



TUTKIMUS CHATBOTIN KEHITTÄMISEN TUEKSI

Jätehuollon asiakaspalvelun modernisointi

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Tieto- ja viestintäteknikka, biotalous, insinööri (AMK)

Kevät 2025

Ville Jokela

Koulutus Tieto- ja Viestintäteknikka, Biotalous
Tekijä Ville Jokela
Työn nimi Tutkimus Chatbotin Kehittämisen Tueksi
Ohjaajat Johanna Salmia ja Olli Koskela

Vuosi 2025

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy (LHJ Oy), joka tavoittelee chatbotillaan asiakaspalvelun sähköistämistä sekä perinteisen asiakaspalvelun työmäärän vähentämistä. Vaikka chatbot osaa hoitaa asiakkaiden asioita kelvollisella tasolla, niin ongelmaksi kuitenkin selvisi liian vähäinen käyttäjämäärä sekä resurssien puute chatbotin ylläpitoon. Huonon resurssitehokkuuden kannalta chatbottia ei ollut siis kannattavaa ylläpitää.

Toimeksiantajan chatbotin jatkokehittämisen tueksi opinnäytetyössä kerrottiin kattavasti heidän chatbottinsa käyttöliittymästä ja kehitysympäristöstä kuin myös chatboteista yleisesti. Lisäksi opinnäytetyössä käytiin läpi tekoäly ja sen mahdollisuudet, koska toimeksiantajalla oli tavoitteena lisätä tekoälyä chatbotiinsa. Opinnäytetyössä tutkittiin muita jätehuollon chatbotteja ja kehitystutkimuksia, minkä lisäksi laadittiin kysely ja nykytila-analyysi. Näiden menetelmien avulla löytyi ideoita siihen, että kuinka saadaan enemmän käyttäjiä chatbotille ja kuinka käyttäjistä saadaan myös pysyviä.

Nykytila-analyysi tehtiin, jotta toimeksiantajan chatbottia voitiin verrata muihin tutkittuihin jätehuollon chatbotteihin ja löytää mahdollisia kehitysideoita. Muita chatbotteja tutkittaessa löydettiin kehitysideoita liittyen muun muassa siihen, kuinka chatboti näkyy käyttäjälle sivulla, kuinka se lähestyy asiakasta ja kuinka voidaan lisätä mukavuutta keskusteluun. Lisäksi selvisi, mitä kannattaa välttää omaa chatbottia kehitettäessä. Opinnäytetyöhön tiivistettiin chatbotin kehitystutkimuksia, joiden tarkoituksina oli esittää toimeksiantajalle uusia näkökulmia ja työkaluja, joiden avulla chatbotteja voidaan jatkokehittää. Tärkeintä oli tietenkin tietää asiakkaan oma mielipide, minkä vuoksi järjestettiin kysely, jossa pyydettiin arviomaan toimeksiantajan chatbottia sekä arvioimaan mieltymyksiä liittyen chatbotteihin myös yleisellä tasolla. Kyselyn tuloksista saatiin mielenkiintoisia vastauksia ja arvokasta palautetta.

Tutkimusten tuloksista voitiin päätellä, että vähäinen käyttäjämäärä ei ollut pelkästään kiinni chatbotin toiminallisuuksista, vaan pikemminkin ennakkoluuloista ja totumuksista. Uusia käyttäjiä pitäisi ensinnäkin saada chatbotille erilaisilla keinoilla, minkä jälkeen vasta voidaan keskittyä säilyttämään nämä käyttäjät kehittämällä itse chatbotin toiminallisuuksia. Chatbotit ovat asiakaspalvelussa edelleen melko uusi asia, mikä myös näkyi kaikkien chatbottien yksinkertaisuudessa. Sähköisen asiakaspalvelun tulevaisuus piilee tekoälyssä, minkä vuoksi sen käyttöönotto chatbottiin voisi auttaa erottumaan muiden joukosta positiivisella tavalla.

Avainsanat Asiakaspalvelu, chatbot, jätehuolto, tekoäly
Sivut 61 sivua ja liitteitä 14 sivua

DP Information and Communication Technology, Bioeconomy
Author Ville Jokela
Subject Research in Support of Chatbot Development
Supervisors Johanna Salmia and Olli Koskela

Year 2025

The commissioner of this thesis was the waste management company LHJ Oy, which aims to electrify customer service with its chatbot and reduce the workload of traditional customer service. Although the chatbot is capable of handling customer issues at an acceptable level, it faced the problem of insufficient user numbers and a lack of resources for its maintenance. From the perspective of poor resource efficiency, it was not justifiable to maintain the chatbot.

For the further development of the client's chatbot, the thesis provided a comprehensive overview of their chatbot's user interface and development environment, as well as chatbots in general. Additionally, the thesis explored artificial intelligence and its possibilities since the commissioner aimed to enhance their chatbot with AI. Other waste management chatbots and development studies were researched, while also a questionnaire and a current state analysis were conducted. These methods generated ideas on how to attract more users to the chatbot and make the user base more permanent.

A current state analysis was conducted to compare the commissioner's chatbot with other researched waste management chatbots and identify potential development ideas. Researching other chatbots revealed development ideas related to how the chatbot presents itself to the user, how it engages with customers, and how to increase the convenience of interactions. Additionally, ideas emerged on what to avoid when developing a chatbot. The thesis summarized some other chatbot development studies, aiming to provide the commissioner with new perspectives and tools for further enhancing their chatbot. The essential aspect was to understand the customers' opinions, which is why a questionnaire was organized to assess the commissioner's chatbot and gather general preferences regarding chatbots. The questionnaire results provided interesting responses and valuable feedback.

From the research findings, it could be concluded that the insufficient number of users was not solely related to the functionality of the chatbot, but rather to preconceived notions and habits. New users must first be attracted to the chatbot through various means, after which the focus can shift to retaining them by enhancing the chatbot's functionalities. Chatbots are still relatively new in customer service, which was reflected in the simplicity of all the tested chatbots. The future of electronic customer service lies in artificial intelligence and integrating it into the chatbot could help stand out positively among competitors.

Keywords Artificial intelligence, chatbot, customer service, waste management
Pages 61 pages and appendices 14 pages

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	1
2	Tietoperusta.....	5
2.1	Asiakaspalvelu	5
2.1.1	Asiakaspolku.....	6
2.1.2	Asiakaspalvelu jätehuollossa.....	9
2.2	Tekoäly	9
2.2.1	Tekoälytyypit.....	10
2.2.2	Tekoälyyn liittyvät teknologiat.....	11
2.3	Chatbot	12
2.3.1	Chatbotin historiaa	13
2.3.2	Chatbotteihin liittyvät tekniikat ja teknologiat	14
2.3.3	Chatbotin arkkitehtuuri	18
2.3.4	Eri chatbot-tyypit	21
2.3.5	Chatbot asiakaspalvelijana.....	23
3	Tutkimusmenetelmät.....	24
4	Chatbot-tutkimukset.....	30
4.1	Nykytila-analyysi	30
4.2	Kyselyn tulokset	35
4.3	Jätehuollon chatbot-tutkimukset.....	37
4.3.1	Lassila & Tikanoja Oy (L&T).....	37
4.3.2	Fortum	39
4.3.3	Waste Management (WM)	41
4.3.4	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (LSJH)	44
4.3.5	Jätehuollon chatbot-tutkimusten yhteenveto.....	46
4.4	Chatbot-tyypit Suomessa	47
4.5	Muut chatbot-kehitystutkimukset	51
4.5.1	Chatbotin kehittäminen apteekin verkkokauppaan	51
4.5.2	Yritykselle tukea chatbotin kehitykseen	54
4.5.3	Konvoluutiohermoverkot mukana chatbotin kehityksessä.....	55
5	Yhteenveto.....	57
5.1	Johtopäätökset.....	57
5.2	Kehitysmahdollisuudet	58

5.3 Pohdinta.....	59
Lähteet	63

Kuvat

Kuva 1. Koetun kokonaislaadun muodostuminen asiakaspalvelussa	6
Kuva 2. Asiakaspolku ja siihen vaikuttavat tekijät.....	7
Kuva 3. Asiakaspolkukartan runko	9
Kuva 4. Luonnollisen kielen käsittelyn toimintaprosessi	12
Kuva 5. Chatbotin yleinen arkkitehtuurin rakenne	18
Kuva 6. Chatbottien kustannustehokkuus asiakaspalvelussa.....	24
Kuva 7. LHJ:n chatbotin sijainti	30
Kuva 8. LHJ:n chatbotin keskustelun aloitus	31
Kuva 9. LHJ:n chatbot ei ymmärrä viestiä	31
Kuva 10. LHJ:n chatbot ja viestien kirjoitusvirheet	32
Kuva 11. LHJ:n chatbotin keskustelutilastot	33
Kuva 12. Jätebotin käsitellyjen keskustelujen kirjaus	33
Kuva 13. LHJ:n chatbotin viestitilastot.....	34
Kuva 14. LHJ chatbotin suosituimmat intentit (aikomukset).....	35
Kuva 15. Kyselyn tulokset esimerkki 1	36
Kuva 16. Kyselyn tulokset esimerkki 2	36
Kuva 17. L&T:n chatbotin sijainti	37

Kuva 18. L&T chatbotin keskustelun aloitus	38
Kuva 19. L&T keskustelun uudelleen ohjaus.....	38
Kuva 20. L&T chatbot ei ymmärrä viestiä.....	39
Kuva 21. Fortumin chatbotin sijainti	40
Kuva 22. Fortum chatbotin keskustelun aloitus	40
Kuva 23. Fortumin chatbot ei ymmärrä viestiä	41
Kuva 24. WM:n chatbot sijainti.....	42
Kuva 25. WM:n chatbotin keskustelun aloitus	42
Kuva 26. WM:n chatbot ei ymmärrä viestiä	43
Kuva 27. WM:n chatbot ja palautteen antaminen	43
Kuva 28. LSJH:n chatbotin sijainti (LSJH, n.d.).....	44
Kuva 29. LSJH:n chatbotin keskustelun aloitus.....	44
Kuva 30. LSJH:n chatbotin valmiit kysymykset	45
Kuva 31. LSJH:n chatbot ja valmis esimerkkikysymys	46
Kuva 32. Yritysten chatbot-tyypit ympyräkaaviossa	51
Kuva 33. Apteekin chatbot-prototyypin toteutus	52
Kuva 34. Javascript JSON-datavirrat	52
Kuva 35. Chatbotin toiminnasta riippuvat komponentit.....	54
Kuva 36. Konvoluutioverkon toimintavaiheet.....	56
Kuva 37. CNN-arkkitehtuurien ominaisuuksien vertailu.....	57

