

”Platform” – Historiaa, ominaispiirteitä ja määritelmä

Timo Seppälä* – Marco Halén** – Jari Juhanko** – Heidi Korhonen*** –
Juri Mattila* – Päivi Parviainen*** – Jaakko Talvitie**** – Heikki Ailisto –
Kirsi-Maria Hyytinen – Jukka Kääriäinen – Martti Mäntylä – Sampsa Ruutu

* @etla.fi
** @aalto.fi
*** @vtt.fi
**** @digile.fi

Suosittelava lähdeviittaus: Seppälä, Timo, Halén, Marco, Juhanko, Jari, Korhonen, Heidi, Mattila, Juri, Parviainen, Päivi, Talvitie, Jaakko, Ailisto, Heikki, Hyytinen, Kirsi-Maria, Kääriäinen, Jukka, Mäntylä, Martti & Ruutu, Sampsa (23.11.2015). ”Platform” – Historiaa, ominaispiirteitä ja määritelmä”.

ETLA Raportit No 47. <http://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-47.pdf>

Tämä raportti on julkaistu osana Valtioneuvoston kanslian tutkimus- ja selvityshanketta (VNK/396/48/2015) Digitaaliset palveluekosysteemit ja alustat ja se vastaa seuraaviin kysymyksiin: 1) Millä sovellusalueilla Suomessa on parhaat edellytykset digitaalisten ekosysteemien ja alustojen syntymiselle? Mitkä ovat näiden sovellusalueiden vahvuudet ja heikkoudet? ja 2) Millä toimenpiteillä voidaan edistää digitaalisiin alustoihin perustuvan liiketoiminnan ja uusien työpaikkojen syntymistä Suomessa ja näihin alustoihin perustuvan liiketoiminnan kasvua ja kansainvälistymistä?

Hankkeessa tehtävän työn pohjaksi muodostetaan jäsennelty, tutkimustietoon pohjautuva käsitteistö, jossa kuvataan digitaalisten alustatalouden ja ekosysteemien keskeiset käsitteet ja case-esimerkin avulla kuvataan alustojen ja ekosysteemien toimintaa. Tämä raportoidaan hankkeen ensimmäisessä julkaisussa (tämä julkaisu). Toisessa julkaisussa kuvataan tunnistettu joukko Suomen taloudelle potentiaalisia alueita, joista muutama voidaan tarkastella case-esimerkkeinä. Hankkeen päätavoitteena on perusteltu ehdotus toimenpiteistä, joilla kasvua, vientiä ja työpaikkoja Suomeen tuottavaa digi-alustoihin perustuvaa liiketoimintaa voidaan edistää tehokkaasti. Tämä on kolmannen julkaisun eli loppuraportin pääsisältö.

ISSN-L 2323-2447

ISSN 2323-2447 (print)

ISSN 2323-2455 (pdf)

Sisällysluettelo

	Tiivistelmä	2
	Abstract	2
1	Johdanto	3
2	Alustakäsitteen kehitys ja määritelmä	4
	2.1 Historia	4
	2.2 Ominaispiirteet	5
	2.3 Toimijoiden alustat	7
	2.4 Määritelmä	9
3	Case Apple	9
4	Yhteenveto	12
	Lähdeviitteet	13

”Platform” – Historiaa, ominaispiirteitä ja määritelmä

Tiivistelmä

Tässä raportissa esitämme digitaalisen alustan määritelmän sekä sen, minkälaisia ominaisuuksia ja piirteitä alustoihin ja alustatalouteen liitetään. Raportti taustoittaa alustojen merkitystä poliittisen päätöksenteon tueksi ja toimii johdantona myöhemmin julkaistavalle raportille digitaalisista alustoista.

Alustatalous, alustat ja niiden ekosysteemit ovat vauhdilla muokkaamassa perinteisten toimialojen liiketoimintamalleja ja tietoteknistä arkkitehtuuria. Internetillä toimintaympäristönä on keskeinen rooli. Uusien digitaalisten arkkitehtuurien ansiosta edistykselliset toimijat voivat nyt ottaa loikan intranetistä kohti toimitusketju- ja Internet-keskeistä alusta-ajattelua.

Määrittelemme alustan seuraavasti:

Digitaalisilla alustoilla tarkoitetaan tietoteknisiä järjestelmiä, joilla eri toimijat – käyttäjät, tarjoajat ja muut sidosryhmät yli organisaatorajojen – toteuttavat lisäarvoa tuottavaa toimintaa. Alustoille on tyypillistä, että eri toimijat luovat, tarjoavat ja ylläpitävät toisiaan täydentäviä tuotteita ja palveluita eri jakelukanaviin ja markkinoille yhteisten pelisääntöjen ja käyttäjäkokemusten puitteissa. Alustan tyypillisenä ominaisuutena on sitouttaa ja houkutella eri toimijoita alustoihin niiden verkostovaikutusten tuottamilla taloudellisilla hyödyillä.

Tässä raportissa esittelemme alustojen kehityshistorian ja määrittämiseen kuuluvan terminologian. Lisäksi tarkastelemme alustan ominaisuuksien määritelmää Applen alustan näkökulmasta. Analyysimme osoittaa, että alusta-käsitteelle on kaksi tulokulmaa: yrityksen sisäisen liiketoiminnan näkökulma ja yhteistoiminnallisia sekä teknisiä rajapintoja hyödyntävä Internet-ajan näkökulma. Nyt tarvitaan ymmärrystä siitä, miten eri toimijat voivat kasvaa merkittäviksi toimijoiksi alustataloudessa.

Asiasanat: Alusta, alustatalous, murros, digitalisaatio

JEL: L6, L8, L86, L89

The Platform – History, Characteristics, and the Definition

Abstract

In this report we present the definition for a digital platform. We also define what kinds of characteristics and features are associated with platforms and the platform economy. This report provides background information for policy-makers on digital platforms. It also serves as an introduction to a policy implications report for the Prime Minister’s Office due later in 2016.

The platform economy, digital platforms and their ecosystems are rapidly changing the business models and information technology architectures across traditional industry boundaries. Internet as an operating environment has a central key role to play in this transformation. Thanks to new digital architectures, pioneering actors can now take the leap from intranet towards supply-chain and Internet centric platform train of thought.

We define a platform as follows:

Digital platforms refer to information technology systems upon which different actors — that is, users, service providers and other stakeholders across organizational boundaries — can carry out valued-adding activities in a multi-sided market environment governed by agreed boundary resources. Typically these actors create, offer and maintain products and services that are complementary to one another. Platforms quintessentially lure and lock in various types of actors with their network effects and economic benefits thereof.

In this report we present the developmental history of platforms and the relevant terminology to their definition. We also examine the definitions of the characteristics of platforms from the standpoint of Apple’s platform. Our analysis shows that there are two angles of approach to platforms: the point of view relating to the internal business operations of a company, and the wider aspect arising from managing social and technical boundary resources of Internet-based platforms ecosystems. Actors now require a new kind of grasp and strategic foresight to become significant players in the platform economy.

