

Usenetin rooli nykyinternetissä

TURUN YLIOPISTO
Tietotekniikan laitos
LuK-tutkielma
Tietojenkäsittelytiede
Marraskuu 2024
Roni Tuomi

TURUN YLIOPISTO
Tietotekniikan laitos

RONI TUOMI: Usenetin rooli nykyinternetissä

LuK-tutkielma, 25 s., 1 liites.
Tietojenkäsittelytiede
Marraskuu 2024

User's Network eli Usenet on yksi internetin historian vanhimmista vielä toiminnassa olevista verkkojärjestelmistä. Se luotiin alun perin paikaksi jakaa vaikeasti saatavilla olevaa tietoa tietokoneista 1980-luvun alussa, mutta se on vuosikymmenten varrella muovautunut moneen muuhunkin tarkoitukseen. Nykypäivänä Usenet on kuitenkin harvoin julkisuudessa, ja sen nimeen törmääkin todennäköisimmin vain mainintana tietoverkkojen historiassa tai populaarikulttuurissa. Tästä huolimatta Usenetin teknologia ja infrastruktuuri ovat vielä ahkerassa käytössä monilla aktiivikäyttäjillä, ja sen palvelimille ladataan enemmän dataa kuin koskaan ennen sen historiassa. Tutkielman tarkoituksena on selvittää miksi Usenet on vielä aktiivisessa käytössä ja sen päivittäisen syötteen koko kasvussa.

Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, ja sen aineistona käytettiin yhtä kokoelmateosta ja kahta tutkimusartikkelia. Aineiston tukena käytettiin lisäksi Usenet-palveluntarjoajien julkaisemia tilastoja ja tiedotteita. Tutkielmassa tarkastellaan Usenetin historiaa ja toimintaperiaatteita, vertaillaan sitä nykyaikaisiin teknologioihin sekä analysoidaan sen päivittäisen syötteen koon kasvua.

Tehdyn tutkielman perusteella havaittiin Usenetin käytön siirtyneen tekstipainotteisesta keskusteluyhteisöstä paikaksi jakaa tiedostoja yksityisyyslähteisesti ja nopeasti. Nämä ominaisuudet ovat tehneet Usenetista houkuttelevan sijainnin internet-piratismille, ja onkin syytä olettaa suurimman osan sen sisällöstä olevan nykyään laittomasti jaettua tekijänoikeussuojattua materiaalia.

Asiasanat: Internet, NNTP, Usenet, uutisryhmä, yksityisyys

Sisällys

1 Johdanto	1
1.1 Aineisto	2
1.2 Tausta	3
2 Usenetin historia	7
2.1 Synty	7
2.2 Kasvukipuja	8
2.3 Muutokset	9
3 Moderni Usenet	11
3.1 Palveluntarjoajat	11
3.2 Teksti ja binääridata	12
3.3 Indeksointisivut ja NZB-työkalut	14
4 Vaihtoehtoiset teknologiat	17
4.1 WWW-sivut	17
4.2 Vertaisverkot	20
5 Yhteenveto	23
Lähdeluettelo	26
Liitteet	
A Usenetin tekstipohjainen syöte	A-1

Kuvat

1.1	Aineiston hakuprosessi	3
1.2	Usenet-artikkelin eteneminen.	4
3.1	Usenetin päivittäisen syötteen kasvu.	12
3.2	Suosituimmat uutisryhmät Newshosting uutistenlukijasta alt.binaries-hierarkiassa	14
3.3	NZB-tiedoston elinkaari, automaatiosovellusta ja asiakasohjelmaa käytettäessä.	16
4.1	Osiin jaettu obfuskoitu tiedosto Newshosting uutistenlukijasta.	19

Taulukot

2.1	Suosituimmat Usenetin toisen tason hierarkiat vuonna 2000.	10
3.1	Usenetin päivittäisen syötteen koko vuosilta 2017-2024.	13
A.1	Usenetin tekstipohjaisen syötteen koko maaliskuussa 2024.	A-1

1 Johdanto

Usenet on tiedon ja datan välitykseen käytetty verkkojärjestelmä. Sen toiminta perustuu hierarkioihin, jotka jakavat Usenetin puumaisesti useaan aihealueeseen ja edelleen uutisryhmiin. Uutisryhmät ovat tietylle aiheelle varattuja keskustelutiloja, joihin käyttäjät voivat lähettää viestejä. Tässä tutkielmassa käsitellään Usenetin historiaa, toimintaa sekä sitä, miten se on teknologiana muuttunut ja kehittynyt sen luomisesta vuonna 1979. Tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, ja sen tavoitteena on selvittää miksi Usenet on edelleen säilynyt aktiivisessa käytössä, vaikka sen tilalle on luotu monia uusia vaihtoehtoisia menetelmiä. Tutkielmassa tullaan myös objektiivisesti vertaamaan Usenetia muihin relevantteihin teknologioihin, joilla on samoja käyttötarkoituksia. Tarkemmin ottaen vertailu kohdistetaan tiedostojen lataamiseen World Wide Web-sivuilta (WWW) sekä Peer To Peer-jakamiseen (P2P). Näitä teknologioita tarkastellaan sellaisenaan, ja niiden käyttö lisätyökalujen kuten VPN:än (Virtual Private Network) kanssa on rajattu tutkielman ulkopuolelle. Lopullisiksi tutkimuskysymyksiksi joihin tutkielmassa vastataan, muodostuivat seuraavat:

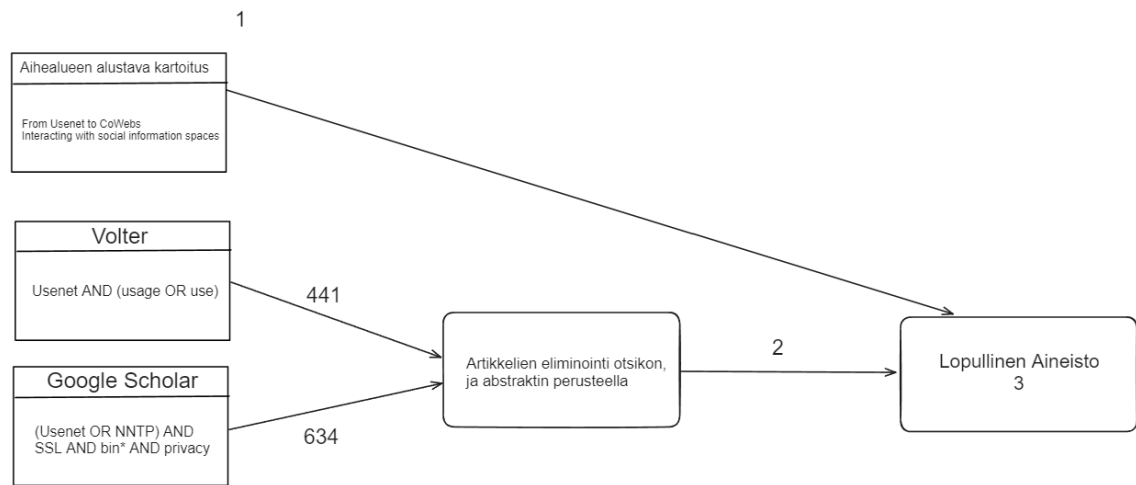
1. *Miksi Usenetin käyttö on kasvussa?*
2. *Miten Usenetin käyttö on muuttunut sen perustamisesta?*
3. *Miten Usenet vertautuu vaihtoehtoisiin teknologioihin?*

1.1 Aineisto

Tämä kirjallisuuskatsaus pohjautuu Christopher Luegon ja Danyel Fisherin kokoelmateokseen *"From Usenet to CoWebs Interacting with social information spaces [1]"* sekä Usenetiin liittyviin tutkimusjulkaisuihin [2][3]. Näiden lisäksi tukena käytetään palveluntarjoajien julkaisemia tilastoja sekä tiedotteita. Aineiston haussa työtä varten ongelmaksi koitui olennaisen tuoreen tiedon löytäminen. Eritoten suomenkielistä materiaalia aiheesta ei ollut, joten tiedonhaku suoritettiin englanniksi. Vaikka osu-
mia aiheen parista löytyi paljon, todella pieni osa materiaalista oli olennaista työn kannalta. Tietokannoiksi valikoituvat Google Scholar ja Volter, sillä niistä löytyi soveltuvaa materiaalia aihepiiristä.