Taulukot

Taulukko 1. Tutkimuksen oleelliset käsitteet..... 2

Taulukko 2. Suomen jätehuolto yritysten chatbotit tyypeittäin 48

Liitteet

Liite 1. Kyselyn toteutus

Liite 2. Kyselyn tulokset

Liite 3. Aineistonhallintasuunnitelma

1 Johdanto

Chatbotit ovat virtuaalisia keskustelukumppaneita, jotka ovat vielä asiakaspalvelussa ja täten myös jätehuollossa melko uusia asia. Tämä näkyy edelleen chatbottien huomattavasti pienemmässä suosiossa verrattuna perinteiseen asiakaspalveluun. Vasta 2010-luvun puolessa välissä nähtiin suuri harppaus, kun asiakaspalvelu-chatbotteihin lisättiin uutta mullistavaa tekoälytekniikkaa. Tämän myötä chatbottien potentiaali asiakaspalvelijoina on kasvanut niin suureksi, että niiden nähdään korvaavan perinteinen asiakaspalvelu tulevaisuudessa. Yleisesti chatbotteja hyödynnetään asiakaspalvelussa niiden tehokkuuden ja tuottamien taloudellisten hyötyjen vuoksi. Niiden jatkuva kehittäminen on kuitenkin välttämätöntä ja paljon aikaa vievää.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana on Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy (LHJ Oy), joka on perustettu vuonna 1995. Yritys on osa jätehuollon kiertotalouskonsernia (LHJ Group). Lisäksi konserniin kuuluvat tytäryhtiöt Suomen Tietoturva Oy, Suomen Materiaalikierrätys Oy, Cool Finland Oy sekä Suomen Erityisjäte Oy. Yritykset kattavat palvelut yhteensä 16:lle eri kunnalle. Pääjätekeskus sijaitsee Forssassa, missä tehdään kaikki yritystä koskevat päätökset. (LHJ, n.d.) LHJ:n lähtökohtana on tuottaa perusjätehuollon palvelut kunnille jätelain mukaisesti. Yritys on määritetty myös toimimaan konsernin jätehuollon asiantuntijana. Jätehuollon politiikka-asiat hoituvat yhtiökokouksissa, joissa esim. päätetään investoinneista ja yhtiön hallituksen jäsenistä. LHJ (n.d.) esitti ottaneensa mukaan käyttöön oman chatbotin joulukuussa 2022. Yhtiö tavoittelee asiakaspalvelun modernisointia sekä kasvamista sähköiseen asiointiin tulevaisuudessa eli he haluavat vähentää muun muassa asiakaspalvelua puhelimitse, mikä vähentäisi perinteisen asiakaspalvelun työmäärää. Toimiva chatbotti nähdään tässä potentiaalisena edistäjänä. (LHJ, n.d.) Yrityksen visiona on toimia tulevaisuudessa jätehuollon suunnannäyttäjänä sekä kasvattaa ja kehittää toimintojaan jatkuvasti. Tästä tuoreimpina esimerkkeinä ovat chatbotin käyttöönotto sekä vasta asennetut aurinkopaneelit. Palvelut halutaan tarjota kustannustehokkaasti, laadukkaasti, kestävästi, kattavasti kuin myös ympäristöä kunnioittaen. Yritys haluaa olla arvokas omistajilleen sekä edullinen asiakkailleen. LHJ korostaa jatkuvaa halua kehittyä liiketoiminnassa ja palveluiden tarjonnassa. Tällä tavoitellaan mahdollisimman hyvää sidosryhmien tyytyväisyyttä. Lisäksi arvoissa korostuu vastuullisuus ja tehokkuus. (LHJ, n.d.)

LHJ on yrittänyt kehittää chatbottiaan jatkuvasti, mutta kuitenkin ilman riittäviä tuloksia. LHJ (n.d.) esitelmässä kerrotaan, että chatbottia ei ole kannattavaa ylläpitää vähäisten käyttäjämäärien ja resurssien vuoksi. Kustannuksia chatbotin ylläpitoon menee 790 euroa kuukaudessa ja esimerkiksi vuonna 2023 keskustelun aloituksia oli keskimäärin kuukaudessa yhteensä 67, joten pelkästään yksi keskustelu maksaa 11,8 euroa. Chatbottia

ei siis ole kannattava ylläpitää heikon resurssitehokkuuden vuoksi. Heille myytiin ajatus, että chatbotin rakentaminen olisi helppoa, koska siihen oli rakennettu valmiita jätehuollon vastausrunkoja. Kuitenkaan näistä valmiista vastusrungoista ei ollut hirveästi apua. Toimeksiantajalle ei myöskään tarjottu riittävää koulutusta käyttöliittymään, saati sen kehitysympäristöön liittyen. Yritys kaipasi siis ulkoista tukea, mitä tämä opinnäytetyö pyrki tarjoamaan.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa kehitysmahdollisuuksia LHJ:n jätebotille, löytää syitä vähäiselle käyttäjämäärille sekä tarjota ideoita siihen, kuinka chatbotin kehitystä kannattaisi lähestyä. Toimeksiantajan vähäisen tietotason vuoksi tarkoituksena oli myös tarjota tietoa chatbottien alkuperästä, kokonaiskuvan niiden mahdollisuuksista sekä mitä ne tarjoavat ja kuinka ne toimivat. Koska chatbottiin oli ajatuksena tuoda mukaan tekoälyä, tehtiin varmaksi myös, että kyseinen aihe ja sen tarjoamat mahdollisuudet tulivat tutuiksi. Opinnäytetyössä esiintyvät tärkeät käsitteet useaan kertaan ja ne on selitetty taulukossa 1.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään ainoastaan sellaisten asioiden tutkimiseen, jotka edesauttavat kehitysmahdollisuuksien löytämistä toimeksiantajan chatbottiin, tarjoavat muuten arvokasta tietoa tai ideoita chatbotin kehittämiseen. Erilaisten tutkimusmenetelmien avulla pyritään mm. tunnistamaan chatbotista epäkohtia ja pohtia niihin ratkaisuja. Jotta asetettuihin tavoitteisiin päästään, tulee pystyä vastaamaan tutkimuskysymyksiin: Mitkä asiat vaikuttavat chatbotin käyttökokemukseen? Mikä tekee chatbotista hyvän asiakaspalvelijan? Koska LHJ haluaa siirtää asiointia enemmän sähköiseksi pitää miettiä: Mikä saa käyttäjän innostumaan chatbotin käytöstä? Lopuksi olisi vielä hyvä vastata kysymykseen: Mitä jatkokehittävää chatbotissa on?

Taulukko 1. Tutkimuksen oleelliset käsitteet

Asiakaspalvelu	Asiakkaan ja yrityksen välistä vuorovaikutusta, jossa yrityksen tehtävänä on myydä jotakin tuotetta tai palvelua.
Asiakaspolku	Kuvaa asiakkaan polun tarpeen tunnistamisesta aina ostopäätökseen/ratkaisun löytämiseen.

Chatbot	Virtuaalinen keskustelukumppani.
Chatbot-ikoni	Painike, joka kuvaa sivustolla chatbottia ja josta avataan chatbotin keskustelu auki.
Generatiivinen chatbot	Osoa tekstin lisäksi tuottaa sisältöä kuvien, videoiden ja äänen muodossa.
Hybridi-chatbot	Yhdistelee eri keskustelutapoja.
Intentti (aikomus)	Viittaa siihen mitä käyttäjä haluaa saavuttaa keskustelussa.
Jätehuolto	Viitataan prosesseihin ja toimenpiteisiin, jotka liittyvät jätteiden keräämiseen, kuljetukseen, käsittelyyn ja loppusijoitukseen.
Kehitysympäristö	Toisella nimityksellä taustajärjestelmä, missä tapahtuu kaikki chatbottiin liittyvä kehittäminen.
Keskustelupolku	Keskustelupolut käsittävät koko tunnistetun aikeen ja siihen

	liittyvän keskustelun, niin sanotusti palveluprosessin.
Kirjoituspohjainen chatbot	Keskustelu etenee manuaalisesti kirjoittamisen kautta.
Painikepohjainen chatbot	Keskustelu etenee valmiiden painikevaihtoehtojen kautta.
Sääntöpohjainen chatbot	Valmiiksi käsikirjoitettu vastaamaan tietyillä viesteillä tiettyihin viesteihin.
Tekoäly	Kuvataan tietokonejärjestelmänä, tietokoneohjelmana tai ohjelmistoagenttina, jolla on kyky suorittaa omatoimisesti älykkyyttä vaativia tehtäviä simuloiden ihmisen käyttäytymistä.
Tekoäyllinen chatbot	Itsenäisesti ajatteleva chatbot, joka osaa luoda vastauksia tekoälyn avulla täysin tyhjästä.
Nykytila-analyysi	Tarkoitetaan liiketoiminnanprosessia, jossa arvioidaan mitä vain yritykseen liittyvän asian nykytilaa.

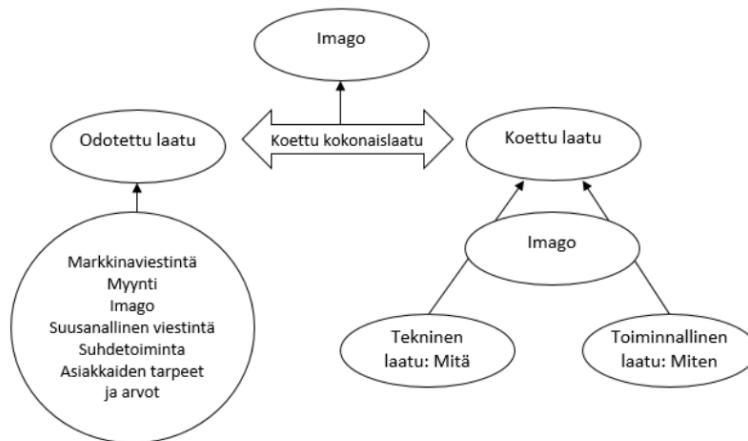
2 Tietoperusta

2.1 Asiakaspalvelu

Asiakaspalvelulla tarkoitetaan tuotteen myyjän ja asiakkaan välistä vuorovaikutusta. Asiakaspalvelua yritykset tarjoavat oman ydintuotteensa tueksi. Kyse voi olla tuotteen tai palvelun myymisestä tai asiakkaiden auttamista ongelmista. Asiakaspalvelu pelaa kriittistä roolia yrityksen menestymisen kannalta. Palvelun hyvä laatu ja jatkuva asiakastyytyväisyyden parantaminen on tärkeää, sillä asiakkaan käsitys yrityksestä ja tuotteesta muodostuu heidän asiakaspalvelukokemuksestaan. (Grant, 2024; Järveläinen, 2021, ss. 19, 32–33)

Hyvän asiakaspalvelun laadun määrittää kyky vastata asiakkaan ongelmiin mahdollisimman tehokkaasti ja kannattavasti, mihin sisältyy myös jatkuva laadun parantaminen ja kehittäminen. Hyvällä asiakaspalvelulla voidaan vahvistaa yrityksen arvoja ja mainetta sekä säilyttää asiakkaita ja työntekijöitä. Lisäksi voidaan edistää myyntiä ja tehokkuutta, lisätä suosittelijoiden määrää sekä kilpailuetua muihin saman alan yrityksiin verrattuna. Asiakkaat luonnollisesti toimivat laadun mittareina. Kuvasta 1 huomataan, että heidän kokemansa ”kokonaislaatu” muodostuu odotuksista ja koetusta laadusta. Odotukset toimivat hyvänä vertauskohteena kokemukselle, koska niillä saadaan käsitys siitä, että millaista palvelua on saatu ja kuinka sinua on palveltu. Kokemus taas muodostuu teknisestä ja toiminnallisesta laadusta. Järveläisen (2021, s. 33) määritelmän mukaan: ”Teknisellä laadulla tarkoitetaan palvelun lopputulosta ja vastaavasti toiminnallisella laadulla palvelun prosesseja.” Asiakaspalvelijat ovat suoraan vastuussa yrityksen maineesta ja arvoista. Kun asiakkaita palvellaan hyvin, haluavat he todennäköisemmin asioida uudelleen ja mahdollisesti suositella yritystä muillekin. Kaiken tämän kautta yrityksen liiketoiminta saadaan kasvamaan. Menestyksekkäässä ympäristössä on myös työntekijöitä helpompi säilyttää, mikä tietenkin vain edellyttää ystävällistä, ammattitaitoista ja auttavaista ilmapiiriä. (Herrity 2023; Järveläinen, 2021, ss. 32–34; Sipilä, 2024 ss. 10–12)

Kuva 1. Koetun kokonaislaadun muodostuminen asiakaspalvelussa (Järveläinen, 2021, s. 34)



