

# TeliaSonera

## **Pakettivälitteisyyden vaikutukset matkapuhelinoperaattorin keskusverkon kustannusrakenteeseen**

Jussi Laimio

Valvoja: Professori Heikki Hämmäinen

# Sisällysluettelo

---

- Työn taustaa ja ongelmanasettelu
- Käytetyt menetelmät
- Keskeiset tulokset
- Oman työn osuus
- Johtopäätökset ja jatkotutkimuksen aiheet

# Työn taustaa ja ongelmanasettelu

---

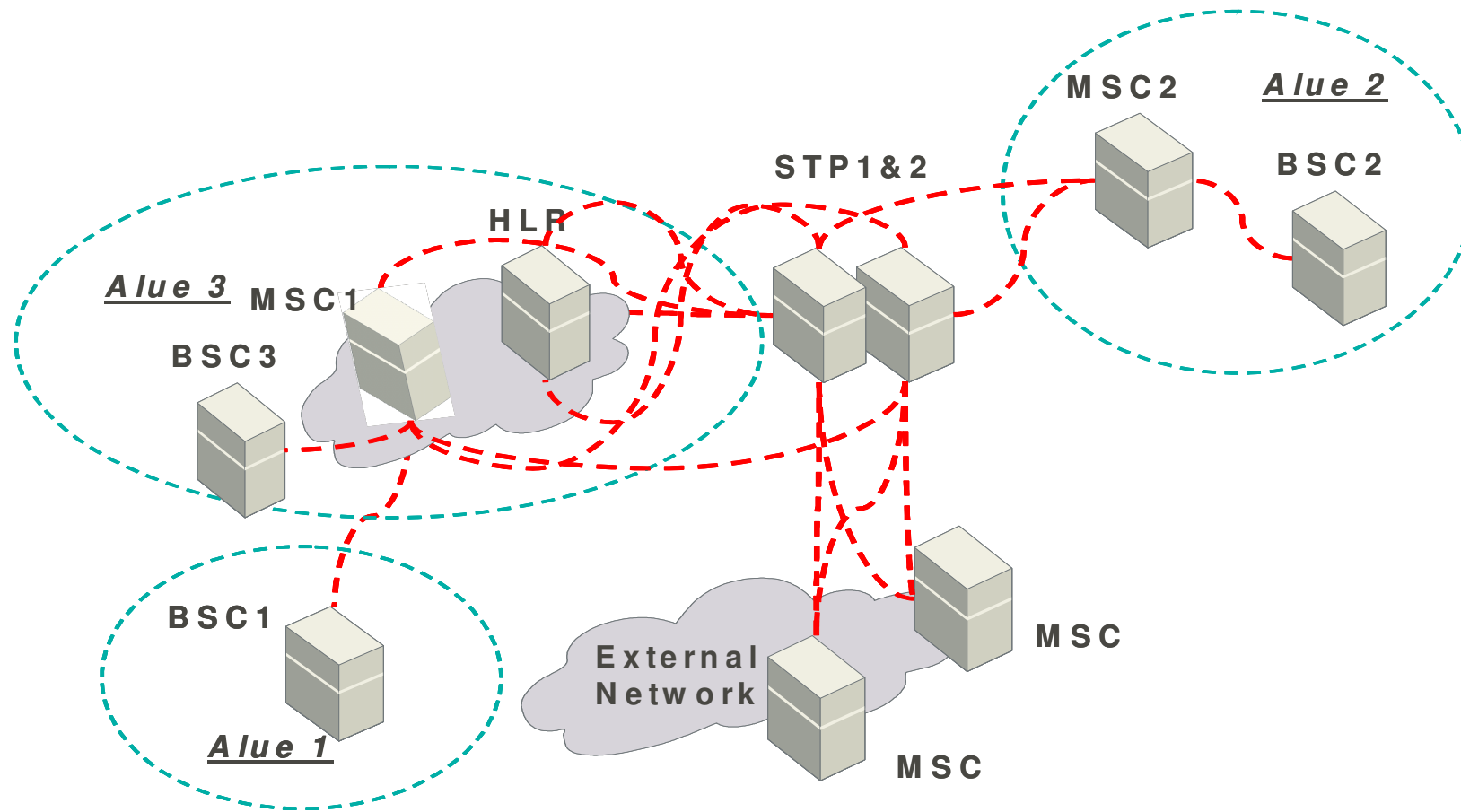
- Matkapuhelinoperaattorit ovat siirtymässä käyttämään IP-verkkoja keskusverkon siirtotekniikkana
- Ongelman on ollut tunnistaa IP-tekniikan käyttöönoton kustannusvaikutuksia
- Avoimia kysymyksiä
  - Missä kustannussäästöt näkyvät?
  - Miten ja milloin muutos tulisi suorittaa?

