

DIGITALISERING FÖR ETT HÅLLBART SAMHÄLLE

Professor Karl Andersson
SOIs årskonferens i Luleå
29 mars 2022

Agenda

- Kort om Luleå tekniska universitet
- Kort om IT-utvecklingen de senaste 50 åren och situationen idag
- Aktuella projekt
- Digitalisering och hållbarhet



VISION 2030

Luleå tekniska universitet

Vi formar framtiden genom nydanande utbildningar
och banbrytande forskningsresultat.
Med utgångspunkt i den arktiska regionen
skapar vi global samhällsnytta.



LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET



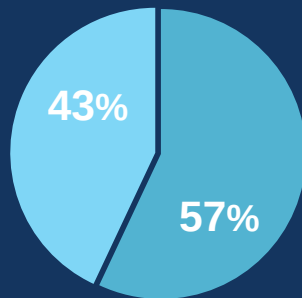
VÅRA STYRKOR

- Tillämpad forskning – högst andel företagsfinansierad forskning i Sverige
- Teknisk spets i kombination med mångvetenskap
- Unika experimentmiljöer för forskning

Näringslivssamarbete

#1

Bäst i Sverige
på näringslivssamarbete



57 procent forskning
43 procent utbildning

17200 studenter



50%
kvinnor

50%
män

1770 anställda



48%
kvinnor

52%
män

267 professorer



25%
kvinnor

75%
män

1,8
miljarder kronor

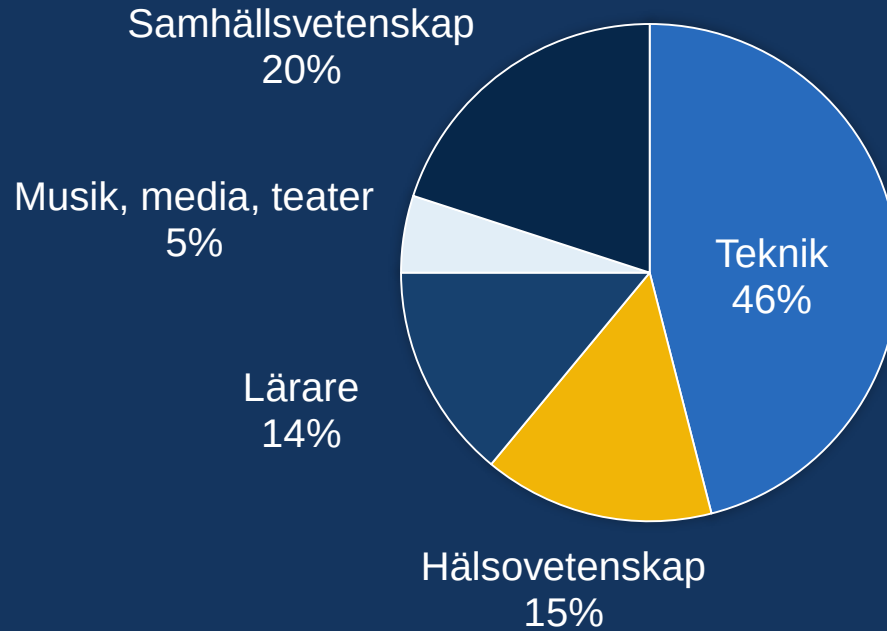
omsättning

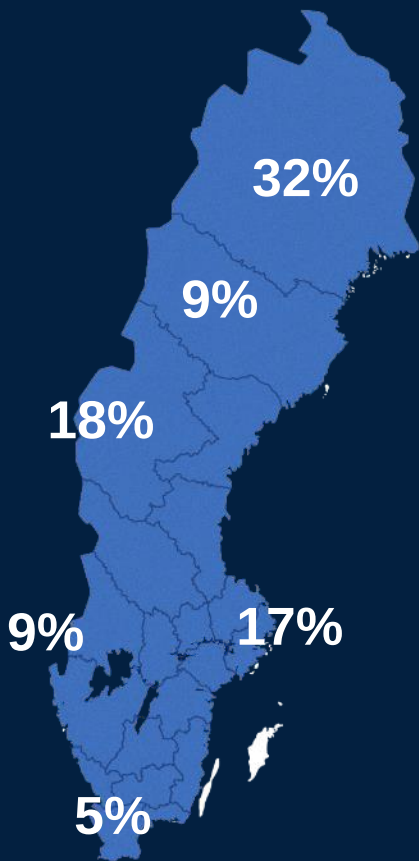
67 forskningsämnen
omsätter

1 miljard kronor



VÅRA STUDENTER PÅ GRUNDNIVÅ

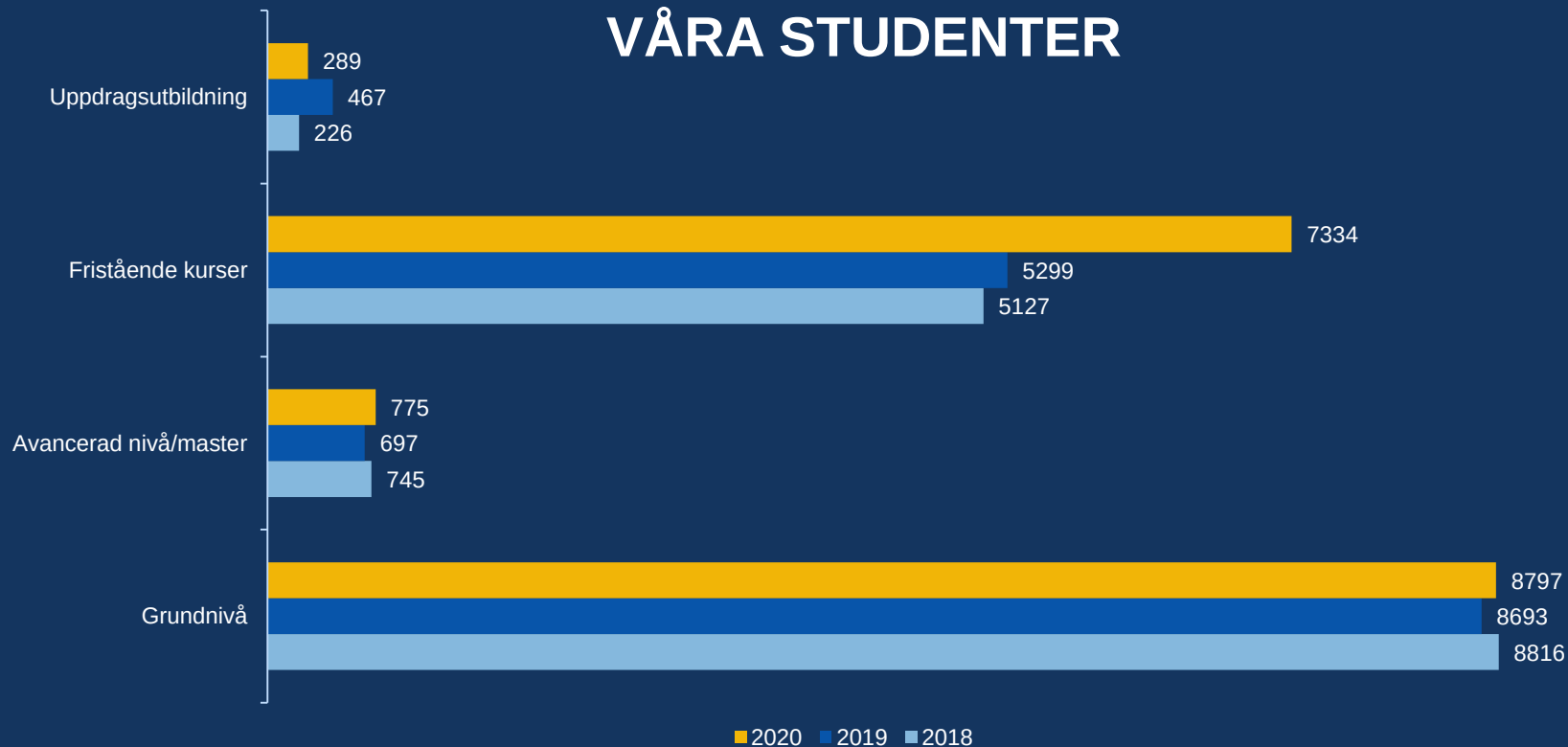




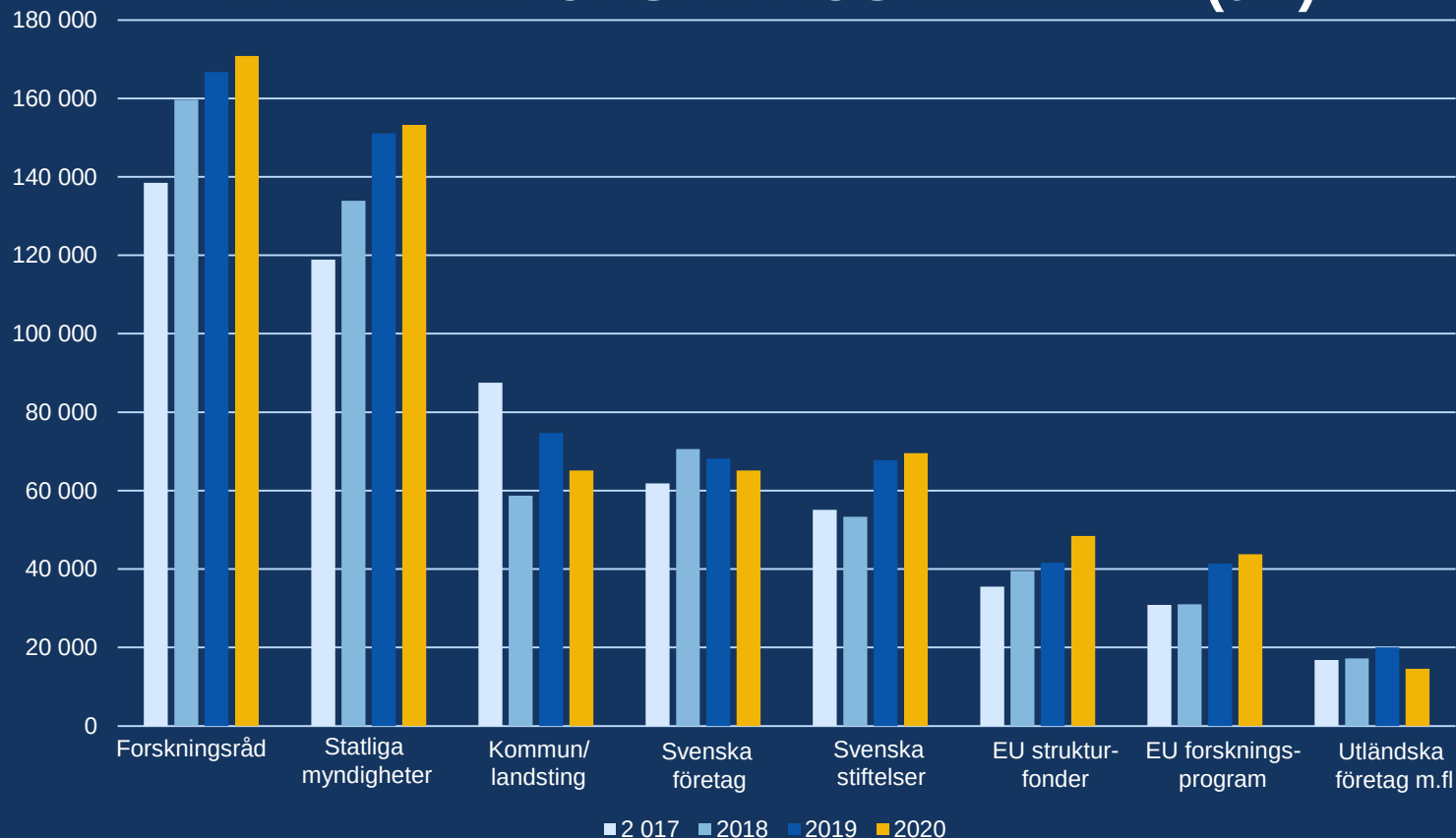
Uppgift saknas: 10%

VARIFRÅN KOMMER VÅRA STUDENTER?

VÅRA STUDENTER



EXTERNA FORSKNINGSSINTÄKTER (tkr)



Mycket händer

- Investeringar för 1000 miljarder...
- För omställning till ett hållbart samhälle
- Och från stagnation till expansion
- Innebär en gigantisk utmaning med kompetensförsörjning
- Frågan är om det offentliga hänger med
- Och hur är det med bilden av “Norrland”?
- Vad är aktörernas roll?

Investeringar för 1000 miljarder

- Northvolt, Hybrit, LKAB, SSAB, H2 Green Steel, Boliden, Talga, ...
- Fossilfri energi, elektrifiering, fossilfritt stål, vätgas, råvaruförsörjning för grön omställning

Omställning till hållbart samhälle

- Industrin visar vägen, men...
- Vård-skola-omsorg måste följa med
- Kultur-kreativa näringar blir ännu viktigare ...
- för att åstadkomma det hållbara samhället och det goda livet

Från stagnation till expansion

- Demografin vänds
- Hur ställer man om systemen från stagnation till expansion i samhällsplanering?