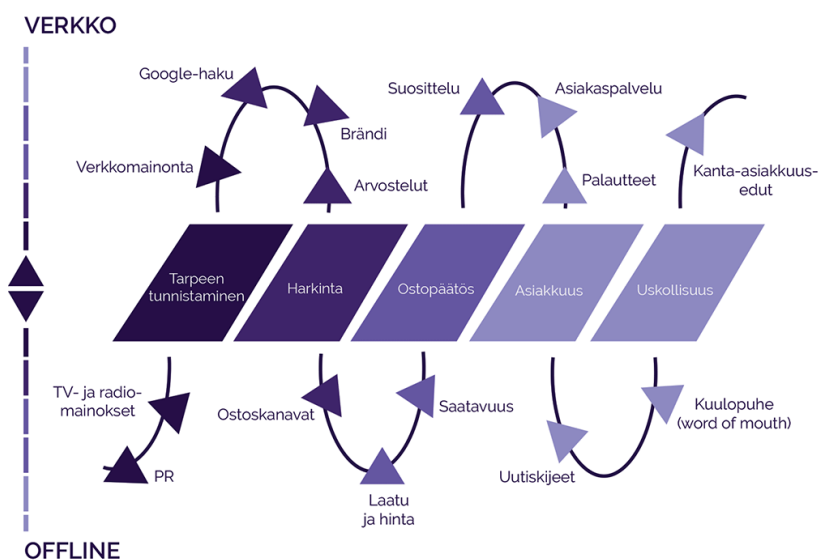
Palvelukohtaukset voidaan jakaa kolmeen eri osaan: etäkohtauksiin, puhelinkohtauksiin sekä kasvokkain tapahtuviin kohtauksiin. Näistä tehokkain tapa antaa asiakaspalvelua tapahtuu kasvotusten, mutta nykyään vaaditaan palvelun mahdollisuutta minkä tahansa laitteen tai sovelluksen kautta. Tästä esimerkkeinä: mobiililaitte, tietokone, tabletti, sosiaalisen media sivusto, yrityssivu ja verkkokauppa. Erilaisia keinoja, joilla asiakaspalvelua taas tarjotaan ovat mm. soittaminen, ihmiskontakti, tekstiviestit, live-chat, sähköposti, sosiaalinen media ja itsepalvelu. Asiakkaita lähestytään ideaalisesti samalla tavalla kuin haluaisit itseäkin lähestyttävän. Asiakkaiden tarpeita pitää osata ennakoida lähestymällä heitä ennen kuin ongelma on edes syntynyt. Tämä osoittaa sen, että heistä välitetään ja heidän ongelmiinsa halutaan paneutua. Asiakkaita on erilaisia eri tarpeineen ja tietotasoineen, jolloin täytyy osata myös olla empaattinen ja kuunnella. Tällöin asiakkaat saavat apua pulmiinsa mahdollisimman nopeasti ja sujuvasti, jolloin he todennäköisemmin haluavat asioida yrityksessä uudestaan. (Grant 2024; Järveläinen ss. 38–39)

2.1.1 Asiakaspolku

Asiakaspolulla tarkoitetaan monivaiheista prosessia, jossa asiakas on vuorovaikutuksessa yrityksen kanssa. Joskus käsitteet asiakaspolku ja ostajapolku saattavat mennä sekaisin. Ostajapolku keskittyy kuvaamaan ainoastaan ostopäätökseen liittyvät vaiheet. Asiakaspolun ero ostajapolkuun on siinä, että se kattaa koko asiakassuhteen elinkaaren mukaan lukien matkan varrella tehdyt ostopäätökset. Yleisesti asiakaspoluissa tunnetaan olevan viisi vaihetta: Tarpeen tunnistaminen, tiedonhaku, vaihtoehtojen vertailu, ostopäätös ja päätöksen jälkitila. Nämä vaiheet muodostavat asiakaspolkukartan. (Uusitalo, 2022; Wagner, 2023)

Kuva 2 hahmottelee asiakaspolun eri vaiheineen. Alkuvaiheessa asiakkaan tehtävänä on huomata jokin tarve, joka on täytettävä tai ongelma, joka on ratkaistava. Vasta tämän jälkeen voidaan siihen lähteä etsimään ratkaisua. Tämän tarpeen tai ongelman voi tunnistaa itse tai sen voi löytää esim. sosiaalisen median, verkkokaupan arvostelun tai mainonnan kautta. Tässä kohtaa asiakkaalla ei välttämättä ole vielä edes tietoa yrityksestä, joka häntä voisi auttaa. Jos taas on aikaisempaa kokemusta yrityksestä, on asiakas mahdollisesti saanut tiedon oman kokemuksen kautta, tutuilta tai kenties luotettavilta suositteijoilta. Yrityksen tehtävänä on pitää huoli siitä, että asiakas löytää paikalle ja mielellään jo ennen kuin asiakas on tunnistanut tarpeen tai ongelman. (Rantanen, 2019, ss. 13–14; Uusitalo, 2022)

Kuva 2. Asiakaspolku ja siihen vaikuttavat tekijät (SAMPO CONSULTING, n.d.)



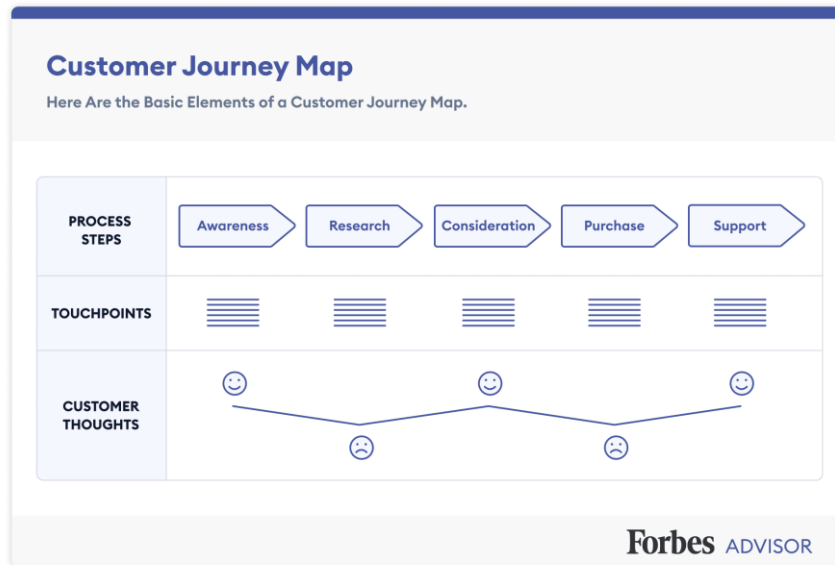
Ajatellaan, että asiakkaalla on tarve jollekin tuotteelle. Tarpeen tunnistettua tulee eteen tiedonkeruuvaihe. Vaiheen keston määrittää ostoksen vaatima harkinta ja asiakkaan persoonallisuus eli kuinka monipuolisesti tämä hakee vaihtoehtoja. Löydettyjen vaihtoehtojen määrästä on tarkoitus hylätä osa, jolloin tullaan seuraavaan vaiheeseen eli vaihtoehtojen vertailuun. Yleensä vertailussa ovat läsnä kriteerit: hinta, kestävyys, ominaisuudet, takuu, saatavuus, ostokanavat ja brändi. Valintakriteerien painoarvot vaihtelevat riippuen tilanteesta ja ostajasta. Monesti katsotaan hintaa, mutta päätökseen vaikuttaa isosti myös päätökseen liittyvät riskit. Riskejä voivat olla epävarmuus tuotteen kestävydestä ja tuttavien reaktiosta tai huoli siitä, että saako vastinetta rahoille. Yrityksen tuotteiden ja palveluiden markkinoinnin tulee olla mielellään monikanavaista, sillä asiakkaat käyttävät digitaalisia- ja fyysisiä palveluita ristiin. Eri kanavien kautta asiakas pääsee yrityksen verkkosivuille vertailemaan tuotteita ja palveluita. Tulee pitää huoli siitä, että verkkosivut ovat selkeät ja toiminnalliset, jotta asiakkaan mielenkiinto myös säilyy. Kun asiakas päättää ottaa yhteyttä, yrityksen kannattaa olla maltillinen ja kuunnella eikä suoraan tyrkyttää tuotteita ja palveluita asiakkaan

silmille. Samalla asiakas tulee kuitenkin vakuuttaa siitä, että heille ollaan avuksi. (Pihkala, 2023, ss. 17–18; Uusitalo, 2022)

Lopulta asiakas tulee ostopäätökseen, joka voi olla positiivinen tai negatiivinen. Positiivinen siinä mielessä, että tämä on päättänyt ostaa tuotteen ja tuote on saatavilla. Jäljelle jää enää vain noutopaikan valitseminen. Ostopäätös voi olla negatiivinen taas siinä mielessä, että asiakas ei lopulta koekaan tuotetta tarpeelliseksi tai tuote on loppunut kesken. Tuotteen ostamisen jälkeen asiakas tulee viimeiseen vaiheeseen, missä tämä muodostaa käsityksen oston onnistumisesta. Jos asiakas oli tyytyväinen ostoprosessiin, asioi hän mielellään yrityksessä uudestaan ja mahdollisesti suosittelee sitä muille. Toisaalta tyytymätön asiakas kokee, että hankinta ei vastannut odotuksia, jolloin tämä palauttaa tuotteen kauppaan. (Pihkala, 2023, s. 18)

Kuvassa 3 näkyvä asiakaspolkukartta on työkalu, jolla visualisoidaan itse asiakaspolku. Se auttaa asiakaspolun hahmottamisessa ja ymmärtämisessä. Lisäksi se antaa kuvan siitä, millä tavalla asiakas käyttäytyy ja on vuorovaikutuksessa yrityksen kanssa ennen ja jälkeen palvelun tai tuotteen ostopäätöksen. Tärkeintä on ymmärtää asiakkaan kokemukset eri kosketuspisteissä eli vuorovaikutustilanteissa. Tällaisia tilanteita voisi olla esim. seinällä tai tv:ssä näkyvät mainokset, asiakaspalvelu kasvotusten, asiakkaan vierailu yrityksen verkkosivuilla sekä palvelun tai tuotteen ostamisen jälkeinen kokemus. On tärkeää luoda asiakkaalle positiivinen kokemus, sillä tunteet ohjaavat asiakkaan polkua kosketuspisteestä toiseen. Negatiivinen kokemus voi saada asiakkaan poistumaan polulta kokonaan. Nylundin (2024, s. 18) mukaan: ”Kosketuspisteet voivat olla niin yrityksen, kumppanin kuin asiakkaan itsekkin luomia tai täysin ulkoisia - sosiaalisia vuorovaikutustilanteita.” Esim. se, että tarjoilija toimittaa ruoat pöytään on tärkeämpi asia kuin se, että millä tuulella hän on. Kosketuspisteistä on hyvä löytää onnistuneet- ja epäonnistuneet tilanteet ja erottaa ne toisistaan kartalle. Esimerkiksi asiakas, jolla on vaikeuksia löytää tarvittava tieto netistä tai vastaavasti asiakas, joka koki saamansa asiakaspalvelun hyväksi. Tilanteiden heikkouksia ja vahvuuksia voidaan etsiä esim. asiakastyytyväisyyskyselyillä. Kaiken kaikkiaan asiakaspolkua kartoittaessa pyritään mallintamaan koko asiakkuuden elinkaari sekä kaikki mahdolliset keinot, joilla saadaan asiakkuudesta pysyvää. (Miranda & Watts, 2024; Nylund, 2024, ss. 17–20)

Kuva 3. Asiakaspolkukartan runko (Miranda & Watts, 2024)



2.1.2 Asiakaspalvelu jätehuollossa

Kotitalouksissa sekä julkisessa hallinto- ja palvelutoiminnassa syntyvä yhdyskuntajäte on kuntien vastuulla. Kunnat yleensä antavat jätehuoltotehtävät alueellisille jätehuoltoyhtiöilleen. Näiden yhtiöiden tarjoamat palvelut ovat elintärkeitä ihmisten terveyden ja elinympäristön kannalta. Jätehuollon asiakaspalvelussa keskitytään vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin, odotuksiin ja huoliin. Erityisesti jätehuollossa asiakassuhteiden rakentaminen on tärkeää, sillä se on sen liiketoiminnan perusedellytys. Jätehuollossa asiakaspalvelu on jätteisiin ja kierrätykseen liittyvää neuvontaa, ongelmienratkaisua, tilausten vastaanottamista sekä palvelun myyntiä asiakkaalle. (Järveläinen, 2021, ss. 44–49)

Tärkein jätehuollon palvelu lienee jätteenkeräys, sillä ilman jätteenkeräystä ympäristö voisi täytyä jätteestä. Tällöin ympäristö voisi saastua ja erilaisia tauteja voisi levitä, mikä taas voi houkuttaa haitallisia eläimiä ja hyönteisiä ihmisten läheisyyteen. Lopputuloksena voisi siis olla eräänlainen jättekriisi. (WCS, 2022)

2.2 Tekoäly

Tekoälyä yleensä kuvataan tietokonejärjestelmänä, tietokoneohjelmana tai ohjelmistoagenttina, jolla on kyky suorittaa omatoimisesti älykkyyttä vaativia tehtäviä simuloimalla ihmisen käyttäytymistä. Tekoäly yleensä liitetäänkin kognitiivisten prosessien simulointiin, millä viitataan erilaisiin tietojenkäsittely tehtäviin. Tästä esimerkkeinä ovat

visuaalinen kuvion tunnistaminen, suunnittelu, päättely ja ongelmanratkenta. (Ofosu-Ampong, 2024; Pesonen, 2021; Lehtinen, 2024, s. 2)

Tieteenalana tekoäly keskittyy sellaisten koneiden rakentamiseen, jotka osaavat järkeillä, oppia sekä toimia itsenäisesti joko yhtä hyvin tai paremmin kuin ihminen. Tekoäly oppii, kun se luo yhteyksiä sille syötetystä datasta algoritmin avulla. Tämä tekee siitä erityisen muihin teknologioihin verrattuna. (Ofosu-Ampong, 2024; Pesonen, 2021; Lehtinen, 2024, s. 2)

Tekoälyteknologiat pohjautuvat yleensä koneoppiin ja syväoppiin ja niitä käytetään data-analytiikassa, ennustamisessa, objektien luokittelussa, luonnollisen kielen käsittelyssä tiedon haussa sekä monessa muussa (Google Cloud n.d.).

