

## **Windows käyttöjärjestelmien tuen loppumisen vaikutukset yksityisille loppukäyttäjille**

Julius Partanen

Opinnäytetyö

2020



<b>Tekijä(t)</b> Julius Partanen	
<b>Koulutusohjelma</b> Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Windows käyttöjärjestelmien tuen loppumisen vaikutukset yksityisille loppukäyttäjille	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 20 + 14
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämä opinnäytetyö tutkii Windowsin virallisen tuen loppumisen vaikutuksia mahdollisimman laaja-alaisesti yksityisille loppukäyttäjille, ja mitä seurauksia sillä on ollut. Se on tehty yhteistyössä Ville Saarisen kanssa, joka teki yritysten näkökulmasta tuen loppumisen vaikutuksille.</p> <p>Työ keskittyy pääosin Windows XP ja Windows 7 käyttöjärjestelmiin, ja niiden tuen vaikutuksiin.</p> <p>Projektin ei tutki muita kuin Windows käyttöjärjestelmiä. Opinnäytetyössä on käytetty laadullista menetelmää. Tekemisen ajankohta on 1.2.2020 - 13.5.2020.</p> <p>Opinnäytetyötä pohjustetaan ensin Microsoftin ja Windows käyttöjärjestelmien historialla, elinkaarilla ja taustoilla, sekä tarpeelliseksi havaituilla teknisillä tiedoilla ja tärkeimmillä päivityksillä. Jatketuista tukipalveluista esitellään, ja tukemattoman käyttöjärjestelmän aiheuttamia riskejä.</p> <p>Tutkittujen käyttöjärjestelmien suosiota selitetään ja syitä sille, miksi niistä on luovuttu ja miten siirtyminen uudempiin versioihin on tapahtunut.</p> <p>Lopussa keskitytään tuen loppumisen vaikutuksiin ja esitetään tehty haastattelu.</p> <p>Tavoitteena on ollut kertoa aiheesta monesta näkökulmasta ja saada selventävä kuvaelma tuen loppumisen vaikutuksista. Tuloksena on korostaa yksityisten loppukäyttäjien vaikutuksia, mutta sitä tuetaan myös yritysten näkökulmasta.</p>	

**Asiasanat**

Käyttöjärjestelmä, loppukäyttäjä, tuki

## Sisällys

1 Johdanto .....	1
2 Käsitteet .....	2
3 Windows .....	3
3.1 Historiaa.....	3
4 Windows XP.....	5
4.1 Elinkaari.....	5
4.2 CSA .....	6
5 Windows 7 .....	7
5.1 Windows 7 .....	7
5.2 Historia ja elinkaari.....	7
5.3 ESU .....	9
5.4 Suosion syyt .....	9
5.5 Yhteenveto.....	11
6 Tuen loppumisen vaikutukset .....	12
7 Haastattelu.....	16
8 Pohdinta.....	19
Lähteet .....	21
Liitteet.....	21

# 1 Johdanto

Windows-käyttöjärjestelmät ovat olleet globaalisti suosituimpia lähes siitä asti kun Microsoft on niitä julkaissut jo vuosikymmenien ajan. Jokaisella sen versioista ja julkaisuista on omat elinkaarensa, joka määrittää miten paljon se saa toiminnallisia ja tietoturvallisia päivityksiä.

Tavoitteena on tutkia ja selvittää opinnäytetyössä miten virallisen Windows-tuen päättymisen vaikuttaa loppukäyttäjiiin, ja kuvata sen mahdollisesti aiheuttamat hankaluudet niin informatiivisesti kuin mahdollista. Työssä ei tutkita muita kuin Windows käyttöjärjestelmiä eikä siinä syvennyttä sen teknisiin kokonaisuuksiin sen tarkemmin mitä on nähty tarpeelliseksi.

Tutkimusmenetelmänä on käytetty laadullista menetelmää. Työssä käytetään lähteinä kirjallisuutta, artikkeleita, tutkimusraportteja ja mahdollisesti haastatteluja.

Projektin tuloksena on tuottaa tutkimusraportti, joka selvittää mitkä vaikutukset Windowsin virallisen tuen loppumisella on yksityisille loppukäyttäjille.

## **2 Käsitteet**

### **GDPR**

Lyhenne sanoista *General Data Protection Regulation*, Euroopan Unionin asettama henkilötietoja suojaava laki. Asetus velvoittaa yrityksiä suojaamaan keräämiään henkilötietoja luottamuksellisesti.

### **Käyttöjärjestelmä**

Käyttöjärjestelmä on tietokoneelle asennettava ohjelmisto, joka ohjaa tietokoneen toimintaa ja saatavilla olevia resursseja. Loppukäyttäjän näkökulmasta voidaankin sanoa, että tietokonetta on hankalampaa käyttää, jos sille ei ole asennettu toimivaa käyttöjärjestelmää.

### **Elinkaari**

Ohjelmiston elinkaari alkaa kehittämisen aloittamisesta ja päättyy sen poistamiseen käytöstä.

### **Loppukäyttäjä**

Käyttäjä tai asiakas, joka tulee tuotetta viime kädessä käyttämään.

### **Päivitys**

Päivitys on ohjelmistosta tuotettu uusi versio, jonka tarkoituksena on uudistaa toiminnallisuutta, lisätä ominaisuuksia ja korjata virheitä.

### **Tekninen tuki**

Teknisellä tuella tarkoitetaan ohjelmiston tuottajan tarjoamaa palvelua loppukäyttäjälle, jolla tuetaan ohjelmiston toiminnallisuutta sekä korjataan mahdollisia virhetilanteita.

### **Tietoturva**

Tietoturvalla tarkoitetaan järjestelmien, palveluiden ja tietoliikenteen suojaamista, varmistamalla niissä käytettävän tiedon luottamuksellisuus, eheys ja käytettävyys.

## **Windows**

Microsoftin kehittämä ja valmistama käyttöjärjestelmä tietokoneille ja puhelimille.

### **3 Windows**

Microsoft on vuonna 1975 perustettu tietokoneohjelmistoja valmistava yritys, jonka perusti Bill Gates ja Paul Allen. Microsoft on valmistanut Windows käyttöjärjestelmiä vuodesta 1985 lähtien, ja siitä on julkaistu yhdeksän eri versiota. Windows on ollut pitkään maailman suosituin käyttöjärjestelmä, ja sen ansiosta Microsoftista on tullut yksi isoimmista ohjelmistovalmistajista. Microsoftin suosituimpia käyttöjärjestelmiä ovat olleet Windows XP ja Windows 7, joista XP julkaistiin vuonna 2001 ja Windows 7 2009. (Gibbs 2014, Jonasson 2016)

#### **3.1 Historia**

Windows 1.0 oli ensimmäinen Microsoftin valmistama versio Windowsista joka ilmestyi vuonna 1985. Tähän aikaan tietokoneet olivat vielä harvinaisia yksityiskäytössä, joten sen suosio ei ollut kovin suurta. (Jonasson 2016)

Vuonna 1987 julkaistu Windows 2.0 oli parannettu versio edeltäjästään, ja sen myötä julkaistiin myyntiin myös Microsoft Word ja Excel ohjelmistot. (Gibbs 2014)

Windows 3 (v.1990) oli ensimmäinen myynnillisesti laajalti menestynyt Microsoftin käyttöjärjestelmä, ja sen suosiota siivitti muun muassa DOS-ohjelmistojen yhteensopivuus, värillinen käyttöliittymä ja Pasianssi-peli. Tämän seuraava versio 3.1 (v.1992) taas oli käyttöliittymältään jälleen suuri parannus aikaisemmin nähtyihin käyttöjärjestelmiin, ja myytyjen järjestelmien määrä kasvoi entisestään. Lisäksi sen pystyi asentamaan CD-ROM asemille. (Gibbs 2014, Seilonen 2012)

Windows 95 näki päivänvalon 1995, ja sen uudet ominaisuudet sisälsivät esimerkiksi käynnistys-valikon, tehtäväpalkin ja sillä pääsi jopa internettiin uudella Internet Explorer -ohjelmalla.

(Jonasson 2016)

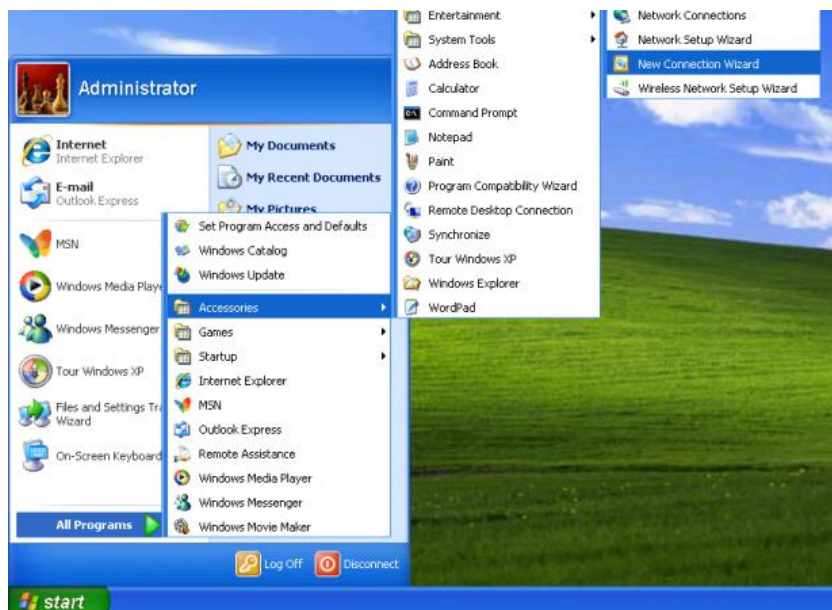
1998 Microsoft julkaisi pääasiassa kotikäyttäjille suunnatun Windows 98:n, joka tuki uusia teknologioita kuten USB:tä ja DVD:tä. Sillä korjattiin paljon vikoja mitä 95:n kanssa oli ilmennyt, ja se tuki uusia laitteita kuten hiiriä ja näppäimistöjä. (Beal 2018, Techopedia)

Vuosituhanen vaihteessa Microsoft toi markkinoille samanaikaisesti kaksi käyttöjärjestelmää, yksityisille kotikäyttäjille tarkoitetun Windows Millennium Editionin ja yrityksille suunnatun Windows 2000:n. Sitä käytettiin pohjana seuraavan käyttöjärjestelmän, Windows XP:n luomiseen.

(Gibbs 2014, Jonasson 2016)

2001 näki päivänvalon Windows XP, jonka tarkoitus oli saada niin koti- kuin yrityskäyttäjät samalle alustalle. Se oli myynnillisesti ja toiminnallisesti suuri menestys. Sitä keuhuttiin yhtenä parhaimpana ja onnistuneimpana käyttöjärjestelmänä Windowsin tuotesarjasta. XP oli ulkoasultaan värikäs, ja käytettävyydeltään huomattavasti vakaampi ja luotettavampi kuin aikaisemman järjestelmät. (Gregersen, Beal, Callahan 2014)

Monille tutuksi tullut sinertävä käyttöliittymä esitteli uudenlaisen tehtäväpalkin ja aloitusvalikon.



