

**Boliden** Betrakninger om 5G i  
et stort industriprosjekt

---

## Ivar Kornbrekk

**Boliden:** Ansvarlig for digital arkitektur i GZO 4.0

**Bouvet:** Teknologileder innen industriell digitalisering





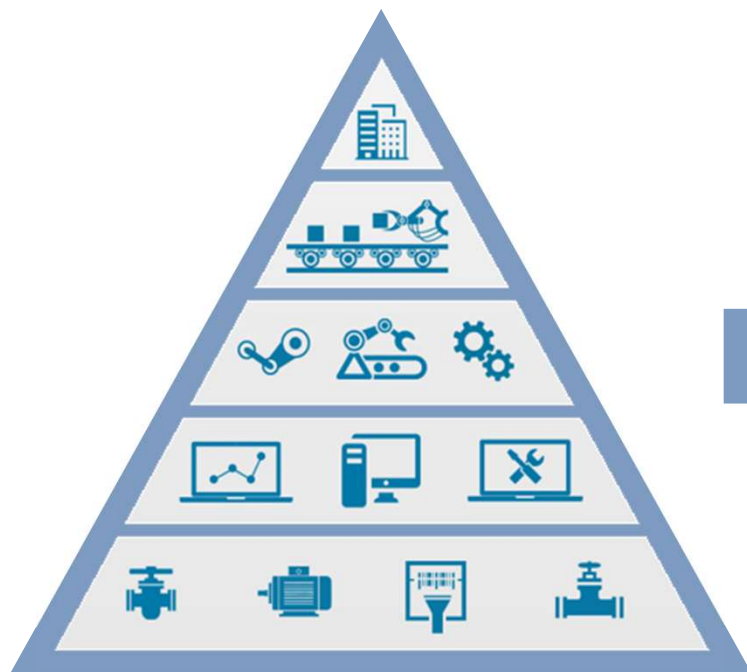


Fjellhaller

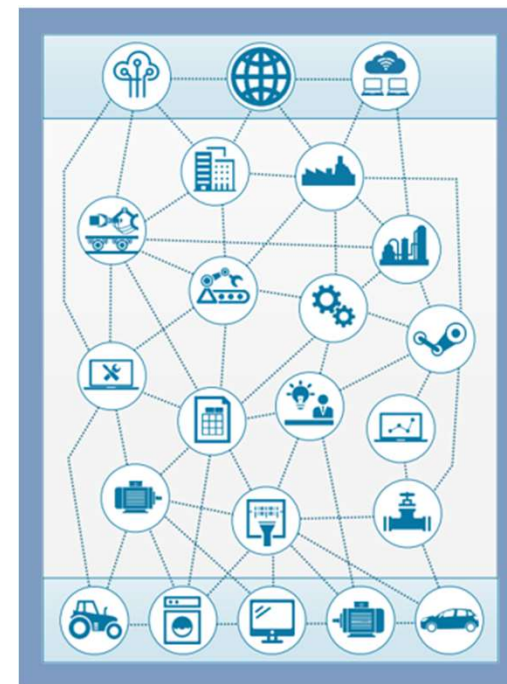
Fabrikkområde

Tokheim Dam

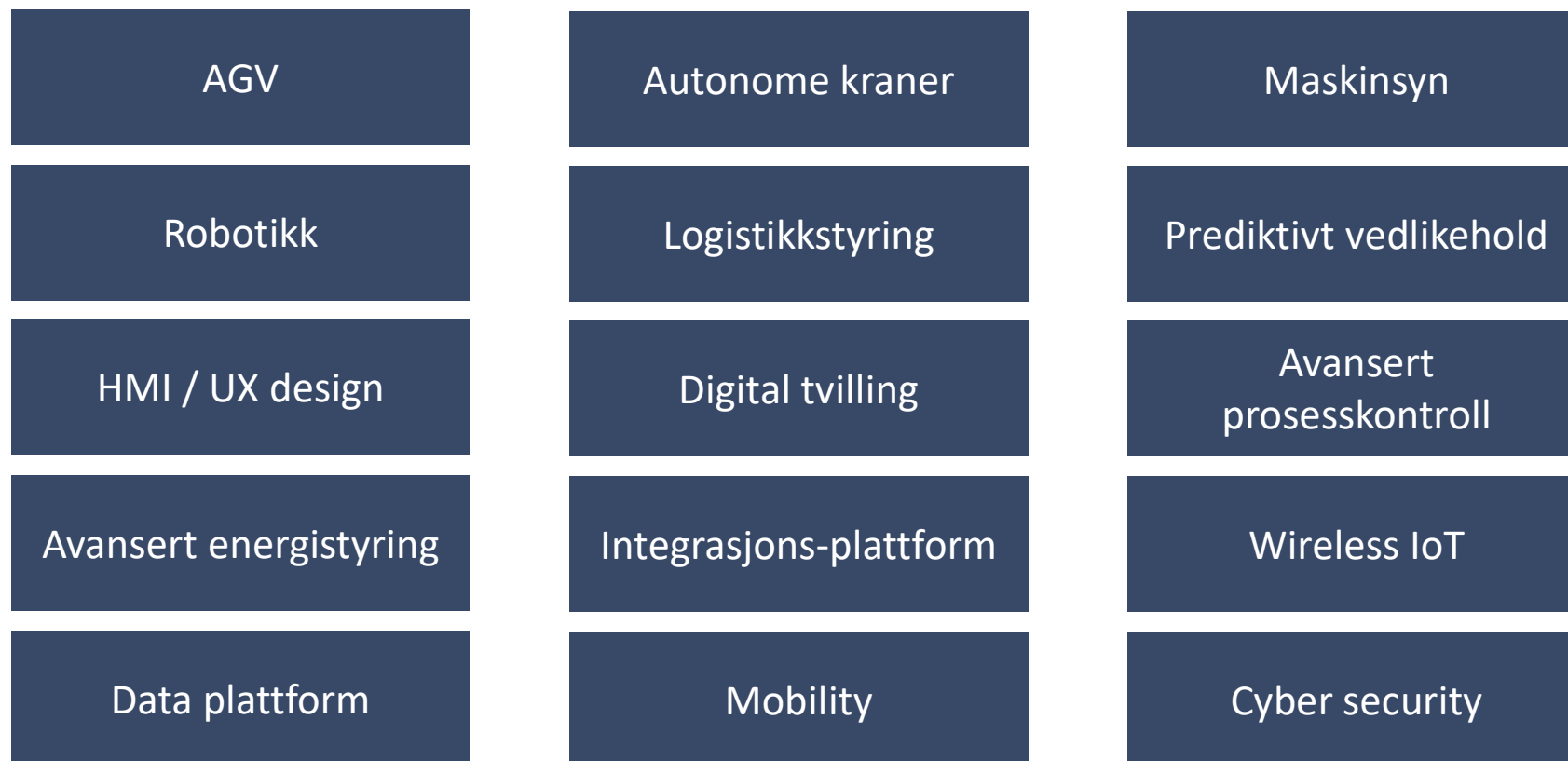
Ferskvann-  
reservoar

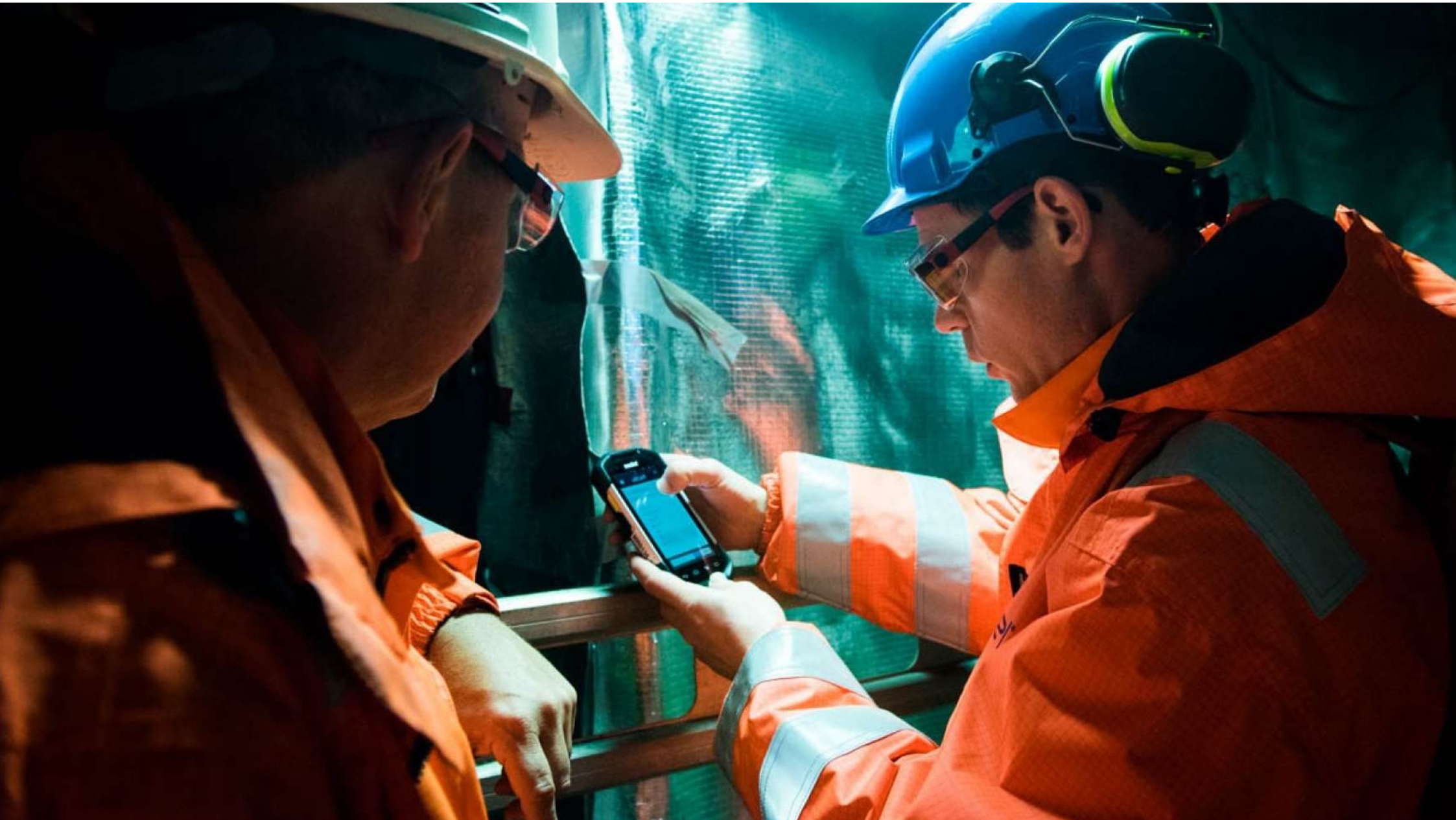