- Hur hanterar man expansion i ett regionalt sammanhang?
- Kan alla vara med eller skapar man ett utanförskap?
- Hur klarar vi att få med SMF i ett system med risk för “kanibalisering”?

Gigantisk utmaning med kompetensförsörjning

- 100 000 nya människor
- 25 000 nya arbetstillfällen
- Alla yrkeskategorier!
- Nyinflyttade från var?
- Nyutbildade, vidareutbildade

Virusetns inverkan på svensk ekonomi

Nordmark uppmanar arbetslösa flytta norrut



Arbetsmarknadsminister Eva Nordmark (S) vid en digital pressbriefing på måndagen. Foto: Henrik Montgomery/TT

Hänger det offentliga med?

- Fokus på industrialiering, men räcker det?
- Kräver snabba och förutsägbara tillståndprocesser
- Transportlösningar
- Elnätets utbyggnad
- Råvaruförsörjning

Vad gör vi på LTU?

- Banbrytande forskningsområden
- Nydanande utbildning
- Centrumbildningar
- Samverkansavtal
- Riktade insatser inom kompetensutveckling, uppdragsutbildning, livslångt lärande

Banbrytande forskningsområden

- Creaternity
 - Hållbara industriella värdekedjor och digitalisering
- SUN
 - Hållbart nyttjande av naturresurser – malm, skog, vatten



Creaternity – hållbar materialanvändning i en uppkopplad och cirkulär ekonomi

Omställningen till en hållbar industri ger möjligheter att tänka nytt och på så sätt utveckla hela samhället. Senaste tekniken inom artificiell intelligens, telekommunikation och sensorteknik gör att vi kan koppla upp och ihop människor, produkter och processer.



SUN – Naturresurser för hållbar samhällsomvandling

Norra Sverige har förutsättningar att visa vägen för en framgångsrik omställning av basindustrin som inte bara gynnar Sverige utan även övriga världen.

Centrumbildningar

- CH2ESS (Center for Hydrogen Energy Systems Sweden)
 - Vätgasforskning
 - LKAB, SSAB, Vattenfall, Hybrit, H2 Green Steel, Skellefteå kraft, Piteå kommun, NTNU
- ACE (Arctic Center for Energy)
 - Samhällets elektrifiering
 - Northvolt, RISE, Skellefteå kraft, Skellefteå kommunX

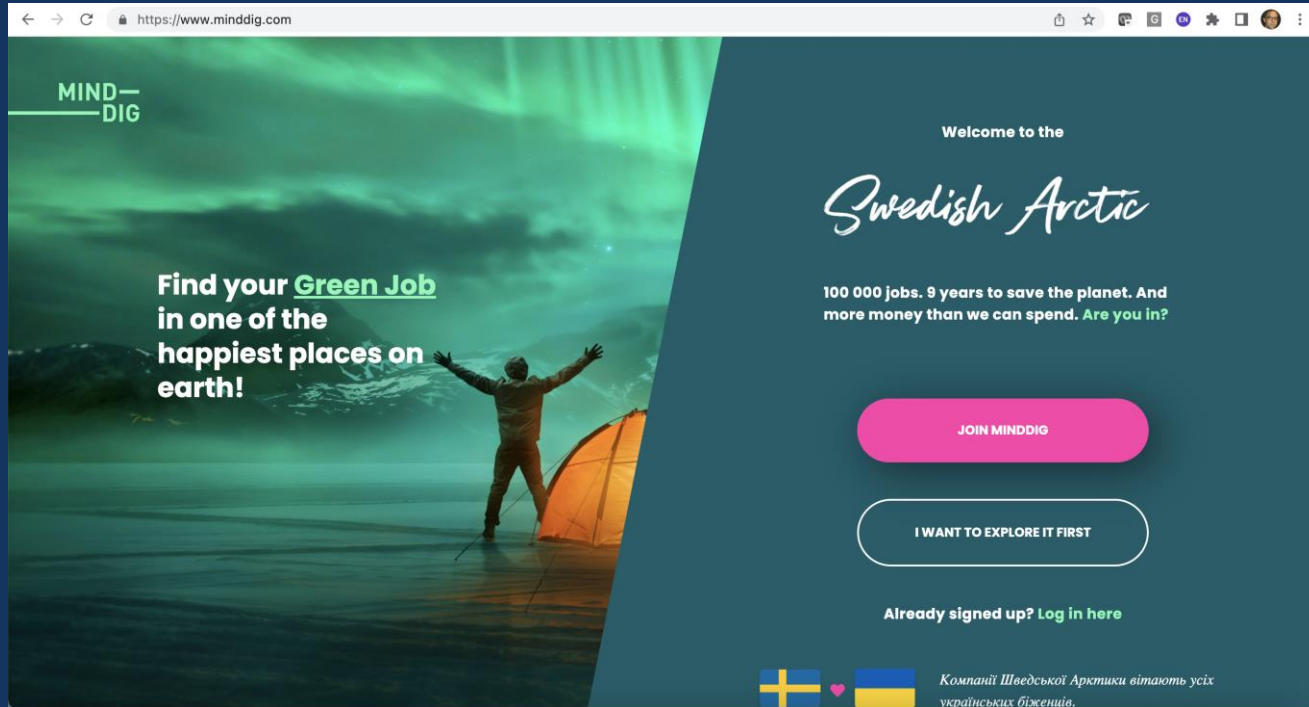
Riktade insatser inom kompetensutveckling, uppdragsutbildning och livslångt lärande

- T25
- LTU Professional Education
- Forskarskolan PROFS (Praktiknära skolforskning)
- Norrlandsnavet
- Snabbspår, Tekniksprånget, m.m.

