



MARTIN FRIIS
Project Manager



EILERT JOHANSSON
M.Sc. E.E.
RISE Research Institutes of Sweden
Mobility
Vice President

Isafjordsgatan 22
Box 1263, SE-164 29 Kista, Sweden
Mobile: +46 70 241 86 68
E-mail: eilert.johansson@ri.se
www.ri.se



AGENDA

- Introduktion av 5GEM- och PIMM-projekten
- Hur får man riktig samverkan att hända?
- Konsekvenser av digitalisering
- Diskussion och summering



5G-Enabled Manufacturing

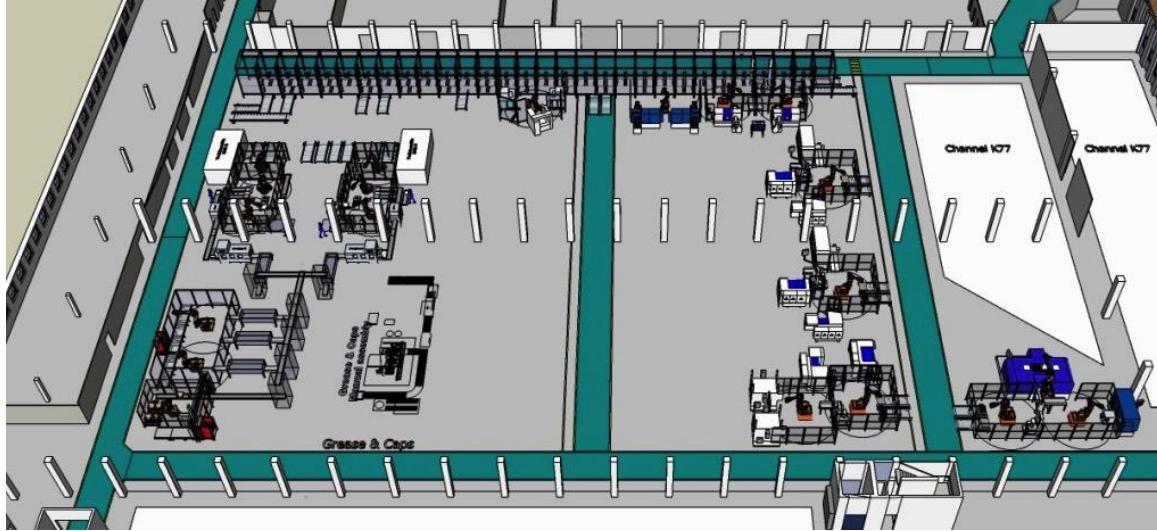
Utmanship

- *Vad skulle du göra om du hade obegränsade kommunikationsmöjligheter i fabriken?*



Historien om 5GEM – Utmaningar och affärsnytta

5GEM - januari 2016



+  = ?