Key words: Platform, platform economy, disruption, digitalization

JEL: L6, L8, L86, L89

1 Johdanto

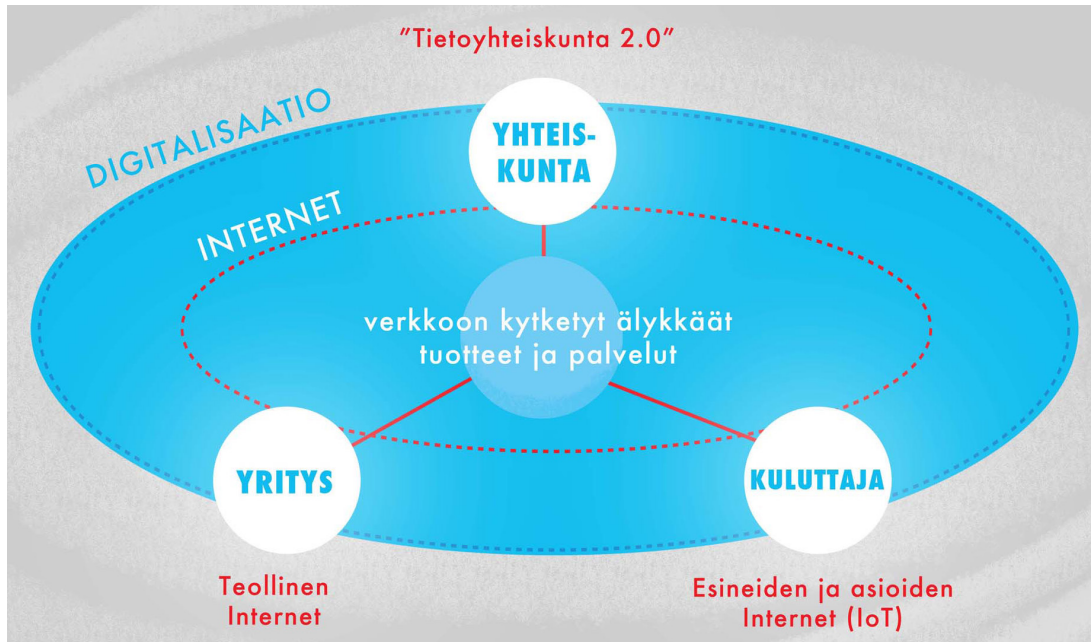
Liiketoimintastrategioiden kehityksessä on tuote- ja palvelukeskeisen liiketoimintalogiikan rinnalla kasvanut merkittäväksi tarkastelunäkökulmaksi alustakeskeinen ajattelulogiikka. Eri-tyisesti Yhdysvalloissa kehittynyt alustakeskeinen transformatiivinen ajattelu, ja sen eri toimijat ovat heränneet keskustelemaan alustatalouden roolista osana laajempaa digitaalisten alustojen kehitystä ja yhteiskunnan murrosta. Toistaiseksi yritystoimijat – julkisen talouden toimijoista puhumattakaan – eivät ole synnyttäneet varsinaista alustaa, johon eri toimijat voisivat liittää teollisia ja/tai julkistaloudellisia tuotteitaan ja palveluitaan ja ylläpitää niitä helposti systeemisen yhtenäisyyden saavuttamiseksi^{1, 2}.

Nykyisessä alustatalouden murroksessa korostuvat kuluttajayrityskeskiset toimintamallit niin monisuuntaisten markkinoiden, kolmansien osapuolien tuottamien komplementtien kuin erilaisten yhteistoiminnallisten ja teknisten rajaresurssien hallinnan ja kontrollinkin näkökulmista^{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. Yleisesti voidaan todeta, että erityisesti yhteistoiminnallisten ja teknisten rajaresurssien hallinnan ja kontrollin rooli on keskeistä tulevaisuudessa laajempien suorien ja epäsuorien verkostovaikutusten synnyttämiseksi¹. Lisäksi erilaiset digitaaliset alustat ovat jo muuttaneet olemassa olevien toimialaosysteemien rajoja, arvonluontia, työnkuvia ja tehtäviä sekä eri toimijoiden luottamusta, kilpailuetua ja kilpailun luonnetta^{1, 10, 11, 12, 13, 14}.

Tässä artikkelissa tarkastelemme alustojen määritelmän kehittymistä sekä yksittäisen toimijan sisäisten, toimitusketjun toimijoiden välisten ja teollisten alustojen määritelmiä. Lisäksi määrittelemme keskeiset alustatalouden ominaisuudet: suorat ja epäsuorat verkostovaikutukset, monisuuntaiset markkinat, tuote- ja palvelukomplementit sekä yhteistoiminnalliset ja tekniset rajaresurssit. Apple-alusta toimii case-esimerkkinä, sillä se on ainoa olemassa oleva alusta, josta on empiiristä tutkimusta alustan määritelmän eri ominaisuuksien näkökulmista.

Määritelmämme ja Apple-esimerkki osoittaa, että niin yritystoimijoiden kuin julkistenkin toimijoiden tulisi uudistaa ajatteluaan alustakeskeisestä näkökulmasta. Tämä on tärkeää, jotta osaamme tulevaisuudessa muuttaa käsityksiämme digitaalisista tietoteknisistä arkkitehtuurista ja niiden vaatimuksista matkallamme kohti yhä digitaalisesti verkottuvampaa systemistä kokonaisuutta. Pitkällä aikajänteellä alustatalous tulisikin nähdä järjestelmien verkoston näkökulmasta ja mahdollisesti rinnakkaisena kommunikaatioarkkitehtuurina tiedon välityksen kanavalle, Internetille (kuvio 1).

Tämä määritelmädokumentti jatkuu seuraavasti. Toisessa kappaleessa tarkastelemme alusta-käsitteen kehitystä ja sen historiaa, sen keskeisiä ominaispiirteitä sekä rakenteita. Toisen kappaleen viimeisessä osassa määrittelemme alusta-käsitteen. Kolmannessa kappaleessa kuvaamme Applen esimerkin avulla määrittelemämme alusta-käsitteen ja sen ominaispiirteiden näkökulmat. Lopuksi pohdimme alustojen avaamista yrityksen ja sen toimitusketjun ulkopuolisille kolmansille osapuolille.

Kuvio 1 Alusta ”kaikille” verkkoon kytketyille älykkäille tuotteille ja palveluille¹²

2 Alustakäsitteen kehitys ja määritelmä

2.1 Historia

Alustatalous ja alustat käsitteinä ovat kehittyneet kolmessa aallossa 1990-luvun alussa³. Ensimmäisessä aallossa ”alustaa” ja ”tuotealustaa” käyttivät tuotekehityksen tutkijat, ja sillä kuvattiin joko uuden sukupolven tuotteiden ja palveluiden tai uuden tuoteperheen luomista erilaisten asiakas-, tuote- ja palveluvariaatioiden pohjaksi. Klassinen esimerkki menestyneestä alustatuotteesta on esimerkiksi Nokia 3310/1200/1100 tuoteperheet. Tyypillisesti nämä vastaavat sisäiset tuotealustat pohjautuvat joko mittakaavan variointiin tai modulaarisuuteen, jossa sama perusteknologia paketoitiin eri asiakassegmentteihin erilaisiksi tuotevarianteiksi. Myös auto-teollisuudessa puhutaan alustasta tässä merkityksessä, tuoteperheen yhteisenä alustana.