**Industri 3.0**



**Industri 4.0**



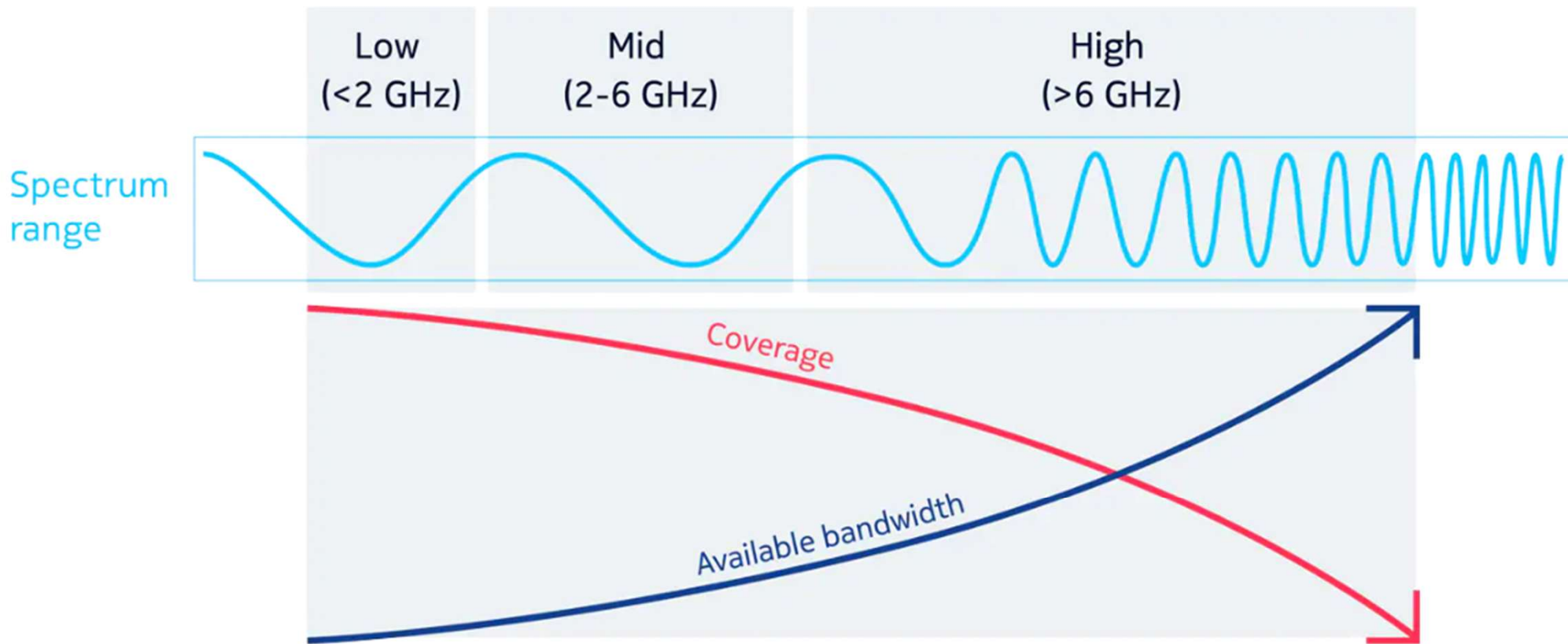


Use case:

## Robust brebåndsdekning for håndholdte enheter

	5G privat nett	WiFi 6
Dekning	Potensielt veldig bra	Ofte krevende
Hastighet	Bra (1 Gbps+)	Veldig bra (9.6 Gbps)
Sikkerhet	Veldig bra (SIM, slicing)	Veldig bra (WPA3)
Tilgang på enheter	Bra	Bra
Leveransemodell	Typisk SLA	Interne ressurser
Kompleksitet og kost	Høy	Lavere