Aiheen taustakartoituksen aikana kävi selväksi, että merkittävimmät erot muihin samoja käyttötarkoituksia omaaviin teknologioihin olivat Usenetin yksityisyys ja latausnopeudet. Tästä johtuen nämä keskeiset ominaisuudet on sisällytetty aineiston hakuun, ja esitänkin niiden olevan Usenetin suosion kasvattavia tekijöitä. Aloitin aineiston haun yhdistelemällä Usenet-hakutermiä seuraavien avainsanojen kanssa: privacy, P2P, "transfer speed", indexer, SSL ja binary. Usean hakutermin kanssa esiin nousi Luegon ja Fisherin kirja [1], ja se valikoituikin tärkeimmäksi lähteeksi Usenetin lähtökohtien ja historian ymmärtämiseksi.

Lopulliseksi hakulauseeksi tutkimusartikkelien löytämiseksi muodostui Google Scholaria käytettäessä *"(Usenet OR NNTP) AND SSL AND bin* AND privacy"*. Volterissa hakulauseena käytettiin vähemmän tuloksia rajaavaa *"Usenet AND (usage OR use)"*. Hakuprosessin etenemistä havainnollistettuna kuvassa 1.1.



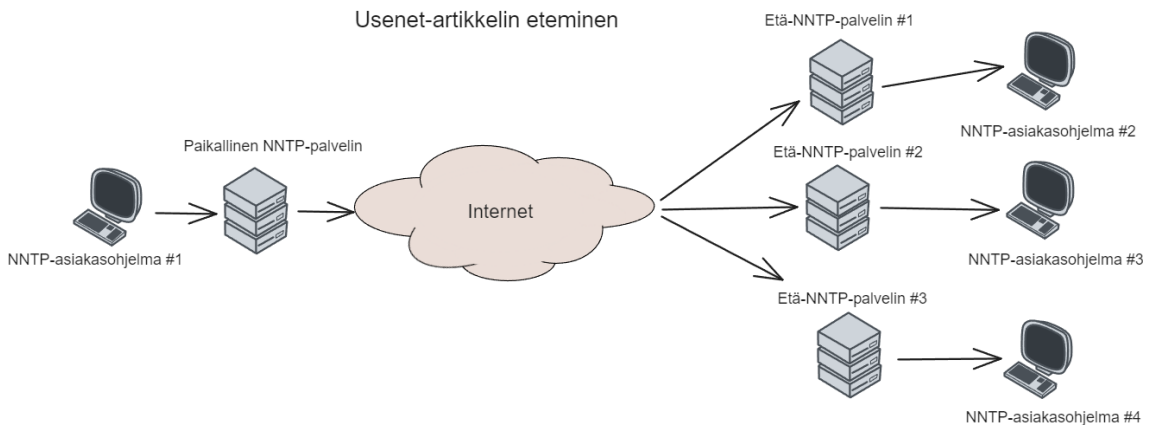
Kuva 1.1: Aineiston hakuprosessi

Hakulausekkeet tuottivat runsaasti osumia: Google Scholar tuotti 634 ja Volter 441 osumaa. Osumien rajaaminen molemmista lähteistä tehtiin otsikoiden ja abstraktien perusteella. Suurin osa ulosrajatuista osumista käsitteli Usenetia tavoilla, jotka eivät olleet oleellisia tämän tutkielman kannalta. Muutama osuma rajattiin pois myös vanhentuneen tiedon tai päällekkäisyyksien vuoksi. Molemmista tietokannoista valikoitui lopulliseen aineistoon yksi tutkimusartikkeli, eli yhteensä kaksi artikkelia.

1.2 Tausta

Usenetin järjestelmä on maailmanlaajuinen. Se koostuu useista palveluntarjoajista ja on luonteeltaan hajautettu. Usenetin toimintaperiaate johtaa datan redundanssiin eli useiden kopioiden syntymiseen samasta tiedostosta. Suurimman osan historiastaan Usenetia on käytetty uutistenlukijasovelluksilla, joita voisi verrata nykykaisein verkkoselaimiin. Kun käyttäjä lähettää viestin Usenetiin, se tallentuu palveluntarjoajan palvelimille, minkä jälkeen viesti välitetään muille palveluntarjoajille, jotka tallentavat jälleen omat kopionsa datasta. Usenet käytti alun perin tiedonsiirtoon UUCP-protokollaa (Unix-to-Unix Copy), mutta tästä alettiin luopua vuonna

1985 NNTP-protokollan (Network News Transfer Protocol) kehittämisen jälkeen. NNTP-protokolla korvasi UUCP:n vähän tämän jälkeen, ja tehosti Usenetin toimintavarmuutta ja siirtonopeuksia merkittävästi [1]. NNTP-protokollan toimintaa havainnollistettuna kuvassa 1.2.



Kuva 1.2: Usenet-artikkelin eteneminen.

Usenetin sisältöön oli alkujaan mahdollista päästä käsiksi ilmaiseksi, ja sen sisältö oli suurimmilta osin tekstipohjaista. Usenetin alkuaikoina monet teleoperaattorit sisällyttivätkin pääsyn Usnetiin osana internetliittymää. Nykyään ilmaisia palveluntarjoajia on enää muutama, joista merkittävimpana Google lopetti pääsyn uutisryhmiin vuonna 2024 [4]. Kuitenkin 2000-luvun alusta suuri osa Usenetistä on ollut maksumuurin takana, sillä pääsyä binääripainotteisiin uutisryhmiin ovat tarjonneet vain maksulliset palveluntarjoajat. Binääridatan säilöminen vaatii huimia määriä tallennustilaa, eikä ilmaisilla palveluntarjoajilla ole resursseja säilöä näiden ryhmien sisältöä palvelimillaan.

Usenetin käyttö on kokenut rajuja nousuja ja laskuja vuosikymmenten aikana, mutta 2000-luvun alussa sen käyttö oli vähäistä suhteessa muihin protokolleihin. Vaihtoehtoiset protokollat, kuten World Wide Webin käyttämä HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ja P2P-verkot, olivat valtavirran suosiossa. Esimerkiksi vuonna 2007 P2P-liikenteen osuus koko internetin käytöstä arvioitiin olevan noin 70 % [2]. Vuonna

2010 saksalaiset tutkijat tekivät kuitenkin huomion, että HTTP-liikenne oli alkanut ottaa uudelleen jalansijaa liikennejakaumasta noin 50 %:n osuudella, ja NNTP:n osuus oli kasvanut myös merkittäväksi osaksi liikennettä [2]. Tutkijat huomasivat, että alun perin tekstin jakamiseen tarkoitettua NNTP-protokollaa käytettiin binääridatan, kuten erilaisten multimediatiedostojen jakamiseen, ja havaitsivat binääridatan olevan yli 99 % NNTP:n siirtojen sisällöstä [2].

Samoihin aikoihin Yhdysvalloissa alettiin heräämään Usenetin käytön vilkastumiseen ja keskittymään siellä jaettuun sisältöön, sillä merkittävä osa Usenetissa jaettavaa binääridataa oli tekijänoikeussuojattua. Recording Industry Association of America (RIAA) aloitti lokakuussa 2007 oikeustaistelut suosittua Usenet-palveluntarjoajaa (Usenet.com) kohtaan [3], ja voitti kanteen vuonna 2009 [5]. Kanteen jälkeen on käyty useita oikeudenkäyntejä tekijänoikeuksien omistajien ja Usenetin palveluntarjoajien välillä vaihtelevilla päätöksillä. Kuitenkin kun tekijänoikeusrikkomuksia syntyy, syytettynä ovat useimmiten palveluntarjoajat, eivätkä loppukäyttäjät. Tutkielmaa tehdessäni ei löytynyt yhtään esimerkkiä siitä, että Usenetista sisältöä lataavaa käyttäjää olisi syytetty tekijänoikeusrikkomuksesta. P2P-protokollan välityksellä tekijänoikeussuojattua materiaalia lataavat käyttäjät saavat jatkuvasti uhkamaksuja niin Suomessa [6] kuin ympäri maailmaakin. Tätä ilmiötä tullaan selittämään myöhemmin osana tutkimuskysymysten vastauksia luvussa 4.2.