Toisessa aallossa teknologiatutkijoiden koulukunta määritteli ”alustan” kontrollipisteinä teollisissa verkostoissa, jonka avulla toteutetaan tulon hankkimista varsinaisesti arvoa tuottamatta, mutta toisaalta myös kokonaisverkostotaloutta vahingoittaen^{15, 16, 17}. Yksi esimerkki tämänkaltaisesta kontrollipisteestä oli Windows-käyttöjärjestelmä internet-selainten välisessä kilpailussa 1990-luvun lopulla^{15, 16, 17}. Sisällyttämällä oman selaimensa käyttöjärjestelmänsä vakiotoiminnallisuudeksi Microsoft haittasi kilpailevien selainten suosiota omalla alustallaan. Myöhemmin alusta määritettiin tuotteina, palveluina tai teknologioina, jotka ovat yhden tai useamman yrityksen kehittämiä ja jotka toimivat perustana, jolle muut yritykset voivat rakentaa täydentäviä tuotteita, palveluita tai teknologioita³.

Kolmannessa aallossa teollisuustaloustieteilijät kuvasivat ”alustaa” tuotteiden, palveluiden ja niihin liittyvien vastikkeellisten ja vastikkeettomien transaktioiden välittäjäksi – markkina- paikoiksi kahden tai useamman osapuolen välillä^{7, 17, 18, 19, 20}. Myöhemmin alusta-käsitettä laajennettiin yhteistoiminnallisten, lähinnä sopimuksellisten rajaresurssien³ sekä teknisten rajaresurssien avulla^{21, 22}.

Edellisten lisäksi tulee huomioida jo 1990-luvulla alkanut tutkimus teknologia-alustoista sekä yhteensopivista ja kilpailevista standardeista^{8, 9, 15, 16, 25, 26, 35}. Lisäksi teknologia-alustakeskustelussa on huomioitava, että standardit eivät ole välttämättä alustoja²⁵, vaikka voivat edesauttaa alustojen ja ekosysteemien yhteentoimivuutta. Seuraavaksi kuvaamme alusta-käsitteen neljä ominaispiirrettä.

2.2 Ominaispiirteet

Verkostovaikutukset^{4, 28, 29, 31, 32, 33}

Verkostovaikutus tarkoittaa taloustieteessä tilannetta, jossa jonkin alustan käyttämisestä henkilölle koitua hyöty riippuu muiden samaa alustaa käyttävien tahojen lukumäärästä. Positiivisen vaikutuksen tapauksessa jokainen uusi kuluttaja lisää alustaa jo käyttävien kuluttajien siitä saamaa hyötyä sekä alustan kokonaisarvoa. Eräs klassinen esimerkki verkostovaikutuksista on puhelin, jonka hyödyllisyys riippuu pitkälti siitä, kuinka monelle ihmiselle sillä voi soittaa.

Verkostovaikutukset voidaan jakaa kahteen päätyyppiin: *suoriin* sekä *epäsuoriin* verkostovaikutuksiin. Suorilla verkostovaikutuksilla viitataan alustan käyttäjän hyödyn lisääntymiseen käyttäjämäärän kasvaessa. Vaikutus on positiivinen niin kauan kuin alustan tekninen kapasiteetti on riittävä. Vaikutus muuttuu kuitenkin negatiiviseksi lisäkäyttäjien ylikuormittaessa alustaa ja aiheuttaessa siten ongelmia.

Epäsuorat verkostovaikutukset puolestaan liittyvät yhteensopivien sekä täydentävien tuotteiden, palvelujen ja applikaatioiden tarjontaan. Yksittäisen tuotteen, palvelun tai applikaation kysynnän kasvusta seuraa myös sitä täydentävien teknologioiden ja palvelujen tarjonnan kasvu. Alustojen yksi keskeisimmistä mittareista onkin se, kuinka hyvin ne kykenevät houkuttelemaan eri osapuolia toimimaan osana yhteistä alustaa ja verkostoa.

Huomioitava on että, kun alusta saavuttaa kriittisen massan, se saattaa rajoittaa alustan ulkopuolista kilpailua ja alustan toimijoiden markkinoille pääsyä.

Monisuuntaiset markkinat^{7, 20, 29, 33}

Monisuuntaisella alustalla on kolme keskeistä ominaisuutta: 1) se palvelee kahta tai useampaa eri asiakastyyppeä, 2) erityyppisten asiakkaiden yhteyksistä syntyy suoria ja epäsuoria verkostovaikutuksia, ja 3) tarvitaan kolmas osapuoli, joka huolehtii vaikutusten välittämisestä eri osapuolten välillä.

Monisuuntaisten markkinoiden eri osapuolet:

- Laitteen omistaja (laite ja siihen liittyvä käyttöjärjestelmä), joka usein toimii alustajan tarjoajana.
- Kolmannet osapuolet, jotka toimittavat yhteensopivia applikaatioita ja laitteita, kuten sovelluskehittäjät.
- Useat eri käyttäjätahot eli kuluttajat, operaattorit (liittyminen Internetiin) ja mainostajat.

Esimerkiksi käyttäjien toimiessa samalla alustalla he kaikki hyötyvät suoraan mahdollisuudesta jakaa tiedostoja ja yhteensopivia ohjelmistoja. Lisäksi käyttäjät hyötyvät epäsuorasti alustaa varten kehitettävien täydentävien hyödykkeiden (tuotteet ja palvelut, kuten ohjelmistot, tarvikkeet) käytöstä.

Täydentävät komplementit^{4, 5, 23, 33}

Globaalien yritysten strategioita tarkasteltaessa on huomattu, että suurimmat tuotot on viime vuosina saavutettu tavalla, jossa yritysten alustaa on avattu kolmansien osapuolten täydentäville teknologioille, tuotteille ja palveluille, jotka tuovat lisäarvoa asiakkaalle. Kun eri hyödykkeet, tuotteet, palvelut ja applikaatiot näin täydentävät toisiaan, ne ovat *komplementteja*. Täydellisen komplementin tapauksessa eri hyödykkeitä on vieläpä aina kulutettava tietyssä suhteessa, esimerkiksi soutamiseen tarvitaan aina yksi vene ja kaksi airoa, biljardiin yksi pöytä ja 16 palloa jne.

Jotta alustan tarjoaja ja kolmannet osapuolet voivat hyödyttää toisiaan, tulee kolmansien osapuolten tarjoamien hyödykkeiden olla komplementteja, joilla saavutetaan positiivisia suoria ja epäsuoria verkostovaikutuksia. Alustan tarjoaja pyrkiikin houkuttelemaan heterogeenisiä toimijoita tuomaan alustaan uusia tuote-, palvelu- ja applikaatiokerroksia, siten uutta asiakasarvoa synnyttäen.