Kuva 1. Windows XP näkymä aloitusvalikkoineen. (Vandervell 2015)



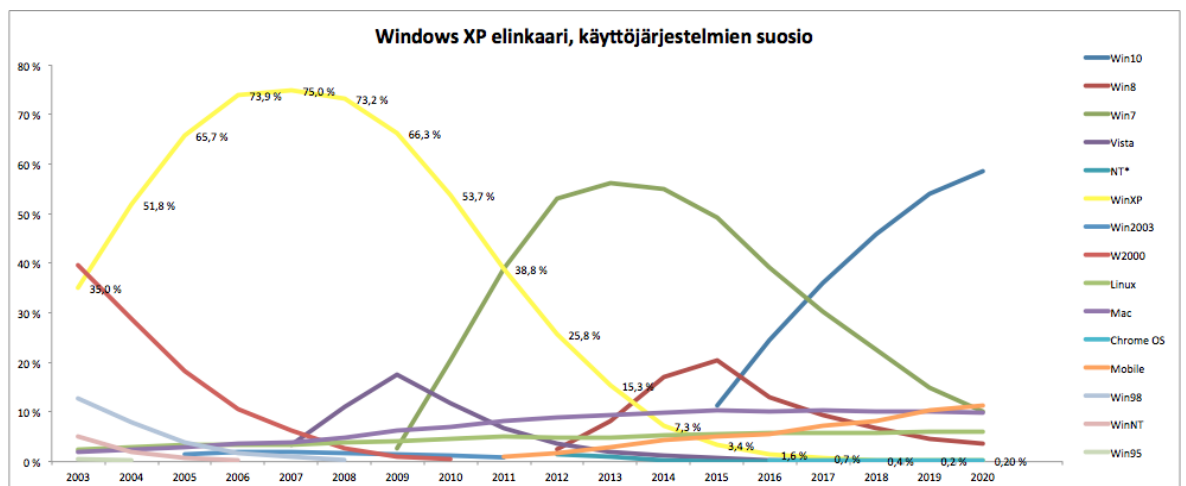
## 4 Windows XP

### 4.1 Elinkaari

Kaikilla Windowsin käyttöjärjestelmillä on oma elinkaarensa, jolloin käyttöjärjestelmää tuetaan Microsoftin toimesta. Tuotteen elinkaari alkaa sen julkaisusta ja päättyy, kun se ei enää saa tuki-päivityksiä. Windows XP:n elinkaari alkoi sen julkaisusta 2001, mainstream-tuki päättyi 15. huhtikuuta 2009 ja jatkettu tuki 8. huhtikuuta 2014. Kuvassa 2 on havainnollistettu XP:n suosiota sen elinkaaren aikana.

Käyttöjärjestelmän luotettavuus, nopeus ja helppokäyttöisyys tekivät siitä pitkäaikaisen suosikki käyttöjärjestelmän, jota käyttäjät tottuivat käyttämään vuosikausia. (Anslinger 2013)

XP:n suosiota voidaan myös perustella sillä, että Windows Vistan eli XP:n seuraajaa käyttäjät saivat odottaa todella kauan, ja sen tullessa markkinoille se koettiin laajalti epäonnistuneena käyttöjärjestelmänä mihin käyttäjät eivät kokeneet järkeväksi vaihtaa. (Silver & Kleynhans 2012)



Kuva 2. Windows XP elinkaaren suosio käyttöjärjestelmien keskuudessa. (W3schools)

Service Packit ovat yhteen koottuja päivityksiä, uusia ominaisuuksia ja virheiden korjauksia joita julkaistaan niin sanottuina paketteina käyttöjärjestelmille. Niiden tarkoitus on koota kaikki tarjotut päivitykset yhteen kokonaisuuteen lataamisen ja asentamisen helpottamiseksi. Ne ovat yleensä käyttäjilleen ilmaisia, ja ne usein ladataan suoraan tuotteen valmistajan sivustolta tai käyttöjärjestelmät asentavat ja päivittävät ne automaattisesti. Ne ovat kumulatiivisia kokonaisuuksia, joten uusin Service Pack sisältää aikaisemmat päivitykset ja muutokset. (Microsoft 2004a, Fisher 2020)

Windows XP:lle julkaistiin kolme Service Packia sen elinkaaren aikana.

2002 käyttäjien saataville tuli SP1, joka sisälsi päivityksiä, virheiden korjauksia ja uutena ominaisuutena mm. USB 2.0 -tuki, joka nopeutti tiedostojen siirtoja.

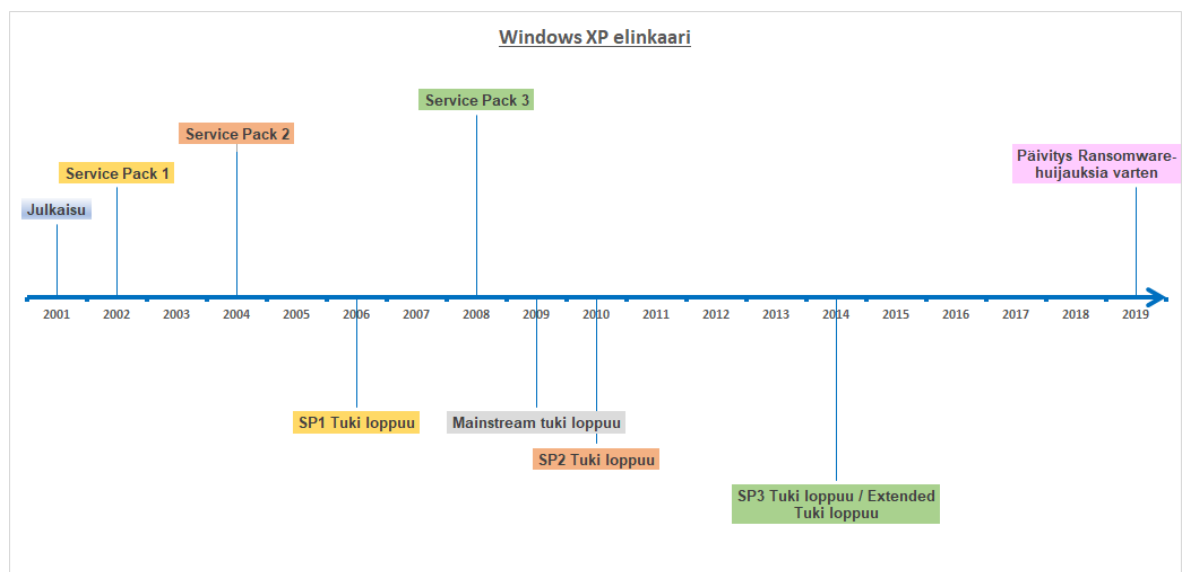
(Wikipedia, Tivi 2003, Microsoft 2004a)

SP2 julkaistiin 2004, ja sen tärkeintä antia oli tietoturva-päivitykset sekä parannellut WiFi-ominaisuudet, erityisesti kannettavien tietokoneiden käyttäjille.

(Microsoft 2004b, Kotilainen 2004)

Service Pack 3 ilmestyi 2008, ja siinä oli pääasiassa vain teknisten virheitten ja bugien korjauksia. SP3 jäi Windows XP:n viimeiseksi Service Packiksi.

(Indiana University 2018, Kotilainen 2007)



Kuva 3. Windows XP:n elinkaaren merkittävät päivitykset ja julkaisut

## 4.2 Custom Support Agreement - CSA

Microsoft on tarjonnut XP-käyttöjärjestelmän virallisen tuen loppumisen lähestyessä, yleensä vuotta ennen, käyttäjille maksullista ja räätälöityä CSA (Custom Support Agreement) -tukipalvelua. Se on käytännössä sopimus jatketusta tuesta Microsoftin ja yrityksen välillä. (Trent 2014)

Sen tarkkaa hinnoittelua ei julkisteta, mutta se on ollut monille yrityksille, erityisesti pienemmille, verrattain kallista. Kova hinta on kannustaa yrityksiä luopumaan XP:stä ja siirtymään uudempiin käyttöjärjestelmiin. Suomen markkinoilla noin kymmenen yritystä tilaa Microsoftilta CSA-palvelua.

(Kleynhans & Silver 2018, Turun Sanomat 2014)

CSA:n hinta määritellään jokaiselle sitä haluavalle yritykselle erikseen, ja se lasketaan käytettyjen laitteiden mukaan. Sen aloitushinta oli kuitenkin minimissään sadoissa tuhansissa dollareissa, ja tämä hinta tuplaantui vuosittain. Palvelulla oli tietävästi myös maksimihinta. (M. Silver)

CSA on tarkoitettu nimenomaan sellaisille yrityksille, jotka eivät ole syystä tai toisesta ehtineet vielä tehdä migraatiota XP:stä Windows 7:n, ja loppukäyttäjät välttämättä tarvitsevat vielä tukea virallista tukea saamattomalle käyttöjärjestelmälle.

CSA:n tarkoitus on kuitenkin olla vain väliaikainen ratkaisu, ja sen vuoksi Microsoft haluaa sitä tavoittelevalta yritykseltä selkeät suunnitelmat tulevasta migraatio prosessista. Yritysten piti lähettää nämä tiedot hankkeen edistymisestä kvartaaleittain. (Foley 2018)

Microsoftin agendana on siirtää käyttäjät käyttämään uutta käyttöjärjestelmää, ja CSA:n korkean hinnan on myös tarkoitus kannustaa yrityksiä siihen. (Storås 2015)

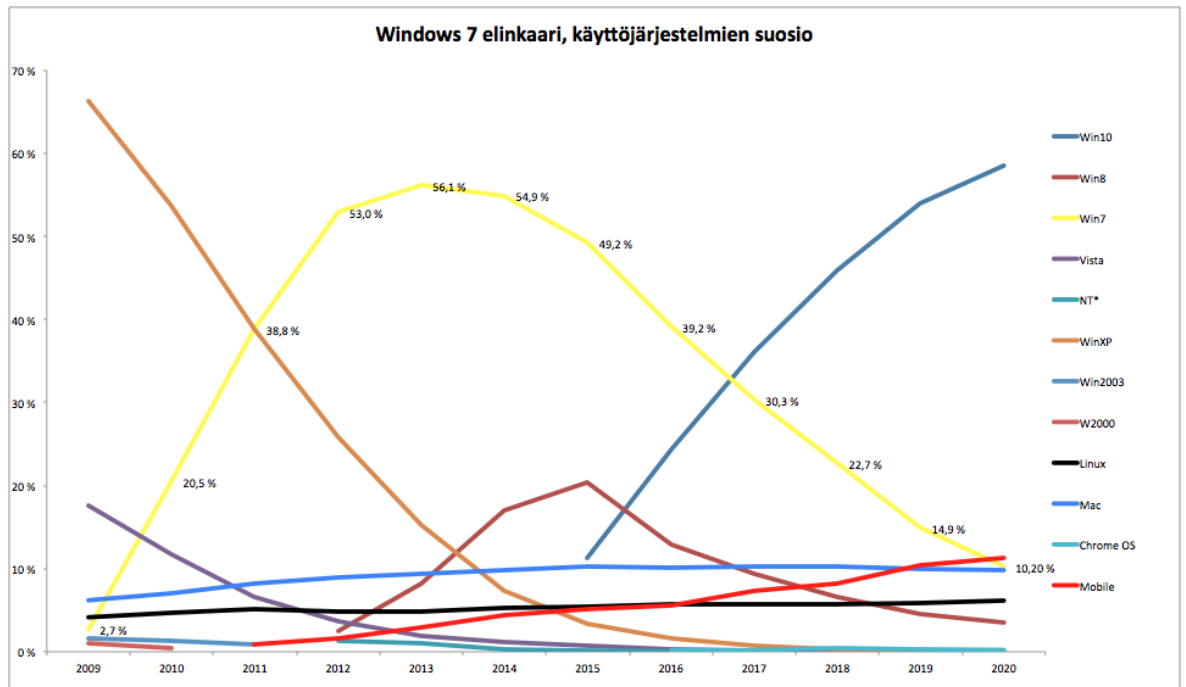
## **5 Windows 7**

### **5.1 Historia ja elinkaari**

Windows 7 julkaistiin kaupalliseen myyntiin 22. lokakuuta vuonna 2009, ja siitä oli julkaisun alkuvaiheessa kuusi eri versiota saatavilla: Starter, Home Basic, Home Premium, Professional, Enterprise ja Ultimate. Kuluttajille oli suunnattu Starter, Basic ja Premium, kun taas yrittäjille ja yrityksille Premium, Enterprise, Professional ja Ultimate. Kaikki versiot ovat keskenään toiminnallisesti hieman erilaisia. (Tamminen 2012)

Windows 7 oli maailman suosituin käyttöjärjestelmä 2012-2017 aikana, kuten kuva 4 osoittaa.