Dr Martin Friis, SKF
Prof. Johan Stahre, Chalmers

Historien om 5GEM – Utmaningar och affärsnytta

4 Nyckelfaktorer (KPI)



Effektivitet



Flexibilitet



Spårbarhet



Hållbarhet

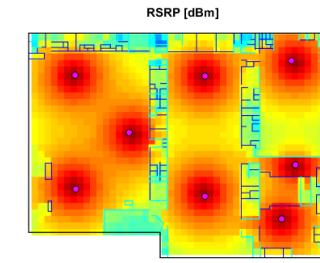
4 Produktionsfaser

Underhåll

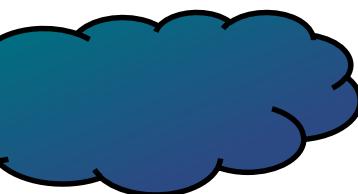
(Om-)Design

Drift

Installation



Radio-design
i fabriken



Nätverk och
molntjänster



Stationär uppkoppling



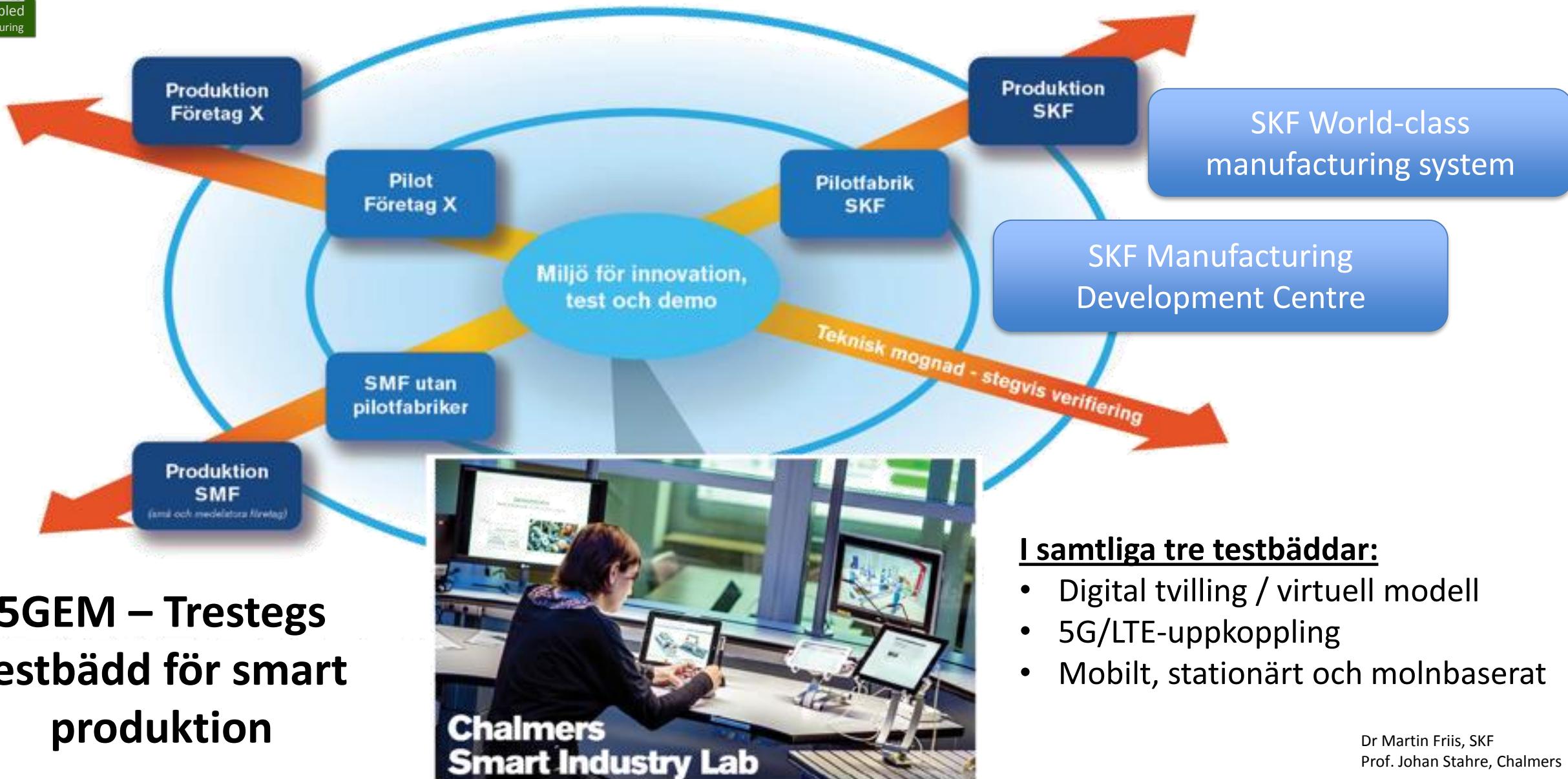
Mobil uppkoppling

Översätta kravbild för affärsnytta till demonstratorer

Affärsnytta

Skapa affärsnytta genom utveckling och uppskalning av demonstratorer

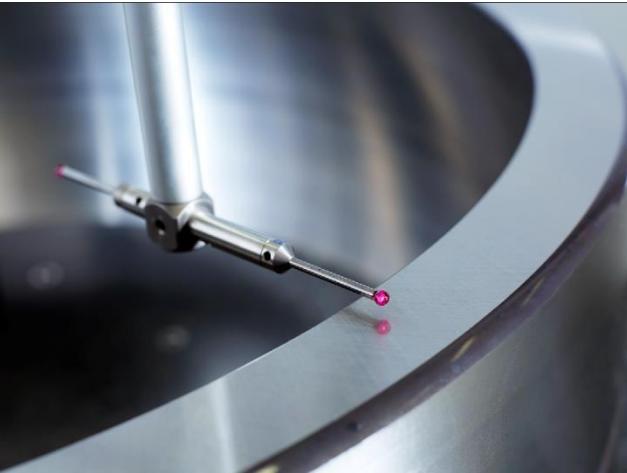
Dr Martin Friis, SKF
Prof. Johan Stahre, Chalmers