2.2.1 Tekoälytyypit

Heikko tekoäly tai toisella nimellä ”kapea tekoäly”, pystyy vain ja ainoastaan sille ennestään ohjelmoituun tehtävään melko rajatussa ympäristössä. Esimerkiksi tekoälyllinen chatbot osaa keskustella käyttäjän kanssa, mutta se onkin ainut asia, jonka se osaa. Sillä ei ole itsestään tietoisuutta, saati riittävä itsenäisyys, jotta se voisi selviytyä arjesta ihmisen lailla. Se pystyy hetkellisesti simuloimaan ihmistä, mutta loppujen lopuksi älykkyydeltään se ei ole lähelläkään ihmisen tasoa. Vaikka tuntuukin, että tekoäly on kasvanut eksponentiaalisella nopeudella, niin heikko tekoäly on toistaiseksi ainut taso, minkä ihmiskunta on kyennyt saavuttamaan. Tämä tarkoittaa siis sitä, että kaikki ympäröivämme tekoäly on heikkoa tekoälyä. (Pesonen, 2021; Vainio, 2021, ss. 12–13)

Toisin kuin heikkotekoäly, vahvalla tekoälyllä ei ole rajoitteita. Sille voi antaa ihan mitä vain tehtäväksi, josta se voi itsenäisesti suoriutua. Sen voidaan ajatella olevan jollain astella tietoinen itsestään ja monesti sen älykkyyttä verrataan ihmiseen. Sen perusominaisuuksiin kuuluukin ihmisen kognitiiviset toiminnot kuten tiedon käsittely, havainnointi, vastaanotto, oppiminen, muistaminen ja kommunikointi. Vahva tekoäly voisi elää ihmisen arkea, sillä se osaa mukautua muuttuvaan ympäristöön. (Pesonen, 2024, Vainio, 2021, s. 13)

Super tekoäly saavuttaa tason, johon maailman fiksuimmallakaan ihmisellä ei ole mahdollisuutta yltää. Se ei pelkästään ajattele kuin ihminen vaan tekee myös kaiken monta kertaa paremmin ja nopeammin. Tähän siis lukeutuu mm. ongelman ratkaisu, sosiaaliset taidot, viisaus ja luovuus. Supertekoäly on kuitenkin tällä hetkellä lähes mahdotonta saavuttaa, sillä se todennäköisesti vaatisi ensiksi vahvan tekoälyn tason saavuttamisen. (Vainio, 2021, ss. 16–17)

Generatiivinen tekoäly tuottaa tekstiä, ääntä, videoita ja kuvia sille annetun kontekstin perusteella. Se ajattelee, oppii ja ratkaisee ongelmia ihmisen kaltaisesti. Tämä tekoäly tyyppiä koulutetaan eri ohjelmointikielien koodiesimerkeillä, joiden avulla sen koneoppialgoritmi oppii ennustamaan koodia tai sanoja kontekstin perusteella. Hyvät esimerkit generatiivisesta tekoälystä ovat ChatGBT ja Copilot, joista on suurta hyötyä mm. koodauksessa, tiedonhaussa ja suunnittelussa. Tekoälyltä voisi esimerkiksi kysyä tiettyyn asiaan sopivaa koodia, jota se alkaa automaattisesti generoimaan. Lisäksi se oppii käyttäjän palautteesta. Oli kyse sitten tiedon, kuvien, videoiden tai koodin generoimisesta, osaa se jatkuvasti antaa tarkempaa ja parempaa apua käyttäjälle. (Lehtinen, 2024, s. 3)

2.2.2 Tekoälyyn liittyvät teknologiat

Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, joka on kokoelma algoritmeja. Nämä algoritmit osaavat mukautua muuttuvaan ympäristöön halutulla tavalla. Se voi suorittaa monimutkaisia tehtäviä sekä ratkaista ongelmia samaan tapaan kuin ihminen. Data, minkä avulla se oppii voi olla tekstiä, kuvia tai numeroita. Sille joko opetetaan itse tai se oppii itsenäisesti jatkuvasti muuttuvista olosuhteista. Tässä tulee ilmi kaksi tärkeää koneopin käsitettä, jotka ovat ohjattu oppiminen ja ohjaamaton oppiminen. Näiden lisäksi yksi toinen oleellinen käsite on vahvistettu oppiminen, joka eroaa kahdesta edellisestä termistä siten, että se tietää etukäteen kuinka oikea tai hyvä algoritmilla saavutettu lopputulos on. Esimerkiksi Netflixin sekä YouTuben suosittelun mekanismi toimii koneopilla. (Takyar, n.d.; Penttilä, 2015, s. 3)

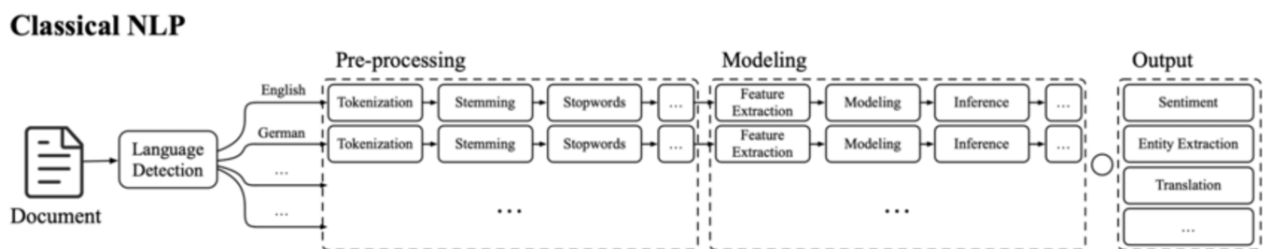
Puhutaan ensin hieman ohjatusta oppimisesta, joka on ihmisen ohjaama oppimista. Aluksi sille pitää koota oppimisdataa, mikä on hyvin hidas ja työläs prosessi. Tämän oppimisdatan avulla sille opetetaan algoritmien syöte-tulos parien avulla halutun mukaista käytöstä. Ohjaamattomalla oppimisella toimiva tekoäly ei luonnollisesti tarvitse opetusdataa erikseen vaan se päättyy algoritmin perusteella itsenäisesti omiin päätöksiinsä. Ohjaamattomassa oppimisessa oikeanlaisen algoritmin valinta on kuitenkin vielä tärkeämpää kuin ohjatussa ja se ei ole aina helppoa. Sen päätehtävänä on itsenäisesti etsiä piilossa olevia rakenteita ja riippuvuuksia datasta, missä väärän algoritmin valitseminen voi johtaa epätarkkaan tai merkitsemättömään tietoon. (Penttilä, 2015, ss. 4, 10)

Syväoppiminen on koneoppimisen ala laji, joka pohjautuu monikerroksisiin neuroverkkoihin. Se keskittyy käsittelemään tietoa ja ratkaisemaan ongelmia ihmisen kaltaisesti. Koneopin tapaan se pystyy tunnistamaan kuvia ja ääntä, ennustamaan tulevaa sekä käsittelemään luonnollista kieltä tuottamalla ihmismäisiä ajatuksia. Sen rakenne on vaan paljon monimutkaisempi ja se vaatii suuren määrän dataa sekä laskentatehoa toimiakseen. Sillä on paljon ”piilossa” olevia kerroksia, jotka käsittelevät dataa. Piilokerrokset siirtävät datan

neurokerroksille, joissa lopulliset johtopäätökset tapahtuvat. Monikerroksisuuden takia sen antamat tulokset ovat paljon kattavampia ja tarkempia. Syväoppiminen on koneoppimista parempi myös siinä mielessä että, sille ei tarvitse erikseen erotella piirteitä vaan se osaa itse erotella tarvittavat piirteet raakadatan perusteella. (Numminen, 2023; Burns ym., 2024)

NLP eli luonnollisen kielen käsittely tekoälyn osa-alueena osaa käsitellä ja tulkita ihmisen kirjoittamaa tai puhuttua kieltä. Kuvasta 4 nähdään, että NLP:hen liittyy kaksi päävaihetta, jotka ovat datan esikäsittely ja algoritmin kehittäminen eli ”modeling”. Datan esikäsittelyssä data puhdistetaan ja valmistellaan analysoitavaksi. Data pilkotaan paloiksi ja NLP pyrkii ymmärtämään niiden välisiä suhteita, jolloin se voi hahmotella niiden yhdessä muodostaman merkityksen. Kun data on esikäsitelty, valitaan NLP:lle algoritmi, joka on yleensä sääntöpohjainen tai koneoppipohjainen. Sääntöpohjainen perustuu luonnollisesti tarkasti suunniteltuihin kielellisiin sääntöihin, kun taas koneoppipohjainen osaa itsenäisesti mukauttaa toimintaansa samalla kun se oppii jatkuvasti lisää sille annetusta datasta. (Burns yms., 2024; Silvennoinen, 2019, ss. 2–5)

Kuva 4. Luonnollisen kielen käsittelyn toimintaprosessi (Landolt ym., 2021, s. 3)



NLP:n hyödyntäminen on erittäin tunnettua esimerkiksi chatboteissa ja äänellä toimivissa apulaisissa kuten Sirissä ja Alexassa, joissa täytyy käsitellä ihmisen tuottamaa tekstiä. Tekstin lukemisen ja puheen kuuntelemisen lisäksi muita NLP:n ominaisuuksia ovat puheen kääntäminen tekstiksi ja päinvastoin sekä tiivistelmien luominen pitkistä teksteistä. Monet yritykset käsittelevät suuria määriä jäsentymätöntä ja tekstipainotteista dataa, missä NLP osoittautuu hyvin tehokkaaksi ja monipuoliseksi työkaluksi. (Burns yms., 2024; Silvennoinen, 2019, ss. 2–5)

2.3 Chatbot

Chatboteissa kyse on ohjelmistosta tai tietokoneohjelmasta, jonka pyrkimyksenä on simuloida ihmisen keskustelua tekstin generoimisen tai äänen välityksellä. Niitä voi olla monen laatuista kuten yksinkertaisia chatbotteja, joilla on valmiit sääntöpohjaiset skriptit tai hieman monimutkaisempia älykkäitä chatbotteja, jotka osaavat simuloida keskustelua

itsenäisesti tekoälyn avulla. Tekoälypohjaiset ääniteknologialla toimivat chatbotit ovat niin ikään yleistyneet mm. Googlen, Applen sekä Amazonin toimesta. (Das & Khan, 2018, ss. 1–2)

Alussa chatbotit toimivat pelkästään valmiilla skripteillä, tarkoittaen sitä, että ne osasivat vastata vain yleisesti kysytyihin kysymyksiin valmiilla vastauksilla. Nykyään chatbotit käyttävätkin tekoälyä ja koneoppimista hyödykseen. Tällaiset chatbotit käyttävät luonnollisen kielen käsittelyä (NLP) sekä luonnollisen kielen ymmärtämistä (NLU) kommunikoidakseen ihmisen kaltaisesti. (Burns ym., 2024)