T25

- Samarbete med LKAB, SSAB, Northvolt, Boliden, Skellefteå kraft, H2 Green Steel, Mobilaris, Vattenfall och LTU
- Samverkansplattform för att diskutera gemensamma insatser inom kompetensförsörjning
- Mål
 - öka antalet ingenjörsstudenter som antas och som stannar kvar efter examen
 - säkra anställningar till medföljande och erbjuda stöd och hjälp när det behövs när det gäller boende, förskola och skola och andra praktiska frågor
 - Gemensamma headhuntingkampanjer

MindDig



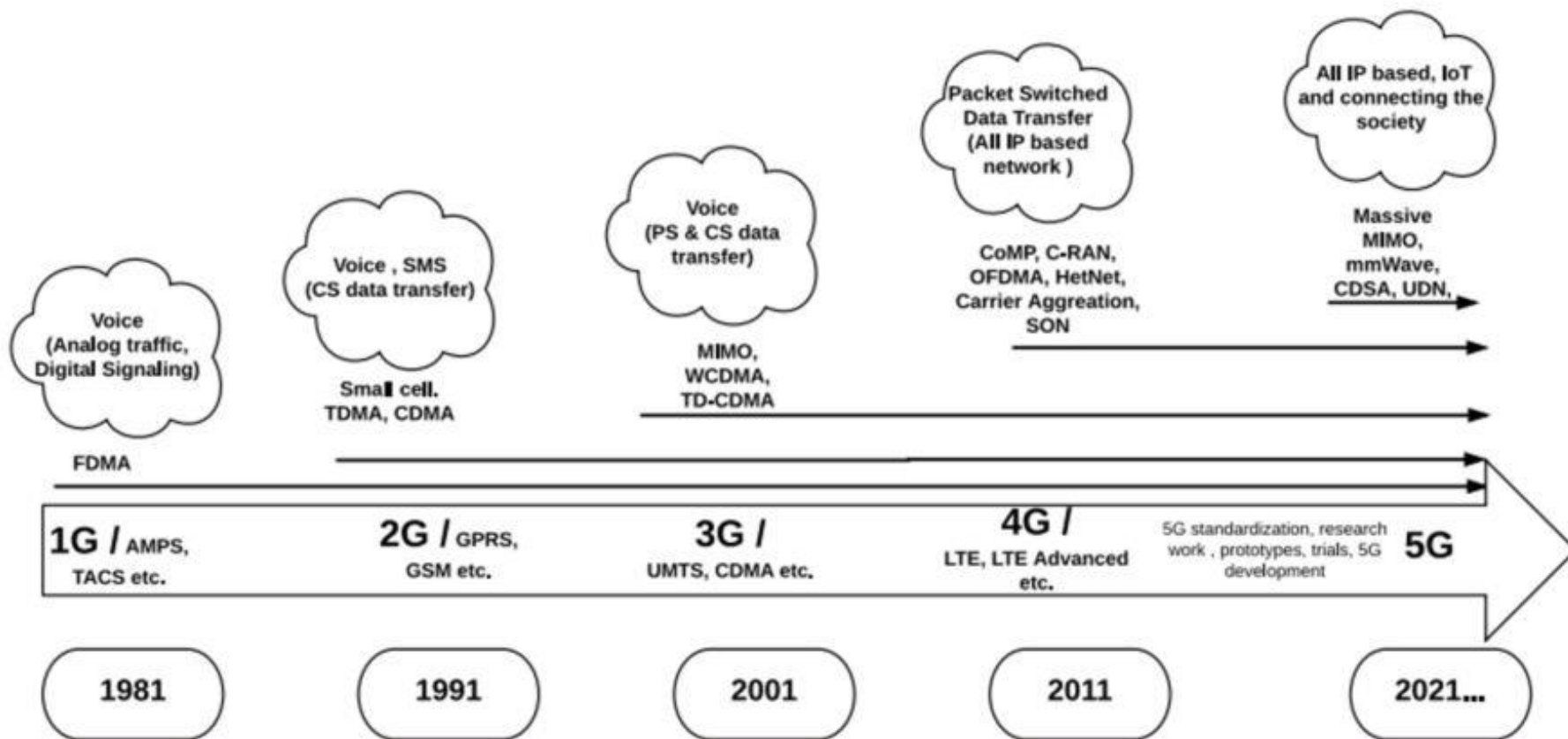
Kort om IT-utvecklingen de senaste 50 åren



1980

1990

2000





802.11g lets consumers stream music at 54 Mbps

2003



802.11ac breaks the gigabit per second barrier

2013

1999

802.11b released, featuring wireless speeds of 11 Mbps



2009

802.11n boosts range and throughput for video streaming

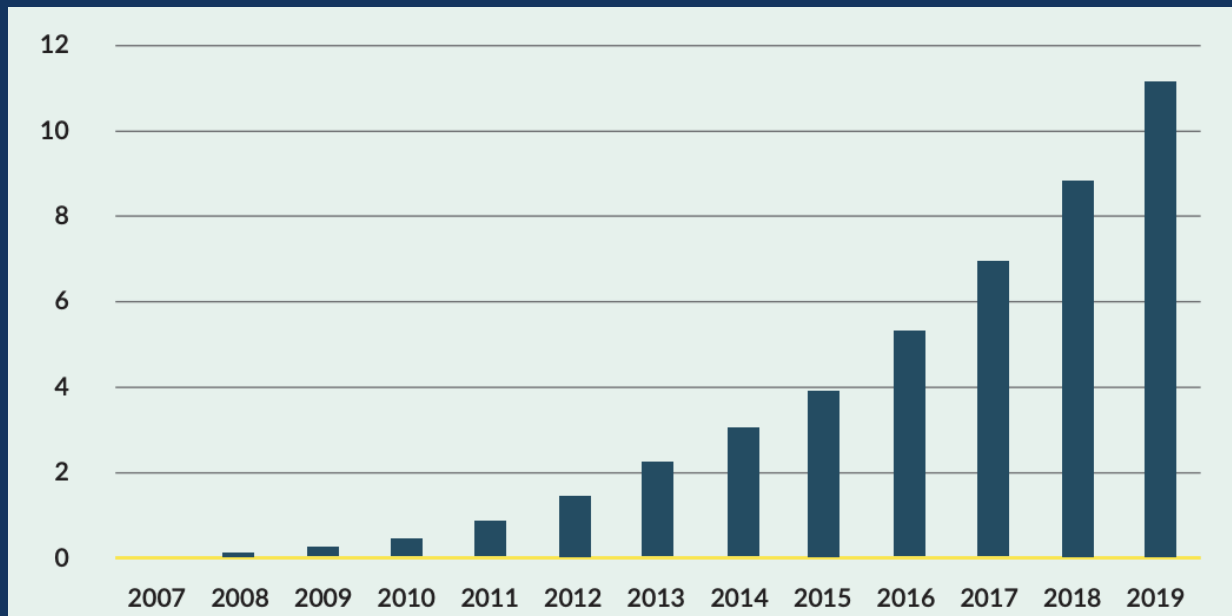


2015

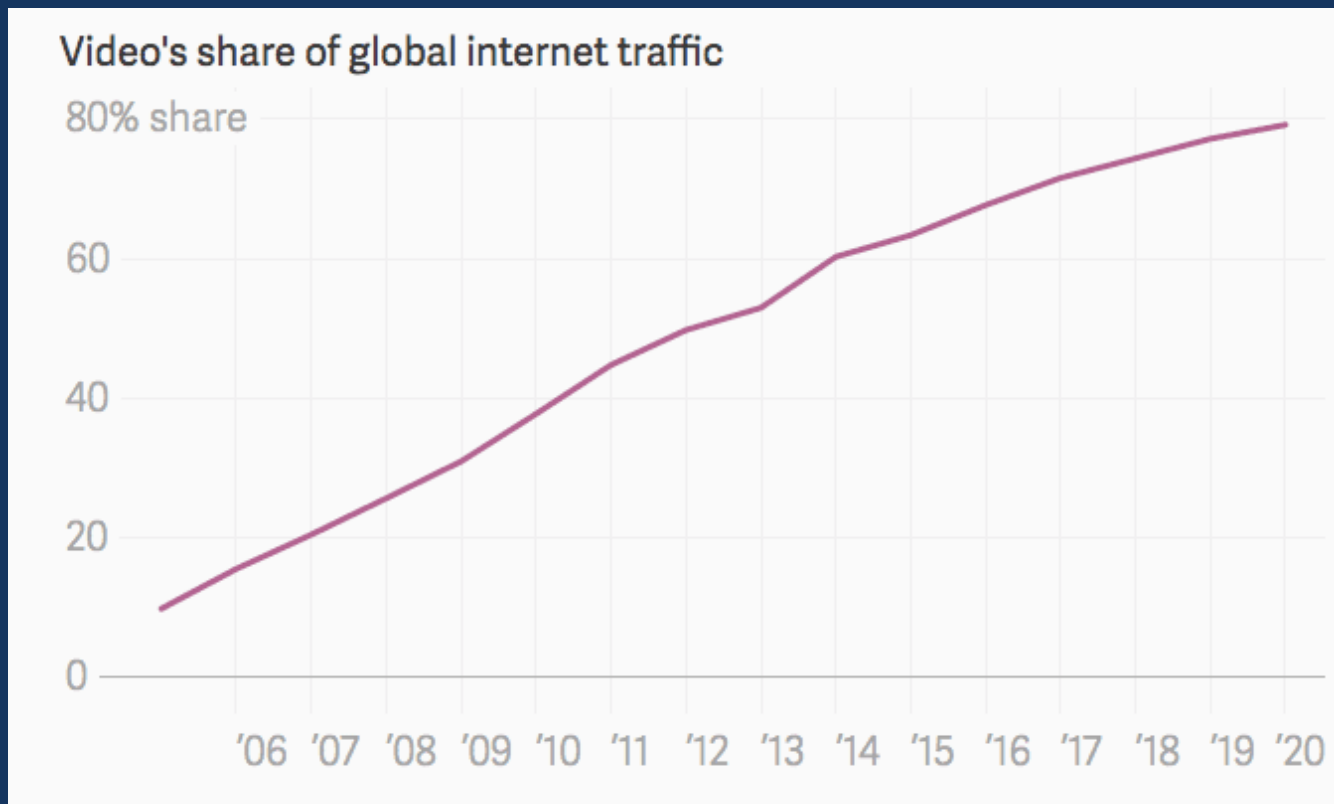
Next-Gen AC introduced



Totala trafikmängden i de svenska mobilnäten per capita per månad (Gbytes)



Video blir alltmer dominerande bland Internet-trafiken



Tjänster

- E-handel
- Strömningstjänster
- Sociala medier
- Realtidskommunikation



Ytterbyn 2030

en scenarionanalys av framtidens
uppkopplade samhälle och
konsekvenser av utebliven fiberutbyggnad

Situationen i våra glesbygder

- Bristande tillgång till digital infrastruktur försvårar digitaliseringsomställningen för offentlig sektor, de gröna näringarna och för små och medelstora företag baserade på landsbygden
- Dubbelt utanförskap för invånare i kommuner med stor glesbygdsbefolkning utan fullgod bredbandsutbyggnad.
- Behov inom offentlig sektor, näringslivet och i människors vardag i hela landet.