Sen virallinen tuki loppui 13. tammikuuta 2015, ja jatkettu tuki päättyi 14 tammikuuta 2020. (Kelly 2015)



Kuva 4. Windows 7:n suosio käyttöjärjestelmien keskuudessa sen elinkaaren aikana. (W3schools)

Microsoft mainosti 7:ää parempana ja uudistettuna versiona Windows Vistasta, ja käytännössä se myös hyödynsi paljon samoja teknologisia Aspekteja mitä Vistassa oli jo tuotettu. (Weber 2019)

Uusia merkittäviä uudistuksia oli esimerkiksi Internet Explorer 8 -selain, virtuaaliset kovat levyt sekä huomattavasti nopeampi käynnistys aika. (Beal 2018)

Tämän käyttöjärjestelmän elinkaaren kannalta huomattava ero edellisiin versioihin oli se, että käyttäjät (tai ainakin suurin osa heistä) tiesi Windows 7 julkaisusta lähtien että sillä on määrätyn pituinen elinkaari joka tulee loppumaan kymmenen vuoden kuluttua. (M. Silver) Windows 7:lle julkaistiin viisi isoa päivitystä sen elinkaaren aikana. (Rouse 2018)

Sen ensimmäiseksi ja ainoaksi jäänyt Service Pack 1 päivitys tuli käyttäjille saataville helmikuussa 2011. Se ei sisältänyt uusia ominaisuuksia tai isompia käyttöjärjestelmällisiä muutoksia, vaan lähinnä pienempiä korjauksia. (Keizer 2010)

2013 tullut Platform Update toi mukanaan Internet Explorer 10 selaimen ja Windows 8:sta tiettyjä ominaisuuksia 7:n käyttöön.

(Microsoft 2018b, Walbourn 2012, Geeks 2019)

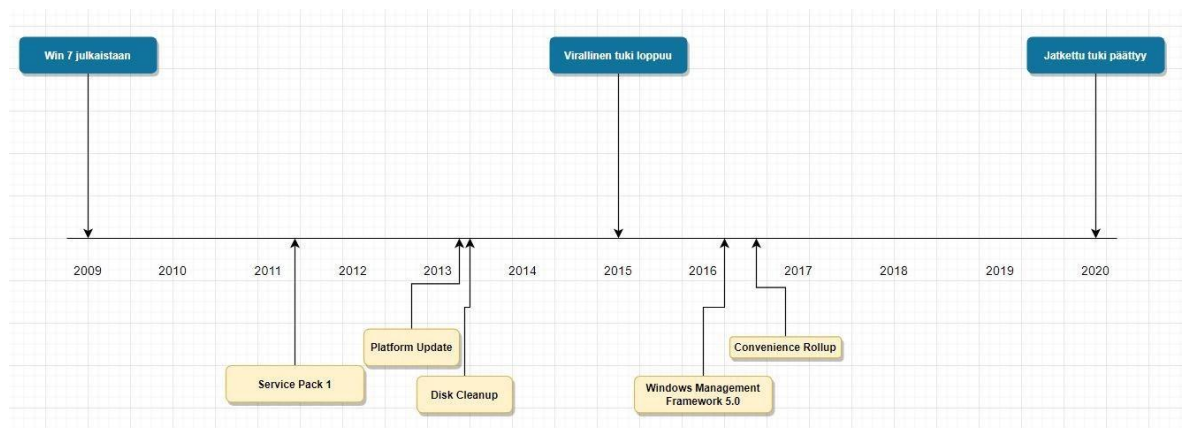
Lokakuussa 2013 Windows 7 sai Disk Cleanup päivityksen. Se antoi 7:n käyttäjille työkaluja joilla helpotettiin levytilan vapauttamista poistamalla turhia tiedostoja ja vanhentuneita päivityksiä.

(Shultz 2014)

Helmikuussa 2016 Windows Management Framework 5.0 ja myöhemmin 5.1 toivat toiminnallisia päivityksiä. (Microsoft 2018c)

Viimeinen isompi päivitys Windows 7:lle oli Convenience Rollup toukokuussa 2016. Se sisälsi SP1:sen jälkeen lähes kaikki ilmestyneet päivitykset ja tietoturvan korjaukset yhdessä paketissa.

(Microsoft 2018a, Rouse 2018)



Kuva 4. Windows 7:n elinkaaren merkittävät päivitykset ja julkaisut aikajanassa

## 5.2 Extended Security Updates - ESU

Siinä missä Windows XP:n kanssa oli mahdollisuus tehdä CSA sopimus jatketusta maksullisesta tuesta, Windows 7:n kohdalla vastaavanlainen konsepti oli ESU (Extended Security Update). (M. Silver)

Siinäkin palvelusta maksetaan laitekohtaisesti hinta, ja hinta nousee vuosittain. (Hoffman 2019)

Sen perimmäinen tarkoitus oli myös kannustaa käyttäjiä siirtymään seuraavaan käyttöjärjestelmään, mutta hieman väljemmillä ehdoilla ja halvemmilla hinnoilla. Hinnoittelussa ei ollut enää minimi ja maksimi loppusummaa, ja se oli hankittavissa myös pienemmille yrityksille. (Foley 2018)

## 5.3 Windows 7:n suosion syyt

Windows 7:n suosiota voidaan selvittää usealla näkökulmalla. Yksi vahvimmista argumenteista sen menestykselle on yksinkertaisesti se, että se oli toimivin jaärkevin vaihtoehto käyttäjille kahden verrattain epäonnistuneen käyttöjärjestelmän välissä (Vista ja 8).

(Bacchus 2020, Guevara 2016)

Siinä missä 7:n käyttöliittymä oli hyvin selkeä ja helposti omaksuttava, Windows 8: käyttöliittymä oli tarkoitettu toimimaan tablettilaitteissa ja sen ulkoasu oli monien mielestä liian erikoinen. 7:n käyttäjät eivät juurikaan halunneet vaihtaa toimivaa käyttöjärjestelmää uuteen, sekavaan ja monen mielestä tarpeettomaan seuraajaan. (Allan 2020, Grabham 2020)

Huolenaiheita oli ohjelmistojen ja aplikaatioiden yhteensopivuus ongelmat 8:n kanssa. Käyttäjät myös kokivat Windows 7:n olleen käytännöllinen ja toimivan hyvin, eikä täten nähneet tarpeelliseksi vaihtaa uuteen käyttöjärjestelmään. (Kleynhans & Silver 2014, Popa 2018)

Yrityksille vaihtaminen 7:stä 8:n ei myöskään ollut tarpeellista, sillä sen tarjoamat teknologiat eivät olleet välttämättömiä yritystoiminnan kannalta, ja migraatiot uusiin käyttöjärjestelmiin ovat aina mittavia ja hintavia operaatioita. (Tamminen 2012)

Gartnerin analyytikoiden mukaan migraatio XP:stä ensin Vistaan ja sitten 7:n olisi kalliimpaa kustannuksiltaan kuin vaihtaa suoraan XP:stä Windows 7:n.

Suoraa migraatiota 7:n perusteltiin myös 7:n paremmalla kolmannen-osapuolen tuella kuin Vistalla. (Silver 2009)

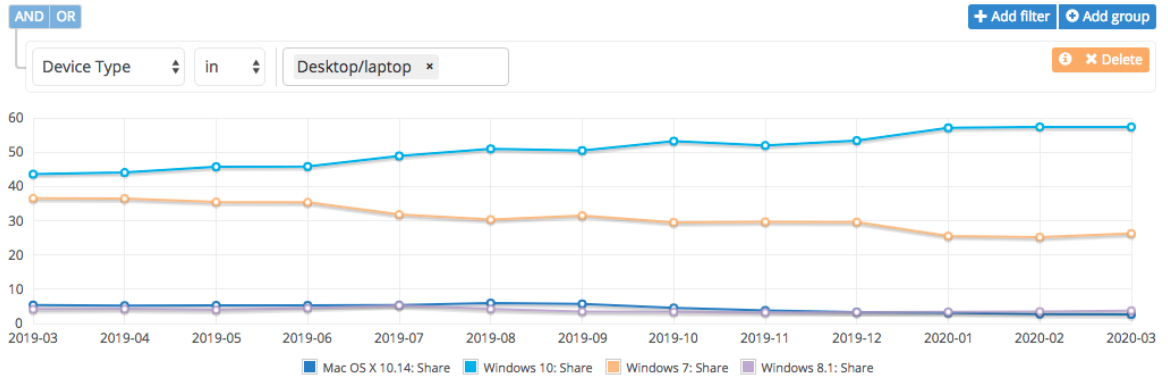
Vaikka XP:n tuen loppuessa Microsoft oli jo julkaissut Windows 8:n, XP:tä tähän asti käyttäneitä yrityksiä kehoitettiin siirtymään Windows 7:ään vähentääkseen migraation tuomia riskejä sillä 7 oli jo tuolloin saanut vankan ja hyvin tuetun aseman. 8:n koettiin tarvitsevan lisää aikaa kypsyäkseen luotettavaksi käyttöjärjestelmäksi. (Silver & Kleynhans 2012)

Migraatioita 7:stä 10:n on myös saattanut hidastaa Koronavirus pandemia, ehdottaa ComputerWorld artikkelissaan. (Keizer 2010)

Tilanne on vaikeuttanut lukuisten yritysten toimintaa ympäri maailmaa, ja käyttöjärjestelmien päivitykset ovat todennäköisesti myös kärsineet tästä. Helmi-maaliskuun 2020 aikana Windows 10:n markkinaosuus PC-laitteiden käyttöjärjestelmistä on pysynyt samana, mutta Windows 7:n osuus on hieman noussut ensimmäistä kertaa viimeisen vuoden aikana.

## Operating System Share by Version

Monthly 2019-03 to 2020-03

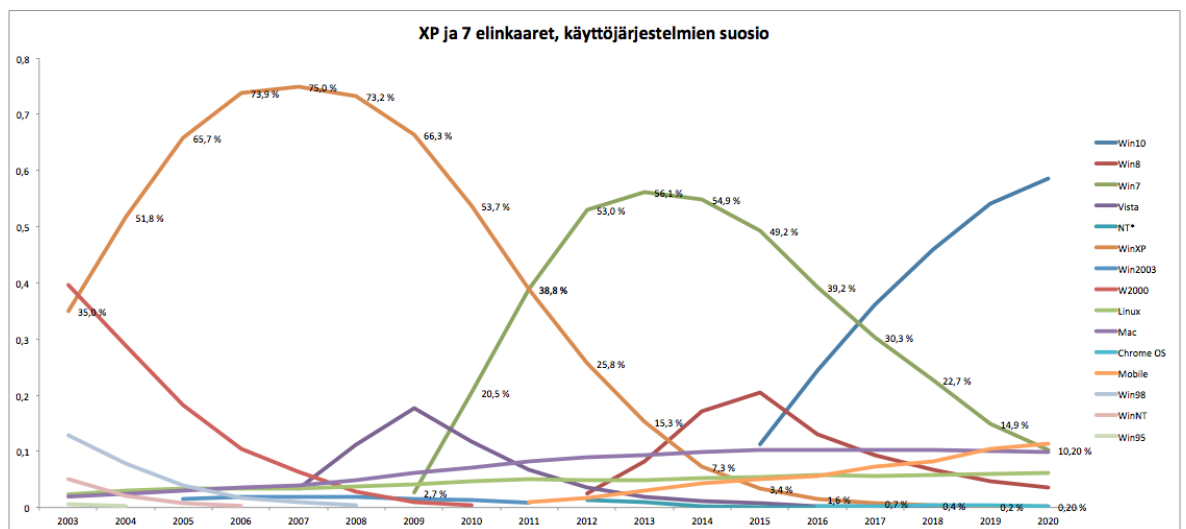


Kuva 5. PC-laitteiden käyttäjärjestelmien suosio 3.2019 - 3.2020 (Net Marketshare 2020)

### 5.4 Yhteenveto

Windows XP oli suosituin käyttäjärjestelmä vuosina 2004-2011, ja Window 7 vuorostaan 2011-2017. Kuva 6 kuvastaa hyvin niiden nauttima suosiota.

Sitä myytiin sen viitenä ensimmäisenä vuonna yli 400 miljoonaa kopiota. Microsoft ilmoitti kaksi vuotta 7:n julkaisun jälkeen sen myyneen yli 450 miljoonaa kopiota.



