**

Siemens ja “Power and Gas” pähkinänkuoressa

**02**

Digitalisaatio ja energiantuotannon kehitysnäkymät

**03**

Siemensin digitalisaatoratkaisut voimalaitoksen elinkaaren tukena

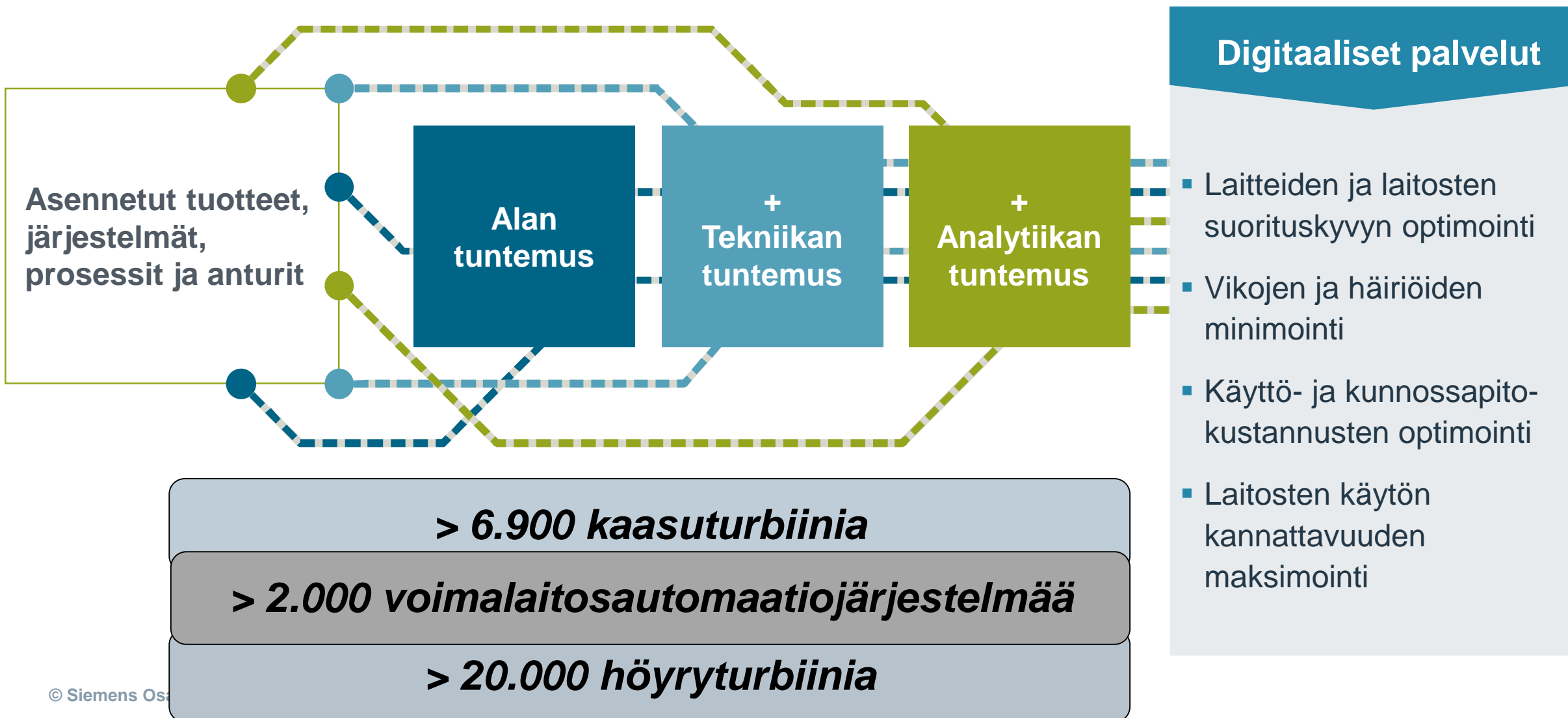
**04**

Yhteenveto



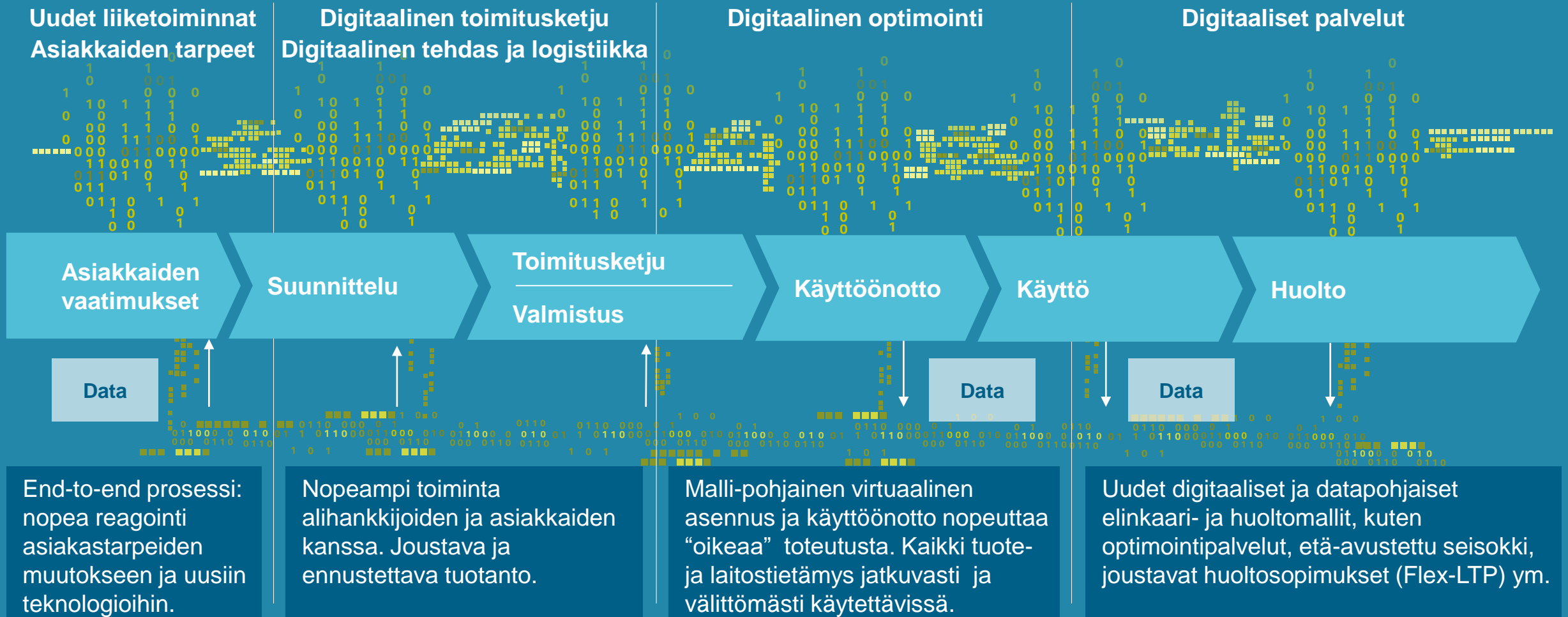
# Laaja asennuskanta tuo vahvan pohjan toiminnalle myös digitalisaation aikakaudella