AKTUELLA PROJEKT



#FULLTÄCKNING

"Landsbygden kommer att få del av teknik-utvecklingen när det finns kommersiella villkor som stöder det"

- Dan Sjöborg,
generaldirektör PTS

Motiv och syfte

Demokrati, inklusion och fördelning av hopp

Ekonomiska värden

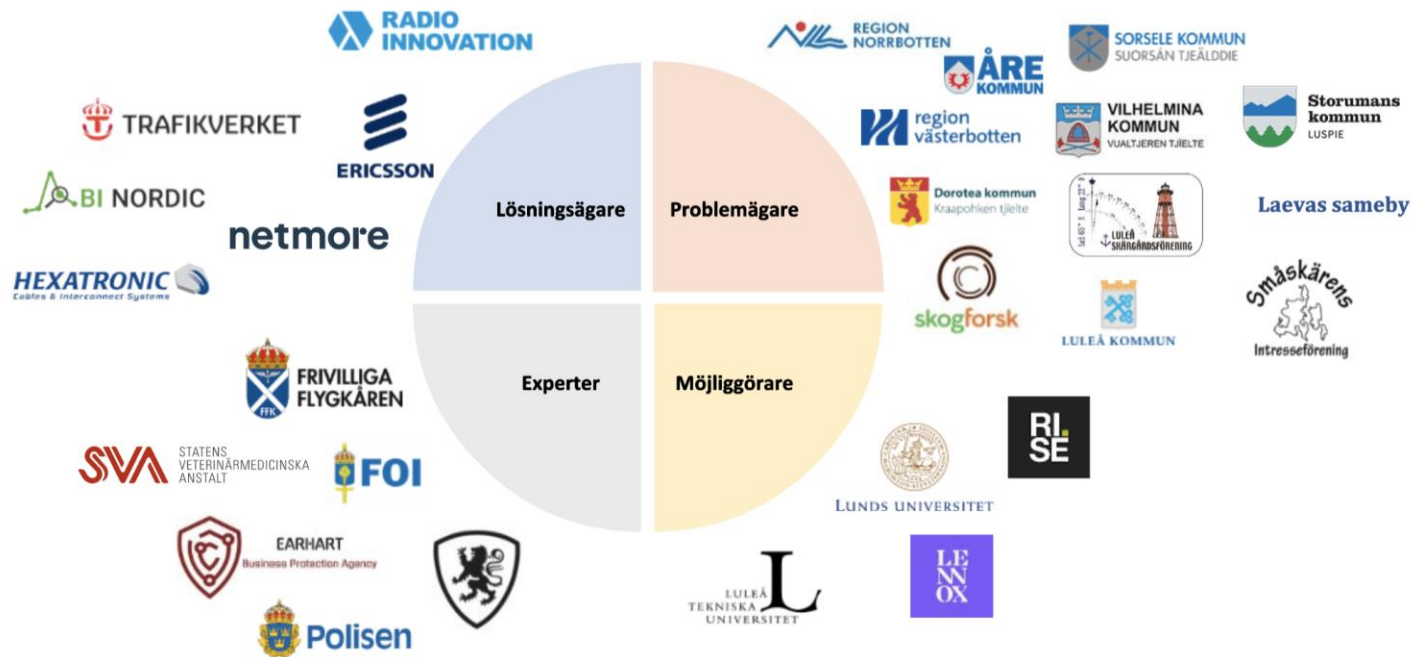
– de som försvann och de som ska skapas

Beredskap, säkerhet och blåljus



#FULLTÄCKNING

28 parter samverkar för att lösa en viktig samhällsutmaning





Motiv till att medverka i #Fulltäckning

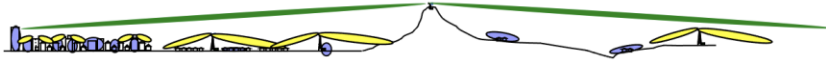
Licensieringen av frekvenser för mobiltelefoni ställer inte längre krav på viss täckning för alla frekvensband

Mobiloperatörer är vinstdrivande aktiebolag och fokuserar sin utbyggnad till områden med många abonnenter → goda förutsättningar för lönsamhet

Tillgång till mobilt bredband
- stärker demokratin då digitalt utanförskap göder antidemokratiska krafter
- möjliggör ekonomisk och social tillväxt

I glesbygd och områden som är svåra (=dyra) att täcka behöver andra aktörer och möjliggörare som #Fulltäckning kliva in för att skapa förutsättningar för utveckling, företagande och tillväxt

#FULLTÄCKNING



Metod

"High-tower, high-power" för full täckning

"Local hot-spots" för delaktighet, kapital och lokal täckning

Övertyga andra aktörer att fatta samhällsgagneliga beslut

#FULLTÄCKNING

Olika lösningar för olika delar av landet

‘det
urbana’



marknaden

‘det rurala’



lokala monopol

”High-tower, high-power” för full täckning

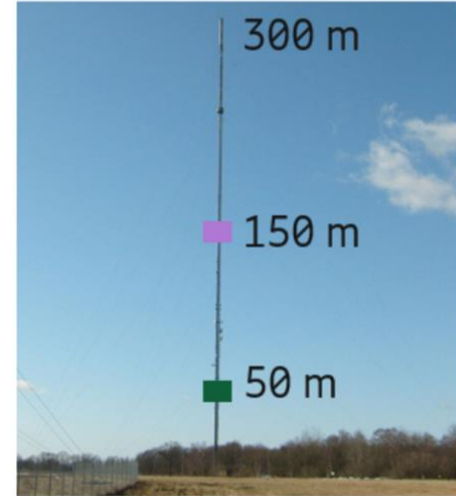
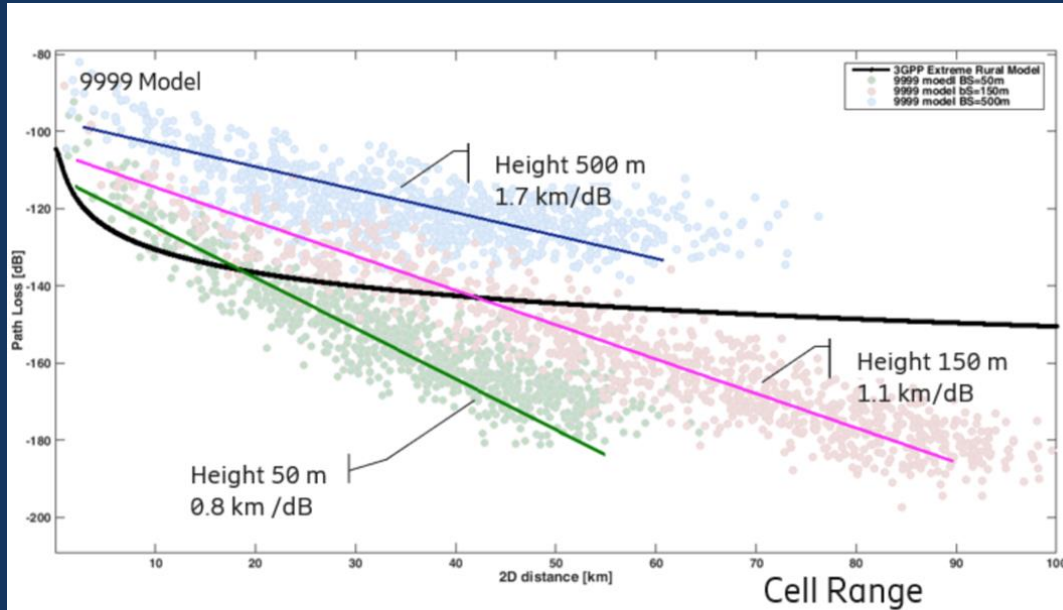
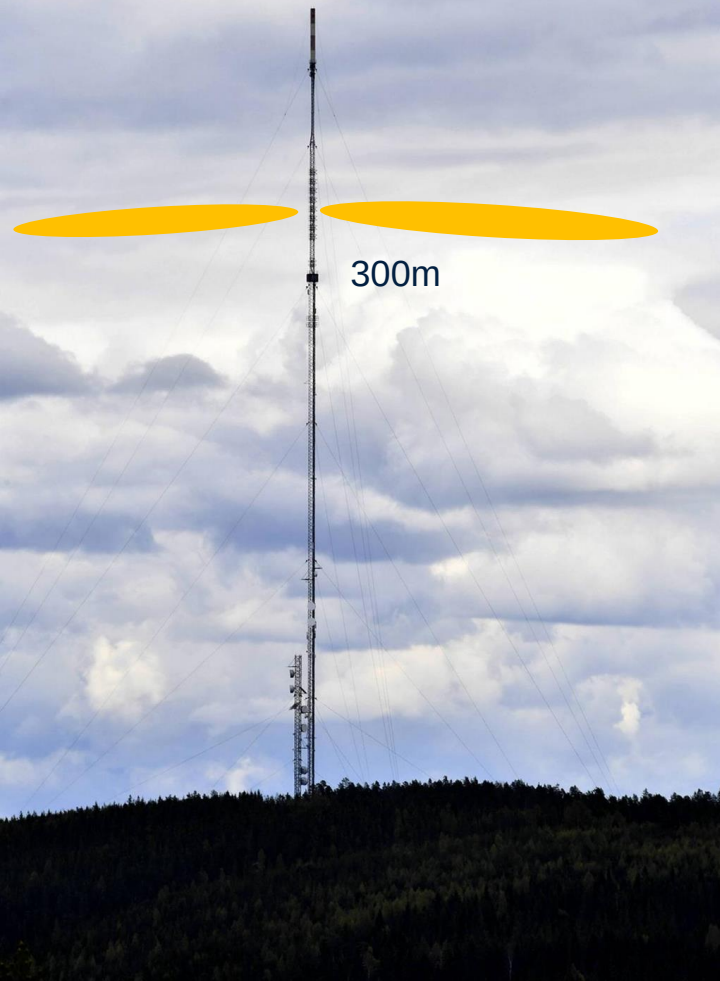