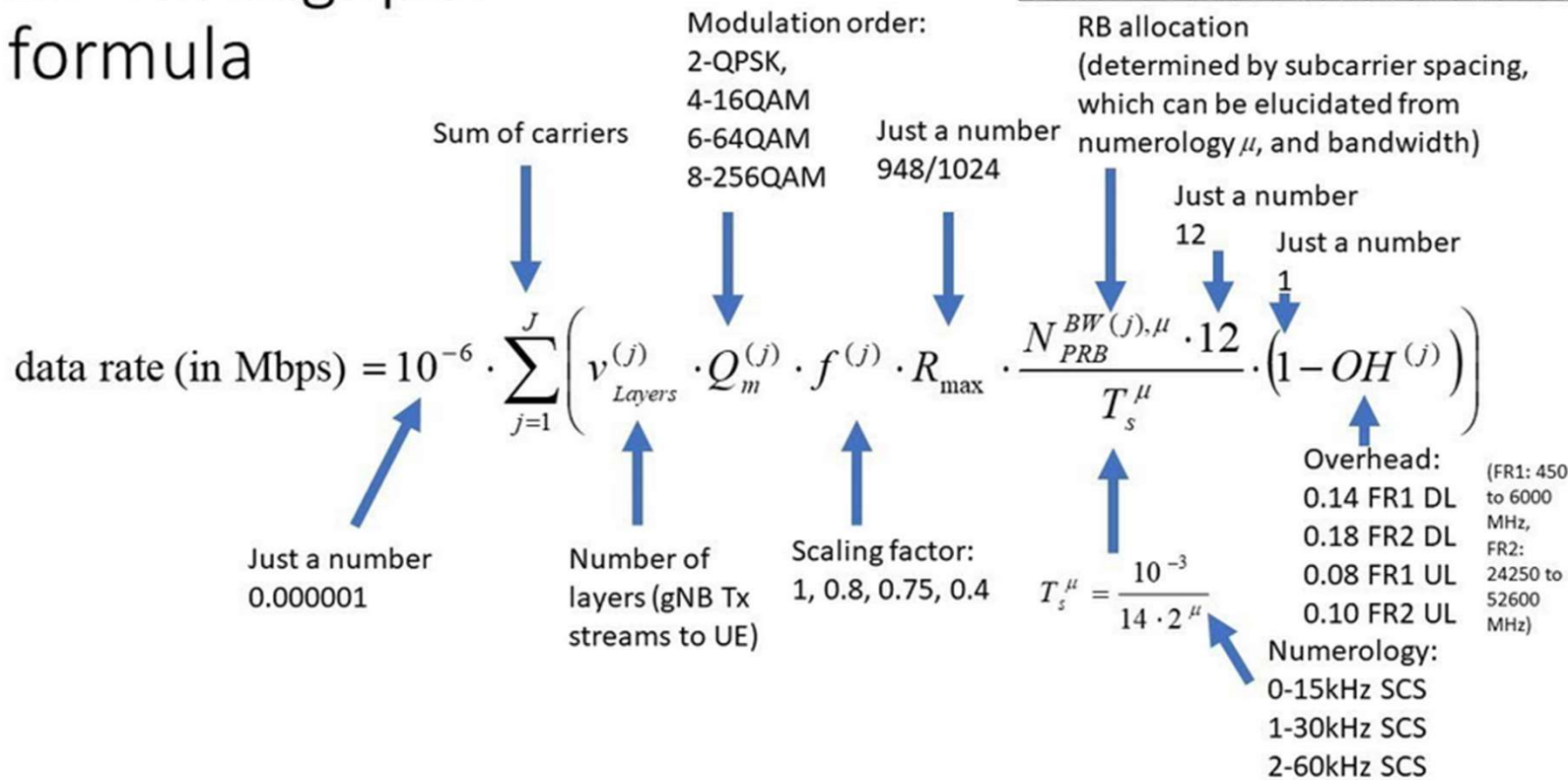


Available bandwidth vs coverage

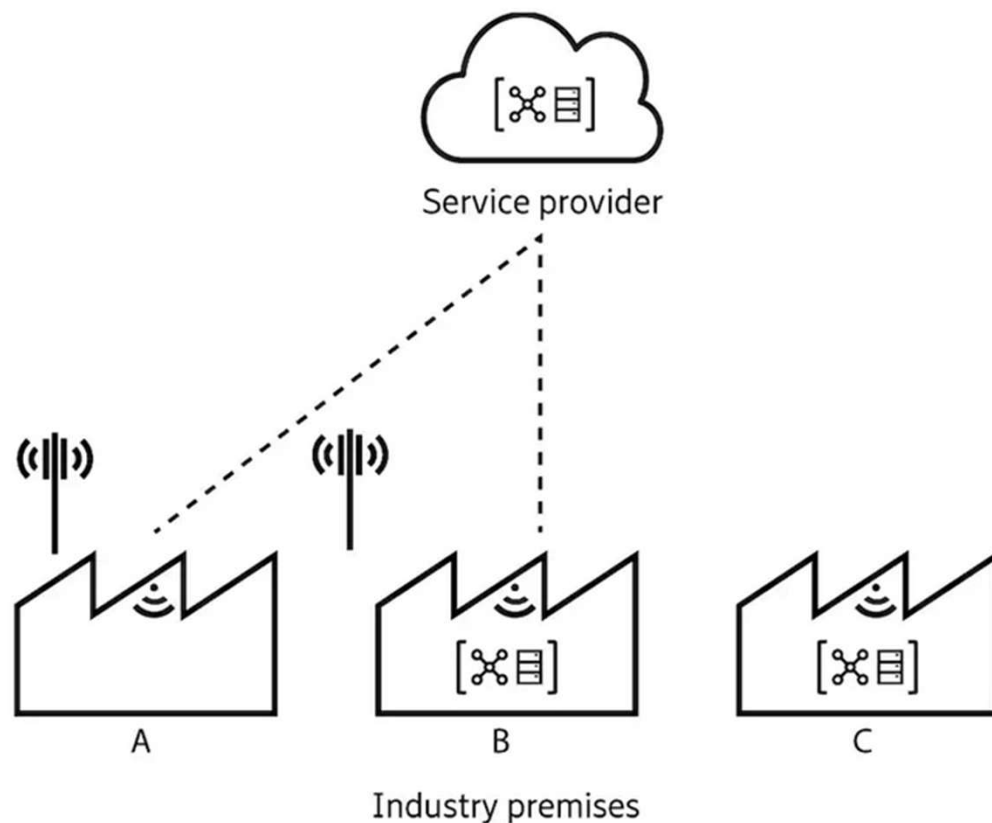
# 5G Throughput formula

TS 3GPP TS 38.101-1, V15.2.0, Table 5.3.2.1: Maximum transmission bandwidth configuration NRB

SCS (kHz)	5MHz	10MHz	15MHz	20 MHz	25 MHz	30 MHz	40 MHz	50MHz	60 MHz	80 MHz	90 MHz	100 MHz
	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg
15	25	62	79	106	133	160	216	270	N/A	N/A	N/A	N/A
30	11	24	38	51	66	78	106	133	162	217	246	273
60	N/A	11	18	24	31	38	51	66	79	107	121	136



# Modeller for utbygging av 5G



- A. Local radio as an extension of service provider infrastructure with network slicing
- B. Model A plus additional service provider infrastructure deployed locally, e.g. local core and cloud
- C. Standalone local deployment with dedicated spectrum

## Oppsummering – robust dekning for håndholdte enheter

- 😊 Trådløs kommunikasjon for håndholdte enheter over privat 5G virker lovende!
- 😞 Omfattende konfigurasjonsmuligheter og umodent økosystem av produkt og tjenestetilbydere er en bekymring (foreløpig)

Use case:

## Tilstandsovervåking av produksjonsutstyr

- Boliden – infrastruktur for instrumentering
  - Dedikert kablet Ethernet, separate datastrømmer for prosesskontroll og tilstandsovervåking
  - Trådløst lokalt nett (WiFi 6 og/eller privat LTE/5G)
  - Åpen for LTE, særlig i forbindelse med SaaS-løsninger
  
- Sensorleverandører støtter 4G mobildata: NB-IOT og LTE-M
- Svært få sensorleverandører støtter mMTC foreløpig
- NB-IOT og LTE-M har begrenset støtte i rene (standalone) 5G private nett
- Private 4G/LTE nett kan rekonfigureres til 5G, hybrid er også en mulighet

