

Euroopan talous- ja sosiaalikomitean lausunto aiheesta ”Tietotekniikan resurssipalvelut (cloud computing) Euroopassa” (oma-aloitteinen lausunto)

(2012/C 24/08)

Esittelijä: **Eric PIGAL**

Euroopan talous- ja sosiaalikomitea päätti 20. tammikuuta 2011 työjärjestyksensä 29 artiklan 2 kohdan nojalla antaa oma-aloitteisen lausunnon aiheesta

Tietotekniikan resurssipalvelut (cloud computing) Euroopassa.

Asian valmistelusta vastannut ”liikenne, energia, perusrakenteet, tietoyhteiskunta” -erityisjaosto antoi lausuntonsa 7. lokakuuta 2011.

Euroopan talous- ja sosiaalikomitea hyväksyi 26.–27. lokakuuta 2011 pitämässään 475. täysistunnossa (lokakuun 26. päivän kokouksessa) seuraavan lausunnon. Äänestyksessä annettiin 143 ääntä puolesta ja 1 vastaan 7:n pidättyessä äänestämästä.

1. Päätelmät ja suositukset

1.1 Komitea on päättänyt 2020-strategian ja erityisesti siihen sisältyvän digitaalistrategian valossa tarkastella tällä hetkellä nopeasti kehittyvää, lupaavalta vaikuttavaa tietotekniikkaratkaisua: tietotekniikan resurssipalveluita (*cloud computing*). Tämän oma-aloitteisen lausunnon tarkoituksena on ollut kerätä ja jakaa toimijoiden käytännön kokemuksia niin komitean piiristä kuin resurssipalvelumarkkinoilta. Lausunnossa esitetään myös suosituksia, joilla Eurooppaa ⁽¹⁾ kannustetaan huippuyritysten avulla pyrkimään johtoasemaan tällä lupaavalla alalla.

1.2 Resurssipalvelut perustuvat digitaaliarkkitehtuuriin, jonka etuja ovat käyttöönoton nopeus, laajentamisen helppous ja käytöspohjainen hinnoittelu.

1.3 Resurssipalveluihin keskittyvän toiminnan lähtökohtana on **lupaava taloudellinen malli**:

- suuri **määrä** potentiaalisia **käyttäjia**: yksityishenkilöitä, yrityksiä, julkishallinnon tahoja jne.
- tietoteknisten resurssien ja välineiden **keskinäinen jakaminen**, jolloin niiden käyttö on optimaalista
- resurssipalvelujen mahdollistama **liikkuvuus**: tietosisältö on jatkuvasti liikkuvienkin käyttäjien saatavilla
- eri teknisten osioiden eli internetin, tietojenkäsittelyn ja laitteistojen ulkoistetun hallinnon, liikkuvuussovelluksien ym. helppo, mukautuva ja läpinäkyvä **yhdistäminen**
- **pienemmät kustannukset** koko tietotekniikkajärjestelmän käyttöiän ajan ilman suuria alkuinvestointeja

— yritystoiminnan **keskittäminen** pääasialliseen toimialaan monimutkaisista tietotekniikkajärjestelmistä huolehtimisen sijaan

— uusien toimintojen ja sitä kautta **kasvun** mahdollisuudet alan tärkeimmille toimijoille eli järjestelmäintegraattoreille ja ohjelmistokehittäjille.

1.4 Resurssipalvelut ovat kuitenkin vielä tässä vaiheessa **keskeneräisiä**, ja niihin liittyy myös joitakin **heikkouksia**:

- resurssipalvelujen käytön hallintaan ja valvontaan tarkoitettujen sääntöjen moninaisuus
- sääntöjen noudattamisesta vastaavan yksilöidyn eurooppalaisen **hallintoviranomaisen** puuttuminen
- käyttäjien, erityisesti yksityishenkilöiden, kykenemättömyys arvioida palvelujen **etuja** ja erityisesti **riskejä**
- internetin luontainen **haavoittuvuus**: häiriöistä johtuvat katkokset, verkkorikollisten hyökkäykset jne.
- **internetin ylikuormittuminen**: hitaus, siirrettyjen datamäärien (audio, video, roskaposti) voimakas kasvu, osoitejärjestelmän (IP) asettamat rajoitukset
- **palvelinten ylikuormittuminen**: ruuhkautuminen, joka aiheutuu niiden liiallisesta kuormituksesta yhteiskäytön vuoksi
- riskit, jotka aiheutuvat tiedon **ulkoistamisesta** ja antamisesta ulkopuolisen osapuolen käsiteltäväksi
- riskit, jotka aiheutuvat tiedon **siirtämisestä** ja käsittelemisestä EU:n ulkopuolisessa maassa, jossa on **omatsääntönsä**

⁽¹⁾ Asiakirjassa käytetään nimityksiä ”Eurooppa”, ”Euroopan unioni” ja ”EU” tarkoittamassa samaa asiaa.

- sosiaalinen riski, joka aiheutuu kehittämis-, ylläpito- ja käyttötoimintojen keskittymisestä. Lisäksi on todettava seuraavaa:
- Tietotekniikan resurssipalveluiden käyttäjien sekä tarjoajien oikeudet ja vastuut ovat edelleen epäselvät.
- Tiedonkäsittelystä vastuussa olevia ja henkilötietoja käsitteleviä tahoja ei ole selvästi erotettu toisistaan.
- Näiden palveluiden tarjoamista koskevat sopimukset ovat muille kuin asiantuntijoille monimutkaisia ja usein vaikeasti ymmärrettäviä, kun ajatellaan kuluttajia koskevien tietojen keräämistä, käsittelyä ja siirtämistä ja kuluttajien lakisääteisiä oikeuksia.