Historien om 5GEM – Utmaningar och affärsnytta

SKF Capital Markets Day 2017



Historien om 5GEM – Utmaningar och affärsnytta



SKF Digitalization – for our customers, co-workers and in manufacturing



Connected
condition monitoring



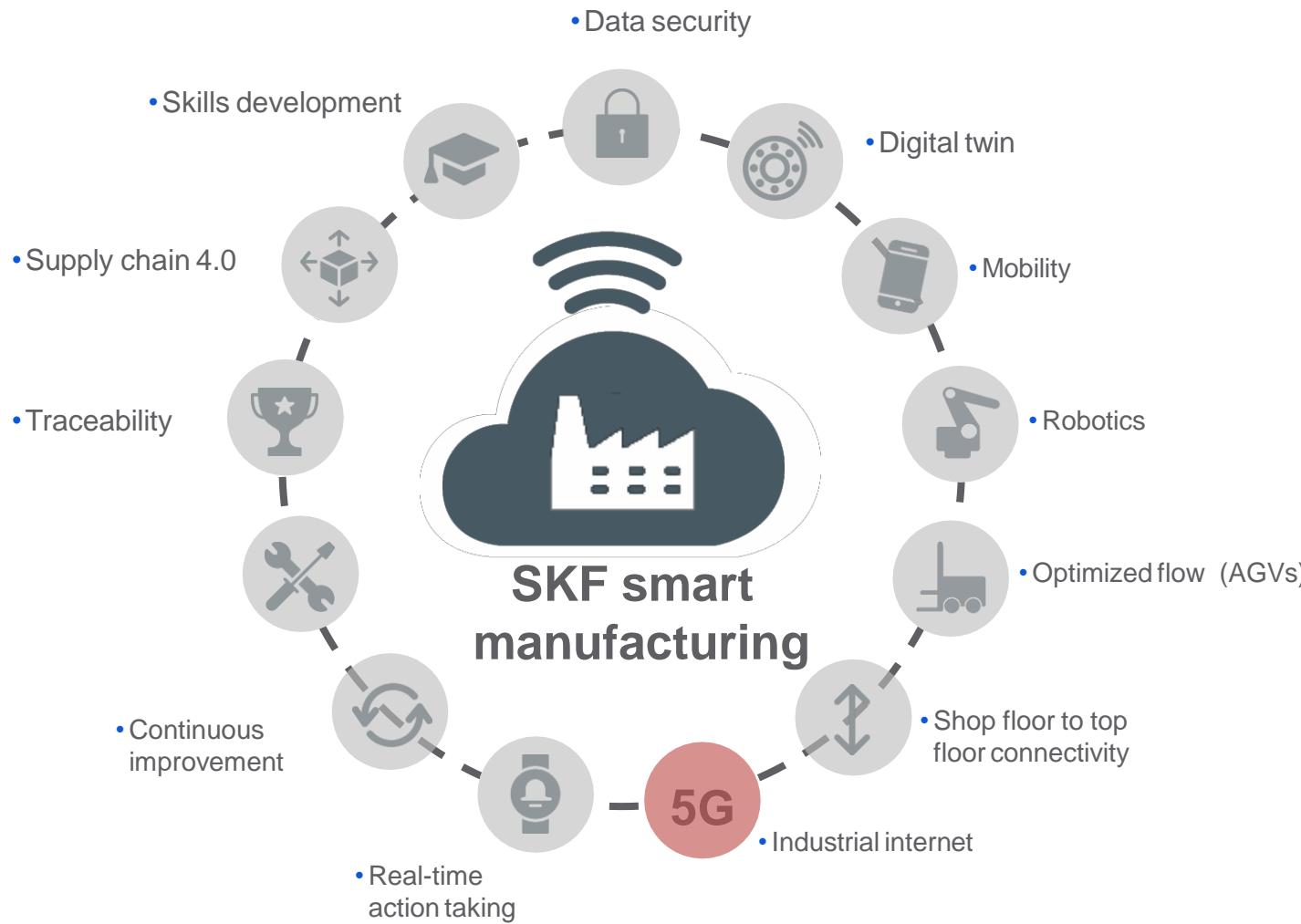
Connected
co-worker



Connected
manufacturing

Dr Martin Friis, SKF
Prof. Johan Stahre, Chalmers

Historien om 5GEM – Utmaningar och affärsnytta



Chalmers University, Ericsson and SKF take the lead in developing 5G technologies for achieving world-class manufacturing

2016 February 08, 08:30 CET

Gothenburg, 8 February 2016: Chalmers University, Ericsson and SKF today announces the launch of 5G Enabled Manufacturing (5GEM), a two-year project aimed at combining the next generation mobile technology, 5G, with manufacturing technologies to increase the sustainable competitiveness of Swedish industry.

5GEM is being supported by Vinnova, a part of the Swedish Ministry of Enterprise. As part of the project, a pilot production system for world-class spherical roller bearing manufacturing, making use of 5G technologies, will be developed at SKF's factory in Gothenburg.