# Käytetyt menetelmät

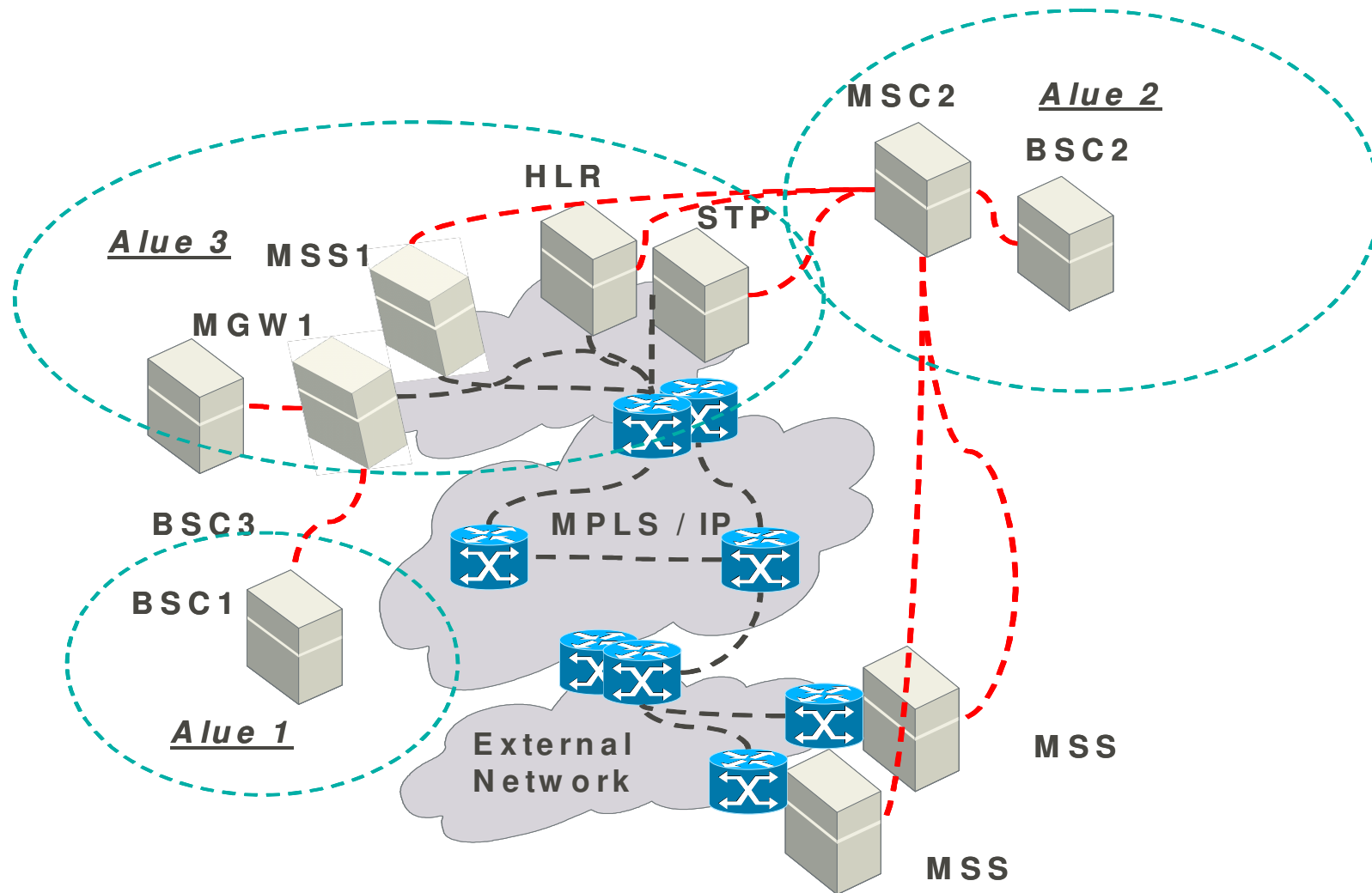
---

- Kustannusvaikutuksien tunnistamiseksi luotiin kolme eri skenaariota
  - Skenaario 1 – Puhdas piirikytkentäinen ympäristö
  - Skenaario 2 – Hybridi
  - Skenaario 3 – Puhdas IP ympäristö
- Jokaisen skenaarion ympäristöstä tehtiin tarkka kustannusanalyysi elinkaarikustannusmallin eli TCO:n avulla
  - Tunnistetaan osakokonaisuudet -> tunnistetaan niiden kustannukset
  - > lasketaan nämä koko elinkaarenajalta (tutkielmassa 6 vuotta)
- Näiden lisäksi haastateltiin kolmea asiantuntijaa
  - Kahta perinteisen teknologian edustajaa
  - Yhtä IP-tekniikan edustajaa