Kokemusten mukaan onnistunut alustayritys, joka hallitsee keskeisiä alustan komponentteja, saa suurimman osuuden tuotoista. Komplementtien tarjoajat saavat pienemmän osuuden. Tuottojen jakaminen alustan omistajan ja komplementtien tarjoajien välillä on keskeisessä

Taulukko 1 Yhteistoiminnalliset ja tekniset rajaresurssit

Yhteistoiminnalliset rajaresurssit	Tekniset rajaresurssit
– Sopimukset alustan omistajan ja komplementtien kesken	– Monitasoinen tekninen yhteensopivuus
Oikeuksista sopiminen	Ohjelmistokehityksen työkalut (SDKt)
Immateriaalioikeuksista sopiminen	Ohjelmointirajapinnat (APIt)
Yhteinen ansaintalogiikka	Toiminnalliset skriptit
Avoin data (kolmansille osapuolille)	
Ohjeistus ja dokumentaatio (ml. käyttäjäkokemus)	

asemassa ekosysteemin syntymisessä ja sen evoluutiossa. Tuottojen jakamisella on ollut erittäin suuri rooli erityisesti, kun mitataan alustojen suoria ja epäsuoria vaikutuksia.

Yhteistoiminnalliset ja tekniset rajaresurssit^{3, 21, 22}

Rajaresursseilla tarkoitetaan yhteistoiminnallisia, juridisia, hallinnollisia ja toiminnallisia säännöksiä sekä teknisiä ohjelmistotyökaluja ja rajapintoja, jotka toimivat rajapintoina alustayrityksen ja kolmansien osapuolien välillä (ks. taulukko 1). Näitä rajapintoja tarvitaan, jotta laajempi, heterogeeninen joukko voi osallistua yhteensopivien alustan eri hyödykkeiden kehittämiseen ja ylläpitämiseen.

Rajapinnoilla ja niihin liittyvillä toimenpiteillä voidaan sekä laajentaa sovelluskehitysmahdollisuuksia että rajata niitä. Laajentavilla toimenpiteillä haetaan uusia sovelluksia alustaan ja rajoittavilla puolestaan pyritään pitämään alustan evoluution hallinta alustayrityksessä.

Lisäksi näiden teknologia-alustojen omistajat voivat omilla johtamiskäytännöillään ja omaisuudellaan ohjata verkostojen käytäntöjä, kuten patenteja ja rahavirtoja, vaikka ovatkin samalla erittäin riippuvaisia kolmansien osapuolien tuottamista innovaatioista, teknologioista, tuotteista ja palveluista verkostolle. Huomioitavaa on myös se, että usein alustoihin liittyy yhteinen ansaintalogiikka teknologioiden, tuotteiden ja palveluiden myynnistä.

Seuraavaksi kuvaamme alustojen tietoteknisten arkkitehtuurien kolme eri tasoa.

2.3 Toimijoiden alustat

Liiketoiminta- ja tietojärjestelmäarkkitehtuurit ovat eri yksityisen ja julkisen talouden toimijoiden osalta uudistumassa siten, että nykyisten sisäisten liiketoiminta- ja transaktiokeskeisten järjestelmäarkkitehtuurien päälle rakentuvat joustavat ja skaalautuvat digitaaliset arkkitehtuurikerrokset^{12, 22, 27}. Nämä uudet digitaaliset arkkitehtuurikerrokset tarjoavat arvoketjun eri toimijoille ja niiden välille mahdollisuuksia hyödyntää kolmansien osapuolien tuottamia lisäominaisuuksia madaltamalla ja avaamalla yhteistoiminnallisia ja teknisiä rajaresursseja siten kasvattaen ekosysteemin kokonaistarjontaa^{12, 22, 27, 34}.

Eri toimijoiden näkökulmasta alustat voidaan jakaa avoimuuden näkökulmasta kolmeen päätyyppiin (kuvio 1):

- Sisäisiin alustoihin (intranet), joilla tarkoitetaan yksittäisen toimijan omassa ympäristössä toimivia tuote- ja palvelualustoja sekä niihin liittyviä sovelluksia.
- Toimitusketjun alustoihin (laajennettu intranet), joilla tarkoitetaan toimitusketjun jäsenten välisiä suljettuja, yleensä arvoketjun veturiyrityksen määrittämässä ympäristössä toimivia alusta- ja järjestelmäarkkitehtuurikonaisuuksia.
- Teollisiin tai toimialojen välisiin alustoihin (Internet), joille on ominaista avoimuus kolmansille osapuolille.

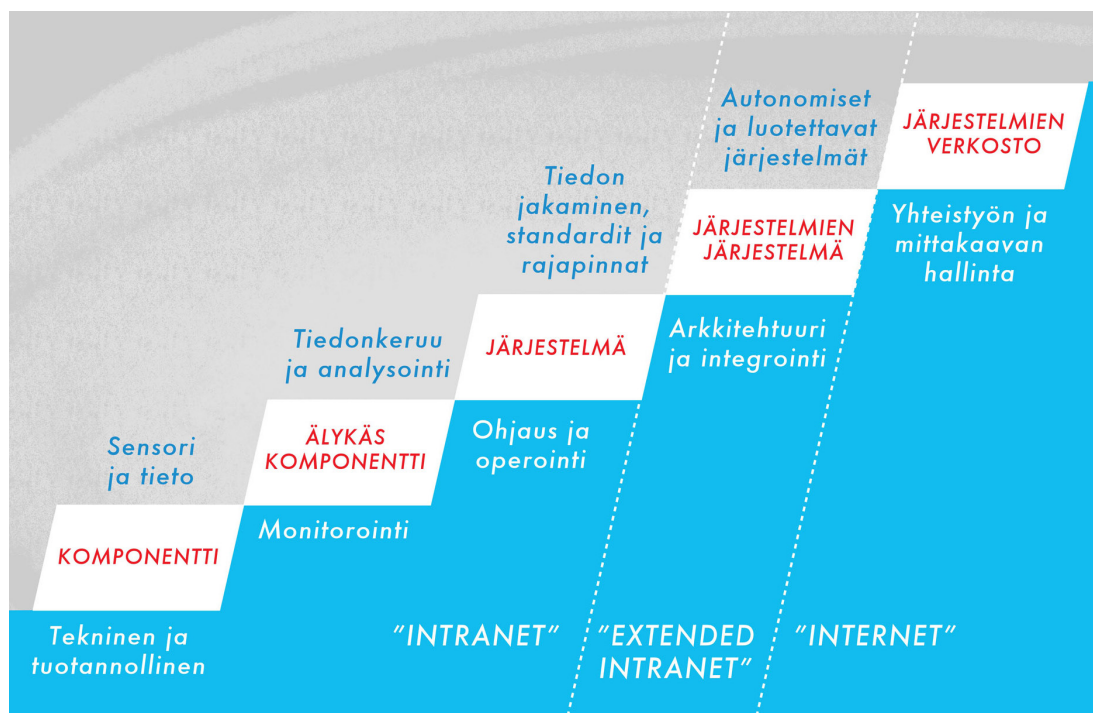
Siirtyessään alustatasolta toiselle sen eri arkkitehtuurin portailla, tulee alustan omistajan mahdollistaa jokaisella alustatasolla seuraavat ominaisuudet:

- Verkostovaikutusten syntyminen
- Monisuuntaiset markkinat
- Osallistujien väliset yhteistoiminnalliset säännöt, kuten ansaintalogiikka
- Avoimet tekniset rajapinnat (API) ja ohjelmistokehitystyökalut (SDK)
- Uusien innovaatioiden mahdollistaminen ja täydentävät komplementit
- Keskitetty prosessien ja laadun varmistaminen sekä kontrollointi

Tietoteknisten ratkaisujen näkökulmasta jo sisäisen alustan toteuttaminen edellyttää järjestelmäarkkitehtuurin suunnittelua siten, että eri komponenttien ja järjestelmien välinen tiedonkulkua on järjestetty tarkoituksenmukaisella tavalla. Käytännössä tämä voidaan toteuttaa perinteisen integraation keinoin kytkemällä komponentit ja järjestelmät toisiinsa räätälöidyllä integraatiolla. Pääsynvalvonta ja käyttöoikeudetkin voidaan vielä toteuttaa melko kevyesti, koska koko järjestelmäkokonaisuus on yksittäisen toimijan hallinnassa.