1.5 Euroopan näkökulmasta resurssipalvelut ovat tilaisuus **lähteä mukaan** lupaaville, merkittäville ja strategisille **markkinoille**. Menestyksen takaamiseksi **komitea suosittelee**, että komissio jäsenvaltioiden tuella tai alan eurooppalaiset yritykset toteuttavat seuraavia toimia:

1.5.1 Osaaminen

- Teetetään tutkimus tietotekniikka-ammattilaisten tarvitsemasta uudesta osaamisesta, jotta pystytään vastamaan resurssipalvelualan ja henkilöstön kehittämisen tarpeisiin.
- Tuetaan ja/tai koordinoitaan koulutusohjelmien käyttöön-ottoa.
- Hyväksytään erityinen todistus tai tutkintoja, joilla tunnustetaan ja todistetaan resurssipalveluihin erikoistuneiden asiantuntijoiden osaaminen.

1.5.2 Tutkimus ja investoinnit

- Kannustetaan eurooppalaisia tutkimuskeskuksia koordinoimaan toimintaansa, jotta niiden osaaminen ja asiantuntemus pysyvät ajantasaisina.
- Vauhditetaan optisen kuidun kehittämistä tukemalla (rahalisesti tai kumppanuuksien avulla) eurooppalaisia televiestintäalan toimijoita.

1.5.3 Kumppanuus

- Edistetään eurooppalaisia teollisuuden yhteenliittymiä, joiden tarkoituksena on investoida yhteisiin resurssipalveluhankkeisiin (esim. tutkimuksen ja kehittämisen puiteohjelman yhteydessä).
- Kannustetaan ja mahdollisesti tuetaan rahallisesti investoijia, jotka perustavat suuren mittakaavan tietokonefarmeja jäsenvaltioiden alueelle muualle maailmaan perustettujen farmien tapaan.
- Hyödynnetään julkisia hankintoja kumppanuuksien edistämiseksi.

- Luodaan yhteyksiä resurssipalveluratkaisujen kehittäjien ja televiestintäyritysten välille, sillä televiestintäyritykset ovat luonnostaan suoraan yhteydessä resurssipalveluratkaisujen kohdeyleisöön.

1.5.4 Säännöt ja hallinto

- Kannustetaan julkisia ja yksityisiä toimijoita laatimaan yhdessä sääntöjä, joilla ohjaillaan palveluntoimittajien sekä eurooppalaisten yritysten ja yksityishenkilöiden välisiä suhteita.
- Hyödynnetään EU:n etumatka tietoturvan, yksityiselämän suojan jne. alalla ja vaaditaan niiden tiukkaa noudattamista resurssipalveluratkaisuissa.
- Perustetaan eurooppalainen virasto, jonka tehtävänä on valvoa mainittujen sääntöjen noudattamista.
- Säädetään lakeja, joilla rajoitetaan arkaluontoisten tietojen siirtämistä Euroopan ulkopuolelle.
- Kiinnitetään henkilötietojen suojelemista koskevan direktiivin tulevassa tarkistuksessa asianmukaista huomiota tietotekniikan resurssipalvelusovellusten asettamiin haasteisiin, joskin ETSK myöntää näiden haasteiden olevan erittäin laajat.

2. Johdanto

2.1 Tietotekniikan resurssipalvelut (*cloud computing*) ovat luonnollista jatkoa muille merkittäville saavutuksille, kuten asiakas/palvelin-mallille ja internetille.

2.2 Tietotekniikan resurssipalveluissa yhdistyvät useat jo käytössä olevat käsitteet ja tekniikat, kuten internet, yhteiskäytössä olevat tietokonefarmit sekä tiedonkäsittelyn ja laitteistojen ulkoistettu hallinnointi, ja optimoidaan niiden käyttö.

Tietotekniikan resurssipalvelu perii siten väistämättä eri osatekijöidensä vahvuudet ja heikkoudet, jotka liittyvät esimerkiksi internetliikenteen suorituskykyyn, tiedonkäsittelyn ja laitteistojen ulkoistetun hallinnoinnin tietosuojaan, yhteiskäytössä olevien tietokoneiden ylikuormitukseen jne.

2.3 Komitea on laatinut lausuntoja eri aihealueista, jotka liittyvät myös tietotekniikan resurssipalveluihin:

- tietosuoja ⁽²⁾
- televiestintäjärjestelmät ⁽³⁾
- sähköinen viestintä ⁽⁴⁾

⁽²⁾ ETSK:n lausunto aiheesta ”Henkilötietojen suoja”, EU VL C 248, 25.10.2011, s. 123.

⁽³⁾ ETSK:n lausunto aiheesta ”Sähköiset viestintäverkot”, EUVL C 224, 30.8.2008, s. 50.

⁽⁴⁾ ETSK:n lausunto aiheesta ”Sähköisen viestinnän yleispalveluiden kehitys”, EUVL C 175, 28.7.2009, s. 8.

- internet ⁽⁵⁾
- kuluttajansuoja ⁽⁶⁾
- esineiden internet – toimintasuunnitelma Euroopalle ⁽⁷⁾.

Turhan toiston ja päällekkäisyyksien välttämiseksi tässä lausunnossa keskitytään nimenomaan tietotekniikan resurssipalveluja koskeviin näkökohtiin.

2.4 Komitea ei ole ainoa taho, jota tietotekniikan resurssipalvelut kiinnostavat. Myös muut eurooppalaiset toimijat ja organisaatiot ovat pohtineet aiheetta.

2.5 Euroopan komission varapuheenjohtaja Neelie Kroes esitti Maailman talousfoorumissa Davosissa 27. tammikuuta 2011 näkemyksensä tästä uudesta ilmiöstä:

”Tietotekniikan resurssipalvelut ovat ala, jolla emme ymmärtääkseni voi odottaa kaikkien yhteisesti hyväksymää määritelmää. Meidän on tartuttava toimeen nyt. [...] Olen Euroopan digitaalistrategian mukaisesti alkanut työstää koko Eurooppaa koskevaa tietotekniikan resurssipalvelujen strategiaa, joka ylittää poliittiset puitteet. En halua tyytyä siihen, että Eurooppa suhtautuu suopeasti tietotekniikan resurssipalveluihin (*cloud-friendly*), vaan haluan, että Eurooppa on aktiivinen toimija tällä alalla (*cloud-active*).”

2.6 Euroopan komissio teki vuonna 2009 digitaalialan asiantuntijoista ja tutkijoista kootun työryhmän avulla tutkimuksen aiheesta ”Tietotekniikan resurssipalvelujen tulevaisuus” ⁽⁸⁾.