Kuva 6. Windows XP:n ja 7:n suosiot käyttäjärjestelmien keskuudessa (W3schools)

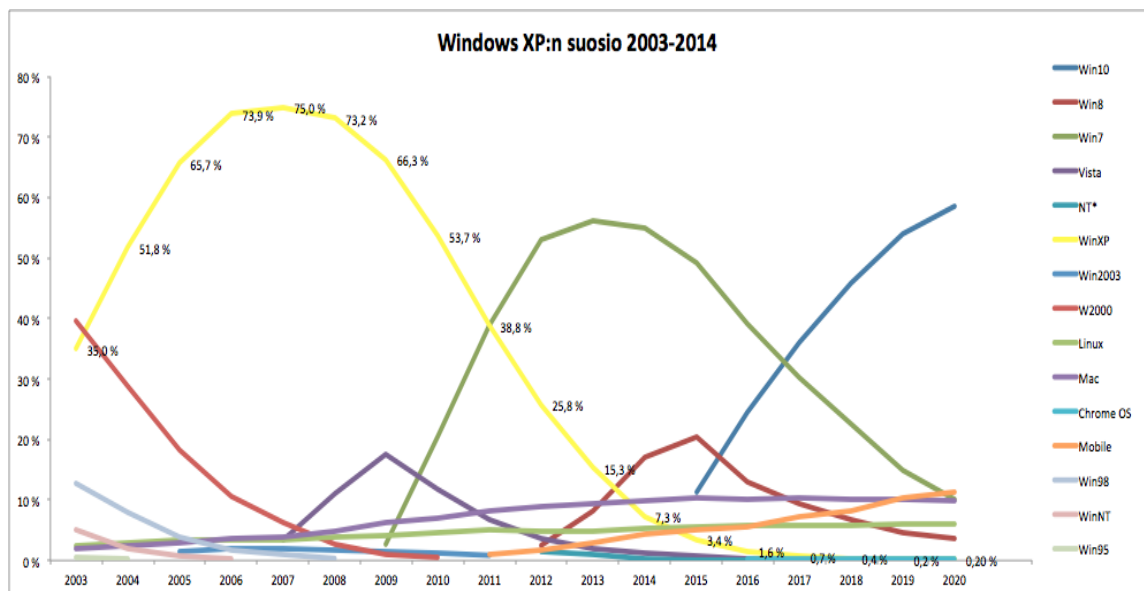
## 6 Tuen loppumisen vaikutukset

### 6.1 XP

Microsoft lopetti Windows XP:n mainstream-tuen 2009. Mainstream-tuki sisältää muun muassa tapauskohtaisen tuen, tietoturvapäivitysten tuen ja option muihin tietoturvaan liittyviin päivityksiin.

Microsoft kuitenkin jatkoi extended-tukea vuoteen 2014 asti, jolloin XP sai vielä tietoturvapäivityksiä. (Kuivalainen 2006, Microsoft 2020a, Microsoft)

Tietoturvapäivitysten loppuminen tarkoitti sitä, että XP:stä tuli erityisen haavoittuvainen haittaohjelmille ja kyber-rikollisille. Microsoft suositteli käyttäjiä siirtymään uudempiin käyttöjärjestelmiin mille se voi taata tietoturvallisuutta. (Viestintävirasto 2014)



Kuva 7. Windows XP:n suosio sen elinkaaren aikana käyttöjärjestelmien keskuudessa. (W3schools)

Arvioiden mukaan vuonna 2014 XP:tä käytti maailmanlaajuisesti vielä 167-254 miljoonaa käyttäjää. (Bekker 2015)

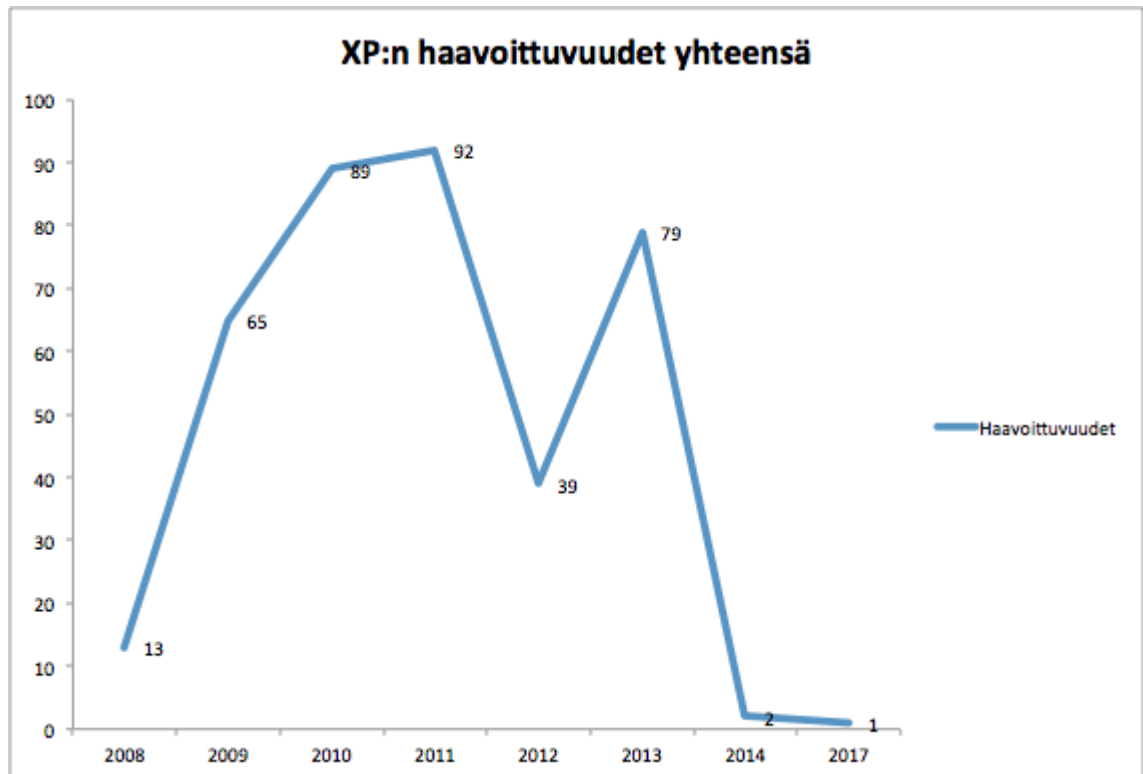
Käytännössä XP siis toimi vielä tuen päätyttyä käyttäjiensä tietokoneella, mutta se olisi erityisen altis viruksille ja haittaohjelmille. Varsinkin mikäli tietokone on internet-yhteydessä.

Esimerkiksi XP:n selain Internet Explorer 8 menetti samalla tukensa ja monilla sivuilla on jo ominaisuuksia jotka eivät sillä toimi. (Anslinger 2013)

Virusentorjunta ohjelmilla voidaan ehkäistä tiettyyn pisteeseen saakka haavoittuvuuksia, mutta ilman Microsoftin virallista tukea ne eivät riitä. (Tech Advisory 2018)



Kuvassa 8 esitetään XP:stä löytyneitä haavoittuvuuksia, jotka ovat haitallisia käyttöjärjestelmälle.



Kuva 8. Windows XP:n havaitut haavoittuvuudet vuosina 2008-2017 (CVE Details 2017)

Aina kun tietokone on yhteydessä internet verkkoon, on se altis haittaohjelmille. Sen ehkäisemiseksi on tärkeää pitää käyttöjärjestelmä päivitettyinä ja ajan tasalla. Haittaohjelmalla tarkoitetaan vierasta ja ei toivottua ohjelmaa, jonka tavoitteena on tehdä haittaa ja vahinkoa käyttäjän tiedostoille, käyttöjärjestelmälle ja laitteille. (Kujanpää 2017)

Haittaohjelmista yksi tunnetuin esimerkki on vuonna 2017 levinnyt vaarallinen WannaCry -kiristysohjelma. Kiristysohjelmien tarkoitus on tunkeutua käyttäjän tietokoneelle, ja lukita tämän tiedostot haittaohjelmalla estää pääsyn näihin tiedostoihin, ja tämän jälkeen vaatia käyttäjältä lunnaita tiedostojen avaamiseksi. (Grace Johansen)

Se hyödynsi Windows käyttöjärjestelmien, kuten tässä vaiheessa jo tukemattoman XP:n, tietoturva-aukkoja ja levisi yhdessä päivässä noin 200:n tuhanteen koneeseen ympäri maailmaa arvioiden mukaan 150 eri maassa. (Hakkarainen & Paakkanen 2017)

WannaCry oli siitä erityinen haittaohjelma, että se levisi madon lailla koneelta koneelle ja kiristi uhrejaan maksamaan lunnaita virtuaalivaluutalla saadakseen järjestelmänsä ja tiedostonsa takaisin. (Kaspersky)

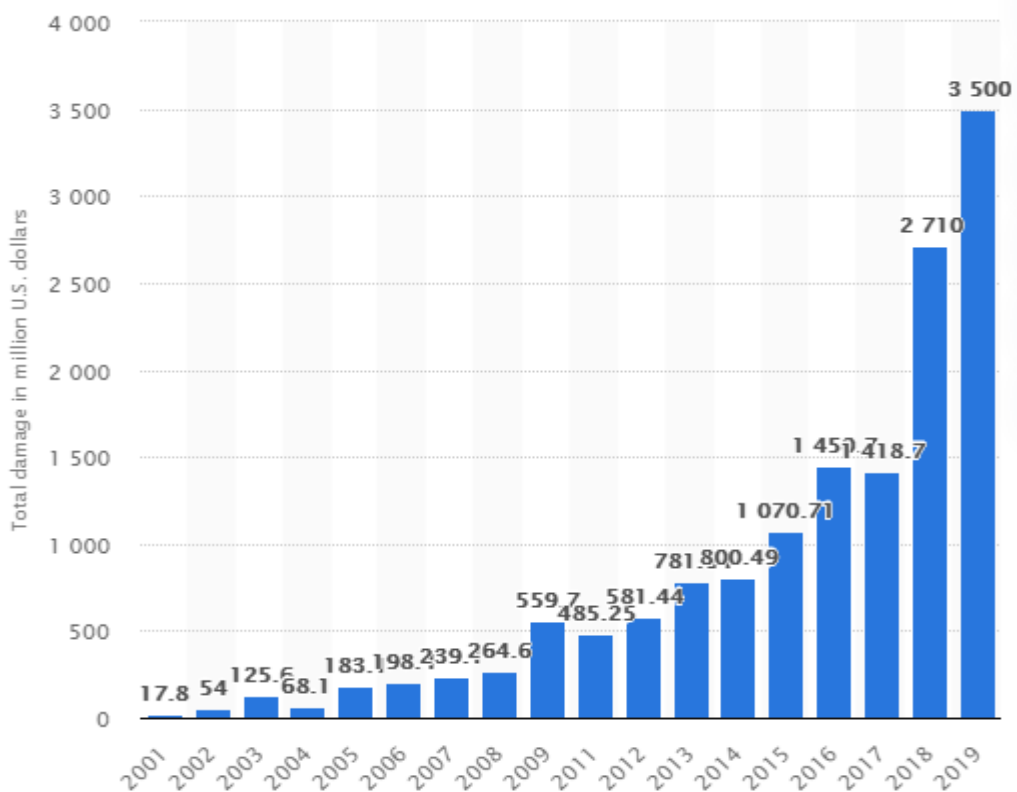
Haittaohjelma toimi käytännössä siten, että se hyödynsi Windowsin Server Message Block (SMB) haavoittuvuutta. (Virtanen 2017)

Se on käyttöjärjestelmän protokolla, jota käytetään Windows koneissa muun muassa tiedostojen ja laitteiden jakoon sekä etä-laitteistossa kuten virtuaalikoneet. WannaCry käytti hyväkseen tässä protokollassa ollutta haavoittuvuutta siten, että se levisi sen kautta helposti muihin koneisiin jotka ovat yhteydessä ensimmäiseen saastuneeseen koneeseen TCP-portti 445:n kautta. Koska suurimmassa osassa yrityksiä tietokoneet ovat jollain lailla usein yhteydessä toisiinsa esimerkiksi lähiverkon kautta, ne olivat mainioita leviämisalustoja WannaCry:lle. Hyökkäys oli erityisesti keskitetty globaaleille korporatioille, yliopistoille ja useiden valtioiden hallinnollisille elimille jotka eivät olleet syystä tai toisesta päivittäneet käyttöjärjestelmiään tai ohjelmistojaan turvallisiin vaihtoehtoihin.