Kytettävien komponenttien ja järjestelmien määrän kasvaessa integraatioiden toteuttamisen ja hallinnan tehokkuus nousee keskeiseksi kyvykkyudeksi. Tällöin integraatioiden toteuttamisen tapaa on arvioitava kokonaisuuden näkökulmasta ja toteutusten pohjaksi löydettävä yleisempi ratkaisu. Palveluväylä tarjoaa usean järjestelmän välisten integraatioiden toteuttamiseen ja muokkaamiseen erillisiä integraatioita joustavamman pohjan. Tällöin yksittäisten komponenttien ja järjestelmien vaihtaminen tai lisääminen edellyttää vain kyseisen osuuden kytkemistä palveluväylään, ja muiden osuuksien liittymä säilyy ennallaan. Aiemmin määritel-

Kuvio 2 Alustat ja tietotekniset arkkitehtuurien eri tasot¹²



lyistä rajaresursseista juuri ohjelmointirajapinnat (API) ovat sisäisten alustojen kannalta olennaisimpia.

Uusien kytkentöjen rooli on sisäisten alustojen kehittämisessä keskeinen, mutta alustat tarvitsevat toimiakseen myös uudenlaista toiminnallista kyvykkyyttä. Tällaisen kyvykkyyden rakentaminen olemassa oleviin perusjärjestelmiin ei useinkaan ole tarkoituksenmukaista, vaan esille nousee tarve rakentaa erillinen tietojen yhdistämiseen ja käsittelyyn kykenevä järjestelmä.

Ohjelmointirajapintojen (API), tiedon kryptausmenetelmien ja muun tietoturvan merkitys korostuu siirryttäessä yksittäisen toimijan ympäristöstä useamman toimijan toimitusketju-alustoihin. Alustan pääsynvalvonta ja käyttöoikeudet perustuvat nyt eri toimijoiden välisiin sopimuksiin ja alustan puitteissa kulkeva informaatio on liiketoiminnan kannalta kriittistä. Samalla integraatioiden standardointi ja tiedonvälityksen toimintavarmuus nousevat keskeisiksi yhteistoiminnan mahdollistajiksi. Rajaresursseista sopimisen kohteena on nyt ohjelmointirajapintojen lisäksi yhteistoiminnalliset rajaresurssit eli se, miten osapuolten välinen yhteistoiminta on yllämainittujen näkökulmien osalta järjestetty.

Sopimusten solmimisen ja eri rajaresurssien käyttöönoton helppous on edellytys siirryttäessä teollisiin alustoihin. Tällöin uusien toimijoiden liittymisen alustaan on tapahduttava yhdenmukaisilla ehdoilla, nopeasti ja pienin kustannuksin. Toimijoiden määrän kasvaessa alustan omistajan rooli kokonaisuuden hallitsijana ja teknologisena kehittäjänä korostuu. Samalla alustan toimintavarmuuden ja suorituskyvyn varmistamisen merkitys kasvaa. Aiemmin mainittujen rajaresurssien lisäksi olennaiset teolliseen alustaan siirtymisen mahdollistavat tekijät ovat avoin data ja ohjelmointityökalujen (SDK) tarjoaminen kolmansille osapuolille.

Viimeiseksi määrittelemme alusta-käsitteen, historian, ominaispiirteiden sekä avoimimpien tietoteknisten arkkitehtuurien näkökulmana.

2.4 Määritelmä

Määrittelemme digitaaliset alustat edellä kuvatun kehityskaaren ja ominaisuuksien perusteella:

Digitaalisilla alustoilla tarkoitetaan tietoteknisiä järjestelmiä, joilla eri toimijat – käyttäjät, tarjoajat ja muut sidosryhmät yli organisaatorajojen – toteuttavat lisäarvoa tuottavaa toimintaa. Alustoille on tyypillistä, että eri toimijat luovat, tarjoavat ja ylläpitävät toisiaan täydentäviä tuotteita ja palveluita eri jakelukanaviin ja markkinoille yhteisten pelisääntöjen ja käyttäjäkokemusten puitteissa. Alustan tyypillisenä ominaisuutena on sitouttaa ja houkutella eri toimijoita alustoihin niiden verkostovaikutusten tuottamalla taloudellisilla hyödyillä.

3 Case Apple

Verkostovaikutukset^{4, 29, 30}

iPhone ja sen iOS-käyttöjärjestelmä toimivat alustana, ja alustaa johtaa Apple. Käyttäjät ja sovellusten kehittäjät toimivat alustan kautta vuorovaikutuksessa keskenään. Tällaisissa alustoissa käyttäjien ja sovelluskehittäjien välillä on mittavia verkostovaikutuksia perustuen esim.

käyttäjien määrään ja kehitettyjen hyödyllisten applikaatioiden määrään. Mitä suurempi joukko alustalla on käyttäjiä, sitä houkuttelevampaa kehittäjille on tuottaa lisää sovelluksia alustaan ja toisaalta mitä enemmän alustalla on kuluttajia kiinnostavia sovelluksia, sitä enemmän alustalle tulee käyttäjiä (muna-kana -ongelma). Lisäksi on todettu, että sovellusten kysyntä kasvaa kun sovellusten sisäiset ostot ovat mahdollisia ja vähenee jos sovelluksissa on mainontaa.

Applen sovelluskauppa mahdollistaa kolmannen osapuolen sovellusten jakelun ja myynnin siten, että Apple ottaa oman osuutensa myydyin sovelluksen hinnasta. Applen ohjelmistoalusta ei ollut aluksi kaikille avoin, mutta myöhemmin Apple avasi alustan kaikille kehittäjille (ohjelmistotyökalut), mikä lisäsi alustan houkuttelevuutta sovelluskehittäjien näkökulmasta (tätä kuvataan enemmän rajaresurssit kohdassa myöhemmin tässä luvussa). Applen ja Googlen välinen kilpailu keskittyy sovelluskehittäjien houkutteluun näille alustoille. Tähän liittyen molemmat ovat tarjonneet mm. rahoitusta ja muita vastaavia palkintoja parhaille sovelluksille kiihdyttääkseen verkostovaikutuksia sekä kasvattaakseen alustan ympärille rakentuvaa markkinaa.