Lisäksi käynnistettiin **julkinen kuulemismenettely** ⁽⁹⁾, jonka tulokset otetaan huomioon vuonna 2012 laadittavan, tietotekniikan resurssipalveluja koskevan eurooppalaisen strategian valmistelussa.

Tietotekniikan resurssipalvelut ovat tärkeä osatekijä 2020-strategian ja erityisesti sen kahden lippulaivahankkeen eli digitaalistrategian ja innovoinnin täytäntöönpanossa.

Seitsemännestä tutkimuksen puiteohjelmasta ⁽¹⁰⁾ rahoitetaan jo tietotekniikan resurssipalveluihin liittyviä ohjelmia.

2.7 **ENISA** ⁽¹¹⁾ julkaisi puolestaan marraskuussa 2009 raportin ”*Cloud Computing Benefits, Risks and Recommendations for Internet Security*” (Tietotekniikan resurssipalvelut: hyödyt, riskit ja suositukset).

2.8 NIST ⁽¹²⁾ julkaisi hiljattain teoksen ”*Cloud Computing Standards Roadmap*” (NIST CCSRWG – 092 – 5. heinäkuuta 2011).

⁽⁵⁾ ETSK:n lausunto aiheesta ”Internetin kehittäminen”, EUVL C 175, 28.7.2009, s. 92.

⁽⁶⁾ ETSK:n lausunto aiheesta ”Luova verkkosisältö sisämarkkinoilla”, EUVL C 77, 31.3.2009, s. 63.

⁽⁷⁾ EUVL C 77, 31.3.2009, s. 60 ja EUVL C 255, 22.9.2010, s. 116.

⁽⁸⁾ Euroopan komissio / tietoyhteiskunta ja tiedotusvälineet – Asiantuntijaryhmän raportti – raportin esittelijä: Lutz Schubert.

⁽⁹⁾ 16. toukokuuta – 31. elokuuta 2011.

⁽¹⁰⁾ 7th Framework Programme.

⁽¹¹⁾ European Network and Information Security Agency – Euroopan verkko- ja tietoturvavirasto.

⁽¹²⁾ National Institute of Standards and Technology (Yhdysvallat).

3. Tietotekniikan resurssipalvelut: lyhyt tekninen esittely

3.1 Yritykset sopia yhteisestä määritelmästä ovat kaatuneet pääasiassa ohjelmistokehittäjien pyrkimyksiin nimetä jo olemassa olevat ohjelmistonsa *cloud computing*- tai *cloud ready* -ratkaisuksi.

Siitä ollaan kuitenkin pitkälti yksimielisiä, että resurssipalvelut ovat nopeakäyttöisiä, helposti laajennettavia ja käyttöpohjaisesti hinnoiteltuja.

3.2 Tietotekniikan resurssipalvelujen ominaisuuksia ovat:

— **Aineettomuus:** Tietotekniikkaresurssien konfiguraatio, sijointus ja ylläpito tapahtuvat mahdollisimman pitkälle käyttäjän eli yksityishenkilön tai yrityksen näkymättömissä.

— **Helppo saatavuus:** Käyttäjät voivat käyttää tietosisältöään ja sovelluksiaan missä tahansa ja millä tahansa välineellä (tietokone, kämmentietokone, älypuhelin), kunhan saatavilla on internetyhteys.

— **Dynaaminen jako:** Palveluntoimittaja mukauttaa tarjolla olevaa tietotekniikkakapasiteettia reaaliaikaisesti käyttäjän tarpeiden mukaan. Kuormitushuiput voidaan siten kattaa ilman että käyttäjän on investoitava tietotekniikkaresurssihin, jotka ovat vajaakäytössä huippujen välillä.

— **Yhteiskäyttö:** Palveluntoimittaja voi asettaa tietotekniikkaresurssit useamman käyttäjän yhteiseen käyttöön dynaamisen kapasiteettijaon mahdollistamiseksi. Näin useista tuhansista tietokoneista muodostuvien farmien yhteiskäyttö on tehokkaampaa.

— **Käyttöpohjainen hinnoittelu:** Käyttäjä maksaa vain tietotekniikkaresurssien todellisesta käytöstä, eli hinnoittelussa otetaan huomioon tietotekniikkakapasiteetin tarpeiden vaihtelu. Sopimuskäytännöt ovat vielä usein tapauskohtaisia, mutta vakiintumassa.

3.3 Yrityksissä ensimmäisiä resurssipalvelusovelluksia ovat olleet sähköposti, yhteistoiminta- ja verkkokonferenssivälineet, kehitys- ja testiympäristöt, asiakassuhdehallinta ja liiketoimintatiedon hallinta.

Tulevaisuudessa useimmat tietotekniikkasovellukset ovat todennäköisesti saatavilla resurssipalveluina.

3.4 Tietotekniikan resurssipalveluun käytetään tyypillisesti jotakin seuraavista kolmesta mallista (taikka niiden yhdistelmää), joiden kattavuus vaihtelee ja jotka on suunnattu eri asiakasryhmille:

— **IaaS (Infrastructure as a Service)**,– jossa ainoastaan infrastruktuuri on ulkoistettu resurssipalveluksi; tarkoitettu pääasiassa suuryritysten tietotekniikkapalveluille

- **PaaS (Platform as a Service)**,- jossa infrastruktuuri ja perusohjelmistot on ulkoistettu resurssipalveluksi; tarkoitettu ohjelmistokehittäjille.
- **SaaS (Software as a Service)**,- koko järjestelmä on ulkoistettu resurssipalveluksi sovellusohjelmistoja myöten; tarkoitettu ensisijaisesti loppukäyttäjille, ei niinkään tietotekniikka-ammattilaisille (esimerkiksi yksityishenkilöiden sähköposti).

3.5 **Yksityiset tietotekniikan resurssipalvelut** (*private cloud computing*) yleistyvät nopeasti. Niitä käytetään yrityksen sisällä siten, että yritys voi hyötyä resurssipalvelun joustavuudesta ja tuottavuudesta ilman ulkoistamiseen liittyviä huolia ja ongelmia.