(Islam & Oppenheim & Thomas 2017, Latto 2017)

Vaikka WannaCryn aiheuttamia taloudellisia tappioita on vaikeaa tarkentaa, ne olivat uutistoimisto CBS:n mukaan miljardeja dollareja. Haittaohjelman vaatimat lunnaat olivat varsin pieniä, 300 dollaria arvosta virtuaalivaluutta Bitcoinia per laite, mutta työntekoa aiheuttaneet haitat olivat merkittävät. (Berr 2017)

Yhdysvaltojen FBI:n internet rikoksia valvova taho IC3 on julkaissut taulukon heille raportoituista taloudellisista vahingoista joita kyber-hyökkäykset ovat aiheuttaneet vuosina 2001-2019:



Kuva 9. Kyber-hyökkäysten raportoidut taloudelliset vahingot yhdysvalloissa 2001-2019. (Clement 2020, Internet Crime Complaint Center)

Virallisen teknisen tuen loppuminen johtaa useimmiten myös siihen ettei laitteisto- ja ohjelmistovalmistajat halua tuhata resurssejaan ja optimoida ohjelmiaan "kuolleelle" käyttöjärjestelmälle, joten uudet ohjelmat ja sofat tulivat jatkossa olemaan XP:lle toimimattomia. (Microsoft 2020b)

Microsoftin lopettaessa tukensa muutkin ohjelmistotalot lopettavat tuotteidensa tukemisen XP:lle pikkuhiljaa. (Anslinger 2013, Tech Advisory 2018)

Ohjelmistojen lisäksi myös laitteistot kärsivät tuen loppumisesta. Valmistajat eivät halua päivittää ajureita vanhentuville järjestelmille, ja uudet komponentit kuten prosessorit eivät välttämättä enää tue niitä. (Tech Advisory 2018)

Microsoftin virallisen tiedotteen kehoitus XP:n käyttäjille oli joko päivittää käyttöjärjestelmä uudempaan versioon tai hankkia uusi tietokone, mikäli vanhalla laitteistolla ei uudemmat (Windows 7, 8, 10) käyttöjärjestelmät enää toimi.

## **6.2 Windows 7**

Kuten edellä sanottua, vanhentunut käyttöjärjestelmä altistaa käyttäjän vakaville tietoturva-uhkille. Microsoft muistutti tiedotteessaan Windows 7 käyttäjiä vanhentuneen tietoturva-arkkitehtuurin vaarallisuudesta. Sen aikana vuonna 2017 Windows 7:n markkinaosuus oli vielä puolet koko PC-käyttöjärjestelmien markkinasta. (Tamminen 2017)

Se on yksityiselle käyttäjälle tietenkin huono asia, mutta yrityksille se voi olla katastrofaalista.

Haavoittuvaa käyttöjärjestelmää käyttävät organisaatiot voivat jopa saada taloudellisia sanktioita esimerkiksi GDPR:n vaarantamisesta. (Emmitt 2019)

GDPR vaatii organisaatioita huolehtimaan käsiteltävien henkilötietojen asianmukaisesta suojaamisesta, ja tämän epäonnistuessa yritys voi joutua maksamaan miljoonien eurojen suuruiset sakot. (Combitech Finland 2016, GDPR EU.org)

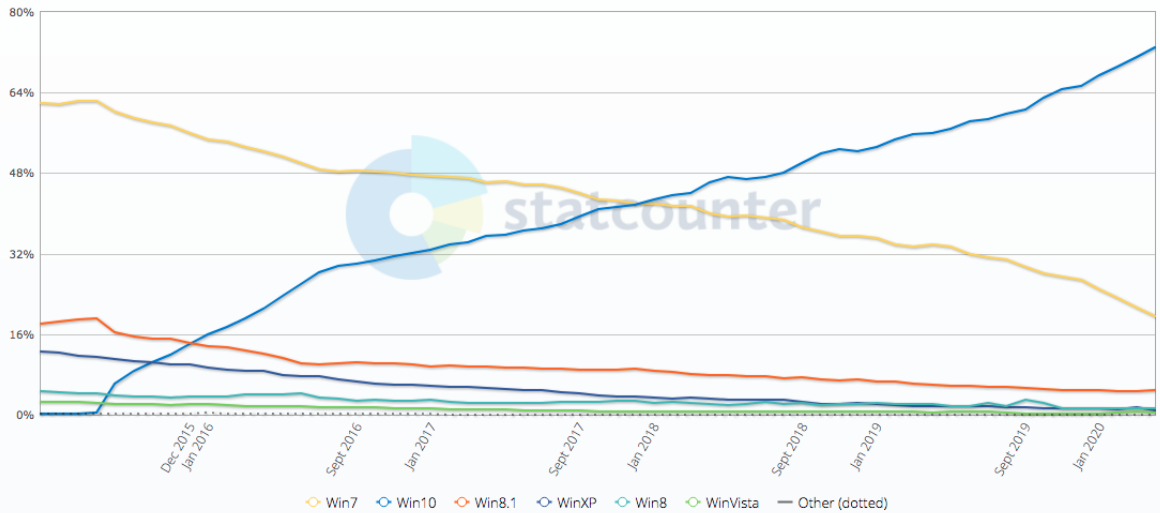
Nämä ovat painavia syitä yrityksille migratoimaan Windows 7:stä turvallisiin käyttöjärjestelmiin. Microsoftin oma suositus 7:n käyttäjille oli siirtyä Windows 10:n hankkimalla se uuteen laitteeseen uusien ominaisuuksien yhteensopivuuden vuoksi. (Tiainen 2020) Windows 10 ilmestyessä markkinoille heinäkuussa 2015, Microsoft tarjosi sen julkaisun ensimmäisen vuoden ajan ilmaista migraatiota Windows 7 ja 8.1 käyttäjille. Kaikki haluk-

kaat saivat ilmaiseksi pitää 10:n tämän ajanjakson jälkeen, ja se oli erinomainen markkinointi keino saada käyttäjät siirtymään uuteen järjestelmään. Käyttäjällä piti olla vain voimassa oleva lisenssikoodi 7 tai 8 järjestelmistä. (Da Costa 2015)

## Desktop Windows Version Market Share Worldwide

Apr 2015 - Apr 2020

Edit Chart Data



Kuva 10. Windows käyttöjärjestelmien PC-markkinaosuudet 2015-2020. (StatCounter 2020)

Statcounter.com:n taulukosta Windows käyttöjärjestelmien markkinaosuuksista näyttää, että heti Windows 10:n julkaisun jälkeen heinäkuussa 2015 Windows 7:n markkinaosuus lähti laskuun, ja 10:n luonnollisesti nousuun. Ottaen huomioon ilmaisen migraation loppuneen vuoden sen jälkeen heinäkuussa 2016, taulukon Win 7 käyrän laskun ajautuessa suhdanteeseen siihen aikaan ja vuorostaan Win 10:n jyrkän nousun supistuessa, voitaneen arvioida ilmaisella migraatiolla olleen merkittävä vaikutus käyttäjien käyttäytymiseen.

## 7 Haastattelu

Puhelinhaastattelu on tehty 30.03.2020, jossa on haastateltu Gartnerin Michael Silveriä, Research VP:tä. Gartner on kansainvälisesti merkittävä ICT-alan markkinatutkimus- ja konsultointiyritys. (Gartner)

### **Millaisia vaikutuksia Windows käyttöjärjestelmien tuen ja elinkaaren loppumisella on yksityisille ja yritys- loppukäyttäjille?**

Vaikutukset ovat hyvin erilaisia yksityisille käyttäjille ja pienemmille yrityksille kuin isoille organisaatioille. Varsinkin tietoturvakysymykset ovat sitä tärkeämpiä mitä isompi yritys on.

## **Miten XP:tä käyttävät, yrityksen tietoverkkoon kytketyt laitteet vaikuttavat?**

Tietyissä tapauksissa Microsoft tarjoaa lisätukea, jonka kesto on noin kolme vuotta. Kolmannen vuoden kohdalla lisätuen hinta nousee niin paljon, että on epävarmaa onko se enää kannattavaa jos asiakkaalta löytyy laitteita, jotka eivät ole tuettuja. Jotkin laitteet voivat olla jos niihin on hankittu lisätuki, mutta jäljelle jäävistä laitteista voi löytyä haavoittuvuuksia, jotka voivat aiheuttaa kaikenlaisia ongelmia. Näiden laitteiden ei pitäisi missään tapauksessa olla enää yhteydessä yrityksen verkkoon ja jos niitä on pakko käyttää, pitäisi sen tapahtua eristetyssä verkossa ja näille laitteille pitäisi hankkia erillisiä tietoturvaohjelmistoja joilla rajoitetaan haavoittuvuuksien hyödyntämistä. Jos yrityksellä on vanhentuneita käyttöjärjestelmiä käyttäviä laitteita yhdistettynä yrityksen verkkoon, voi tämä johtaa siihen, että hakkerit hyödyntävät tuetuista käyttöjärjestelmistä löytyviä porsaanreikiä vanhentuneiden laitteiden kaappaamiseksi.

## **Mitä vaikutuksia Windows 7:n tuen loppumisella oli?**

Microsoft alkoi 2000-luvun alussa puhumaan eri Windows versioiden lopettamisesta, ja monilta yrityksiltä tuli paheksuntaa siitä että Microsoft ei olisi antanut tarpeeksi varoitusaikaa tulevista muutoksista.

Microsoft ilmoitti vuosina 2003-2004 virallisesta 5+5 vuoden tuesta, joka tarkoitti ensin täyttä viiden vuoden mainstream-tukea käyttäjille. Sen päätyttyä tuki siirtyi jatkettulle kahden vuoden extended-tuelle, jolloin Microsoft korjaa vain tietoturva-aukkoja. Halutessaan käyttäjät saivat maksullisella palvelulla toiminnallisia korjauksia. Tämän jakson päätyttyä myös jatkettu tuki loppui.

Ennen Windows 7 julkaisua käyttäjät jotka halusivat jatkettua tukea Windows tuotteille joutuivat allekirjoittamaan CSA sopimuksen Microsoftin kanssa.

CSA:ssa oli tietyt maksu-ehdot, jotka laskettiin käytettyjen laitteiden mukaan, ja ne tuplaantuivat vuosittain. Palvelun minimi kustannukset olivat satoja tuhansia dollareita, ja se oli usein liian kallis pienemmille yrityksille. CSA:lla oli siis minimi- ja maksimi kustannukset.

Microsoft muutti sen hinnoittelua Windows 7 julkaisun myötä, jolloin sillä ei ollut enää minimi- ja maksimi hintoja. Sen sijaan palvelusta maksettiin vuosittaista ylläpito palvelua per laite, joka oli paljon edullisempi esimerkiksi pienemmille yrityksille.

Asian ydin tässä on se, että lähes kaikki käyttäjät ja tahot tiesivät Windows 7:n julkaisusta lähtien milloin sen tuki tulee loppumaan, eli kymmenen vuoden päähän. Täten ne yritykset jotka suunnittelivat migraation hyvin ja ajoissa seuraavaan käyttöjärjestelmään pääsivät helpommalla.

Joissain yrityksissä migraatiota uusiin laitteisiin jätettiin tekemättä säästösyistä eikä sitä

välttämättä koettu vaaralliseksi asiaksi, mutta jo muutama vuosi sitten kävi selväksi ettei uusilla tietokoneilla voitu enää käyttää Windows 7:ää.

### **Käsittelikö Microsoft mielestäsi Windows 7:n tuen loppumisen hyvin, vai oliko prosessissa parantamisen varaa?**

Gartner tekee asiakkaidensa lisäksi yhteistyötä myös Microsoftin kanssa. Siinä missä asiakkaiden kanssa työskenneltäessä Gartner asettuu asiakkaan puolelle, käyvät he Microsoftin kanssa käydyissä keskusteluissa asioita läpi sekä Microsoftin, että asiakkaan näkökulmasta. He antavat Microsoftille neuvoja miten toimia ja kertovat mahdollisista uhkakuista.

Muihin ohjelmisto taloihin verrattuna Microsoftin ohjelmistoja käyttäviä koneita löytyy maailmasta eniten, joten heidän asemansa markkinoilla on ainutlaatuinen. Vaikka monilla ihmisillä on pahaa sanottavaa Microsoftista on heidän tarjoamansa Windows 7:män kymmenen vuoden maksuton päivitys elinkaari, ja kolmentoista vuoden maksullinen jatkosopimus, markkinoiden läpinäkyvin ja parhain tuotteelle tarjottu elinkaari.