Usenetin toiminnan kestämyyttä ja kuolemaa alettiin ennustamaan jo vain muutamia vuosia sen käyttöönoton jälkeen. Näin on myös spekuloitu tasaisesti siitä lähtien. Tästä huolimatta yli 40 vuotta myöhemmin Usenet on monella mittapuulla elinvoimaisempi kuin koskaan, mutta ongelmat, jotka järjestelmän parissa on kohdattu jo 80-luvulla alkavat nostamaan päätään uudelleen.

Seuraavassa luvussa 2 käydään läpi Usenetin historiaa. Esitellään motivaatio teknologian luomiselle, alkuperäiset käyttötarkoitukset, protokollapinon rakenne ja suurimmat muutokset Usenetin historiassa. Luvussa 3 käsitellään modernin Usene-

tin toimintaa ja käyttötarkoituksia sekä tarkastellaan miten teknologiaa käytetään nykyinternetissä. Luvussa 4 vertaillaan Usenetia muihin oleellisiin teknologioihin. Luvussa 5 esitetään vastaukset tutkimuskysymyksille ja käsitellään tutkielman aikana esiin nousseita keskeisiä havaintoja. Lopuksi tuodaan esille omaa pohdintaa Usenetin nykytilasta ja tarkastellaan potentiaalisia jatkotutkimuskysymyksiä.

2 Usenetin historia

Luvussa käsitellään Usenetin historian kriittisimmät kohdat sekä muutokset, jotta voimme paremmin ymmärtää sitä teknologiana. Lisäksi tämän historian tarkastelu on tärkeää ymmärtääksemme miksi Usenetin käyttö, ja sisältö on muuttunut niin merkittävästi sen alkuperäisestä käyttötarkoituksesta.

2.1 Synty

Idea Usenetin takana syntyi Yhdysvalloissa vuonna 1979 kahden Duke yliopiston maisteriopiskelijan Tom Truscotin ja Jim Elliksen vaikeuksista päästä käsiksi ARPANETin sisältöön [1]. Truscot ja Ellis saivat idean yhdistellä eri UNIXin komponentteja luodakseen täysin uudenlaisen tietojärjestelmän. Yhdistelemällä muun muassa shell-skriptausta, UUCP-kopiointiprotokollaa ja find-komentoa, syntyi Netnews-ohjelmisto. Netnewsin toimintaperiaate oli yksinkertainen: ensimmäinen tietokone kutsuu toista tietokonetta, tarkastaa sisältääkö seurattu kansio uusia tai muokattuja tiedostoja, ja lataa mahdolliset muutokset [1].

Vaikka Usenetin nimi, tiedonsiirtoprotokollat ja yksityiskohdat ovat muuttuneet vuosien varrella, sen perustoimintaperiaate on edelleen sama. Truscotin ja Elliksen alkuperäinen tarkoitus oli käyttää verkkojärjestelmää keskustelufoorumina UNIX-käyttöjärjestelmän ongelmien ratkomiseen, asennusohjeisiin sekä yleisen tiedon jakamiseen käyttöjärjestelmään liittyen, sillä siihen liittyvää tietoa oli todella vaikeasti saatavilla. Jo viiden vuoden päästä verkkojärjestelmään oli kaikkien odotusten vas-

taisesti liittynyt lähes tuhat kohdetta, ja koko Yhdysvaltojen mantereen ylittävä verkkojärjestelmä Usenet oli syntynyt [1].

2.2 Kasvukipuja

Mitä enemmän verkkojärjestelmä kasvoi, sitä selvemmäksi kävi, että sen kasvu oli kestänytöntä. Tallennustila oli 1980-luvulla rajallista ja kallista. Päivittäisten uusien artikkelien koko saattoi olla 15MB, mikä ollessaan moderneissa tietokoneissa triviaalia, oli tällöin eksistentiaalinen kriisi Usenetille. Alati kasvavan syötteen koon takia järjestelmävalvojat joutuivat asettamaan artikkeleille todella lyhyitä elinaikoja, jotka saattoivat olla lyhimmillään vain vuorokauden mittaisia [1]. Tämä tarkoitti sitä, että käyttäjien lähettämät viestit poistettiin palvelimilta todella nopeasti tilansäästön vuoksi. Käyttäjät olivat huolissaan, että Usenet tuhoaa itsensä omalla kasvullaan.

Tätä ongelmaa ei myöskään auttanut Usenetin kasvu vapaana keskustelualustana. Eniten tietoa sisältävät palvelimet olivat poikkeuksetta yliopistojen ja yritysten omistamia, ja järjestelmävalvojat olivat huolissaan, miten päättävät tahot reagoisivat esimerkiksi seksille omistettuihin uutisryhmiin [1]. Tästä huolestuneina järjestelmävalvojat yrittivät erilaisia tapoja reguloida sisältöä suojellakseen kriittisiä palvelimia poistamisen uhalta. Yritykset reguloida sisältöä kuitenkin kostautuivat nopeasti, ja käyttäjät kokivat sen hyökkäyksenä sananvapautta kohtaan. Tämä johti useisiin kostotoimiin käyttäjien puolesta. Vihaiset käyttäjät alkoivat luomaan uusia asiattomia uutisryhmiä tai lähettelemään törkeitä viestejä olemassa oleviin ryhmiin. Kaikkeen moderointiin reagoitiin nopeasti ja voimakkaasti [1].

2.3 Muutokset

Ennen siirtymistä nykyiseen NNTP-protokollaan Usenet käytti tiedonsiirtoon UUCP-protokollaa. NNTP ja UUCP eroavat merkittävästi toiminnaltaan, sillä UUCP:n tiedonsiirtoa voidaan ajatella lineaarisena reittinä. Jos joku palvelin reitin varrella päätti olla tarjoamatta esimerkiksi kokonaista uutisryhmää seuraavalle palvelimelle, se oli täysin mahdollista. Näin alkoikin väistämättä tapahtua.

Isojen palvelinten järjestelmävalvojat eivät halunneet tiettyjä uutisryhmiä palvelimilleen, ja näin aiheuttivat ryhmien saavuttamattomuuden muille käyttäjille, jotka sijaitsivat niin sanotusti heidän palvelimensa alajuoksussa [1]. Tämä asetti monet loppukäyttäjät eriarvoiseen asemaan: mitä alempana isoista palvelimista he sijaitsivat verkossa, sitä enemmän sensurointia matkanvarrella oli mahdollista tapahtua [1]. Toiminta kuitenkin tuli päätökseen NNTP-protokollan luonnin ja yleistymisen jälkeen. Jos joku palvelin ei tarjonnut kaikkia uutisryhmiä, käyttäjän kone etsi uuden palvelimen jolta artikkelit löytyivät.

NNTP-protokollaan siirtymisen jälkeen 2000-luvun alussa alettiin havaitsemaan sen olevan toimiva myös todella isojen tiedostojen siirtoon [1], ja tämä alkoi näkymään Usenetin liikenteessä huomattavissa määrin kuvien, elokuvien, musiikin ja muun viihteen jakamisena binääritiedostoina. Vuonna 2000 binääritiedostot olivat rajoittuneet hierarkiaan nimeltä alt.binaries. Se oli suosituimman hierarkian alt:in suosituin alahierarkia, ja sen osuus kaikista Usenetin viesteistä oli noin 16 % [1]. Tilastoja suosituimmista toisen tason hierarkioista [1] voidaan nähdä taulukosta 2.1.