Ratkaisu näyttää vastaavan useisiin eri tarpeisiin:

- Valmistellaan huolellisesti ja (yrityksen) sisäisesti siirtymistä olemassa olevista tietotekniikkajärjestelmistä resurssipalveluna toimivalle alustalle.
- Muutetaan yritysten tietotekniikkaosastojen toimintamallia siten, että ne ovat palveluorientoituneempia ja käyttöpohjaisen laskutuksen ansiosta läpinäkyvämpiä suhteessa muihin osastoihin.

4. Tietotekniikan resurssipalvelujen vaikutus

4.1 Mitä yritys voi odottaa tietotekniikan resurssipalveluilta?

4.1.1 Kuten edellä on mainittu, tietotekniikan resurssipalvelulla on samat vahvuudet ja heikkoudet kuin sen eri osatekijöillä.

4.1.2 On siten hyvä aluksi muistuttaa yrityksille koituvista hyödyistä, jotka eivät liity suoranaisesti resurssipalveluihin vaan jo aiemmin yleistyneeseen tietojenkäsittelyn ja laitteistojen ulkoistettuun hallintointiin:

- keskittyminen omaan osaamisalaan
- mittakaavaedut palveluntarjonnan teollisen luonteen ja yhteiskäytön ansiosta
- saatavilla oleva asiantuntemus ja palvelujen laatu.

4.1.3 Tuoreen tutkimuksen mukaan 70 prosenttia tietotekniikkaosaston kustannuksista aiheutuu kertyneen tiedon hallinnoinnista. Jos osa tästä työkuormasta poistuu, tietotekniikkaosastossa vapautuu energiaa innovointiin ja uusien palvelujen tutkimiseen.

4.1.4 Seuraavaksi voidaan mainita yritysten useimmiten mainitsemia **etuja**:

- **Pienemmät alkuinvestoinnit**: Uusien digitaaliratkaisujen edellyttämän tietotekniikan käyttöönotto tai laajennus ei enää edellytä suuria investointeja koneisiin, palvelimiin, ohjelmistoihin, tietyn ohjelmistokehittäjän ohjelmistokoulutukseen jne.

On kuitenkin huomattava, että tarvitaan suuria investointeja, jotta niin yritysten kuin ohjelmistokehittäjienkin nykyiset ratkaisut voidaan mukauttaa ja siirtää resurssipalvelualustalle.

- **Käyttöönoton nopeutuminen**: Kehittämisestä vastaavat työntekijät voivat keskittyä oman alansa haasteisiin välittämättä teknisestä infrastruktuurista, joka on resurssipalvelun tarjoajan vastuulla. Tämä kattaa muun muassa aineellisten resurssien ja henkilöstön asettamisen saataville joustavasti ja tarpeen mukaan.

- **Kirjanpito ja kustannushallinta**: Tietotekniikka on resurssipalvelun ansiosta toimintakustannus eikä käyttöomaisuutta.

Ylläpito perustuu vuokrausmalliin: esimerkiksi ohjelmistojen ja laitteiden päivitykset ovat läpinäkyviä ja vian korjaamiseksi on saatavilla teknistä tukea suoraan verkossa joko ohjelmistokehittäjältä tai palvelimen suunnittelijalta.

- **Palvelumallin vahvistuminen**: Tietotekniikkaosaston on helpompi ehdottaa sisäisille asiakkailleen palvelutasosopimukseen (*Service Level Agreement*) perustuvaa palvelumallia, kun se voi tukeutua resurssipalvelun tarjoajan laatu-, käytettävyys- ja turvallisuussitoumuksiin sekä välineiden säännöllistä kehittämistä koskeviin sitoumuksiin.

- **Työntekijöiden liikkuvuus**: Resurssipalveluratkaisu varmistaa, että tietosisältö on laadukasta ja kaikkien yrityksen työntekijöiden saatavilla, olivatpa he liikkuvassa työssä tai paikan päällä.

4.2 Tietotekniikan resurssipalvelut kiinnostavat erityisesti **tiettyjä yrityksiä**, kuten

- mikro- ja pk-yrityksiä, joille resurssipalvelu tarjoaa tietotekniikkakapasiteetin (laitteistot, ohjelmistot ja osaamisen) ilman kohtuuttoman korkeita aloituskustannuksia

- aloittelevia yrityksiä, jotka ovat luonnostaan voimakkaassa kasvuvaiheessa ja joille resurssipalvelumalli mahdollistaa tietotekniikkakapasiteetin mukauttamisen toiminnan kasvuun.

4.3 Miten **järjestelmäintegraattorit** valmistautuvat resurssipalveluiden tuloon?

4.3.1 Järjestelmäintegraattorien tehtävänä on luoda tietotekniikkaratkaisuja asiakasyrityksilleen.

Niiden asema tietotekniikka-alalla on kasvanut huomattavaksi niin asiantuntemuksen kuin resurssien ansiosta sekä siksi, että ne pystyvät mukautumaan asiakkaiden työkuorman vaihteluihin.

Markkinajohtajia Euroopassa ovat Accenture, Atos, Cap Gemini, HP, IBM, Wipro jne.

4.3.2 Koska tietotekniikka kehittyy yksittäisin ja lyhytkestoisin pyrähdyksin, tietotekniikkaosastot käyttävät järjestelmäintegraattorien palveluja tapauskohtaisesti voidakseen käyttää tietotekniikka-ammattilaisten palveluja pelkästään kehittämisvaiheessa.

Tietotekniikkaosastojen pysyvä henkilöstö osallistuu tähän vaiheeseen vain sen verran kuin on välttämätöntä seuraavan vaiheen eli käytön ja ylläpidon kannalta.

4.3.3 Järjestelmäintegraattorit suunnittelevat ja kehittelevät ratkaisuja asiakasyrityksilleen myös sen jälkeen kun resurssipalvelu on otettu käyttöön.

Resurssipalvelujen tulo merkitsee runsaasti uutta työtä, joten järjestelmäintegraattorit suhtautuvat siihen varmasti myönteisesti ja jopa kannustavat siihen.