Apple kontrolloi jakeluun tulevia sovelluksia tarkasti. Tämä parantaa sovellusten laatua, mutta saattaa vähentää niiden määrää ja alustan houkuttelevuutta sovelluskehittäjien näkökulmasta. Applen mahdollistamat sovelluksen sisäiset ostot mahdollistivat sovelluskehittäjille uutta myyntiä, koska se mahdollisti kuluttajien houkuttelun sovelluksen käyttäjäksi ilmaisen sovelluksen kautta, johon sai hankkia lisäominaisuuksia tai sisältöä maksamalla. iPadin julkistus toi lisää mahdollisuuksia sovelluskehittäjille, kun eri tilanteisiin käytettävä laite käytti samaa alustaa, jolloin sovellukset toimivat molemmissa.

Monisuuntaiset markkinat^{4, 7, 30, 31}

Monisuuntaisten markkinoiden eri osapuolet Applen tapauksessa ovat:

- Apple, alustan omistaja (laite ja siihen liittyvä käyttöjärjestelmä).
- Sovelluskehittäjät, jotka toimittavat yhteensopivia applikaatioita ja laitteita.
- Kuluttajat, operaattorit ja mainostajat.

Apple vastaa itse laite- ja käyttöjärjestelmäkehityksestä. Apple ei ole avannut HW (hardware, elektroninen laite tms.) kehitystä muille toimijoille kuten Google (Android) tai tietokonemaailmassa Microsoft. Applen strategia vastata itse HW kehityksestä mahdollistaa korkeamman laadun ja helppokäyttöisyyden, koska Apple hallitsee paremmin koko fyysisten komponenttien toimitusketjua. Toisaalta esimerkiksi Android mahdollistaa markkinat, jossa on mukana eri HW toimittajia, ja siten avaa laajemman ekosysteemin.

Sovelluskehityksen näkökulmasta Apple päätti käyttää Safari-selainta jo alkuvaiheessa rajapintana kuluttajaelektronikkayrityksen ja sen odotettujen kolmannen osapuolen kehittäjien välillä. Safariä päätettiin käyttää sen suuren olemassa olleen sovellus- ja kehittäjämäärän takia: Safari mahdollisti kontribuoinnin ilman uuden opettelua. Lisäksi Safari oli täysin Applen hallinnassa.

Operaattorien rooli Applen tapauksessa oli merkittävä, Apple teki aluksi yksinoikeussopimuksen iPhoneen myynnistä USA:ssa AT&T:n kanssa. AT&T myi operaattorilukittuja puhelimia, joissa oli mukana datapaketti, joka ”opetti” kuluttajia mobiilidatan käyttöön. Näin ollen ope-

raattorit saivat uusia data-asiakkaita olemassa olevista puheasiakkaistaan, jotka vaihtoivat iPhoneen. Lisäksi he saivat kokonaan uusia puhe- ja data-asiakkaita, joita houkutteli iPhoneen brändi.

Täydentävät komplementit^{4,5}

Kokemusten mukaan onnistunut alustayritys, joka hallitsee keskeisiä alustan komponentteja, saa suurimman osuuden tuotoista. Tuottojen jakaminen on keskeisessä asemassa ekosysteemin syntymisessä ja evoluutiossa (muiden yritysten mukaan tuleminen alustaan ja yhteistyön ylläpitäminen). Applen ja sovelluskehittäjien tuoton jako on 30–70 (Apple ottaa 30 % sovellusten hankinnasta ja sovellusten sisäisistä hankinnoista). Tästä on ollut useita kiistoja, etenkin sovellusten sisäisten hankintojen osalta. Sovelluskehittäjät ovat myös yrittäneet ohittaa Applen, mutta eivät ole tässä onnistuneet. Kaikkineen, sovelluskehittäjät saavat 25 % Applen alustaan liittyvästä tuotosta.

Eri toimijoiden tuoma arvo vaikuttaa heidän asemaansa ekosysteemissä ja tuottojen jaossa. Applen tapauksessa sovelluskehittäjät eivät voi toimittaa sovelluksia kuluttajille ilman alustaa (sovellukset eivät ole käytettävissä muulla alustalla), ja toisaalta sovellukset tuovat merkittävää lisäarvoa kuluttajille, joita alusta ei tarjoa. Sovellukset ovat usein korvattavissa toisella lähes samanlaisella sovelluksella, jolloin yksittäisellä sovelluskehittäjällä ei ole määräävää asemaa, vaikkakin joku sovellus voi olla kuluttajalle arvokkaampi / tärkeämpi kuin joku toinen. Kuluttajien määrä on merkittävä sekä alustayrityksen että sovelluskehittäjien saaman arvon näkökulmasta (vain alustaan sitoutuneet kuluttajat maksavat sekä alustasta että sovelluksista). Kuluttajien saamaan arvoon ja siten kiinnostukseen alustaan vaikutetaan mm. sovellusten määrällä ja laadulla sekä alustan imagoon liittyvillä asioilla.

Googlen tuotonjakomalli on sovelluskehittäjien suuntaan samanlainen kuin Applella (ottaa 30 %), mutta tästä osuudesta Google ottaa itselleen vain 5 % ja loput 25 % menee operaattoreille. Lisäksi Googlen tapauksessa alusta on Android-ohjelmisto, ja siihen liittyvät fyysiset alustat (puhelin/tabletti) kehitetään muiden toimijoiden toimesta.

Rajapinnat^{6,21}

Alkuvaiheessa Apple ei tarjonnut teknisiä rajapintoja sovelluskehittäjille, joten sovelluskehittäjät alkoivat rakentaa omia rajapintojaan, kuten koodirunkoja, sekä ohittivat Applen laitteen ominaisuuksien käytölle asettamia rajoituksia mahdollistaen sovellusten asentamisen epävirallisten kanavien kautta.

Apple julkaisi iPhone SDK:n, joka tarjosi kehitysympäristön, graafisen käyttöliittymän rakentajan, sovelluksen suorituskykyanalysaattorin ja simulointityökalun sovelluksen testaamiseen. Lisäksi Apple tarjosi joukon ohjelmointirajapintoja (API) peruspalveluihin, kuten osoitekirjaan, paikkatietoihin ja URL-apuohjelmiin. Vuonna 2008 Apple julkaisi sovellusten jakeluympäristön, jossa käyttäjät pystyivät hakemaan, selaamaan, ostamaan ja lataamaan sovelluksia.

Sovelluskehittäjät kuitenkin edelleen valittivat Applen vähäisestä halukkuudesta avata alustaa, joten Apple päivitti ohjelmistokehityksen työkaluja (SDK) merkittävästi ja lisäsi suuren määrän uusia API-ohjelmointirajapintoja (1000), mm. navigointiin ja sovellusten sisäisten ostojen tukemiseen.