Sija	Hierarkia	Viestiä
1	alt.binaries	30,962,613
2	microsoft.public	5,469,873
3	tw.bbs	4,907,386
4	alt.fan	3,639,166
5	alt.music	2,816,178
6	alt.games	2,119,611
7	rec.music	1,693,989
8	alt.sex	1,690,052
9	comp.sys	1,620,633
10	alt.comp	1,190,215

Taulukko 2.1: Suosituimmat Usenetin toisen tason hierarkiat vuonna 2000.

Näinä aikoina Usenetin pääkäyttötarkoitus alkoi siirtymään merkittävästi keskustelu- ja uutisalustasta binääridatan jakamiseen. Seuraavan kymmenen vuoden jälkeen, vuonna 2010 jo yli 99 % Usenetin liikenteestä oli binääridataa [2]. Voidaan myös todeta, että trendi on vain voimistunut 2010-luvun alusta, ja käytännössä kaikki (>99.999 %) Usenetissa liikkuva data on nykyään binääridataa [7] [8].

3 Moderni Usenet

Tässä luvussa tehdään katsaus Usenetin toimintaan, ja sen sisältöön nykyinternetissä. Aluksi käydään läpi Usenetin palveluntarjoajien toimintaa ja rakennetta. Seuraavaksi jatkamme edellisessä luvussa tehtyjä havaintoja binääridatasta, ja tarkastelemme sen määrän kasvua palveluntarjoajien tilastojen avulla. Lopuksi perehdymme Usenetin moderneihin käyttötapoihin.

3.1 Palveluntarjoajat

Pääsy Usenetiin vaatii nykyään palveluntarjoajan. Joitain ilmaisia palveluntarjoajia on vielä olemassa, mutta ne säilövät ja tarjoavat käyttäjillensä vain tekstipohjaisista sisältöä [9]. Pääsy Usenetin binäärisisältöön on siis täysin maksumuurin takana. Maksullisia palveluntarjoajia on monia, mutta taustalla toimii vain kourallinen yrityksiä, jotka omistavat palvelimet, joille Usenetin sisältö on tallennettu [10].

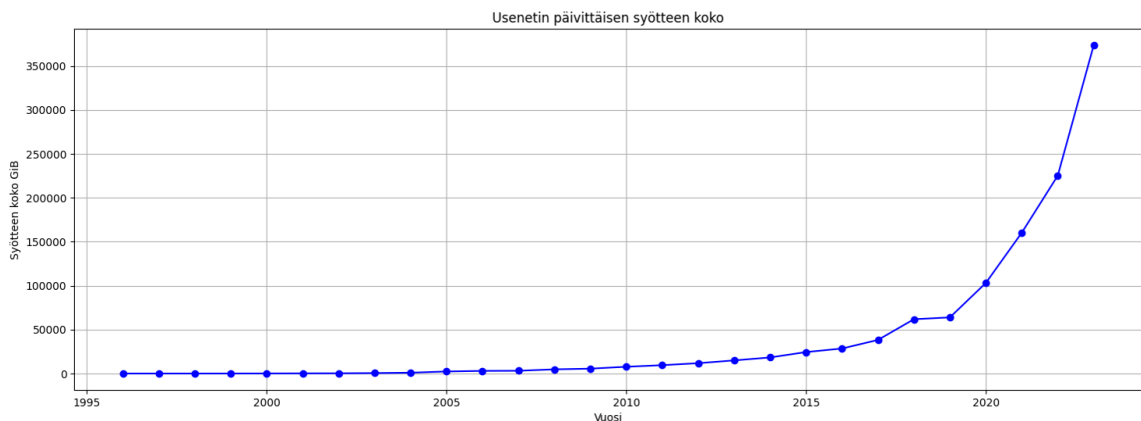
Mitä enemmän Usenetiin ladataan dataa, sitä vaikeampi pienempien toimijoiden on pysyä kilpailussa mukana, ja monet pienet toimijat ostavatkin kaistaa isommilta yrityksiltä, jota sitten jälleenmyyvät. Käytännössä kaikki isot palveluntarjoajat ovat solmineet yhteistyösopimuksen datansa välityksestä, mutta kaikilla on omat käytäntönsä siitä, kauan dataa säilötään. Tämä on yksi suurimmista eroista jolla eri palveluntarjoajat kilpailevat keskenään, ja se voi vaihdella riippuen toimijasta muutamasta sadasta päivästä, jopa yli viiteen tuhanteen päivään. Toimijat kilpailevat

yleisesti myös sillä, kuinka monta samanaikaista yhteyttä he sallivat palvelimilleen, joka vaikuttaa suoraan latausnopeuteen, jonka loppukäyttäjät saavuttavat.

3.2 Teksti ja binääridata

Luvun 2.3 havaintojen mukaan, Usenetin sisältö on siirtynyt tekstistä, lähes kokonaan binääridataan. Tekstipohjaisia viestejä lähetetään nykyään muutamia tuhansia päivässä [8], ja niiden osuus päivittäisestä syötteestä oli vuonna 2024 maaliskuussa keskimäärin 25.65 MiB. Tämä voidaan havaita suosituimman ilmaisen palveluntarjoajan Eternal Septemberin julkaisemista tilastoista [8] kootussa taulukossa liitteessä A.1. Tekstin määrä vastaa siis prosentuaalisesti noin 0.00000815 % osuutta Usenetin maaliskuun päivittäisestä syötteestä [7].

Kun tarkastellaan Usenetin päivittäisen syötteen kasvusta tehtyä visualisointia kuvassa 3.1, voidaan todeta luvussa 2.3 tehdyt havainnot Usenetin sisällön muuttumisesta.



Kuva 3.1: Usenetin päivittäisen syötteen kasvu.

Tekstipohjaisten viestien koko on binääridataan verrattaen niin pieni, että Usenetin käyttö näyttäisi olleen matalalla 2000-luvun alussa. Kuitenkin tarkasteltaessa uniikkeja käyttäjiä tekstipohjaisten viestien perusteella, voidaan todeta, että keskustelui-

hin osallistuneita käyttäjiä oli huomattavasti enemmän kuin nykyään. Vuonna 2000 lähetettyjen viestien määrä oli keskimäärin 417,281 kpl päivässä 120,338 käyttäjältä [1], verrattuna vuoden 2024 maaliskuun 4,318 kpl viestiin päivässä [7]. Uniikkien käyttäjien määrää ei ollut saatavilla vuodelta 2024 julkisissa lähteissä tutkielman tekoaikana. Näiden havaintojen perusteella voidaan todeta Usenetin käytön keskusteluun, ja viestien vaihtoon kuihtuneen lähes kokonaan pois viimeisen 20 vuoden aikana, kun taas binääritiedostojen määrä moninkertaistuu jatkuvasti.

Tarkasteltaessa binääridatan päivittäisen latausmäärän kasvua tarkemmin taulukossa 3.1, voidaan huomata syötteen lähes kaksinkertaistuvan kahden vuoden intervalleissa [7].

Taulukko 3.1: Usenetin päivittäisen syötteen koko vuosilta 2017-2024.

Päivittäinen latausmäärä	Päivämäärä
27.80 TiB	Tammikuu 2017
37.35 TiB	Tammikuu 2018
60.38 TiB	Tammikuu 2019
62.40 TiB	Tammikuu 2020
100.71 TiB	Tammikuu 2021
147.9 TiB	Helmikuu 2022
156.6 TiB	Lokakuu 2022
160.3 TiB	Marraskuu 2022
196 TiB	Helmikuu 2023
220 TiB	Elokuu 2023
300 TiB	Maaliskuu 2024

Vaikka modernien komponenttien myötä palvelinten tallennuskapasiteetti on lisääntynyt merkittävästi, vaikuttaa kasvu silti olevan kestänyt. Toisaalta saman havainnon 80-luvulla tehneet tutkijat ennustivat tätä eksistentiaalisiksi ongelmaksi

Usenetille jo silloisilla datamäärillä [1], eikä se ole käynyt vielä toteen. Palveluntarjoajat pyrkivät kamppailemaan nousevan syötteen koon kanssa käyttäen algoritmeja vanhojen artikkelien poistamiseen, vähentäen vaadittavaa tallennuskapasiteettia, ja pyrkien maksimoimaan halutun sisällön eliniän palvelimillaan [11]. Usenetin kasvu on ollut nopeaa sen luomisesta lähtien, ja vaikka se vaikuttaa jatkuvasti kasvavan liian nopeasti, teknologian kehitys on onnistunut pitämään sen toiminnassa.