2.3.1 Chatbotin historiaa

Kaikkien aikojen ensimmäisen chatbotin kehitti Joseph Weizenbaum MIT tekoälylaboratoriossa vuosina 1964–1966. Sen nimi oli Eliza, joka esitti psykoterapeuttia. Eliza analysoi käyttäjän syötteistä avainsanoja käyttäen niitä vastausten muotoiluun sääntöjen avulla. Sen keskustelu etenee skriptien avulla eli sille on suunniteltu tietty keskustelupolun runko. Apunaan se käyttää ”kuviontunnistamista” ja korvausmenetelmää, mikä saa käyttäjän vakuuttumaan, että se olisi keskustelun kontekstista perillä, vaikka todellisuudessa sillä ei olisi mitään tietoa. Se ikään kuin ”käänsi” henkilön lauseet itselleen kysymysmuotoon. Elizan uskottiin pystyvän auttamaan lääkäreitä potilaiden hoidossa ja niitä, joilla on psykologisia ongelmia. Eliza pidettiin tuohon aikaan niinkin ihmismäisenä, että sen sanotaan läpäisseen Turing-testin, mikä tarkoittaa, että sen tuottamaa dialogia ei pystytty erottamaan ihmisestä. (Goyal yms., 2017, s. 52)

Vuonna 1972 psykiatri Kenneth Colby kehitti chatbotin nimeltään Parry, joka pyrki simuloimaan paranoidisesta skitsofreniasta kärsivää henkilöä. Se toimi samalla periaatteella kuin Eliza eli silläkin oli laaja joukko erilaisia määrättyjä skriptejä ja sääntöjä, joidenka avulla se pyrki antamaan loogisia tilanteenmukaisia vastauksia. Sillä oli hallitumpi arkkitehtuuri sekä kehittyneemmät skriptit Elizaan verrattuna. Parrylla Colby tavoitteli luonnollisen kielen ymmärtämisen rajoja sekä tutkia koneiden viestinnän mahdollisuuksia mielenterveyteen liittyen. Parry on jättänyt suuren jäljen chatbottien kehityksen maailmaan, koska vielä nykypäivänäkin sitä tutkitaan ja siitä otetaan inspiraatiota, kun halutaan oppia tekoälyn kyvystä ymmärtää ja jäljitellä inhimillistä käyttäytymistä. (Jeevanamdham, 2024)

Maailman ensimmäinen tekoälyllä ja äänitoiminnoilla toimiva chatbot oli nimeltään Dr.Sbaitso. Sen kehitti Creative Labs niminen yritys MS-DOS:lle vuonna 1992. Sen merkitys chatbottien historiassa piilee sen ääniominaisuuksissa, joidenka avulla se osasi puhua kuin ihminen, mitä ei ollut koskaan aikaisemmin nähty. Synteettistä puhetta se pystyi tuottamaan

Sound Blaster-kortilla. Kuten Eliza, Dr.Sbaitso muotoili käyttäjän kysymykset ja lauseet eri muotoisina itselleen takaisin. Sillä siis oli myös valmiit skriptit, jotka ohjasivat keskustelua. Dr.Sbaitson käyttö vaatii DOSBoxin emulaattorin, jos haluaa sen toimivan nykyjärjestelmissä. (Mitrou, 2021, s. 15)

Ensimmäinen ”hyödyllinen” chatbot tuli pinnalle 2000-luvulla, kun yritys nimeltään ActiveBuddy rakensi SmarterChildin. Kyseinen chatbot tarjosi tietämystä kymmenille miljoonille käyttäjille, mihin lukeutuu mm. osaketietoja, urheilutuloksia, elokuvarepliikejä ja paljon muuta. Se toimi AOL- ja Windows Live Messenger-alustoilla ja sitä pidetään Applen Sirin ja Samsungin S Voicen edeltäjä. (Das & Khan, 2018, s. 3; Mixon & Steele, 2024)

Vuonna 2011 julkiseen käyttöön tullut Siri on älykäs henkilökohtainen avustaja, jonka alkuperäinen kehittäjä oli SRI International. Vuonna 2014 Siriin tuli ”Hi Siri” -ominaisuus, joka mahdollistaa keskustelemisen aloittamisen ilman, että sitä tarvitsee aktivoida näytöstä painamalla. Siri operoi pääasiassa pilvessä, johon sisältyy automaattinen puheentunnistus ja luonnollisen kielen tulkinta, mutta se toimii myös ihan paikallisesti laitteessa. Siri voi tarjota hyödyllistä tietoa esimerkiksi säästä, osakkeista ja elokuvaalipuista. Siristä inspiraatiota otti myös Samsung ja Google, kun ne kehittivät botit S Voice ja Google Allo. Ääniohjatut kotiavustajat Alexa ja Google Home ovat myös kuuluisia esimerkkejä nykypäivän chatboteista. (Mixon & Steele, 2024)

2.3.2 Chatbotteihin liittyvät tekniikat ja teknologiat

Adamopouloksen & Moussiadesin (2020, s. 4) mukaan: ”Chatbotin kehittämisessä on kaksi lähestymistapaa riippuen käytetyistä algoritmeista ja tekniikoista: kuvion tunnistamiseen perustuva lähestymistapa sekä koneoppimiseen perustuva lähestymistapa.” Puhutaan ensin kuvion tunnistamisesta ja siihen liittyvistä teknologioista, minkä jälkeen käydään samaan tapaan koneoppiminen läpi.

Kuvion tunnistaminen on kognitiotieteeseen ja tekoälyyn perustuva tekniikka. Sen periaatteena on tunnistaa ja analysoida kuvioita muuttuvissa olosuhteissa, minkä avulla chatbot voi generoida mahdollisimman tarkkoja, realistisia, samankaltaisia ja monimutkaisempia vastauksia. Kuvion tunnistamistekniikkaa hyödynnetään usein sääntöpohjaisissa chatboteissa, joista esimerkkinä chatbotit Eliza, Alice ja Parry. Kuvion tunnistamiseen liittyy kaksi eri lähestymistapaa, jotka ovat syvyshakualgoritmin käyttäminen analysointiin ja kieliopin tulkitseminen avainsanakuvioita seuraten. Kuvion tunnistaminen toimii käytännössä siten, että se yhdistää käyttäjän syötteen sääntömalleihin ja se valitsee vastausjoukosta ennalta määritellyn vastauksen hyödyntäen

kuvion tunnistamisalgoritmeja. Vastaukset ovat siis toistuvia ja automatisoituja, joten mitä enemmän ennalta määritettyjä sääntöjä on, sitä monipuolisemmin chatbot pystyy vastaamaan syötteeseen. Vaikka kuvion tunnistamiseen perustuvat chatbotit pystyvät vastaamaan erittäin nopeasti, eivät ne osaa itse korjata pieniä kielioppivirheitä, saati generoimaan omaperäisiä inhimillisiä vastauksia. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, ss. 4–5; Dong-Min yms., 2023, ss. 3, 6)

Tekoälyn merkintäkieli eli AIML on XML-pohjainen ja avoimen lähdekoodin kieli, joka käyttää kuvion tunnistamiseen pohjautuvaa toimintatapaa. Kieltä käytetään chatbottien tietopohjan rakentamista varten, missä Alice niminen chatbot oli ensimmäinen, joka sitä hyödynsi. Kieli ymmärtää jossain määrin kontekstia ja siitä on tullut suosituin chatbot-kieli sen käyttökelpoisuuden sekä valmiiksi saatavilla olevien AIML-kokoelmien ansiosta. Lisäksi kieli on suhteellisen helppo oppia. Suurin haaste kielessä on se, että sille pitää kirjoittaa erikseen joka ikinen kuvio mahdollisia vastauksia varten. AIML ei myöskään tue laajennuksia ja se vaatii valtavan manuaalisesti syötetyn datamäärän toimiakseen kunnolla. AIML-tiedostoissa data on jaoteltu aiheitten mukaan ja nämä aiheet sisältävät kategorioita, jotka ovat chatbotin sääntöjä. Sääntöihin sisältyy kuvio käyttäjän syötteestä sekä malli, joka kuvaa chatbotin vastausta. Kuviot sisältävät merkkejä ja välilyöntejä ja kaikki kategoriat tallentuvat Grapmaster-objektiin, joka on puumainen rakenne, missä oksat edustavat kategorioita ja lehdet chatbotin vastauksia. Tässä AIML käyttää kuvion tunnistustekniikkaa löytääkseen parhaiten sopivan kuvion. Muita kuvion tunnistamiseen pohjautuvia kieliä voidaan käyttää samanaikaisesti muiden tekniikoiden kanssa. Esim. jos AIML ei löydä vastauksia joihinkin kysymyksiin, voi se hyödyntää latentti semanttista analyysia (LSA) löytääkseen nämä vastaukset. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, ss. 5, 7) LSA on matemaattinen tai tilastollinen menetelmä, joka pyrkii löytämään ja päättämään yhteyksiä raakatekstiin perustuvissa asiayhteyksissä (Foltz & Laham, 1998, s. 8).

RiveScript on toinen tärkeä sääntöpohjaisten chatbottien tietopohjan rakentamiseen tarkoitettu rivipohjainen avoimen lähdekoodin ohjelmointikieli. Siihen sisältyy myös käyttöliittymiä eri ohjelmointikielille kuten Java ja Python. Sen syntaksissa "+" tarkoittaa käyttäjän syötettä ja "-" siihen löytynyttä vastausta. Se vertaa syötettä tallennettuihin vastauksiin ja valitsee niistä sopivan. Lisäksi RiveScript tukee yleismerkkejä, keskustelun ohjaamista ja kontekstia. RiveScriptiin on rakennettu valmiita ominaisuuksia ja tageja, minkä vuoksi esimerkiksi chatbotin tietoja ei tarvitse siihen määrittää erikseen, mikä taas on AIML:ssä välttämätöntä. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, ss. 5, 7) Laine (2023, s. 13) kiteyttää: "Tagit auttavat hallitsemaan chatbotin käyttäytymistä ja määrittävät muuttujia ja näin hallitsevat vastauksia."

ChatScript on avoimeen lähdekoodiin perustuva asiantuntijajärjestelmä. AIML:n ja RiveScript:n tapaan sen avulla kehitetään sääntöpohjaisia chatbotteja. Se pystyy löytämään parhaan mahdollisen vastauksen käyttäjän syötteeseen ja jopa tallentamaan vastauksia muuttujina, mutta haasteena siinä on monimutkaisuus. Koodikielenä se käyttää C++, jota ei ole mikään helppo oppia. (Laine, 2023, ss. 13–14) Sille on sisäänrakennettu ”parser” ja ”tagger”, jotka auttavat syötteen esikäsittelyssä. Ne analysoivat ja parantavat syötteen kielipiillisesti, syntaksisesti sekä semanttisesti. Kuviontunnistaminen ilmenee ChatScriptissä siten, että se vertaa syötettä sen vastauksiin vastaavuuksien perusteella. Sillä on saman merkityksen omaavia sanakokoelmia, mikä helpottaa sopivan vastauksen löytämistä. Se myös osaa ymmärtää isoilla kirjaimilla kirjoitetut sanat tunteiden korotuksina. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, ss. 5–7)

Toisin kuin kuviontunnistamistekniikassa, koneoppiin pohjautuvat chatbotit eivät vaadi ennalta määritettyjä sääntöjä. Tällaiset chatbotit käyttävät NLP:tä syötteen analysointiin. Ne osaavat ottaa huomioon keskustelun kontekstin, itsenäisesti luoda vastauksia, ennustaa tulevaa sekä oppia aikaisemmin käydyistä keskusteluista. Oppimiskyvyn ansiosta chatbot voi parantaa vastauksiaan ajan myötä sekä luoda luonnollisemman käyttäjäkokemuksen aivan kuin keskustelua kävisi oikean ihmisen kanssa. Koneoppiin pohjautuvat chatbotit usein käyttävät tekoälyneuroverkkoja, mutta on olemassa myös hakuun perustuvia malleja, jotka etsivät todennäköisimpiä vastauksia sekä generatiivisia malleja, jotka taas luovat vastauksia tyhjästä syvöppitekniikan avulla. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, s. 7; Ozhiganov, 2024)