4.3.4 Uuden toiminnan pitkäikäisyys on kuitenkin avoin kysymys. Lisääntykö toiminta vain hetkellisesti, kuten alalla tapahtui vuosituhannen vaihtumisen aiheuttamien tietokoneongelmien tai euron käyttöönoton yhteydessä?

Useiden vuosikymmenten aikana tehdyt innovaatiot ja tekniset edistysaskeleet ovat johtaneet tuottavuuden kasvuun, joka ei kuitenkaan ole vähentänyt kehitystyön eikä tietotekniikka-ammattilaisten määrää, vaan on päinvastoin mahdollistanut tietotekniikkajärjestelmien määrän ja niiden käyttöalan huomattavan kasvun.

Resurssipalvelut ovat loogista jatkoa tälle suuntaukselle. Voidaan siis olettaa, että ne avaavat uusia toiminta- ja kehitysmahdollisuuksia järjestelmäintegraattoreille.

4.4 Miten ohjelmistokehittäjät valmistautuvat resurssipalveluiden tuloon?

4.4.1 Microsoft, Google, Oracle ja SAP – muutamia mainitaksemme – joutuvat kaikki investoimaan suuria summia nykyisen tarjontansa muokkaamiseksi siten, että ratkaisut soveltuvat resurssipalveluiksi (*"cloud computing ready"*).

4.4.2 Muutos edellyttää aluksi mittavia investointeja uusiin tietotekniikan kehityshankkeisiin. Ennen kaikkea kyse on tiettyjen liiketoimintamallien perinpohjaisesta kyseenalaistamisesta.

Esimerkiksi Microsoftin Office 365 -tarjonta perustuu täysin päinvastaiseen malliin, jossa myydään käyttölisenssejä heti ohjelmiston ensimmäisestä käyttökerrasta alkaen.

4.5 Miten järjestelmien ylläpitäjät suhtautuvat resurssipalveluihin?

4.5.1 Tiedonkäsittelyn ja laitteistojen hallinnoinnin ja etenkin järjestelmien ylläpidon (palvelimet, verkot ja perusohjelmistot) ulkoistaminen on yleistynyt merkittävästi kymmenen viime vuoden aikana.

Resurssipalvelut laajentavat tätä lähestymistapaa saattamalla ulkoistetut resurssit määrittelemättömän käyttäjäjoukon (yrityksiä tai yksityishenkilöitä) yhteiskäyttöön.

4.5.2 Resurssipalvelut siis edistävät ulkoistamista, mutta etenkin ylläpitolaitteistojen keskittymistä valtaviksi tietokonefarmeiksi. Resurssipalvelujen tulo johtaneekin alan uudelleenorganisointumiseen: kilpailun lisääntymiseen palveluntarjoajien välillä, valtaviin investointitarpeiden edellyttämiin keskittymiin ja väistämättä sosiaalisiin seurauksiin, joita on esiintynyt myös muilla vastaavien keskittymisvaiheiden läpi käyneillä aloilla.

4.6 Suhtautuuko **julkinen sektori** resurssipalveluihin eri tavalla kuin yksityinen sektori?

4.6.1 Julkisen sektorin toiminta perustuu strategioihin, toimintakulttuureihin, ihmisiin ja organisaatioihin, joilla on samantapaisia tavoitteita, rajoituksia ja toimintatapoja kuin yksityissektorillakin.

4.6.2 Yritysten resurssipalveluista odottamat hyödyt (ks. edellä) koskevatkin yhtä lailla myös julkishallintoa.

Lisäksi kansalaisille suunnattujen julkisten palvelujen käytettävyyttä, saatavuutta ym. voidaan parantaa resurssipalvelujen ansiosta.

4.6.3 Julkiseen sektoriin liittyy kuitenkin myös erityispiirteitä:

— Yleinen säästöilmapiiri:

Tiukka budjettikuri pakottaa julkisten investointiohjelmien leikkauksiin myös tietotekniikan alalla. Resurssipalvelumalli on tässä tilanteessa perusteltu, sillä se mahdollistaa tietotekniikkakapasiteetin kasvattamisen ilman alkuinvestointeja.

— Julkinen tutkimus:

Tutkimusta tehdään luonnollisesti myös yksityissektorilla, mutta se on keskeisellä sijalla julkiselle sektorille kuuluvissa kansallisissa tutkimuskeskuksissa, yliopistoissa ja julkisen ja yksityisen sektorin välisissä kumppanuushankkeissa.

Tutkimustyöhön saattaa liittyä tilapäisiä tietotekniikkakapasiteetin tarpeita, joihin pystytään vastaamaan nimenomaan resurssipalveluilla.

— Julkiset investoinnit:

Investoinnit voisivat vipuvaikutuksensa ansiosta kannustaa kansallisia tai eurooppalaisia yksityisiä toimijoita, erityisesti televiestintäoperaattoreita, investoimaan resurssipalveluihin. Julkiset investoinnit ovat aiemminkin kannustaneet yksityissektoria investointeihin ja strategiseen asemointiin. Esimerkkeinä voidaan mainita ilmailu- ja avaruusteollisuus, matkapuhelimet, suurnopeusjunat jne.

— Eräät jäsenvaltiot ovat jo tehneet mittavia investointeja hallinnossaan käytettyjen ohjelmistojen siirtämiseksi resurssipalvelurakenteeseen.

4.7 Vaikuttavatko tietotekniikan resurssipalvelut myös **yksityishenkilöihin**?

4.7.1 On olemassa erityisiä yksityishenkilöille suunnattuja resurssipalveluja. Niitä ovat esimerkiksi Applen iCloud, Microsoftin Office 365, Picasa jne.

4.7.2 Harvat yksityishenkilöt ovat valmiita ostamaan yhden tai useampia palvelimia, verkkoinfrastruktuuria jne. Kaikki eivät myöskään osaa tai halua huolehtia infrastruktuurin ylläpidosta edes yksittäisellä tietokoneella.