SIEMENS



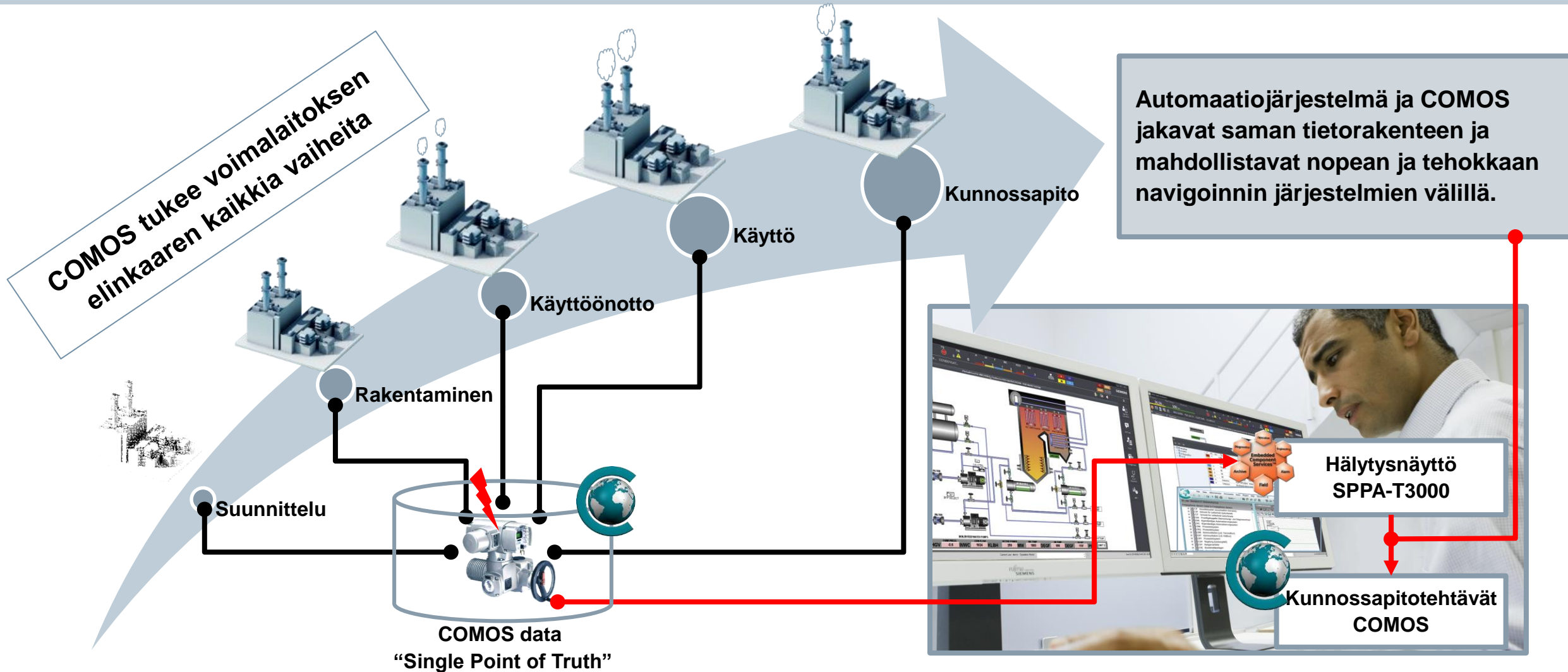
# Digitaalinen arvoketju ja elinkaari toimittajan näkökulmasta: Kiihdytetyt iterointisyklit ja parannettu vuorovaikutus eri osapuolten välillä

SIEMENS



# Esimerkki: Tiedon integraatio suunnittelupöydältä laitostietämykseksi – käytettävyyden maksimointi nopealla pääsillä oikeaan tietoon

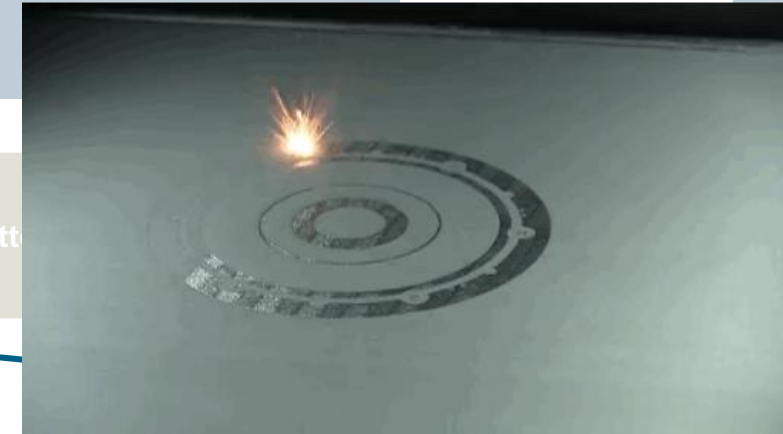
SIEMENS





# Esimerkki: “Teollisuus 4.0” –teknologiat mahdollistavat uusien tuotteiden ja varaosien nopeamman toimituksen ja uudet liiketoimintamallit

SIEMENS



## Läpimurto: Ensimmäinen onnistunut koe täysin 3D-printatuilla kaasuturbiinin siivillä

- Täydellä pyörimisnopeudella ja kuormalla (13,000 rpm, lämpötilat > 1,250°C)
- Uusi siipimalli täysin muutetulla ja parannetulla sisäisellä geometrialla jäähdytykseen, valmistettu kokonaisuudessaan AM-tekniikalla.



## “Varaosien “On Demand” –mallin teollistaminen

- “Printatut” polttimien päät toiminnassa oleville kaasuturbiineille.
- 3D –printtaus mahdollistaa paikalla tapahtuvan valmistuksen aiemmin mahdottomille muodoille ja mahdollistaa uudet liiketoimintamallit erityisesti huollossa

...