Windows 10 kanssa tilanne on hieman toinen, koska sillä on erilainen elinkaari Windows 7:ään verrattuna. Muutama vuosi sitten monet ihmiset olivat sitä mieltä, että Microsoft on jäämässä Googlen jalkoihin, koska se ei uudistu tarpeeksi nopeasti. Samalla melkein saman verran käyttäjiä oli sitä mieltä, että Microsoft liikkuu liian nopeasti, joten Microsoftin on pitänyt mukautua molempien ryhmien tottumuksiin. Silverin mielestä on asioita, joita Microsoft olisi voinut hoitaa paremmin, mutta Microsoftin Windows 7:lle tarjoamaa kymmentä vuotta ilmaista tukea ei voi vähätellä. Lisäksi Microsoftin piti mahdollistaa Windows 7 käyttö myös vanhemmalla teknologialla, sillä 2009 vuonna monilla oli käytössä vielä kolme tai neljä vuotta vanhoja laitteita. Loppujen lopuksi Silverin mielestä Microsoftilta ei Windows 7 suhteen voinut hirveästi enempää vaatia.

### **Koetko että tulevaisuudessa Windows 7:ää käytetään yhtä paljon kuin XP:tä (tuen loppumisen jälkeen)?**

#### **Luuletko että 5-10 vuoden päästä moni laite käyttää vielä Win 7:ää?**

Loppujen lopuksi laitteita mitä ei päivitetty Windows 7:stä Windows 10:n ei ollut prosentuaalisesti yhtä paljon kuin laitteita joita ei päivitetty XP:stä 7:n.

Käyttäjät siirtyivät 7:stä 10:n paljon nopeammin kuin migraatiossa XP:stä 7:n, mitä varmasti edesauttoi päivittämisen huomattava helppous verrattuna aikaisempaan prosessiin. Tällä hetkellä Corona-virus voi haitata ja hidastaa migraatio prosessia.

Windows 10:n prosessi on erilainen siinä mielessä, että se saa vuosittaisia julkaisuja joiden tuki loppuu 1,5 vuoden jälkeen. Organisaatioiden on tärkeää ottaa nämä muutokset huomioon ja tehostaa prosessejaan uusia päivityksiä varten.

### **Onko siirtymä Windows 7:stä 10:n ollut mielestäsi hankalaa?**

Windows 7:stä 10:n siirtyminen ei ollut helppoa, mutta se oli kuitenkin paljon helpompaa verrattuna Windows XP:stä 7:ään siirtymiseen. Kun Windows Xp:stä siirryttiin Windows 7:ään, joutuivat monet yritykset käytännössä uusimaan kaikki Windowsia käyttävät laitteensa, koska XP:hen verrattuna Windows 7 oli täysin erilainen käyttöjärjestelmä. Kun Windows 7 taas alettiin siirtymään Windows 10, ei laitteistoja välttämättä tarvinnut uusia samantien, koska tässä siirtymisessä päivitettiin lähinnä jo olemassa olevaa käyttöjärjestelmää. Toki monet saattavat päivittää samalla myös laitteistoa, mutta tämä ei ole välittömästi tarpeellista jos kyseiset yritykset pysyvät tuen piirissä myös jatkossa.

### **Mitkä ovat organisaatioiden suurimmat huolenaiheet migraatiossa 7:stä 10:n?**

Suurin kysymys on applikaatioiden yhteensopivuus uuden käyttöjärjestelmän kanssa. Yrityksen IT-tuen on varmistettava ohjelmistojen toimivuus, ja otettava huomioon yrityksen tukemat- sekä käyttäjien itse lataamat ohjelmistot. Pahin uhkakuva on että päivityksen jälkeen suurella osalla henkilökunnalla on toimimattomat laitteet ohjelmistojen epäonnistuneen migraation vuoksi, ja niiden palautus voi olla jopa mahdotonta. Loppujen lopuksi IT-tukiosasto on aina vastuussa laitteiden ja ohjelmistojen toimivuudesta.

## **8 Pohdintaa**

Työn aihe valittiin sen kiinnostavuuden ja ajankohtaisuuden vuoksi. Windows 7:n jatkettu tuki oli juuri päättynyt tammikuussa 2020, ja koimme että siitä olisi mielenkiintoista tehdä opinnäytetyö ja aiheesta voisi löytyä runsaasti hyödynnettävää tuoretta tietoa. Opinnäytetyö oli kokonaisuutena mielenkiintoinen mutta haastava projekti. Käyttöjärjestelmien tuen loppumisen vaikutukset oli tiedonkeruun kannalta haasteellista, sillä lähteitä löytyi kyllä runsaasti mutta tieto oli hyvin hajanaista ja aiheet toistuvia. Työn edetessä kävi myös ilmeiseksi se, että vaikutuksia löytyi huomattavasti enemmän yritysten näkökulmasta kuin yksityisten käyttäjien puolesta. Tämä vaikutti henkilökohtaiseen työskentelyyni negatiivisesti, ja jouduin ottamaan liikaa yritysten puolta mukaan alkuperäiseen suunnitelmaan nähden.

Haastattelut antoivat myös enemmän materiaalia yritysmaailman näkökulmasta, vaikka

kysymyksiä esitettiin myös yksityisiin käyttäjiin liittyen. Haastateltavia saatiin kaksi kappaletta IT-alan asiantuntijoita, ja ne olivat hyviä tiedon lähteitä tutkimusta varten. Valitettavasti toisen haastattelun nauhoitus epäonnistui, eikä sitä sen vuoksi voinut hyödyntää lähteenä projektissa. Jälkikäteen voinen todeta, että henkilökohtaisesti laskin liikaa vastuuta haastattelujen varaan lähteitten nähden. Oletin oikein saavamme haastatteluja ainakin pari kappaletta ja niiden olevan todella luotettavia alan ammattilaisia, jotka tietävät aiheesta työnsä kautta runsaasti, mutta oman työni pohjalta eli yksityisen käyttäjän näkökulmasta ne eivät tuottaneet niin paljoa materiaalia mitä olin toivonut. Tässä asiassa koen epäonnistuneeni, vaikka työ muuten on ollut melko onnistunut mielestäni. Haastattelujen saantia vaikeutti myös korona-pandemia, sillä sen aiheuttamien työtaakat estivät muuttaman haastattelun toteutuksen.

Yhteistyö Ville Saarisen kanssa sujui erinomaisesti, ja koen että työskentelymme yhdessä oli eduksi molemmille ja työ oli tasapuolista. Kuten kaikkea muutakin elämää, myös opinäytetyötä hankaloitti vallitseva koronavirus siinä mielessä, että tapaamiset olivat harvempia ja niitä ei voitu järjestää koululla. Hyvin tästä kuitenkin selvittiin ja pysyimme terveenä.

Yhteenvetona aiheesta voidaan todeta, että Windows käyttöjärjestelmien virallisen tuen loppuminen vaikuttaa huomattavasti yksityisten käyttäjien toimintaan. Yksityisillä loppukäyttäjillä on huomattavasti helpompaa siirtyä uusiin, tuettuihin käyttöjärjestelmiin mitä yrityksille on. Yrityksille myös taloudelliset vahingot tieturvan pettäessä voivat olla huomattavia taloudellisia haittoja. Loppukäyttäjiin verrattuna yrityksissä mahdolliset haittaohjelmat leviävät helpommin laitteesta toiseen niiden usein ollessa yhteydessä toisiinsa lähiverkon kautta.

Laitteiston ja ohjelmistojen uusiminen yksityisille käyttäjille on ketterämpää volyymin puutteen vuoksi. Haittaohjelmista koituvat tappiot voivat kuitenkin yksityiselle käyttäjällekin tulla todella kalliiksi, esimerkiksi pankkitietoihin murtautuminen.

Käyttäjien kannattaa aina noudattaa Microsoftin elinkaaren suosituksia ja valmistautua tuen loppumiseen varmistaakseen tietoturvan eheyden ja tiedostojen turvallisuuden. Ohjelmistojen päivittäminen ja virustorjuntaohjelmien käyttäminen on suositeltavaa tietoturvan kannalta.



## 9 Lähteet

Alison Grace Johansen. What is ransomware and how to help prevent ransomware attacks. Luettavissa: <https://us.norton.com/internetsecurity-malware-ransomware-5-dos-and-donts.html>

Luettu 8.5.2020

Ali Islam, Nicole Oppenheim, Winny Thomas 2017. SMB Exploited: WannaCry Use of "EternalBlue". Luettavissa: <https://www.fireeye.com/blog/threat-research/2017/05/smb-exploited-wannacry-use-of-eternalblue.html>

Luettu: 1.5.2020

Andre Da Costa 2015. How to reserve your free upgrade to Windows 10. Luettavissa: [https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows\\_10/how-to-reserve-your-free-upgrade-to-windows-10/6c5fa167-467a-42f4-b4d2-91ac2be43c31](https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows_10/how-to-reserve-your-free-upgrade-to-windows-10/6c5fa167-467a-42f4-b4d2-91ac2be43c31)

Luettu: 23.4.2020

Antti Tiainen 2020. Microsoft lopettaa tänään tietoturvapäivitykset suosittuun Windows 7 -käyttöjärjestelmän – koneista tulee alttiita viruksille. Luettavissa: <https://www.hs.fi/teknoologia/art-2000006372551.html>

Luettu 13.5.2020

Arif Bacchus 2020. On the day of its death, Windows 7 is the second-most popular operating system. Luettavissa:

<https://www.digitaltrends.com/computing/windows-7-end-of-support-still-popular/>

Luettu 5.4.2020

Bogdan Popa 2018. Why Windows 7 Is Still a Good Choice for Home Users. Luettavissa:

<https://news.softpedia.com/news/why-windows-7-is-still-a-good-choice-for-home-users-520691.shtml>

Luettu 14.4.2020

Chris Hoffman 2019. How Windows 7's "Extended Security Updates" Will Work. Luettavissa:

<https://www.howtogeek.com/443573/how-windows-7s-extended-security-updates-will-work/>

Luettu 2.4.2020

Chuck Walbourn 2012. DirectX 11.1 and Windows 7. Luettavissa:

<https://web.archive.org/web/20130329124238/http://blogs.msdn.com/b/chuckw/archive/2012/11/14/directx-11-1-and-windows-7.aspx>

Luettu 22.4.2020

Combitech Finland 2016. Mikä ihme on GDPR?. Luettavissa:

<https://medium.com/@combitech/mik%C3%A4-ihme-on-gdpr-37f607a5013e>

Luettu 22.4.2020

CVE Details 2017. Vulnerability Trends Over Time. Luettavissa:

<https://www.cvedetails.com/version/46866/Microsoft-Windows-Xp-.html>

Luettu 19.3.2020

Dan Grabham 2020. Goodbye Windows 7 - but why are people still using it? Luettavissa:

<https://www.pocket-lint.com/laptops/news/microsoft/150737-goodbye-windows-7-but-why-are-people-still-using-it>

Luettu 20.4.2020

Darren Allan 2020. RIP Windows 7 – Microsoft’s best operating system ever? Luettavissa:

<https://www.techradar.com/news/rip-windows-7-microsofts-best-operating-system-ever>

Luettu 5.4.2020

Erik Gregersen. Windows OS. Luettavissa:

<https://www.britannica.com/technology/Windows-OS>

Luettu 3.4.2020

Gartner. About us. Luettavissa:

<https://www.gartner.com/en/about>

Luettu 28.4.2020

GDPR EU.org. Fines and Penalties. Luettavissa:

<https://www.gdpreu.org/compliance/fines-and-penalties/>

Luettu 29.4.2020

Gordon Kelly 2015. Microsoft to abandon Windows 7 mainstream support. Pressure builds on Windows 10. Luettavissa:

<https://www.forbes.com/sites/gordonkelly/2014/07/10/microsoft-windows-7-mainstream-support/#5a3e14e971f7>

Luettu 26.3.2020

Greg Shultz 2014. Regain hard disk space by using Windows Update Cleanup in Windows 7 and 8.x. Luettavissa:

<https://www.techrepublic.com/blog/windows-and-office/regain-hard-disk-space-by-using-windows-update-cleanup-in-windows-7-and-8x/>

Luettu 24.4.2020

Gregg Keizer 2010. Microsoft announces Windows 7 SP1. Luettavissa:

<https://www.computerworld.com/article/2516464/microsoft-announces-windows-7-sp1.html>