Johan Stahre, 5GEM Project Manager says: "The project's vision is to create a world-class manufacturing system that demonstrates enhanced performance through improved efficiency, increased flexibility and traceability. A key component of the project is ensuring these technologies are easily transferable to other manufacturing industries."

Being delivered in four phases, 5GEM will address the four main life-cycle phases of a manufacturing system: design, deployment, operation and maintenance. In each phase, best practice use of mobile ICT infrastructure, connectivity tools, sensors and operator-system interaction will be developed to ensure consistent and integrated information flows.

Aktiebolaget SKF
(publ)

Dr Martin Friis, SKF
Prof. Johan Stahre, Chalmers

Historien om 5GEM – Utmaningar och affärsnytta



SKF Manufacturing – implementing Industry 4.0 in Gothenburg

Zero reset-times (from 3.5 hours to zero)



5G technology project with
Ericsson and Chalmers

Dr Martin Friis, SKF
Prof. Johan Stahre, Chalmers



PIMM

Pilot for Industrial Mobile
Communication in Mining

Vehicle Electronics
Connected Services
May 10th 2017

Eilert Johansson
RISE SICS



Photo: Boliden



HISTORIEN OM PIMM - MÅL

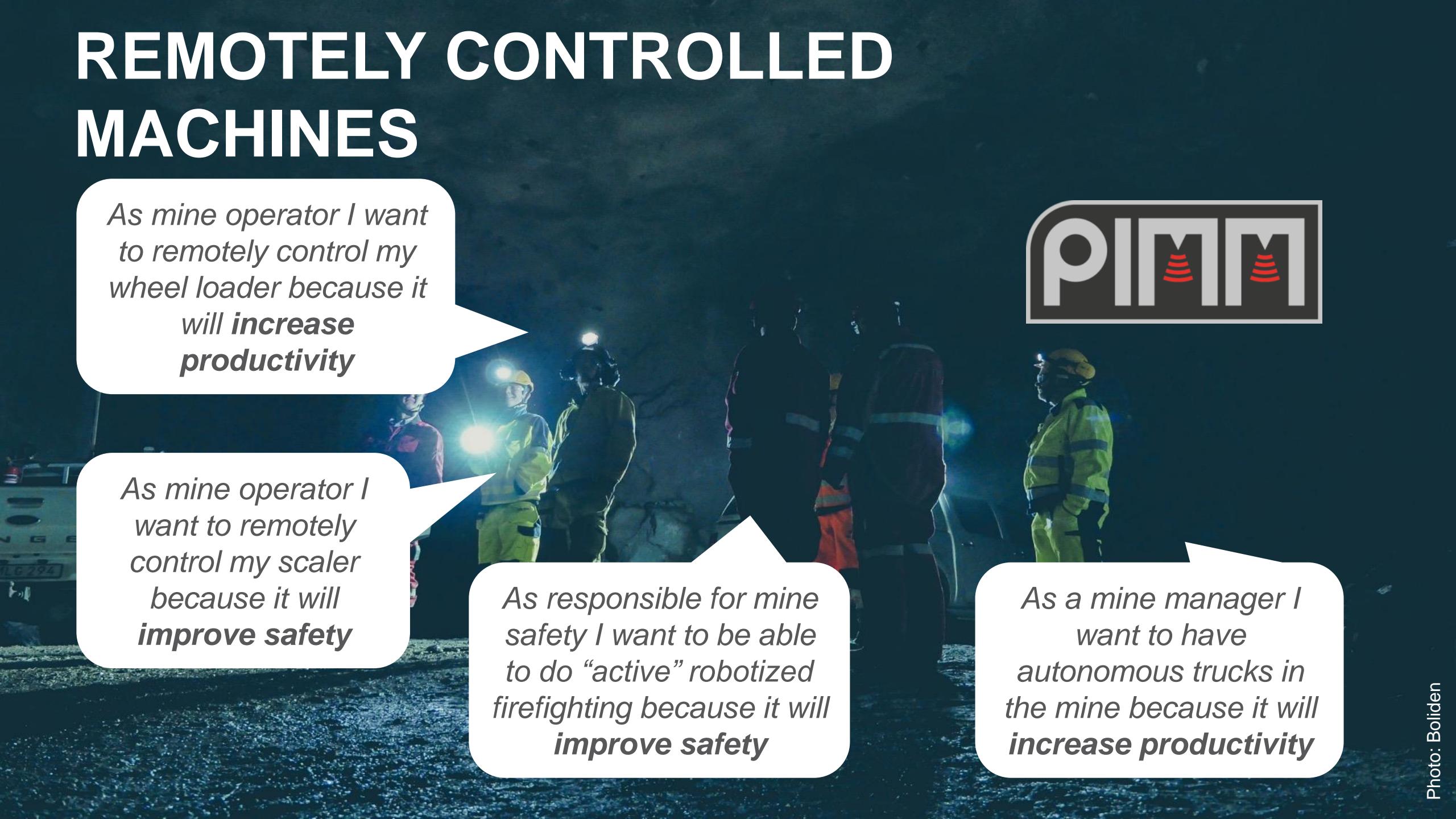
- Att utvärdera ny mobilkommunikationsinfrastruktur i ett industriellt sammanhang där vi kan validera teknologi, applikationer och affärsmodeller
- Krav i fokus:
 - Säkerhet
 - Produktivitet

