

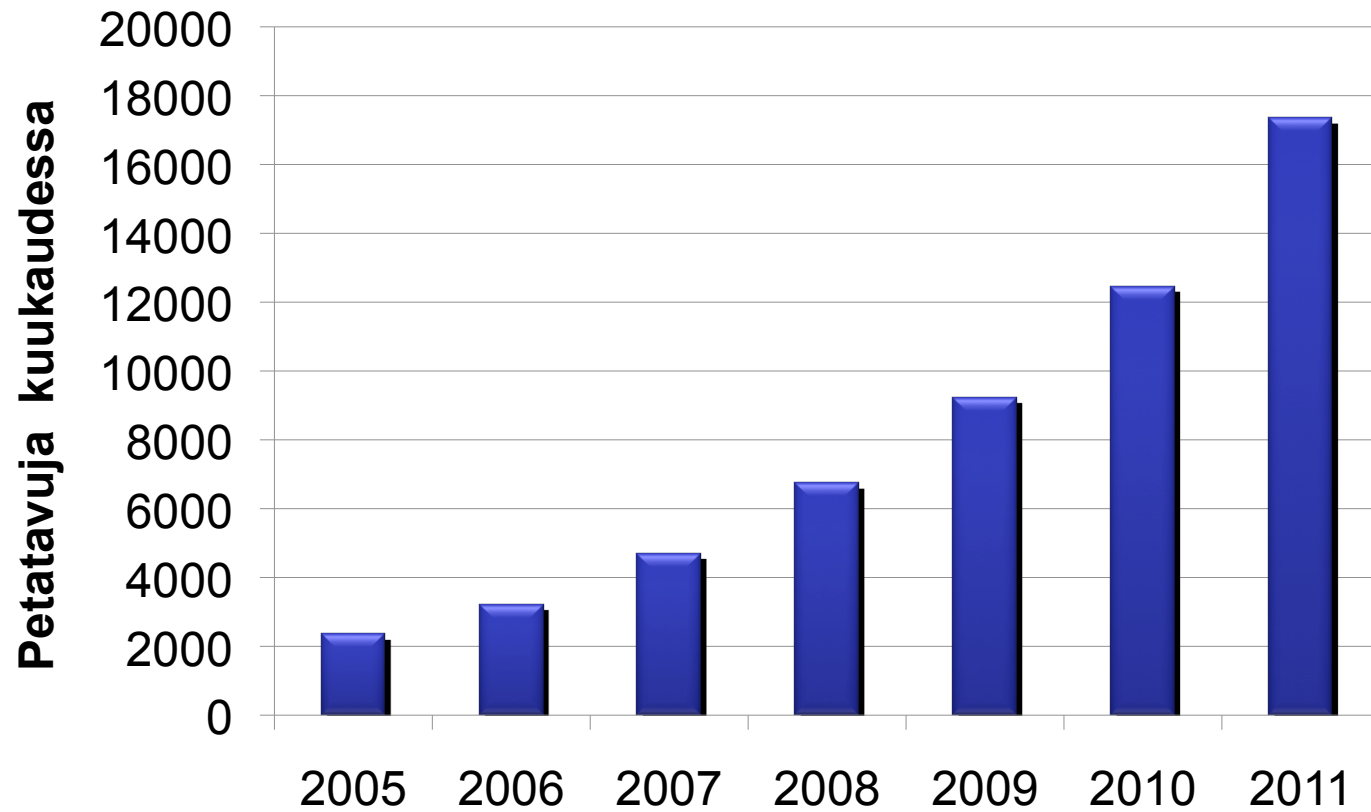
# Tulevaisuuden Internet

Sasu Tarkoma

# Johdanto

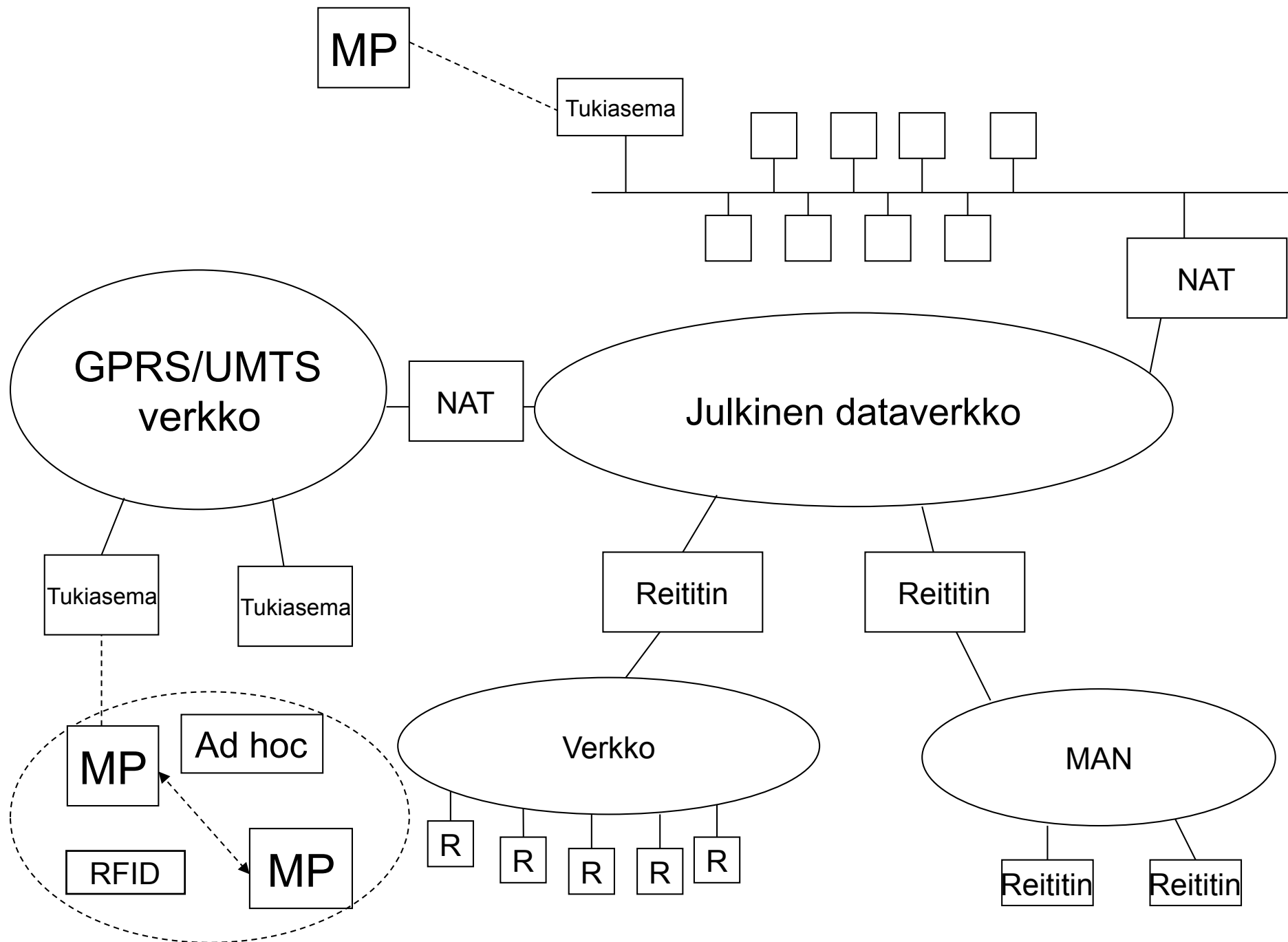
- Tietoliikennettä voidaan pitää viime vuosisadan läpimurtoteknologiana
- Internet-teknologiat tarjoavat yhteisen protokollan ja toimintatavan kommunikointiin
- Internet kasvaa edelleen voimakkaasti
  - Yli miljardi käyttäjää
  - Yli kolme miljardia matkapuhelimen käyttäjää
- Verkon käyttötavat ovat muuttuneet