Aloitetaan yhdestä oleellisimmista chatbot-teknologioista eli luonnollisen kielen käsittelystä (NLP). Tämän teknologian periaatteena on ymmärtää ja tulkita ihmisen tuottamaa puhetta tai tekstiä. NLP on monimutkainen koostumus, jossa yhdistyy kielellinen ymmärrys, laskennallinen päättely sekä dynaaminen vastausten tuottaminen. NLP:hen liittyy arkkitehtuurisia osia, jotka selittävät edellä mainitut toiminnot. Ensinnäkin on luonnollisen kielen ymmärrys (NLU), jonka tehtävänä on analysoida syötteen yksityiskohdat ja kääntää ne oivalluksiksi. Se tekee tämän semanttisen analyysin ja entiteettien tunnistuksen avulla. NLU luokittelee käyttäjän syötteen osiin, joista se tunnistaa entiteettejä kuten esimerkiksi nimiä, päivämääriä ja sijainteja. Entiteetit viittaavat siis käyttäjän antamiin tietoihin, joilla tämä kuvailee vaatimustaan (Naveen, 2024). Semanttisen analyysin avulla chatbot pystyy ymmärtämään käyttäjän tavoitteet sekä asian taustalla olevan kontekstin hyvin tarkasti, jolloin se voi myös reagoida käyttäjän syötteeseen asianmukaisesti. Toinen NLP:n arkkitehtuurin osa on dialogin hallinta. Tässä korostuu kontekstin säilyttäminen ja chatbotin hyvä muisti, mikä mahdollistaa monivaiheisen ja katkeamattoman keskustelun, aikaisempien keskustelujen muistamisen sekä estää tietoja katoamasta. Viimeinen ja kolmas osa NLP:n

arkkitehtuuria on luonnollisen kielen tuottaminen (NLG). Tämän tehtävänä on vastata käyttäjälle selvitetyn kontekstin mukaisesti. Sen käyttämät tekniikat ulottuvat yksinkertaisista mallipohjaisista menetelmistä kehittyneempiin hermoverkkoja hyödyntäviin menetelmiin. NLG:ssä tärkeintä on varmistaa, että chatbotin vastaukset eivät ole pelkästään tarkkoja vaan myös luontevia, mikä luo hyvän käyttökokemuksen. (Chaurasia yms., 2023, s. 2)

Tekoälyneuroverkot pyrkivät imitoimaan ihmisen aivojen neuroverkkotoimintaa.

Tekoälyneuroverkot ovat olennainen komponentti hakuun pohjautuvissa ja generatiivisissa chatboteissa. Järjestelmä ottaa käyttäjän syötteen vastaan ja muuttaa sen vektorimuotoon, mitä kutsutaan sanaoputukseksi. Sanat muutetaan numeeriseen muotoon ja vektori upotetaan neuroverkkoon, jossa tapahtuu todennäköisyyksien arvio. Syötteen entiteettien luokittelussa yleensä käytetään NER-järjestelmiä, jotka voivat hyödyntää myös syväoppimistekniikoita. Tämän on hyvin ominaista hakuun perustuville chatboteille.

Toistuvat neuroverkot ovat taas todella hyödyllisiä generatiivisissa chatboteissa, sillä ne kykenevät käsittelemään sekventaalisia tietoja sekä säilyttämään muistissa aiemmin käytyjä keskusteluja. Sekventaalinen data on sellaista dataa, jossa jokainen tietojoukon piste on riippuvainen toisistaan. Esimerkiksi anturidatassa jokainen piste edustaa havaintoa tietyllä ajan hetkellä. Neuronien tehtävänä on lähettää sähköisiä signaaleja dendriiteistä aksonipäätteisiin akselin runkoa pitkin. Tämän mekanismin ansiosta neuronit kulkevat synapseja pitkin neuronista toiseen. Ihmisen aivoissa on yhteensä noin 100 miljardia neuronia, minkä vuoksi on haasteellista luoda yhtä monimutkainen simulaatio. Vertailun vuoksi nematodit eli sukkulamadot pystyvät selviytymään hyvin pelkästään 302 neuronilla. Tämä taso onkin jo sellainen, jonka nykypäivän tietokone pystyy jossain määrin jäljittämään. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, s. 7; Ko Woon yms., 2018, ss. 2–3; Rithika, 2022)

Kuten tekoälyneuroverkot, rekurrenttiset neuroverkot (RNN) pyrkivät imitoimaan ihmisen aivotoimintaa. Niitä voidaan käyttää sekvenssidatan mallintamiseen ja niillä pystytään ennustamaan sekventaalista dataa tapaan, johon muut algoritmit eivät kykene. RNN kehitettiin, sillä se pystyy muistamaan aikaisempia datapisteitä, mikä mahdollistaa tulevan ennustamisen. RNN:n ensimmäinen osa on syötekerros, jonka tehtävänä on vastaanottaa sekvenssidatan ensimmäinen elementti ja muuttaa se vektorimuotoon. Piiloverkko on rekurrenttisen neuroverkon tärkein osa, koska se säilyttää siellä tietoja sekvenssistä. Aktivointifunktio mahdollistaa monimutkaisten kuvioiden oppimisen, sillä se yhdistää uuden syötteen piiloverkon muistissa olevaan syötteeseen ennen kuin se siirtää datan lähtökerrokseen. Lähtökerroksessa tapahtuu lopullinen ennuste tai johtopäätös käsitellyn tiedon perusteella. Poikkeuksellisen muistin ansiosta rekurrenttisesta neuroverkosta on rutkasti hyötyä chatboteissa ja se pystyy suorittamaan tarkasti tehtäviä, joita ovat

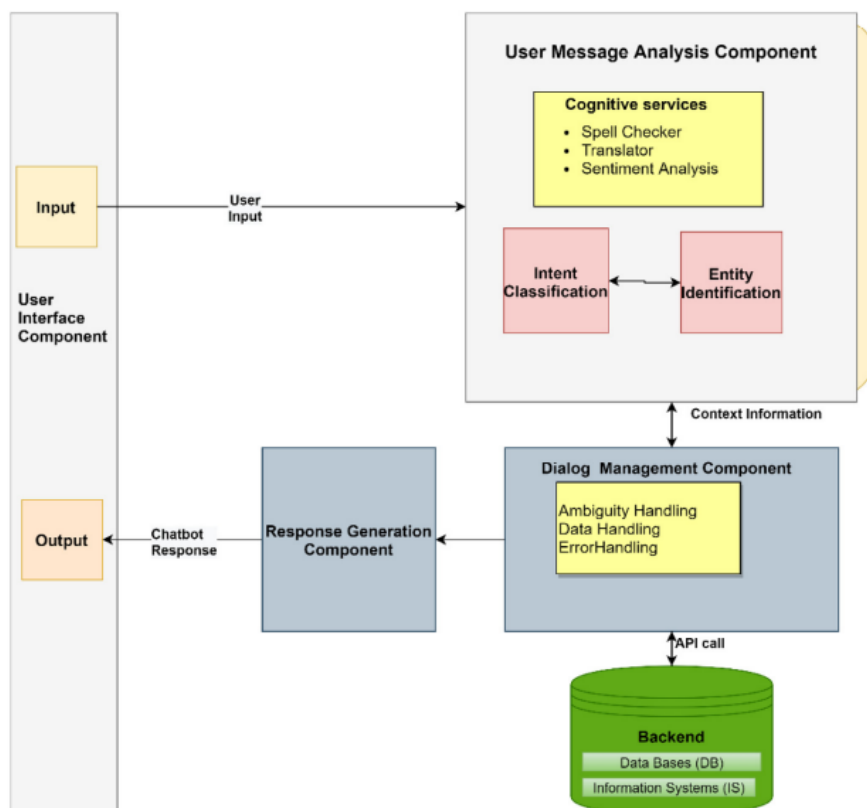
puheentunnistaminen, konekäännös, luonnollisen kielen käsittely ja tekstin generointi. (Kalita, 2024)

Sequence-to-sequence (Seq2Seq) on generatiivisen chatbotin malli, joka tuottaa chatbotin vastauksen eli kohdesekvenssin tutkimalla käyttäjän syötettä eli lähdesekvenssiä. Mallissa hyödynnetään kahta RNN-verkkoa, joista toinen toimii koodaajana ja toinen koodin purkajana. Mallia koulutetaan ”Backpropagation Through Time” menetelmällä. Tällaista mallia käyttävät chatbotit ovat tunneälykkäitä ja täten voivat toimia myös virtuaaliystävänä. Mitä syvempi malli ja mitä enemmän parametreja on, sitä inhimillisemmin chatbot myös käyttäytyy. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, s. 8) Parametrit edustavat tilastotieteen tunnuslukuja kuten mm. keskiarvoa, keskihajontaa tai mediaania (Taylor, n.d.).

2.3.3 Chatbotin arkkitehtuuri

On olemassa paljon erilaisia chatbotteja eri ominaisuuksineen. Kuten kuvasta 5 huomataan chatbotin rakenne tunnetaan yleensä muodostuvan käyttöliittymästä, syötteen analyysistä, dialogin hallinnasta, backendistä ja vastauksen generoimisesta. Seuraavaksi avataan hieman jokaista arkkitehtuurin osaa.

Kuva 5. Chatbotin yleinen arkkitehtuurin rakenne (Amadopoulos & Moussiades, 2020, s. 11)



Käyttöliittymällä tarkoitetaan sitä chatbotin arkkitehtuurin osaa, jonka kanssa käyttäjä kommunikoi tai on vuorovaikutuksessa. Kyse voisi olla jonkin yrityksen chatbotin tai vaikkapa Copilotin käyttämisestä. Käyttöliittymä on siis se chatbotin komponentti, josta kaikki sen toiminta lähtee liikkeelle käyttäjän lähettämästä pyynnöstä. (Xufei, 2021, s. 9; Amadopolou & Moussiades, 2020, s. 8)

Käyttäjän pyyntö siirtyy käyttöliittymäohjaimen kautta syötteen analyysia varten. Ensimmäisenä tekstille voidaan tehdä tarvittavat muunnokset ja korjaukset esimerkiksi NLP:n avulla. Pääasia on, että chatbot ymmärtää, mitä käyttäjä viestillään yrittää ilmaista, jotta se voi lopulta vastata mahdollisimman luonnollisesti ja asiaankuuluvasti. Käyttäjän tunnetilaa käsitellään tunneanalyysin avulla. Tunneanalyysin avulla saadaan selville kuinka positiivinen tai negatiivinen tekstin sisältö on, jolloin myös chatbot voi muodostaa vastauksensa tilanteeseen sopivasti. Vastaavasti jos syöte on epäasiallinen, osaa chatbot myös jättää sen kokonaan huomioimatta. Ymmärtämistä varten se käyttää NLU:ta. Syötteessä käytetty kieli käännetään NLU-komponentin käyttämäksi kieleksi. NLU:lla on kolme tehtävää, jotka ovat dialogitoimintojen luokittelu, intentin luokittelu ja puutteiden täydentäminen. Dialogitoimintojen luokittelu pyrkii ymmärtämään syötteen tarkoituksen ja liittämään sen tiettyyn dialogityyppiin. Se voidaan luokitella esim. kysymykseksi, tarjoukseksi tai väitteeksi. Intentin luokittelu pyrkii taas ymmärtämään mitä käyttäjä asiallaan tavoittelee. Intentti tarkoittaa asiaa, jota käyttäjä tavoittelee viestillään, joten ne ohjaavat asiakasta haluamaansa vastaukseen (helpshift, n.d.). Puutteiden täydennyksen tarkoituksena on saada parempi kontekstin ymmärrys käyttäjän syötteestä poimimalla siitä tietoja hyödyntämällä erilaisia työkaluja. Poimitut tiedot jaetaan pienempiin osiin ja ne merkitään erilaisilla tageilla niiden funktioiden ja roolien perusteella. Käyttäjän vastaukset liitetään dialogitoimintojen ja intenttien luokitteluun, jolloin chatbot voi ymmärtää käyttäjän syötteen läpikotaisesti. (Xufei, 2021, s. 10; Amadopolou & Moussiades, 2020, ss. 8, 10)