3.3 Indeksointisivut ja NZB-työkalut

Usenetin sisältöön on edelleen mahdollista päästä käsiksi käyttäen uutistenlukijasovellusta, vaikka se ei ole kovin käytännöllistä johtuen artikkelien todella suurista määristä. Vaikka useimmat uutistenlukijat sisältävät hakutoimintoja, tuottavat yksinkertaisetkin haut usein huomattavan määrän epärelevanttia, tai jopa laitonta sisältöä. Alt.binaries-uutisryhmää selatessa voidaan havaita binääritiedostojen huijama määrä esitettynä kuvassa 3.2. Suosituimmat uutisryhmät sisältävät kymmeniä miljardeja artikkeleja, ja määrä lisääntyy päivittäin [7].

Newsgroup	Articles
alt.binaries.boneless	95892978301
alt.binaries.bloaf	44428561774
alt.binaries.mom	43197329089
alt.binaries.ath	42935522021
alt.binaries.misc	34534617247
alt.binaries.frogs	26451874991
alt.binaries.multimedia	21255357497
alt.binaries.hdtv	21070526395
alt.binaries.nl	19894583447
alt.binaries.warez	15676786485

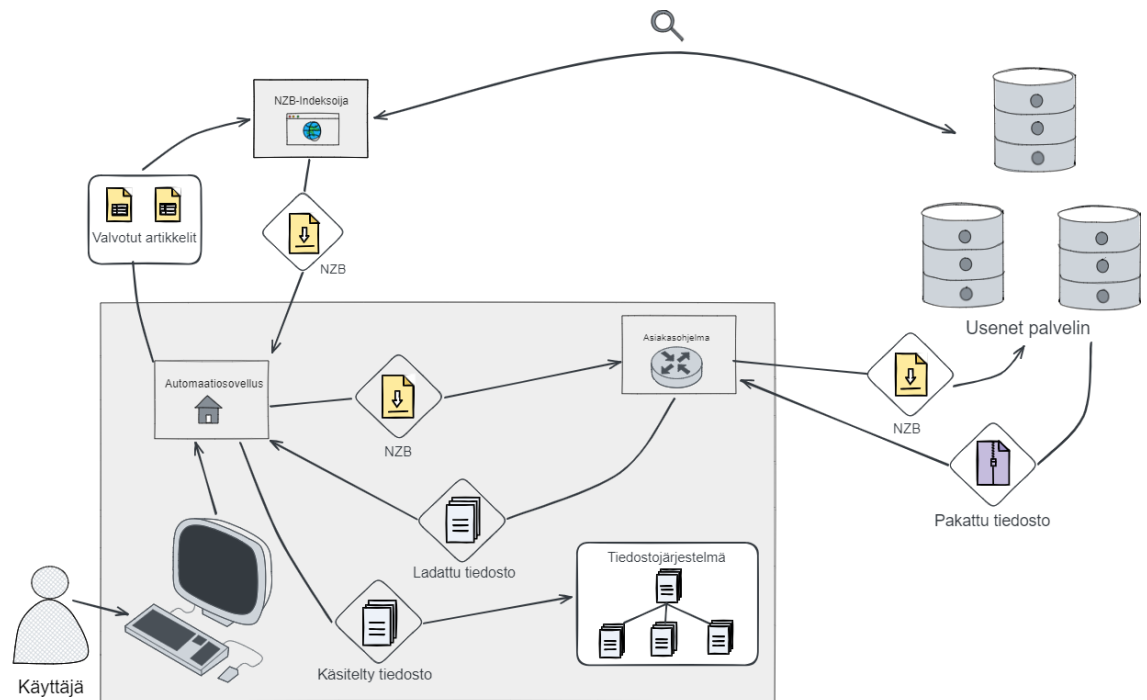
Kuva 3.2: Suosituimmat uutisryhmät Newshosting uutistenlukijasta alt.binaries-hierarkiassa

Tämä on johtanut niin kutsuttujen indeksointisivujen luomiseen. Indeksointisivut ovat kolmansien osapuolten ylläpitämiä useimmiten maksullisia sivustoja, jotka käyvät läpi Usenetin sisältöä, ja tarjoavat käyttäjillensä Usenet-artikkeleita NZB-

tiedostojen muodossa. NZB-tiedostot, ovat ikään kuin sijaintitietoja Usenetissa sijaitseville artikkeleille, ja sisältävät tiedon kaikista tarvittavista osista, joista artikkeli koostuu [3]. Indeksointisivujen avulla käyttäjät saavat haluamansa sisällön, välttämättä epätoivotut ja turhat tiedostot.

NZB-tiedostoja voidaan ladata käyttäen perinteistä uutistenlukijaa, mutta yleisin vaihtoehto nykypäivänä on NZB-asiakasohjelma. NZB-asiakaohjelmat ovat täysin NZB-tiedostojen lataamista varten tehtyjä sovelluksia, ja ne sisältävät huomattavasti enemmän ominaisuuksia perinteiseen uutistenlukijaan verrattuna. NZB-asiakaohjelmat voivat muodostaa useita kymmeniä, tai jopa satoja samanaikaisia yhteysväyliä Usenet-palvelimille, saavuttaen todella suuria latausnopeuksia. Tämä voi johtaa käyttäjän internetyhteyden latauskaistan lähes täyteen saturaatioon [2], [12], mikä on vaihtoehtoisia teknologioita käyttäen harvinaista. NZB-asiakaohjelmat sisältävät myös paljon tietoturvaan liittyviä ominaisuuksia. Ne tarkastavat esimerkiksi, etteivät ladatut artikkelit sisällä epätoivottuja tiedostoja, ja että sisältö vastaa odotettua [13]. NZB-asiakaohjelmat myös integroituvat suoraan useisiin automaattiosovelluksiin, joiden käyttö on myös lisääntymässä.

Automaattiosovelluksia NZB-tiedostojen lataamista varten on useita, mutta niiden päämääränä on minimoida käyttäjän manuaaliset toiminnot tiedostojen lataamista varten. Käyttäjä määrittää mitä tiedostoja automaattiosovellus seuraa, ja yrittää etsiä indeksoijilta. Tiedostojen tullessa saataville, automaattiosovellus lataa NZB-tiedoston indeksoijalta, ja lähettää sen NZB-asiakasohjelmalle. Latauksen valmistuttua NZB-asiakasohjelma purkaa, ja palauttaa valmiin tiedoston automaattiosovellukselle. Automaattiosovellus suorittaa käyttäjän määrittämät toimenpiteet tiedostolle, kuten uudelleennimeämisen, ja tiettyyn kansioon sijoittamisen riippuen ladatun tiedoston tyypistä. Moderni Usenet-kokoonpano kuvattuna kuvassa 3.3.



Kuva 3.3: NZB-tiedoston elinkaari, automaatio-ohjelmaa ja asiakasohjelmaa käyttäessä.

Tarkastelemalla Usenetin modernia käyttöä, voidaan todeta, että käyttäjät ovat nykyään enää harvoin, jos ollenkaan kosketuksissa Usenetin varsinaisten uutisryhmien kanssa. Nykyinen NNTP-liikenne syntyykin todennäköisesti Usenetin käytöstä runkoverkkona tiedostojen lataamisessa.