# Internet kasvaa



# Yhdentävä viestintä

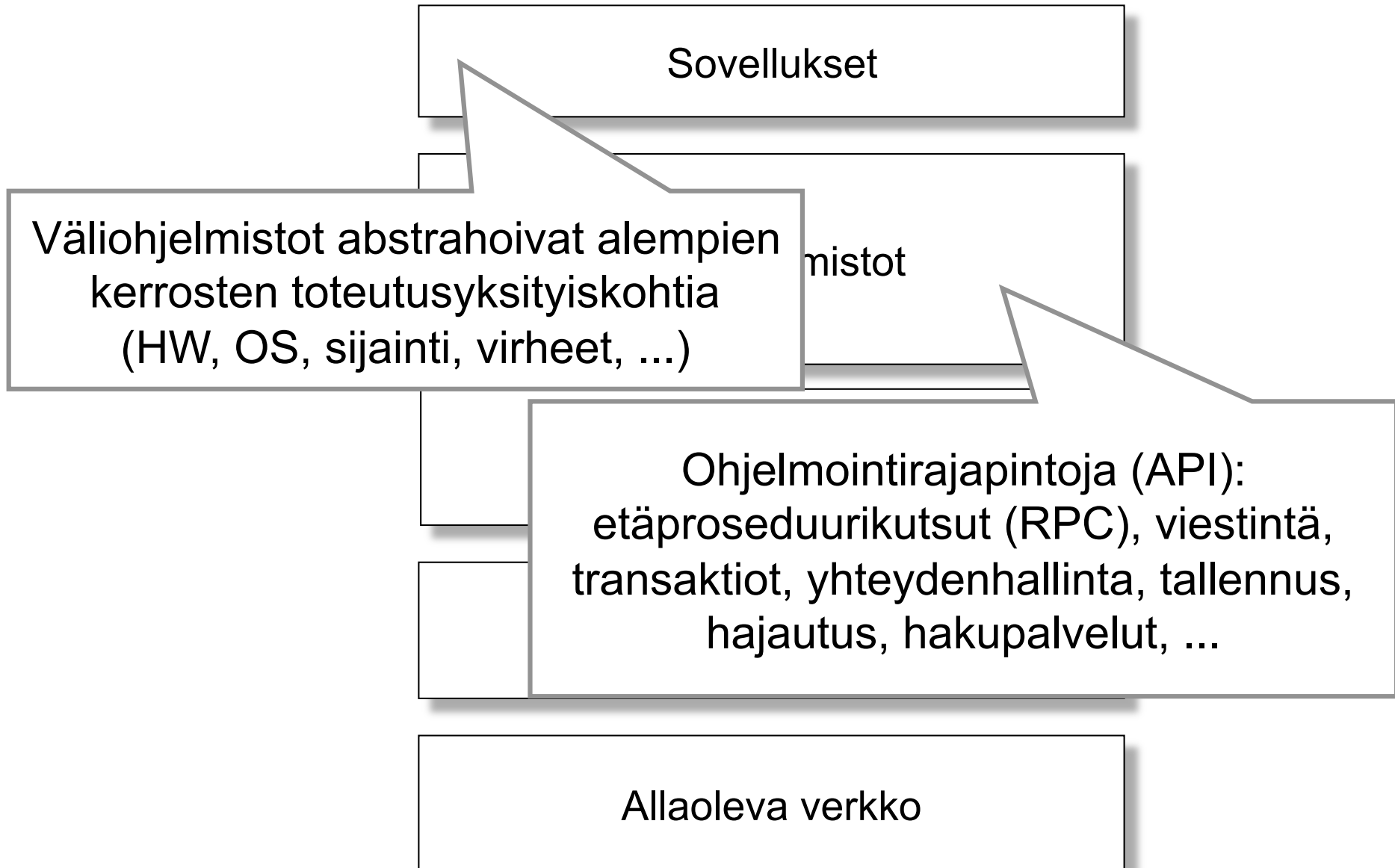
- Mobiililaitteet ovat yhä tiiviimpi osa Internetiä
- Kannettavien laitteiden tallennuskapasiteetti sekä prosessointikyky mahdollistavat kehittyneet mobiiliohjelmistot
- Sijainti sekä konteksti uusina rakennusosina
- Yhdentävä viestintä
  - Web ja langattomat tietoliikennetkaisu
  - Puhe, liikkuva kuva, sähköposti, Web selaus, pikaviestintä, pelit, ...