### Rapid Repair



60%

faster repairs of SGT-700 and SGT-800 burners tips

### Rapid Prototyping



75%

development time reduction

### Rapid Manufacturing



85%

faster manufacturing of complete burner set

# Esimerkki: Digitalisaatiolla voidaan optimoida voimalaitosten toimintaa ja luoda samalla uusia liiketoimintamalleja

SIEMENS



## Suorituskyvyn optimointi



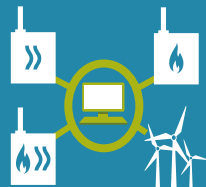
**Joustavuus:**  
Käynnistysaika 25% ↓

**Tehokkuus:**  
Polttoaineen kulutus 25% ↓

**Käytettävyys:**  
Paineen stabiilisuus 32% ↑

**Päästöjen vähentäminen:**  
NOx -päästöt 34% ↓

## Fleet Center -ratkaisut



**Fleetin tehokkuus:**  
3-4% ↑

**Kunnossapitokulut:**  
>10% ↓

**Käynnistysvarmuus:**  
↑ jopa 98%

**Manuaaliset operoinnit:**  
80% ↓

## Kyberturvaratkaisut



Varmistavat kriittisen infrastruktuurin turvallisuuden laite-laitos- ja yritystasolla.

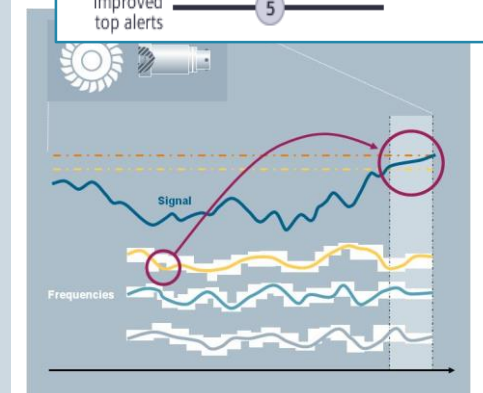
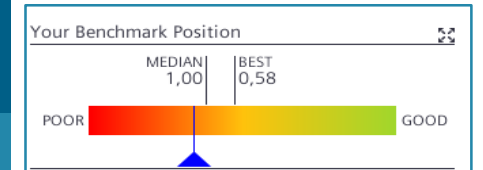
## Digitaaliset elinkaari palvelut



**Hälytysten määrä:**  
>80% ↓

**Käyttöikä:**  
30% ↑

**Kunnossapitokulut:**  
13% ↓



# Digitalisaatio muokkaa huoltoliiketoimintaa



Perinteinen huolto: Asiakas maksaa työstä ja varaosista

Suorituskyky- ja "outcome"-perusteiset huoltosopimukset

Partneriverkostot ja ekosysteemit



Tavoite

**Estää ei-suunniteltuja alasajoja**



Tavoite

**Lisätä käytettävyyttä ja luotettavuutta**



Tavoite

**Parantaa asiakkaan kannattavuutta joustavilla huoltokonsepteilla kaikissa olosuhteissa**

Reaktiivinen kunnossapito

Ennakoiva kunnossapito

Tila-perusteinen kunnossapito

Ennustava kunnossapito

Ohjaava kunnossapito



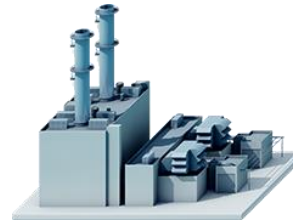
# Esimerkki: Etädiagnostiikkapalvelut tukevat asiakkaidemme liiketoimintaa tuomalla OEM-tietämyksemme ja -osaamisemme käyttöön 24/7-periaatteella

SIEMENS

## Etädiagnostiikka

- Laitokselta saadun mittaustiedon "murskaus"
- Digitaalisten kaksosten hyödyntäminen analytiikassa
- Päivittäinen valvonta ja säännöllinen raportointi
- Ennakkovaroitukset laitteiden kriittisistä tilan muutoksista
- Korkeatasoiset tietoturvaratkaisut VGB:n ja NERC:n suositusten mukaisesti

## Asiakas



Ongelma  
laitoksella



Proaktiivinen tuki



Tapahtuma-  
pohjaiset  
ilmoitukset ja  
raportit



MindSphere

Tiedonsiirto  
laitteista ja  
koneista



Asiakkaan  
reagointi

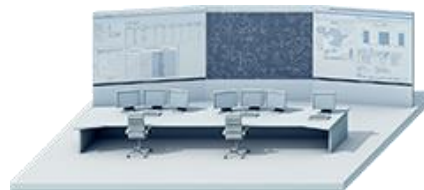


Välitön etätuki  
& tuki laitoksella  
(tarvittaessa)