Luettu 22.4.2020

Gregg Keizer 2020. Windows by the numbers: Windows share shrinks, Linux surges ... wait, Linux? Luettavissa:

<https://www.computerworld.com/article/3199373/windows-by-the-numbers-windows-7-holds-fast-as-pandemic-upends-everything.html>

Luettu 28.4.2020

Henry Kujanpää 2017. Windows päivitysten keskitetty hallinta WSUS –palvelun avulla. Luettavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/135166/Kujanpaa\\_Henry.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/135166/Kujanpaa_Henry.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luettu: 7.5.2020

Indiana University 2018. ARCHIVED: What is Windows XP Service Pack 3, and how do I install it? Luettavissa:

<https://kb.iu.edu/d/awxx>

Luettu 26.4.2020

Internet Crime Complaint Center. Luettavissa:

<https://www.ic3.gov/default.aspx>

Luettu 3.5.2020

J. Clement 2020. Amount of monetary damage caused by reported cyber crime to the IC3 from 2001 to 2019. Luettavissa:

<https://www.statista.com/statistics/267132/total-damage-caused-by-by-cyber-crime-in-the-us/>

Luettu 2.5.2020

Jaakko Kuivalainen 2006. Microsoft takaa tietoturvapäivitykset XP:lle kaksi vuotta Vistan julkaisusta. Luettavissa:

<https://www.is.fi/digitoday/tietoturva/art-2000001454966.html>

Luettu 19.3.2020

Jaakko Seilonen 2012. Windows-käyttöjärjestelmien kehitys. Luettavissa:

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/52822/Seilonen\\_Jaakko.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/52822/Seilonen_Jaakko.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luettu 5.3.2020

Joe Anslinger 2013. R.I.P., Windows XP – How XP's End of Life Will Affect You. Luettavissa:

<https://www.ltnow.com/windows-xp-end-of-life/>

Luettu 14.3.2020

John Callaham 2014. A (very) brief history of Windows XP. Luettavissa:

<https://www.neowin.net/news/a-very-brief-history-of-windows-xp/>

Luettu 2.4.2020

John Emmitt 2019. Lessons Learned from Windows XP End of Life. Luettavissa:

<https://www.kaseya.com/blog/2019/08/20/lessons-learned-from-windows-xp-end-of-life/>

Luettu 27.3.2020

Jonathan Berr 2017. "WannaCry" ransomware attack losses could reach \$4 billion. Luettavissa:

<https://www.cbsnews.com/news/wannacry-ransomware-attacks-wannacry-virus-losses/>

Luettu 1.5.2020

Jordan Weber 2019. Brief History of Windows 7. Luettavissa:

[https://www.sagiss.com/small\\_business\\_technology\\_blog/brief-history-of-windows-7](https://www.sagiss.com/small_business_technology_blog/brief-history-of-windows-7)

Luettu 24.3.2020

Jori Virtanen 2017. Näin toimii WannaCry-haittaohjelma – "Uudet hyökkäykset ovat väistämättömiä". Luettavissa:

<https://www.tivi.fi/uutiset/nain-toimii-wannacry-haittaohjelma-uudet-hyokkaykset-ovat-vai-stamattomia/9000bc54-1498-3ea1-9096-b219ba0a3de9>

Luettu: 1.5.2020

Kaisa Hakkarainen, Mikko Paakkanen 2017. Rikolliset saastuttivat noin 200000 tietokoneita ja yllättyivät hyökkäyksensä laajuudesta luultavasti itsekin – Tämä kaikki kiristysohjelmasta tiedetään. Luettavissa:

<https://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000005212341.html>

Luettu 19.4.2020

Kaspersky. What is WannaCry ransomware? Luettavissa:

<https://www.kaspersky.com/resource-center/threats/ransomware-wannacry>

Luettu 29.4.2020

Leif Jonasson 2016. Microsoft Windows vuosien varrella. Luettavissa:

<https://kotimikro.fi/oheislaitteet/kayttojarjestelma/microsoft-windows-vuosien-varrella>

Luettu 1.4.2020

Major Geeks 2019. Platform Update for Windows 7. Luettavissa:

[https://www.majorgeeks.com/files/details/platform\\_update\\_for\\_windows\\_7.html](https://www.majorgeeks.com/files/details/platform_update_for_windows_7.html)

Luettu 23.4.2020

Margaret Rouse 2018. Windows 7. Luettavissa:

<https://searchenterprisedesktop.techtarget.com/definition/Windows-7>

Luettu 24.3.2020

Mary Jo Foley 2018. Microsoft to offer paid Windows 7 Extended Security Updates. Luettavissa:

<https://www.zdnet.com/article/microsoft-to-offer-paid-windows-7-extended-security-updates/>

Luettu: 1.4.2020

Michael A. Silver, Stephen Kleynhans 2012. Strategically Target Time Spent on Windows 8 Until Windows XP Is Eliminated.

Luettu 20.3.2020

Michael Silver 2009. Cost Model: Migration to Windows Vista and Windows 7.

Luettu 26.3.2020

Michael Silver haastattelu 30.3.2020

Microsoft 2004. How to obtain the latest Windows XP service pack. Luettavissa:

<https://web.archive.org/web/20041014021822/http://support.microsoft.com/kb/322389>

Luettu 27.3.2020

Microsoft 2004. Release notes for Windows XP Service Pack 2. Luettavissa:

<https://web.archive.org/web/20041016021541/http://support.microsoft.com/kb/835935>

Luettu 25.4.2020

Microsoft 2018. Convenience rollup update for Windows 7 SP1 and Windows Server 2008 R2 SP1. Luettavissa:

<https://support.microsoft.com/en-us/help/3125574/convenience-rollup-update-for-windows-7-sp1-and-windows-server-2008-r2>

Luettu 25.4.2020

Microsoft 2018. Platform Update for Windows 7. Luettavissa:

<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/win32/direct3darticles/platform-update-for-windows-7>

Luettu 22.4.2020

Microsoft 2018. Windows Management Framework 5.0 (Superceded by WMF 5.1 RTM version: <http://aka.ms/wmf5download>). Luettavissa:

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=50395>

Luettu 24.4.2020

Microsoft 2020. Kiinteä elinkaarikäytäntö. Luettavissa:

<https://support.microsoft.com/fi-fi/help/14085>

Luettu 27.3.2020

Microsoft 2020. Windows XP:n tuki on päättynyt. Luettavissa:

<https://support.microsoft.com/fi-fi/help/14223/windows-xp-end-of-support>

Luettu 16.3.2020

Microsoft. Search product lifecycle. Luettavissa:

<https://support.microsoft.com/en-us/lifecycle/search/1173>

Luettu 27.3.2020

Net Marketshare 2020. Operating System Market Share. Luettavissa:

<https://netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?options=%7B%22filter%22%3A%7B%22%24and%22%3A%5B%7B%22device-Type%22%3A%7B%22%24in%22%3A%5B%22Desktop%22Flap-top%22%5D%7D%7D%5D%7D%2C%22dateLabel%22%3A%22Trend%22%2C%22attributes%22%3A%22share%22%2C%22group%22%3A%22platform%22%2C%22sort%22%3A%7B%22share%22%3A-1%7D%2C%22id%22%3A%22platformsDesktop%22%2C%22dateInterval%22%3A%22Monthly%22%2C%22dateStart%22%3A%222019-05%22%2C%22dateEnd%22%3A%222020-04%22%2C%22segments%22%3A%22-1000%22%7D>

Luettu 30.4.2020

Nica Latto 2017. What is WannaCry?. Luettavissa:

<https://www.avast.com/c-wannacry>

Luettu 1.5.2020

Niclas Storås 2015. Windows XP:hen jämähtämisestä rokotetaan kallis hinta. Luettavissa:

[https://www.tivi.fi/uutiset/windows-xphen-jamahtamisesta-rokotetaan-kallis-](https://www.tivi.fi/uutiset/windows-xphen-jamahtamisesta-rokotetaan-kallis-hinta/64245435-5cf9-31ff-8fd5-2bae185827c3)

[hinta/64245435-5cf9-31ff-8fd5-2bae185827c3](https://www.tivi.fi/uutiset/windows-xphen-jamahtamisesta-rokotetaan-kallis-hinta/64245435-5cf9-31ff-8fd5-2bae185827c3)

Luettu 23.3.2020

Rod Trent 2014. What to Expect from a Windows XP Custom Support Agreement. Luettavissa:

<https://www.itprotoday.com/windows-78/what-expect-windows-xp-custom-support-agreement>

Luettu: 1.4.2020

Samuel Gibbs 2014. From Windows 1 to Windows 10: 29 years of Windows evolution. Luettavissa:

<https://www.theguardian.com/technology/2014/oct/02/from-windows-1-to-windows-10-29-years-of-windows-evolution>

Luettu 1.4.2020

Samuli Kotilainen 2004. Windowsin tietoturvan uudistava Service Pack 2 valmis. Luettavissa:

<https://www.tivi.fi/uutiset/windowsin-tietoturvan-uudistava-service-pack-2-valmis/c5d8ef08-ef89-32b8-97a7-e8749b0c9d6e>

Luettu 26.4.2020

Samuli Kotilainen 2007. SP3 nopeuttaa Windows XP:tä selvästi. Luettavissa:

<https://www.tivi.fi/uutiset/sp3-nopeuttaa-windows-xpta-selvasti/f9962c6e-bf43-3699-8f83-cd63d4006716>

Luettu 26.4.2020

Scott Bekker 2015. Windows XP Usage Still Strong at 250 Million Users. Luettavissa:

[Windows XP Usage Still Strong at 250 Million Users](#)

Luettu 15.3.2020

StatCounter 2020. Desktop Windows Version Market Share Worldwide. Luettavissa:

<https://gs.statcounter.com/windows-version-market-share/desktop/worldwide/#monthly->

[201504-202004](#)

Luettu 27.4.2020

Stephen Kleynhans, Michael A. Silver 2014. Plan Now to Avoid Windows XP Deja Vu With Windows 7

Luettu 18.3.2020

Stephen Kleynhans, Michael Silver 2018. Microsoft Extends Support Policy, Improves Tools and Reinforces the Need for Windows Enterprise.

Luettu: 20.3.2020

Tech Advisory 2018. How does end of support affect Windows users? Luettavissa:

<https://www.techadvisory.org/2018/11/how-does-end-of-support-affect-windows-users/>

Luettu: 3.4.2020

Techopedia. Windows 98. Luettavissa:

<https://www.techopedia.com/definition/10048/windows-98>

Luettu: 2.4.2020

Tietosuoja-valtuutetun toimisto. Usein kysyttyä EU:n tietosuoja-asetuksesta. Luettavissa:

<https://tietosuoja.fi/gdpr>

Luettu 22.4.2020

Tim Fisher 2020. What Is a Service Pack?. Luettavissa:

<https://www.lifewire.com/what-is-a-service-pack-2626010>

Luettu: 25.4.2020

Timo Tamminen 2012. Uuteen Windowsiin siirtymisen hyödyt ja haitat yrityksessä. Luettavissa:

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/48087/Tamminen\\_Timo.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/48087/Tamminen_Timo.pdf?sequence=1)

Luettu 24.3.2020

Timo Tamminen 2017. Windows-varoitukset kaikuivat kuuroille korville - "Tulette kohtaamaan suuria vaaroja". Luettavissa: <https://www.tivi.fi/uutiset/windows-varoitukset-kaikuvat-kuuroille-korville-tulette-kohtaamaan-suuria-vaaroja/2b543cc7-3400-32a7-854c-0b037c4fff0c>

<https://www.tivi.fi/uutiset/windows-varoitukset-kaikuvat-kuuroille-korville-tulette-kohtaamaan-suuria-vaaroja/2b543cc7-3400-32a7-854c-0b037c4fff0c>

Luettu: 13.5.2020

Tivi 2003. Windows XP Service Pack. Luettavissa:

<https://www.tivi.fi/uutiset/windows-xp-service-pack/df06cdbe-77d0-3942-a307->



[6522f66e8988](#)

Luettu 25.4.2020

Turun Sanomat 2014. SS: Armeija maksaa Microsoftille kalliisti tietoturvasta. Luettavissa:  
<https://www.ts.fi/uutiset/kotimaa/663468/SS+Armeija+maksaa+Microsoftille+kalliisti+tietoturvasta>