4.7.3 Tuotteet, jotka ovat tähän saakka olleet yksittäisillä tietokoneilla (kovalevyillä) – tiedonkäsittely, tulostus, kuvien tallennus, varmuustallennus jne. – korvautuvat vähitellen internetpalveluilla, jotka perustuvat SaaS-malliin (ks. edellä).

4.7.4 Palvelujen perusversioiden käyttö on ilmaista. Ilmaiset palvelut rahoitetaan usein siten, että palveluntoimittaja luo käyttäjäluetelon yksityishenkilöistä, jolle voidaan kohdistaa markkinointia ja mainontaa. Useimmiten tarjolla on myös maksullinen Premium-versio, jossa on enemmän tallennustilaa, lisätoimintoja jne.

4.7.5 Tietotekniikan resurssipalvelumalli on yksityishenkilöille ratkaisu myös tietoteknisten välineiden jatkuvaan monimutkaistumiseen: on yksinkertaisempaa, kun niistä huolehtii ulkopuolinen taho. Lisäksi mallissa käytetään tarvepohjaista hinnoittelua, joka soveltuu hyvin yksityishenkilöiden rajalliseen ja ajoittaiseen tietotekniikkaresurssien käyttötarpeeseen.

4.7.6 Myös mahdollisuus käyttää palveluja mistä tahansa ja jatkuvasti houkuttelee yhä useampia. Useat palveluntoimittajat⁽¹³⁾ tarjoavat käyttäjille nykyisin mahdollisuutta kuunnella musiikkia, katsella valokuvia jne. missä tahansa.

4.8 Mitä **sosiaalisia vaikutuksia** tietotekniikan resurssipalveluilla on taloudellisten ja kaupallisten vaikutusten lisäksi?

4.8.1 Resurssipalvelujen tulo vaikuttaa todennäköisesti eniten tietotekniikka-ammattilaisiin.

4.8.2 **Järjestelmäintegraattorien** työn ei odoteta vähenevän resurssipalvelujen myötä; päinvastoin niiden käyttöönotto saattaa synnyttää tuntuvasti lisätyötä. Vaikka yritysten tietotekniikka-ammattilaisten on hankittava lisäosaamista voidakseen kehittää resurssipalveluratkaisuja, henkilöstön määrään tämä tuskin vaikuttaa.

4.8.3 Järjestelmäintegraattorien asiakasyrityksissä työskentelevät, kehittämistyötä tekevät **tietotekniikkavastaavat** menettävät pääasiallisen työtehtävänsä, joka on kehittämistyöhön osallistuminen järjestelmäintegraattorien rinnalla, jotta he voivat huolehtia ylläpidosta kehittämistyön päätyttyä. Jos resurssipalvelut osoittautuvat lupaustensa veroisiksi ja osa ylläpidosta siirtyy niihin, ohjelmistokehittäjiä tarvitaan yrityksissä suhteessa vähemmän.

4.8.4 Vaikutukset tuntunevat enemmän **käyttöjärjestelmistä** vastaavien tietotekniikka-ammattilaisten parissa. On tärkeää muistaa, että tietotekniikan hallinnoinnin ulkoistaminen on jo vaikuttanut heihin suuresti: työntekijät ovat siirtyneet

hallinnointipalvelun tarjoajien alaisuuteen. Tietotekniikan hallinnoinnin ulkoistaminen jatkuu edelleen resurssipalvelujen tultua, mutta alalla tapahtuu voimakasta keskittymistä ja toimintojen siirtäminen ulkomaille tulee helpommaksi. Odotettavissa on siis tietotekniikan käytöstä ja ylläpidosta vastaavan henkilöstön uusi vähennys.

4.8.5 Tietotekniikkaosastojen ulkoistaminen osittain tai kokonaan etäännyttää tietotekniikka-ammattilaiset tietotekniikkaratkaisujen loppukäyttäjistä. Tämä **etääntyminen organisaatiossa** tai jopa maantieteellisesti vähentää näiden kahden ryhmän välistä kanssakäymistä. Kanssakäyminen tarjoaisi tilaisuuden suoraan ja tehokkaaseen näkemystenvaihtoon ja loisi erityisesti sosiaalisen siten, jonka ansiosta tietotekniikka-ammattilaiset ymmärtäisivät paremmin käyttäjien ongelmia ja odotuksia ja osaisivat vastata niihin.

4.9 Mihin asioihin on kiinnitettävä huomiota resurssipalvelusopimuksessa?

4.9.1 Kuluttajan ja resurssipalvelujen toimittajan välinen suhde määräytyy sen mukaan, onko kyse ilmaisista vai maksullisista palveluista. Ero ei kuitenkaan aina ole täysin yksiselitteinen. Esimerkiksi ilmaisista palveluista saattaa seurata muita kuin rahallisia kustannuksia, kuten kontekstisidonnaista mainontaa tai palveluntoimittajalle tarjoutua mahdollisuus käyttää kuluttajan tietoja muihin tarkoituksiin.

4.9.2 Ilmaiset tai hyvin pientä maksua vastaan tarjottavat palvelut on yleensä suunnattu yksityishenkilöille. Niidenkin yhteydessä olisi kiinnitettävä erityistä huomiota yleisiin ehtoihin, jotka eivät vaikuta kovin muodollisilta, mutta merkitsevät sitoutumista sopimukseen. Palveluntoimittajan haltuun annetut tiedot ovat yksityishenkilöille arvokkaita. Ilmainen palvelu saattaa ongelmatapauksessa tulla kalliiksi ajanhukan tai jopa tietojen menetyksen muodossa.

4.9.3 Yrityksenkin on tutkittava tarkasti resurssipalvelusopimuksen sisältö, mielellään asiantuntijoiden avulla. Yritys antaa ulkopuoliselle palveluntarjoajalle arvokkaita tietoja ja välineitä, jotka ongelmatapauksessa voivat saattaa sen suuriin vaikeuksiin.

4.9.4 Resurssipalvelusopimukset ovat harvemmin neuvoteltavissa, ja suurin osa palveluntoimittajista vaatii tulevia asiakkaitaan hyväksymään vakiosopimuskavakkeen. Silti, kuten aina, jos sopimus on riittävän arvokas tai strategisesti merkittävä, palveluntoimittaja voi suostua mukauttamaan sopimusta.