HISTORIEN OM PIMM - VAD



- Arena för 5G pilot projekt – sätta kraven för industriell 5G
- Utöka gruvautomation – den digitalisrade gruvan
- Digital transformation – en ny era av ekosystem och affärsmödeller

REMOTELY CONTROLLED MACHINES



As mine operator I want to remotely control my wheel loader because it will **increase productivity**

As mine operator I want to remotely control my scaler because it will **improve safety**

As responsible for mine safety I want to be able to do “active” robotized firefighting because it will **improve safety**

As a mine manager I want to have autonomous trucks in the mine because it will **increase productivity**



KANKBERG RADIO INSTALLATION



sics.se/projects/pimm

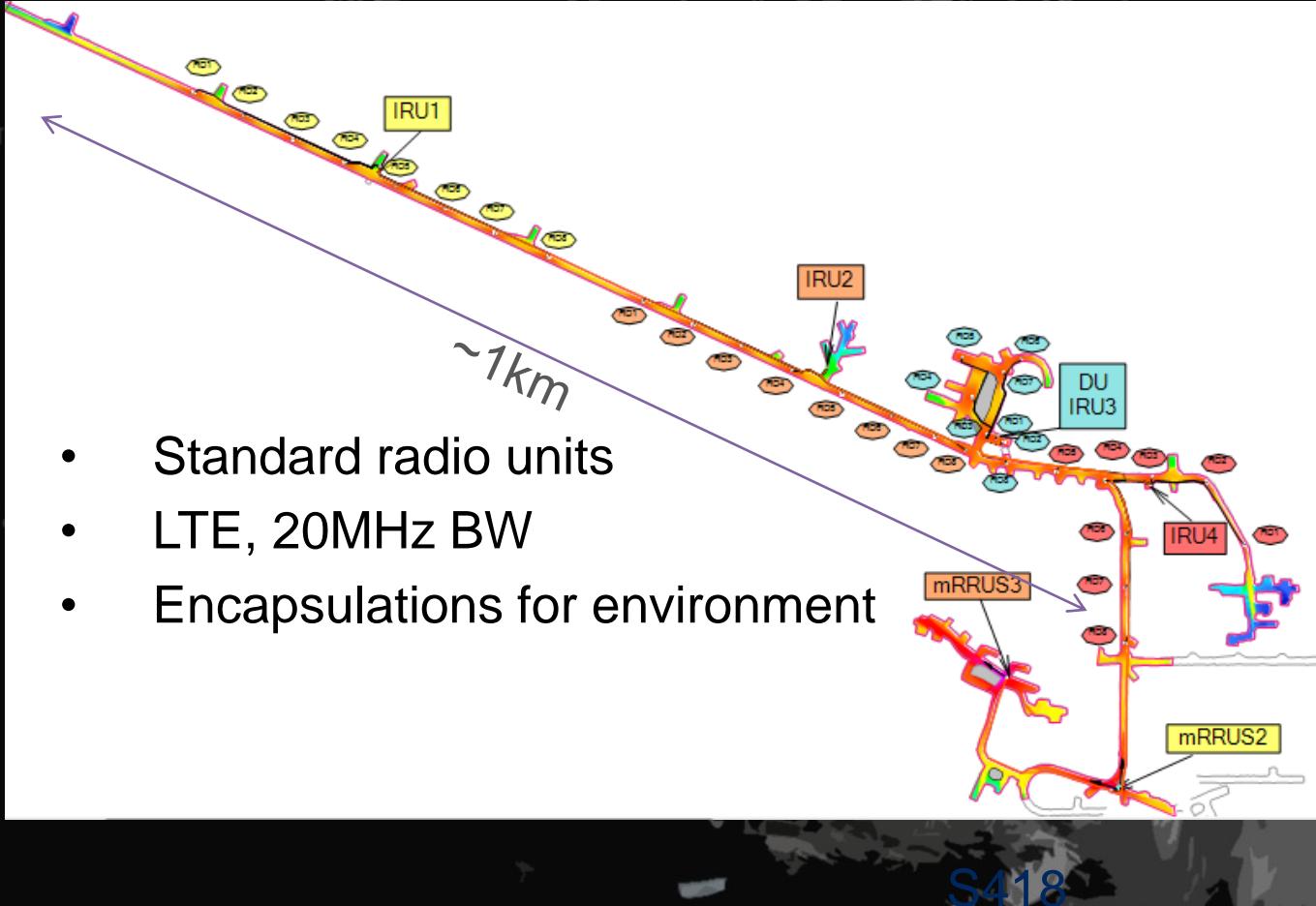


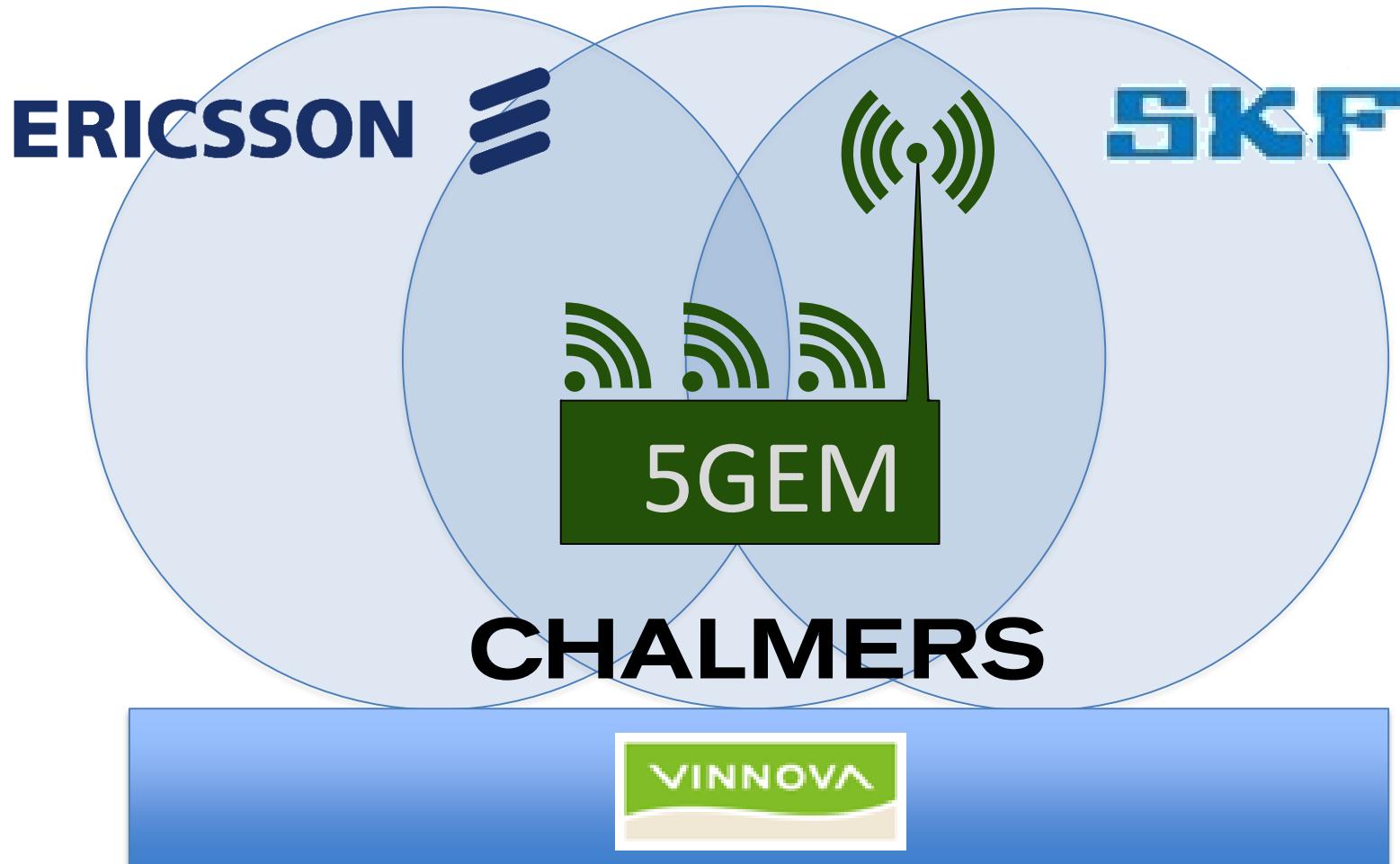
Photo: Boliden

AGENDA

- Introduktion av 5GEM och PIMM projektet
- Hur får man riktig samverkan att hända?
- Konsekvenserna av digitalisering
- Diskussion och summering



Samverkan – Hur får man riktig samverkan att hända



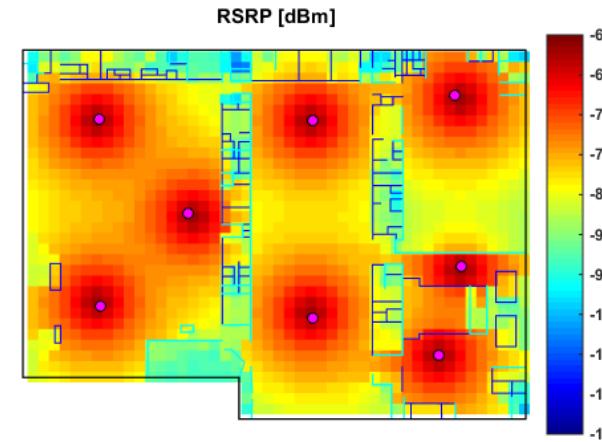
Samverkan för innovation:

- Utmaningsdrivna problem
- Fokus på affärsnytta
- Universitet som katalysator
- Demonstratorer
- Fokus på skalbarhet
- Vinnova-finansiering för att öka risk- och innovationsnivå
- Flerstegs-test/verifiering