Luettu 21.3.2020

Vangie Beal 2018. The History of Windows Operating Systems. Luettavissa:  
[https://www.webopedia.com/DidYouKnow/Hardware\\_Software/history\\_of\\_microsoft\\_windows\\_operating\\_system.html#windows-98](https://www.webopedia.com/DidYouKnow/Hardware_Software/history_of_microsoft_windows_operating_system.html#windows-98)

Luettu: 2.4.2020

Vangie Beal. Microsoft Windows XP operating system. Luettavissa:  
[https://www.webopedia.com/TERM/W/Windows\\_XP.html](https://www.webopedia.com/TERM/W/Windows_XP.html)

Luettu 3.4.2020

Viestintävirasto 2014. Windows XP -tuen loppuminen aiheuttaa tietoturvariskejä yksityishenkilöille ja organisaatioille. Luettavissa:  
[https://legacy.viestintavirasto.fi/attachments/Windows\\_XP\\_tietoturvakatsaus.pdf](https://legacy.viestintavirasto.fi/attachments/Windows_XP_tietoturvakatsaus.pdf)

Luettu 2.3.2020

W3schools. OS Platform Statistics. Luettavissa:  
[https://www.w3schools.com/browsers/browsers\\_os.asp](https://www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp)

Luettu 13.3.2020

Walter Guevara 2016. Why Windows 7 is still so popular. Luettavissa:  
<https://www.thatsoftwaredude.com/content/6288/why-windows-7-is-still-so-popular>

Luettu 5.4.2020

Wikipedia. Service packs. Luettavissa:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_XP#Service\\_packs](https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_XP#Service_packs)

Luettu 25.4.2020

## **Liitteet**

### **Liite 1. Michael Silver haastattelu englanniksi.**

#### **What are the effects that Windows OS EOL has had comparing private users and organizations?**

Well private users and even small businesses are affected a lot differently than larger organizations, most consumers wouldn't know all that much. They might see messages that Windows pops up about support ending but a lot of them probably don't care, but you know when you start talking about companies who have to comply with specific laws or security, real big security concerns it really turns it into something that's important (seeing?) that companies need to decide what to do about, although there are especially hospitals all over the world that have Windows 95 or older somewhere, locked in a room, not connected to the internet because that's the only OS that some particular piece of equipment will run on. But for the most part anything that's on the internet, customer phasing, you know accessible, companies certainly need to make sure that there are no security vulnerabilities.

#### **What affects does Windows XP machines have that are connected to enterprise network?**

In some cases generally when Microsoft does some extra support, typically it's for 3 years, and even at year 3 it starts getting really expensive, so when you reach 4, 5 or 6 (year), you know whether those machines are supported (as questionable?) certainly some of those devices might be, might have some sort of Microsoft support that was paid for on them. But others, if there are vulnerabilities, uhm, if machines can, if a vulnerability couldn't allow access as an administrative level, like that, certainly it could cause all sorts of problems. Including ransomware and all sorts of other things, uhm you know those machines should certainly not be on the corporate network, and if they have to be used they should be on some sort of separate network, they should maybe have more security products on them to try to limit what they can do, what programs can be run. One of the big issues is that a problem that's found on an existing supported OS, could exist on one of these defuncted, unsupported OS. So once a security hole is discovered, to some extent it could

be a roadmap for the bad guys, to where that similar problem exists in a product that's no longer supported.

### **What effects did the end of support of Windows 7 have?**

Microsoft in the early 2000s started talking about ending support for various versions of Windows. And there was a lot of outrage from the enterprises that Microsoft didn't give enough time of notice. And we actually did a lot of work with Microsoft to help them understand that you can't compare software that runs on millions or billions of devices to other enterprise software that's run on a lot fewer devices by a lot fewer organizations. And finally, I don't remember exactly, I think in 2003 or 2004, Microsoft came out with a formal 5+5 support timeline where they would support a new product, (and this is not just Windows client, its basically almost all Microsoft products) that they would support them in what they called the mainstream phase for 5 years. And that meant that any bug you find you can tell Microsoft and they were supposed to fix it. And then after that 5 years was over, or 2 years after the next product had shipped, whichever was later, the product went into the extended phase of its lifecycle. Which meant that Microsoft would fix security holes but that's it. If you wanted functional things fixed you could pay Microsoft to do it. And then after another 5 years that was ended, or 2 years after the second later version shipped, the product would go out of support. And prior to Windows 7, if you wanted support for products beyond that you had to sign a special contract with Microsoft, called a Customer Support Agreement – CSA.

And CSAs generally had a minimum that you would have to pay, so maybe 100k or 300k dollars for the first year. They had a maximum that you could pay, and the price would double each year. So in the first year the price was 50 dollars per device for Windows support for Windows XP. It had a minimum but I forgot what it was, might have been in the research papers I sent you. And the next year it would double and the next year double again. You could pay it quarterly, so you could do what's called a True Down, so if you have a thousand devices but you moved a hundred of them for the next quarter, you could only pay for 900\$. But because it was a minimum that was usually six figures, smaller organizations usually couldn't afford it. And at that time customer support was owned and managed by the support group, so the same group that when you have problem and you call Microsoft, that's the group that owned the Customer Support Contract and profess(?). Microsoft changed that for Windows 7, that there would be no minimum and no maximum. Your price would be determined by whether or not you paid Microsoft maintenance every year. So if you have maintenance on Windows, the ??? Customer Support Agreement, now its called ESU – Extended Security Updates. So if you have

what Microsoft called software insurance, which is the annual maintenance fee you pay every year, for the first year of ESU, you would pay Microsoft 25\$ per device, and doubling every year after that. And if you don't have software insurance you'd pay 50\$ per device doubling every year after the first year. So very different, much more affordable by smaller organizations, more affordable because the first year is 25\$ potentially, you can't pay by quarterly anymore, you pay for the full year and that's it. Really there is a question as to whether or not maybe Microsoft needs to extend the first year payment into the second year because a lot of organizations during the Covid-19 crisis are not doing their updates or migrations, they you know if were replacing or upgrading machines, machines are tough to get because a lot of them are coming from Asia and China, and shipments are stopped for a while, I don't know if they are happening right now but it was a big issue. The bottom line really that I was getting into, is that we knew, everybody knew, not just Gartner, that Windows 7s support was going to end from the day when Windows 7 shipped. Everyone knew that the day would be first Tuesday on the first quarter ten years after it was shipped. And some organizations may have chosen not to do it because maybe they didn't have the resources to do it. Some, especially in healthcare, have problems doing it because they need to make sure their application vendors will support their applications on a new version of Windows, and Windows application vendors sometimes move very slowly in certifying their software for HIPA(??) or other certifications, and especially in a hospital you don't want to run stuff that's not certified or compliant. Some organizations didn't know or never got the message that there was a Microsoft lifecycle. And so if you planned right and you did the work, you probably got off on time or you have relatively few devices left. You know, maybe you found more problem applications than normal, there weren't many applications that wouldn't work, although there certainly could be lots of applications that the vendor won't support on Windows 7. But that certainly could've put you in a bind, and look, for some businesses that may have had profitability issues over the last few years, deciding not to upgrade PCs, not to upgrade for Windows, may not have seen it as a dangerous thing. But at some point really the big issue was that, starting a couple of years ago, you couldn't buy new machines that would run on Windows 7 anymore. So you couldn't even buy new machines – and I don't think a lot of folks really expected that to happen.

**Right, What about in your opinion: Do you think microsoft handled the whole process well or was there something they could've improved?**

As Gartner, we might speak to a customer about Microsoft, we take the customer's side. And when we speak to Microsoft, because they might hire us to give them advice also. We speak to them both ways. We say: "Well as microsoft you should do x, y , z and the

customer will say this and the press will say that.” So we want to give them our advice and also lay out some warnings about what might happen. Microsoft is in a different position than most other software vendors based on how many devices run their software. Whatever bad you want to say about microsoft and everyone has plenty of bad things to say, having a ten year life cycle that is well articulated and published ([microsoft.com/lifecycle](http://microsoft.com/lifecycle)) is really the best and most transparent life cycle in the business. So it is really hard to fault them for not giving more than 10 years and then if you pay 13 years of support. So it's hard to say that they should be on the hook to do longer. And certainly the way things move today, it's hard - windows 10 actually has a totally different life cycle. Few years ago there was a lot of talk: “google moves so fast, MS moves so slowly, microsoft is going to be in trouble if they don't do what google is doing and have new features quicker”. For as many people as say that microsoft isn't moving quickly enough, there's at least as many that say microsoft was moving too quickly as it was and it can't move any quicker. And so, microsoft has tried to accommodate both folks that need to move slowly and folks that need to move faster. I think that there are some things they should be doing better today. But if you look at windows 7 and you're looking at 10 years of free security support and another 3 years - of course consumers can't get that but most of them don't probably care - 3 years of paid. And they're trying to support 2007 technology because when windows 7 came it probably ran fine on machines that were 3 or 4 years old, I don't think how much more you can ask. Plus all this warning there was no surprises here.

**So in the future do you see windows 7 still being used as widely as windows XP was? Do you think there will still be many windows 7 machines running in like 5 to 10 years?**

So you know, first of all, let's say: I don't think there were that many windows 7 machines as a percentage that weren't updated to windows 10 as there were XP machines that weren't updated to windows 7. So if windows XP had 20% to 25% enterprise PCs still running XP after support ended. Windows 7 was probably more like 15 to 20%. So folks started moving to 10 from 7 quicker than they started moving from XP to 7. Doing the actual move, the update, was probably half as difficult going to windows 10 as it was going to windows 7. So you're already in a better place. So the covid-19 withstanding would slow down a lot of folks. There should be a lot fewer machines running windows 7 in 5 years than there were machines running windows XP 5 years after support ended. Then Windows 10 is a whole different story because it has these semi-annual releases that lose support after a year and a half. So organizations, what they really need to be doing if they haven't done it yet, is that they need to be or have done really changing their process on

how they're testing and piloting and deploying updates.

**You said that moving from windows 7 to 10 is hard, right?**

It was half as difficult as moving from XP to 7. So I'm not gonna say it was easy, but it was a lot easier than the last major update and in theory the move to windows 10 is kind of the last major update you'll have to do because every update going from then on is really an installation of an update which you do on the existing machine and it updates what's there rather than rebuilding the machine which is typically what folks had to do to go from XP to 7 and some folks certainly may have done that going from 7 to 10 but they shouldn't have to do that again for quite a while. As long as they stay more or less on a supported track here.

**Can you talk about some of the main concerns enterprises or organizations have when they do these kinds of migrations for example windows 7 to 10. Like what are some of the main points?**

The biggest question is application compatibility, will their applications run. Our rule of thumb that the typical organization has about one application for every 10 to 20 users. So a ten thousand user organization has 500 to a 1000 applications and IT is responsible for some of them and the departments are responsible for some of them and users download a bunch of them and no one is really responsible for them.

So the IT department when they are looking to do an update or an upgrade, they need to make sure their applications are going to run. Which applications? Certainly the ones they are responsible for but what about the ones users have installed themselves. Those users they be doing business critical things on those applications, so does the organization decide we're just going to push this upgrade and if it doesn't work for your application you're out of luck or do they - what if this is something gets the product out then they don't even know it because folks have so much flexibility on PC. They, the IT org may have an inventory of applications or they may not but if they do, they need to get everyone - it's like Jesus, if we have a pandemic, how do you get everyone to stay indoors? I guess we're finding that out. It's difficult and they need to make sure that not only the applications that they know about are compatible but also the ones that they don't know about. And so they have to try to work with different departments and users should try to identify, know what is running where and who is responsible and who is going to do some testing and all that sort of stuff. The last thing you want is that you do an upgrade and the next morning when you come in you have 50 to a 500 calls including one from your CEO, saying that they can't get their work done. And how do you roll back all those machines or answer all those

calls at once. And that's only the applications, in a hospital or in financial services I might have a lot of odd devices and I need to know how those devices work. Maybe I have some old 16-bit applications - more of an issue with the windows 7 migrations because that was the first one where folks moved in large numbers to 64-bit windows. But anything like that, anything that could be run by someone somewhere is a concern and they need to decide how much responsibility they're taking, how much responsibility is left to departments / users. Even if you could add a memo saying "hey you're responsible for this, we're giving you this time, we're gonna help you do this thing that way." Even if you say that, the minute you push out something and something stops working it may still be your fault.