

Internet IP:n jälkeen

20.10.2007 Raimo Kantola

Dave Clark, yhdessä Saltzerin ja Reedin kanssa määrittelivät vuonna 1984 ns. *päästä päähän periaatteen*, jonka mukaan verkossa ei tule toteuttaa mitään sellaista tietoliikennepalvelua tai mekanismia, joka voidaan hoitaa verkkoon liittyvissä päätelaitteissa. Ajatus oli, että Internetiin liittyvät isäntäkoneet voivat kaikki suoraan kommunikoida keskenään, ne näkevät halutessaan kaikki verkon solmut ja toisensa ja voivat keskenään tuottaa sellaiset palvelut kuin ne yhteydenpidossaan tarvitsevat. Verkko on siis läpinäkyvä. Tämän mukaan oli suunniteltu Internetin protokolla eli IP ja päästä päähän periaatteesta tuli koko Internetin yksi kulmakivi. Verkon toimijoiden tasolla ajatus oli, että verkon käyttäjät ovat hyväntahtoisia tai käyttäjien itsensäätely riittää pitämään verkkokäyttäjien sisäsiistinä.

Parissa vuosikymmenessä, mutta erityisesti vuodesta 1995, jolloin Internetin kaupallinen käyttö alkoi, tämä periaate on vähitellen rapautunut. Verkkoon on tullut toimijoita, jotka eivät luota toisiinsa eivätkä ole toisilleen hyväntahtoisia vaan päinvastoin pyrkivät hyötymään tietämättömien tai hyväuskoisten kustannuksella. Rapautumisen alkuna voidaan pitää yksityisiä osoiteavaruuksia, joihin alun perin jouduttiin turvautumaan IP – osoitteiden rajallisen määrän takia. Laite, joka tarvitaan yksityisen osoiteavaruuden liittämiseksi osaksi Internetiä, on osoitemuunnin eli NAT (Network Address Translator). Sittenkin kuvaan ovat ilmestyneet palomuurit, jotka rajoittavat liikennöintiä pakettien kulkusuunnan, käytetyn protokollan jne. mukaan. Viime aikoina verkkoihin on ilmaantunut sovellustason reitittimiä. Niitä sijoitellaan eri hallintojen hallitsemien tai omistamien verkkojen rajapintoihin. Sovellusreititin nostaa yhdestä verkosta tulevan tietopakettin aina sovellustasolle asti läpi protokollapinon, prosessoi sen sovellustasolla ja mikäli kyse on sallitusta liikenteestä, lähettää paketin toiseen verkkoon painamalla paketin taas läpi verkon koko protokollapinon. Sovellusreititin tarkoittaa sitä, että verkkoprotokollan tasolla sen avulla liitetyt verkot eivät näe toisiaan eivätkä eri verkkoihin liitetyt käyttäjätäkään näe toisiaan.

Alkuperäisen päästä päähän periaatteen valossa kaikki nuo laitteet ovat olleet ”laittomia” ja olemme saaneet pitkään kuulla valitusta siitä, että niistä pitäisi päästä eroon. Itse IETF on samaan aikaan kuluttanut paljon paperia ja insinööriä kaikenlaisten noihin välipurkkeihin liittyvien määrittelyjen laatimiseen. Siunatakseen nuo toiminnot ja laitteet Dave Clark muotoili hiljattain (5/2007) uuden ”luottamusverkon” periaatteen (Trust-to-trust): *Toiminto voidaan kokonaan ja oikein toteuttaa vain kun tieto kyseisestä sovelluksesta tai sovellus itse sijaitsee paikoissa, joissa sen toimintaan voidaan luottaa.* Periaate tarkoittaa, että tieto vaikkapa puhe-sovelluksesta on päätelaitteiden lisäksi useissa eri laitteissa päätelaitteiden välissä.

Onko tämä kuitenkaan riittävä korjausliike? Otetaan esimerkki IP-verkkoa käyttävästä videoneuvottelupuhelusta kahden globaalin yrityksen välillä. Yritykset eivät halua näyttää toisilleen omia verkkojaan, ne eivät edes halua näyttää missä päin maailmaa neuvotteluun osallistuvat henkilöt ovat. Yritysten välillä IP-paketteja kuljettaa useampikin Internet palvelun tarjoaja tai verkko-operaattori. Tunnen tapauksen, jossa verkot oli suunniteltu siten, että puhepaketit nousivat matkalla olevissa

sovellusreitittimissä sovellustasolle ja laskivat takaisin kahdeksan kertaa ja tuloksena oli usean sekunnin viive päästä päähän. Tämä tarkoittaa, että vaikka palvelun sanotaan toimivan IP-verkossa tai Internetissä, sen toteutuksella ei itse asiassa ole mitään tekemistä Internetin kanssa vaan kyseessä on IP-tekniikan väärin käyttö. Asiaa on kuitenkin turha voivotella, koska tuollaiseen verkkoon yritykset ovat ajautuneet omien liiketoimintaintressiensä takia.

Kannattaa huomata, että tuo esimerkkini ei ole yksittäinen poikkeus. Itse asiassa tilanne kiinteissä verkoissa on sellainen, että Internetin palvelun tarjoajat eivät juuri ansaitse kuljettamalla kuluttajien liikennettä. Ne keräävät katteensa pääasiassa välittämällä yritysten liikennettä, jota käsitellään usein esimerkkinä hengessä.

Mielestäni johtopäätös esimerkistämme ja luottamusverkon periaatteen määrittely tarkoittavat itse asiassa sitä, että itse Internet protokolla, johon koko Internet perustuu, ei enää vastaa käyttäjien vaatimuksia. Käyttäjät haluavat piilottaa laitteensa toisiltaan ja verkko-operaattorilta. Verkko-operaattorit, jotka vaihtavat liikennettä keskenään, eivät myöskään halua näyttää oman verkkonsa rakennetta toisilleen. Eli kaikki oikeastaan haluavat jotakin juuri päinvastaista, mitä IP –protokolla tuottaa. Läpinäkyvyyden sijasta eri toimijat näyttävät haluavan, että verkko on kuin musta aukko, jonne paketti lähetetään ja josta se maagisesti pullahtaa kohdejärjestelmän vastaanotettavaksi. Idea on kuin vanha ajatus eetteristä, jonne signaalin saattoi lähettää ja josta vastaanotin sen poimi maagisesti esille.

Tutkimuksessa tästä kaikesta seuraa, että nyt on aika ryhtyä hahmottelemaan vaihtoehtoisia tulevaisuuden Internetin malleja ja protokollia. Olemme pitkään ajatelleet, että IPv4:n jälkeen tulee IPv6. Näyttää kuitenkin siltä, että IPv6 ei ratkaise luottamusverkon ongelmaa, päin vastoin. Suomella on tässä paljon pelissä, koska olemme merkittävä telelaitevalmistaja. Kansallisen ICT SHOKin tutkimusagendalla tulevaisuuden Internet näyttääkin olevan merkittävässä roolissa. Hyvä näin. Itse ICT SHOK pitäisi vaan saada käynnistettyä.