Dialoginhallintakomponentin tehtävänä on jatkuvasti kerätä tietoa chatbotin muista komponenteista, minkä perusteella se päivittää ja hallitsee muuttuvaa kontekstia. Tarvittaessa chatbot kysyy käyttäjältä kysymyksiä kontekstin täydentämiseksi. Se koostuu kolmesta komponentista, jotka ovat moniselitteisyyden-, datan- ja virheidenkäsittely. Moniselitteinen käsittely astuu kuvaan, jos chatbot ei löydä syötteestä intenttiä tai se ei saa syötteestä selvää. Tällöin chatbot voi ilmoittaa käyttäjälle, että se tarvitsee selvennystä tai sitten se antaa vain yleisen vastauksen tai aloittaa kokonaan uuden keskustelun. Datankäsittely tarkoittaa sitä, että käyttäjien tiedot tallennetaan muistiin, jolloin chatbot voi hyödyntää niitä jatkossa. Tämä antaa käyttäjälle älykkään kuvan chatbotista. Viimeisenä virheidenkäsittely, jonka tehtävänä on yksinkertaisesti pitää huoli chatbotin toiminnan jatkuvuuden varmistamisesta virheiden ilmaantuessa. Kun chatbot pääsee perille käyttäjän

intentistä, siirtyä se hakemaan tietoja taustajärjestelmästä tai vastaamaan käyttäjälle. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, s. 10)

Taustajärjestelmä eli toisella nimityksellä ”backend” on se chatbotin arkkitehtuurin osa, joka mahdollistaa käyttöliittymän toiminnan, mutta ei ole käyttäjille suoraan nähtävissä. Suurin osa chatbotin tiedoista ja toimintalogiikasta sisältyy taustajärjestelmään. Taustajärjestelmää pidetään datankäsittelykerroksena, johon päästään käsiksi vain digitaalisesti. Eli kun halutaan esimerkiksi muokata chatbotin toiminnallisuutta, tapahtuu se taustajärjestelmän kautta. Taustajärjestelmän operointiin voi liittyä myös tietokantakyselyitä, tiedon tallentamista, ja käsittelyä, kyberturvallisuuden hallintaa sekä tiedon hallintaa palvelimen kautta. (Fitzgibbons, 2019)

Taustajärjestelmä on välttämätön chatbotin toiminnan kannalta, sillä kaikki sen muisti, ominaisuudet ja säännöt sisältyvät siihen. Taustajärjestelmä kommunikoi dialoginhallintakomponentin ja vastauksengenerointikomponentin välillä lähettämällä niille viestin tarvituista tiedoista. Eli kun halutaan selvittää mitä käyttäjä syötteellään tavoittelee, taustajärjestelmä auttaa tietoaukkojen täydentämisessä. Taustajärjestelmässä voidaan hyödyntää relaatiotietokantaa, jotta vastauksista saadaan monipuolisempia, johdonmukaisempia ja tarkempia, sillä nyt chatbot voi hyödyntää aiempaa tietohistoriaa. Lisäksi ontologiset keinot voivat sisältyä taustajärjestelmään, mikä mahdollistaa keskustelutilan päivittämisen ja käsitteiden välisten yhteyksien jäljittämisen. Ontologiat voivat myös tehdä chatbotista inhimillisemmän lisäten chatbottiin persoonallisuutta. Vaikka taustajärjestelmä on tärkeä komponentti, on sen luominen myös hyvin haasteellista ja aikaa vievää. Nykyään kuitenkin on mahdollista luoda taustajärjestelmä automaattisesti toisen chatbotin pohjalta. Lisäksi on ohjelmia, joiden avulla tekstikorpus voidaan muuttaa AIML-tietopohjaksi. (Xufei, 2021, s. 18; Amadopoulos & Moussiades, 2020, s. 10)

Kun tarvittavat tiedot ovat haettu taustajärjestelmästä, tulee seuraavaksi vuoroon vastauksengenerointi. Se millä tavalla vastaus muodostuu, riippuu chatbotin tyypistä. Esim. sääntöpohjainen chatbot valitsee vain valmiiksi määritetyn säännön, joka sopii vastaukseksi, missä taas generatiivinen chatbot osaa luoda vastauksen tyhjästä aikaisempien vastausten pohjalta hyödyntämällä NLG:tä. (Amadopoulos & Moussiades, 2020, s. 10)

Vastauksengeneroimiseen kuuluu viisi vaihdetta, jotka ovat signaalin analyysi, datan tulkinta, dokumentin suunnittelu, lausesuunnittelu ja realisointi. Signaalin analyysissä käytetään mallintunnistusalgoritmeja tunnistamaan datan kuvioita ja trendejä, kun taas data tulkinta analysoi monimutkaisia viestejä ja niiden välisiä suhteita hyödyntämällä symbolista päättelyä. Dokumentin suunnittelu vaiheessa ensin määritetään viestin sisältö, minkä jälkeen määritetään viestin rakenne. Lausesuunnittelussa muodostetaan lause tiedon välittämiseksi

eli luodaan mm. ilmaisuja, jotka viittaavat keskustelun kontekstiin, valitaan sopivat sanat ja sanamuodot sekä yhdistellään useita tietoja samaan lauseeseen. (Xufei, 2021, ss. 19–20) Lopuksi Xufei (2021, s. 20) tiivistää realisoinnin mainiosti: ”Realisointi käsittelee sisällön kielellistä tietoa, kuten oikeiden aikamuotojen valitsemista, subjektin ja verbin kongruenssin varmistamista sekä sanajärjestyssääntöjen soveltamista.”

2.3.4 Eri chatbot-tyypit

Painike- tai valikkopohjaiset chatbotit ovat kaikista yksinkertaisimpia chatbot-tyyppisiä. Ne antavat käyttäjälle vaihtoehtoja, joista valitsemalla yhden tulee näkyviin taas uusia vaihtoehtoja. Vaihtoehdot voivat olla valmiita aiheita tai kysymyksiä. Tällaiset chatbotit ovat erittäin hyödyllisiä auttamaan yksinkertaisissa asioissa, mutta koska ne eivät osaa oppia aikaisemmista keskusteluista, eivät ne pysty käsittelemään monimutkaisempia pulmia. Niiltä ei siis välttämättä löydy vastausta juuri siihen tiettyyn asiaan, johon käyttäjä haluaa vastauksen. Mitä enemmän asiakaspolkuja ja painikkeita chatbotille suunnittelee, sitä monipuolisemmin se osaa vastata. (IBM, 2023; Willems, 2024, s. 18)

Sääntöpohjaisilla chatboteilla on painike-chatbottien tapaan ennalta määritettyjä sääntöjä, mutta niillä taas ei ole vaihtoehtopainikkeita, joiden kautta keskustellussa edetään. Sen sijaan sääntöpohjaiselle chatbotille kirjoitetaan viestit itse. Mitä isompi tietokanta, sen monipuolisemmin chatbot kykenee vastaamaan. Sääntöpohjaiset chatbotit käyttävät ehdollista if/then logiikkaa ja kuviontunnistamista sopivan vastauksen valitsemisessa. AIML on XML-pohjainen komentokieli, joka sisältää tunnisteita tai tageja, jotka antavat kontekstia chatbotille. Rinnalla voidaan myös hyödyntää latenttisemanttista analyysia (LSA). Tämä työkalu mahdollistaa vastauksen antamisen myös monimutkaisempiin kysymyksiin, joihin AIML ei yksinään kykene. Se pystyy löytämään itsenäisesti yhtäläisyyksiä sanojen välillä. AIML siis keskittyy enemmän yksinkertaisiin syötteisiin, missä taas LSA keskittyy monimutkaisempiin syötteisiin. Jos halutaan chatbotin löytävän paras mahdollinen vastaus, käytetään Chatscriptia. RiveScript on myös hyvä vaihtoehto, sillä se toimii käytännössä samalla periaatteella kuin Chatscript mutta se on vain helpompi opetella ja se sisältää vähemmän toimintoja. (IBM, 2023; Laine, 2023, ss. 12–14)

Tekoälylliset chatbotit pystyvät päättämään mistä on kyse jo pelkästään yhden sanan perusteella. Niille ei ole opetettu valmiita vastauksia, vaan ne osaavat luoda vastauksen ”tyhjistä”. NLP:n eli luonnollisen kielen käsittelyn avulla ne pystyvät ymmärtämään kontekstin käyttäjän syötteestä todella nopeasti sekä myös itse muodostamaan inhimillisiä vastauksia. Koneoppimisalgoritmien avulla chatbot pystyy oppimaan jatkuvasti uutta, muistamaan aikaisemmin käytyjä keskusteluja sekä kehittämään itseään paremmaksi ja

luonnollisemmaksi keskustelukumppaniksi ajan myötä. Syväoppimisen avulla chatbot voi myös parantaa ymmärrystä käyttäjän tavoitteista ja tarjota seuraavalla kerralla vielä tarkempia ja yksityiskohtaisempia vastauksia. Koneoppimisen sisällä vaikuttaa syväoppiminen ja neuraaliverkot. Syväoppimisella tarkoitetaan sitä, että chatbot voi omatoimisesti oppia verkon sisällä. Syvässä neuraaliverkossa on ikään kuin solmuja yhdistettyinä toisiinsa ja kaikilla on omat painoarvonsa ja rajapintansa. Solmutasot muodostuvat syötetasosta, piilotasoista ja tulostetasosta. Syötetasolta tieto kulkee piilotasolta toiselle aina vain käsiteltäväksi eteenpäin, kunnes tieto saapuu tulostetasolle, jossa lopullinen vastaus muodostuu. Jos chatbot ei jostain syystä tiedä mitä käyttäjä hakee takaa, kysyy se tarkentavia kysymyksiä, jolloin datankäsittelyprosessi käynnistyy uudelleen. (IBM, 2023; Korvonen, 2022, s. 10)

Äänipohjaisilta chatboteilta löytyy yhtä lailla edistyneitä toimintoja kuin tekoälyllisiltä chatboteilta, mutta tämän lisäksi niiltä löytyy ominaisuus tunnistaa puhetta ja ne kommunikoivat äänen välityksellä. Ne käyttävät tekstistä puheeksi (TTS) ja puheesta tekstiksi (SPT) tekniikoita hyödyntämällä luonnollisen kielen käsittelyä eli NLP:tä. Ne pyrkivät ymmärtämään käyttäjän tarpeet analysoimalla puheen ja antamalla siihen asiaankuuluvan vastauksen. Koska äänipohjaiset chatbotit tarjoavat entistä nopeamman kommunikointitavan, voivat ne edistää asiakastytyvyyttä ja vuorovaikutusta sekä vähentää odotusaikojaa ja asiakaspalvelupuheluiden määrää. (IBM, 2023)

Äänipohjaisten chatbottien lisäksi on myös virtuaaliassistentteja, jotka myös perustuvat ääniteknologiaan. Molemmissa käytetään NLP:tä, mutta niiden välillä on merkittäviä eroja. Äänipohjaiset chatbotit ovat tarkoitettu johonkin tiettyyn esim. asiakaspalveluun ja ne on ohjelmoitu juuri niihin liittyviin asioihin antamaan vastauksia tehokkaasti. Virtuaaliassistentit kuten Siri ja Alexa ovat taas monimutkaisempia ja voivat myös vastata kysymyksiin sekä auttaa tiedonhaussa. Lisäksi ne auttavat myös kotona esim. herätysten asettamisessa ja kodinkoneiden hallitsemisessa. Ne voivat toimia myös käyttöliittyminä eri sovellusten ja alustojen kanssa ja käyttäjä voi muokata virtuaaliassistentin asetuksia myös parantaakseen omaa käyttökokemustaan. (Fomenko, 2024)

Generatiiviset chatbotit ovat askeleen edellä perus tekoälypohjaisia chatbotteja, sillä ne eivät pelkästään ymmärrä ihmisen luomaa tekstiä ja luomaan sen perusteella vastauksia, mutta ne osaavat myös luoda täysin uutta korkealaatuista sisältöä tekstin, kuvien, synteettisen datan ja äänen muodossa. Ne ymmärtävät kieliä sujuvasti, mukautua käyttäjän keskustelutyylisiin ja jopa näyttää empatiaa. Lisäksi ne pystyvät itsenäisesti tunnistamaan, tiivistämään, kääntämään ja ennustamaan sisältöä vastaamaan käyttäjän pyyntöihin. Lyhykäisyydessään generatiivisen chatbotin toiminta lähtee käyttäjän syötteestä, joka tässä tapauksessa on