4.9.5 Olipa sopimus ilmainen tai maksullinen, vakiomuotoinen tai räätälöity, siinä on mainittava seuraavat asiat:

— resurssipalvelujen taso (IaaS, PaaS, SaaS)

— tietojen käyttöönsaannin taattu taso ja osapuolten vastuut häviämistä tai vahingoittumistapauksissa

⁽¹³⁾ Amazonin Cloud Drive ja Applen iCloud.

- resurssien yhteiskäyttötaso (ylikuormituksen vaara)
- saatavilla ja käytössä olevien resurssien jouston edellytykset ja kulutukseen perustuvat laskutustasot
- resurssipalvelujen toimittajan oikeudet ja velvollisuudet, jotka koskevat tietojen antamista ulkopuolisille, esimerkiksi oikeusviranomaisille
- palvelut todellisuudessa toimittavien osapuolten tarkat yksilöintitiedot, ennen kaikkea siksi, että järjestely on usein monitasoinen
- sopimuksen irtisanomismahdollisuudet ja palveluntoimittajan tuki siirtymäkaudelle
- lainsäädäntö ja tuomiovalta (kansallinen tai kansainvälinen), joiden alaisuuteen sopimus kuuluu etenkin riitatapauksessa.

5. Tietotekniikan resurssipalvelujen heikkoudet

5.1 Tietotekniikan resurssipalvelut perustuvat **internetiin**, josta ne ovat suuresti riippuvaisia. Internet näyttää kuitenkin olevan hyvin lähellä useampiakin rajojaan. Tämä koskee erityisesti **suorituskykyä**.

Käyttäjä- ja käyttökertamäärien jatkuva lisääntyminen, siirrettyjen datamäärien räjähdysmäinen kasvu (varsinkin audio- ja videotiedostot) sekä käyttäjien toivomat yhä lyhyemmät reaktioajat ovat muutamia niistä tekijöistä, jotka ovat nostaneet esiin internetin mahdolliset suorituskykyongelmat. Resurssipalveluihin tarvittava liikenne vain pahentaa näitä ongelmia kasvattamalla osaltaan siirrettävää datamäärää, mutta ennen kaikkea lyhentämällä edelleen käyttäjien näkökulmasta hyväksyttäväksi katsottavaa reaktioaikaa.

5.2 **Verkon vakaus** on toinen internetiin liittyvä riski tietotekniikan resurssipalveluissa. Tekniset häiriöt, verkkorikollisten hyökkäykset ja poliittisten päättäjien päätökset ovat viime aikoina katkaisseet internetin toiminnan ja osoittaneet toisaalta sen haavoittuvuuden ja ennen kaikkea käyttäjien riippuvuuden tästä julkisesta verkosta. Resurssipalvelumalli korostaa entisestään verkon vakauden tarvetta – verkon, jota ei alun perin edes suunniteltu kaupalliseen käyttöön.

5.3 Yksi resurssipalvelujen suuri ja monesta tekijästä johtuva heikkous on **tietoturva**. Ongelma syntyy pääasiassa tietojen ulkoistamisesta, riippumatta siitä, onko tietojenkäsittely siirretty ulkomaille vai ei.

Ongelma koskee ensinnäkin tietojen jatkuvaa ja lähes välitöntä saatavuutta, joka voi olla resurssipalvelujen käyttäjälle ratkaisevaa tai jopa elintärkeää. Toinen ongelma on ulkopuolisen palveluntarjoajan tallettamien ja käsittelemien tietojen luottamuksellisuus.

Kysymys on erityisen polttava, kun on kyse tiedoista, joilla on suuri lisäarvo esimerkiksi teollisuusvakoilun yhteydessä.

5.4 Mitä **suurempia, näkyvämpiä ja kriittisempiä** ratkaisujen tukemiseksi suunnitellut ja rakennetut tietokonefarmit ovat, sitä enemmän ne **houkuttelevat** hakkereita ja ovat siis

hyökkäyksille alttiita ja haavoittuvia. Tarvitaankin lisäponnisteluja ja uusia asiantuntijoita, jotta suuremman houkuttelevuuden riskit pystytään torjumaan.

Toisaalta on muistettava myös, että tietotekniikkapalvelujen (ulkoistaminen, resurssipalvelut jne.) toimittajat ovat hyvin perillä turvallisuusongelmista ja verkkorikollisuudesta ja ovat epäilemättä niihin paremmin varautuneita kuin suurin osa niiden asiakasyrityksistä.

Tilannetta voi verrata siihen, että pankin tallelokero on toki rikollisille houkutteleva, mutta se on silti parempi turvapaikka koroille kuin korurasia makuuhuoneessa.

5.5 Tämän riskin lisäksi vaikeutena on määritellä, mitä **lainsäädäntöä** sovelletaan: tietosisällön omistajan vai ylläpitäjän?

Minkä **valvontaviranomaisen** tehtäviin kuuluu lainsäädännön noudattamisen valvominen tai omistajan ja ylläpitäjän välisten riitojen ratkaiseminen?

Tässä yhteydessä on muistettava Euroopan parlamentin ja neuvoston **direktiivi 95/46/EY** ("henkilötietojen suoja") ja komitean lausunto ⁽¹⁴⁾.

Euroopan tietosuojajärjestelmä hillitsee voimakkaasti kaikenlaista tiedonsiirtoa Euroopan ulkopuolelle. Resurssipalvelujen **kansainvälinen luonne** herättää kysymyksiä tiedonsiirron toteutettavuudesta joko asiakkaan ja palveluntoimittajan välillä tai palveluntoimittajan infrastruktuurin sisällä.

Lisäheikkoutena on tässä yhteydessä se, **ettei** internetillä tai täsmällisemmin resurssipalveluilla **ole** (maailmanlaajuisia) **hallintotahoa**.

Tietosuojan lisäksi on tarkasteltava kysymystä **tekijänoikeuksista**. Tekijänoikeuksien alaiset tiedot saattavat kulkea useiden sivustojen läpi tai hajautua eri sivustoille, jolloin on vaikeaa määritellä, mitä suojaus-, korvaus- ja valvontasääntöjä sovelletaan.