4 Vaihtoehtoiset teknologiat

Löytääksemme syitä miksi Usenetin käyttö on nousussa, on syytä verrata Usenetia muihin vaihtoehtoisiin teknologioihin. Tarkemmin tulemme vertaamaan Usenetin käyttöä tiedostojen lataamiseen WWW-sivuilta, sekä P2P-jakamiseen. Vaikka edellämainitut teknologiat ovat nykyään huomattavasti Usenetia suosituimpia, eivät ne ole kuitenkaan onnistuneet täysin korvaamaan sitä. On syytä myös ottaa huomioon Usenetin maksullisuus. Koska P2P-jakaminen ja WWW-sivujen käyttö on useimmiten ilmaista, voisi olettaa, että Usenetin palveluntarjoajien pitäisi pystyä tarjoamaan käyttäjillensä jotain, mitä nämä vaihtoehtoiset menetelmät eivät tarjoa. Tässä luvussa keskitymmekin näiden syiden tarkasteluun.

4.1 WWW-sivut

Kuten aiemmissa luvuissa on näytetty, Usenetin käyttö on siirtynyt keskustelualustasta tiedostojenjako. WWW-sivut ja sosiaalinen media ovat mullistaneet ihmiskunnan tavan kommunikoida keskenään, ja tämä ominaisuus Usenetista onkin lähes täysin korvautunut. Tiedostojenjaossa Usenetin käyttö on kuitenkin selvässä kasvussa, ja verratessa sitä WWW-sivuilta tiedostojen lataamiseen, on syinä todennäköisimmin latausnopeudet, ja tekijänoikeissuojatun sisällön laaja saatavuus.

Teoriassa Usenet ei kuitenkaan tarjoa juuri mitään, mitä WWW-sivu ei pystyisi tarjoamaan. Myös Usenetin käyttämä SSL-salaus on WWW-sivuilla nykyään normi, sillä 86 % sivuista käyttää HTTPS-protokollaa [14], salaten käyttäjien liikennettä.

teen. Lisäksi käyttäjien saavuttamat latausnopeudet ovat rajoittuneita suurimmaksi osaksi yhdistetyn palvelimen lähetysnopeudesta. Käytännössä WWW-sivut kuitenkin harvoin tarjoavat palvelimilleen huippunopeita yhteyksiä, ainakaan Usenetin palveluntarjoajien tasolla, ja käyttäjän latausnopeuden saturoiminen onkin erittäin harvinaista. Tämän konkreettinen todistaminen vaatisi lisätutkimusta, mutta suuntaa antavia tuloksia vertailusta on [2]. Tämä ongelman voisi olettaa vielä korostuvan käyttäjillä, jotka lataavat laittomasti tekijänoikeussuojattua materiaalia. Niin sanottujen piraattisivustojen palvelimet ovat usein erittäin kuormitettuja, ja ne saattavat sijaita maissa, joissa ei ole tiukkaa tekijänoikeuslainsäädäntöä. Tämä voi tarkoittaa huomattavaa fyysistä etäisyyttä loppukäyttäjiin, ja hitaita latausnopeuksia.

Länsimaissa sijaitsee kuitenkin useita korkean nopeuden verkkotallennustilapalveluita, joita usein väärinkäytetään alustana jakaa piratointua materiaalia. Go-Globe väittää tutkimustilastoissaan, että jopa 91,5 % prosenttia kyseisten verkkotallennustilapalveluiden sisällöstä olisi tekijänoikeussuojattua [15]. Tähän lukuun on syytä suhtautua varauksella, sillä kaikki data kyseisillä palvelimilla on salattua, eikä edes palveluntarjoajien ole mahdollista tietää palvelintensa tarkkaa sisältöä. Voidaan kuitenkin varmasti todeta, että tekijänoikeussuojattua materiaalia on palveluissa huomattavia määriä. Kyseiset palvelut kuitenkin noudattavat pääsääntöisesti lakia ja poistavat piraattimateriaalin sitä mukaa, kun se tulee ilmi materiaalin jakamisen seurauksena.

Seuraavaksi tarkastelemme syitä jotka esitän merkittäviksi tekijöiksi Usenetin hiljattaiselle kasvulle, verrattuna WWW-sivustojen käyttöön tiedostojen lataamista varten. Vaikka piratoidun materiaalin löytäminen julkisilta Usenet-palvelimilta onkin arkipäivää, on se mahdollista tehdä myös lähes mahdottomaksi käyttämällä obfuskointia. Esimerkin obfuskoidusta tiedostosta voidaan nähdä kuvassa 4.1.

Name		File Size	Date	Poster
[049/258] - "bbc0cdb271a4912316b5e100315ab7440d1d9c773efa718095695cf70b5f5c09d0cfd7dd4821cad.part09.rar"	☆☆☆☆☆	0	4,79 GB 2.7.2024 23.12	640fb521d0c4f248@.com
[091/258] - "af9d1119e02b82b603cca53a250c292cc4ccc33a15fb3ca5c6a174a9e2bf1c0fee356fbfe8c1034d.part16.rar"	☆☆☆☆☆	0	4,79 GB 2.7.2024 23.08	796dae423f07ea19@.com
[247/257] - "2959b820ea3bcf2d0e7fda00f188e2d45908d1b170ab2a6a1257cce295d9a81d160ee10912c9aa31.part42.rar"	☆☆☆☆☆	0	4,74 GB 2.7.2024 23.07	0fbcbf63c24ad6bf@.com
[007/258] - "2ea3d5a6a852de2454045f54695f6bfdb852ae39eeb8cb25c21789d43547b9141b2cb741368f92.part02.rar"	☆☆☆☆☆	0	4,79 GB 2.7.2024 22.14	ab1b17de49ce18ae@.com
[247/258] - "296f56694537229d6188ee656912545c60845f059ba3fcd990dd5acd885c2d82360b6c91b14c71.part42.rar"	☆☆☆☆☆	0	4,79 GB 2.7.2024 22.12	fcf7018fe921c376@.com
[151/258] - "459dae593aa666e69a7a42caa2370604e75da83acaced86ec524b5f0c1e846b9b47db30da48541aa.part26.rar"	☆☆☆☆☆	0	4,79 GB 2.7.2024 22.10	4c8992584820570d@.com

Kuva 4.1: Osiin jaettu obfuskoitu tiedosto Newshosting uutistenlukijasta.

Obfuskoitaessa tiedosto ladataan Usenetin palvelimille useassa salatussa artikkelissa, tavoitteena piilottaa sen aito sisältö. Koontitiedot ladatusta materiaalista tallennetaan NZB-tiedostoon, jonka lataaja voi välittää esimerkiksi indeksointisivuille. Indeksioija tarjoaa NZB-tiedoston käyttäjilleen tiedoston oikealla nimellä, ja asiakasohjelma hoitaa artikkelien latauksen ja salauksen purkamisen.

Indeksointisivut, jotka tarjoilevat tekijänoikeussuojattua materiaalia sisältäviä NZB-tiedostoja, noudattavat usein myös tarkkoja sääntöjä suojellakseen toimintaansa. On yleistä, että uusia käyttäjiä hyväksytään vain aktiivisten käyttäjien kutsusta, ja kutsujen määrää rajoitetaan. Jotkut sivustot kieltävät palveluistaan puhumisen kokonaan julkisilla foorumeilla, ja pelkän palvelun nimen paljastaminen voi johtaa käyttäjän tilin poistoon. Tällä pyritään estämään NZB-tiedostojen joutumista viranomaisten käsiin, mikä johtaisi artikkelien poistoon Usenetista.

Usenetin käyttäjillä on myös mahdollisuus käyttää samanaikaisesti useaa palveluntarjoajaa. Tällöin jos palveluntarjoaja on poistanut yksittäisiä artikkeleita piratoidusta materiaalista esimerkiksi viranomaispyynnön johdosta, NZB-asiakassovellus pyytää puuttuvat artikkelit toiselta palveluntarjoajalta. Asiakasohjelma etsii siis NZB-tiedoston määrittämiä artikkeleita, niin monelta Usenetin palvelimelta ja palveluntarjoajalta kuin mihin käyttäjällä on pääsy [13]. Näiden tekijöiden johdosta, piratoidun materiaalin voidaan olettaa olevan Usenetissa laajasti ja helposti saatavilla.