Dr Martin Friis, SKF
Prof. Johan Stahre, Chalmers



4 Demonstratorer



A

Radio-design
i fabriken



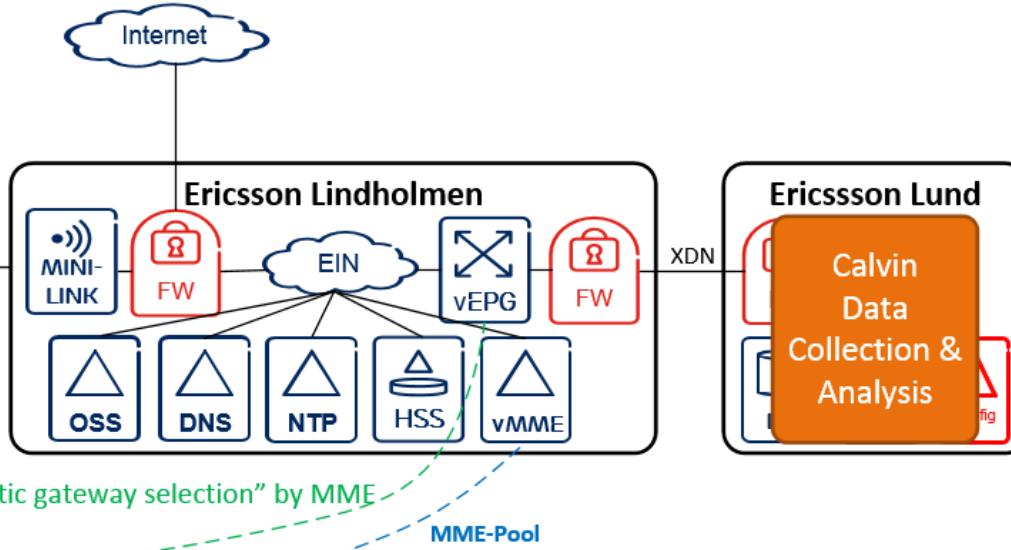
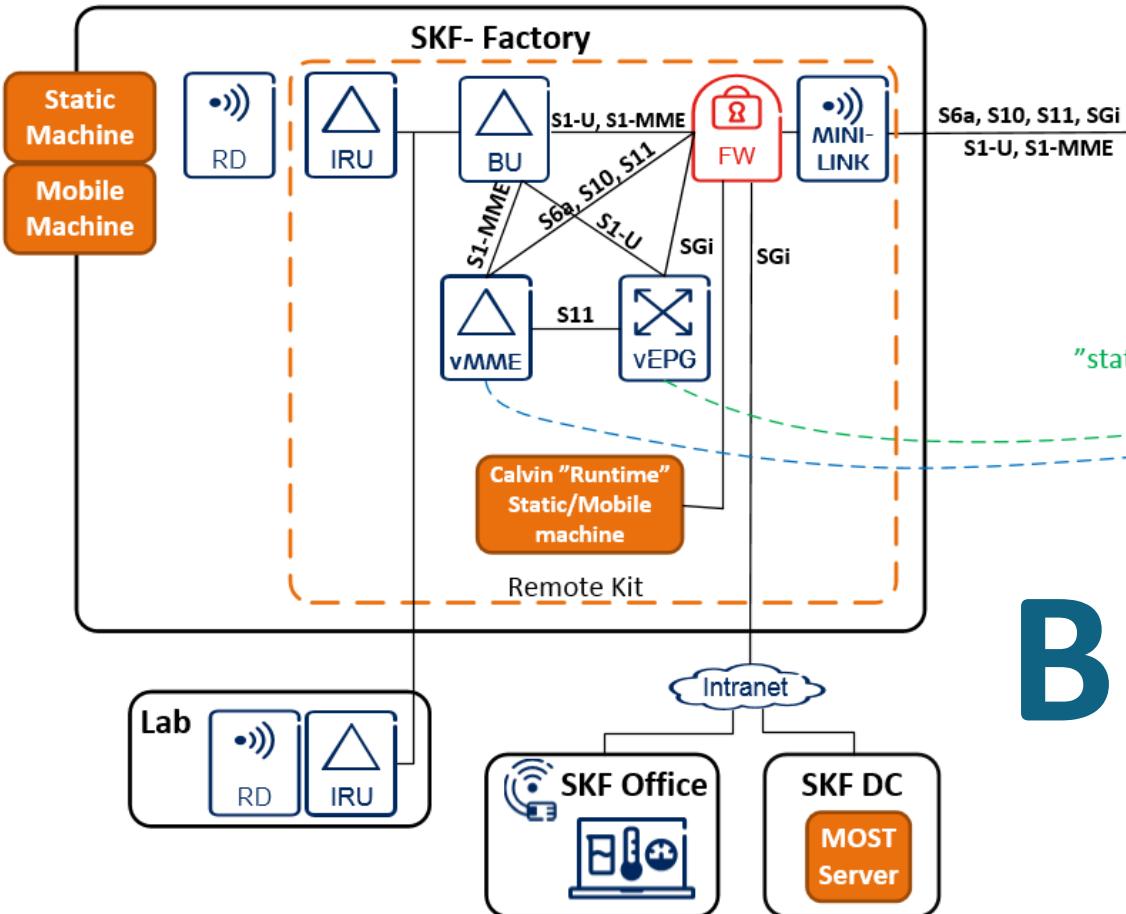
B Nätverk och
molntjänster