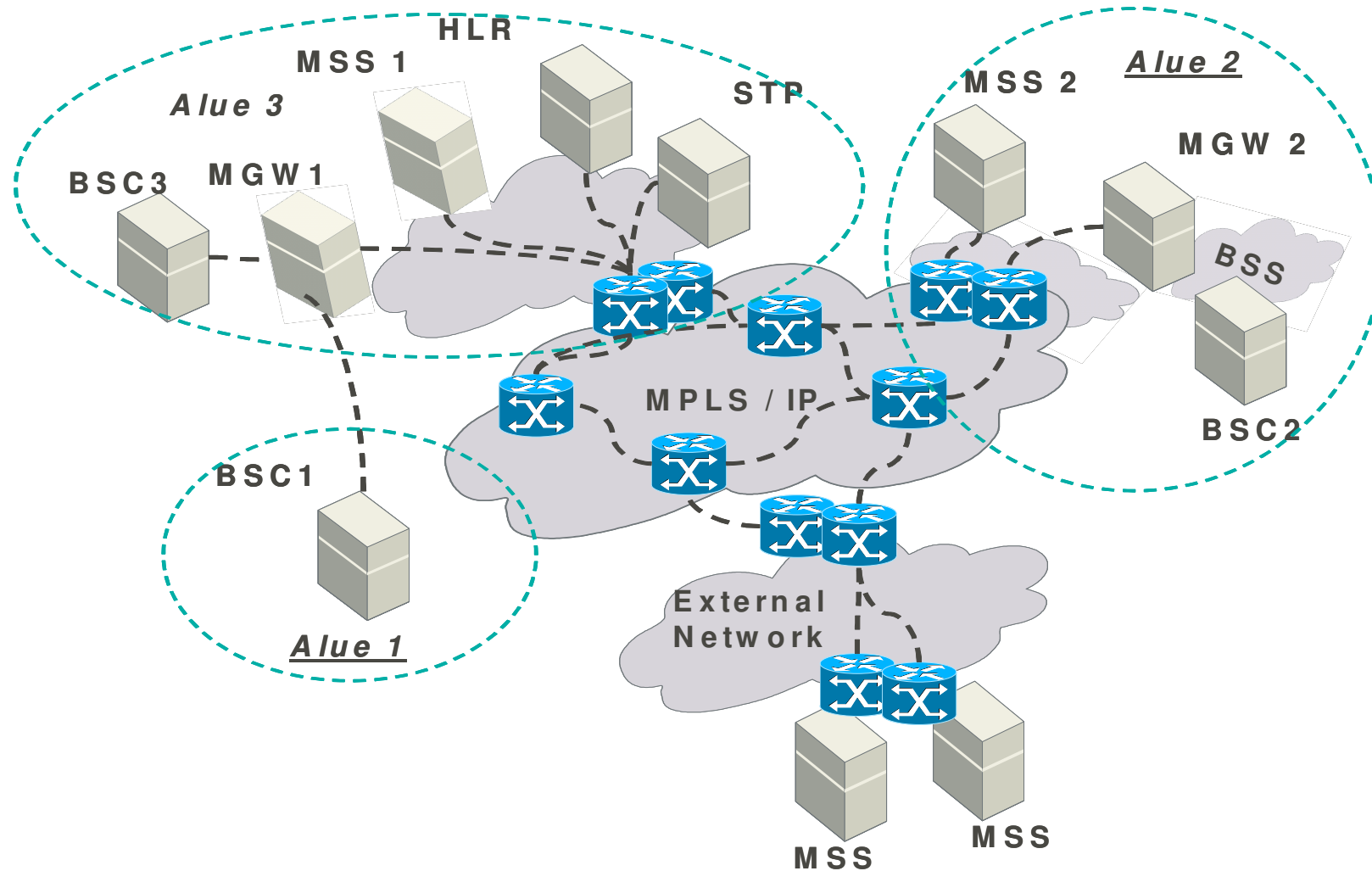
# Puhdas piirikytkentäinen



# Hybridi



# Puhdas IP-ympäristö



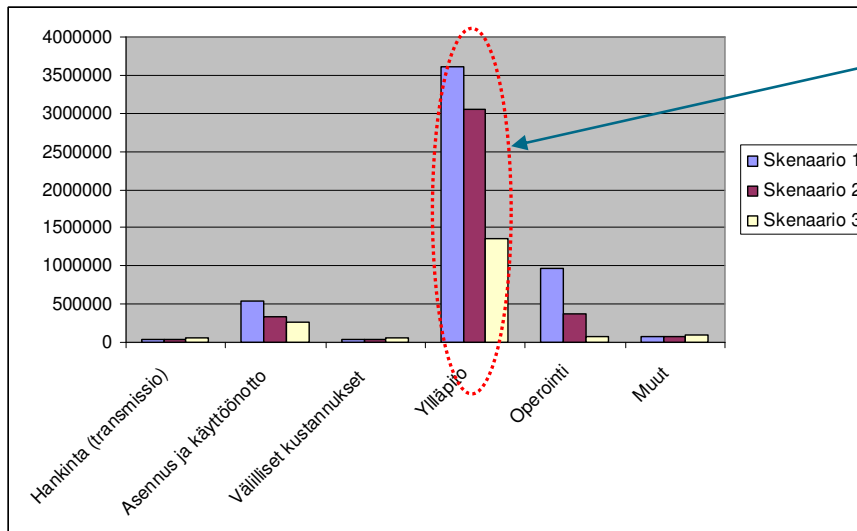
# Keskeiset tulokset 1/2

- Eri osakokonaisuuksien suhteet:

Osa - alue	1 vs. 2 (%)	1 vs. 3 (%)
Hankinta (transmissio)	-36	-46
Asennus ja käyttöönotto	39	51
Välilliset kustannukset	-58	-117
Ylläpito	16	62
Operointi	61	93
Muut	-15	-30

- PCM – töiden määrä
- Ulkopuolisen työvoiman käyttö
- Pienet kapasiteetit
- Hajautettu järjestelmä

Ylläpito ja operointi merkittävästi pienempiä



Ylläpidon osuus merkittävästä suurin kaikista kustannuksista



# Keskeiset tulokset 2/2

- Osakokonaisuuksien TCO-arvot

	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3
Hankinta (transmissio)	33400	45400	48800
Asennus ja käyttöönotto	534400	326400	260800
Välilliset kustannukset	28800	45600	62400
Ylläpito	3607200	3046133	1366972
Operointi	961920	374080	72000
Muut	72000	82800	93600

Asennus ja käyttöönotto, ylläpito ja operointi merkittävässä roolissa

- Skenaarioiden TCO-arvot:

Skenaario	TCO
1	5237720
2	3920413
3	1904572

Pienimmät kustannukset

# Oman työn osuus 1/2

- Eri skenaarioiden tunnistaminen
- Ympäristön mallintaminen

Elementti	Asiakkaiden määrä	Puheluiden määrä (Kiiretunti)	Puhelun keskipituus (s) ja puhelun kapasiteetin tarve (kbit/s)	Erlang (Kiiretunti)	Kapasiteetin tarve (2 M PCM) ja IP tarve
MSC1	1500000	4500	120	150,0	194
MSC2	500000	1500	120	50,0	77
MSS1 & MGW1	1500000	1500	90		135
MSS2 & MGW 2	500000	500	90		45
STP (PCM)		7500	5	10,4	24
HLR (PCM)		6000	5	8,3	21
STP (IP)		1500	90		135
HLR (IP)		6000	50		300