# Uusia käyttötapoja

- Sisältöpalvelut ovat keskeisessä osassa
  - Videon välitys
  - Verkkopalvelut, sosiaalinen media
  - Vertaisverkot (tiedon jako)
- Esimerkkejä
  - toimistosovellukset
  - tiedon haku
  - videon ja äänen välitys
  - pikaviestintä ja presenssi
  - sosiaaliset verkot
  - tiedon tallennuspalvelut
  - blogaus

# Protokolla- arkkitehtuuri



# Haasteita tiedon välitykselle

- Verkon perustoiminta
  - Reititys, nimeäminen
  - Kestääkö verkko lisääntyvän liikenteen?
  - Perusraja-intojen muutokset ja laajennokset
  - Miten perusinfrastruktuuria voidaan muuttaa?
- Tietoturva ja yksilönsuoja
  - Tiedon suojaus, hyökkäyksien esto
  - Miten taataan luottamus verkon ja palveluiden toimintaan?
- Palvelut
  - Sisällön löytäminen, jakaminen, välittäminen
  - Rajapinnat
  - Sisällön koostaminen ja räätälöinti
  - Tekijänoikeudet
- Liiketoimintamallit ja sosioekonomiset kysymykset



# Nykyiset ratkaisut

- Internetin suuri inertia estää infrastruktuurin muuttamisen
- Päästä-päähän suunnittelumalli mahdollistaa joustavan toiminnan
- Internetin perusinfrastruktuurin päälle on rakentumassa uusi enemmän sisältöpohjainen infrastruktuuri
- Sisältöpohjaisuuden voittokulku synnyttää tarpeen oikean liiketoimintamallin löytämiseksi

# Sisältöpohjainen Infrastrukturi

- Sisällön toimitus- ja jakeluverkostot (eli Content Distribution Networks)
- Hajautetut palvelualueet
- Vertaisverkot
- Keskeisiä ominaisuuksia
  - Tuetaan uusia käyttötapoja
  - Sisällön tarjonta ja kysyntä otetaan huomioon
  - Kustannusten minimointi

# Uuden infrastruktuurin keskeisiä kysymyksiä

- Millaisia rajapintoja tarvitaan?
- Missä suhteessa rajapinnat ovat perusinfrastruktuuriin?
- Kuinka tehokkaita ja skaalautuvia ratkaisut ovat?
- Vaihtoehtoisten kommunikointimallien etsintä:
  - Lähettäjä-vastaanottaja → tuottaja-tilaaja

# Ristiriitaiset tavoitteet

- Sisältöpohjaisten palveluiden tavoitteet ovat osin ristiriitaiset
  - Sisällön massiivinen välitys
  - Sisällön yksilöllinen räätälöinti
  - Toimivat liiketoimintamallit
- Tarvitaan kehittyneitä protokollia, mekanismeja, sekä algoritmeja

# Näkökulmia

- Loppukäyttäjät
  - Aina käytettävissä olevat palvelut, palvelun laatu
- Ohjelmistokehittäjät
  - Helppokäyttöiset rajapinnat, mahdollisimman paljon valmiina
- Palveluntarjoajat ja verkko-operaattorit
  - Kustannustehokkaat ratkaisut, hallintarajapinnat
- Infrastruktuurin avoimuus keskeistä että uudet ideat ja toiminnot yleistyvät

# Laajoja tutkimusprojekteja

- EU:n seitsemännen puiteohjelman Future Internet-ohjelma
  - Publish-Subscribe Internet Routing Paradigm (PSIRP)
- Future Internet SHOK
- Cloud Software SHOK

# Yhteenveto

- Internet on modernin maailman keskiössä
- Perusinfrastruktuurin inertia on johtanut uuden sisältöpohjaisen infrastruktuurin kehittymiseen
- Ajankohtaisia teemoja
  - Sisällön räätälöinti, koostaminen, välitys, tietoturva, rajapinnat, energiatehokkuus, liiketoimintamallit
  - Tavoitteet osin ristiriitaiset
- Lähitulevaisuudessa yhä suurempi osa sisällöstä välitetään Internet-teknologioiden avulla