Figure 5: Path loss as a function of mast height.

Current FM radio antenna



+



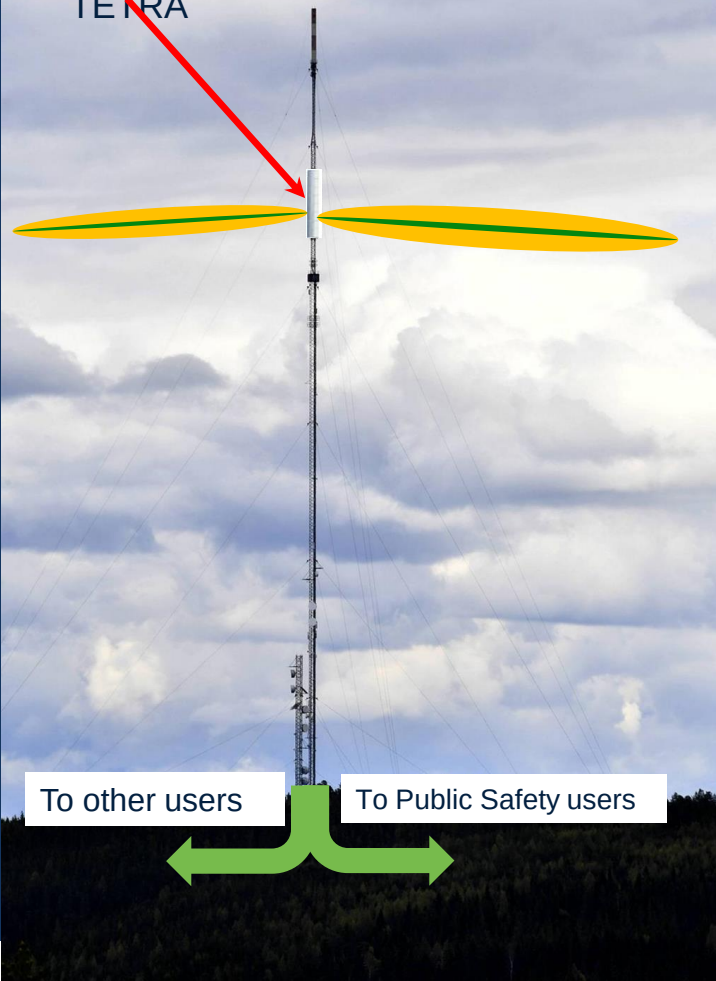
20m

=

6m

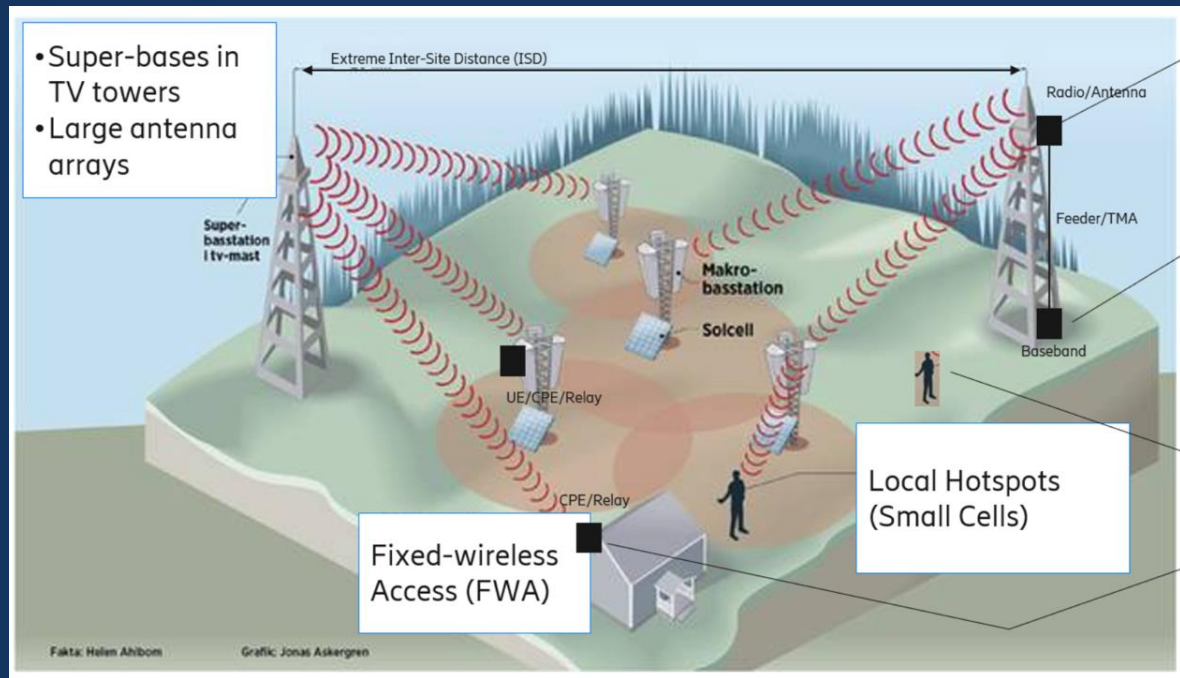
30 dBi at 700 MHz
Up to 18 technologies
/sectors
/frequency bands
36 sections/floor
1-8 floors
(max config shown)

FM, Cellular, LoRa,
TETRA

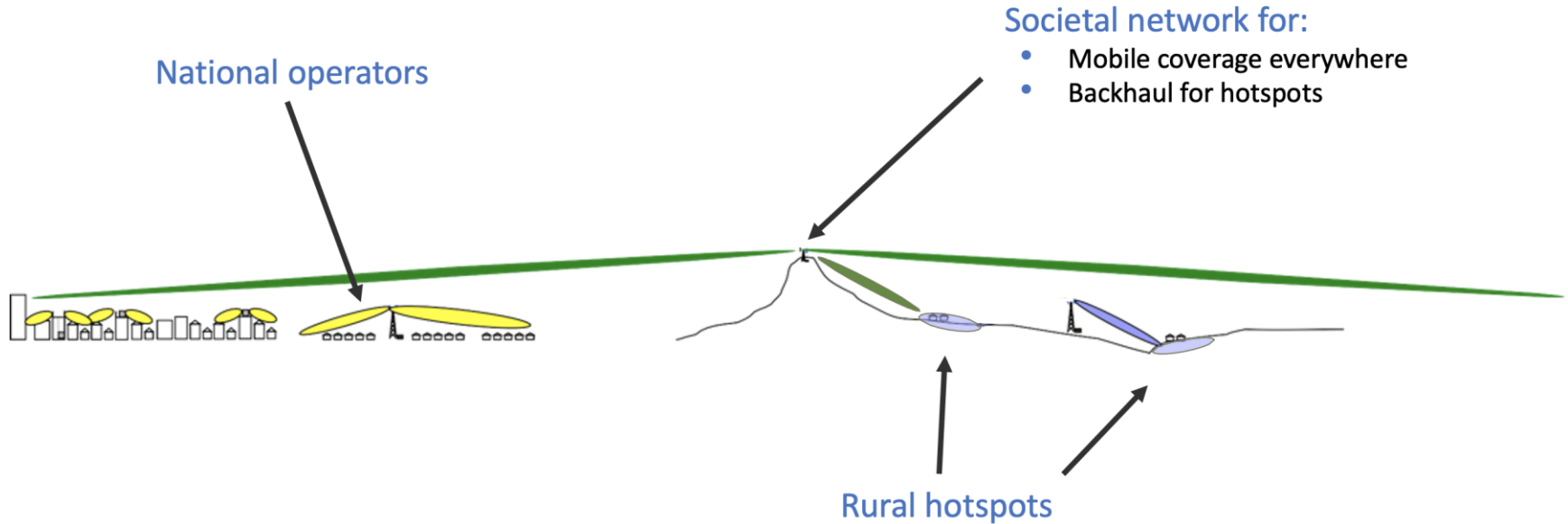


”Local hot-spots” för delaktighet, kapital och lokal täckning

- Jordbrukare, eller andra med fastigheter på plats, kan köpa och plugga in lokala nät som blir en äkta del av operatörsnät
- Skapar delaktighet
- Lösgör kapital, jämför med hur investeringarna i tyska solceller finansierades