Reaktiivinen tuki



OEM Diagnostiikka  
Digitaaliset kaksoset



5  
Etä-  
valvomoa

> 300  
Vältettyä  
alasajoa

Siemens

## Tekninen tuki

- Etätuki 24/7
- Parhaat asiantuntijat ja osaaminen käytettävissä
- Kehittyneet vianetsintämenetelmät
- Historiadatan hyödyntäminen ja analysointi
- Seisokkien optimointi ja lyhentäminen
- Huoltokustannusten minimointi

# Esimerkki: Digitaaliset teknologiat mahdollistavat palveluiden tuottamisen kustannustehokkaammin

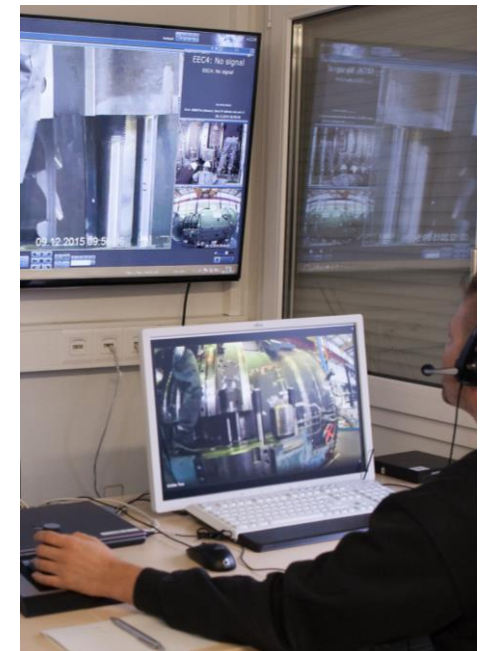
SIEMENS



**VR (Virtual Reality) ja AR (Augmented Reality) -teknologiat mahdollistavat uusia palvelumuotoja, kuten:**

- **Etä-avustettu seisokki (Remote Outage Service)**
- **Etä-avustettu vianetsintä (Remote Troubleshooting Support)**

- OEM-osaaminen käytettävissä nopeasti myös kaukaisissa kohteissa
- Paikallista työvoimaa voidaan käyttää myös erikoisosaamista vaativissa työkohteissa, asiantuntijoiden etäavustamana.
- Huoltotiimit ympäri maailmaa voivat toimia reaaliajassa yhdessä, pitkistä etäisyyksistä huolimatta.





# MindSphere – Avoin pilvipohjainen IoT ekosysteemi Sinun tiesi digitaalisiin palveluihin

[siemens.com/mindsphere](https://www.siemens.com/mindsphere)