- Osakokonaisuukisen kustannuksien tunnistaminen

A p u m u u t t u j a t	
Työtunti	60 €/h
2 M kytkentä	1600 €/krt
2 M kytkentäkenttä ja Lisenssi	100 €/kk
2 M ylläpito hinta	150 €/kk
IP lisenssi	20 €/puhelu
M bit/s	40 €/M bit/s
IP kapasiteetin perusosa	6400 €/kk

# Oman työn osuus 2/2

- Skenaarioiden TCO-arvojen laskenta
  - Excel pyörittystä
- Optimaalisen etenemisen tunnistaminen
  - Kokemukseen perustuvaa

Skenaario 1							
Vuosi	0	1	2	3	4	5	6
ALUE 2							
<b>MSC1 (194 PCM)</b>							
Hankinta (transmissio)	19400						
Asennus ja käyttöönotto	310400						
Väiilliset kustannukset		1200	1200	1200	1200	1200	1200
Ylläpito		349200	349200	349200	349200	349200	349200
Operointi		93120	93120	93120	93120	93120	93120
Muut		3000	3000	3000	3000	3000	3000
TCO vuositasonalla	329800	446520	446520	446520	446520	446520	446520
<b>Yhteensä</b>	<b>3008920</b>						
ALUE 3							
<b>MSC2 (77 PCM)</b>							
Hankinta (transmissio)	7700						
Asennus ja käyttöönotto	123200						
Väiilliset kustannukset		1200	1200	1200	1200	1200	1200
Ylläpito		138600	138600	138600	138600	138600	138600
Operointi		36960	36960	36960	36960	36960	36960
Muut		3000	3000	3000	3000	3000	3000
TCO vuositasonalla	130900	179760	179760	179760	179760	179760	179760
<b>Yhteensä</b>	<b>1209460</b>						
<b>HLR (21 PCM ~ 42 Mbit/s)</b>							
Hankinta (transmissio)	2100						
Asennus ja käyttöönotto	33600						
Väiilliset kustannukset		1200	1200	1200	1200	1200	1200
Ylläpito		37800	37800	37800	37800	37800	37800
Operointi		10080	10080	10080	10080	10080	10080
Muut		3000	3000	3000	3000	3000	3000
TCO vuositasonalla	35700	52080	52080	52080	52080	52080	52080
<b>Yhteensä</b>	<b>348180</b>						
<b>STP (2 kpl a 24 PCM)</b>							
Hankinta (transmissio)	4200						
Asennus ja käyttöönotto	67200						
Väiilliset kustannukset		1200	1200	1200	1200	1200	1200
Ylläpito		75600	75600	75600	75600	75600	75600
Operointi		20160	20160	20160	20160	20160	20160
Muut		3000	3000	3000	3000	3000	3000
TCO vuositasonalla	71400	99960	99960	99960	99960	99960	99960
<b>Yhteensä</b>	<b>671160</b>						
<b>Ympäristön TCO</b>	<b>5237720</b>						

# Johtopäätökset

---

- Operaattorin kustannuksien kannalta edullisin vaihtoehto on puhdas IP-ympäristö
- Suositeltava eteneminen
  - Operaattorin tulisi ensin korvata suurimmat keskukset ja edetä mahdollisimman nopeasti skenaarion 3 kuvaamaan tilanteeseen
  - Käytännössä aina syntyy tilanne jossa operaattorin ympäristössä on sekä vanhaa että uutta tekniikkaa
- Mitä nopeammin ympäristö on kokonaan IP-verkon varassa sitä nopeammin operaattori hyötyy muutoksesta
- Mahdollisuus keskittää myös muuta liikennettä saman verkon varaan -> kokonaishyöty

# Jatkotutkimuksen aihe

---

- SS7-verkkojen korvaaminen IP-verkoilla
  - Operaattorit ryhtyvät siirtämään signaaliliikennettä IP-verkkojen päälle
  - Uutta liiketoimintaan globaaleille verkko-operaattoreille
  - Miten vaikuttaa palveluiden laatuun?
  - Miten tukee uusia palveluita?

# TeliaSonera