"high power – high tower" samt hotspots



High power – high tower samt hotspots

Societal network for:

- Mobile coverage everywhere
- Backhaul for hotspots

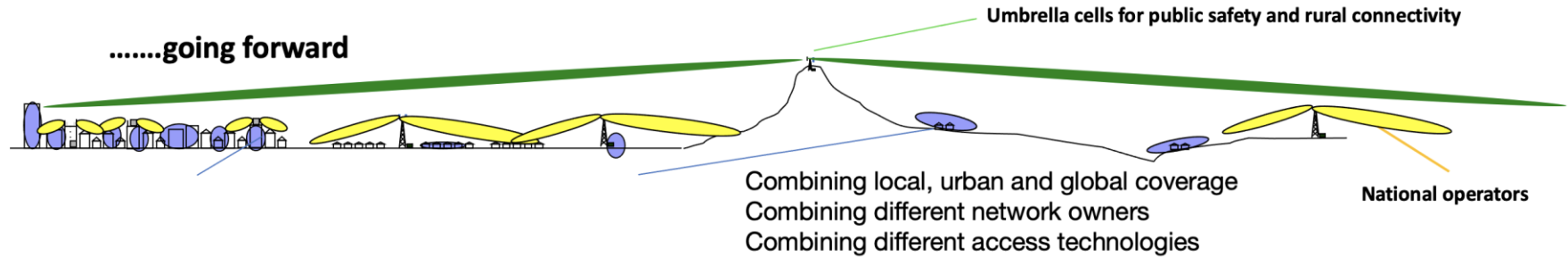
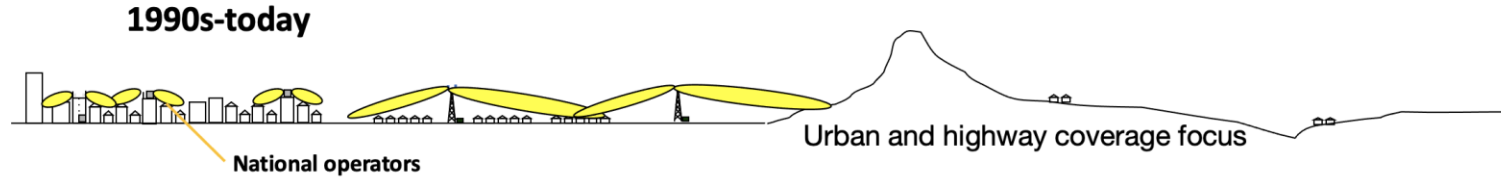
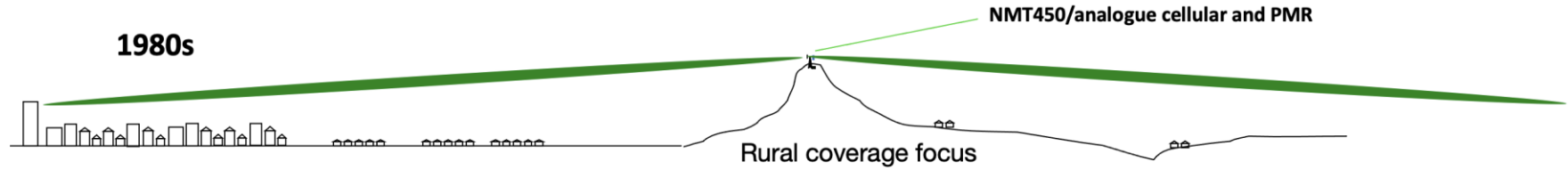


A 3-level solution:

- Societal level: high-tower high-power super cells for coverage
- National operators: as is
- Rural hotspots: a people's movement plug and play connectivity

Rural hotspots:

- Local high-speed networks
- A farmer or shop owner can provide coverage
- Connected through fibre or the super cell



Steg 2

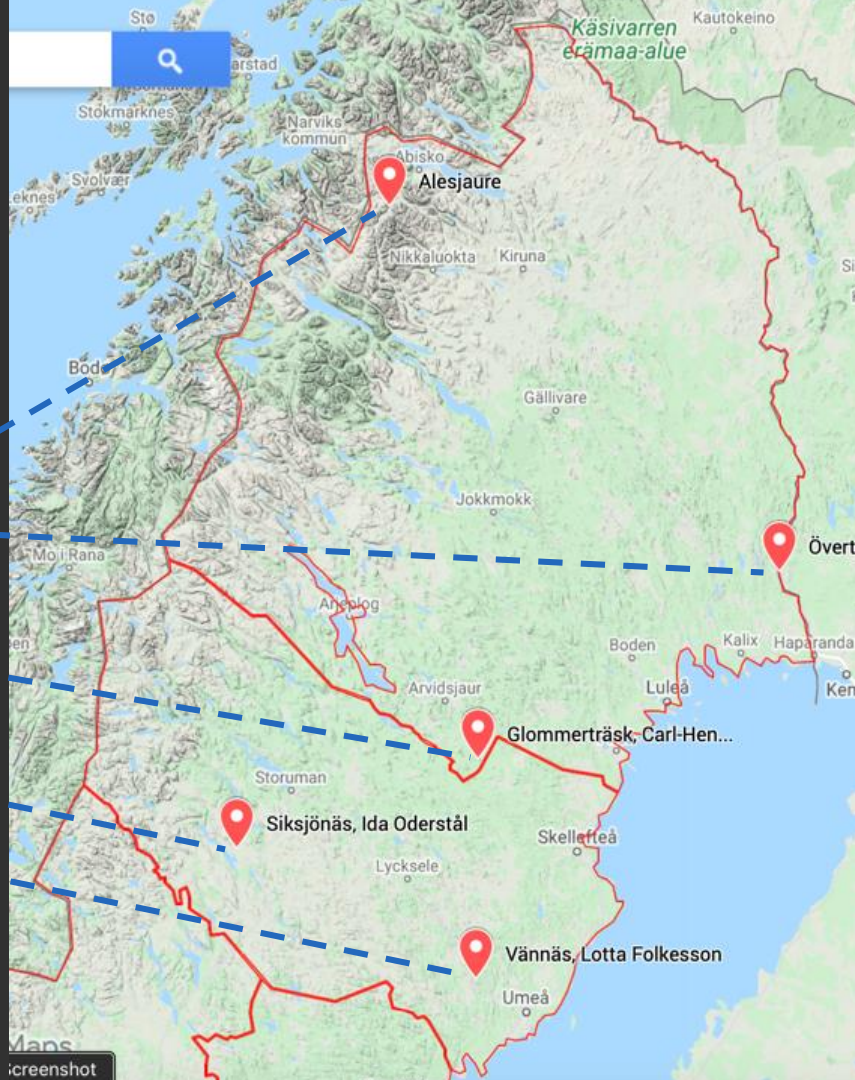
Genomförda piloter och resultat

#FULLTÄCKNING

Våra piloter från Steg 2

4 hotspots i glesbygd och 1 off-grid pilot

- Övertorneå
- Glommersträsk
- Siksjönäs
- Vännäs
- Alesjaure



#FULLTÄCKNING





Alesjaure

- Beskrivning
- Kort resultat

#FULLTÄCKNING



Högmastpilot i Ludvika kommun

- Fjällberget, Grängesberg
- Beskrivning
- Resultat

#FULLTÄCKNING



#Fulltäckning steg 3

Projekt inom utmaningsdriven innovation med Vinnova som huvudfinansiär.

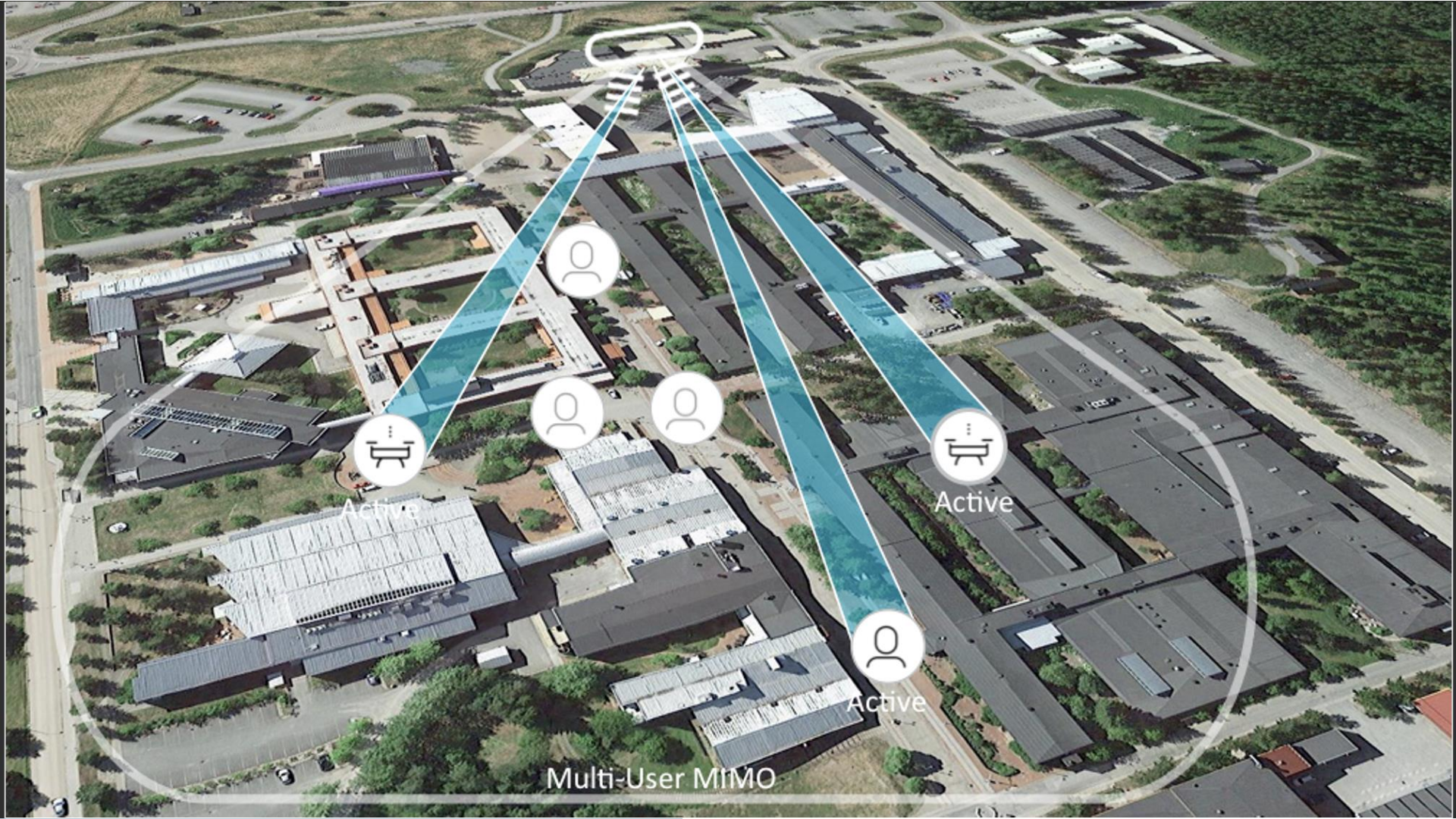
Bygger vidare på piloterna från steg 2 för att sprida och validera lösningarna i större skala.