Usenet-palveluntarjoajien yleisesti käyttämä SSL-salaus estää ulkopuolisten tekijöiden pääsyn tietoon mitä käyttäjä lataa Usenetin palvelimilta [16]. Useat palveluntarjoajat myös mainostavat, etteivät pidä kirjaa käyttäjiensä latauksista [17]. Väitteen todenperäisyyttä on vaikea arvioida, mutta vasta-argumentinkaan esittäminen ei ole helppoa. En löytänyt tutkielmaa tehdessäni mitään todisteita internetistä, että yksittäistä käyttäjää vastaan olisi koskaan syytetty tekijänoikeusrikkomuksesta Usenetin käytöstä tiedoston lataamiseen. Vuonna 2008 toteutetussa tutkielmassa, joka käsittelee Usenetin kautta tehtyjen rikosten rikosteknistä tutkintaa, todetaan, että todisteiden kerääminen Usenetin väärinkäytöstä on erittäin vaikeaa eikä aina edes mahdollista [3]. Syiksi kirjoittaja esittää muun muassa Usenetin anonyymin luonteen, artikkelien tunnistetietojen triviaalin muuttamisen, datan suuren voluumin, sekä palveluntarjoajien ylläpitämien logien vähyys ja vaikea saatavuus [3]. Kun otetaan huomioon piratoidun materiaalin saatavuus, yksityisyyslähttöisyys, ja yhdistetään ne luvussa 3.3 esiteltyihin nopeisiin latausnopeuksiin, selittyy miksi Usenetin käyttö tiedostojen lataamiseen on kasvussa.

4.2 Vertaisverkot

Vaikka monet huomiot Usenetin nousevalle suosiolle edellisestä luvusta pätevät myös vertailuun P2P- eli vertaisverkkojen kanssa, eroavat ne niin huomattavasti toiminnaltaan Usenetista ja WWW-sivuista, että niitä tulee tarkastella erikseen. Lähtökohtaisesti P2P-tiedostonjako jota tarkastelemme, tapahtuu BitTorrent-protokollan välityksellä, käyttäen torrent-tiedostoja.

Käyttäjät jakavat torrent-tiedostoja eri lähteissä, kuten WWW-sivuilla, jotka toimivat torrent-tiedostojen hakukoneina. Torrent-tiedostoa voidaankin verrata Usenetin kanssa käytettyihin NZB-tiedostoihin, ja ne ovatkin käyttötarkoitukseltaan identtisiä. Torrent-tiedostot sisältävät vain metadataa halutusta tiedostosta, ja sen

avulla torrent-asiakasohjelma voi löytää muita asiakasohjelmia, jotka tarjoavat tiedostoja saataville [18].

BitTorrent-verkosta lataaminen ei siis tapahdu miltään määritetyltä palvelimelta, vaan pääsääntöisesti muiden käyttäjien tietokoneilta. Asiakasohjelma liittyy vertaisverkkoon, joka koostuu kaikista käyttäjistä, jotka lataavat, tai jakavat torrent-tiedoston osoittamaa sisältöä. Käyttäjän ladatessa sisältöä, hän myös lähtökohtaisesti lähettää jo lataamiaan osia tiedostoista, muille verkon käyttäjille [18]. Tämä teknologia mahdollisti ensimmäistä kertaa helpon ja nopean tiedostojen jakamisen laajalla mittaskaalalla yleistyessään 2000-luvun alussa [19].

BitTorrent-verkon käyttö ei ole kuitenkaan lähtökohtaisesti kovin yksityistä, sillä kuka tahansa sisältöä lataava taho pystyy näkemään muiden verkossa olevien tietokoneiden IP-osoitteet. Tämä on johtanut käyttäjien saamiin isoihin uhkamaksuihin lakiyhtiöiden toimesta, jotka pyrkivät suojelemaan asiakkaidensa tekijänoikeuksia [6]. On myös hyvä huomioida, että vaikka Usenetista tekijänoikeussuojatun materiaalin lataaminen Suomessa on tekijänoikeuslain vastaista, ei se ole rikosoikeudellisesti rangaistava teko [20]. P2P-verkon toimintatapa johtaa taas luvattomaan jakamiseen, joka on rangaistavaa.

Tutkijaryhmän [2] verratessa Usenetin ja BitTorrentin latausnopeuksia vuonna 2010, havaitsivat he Usenetin latausnopeuksien olevan yleisesti ottaen moninkertaisesti suurempia. Voidaan siis todeta esiteltyjen havaintojen pohjalta, latausnopeuden ja yksityisyyden olleen todennäköisinä syinä, miksi myöskään P2P-jakaminen ei koskaan täysin syrjäyttänyt Usenetia.

Vertaisverkot ovat kuitenkin edelleen käytöltään Usenetia merkittävästi suosittumia, ja ne ovatkin olleet huomattavan suuri osa koko internetin liikenteestä, teknologian luomisesta asti [2][21]. Tämä määrä on kuitenkin ollut voimakkaassa laskussa viime vuosina, ja on pudonnut 70 % huippuosuudestaan vuonna 2007 vain promilleihin nykyisestä internet-liikenteestä. Voidaan olettaa, että käyttäjät ovat siirty-

neet vaihtoehtoisin teknologioihin, kuten verkkotallennustilapalveluihin, tai luopuneet tiedostojen jaosta kokonaan, siirtyen suoratoistopalveluihin [21]. Vaikka P2P-liikenne on laskussa ja Usenetin käyttö nousussa, ei sen käyttö ole nykypäivänä riittävällä tasolla, erottuakseen merkittävänä tekijänä internetin kokonaisliikenteestä [21].

5 Yhteenveto

Tutkielman ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli: *Miksi Usenetin käyttö on kasvussa?* Luvuissa 3 ja 4 esiteltyjen havaintojen, tilastoiden, ja tutkimusten perusteella voidaan näyttää Usenetin syötteen vahvan kasvun johtuvan suurista määristä binääridataa. Kaiken binääridatan sisältöä olisi lähes mahdotonta tutkia, mutta tutkielmassa tehtyjen havaintojen perusteella voidaan esittää suurimman osan olevan laittomasti jaettua tekijänoikeissuojattua materiaalia. Suosituimpien uutisryhmien (kuva 3.2, sivu 14) läheisempi tarkastelu paljastaa sisällön olevan pääsääntöisesti piratointua multimediaa, kuten elokuvia, tv-sarjoja, videopelejä ja aikuisviihdettä. Voidaan siis todeta Usenetin kasvun johtuvan todennäköisimmin sen väärinkäytöstä piratoidun materiaalin jakoalustana.

Toisena tutkimuskysymyksenä: *Miten Usenetin käyttö on muuttunut sen perustamisesta?* Lukujen 2 ja 3 aineiston perusteella ilmenee, että Usenetin nykyinen käyttö poikkeaa täysin sen alkuperäisistä käyttötarkoituksista. Vaikka on yleistä teknologian parissa, että sen käyttö mukautuu ajan myötä, on Usenetin muutos ollut todella huomattava. Palveluntarjoajien tuottamien tilastojen perusteella havaitaan vain todella harvan käyttäjän lähettävän tekstipohjaisia viestejä uutisryhmiin. Voidaankin todeta, että Usenet keskustelualustana on lähes kokonaan kuihtunut ja nykyään vain marginaalisessa käytössä. Automatisaatiosovellusten luominen ja NZB-tiedostojen käyttö on johtanut siihen, että moni käyttäjä ei ole kosketuksissa

Usenetin uutisryhmien kanssa ollenkaan. Näissä tapauksissa Usenet toimii siis vain runkoverkkona käyttäjien latauksien taustalla.