C Stationär uppkoppling

D Mobil uppkoppling



5GEM-Nätverk och infrastruktur på SKF



B Nätverk och
molntjänster





C Stationär uppkoppling



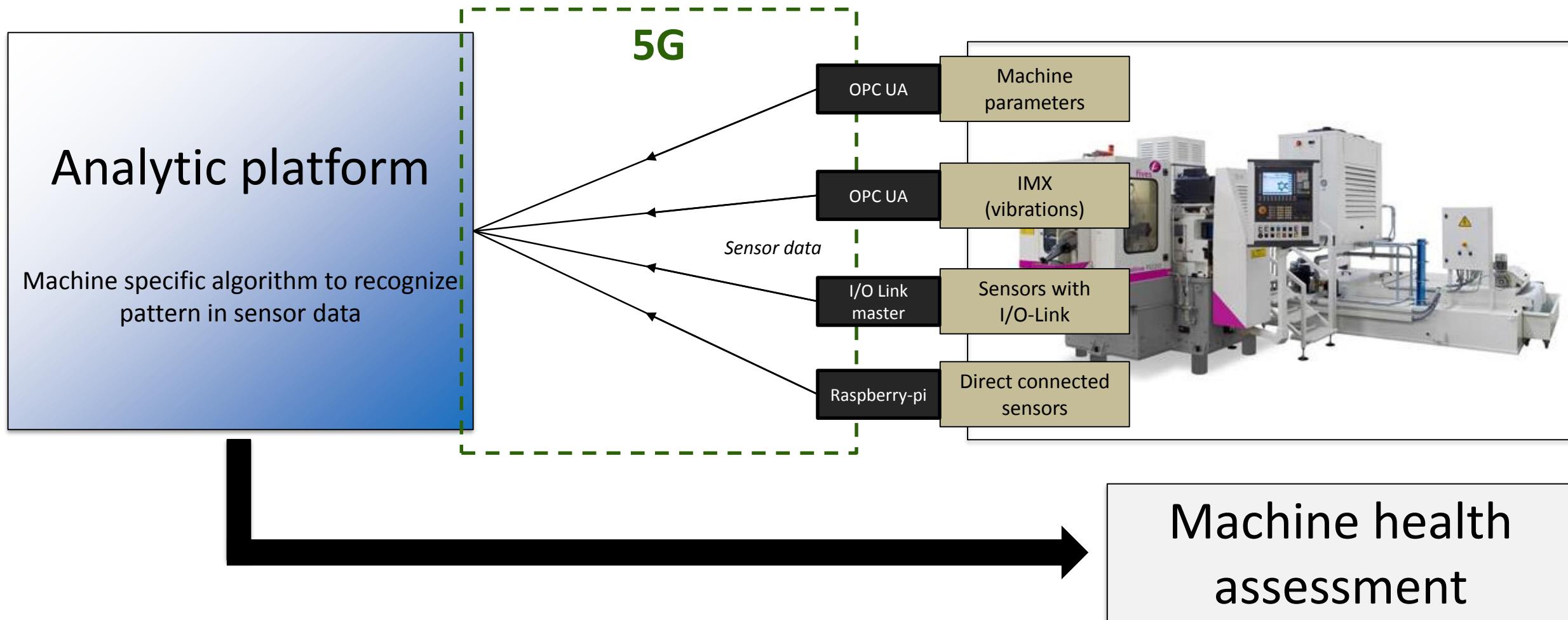
B Nätverk och
molntjänster



Magnus film

Demonstrator C

Stationary Connectivity



SAMVERKAN I PIMM

TeliaBOLIDENLULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITETVINNOVAABBVOLVORISEERICSSONPiia
PROCESS INDUSTRIAL IT AND AUTOMATIONWOLFITPIMM

SAMVERKAN I PIMM

- Bolidens produktionsmiljö i form av Kankberg är projektets nav som väldigt många av projektet aktiviteter handlar om.
- Att jobba i produktionsmiljön ställer en massa besvärliga krav – noggrann planering, säkerhet, ständiga avstämningar med gruvan etc.
- ...men väldigt nyttiga krav som hela tiden fått oss att tänka till runt hur det behöver fungera på riktigt i slutändan!
- ...och just här i dessa samtal och bygget av den delade förståelsen uppstår idéer som leder till INNOVATION!

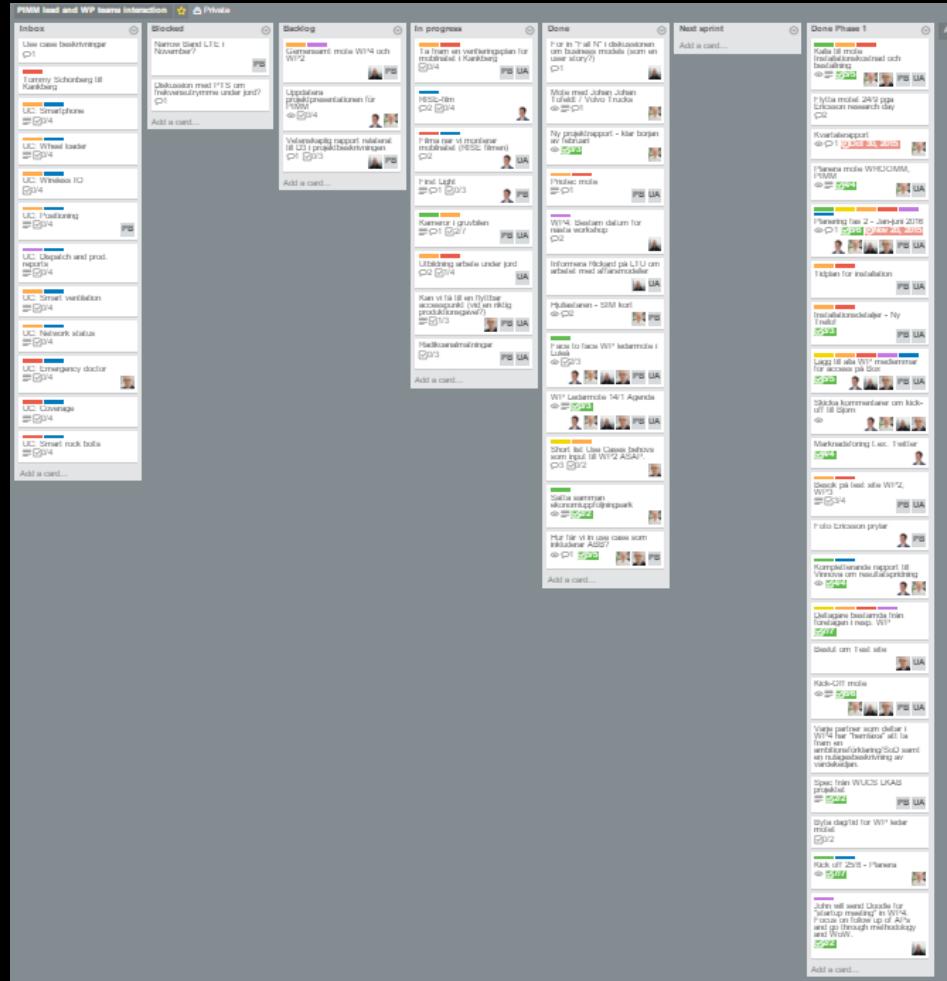


MÖJLIGGÖRARE FÖR SAMVERKAN

- Öppet inkluderade arbetssätt – ju mer man delar med sig av – ju mer får man tillbaka
- Kanban board
- Scrum team tänk, Scrum möte
- Fokus på actions och att enkelt hantera förändringar!
- Ordning och reda på allt arbete I Kankberg gruvan, säkerhet och planering!

WOW – WAY OF WORKING

- *Agil setup - Scrum of Scrum*
- *Självorganisernade team*
- *Kanban boards*
- *Distribuerade team – organisationer och platser*
- *Onlinemöten varje vecka*



AGENDA

- Introduktion av 5GEM och PIMM projektet
- Hur får man riktig samverkan att hända?
- Konsekvenserna av digitalisering
- Diskussion och summering



€50 Billion Public and Private Investment

A European Platform of National Initiatives

Launch in Rome, 23 March 2017

Digital Innovation Hubs

one stop access to digital competences across the EU

Industrial Digital Platforms

Technology and business process integration towards large-scale federating initiatives and ecosystems

Skills & Jobs

Preparing Europeans for the digital age

Smart Regulations

Removing obstacles to the deployment of digital innovations, such as related to cybersecurity and data economy

Every business in Europe, wherever situated, whatever sector, and whatever size can fully benefit from digital innovations to create higher value digitised products, maximise efficiency of its processes and adapt its business models.