Myöhemmin Apple otti käyttöön joukon kolmansia osapuolia rajoittavia toimenpiteitä mm. sovellusten katselmointikäytännön, jossa jokainen AppStoren sovellus katselmoidaan Applen katselmointitiimin toimesta. Katselmoinnilla varmistetaan, että sovellus noudattaa Applen asetuksia, ohjeita ja sääntöjä. Applen hyväksymisproseduuri vie aikaa viikkoja, ja he hylkäävät sovelluksen, jos sen laatu ei vastaa heidän vaatimuksiaan tai he näkevät sovelluksen sopimattomaksi iPhoneille. Myöhemmin Apple julkaisi uusia rajoituksia sovelluksiin liittyen, esimerkiksi sovellusten sisäiset ostot rajoitettiin tiettyyn sisältöön, toiminnallisuuteen ja palveluihin. Lisäksi Apple on useaan otteeseen yrittänyt rajoittaa eri sovellusten kehittämistä, kuten Adobe Flash, kilpailijoiden alustoille.

4 Yhteenveto

Mitä opittavaa meillä on aikaisemmista digitaalisista murroksista? Internet alustana ja mobiilitoimialan murros ajaa väistämättä eri toimialojen yrityksiä tekemään erilaisia kokeiluja tiedon jakamiseksi ja hyödyntämiseksi entistä avoimemmin kuten case Apple osoittaa. Uskomme, että alustojen avaamisella ja avoimemmalla tiedon jakamisella saavutetaan merkittäviä kilpailuetuja eri toimialoilla.

Toistaiseksi eri toimialojen toimijat ovat pitkälti tyytyneet sisäisten tietohallintateknologioiden ja sisäisen tiedonhallinnan hyödyntämiseen. Tällöin tiedon avaamisen ja avoimuuden luomat mahdollisuudet verkostovaikutusten kasvattamiseksi ovat lähes olemattomat. Mielestämme nyt onkin korkea aika lähteä rohkeasti miettimään ja kokeilemaan toimitusketjun jäsenten välisiä tiedonhallinnan ja jakamisen arkkitehtuureja nykyisten transaktiojärjestelmäratkaisuiden rinnalle. Eri toimijoiden tulisikin nyt laittaa kehityspanoksia uusien toimialakohtaisten alustojen synnyttämiseksi.

Avoimemmat alustat, niin toimitusketjun jäsenten väliset kuin toimialan alustat, ovat mahdollisuus synnyttää toimialakohtaisia laajempia de facto -alustoja. Applen ja Googlen alustat ovat osoittautuneet menestykselliseksi tavaksi kontrolloida ja kaapata koko toimialan voitot. Toistaiseksi emme ole vielä nähneet suomalaisilta toimijoilta vastaavien alustastrategioiden esiinmarssia. Miten suomalaisten yritysten digitaalisuuteen liittyvät strategiat vastaavat alustakeskeisen logiikan ja talouden kasvuun on iso kysymysmerkki.

Uudet teknologiset mahdollisuudet, kuten tiedon kryptausmenetelmät, tuovat uusia mahdollisuuksia nykyisten tiedonhallinnan arkkitehtuurien rinnalle vapauttaa tietoa kolmansien osapuolien käyttöön. Eri toimijoiden tulisikin tarkastella tiedon hallinnan arkkitehtuureja systeemisemmästä näkökulmasta, jossa valtiollisella ja/tai Euroopan unionin tasoisella yhteistoiminnallisten rajaresurssien määrittelyllä olisi keskeinen rooli systeemisten standardien muodostamiseksi.

Edessä on suuria mullistuksia. Vastuita voisi jakaa niin, että yritysten tulisi tarkastella alustojen tarjoamia mahdollisuuksia systeemisemmästä näkökulmasta, joka perustuu alusta-talouteen ja alustoista kumpuavaan ajatteluun, toisin kuin aikaisemmat tuote- ja palvelukeskeiset ajattelutavat. Lisäksi julkisen toimijan tulisi miettiä omaa rooliaan systeemisen alustan synnyttämisen tukemisessa, jotta työpaikat ja investoinnit kohdistuvat suuremmalla varmuudella kansantalouteemme.

Lähdeviitteet

- ¹ Mattila, J. & Seppälä, T. (2015). Blockchains as a Path to a Network of Systems: An Emerging New Trend of the Digital Platforms in Industry and Society, ETLA Reports No. 45.
- ² Seppälä, T. & Mattila, J. (2016 tulossa). Ubiquitous Network of Systems, Berkeley Roundtable of International Economy (BRIE) Working Paper.
- ³ Gawer, A. (2009). *Platforms, Markets, and Innovation*. Cheltenham, United Kingdom: Edward Elgar Publishing Inc.
- ⁴ West, J. & Mace, M. (2010). Browsing as the Killer App: Explaining the Rapid Success of Apple's iPhone. *Telecommunications Policy*, 34(5–6), pp. 270–286.
- ⁵ Seppälä, T. & Kenney, M. (2013). Building on Complementary Assets in a Unified TCP/IP World; Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE) Working Paper Series No. 204.
- ⁶ Ghazawneh, A. & Henfridsson, O. (2013). Balancing platform control and external contribution in third-party development: the boundary resources model. *Information Systems Journal* No. 23(2), pp. 173–192.
- ⁷ Hagui, A. (2014). Strategic Decisions for Multisided Platforms. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 55(2), pp. 71–80.
- ⁸ Pon, B., Seppälä, T. & Kenney, M. (2014). Android and the demise of operating system-based power: Firm strategy and platform control in the post-PC world. *Telecommunications Policy*, Vol. 38(11), pp. 979–991.
- ⁹ Pon, B., Seppälä, T. & Kenney, M. (2015). One Ring to Unite Them All. Convergence, the Smartphone, and the Cloud. *Journal of Industry, Competition and Trade*, Volume 15(1), pp. 21–33.
- ¹⁰ Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computer-isation? OMS Working Papers, September 18. http://www.futuretech.ox.ac.uk/sites/futuretech.ox.ac.uk/files/The_Future_of_Employment_OMS_Working_Paper_0.pdf
- ¹¹ Pajarinen, M. & Rouvinen, P. (2014). Computerization threatens one third of Finnish employment. ETLA Brief No 22.
- ¹² Ailisto, H., Mäntylä, M. & Seppälä, T. (toim.) (2015). Suomi – Teollisen Internetin Piilaakso, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 4/2015.
- ¹³ Kenney, M. & Zysman, J. (2015). Choosing a Future in the Platform Economy: The Implications and Consequences of Digital Platforms. Discussion Paper. Prepared for the New Entrepreneurial Growth Conference, Kauffman Foundation
- ¹⁴ Mattila, J. & Seppälä, T. (2016 tulossa). Digital Trust, Platforms and Policy, ETLA Brief.
- ¹⁵ Cusumano, M. A. & Selby, R. W. (1995). *Microsoft Secrets: How the World's Most Powerful Software Company Creates Technology, Shapes Markets and Manages People*, New York: Free Press.
- ¹⁶ Cusumano, M. & Yoffie, D. (1998). *Competing on Internet Time: Lessons from Netscape and its Battle with Microsoft*. New York: Free Press.
- ¹⁷ Bresnahan, T. & Greenstein, S. (1999). Technological Competition and the Structure of the Computer Industry. *Journal of Industrial Economics* 47(1), pp. 1–40.