Kolmantena tutkimuskysymyksenä: *Miten Usenet vertautuu vaihtoehtoisiin teknologioihin?* Luvussa 4 todettiin, että Usenet ei teoriassa tarjoa teknologiana mitään sellaista, mitä muut suosittummat teknologiat eivät pystyisi tarjoamaan. Kuitenkin käytännössä Usenetin rakenne tekee siitä tehokkaan, yksityisen ja luotettavan järjestelmän tiedostonjakoon verrattuna ilmaisiin vaihtoehtoisin teknologioihin. Usenetin palvelinrakenne on eritoten otollinen tekijänoikeussuojatun materiaalin jakamiseen, sillä tapauksissa joissa viranomaiset yrittävät poistaa laittomia artikkeleja, palvelinten hajautetun luonteen takia materiaali pysyy todennäköisesti käyttäjien saatavilla. Tiedostojen obfuskaatio tekee myös laittomien artikkelien piilottamisesta Usenetin palvelimille triviaalin ongelman, ja sitä käytetäänkin laajasti suojaamaan laitonta toimintaa. Tämän ohella Usenetista piratointua materiaalia lataava käyttäjä ei syyllisty luvattomaan välitykseen, joka on rikosoikeudellisesti rangaistava teko.

Koen, että tutkielmassa onnistuttiin vastaamaan kattavasti tutkimuskysymyksiin sekä esittämään vahvoja argumentteja vastauksien puolesta. Tutkielman perusteella on selvää, että Usenetin nykyiset käyttötarkoitukset ovat pääsääntöisesti laittomia. Täten on vaikea uskoa, että Usenetin palveluntarjoajat eivät olisi tietoisia toiminnasta, mikä on eettisesti vähintäänkin kyseenalaista. Nykyinen lainsäädäntö kuitenkin mahdollistaa toiminnan, ja vaikka muutamaa palveluntarjoajaa on syytetty tekijänoikeusrikkomuksista, viranomaiset harvoin puuttuvat toimintaan.

Tutkielman aikana nousi usein esiin niin tutkijoiden kuin käyttäjienkin esittämää spekulatiota, jossa kyseenalaistettiin Usenetin toiminnan kestävyys. Tutkiessani palveluntarjoajien julkaisemia tilastoja päivittäisen syötteen kasvusta tulin myös itse intuitiivisesti samaan johtopäätökseen. Tämä aspekti Usenetissa vaatisikin mielestäni jatkotutkimusta. Voisi olla hyödyllistä selvittää, kuinka paljon Usenetin päivittäinen syöte voi vielä kasvaa, ennen kuin se aiheuttaa merkittäviä ongelmia tai

muutoksia teknologiaan. Mahdollisten tulevien tutkimuskysymysten kohteina voisivat olla myös esimerkiksi palveluntarjoajien artikkelien poistoon ja tilansäästöön käyttämät algoritmit. Lopuksi todettakoon, että tutkimusmateriaali Usenetiin liittyen oli yleisesti todella vähäistä viimeisen 20 vuoden ajalta, ja aihetta lisätutkimukselle olisi laajalti.

Lähdeluettelo

- [1] C. Lueg ja D. Fisher, toim., *From Usenet to CoWebs* (Computer Supported Cooperative Work), 2003. painos. Springer, joulukuu 2012.
- [2] J. Kim, F. Schneider, B. Ager ja A. Feldmann, ”Today’s Usenet Usage: NNTP Traffic Characterization”, teoksessa *2010 INFOCOM IEEE Conference on Computer Communications Workshops*, toukokuu 2010, s. 1–6.
- [3] M. Lachniet, ”A Forensic Primer for Usenet Evidence”, kesäkuu 2008, World Scientific.
- [4] Google. ”Google Groups ending support for Usenet”. (2024), url: https://support.google.com/groups/answer/11036538?visit_id=638598321784417630-2162573961&p=usenet&rd=1 (viitattu 21.08.2024).
- [5] D. Hall. ”Substantial Damages Award Expected Against Usenet.com for Copyright Infringement”. (2009), url: <https://www.dww.com/articles/substantial-damages-award-expected-against-usenetcom-for-copyright-infringement> (viitattu 21.08.2024).
- [6] Hedman Partners. ”Ajankohtaista - Hedman Partners”. (2024), url: <https://www.saitkokirjeen.fi/fi/ajankohtaista/> (viitattu 23.08.2024).
- [7] Newsdemon. ”Usenet Newsgroup Feed Size”. (2024), url: <https://www.newsdemon.com/usenet-newsgroup-feed-size> (viitattu 21.08.2024).

-
- [8] Eternal September. "Miscellaneous Server statistics for Eternal September". (2024), url: <https://www.eternal-september.org/postingstats.php> (viitattu 27.08.2024).
- [9] Usenet Big-8 management board. "News service providers". (2023), url: https://www.big-8.org/wiki/News_service_providers (viitattu 22.08.2024).
- [10] Usenet Big-8 management board. "Usenet services map". (2023), url: https://www.big-8.org/wiki/Paid_Usenet_Providers#Usenet_Services_Map (viitattu 04.11.2024).
- [11] Newsdemon. "Frequently Asked Usenet and Newsgroup Questions". (2024), url: <https://members.newsdemon.com/faq.php> (viitattu 27.08.2024).
- [12] Newshosting. "Usenet Speeds Are Better Than Anything Else — newshosting.com". (elokuu 2021), url: <https://www.newshosting.com/usenet/usenet-speeds/> (viitattu 27.08.2024).
- [13] Sabnzbd. "Wiki - User Manual". (2024), url: <https://sabnzbd.org/wiki/> (viitattu 27.08.2024).
- [14] W3 Techs. "Usage Statistics of Site Elements for Websites". (elokuu 2024), url: https://w3techs.com/technologies/overview/site_element (viitattu 28.08.2024).
- [15] Go-Globe. "Online Piracy in Numbers: Positive Or Negative Impact". (2024), url: <https://www.go-globe.com/online-piracy-in-numbers-facts/> (viitattu 28.08.2024).
- [16] Cloudflare. "What is SSL". (2024), url: <https://www.cloudflare.com/learning/ssl/what-is-ssl/> (viitattu 28.08.2024).
- [17] Astraweb. "Privacy Policy". (2024), url: <https://www.astraweb.com/privacy> (viitattu 28.08.2024).

-
- [18] C. Carmack. "How BitTorrent Works". (maaliskuu 2005), url: <https://computer.howstuffworks.com/bittorrent.htm> (viitattu 29.08.2024).
- [19] BitTorrent. "About BitTorrent". (2024), url: <https://www.bittorrent.com/company/about-us> (viitattu 28.08.2024).
- [20] Tekijänoikeuden tiedotus- ja valvontakeskus ry. "Nettipiratismi". (2024), url: <https://ttvk.fi/piratismi/nettipiratismi> (viitattu 01.09.2024).
- [21] Sandvine. "Global Internet Phenomena". (2024), url: <https://www.sandvine.com/phenomena> (viitattu 28.08.2024).

Liite A Usenetin tekstipohjainen syöte

Taulukko A.1: Usenetin tekstipohjaisen syötteen koko maaliskuussa 2024.

Päivämäärä	Syötteen koko
Maaliskuu 31	19.98 MiB
Maaliskuu 30	12.21 MiB
Maaliskuu 29	24.25 MiB
Maaliskuu 28	26.68 MiB
Maaliskuu 27	25.09 MiB
Maaliskuu 26	25.08 MiB
Maaliskuu 25	33.57 MiB
Maaliskuu 24	25.36 MiB
Maaliskuu 23	26.79 MiB
Maaliskuu 22	24.27 MiB
Maaliskuu 21	21.31 MiB
Maaliskuu 20	27.37 MiB
Maaliskuu 19	27.66 MiB
Maaliskuu 18	24.51 MiB
Maaliskuu 17	26.03 MiB
Maaliskuu 16	29.57 MiB
Maaliskuu 15	24.60 MiB
Maaliskuu 14	29.56 MiB
Maaliskuu 13	41.29 MiB
Maaliskuu 12	27.94 MiB
Maaliskuu 11	24.99 MiB
Maaliskuu 10	20.89 MiB
Maaliskuu 9	22.98 MiB
Maaliskuu 8	26.99 MiB
Maaliskuu 7	26.80 MiB
Maaliskuu 6	23.08 MiB
Maaliskuu 5	23.18 MiB
Maaliskuu 4	27.09 MiB
Maaliskuu 3	21.94 MiB
Maaliskuu 2	28.61 MiB