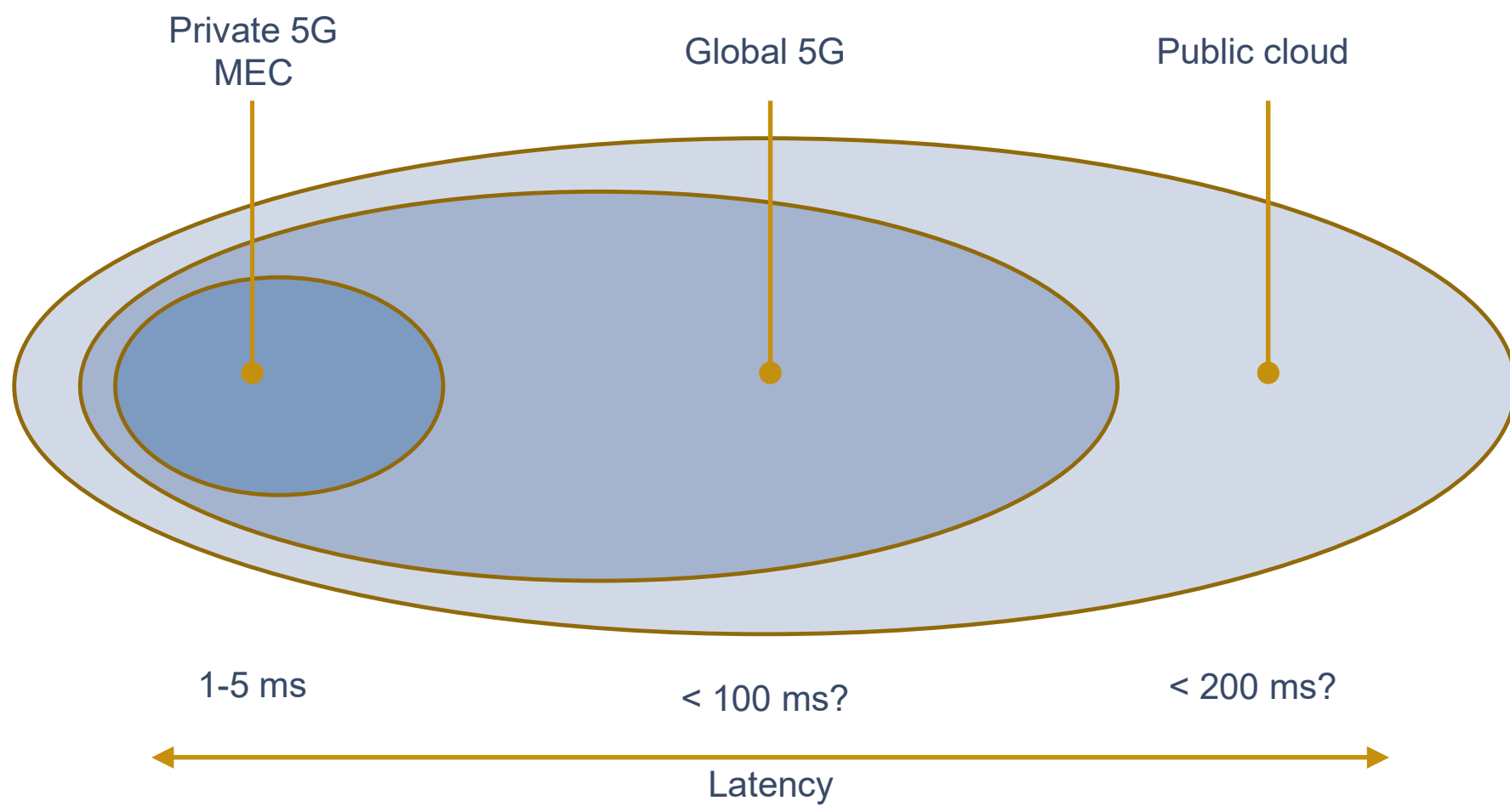
Use case:

## **Autonome systemer**

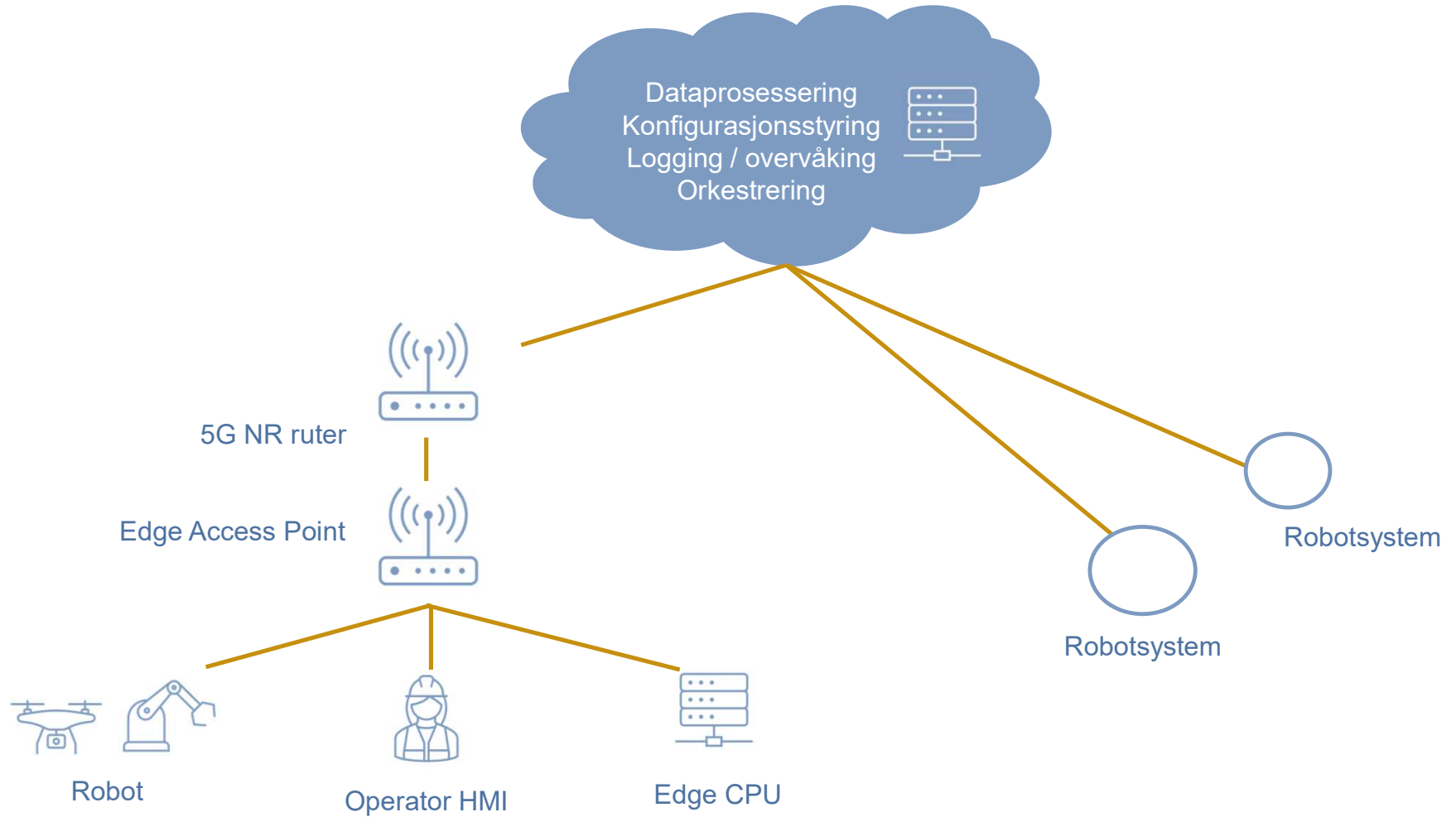
**Infrastruktur for håndtering av datastrømmer for mobile roboter inkludert droner og AGVer**

**Drivere:**

- Lav vekt og lavest mulig digital kompleksitet i robot og operatør HMI
- Geografisk mobilitet
- Store datavolumer fra aktuelle sensortyper (2D/3D Lidar, multispektrale kamera etc)
- Komplekse, hyppig oppdaterte modeller for bearbeiding av data



# Lang vertikal for mobile, autonome systemer





## Demonstrasjon av aktuelle bruksområder:

1. CBM network / IoT network / Machine vision network (~100s of sensors)
  - Connecting Boliden's CBM sensors via mobile network. mMTC type network.
2. Group communication – “push to talk” over wireless network / 5G
3. Mobile/connected worker – remote support (AR/Teams/enabling apps, etc.)

## Optional use cases

1. Remote connectivity – from remote plants to main plant
  - Added connectivity of sensors, “push to talk”, remote support, even PLCs to DCS system?
2. Wireless CCTV
3. Autonomous AND non-autonomous vehicles (i.e., forklifts)
  - Remote monitoring, tracking and control (low latency, high reliability)
4. Connected logistics

**A demonstration that includes combinations of more than one of the use-cases above are encouraged if possible.**

Takk for oppmerksomheten!

**Ivar Kornbrekk**

ivar.kornbrekk@bouvet.no

99 48 88 48