Commissioner G. Oettinger

A DIGITAL SINGLE MARKET
of 500+ Million People



SMART
INDUSTRY

PLATTFORM
INDUSTRIE 4.0

PRŮMYSL
INDUSTRY 4.0

PAR
TECHNOLOGY PLATFORM

STRIE 4.0
AUSTRIA

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digitising-european-industry>
<http://www.industrialdataspace.org/>

#DigitiseEU

VÄRLDEN DIGITALISERAR INDUSTRIN



Industriell Digitalisering

Uppkoppling
(Connectivity)

Uppkopplade människor
och mobil teknik



Digital värdekedjor /
digitala marknader



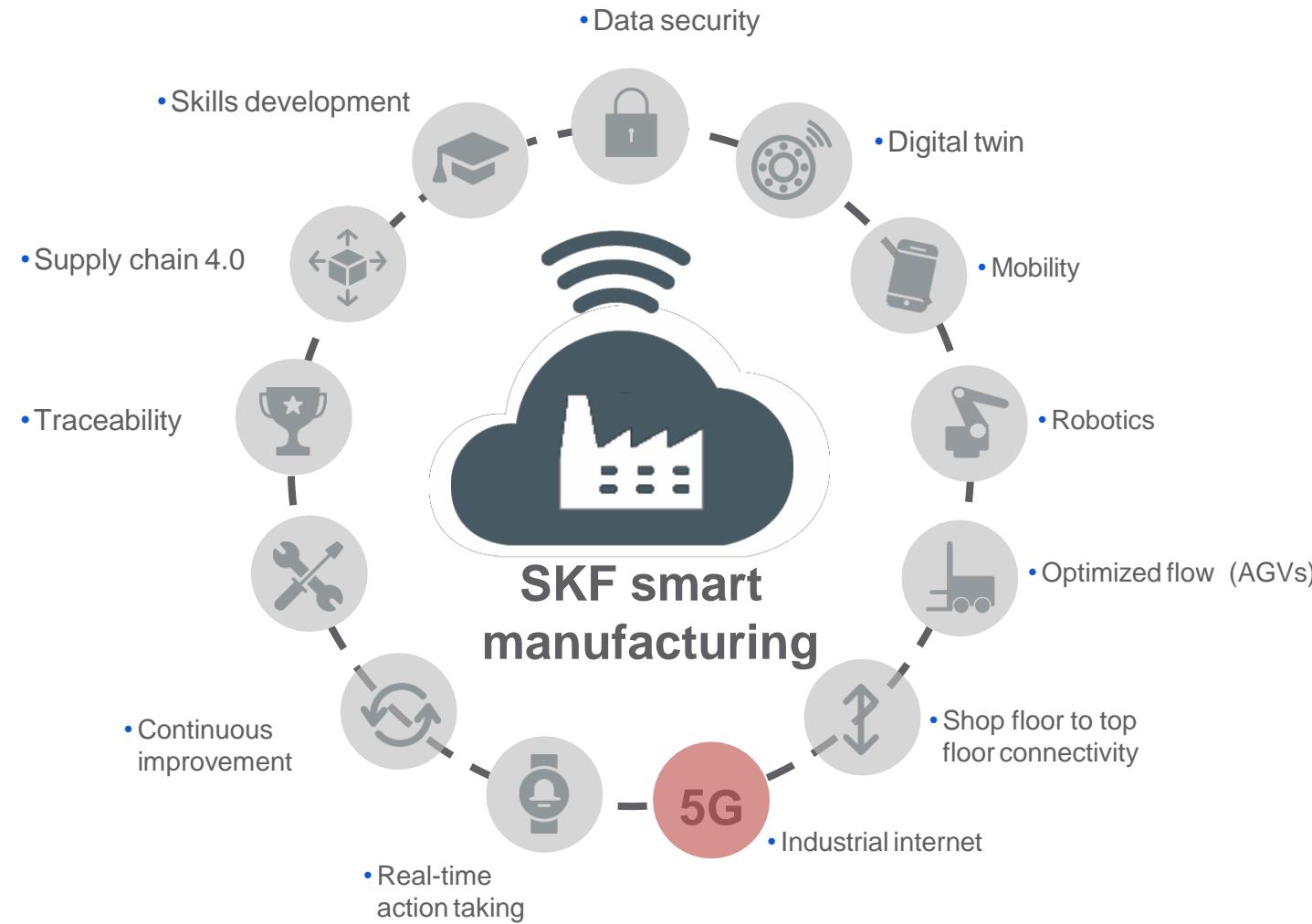
Virtuella modeller och
"Digitala tvillingar"



Virtualisering

Historien om 5GEM – Utmaningar och affärsnytta

SKF Digital transformation for smart manufacturing



Dr Martin Friis, SKF
Prof. Johan Stahre, Chalmers

FRAMTIDSSSPANING – 10 ÅR EFTER PIMM

- Uppkopplade prylar en självklarhet i produktionsmiljön
- Färre människor i de farligaste områdena
- Ökad produktivitet pga de förändrade arbetsprocesser som möjliggjorts av automation – och ökad lönsamhet!
- Många nya leverantörer i gruvans ekosystem
- Mer tjänstleveranser, färre produktleveranser till gruvan
- Digitalisering av tung industri har blivit en svensk exportindustri i sig självt! En stark tradition av svenska industriföretag som tas vidare och utvecklas in i framtiden.

AGENDA

- Introduktion av 5GEM och PIMM projektet
- Hur får man riktig samverkan att hända?
- Konsekvenserna av digitalisering
- Diskussion och summering



SAMANFATTNING

- Samverkan mellan stora aktörer i olika branscher – som företagen i PIMM och 5GEM – skulle inte kunna hänta utan stödet som Vinnova ger i form av riskpengar
- Innovationen som sker som resultat av projekten hade inte kommit igång här och nu om projekten inte genomförts
- Neutrala aktörer som RISE och Chalmers är mycket viktiga för att skapa balans i konsortier med många stora företag.
- Typiskt svenskt arbetsätt – enkelt, småskaligt och framgångsrikt!





sics.se/projects/pimm

Photo: Boliden





5G-Enabled Manufacturing

Web: www.5GEM.se
Twitter: [@5G_EM](https://twitter.com/5G_EM)
Mail: Martin.Friis@SKF.com
Johan.Stahre@Chalmers.se