- ¹⁸ Rochet, J.-C. & Tirole, J. (2003). Two-Sided Markets: A Progress Report. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 37(3), pp. 645–667.
- ¹⁹ Parker, J. & van Alstyne, M. (2005). Two-Sided Network Effects: A Theory of Information Product Design. *Management Science* Vol. 51(10), pp. 1494–1504.
- ²⁰ Hagiu, A. & Wright, J. (2015). Multi-sided platforms. Harvard business school working paper, No. 15–037.
- ²¹ Yoo, Y., Henfridsson, O. & Lyytinen, K. (2010). The new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research. *Information Systems Research*, Vol. 21(4), pp. 724–735.
- ²² Tiwana, A., Konsynski, B. & Bush, A. (2010). Platform evolution: coevolution of platform architecture, governance, and environmental dynamics. *Information Systems Research*, 21(4), pp. 685–687.
- ²³ Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, Vol. 15(6), pp. 285–305.
- ²⁴ Gawer, A. & Henderson, R. (2007). Platform Owner Entry and Innovation in Complementary Markets: Evidence from Intel. *Journal of Economics and Management Strategy*, 16(1), pp. 1–34.
- ²⁵ Cusumano, M. A. (2010). Technology Strategy and Management: The Evolution of Platform Thinking. *Communications of the ACM*, 53(1), pp. 32–34.
- ²⁶ Kenney, M. & Pon, B. (2011). Structuring the Smartphone Industry: Is the Mobile Internet OS Platform the Key? *Journal of Industry, Trade and Competition*, 11(3), pp. 239–261.
- ²⁷ Seppälä, T., Collin, J. & Martikainen, O. (2014). Teollinen Internet: Yritysten tietojärjestelmäarkkitehtuurien on aika uudistua! Suomen tuotannonohjausyhdistys 3/2014, s. 19–24.
- ²⁸ Katz, M. & Shapiro, C. (1994). Systems Competition and Network Effects. *Journal of Economic Perspectives*, 8(2), pp. 93–115.
- ²⁹ Koski, H., Rouvinen, P. & Ylä-Anttila, P. (2001). Uuden talouden loppu? Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, ETLA B184, Taloustieto Oy, Helsinki.
- ³⁰ Garcia-Swartz, D. & Garcia-Vicente, F. (2015). Network effects on the iPhone platform: An empirical examination, Telecommunications Policy. <http://dx.doi.org/10.1016/j.telpol.2015.07.011>
- ³¹ Oh, J., Koh, B. & Raghunathan, S. (2015). Value appropriation between the platform provider and app developers in mobile platform mediated networks, *Journal of Information Technology*, No 30(3), pp. 245–259.
- ³² Evans, D. (2003). The antitrust economics of multi-sided platform markets. *Yale Journal of Regulation*, 20(2), pp. 325–381.
- ³³ Dahlander, L. & Wallin, M. (2006). A man on the inside: Unlocking communities as complementary assets. *Research Policy*, No. 35(8), pp. 1243–1259.
- ³⁴ Eisenmann, T. R. (2008). Managing shared and proprietary platforms, *California Management Review*, 50(4), pp. 31–53.
- ³⁵ Kim, D. & Kogut, B. (1996). Technological platforms and diversification, *Organization Science*, 7(3), pp. 283–301.

Aikaisemmin ilmestynyt ETLA Raportit-sarjassa (ennen ETLA Keskusteluaiheita)
Previously published in the ETLA Reports series (formerly ETLA Discussion Papers)

- No 32 *Rita Asplund – Pertti Koistinen*, Nuorten työllistyminen ja työllisyys työvoimapolitiikan valossa. 18.9.2014. 37 s.
- No 33 *Terttu Luukkonen*, Universities, Funding Systems, and the Renewal of the Industrial Knowledge Base: UNI Project Findings. 25.9.2014. 64 p.
- No 34 *Aleksandr Peussa*, Yksityisen kulutuksen ennustemalleja. 14.10.2014. 109 s.
- No 35 *Mika Pajarinen – Petri Rouvinen*, Tekesin rahoituksen vaikutus työn tuottavuuteen. 23.10.2014. 18 s.
- No 36 *Jyrki Ali-Yrkkö – Mika Pajarinen – Petri Rouvinen*, Yksityiset palvelut kasvun lähteenä? 31.10.2014. 25 s.
- No 37 *Tuomo Virkola*, Real-Time Measures of the Output Gap and Fiscal Policy Stance. 31.10.2014. 18 p.
- No 38 *Tuomo Virkola*, Fiscal Federalism in Four Federal Countries. 31.10.2014. 40 p.
- No 39 *Paavo Suni*, EMU-eron vaikutukset – Simuloiteja NiGEM-mallilla. 14.11.2014. 30 s.
- No 40 *Niku Määttänen – Olli Ropponen*, Listaamattomien osakeyhtiöiden verotus, voitonjako ja investoinnit. 9.12.2014. 24 s.
- No 41 *Tarmo Valkonen – Eija Kauppi – Paavo Suni*, Simuloiteja yhteisöveron alennuksen dynaamisista vaikutuksista Suomessa. 11.12.2014. 30 s.
- No 42 *Jari Juhanko (toim.) – Marko Jurvansuu (toim.) – Toni Ahlqvist – Heikki Ailisto – Petteri Alahuhta – Jari Collin – Marco Halen – Tapio Heikkilä – Helena Kortelainen – Martti Mäntylä – Timo Seppälä – Mikko Sallinen – Magnus Simons – Anu Tuominen*, Suomalainen teollinen internet – haasteesta mahdollisuudeksi. Taustoittava kooste. 5.1.2015. 61 s.
- No 43 *Annu Kotiranta – Antti-Jussi Tahvanainen – Peter Adriaens – Maria Ritola*, From Cleantech to Cleanweb – The Finnish Cleantech Space in Transition. 25.3.2015. 61 p.
- No 44 *Juri Mattila – Timo Seppälä*, Laitteet pilveen – vai pilvi laitteisiin? Keskustelunavauksia teollisuuden ja yhteiskunnan digitalustojen uusista kehitystrendeistä. 18.5.2015. 16 s.
- No 45 *Juri Mattila – Timo Seppälä*, Blockchains as a Path to a Network of Systems – An Emerging New Trend of the Digital Platforms in Industry and Society. 13.8.2015. 16 p.
- No 46 *Annu Kotiranta – Joonas Widgrén*, Esiselvitys yhteiskunnallisesta yrittämisestä – Katsaus yhteiskunnallisiin yrityksiin ja vaikuttavuusinvestoimiseen Suomessa. 23.10.2015. 37 s.

Sarjan julkaisut ovat raportteja tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista.

Julkaisut ovat ladattavissa pdf-muodossa osoitteessa: www.etla.fi » julkaisut » raportit

Papers in this series are reports on research results and on studies in progress.

Publications in pdf can be downloaded at www.etla.fi » publications » reports

ETLA

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
The Research Institute of the Finnish Economy
Lönnrotinkatu 4 B
00120 Helsinki

Puh. 09-609 900
Fax 09-601 753
www.etla.fi
etunimi.sukunimi@etla.fi

ISSN-L 2323-2447, ISSN 2323-2447, ISSN 2323-2455 (Pdf)