Löptid: Februari 2021- Januari 2023.

Fyra arbetspaket

- A: Användarbehov och tekno-ekonomisk analys
- B: Installation
- C: Informationsspridning
- D: Projektledning

#FULLTÄCKNING

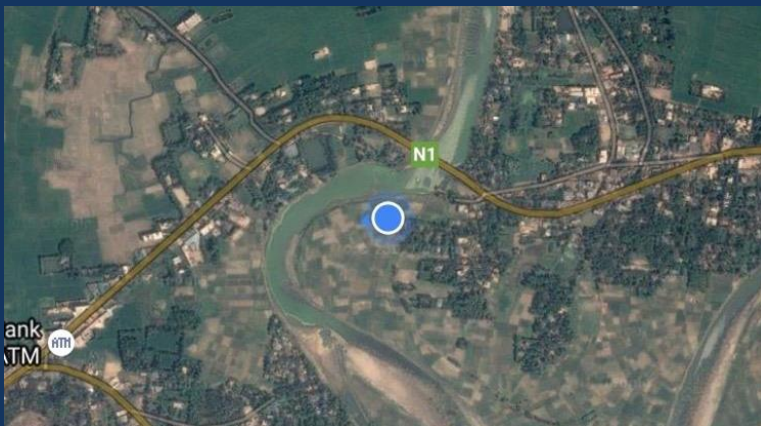


Active

Active

Active

Multi-User MIMO

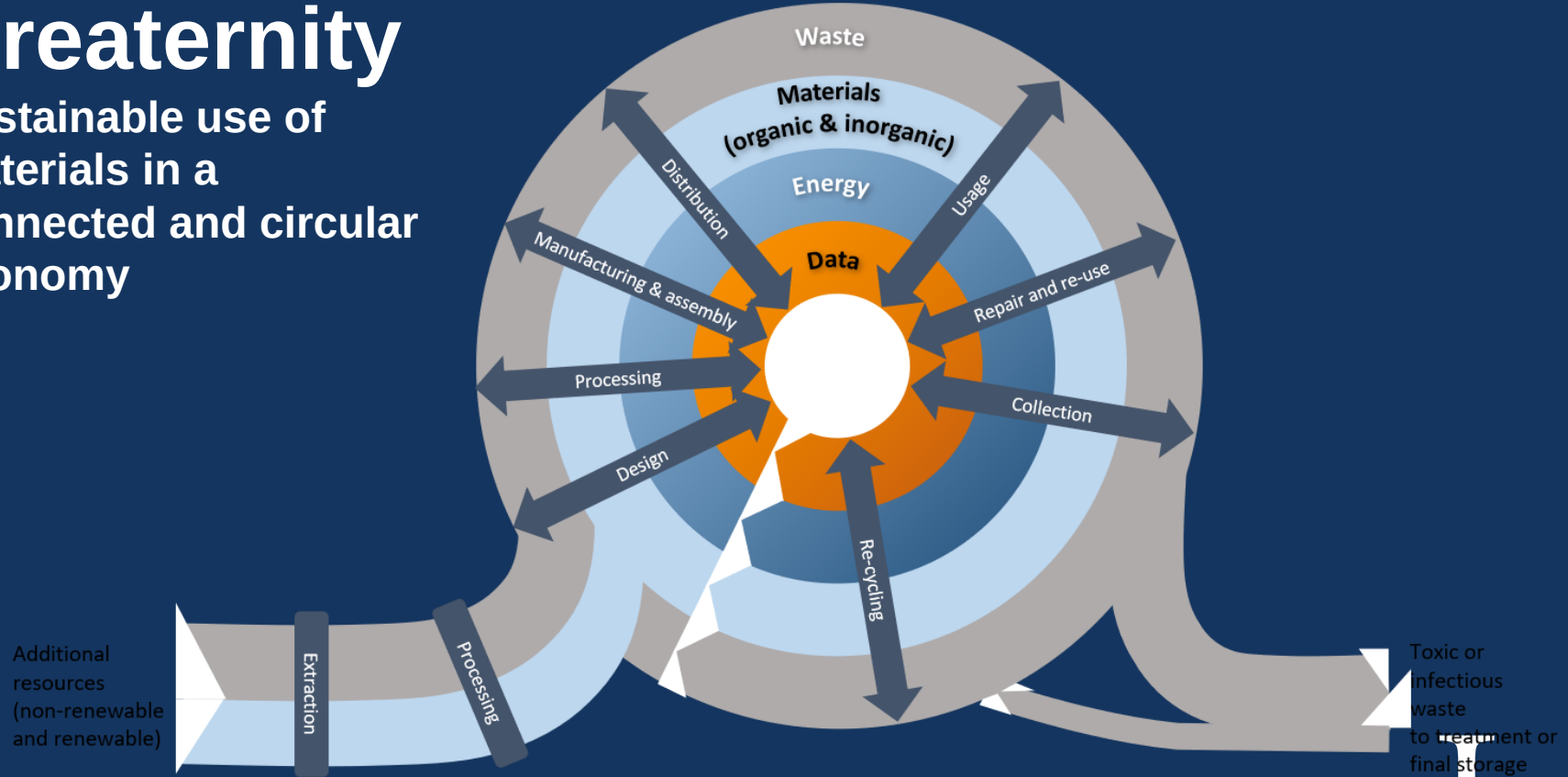


Digitalisering och hållbarhet

- Hur kan digitalisering minska behovet av naturresurser och energi samt minska utsläpp?
- Hur kan man använda digitalisering för att spåra material och produkter?
- Hur kan IT i sig självt bli mera resurseffektivt?

Creaternity

Sustainable use of materials in a connected and circular economy



www.ltu.se/creaternity

LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET



Sweden offers a uniquely reliable & competitive environment for green datacenters