# MindSphere – Avoin pilvipohjainen IoT -ekosysteemi

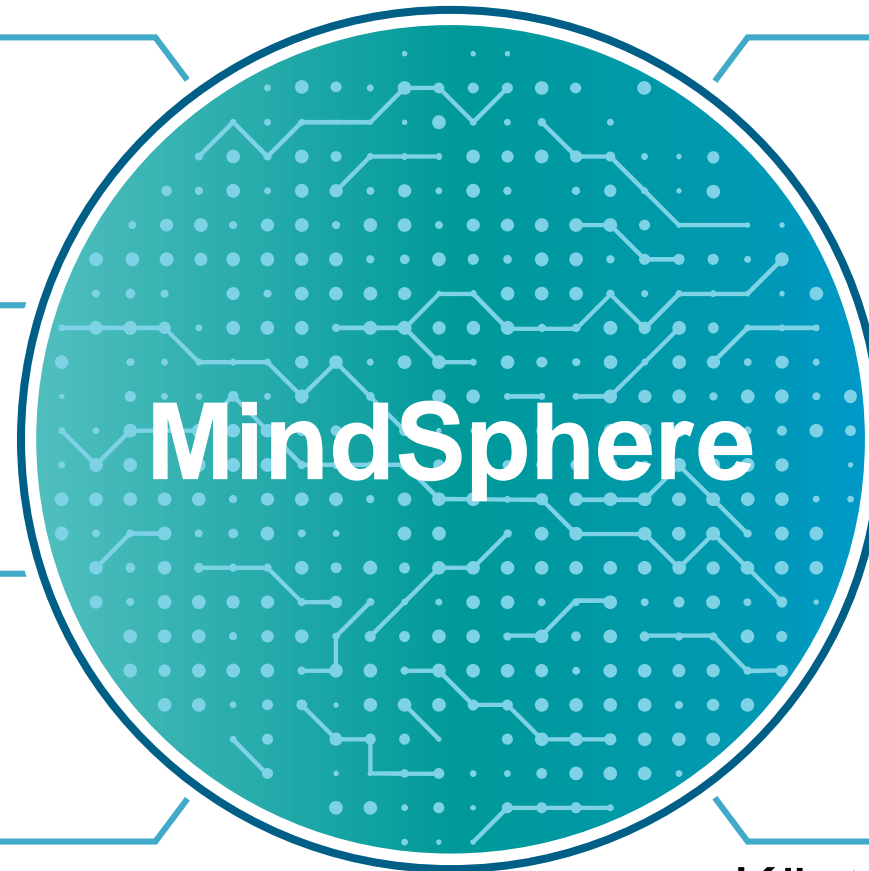
SIEMENS

Avoimet standardit ja  
rajapinnat

‘Plug-and-play’  
liitettävyys

Avoin MindApp -  
sovelluskehitysympäristö

‘App store’ konsepti



Tehokkaat  
analytiikkaratkaisut

Kyberturva

Käyttöön perustuva  
hinnoittelu

Käyttäjät ja yhteistyökumppanit  
muodostavat ekosysteemin



# MindSphere – Avoin pilvipohjainen IoT -ekosysteemi

SIEMENS



## MindApps - sovellukset

- Kerätyn datan läpinäkyvä visualisointi ja analysointi mahdollistaa esim. ennakoivat huoltotoimenpiteet
- Käyttöön perustuva hinnoittelu
- Liitetyn laitekannan hallinta

## MindSphere - pilvialusta

- Avoimet rajapinnat käyttäjän omien sovelluksien kehittämiseen (MindApps)
- Pilvi-infrastruktuurin vaihtoehdot: Public, private tai on-premise ratkaisu

## MindConnect – tietoturvallinen liityntäraja

- Liityntä avoimilla standardeilla (esim. OPC UA) kolmansien osapuolten laitteisiin
- 'Plug and play' liityntä Siemens-laitteisiin

**01**

Siemens ja “Power and Gas” pähkinänkuoressa

**02**

Digitalisaatio ja energiantuotannon kehitysnäkymät

**03**

Siemensin digitalisaatoratkaisut voimalaitoksen elinkaaren tukena

**04**

**Yhteenveto**

## Yhteenveto

- Uusiutuvien energiamuotojen ja hajautetun energiantuotannon lisääntyessä vaatimukset perinteisten voimalaitosten joustavalle käytölle kasvavat. Pelikenttä muuttuu, tuottajien ja kuluttajien rajat hämärtyvät.
- Digitalisaatio vauhdittaa uusien liiketoiminta- ja palvelumallien syntymistä energia-alalle:
  - Osaaminen korostuu: tarvitaan tuntemusta viimeisimmästä tekniikasta ja analytiikasta, unohtamatta perinteistä voimalaitos- ja energia-alan tuntemusta.
  - Uusia toimijoita tulee alalle, ratkaisuja kehitetään yhteisillä IoT-alustoilla (kuten Siemensin MindSphere) ja erilaisissa ekosysteemeissä.
- Jotta digitalisaation tuomista uusista mahdollisuuksista saadaan ”kaikki irti”, tulee asiakkaiden (voimalaitosten) olla valmiita siirtämään ja jakamaan tietoa (dataa) aiempaa avoimemmin, esimerkiksi erilaisten pilvipalveluiden kautta. Avainkysymyksiä tämän mahdollistamiseksi ovat tiedon omistajuuden ja tietoturvan varmistaminen.
- Digitalisaation avulla voidaan tukea voimalaitoksen koko elinkaarta ja varmistaa olemassa olevien voimalaitosten kannattava käyttö tulevaisuudessakin.

# PG/PS FinBalt Contact Information

**SIEMENS**



## Jussi Uddfolk

Siemens Osakeyhtiö

Power and Gas & Power Generation Service Divisions

Tarvonsalmenkatu 19

FI-02600 ESPOO

Phone: +358 40 523 1363

E-mail:

[jussi.uddfolk@siemens.com](mailto:jussi.uddfolk@siemens.com)

[siemens.com/answers](https://www.siemens.com/answers)