5.6 Eräät toimijat ovat tietotekniikkainnovaation ansiosta päässeet **hallitsemaan markkina-asemaan**: näitä ovat esimerkiksi Microsoft ja Apple yksittäisten laitteiden toimittajina (tietokoneet, matkapuhelimet jne.) sekä Google ja Facebook (haku-kone ja sosiaalinen verkko). Eurooppa on aina ollut valppaana sen suhteen, ettei asema muodostu haitalliseksi muille alan toimijoille, kuten kuluttajille.

Resurssipalvelut, joissa yhdistyy useita merkittäviä tekniikoita, lisäävät **hallitsevan markkina-aseman** houkutususta mutta myös **riskejä**. Eurooppa on siksi oltava entistäkin valppaampana.

⁽¹⁴⁾ EYVL L 159, 17.6.1991, s. 38 (CESE 569/1991).

5.7 Kysymys tietosisältöjen **siirrettävyydestä** ei ole ainoastaan tekninen vaan myös kaupallinen. Jos siirrettävyyttä ei ole taattu, käyttäjän valitsema resurssipalveluratkaisu lukitsee ylläpidetyt resurssit niin, ettei niitä pystytä siirtämään toiselle palveluntoimittajalle. Tällöin on kyse palveluntarjoajien välisen kilpailun esteestä. Avoimien standardien käyttö ja palveluiden ja sovellusten yhteentoimivuuden varmistaminen voivat tarjota kuluttajille mahdollisuuden tietojen helppoon ja nopeaan siirtoon palveluntoimittajalta toiselle ilman erityisiä kustannuksia.

5.8 Kaikki nämä heikkoudet saattavat vaikeuttaa huomattavasti resurssipalvelumallin käyttöönottoa ja yleistymistä. Jos tällaisista ongelmista tai niistä johtuvista riita-asioista uutisoidaan tiedotusvälineissä (lehdissä, viestimissä, sosiaalisessa verkossa ym.), se voi olla resurssipalveluille hyvin haitallista ja se voi heikentää käyttäjien luottamusta resurssipalvelumalliin ja palveluntoimittajiin.

6. Haasteita ja mahdollisuuksia Euroopalle

6.1 Euroopan komissio on asettanut tavoitteeksi, että Euroopasta tulee aktiivinen toimija resurssipalvelualalla (*"cloud-active"*, ks. Neelie Kroesin puhe edellä). "Aktiivinen" ei kuitenkaan kerro, tarkoitetaanko sillä vain resurssipalvelujen käyttöä vai niiden kehittämistä. Ensimmäinen tulkinta olisi varsin kunnianhimon. Paljon selvempää olisi, jos Euroopasta haluttaisiin tehdä "resurssipalvelujen tuottaja" eli Eurooppa tarjoaisi resurssipalveluratkaisuja eikä vain käyttäisi muiden palveluja.

6.2 Digitaaliaalaa hallitsevat valtaosin **ulkomaiset toimijat**: olipa kyse palveluista, tuotteista tai sisällöstä, toimijat ovat pääasiassa pohjoisamerikkalaisia tai aasialaisia.

Televiestintäalalla Eurooppa sen sijaan on samoilla viivoilla muiden alueiden kanssa. Esimerkiksi operaattorit Deutsch Telekom, Orange ja Telefónica ovat alansa huippuja.

6.3 Samaan aikaan kun digitaaliteollisuudesta on tullut **kasvun moottori**, Eurooppa on joutunut seinää vasten.

Se on lähimenneisyydessä osoittanut kykynsä johtajuuteen ja hallintaan tietyillä aloilla, muun muassa matkapuhelinalalla, vaikkakin sen asema on viime aikoina heikentynyt.

6.4 Resurssipalvelujen tulo on uusi mahdollisuus "jakaa korit uudelleen". Kaikki toimijat pääsevät jälleen taistelemaan johtajuudesta maailmanmarkkinoilla, sillä tämänhetkiset hallitsevat toimijat saavat haastajikseen muita tai uusia tulokkaita.

6.5 Tietotekniikan resurssipalveluiden kansainvälinen luonne vaatii kansainvälisten periaatteiden ja mallien kehittämistä. Euroopan unionin on jatkettava yhteistyötään kansainvälisten organisaatioiden kanssa niiden kehittämiseksi. EU:n on otettava johtoasema toimenpiteissä tällaisten kansainvälisten periaatteiden ja mallien kehittämiseksi ja taattava, että ne varmistavat EU:n lainsäädännön mukaisen henkilötietojen korkeatasoisen suojelun.

6.6 Euroopalla on **hyviä valtteja** tähän uuteen maailmanlaajuiseen kilpailutilanteeseen:

- Euroopassa on erinomainen digitaali-infrastruktuuri. Optinen kuitu kehittyy nopeasti. Infrastruktuuria hallitsee ja hoitaa pieni joukko vakiintuneita toimijoita, jotka voivat vaikuttaa televiestintästandardeihin ja investointikohteisiin.
- Eurooppa voi/osaa harjoittaa vahvaa julkista investointipolitiikkaa, joka toimii yksityisten investointien liikkeellepanijana.
- Euroopan alueelliset ja kansalliset pk-yritykset toivovat lähellä toimivia kumppaneita eli eurooppalaisia resurssipalvelutoimijoita.
- Joillakin aloilla (esim. terveys, puolustusvoimat, julkinen liikenne, julkinen sektori) on voimassa kansallisia tai eurooppalaisia sääntöjä ja rajoituksia, joiden vuoksi niillä suositaan kansallisia tai eurooppalaisia resurssipalvelujen tarjoajia. Toisilla aloilla (esim. pankit, vakuutus, energia, lääkkeet) edellytetään tietosuojaa, joka estää kyseisiä toimijoita valitsemasta kansallisen tai eurooppalaisen viitekehysten ulkopuolisia palveluntoimittajia.

Bryssel 26. lokakuuta 2011

*Euroopan talous- ja sosiaalikomitean
puheenjohtaja*
Staffan NILSSON