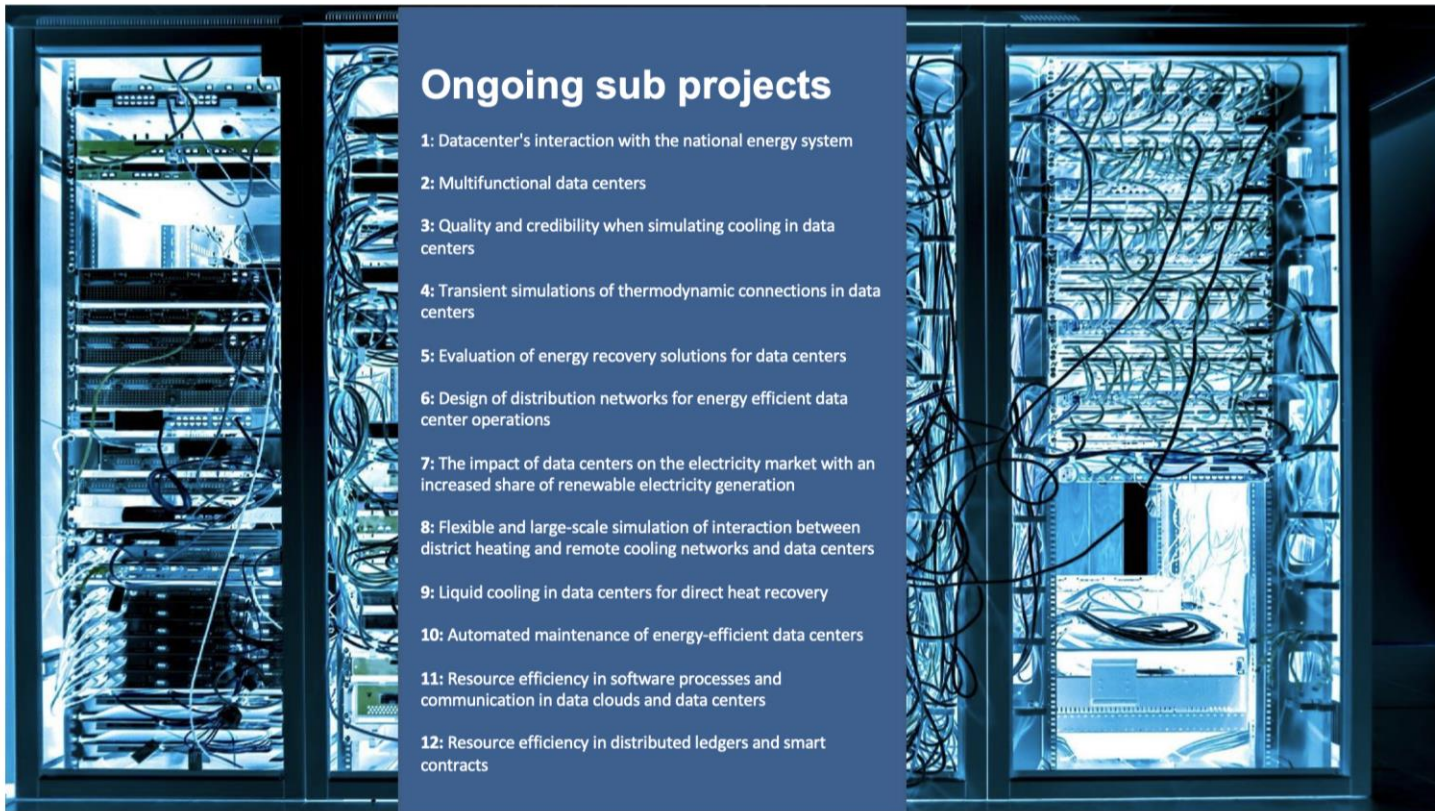
Renewable Energy

Redundant Broadband Infrastructure

Cool Air

Low Energy Tax

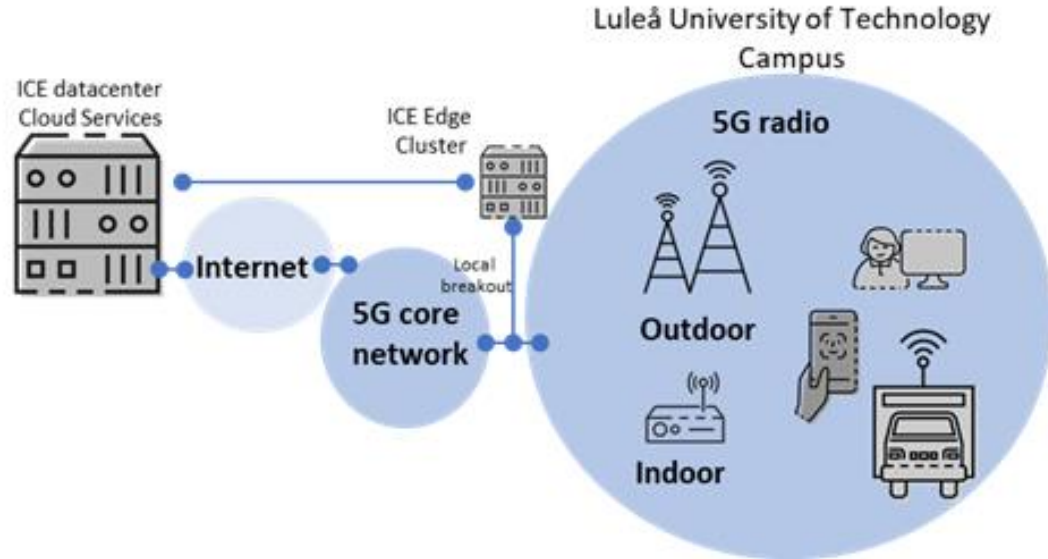
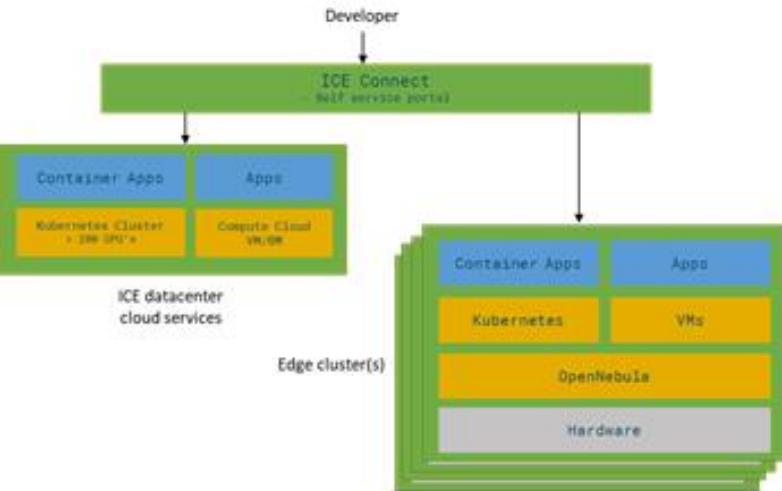
Educated People



Ongoing sub projects

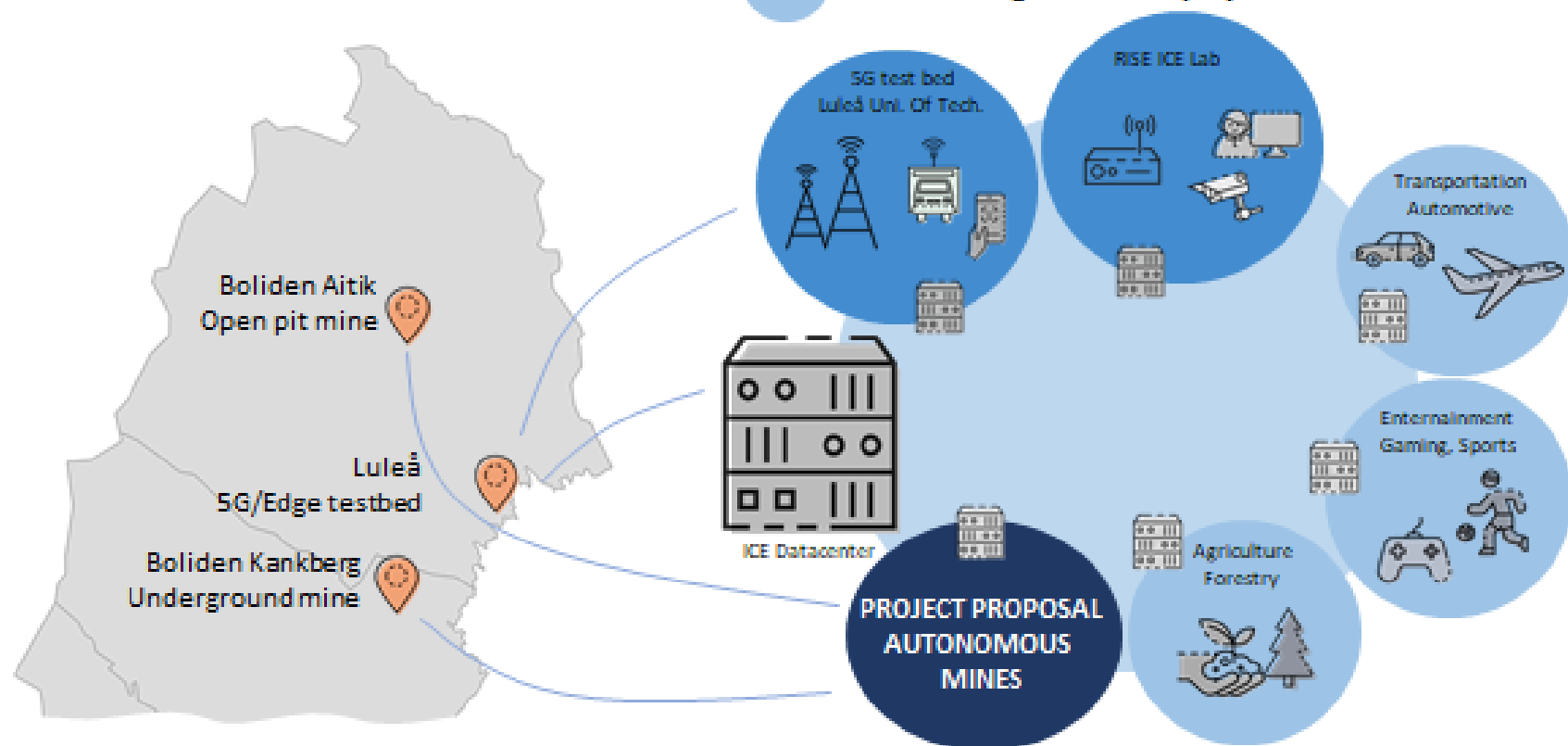
- 1: Datacenter's interaction with the national energy system
- 2: Multifunctional data centers
- 3: Quality and credibility when simulating cooling in data centers
- 4: Transient simulations of thermodynamic connections in data centers
- 5: Evaluation of energy recovery solutions for data centers
- 6: Design of distribution networks for energy efficient data center operations
- 7: The impact of data centers on the electricity market with an increased share of renewable electricity generation
- 8: Flexible and large-scale simulation of interaction between district heating and remote cooling networks and data centers
- 9: Liquid cooling in data centers for direct heat recovery
- 10: Automated maintenance of energy-efficient data centers
- 11: Resource efficiency in software processes and communication in data clouds and data centers
- 12: Resource efficiency in distributed ledgers and smart contracts

5G Edge Innovations for Mining



Current ICEedge cluster deployments

Future ICEedge cluster deployments



Kontakt

Luleå tekniska universitet
Inst. f. System- och Rymdteknik
931 87 Skellefteå

0910-585364

0708-195484

karl.andersson@ltu.se