”kehote” eli chatbotin halutaan tuottavan esim. tiivistelmiä, suunnitelmia, kuvia tai ääntä. Tämän jälkeen tekoälyalgoritmit alkavat työstämään uutta sisältöä kyseisen kehotteen pohjalta. Generatiiviset chatbotit ovat todella monipuolisia työkaluja, joista tunnetuimpia esimerkkejä ovat ChatGBT, Dall-E ja Gemini. (IBM, 2023; Lawton 2024)

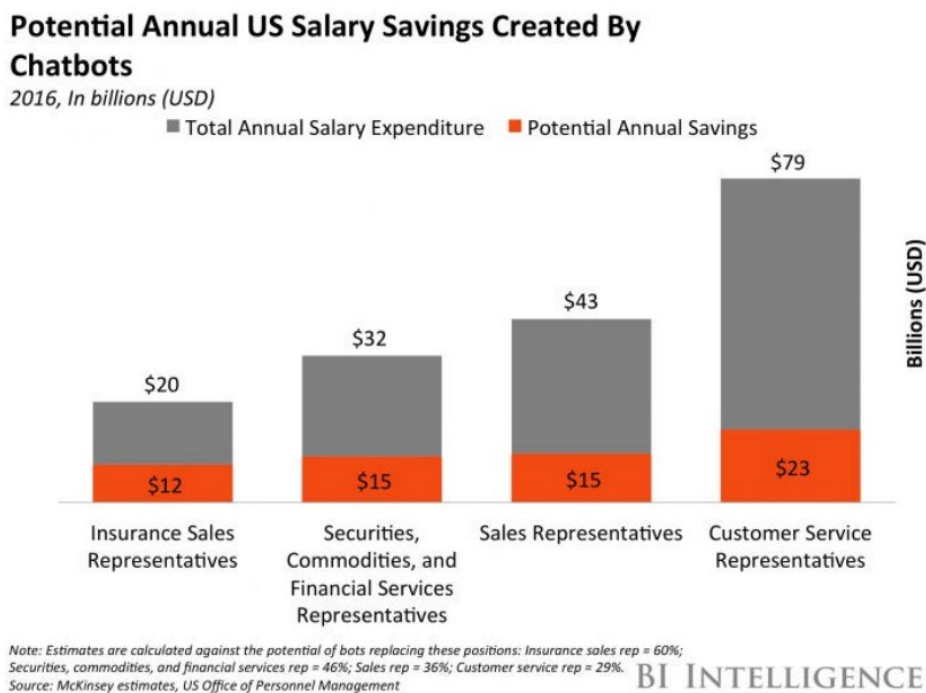
2.3.5 Chatbot asiakaspalvelijana

Asiakkaat käyttävät chatbotteja ongelmienratkaisuun tai lisätietojen saamiseen yrityksistä. Viimeisen parin vuosikymmenen aikana chatbotit ovat kehittyneet asiakaspalvelijoiksi. 2000-luvun alussa niitä kutsuttiin ”virtuaaliagenteiksi” ja ne pystyvät jo vastamaan säännöllisesti kysytyihin kysymyksiin. Sitten vuoden 2016 aikoihin chatboteissa nähtiin suuri kehitys tekoälyssä ja luonnollisen kielen käsittelyssä, minkä kautta niiden potentiaali asiakaspalvelussa kasvoi uusiin ulottuvuuksiin. Potentiaali on kasvanut niin suureksi, että chatbottien nähdään olevan olennainen osa asiakaspalvelua lähitulevaisuudessa. (Folstad & Skjuve, 2019, s. 3)

Chatbotteja käytetään asiakaspalvelussa niin yksinkertaisiin kuin vaativimpiin tarkoituksiin. Yksinkertaiset chatbotit vaativat vain suoran ja selkeän vastauksen kun taas vaativimmat saattavat tarvita ymmärryksen asiakkaan tilanteesta. Chatbotin tulisi mielellään sijaita yrityksen verkkosivujen etusivulla. Chatbotin on kyettävä auttamaan perusongelmissa ja vastata asiakkaan kysymyksiin selkeästi ja tehokkaasti. Chatbotin ulkoasulla, saati käyttäytymisellä ei ole niinkään väliä vaan tärkeintä on, että saa apua ongelmiin. Chatbotin ei välttämättä tarvitse pystyä vastaamaan jokaiseen viestiin täydellisesti. Riittää, kun on mahdollisuuksia saada uudelleen ohjaus asiakaspalvelijan linjoille, linkki itsepalveluosioihin tai uudelle sivulle, josta löytyy asiakkaan hakema tieto. (Folstad & Skjuve, 2019, ss. 5–8)

Asiakkaat hyötyvät chatbotin käytöstä siten, että he saavat vastauksen välittömästi ja 24/7. Chatbotit ovat myös monesti helppokäyttöisiä iästä riippumatta. Kuva 6 antaa esimerkki lukuja siitä, kuinka taas yritykset hyötyvät chatboteista. Chatbotit voivat siis vähentää kustannuksia, joita menisi esim. ylimääräisten asiakaspalvelijoiden palkkaamiseen. Koska chatbot voi hoitaa useasti toistuvat kysymykset, voivat työntekijät nyt keskittyä muihin asioihin. Chatbotit ovat tarkempia ja nopeampia vastaamaan kuin ihmiset, mikä edistää kustannustehokkuutta entisestään. (Sparks, 2024) Eivät chatbotit saati, niiden ylläpito täydellistä kuitenkaan ole. Niillä ei ole tunteita, minkä vuoksi ne eivät pysty koskaan täysin korvaamaan oikeaa ihmistä. Lisäksi chatbotin ylläpito on hyvin aikaa vievää, sillä ne usein kaipaavat jotain uutta opetettavaa tai kehitettävää. (Karhunen, 2020, ss. 15–16)

Kuva 6. Chatbottien kustannustehokkuus asiakaspalvelussa (Karhunen, 2020, s. 15)



3 Tutkimusmenetelmät

Toimeksiantajan chatbotille tehdään alkuun nykytila-analyysi, jotta saadaan käsitys sen tämänhetkisestä kunnosta ja ominaisuuksista. Analyysin jälkeen on helpompaa löytää isoimmat epäkohdat sekä pohtia kehittämismahdollisuuksia. Chatbotin ominaisuudet testataan tekemällä samalla havaintoja ja avaten keskustelujen statistiikkoja. Edesmenneen kuuluisan fyysikon Albert Einsteinin mukaan suurin osa ajasta kannattaa käyttää ongelman määrittämiseen kuin sen ratkaisemiseen. Nykytila-analyysillä tarkoitetaan liiketoiminnan prosessia, jossa arvioidaan mitä vain yritykseen liittyvän asian nykytilaa. Nykytila-analyysin avulla voidaan valita oikea lähestymistapa asioiden kehittämisessä välttämällä turhaa vaivanäköä. Analyysistä syntyvät keskeiset tietopisteet auttavat arvioimaan muutosten onnistumista sekä näkemään niiden vaikutukset. (Cadd & Champetier de Ribes, 2024)

LHJ kutsuu chatbottiaan ”Jätebotiksi” ja sitä kehitetään LeadDesk Chatbot Studiossa. Kyseinen alusta on suunniteltu työkaluksi auttamaan luomaan yrityksille chatbot-ratkaisuja liittyen asiakaspalvelu- ja myyntiprosesseihin. Kehitysympäristön käyttäjinä voivat olla peruskäyttäjät tai adminit. Adminit eroavat peruskäyttäjistä vain siten, että he voivat määrittää muiden rooleja ja lisätä uusia käyttäjiä ympäristöön. Chatbot on mahdollista opettaa vastaamaan käyttäjän kirjoittamiin kysymyksiin. Sille voidaan myös luoda valmiita intenttejä, joihin sillä löytyy varmuudella ennalta määritetty vastaus. Intenttejä voi

kategorisoida ja niille voidaan laatia erilaisia skenaarioita. Näitä skenaarioita voidaan myös visualisoida. Otetaan esimerkiksi palautteen antaminen. Voidaan siis helposti havainnollistaa, mitkä keskusteluvaihtoehdot johtavat siihen. Lisäksi intenttien tyyppiä voi mukauttaa tilanteen mukaiseksi. "Initial" intentti on tarkoitettu esimerkiksi aloittamaan keskustelu. Chatbot osaa keskustella eri kielillä ja erikseen ei tarvitse uusia intenttejä tehdä vaan se osaa kääntää keskustelun eri kielelle reaaliajassa.

Kehitysympäristössä voidaan tarkastella myös статистиikkoja keskustelujen ja viestien, arvostelujen sekä aktivoitujen intenttien määriin liittyen eri aikaväleillä. Keskustelujen статистиikoista voidaan nähdä, kuinka moni niistä on chatbot osannut itse käsitellä loppuun ja kuinka moni on siirtynyt esimerkiksi perinteiseen asiakaspalveluun. Viestistatistikoista nähdään viestien määrä tyypeittäin eli onko kyse manuaalisesti kirjoitetusta viestistä vai aktivoidusta intentistä ja kuinka moneen chatbotin viestiin ei ole vastattu.

Intenttejä voidaan muokata tai niitä voidaan lisätä uusia. Kun on nimennyt intentin ja määrittänyt kategorian, skenaarion ja tyyppin, niin voidaan lisätä chatbotin antama vastaus asiakkaan kyseiseen aktivoituun intenttiin. Lisätään myös chatbotille toiminto eli tarjoaako se esim. uusia vastauspainikkeita, linkkiä uudelle sivulle vai keskeytykö chattausketju. Se miten asiakas sitten ohjataan aktivoimaan näitä intenttejä valmiiksi luotujen polkujen lisäksi, tapahtuu luomalla aktivoituvia sanoja tai lauseita, joita asiakas kirjoittaisi manuaalisesti. Kun halutut muutokset on tehty, on mahdollista tarkistaa kuinka ne toimivat "Bot preview" painiketta painamalla. Jos tähän on tyytyväinen, voidaan julkaista päivitetty versio.

Chatbot ymmärtää, vaikka asiakas ei kysyisi sanasta sanaan, niin kuin sille on opetettu. Tässä tapauksessa se vain luo painikkeen, jolla se varmistaa, että ymmärsikö se asiakkaan viestin oikein. Tässä kohtaa tulee "public name" kuvioon ja sen voi valikosta määrittää. Eli kun asiakas kirjoittaa hieman eri tavalla kuin on haluttu, niin se vastaa ennalta määritellyllä tavalla esimerkiksi "hups, en ymmärtänyt". "Fallback" intenteillä voidaan määrittää chatbotin toiminto tietyssä kohtaa, kun se on ymmärtänyt jotakin. Voidaan toki lisätä erilaisia synonyymejä sen varalta, että asiakas sattuisi käyttämään hieman erilaista sanaa. Esimerkiksi pahville voidaan antaa synonyymiksi kartonki.

Kehitysympäristöstä löytyy myös kaikki chatbotin kanssa käydyt keskustelut mukaan lukien annetut arvostelut. Lisäksi löytyy sellaiset keskustelut, joihin se ei ole osannut vastata. Siellä voidaan myös opettaa chatbot jatkossa sellaisiin viesteihin, joihin se ei aikaisemmin osannut vastata. "Variables" kohdassa voi luoda muuttujan, joka päivittyy jokaiseen intenttiin automaattisesti. Esimerkiksi jos aukioloajat sattuvat muuttumaan, niin ne voidaan helposti mukauttaa uudelleen.

Toisena tutkimusmenetelmänä hyödynnetään kyselyä, jolla pyritään kartoittamaan käyttäjien mieltymyksiä chatbotteihin liittyen, joiden avulla taas kehitystä voidaan ohjata asiakkaiden näkökulmasta mahdollisimman miellyttävään suuntaan. Kysely on nimensä mukaisesti kysymyksiä ja muita kehoitteita sisältävä työkalu, jolla kerätään vastaajilta tietoa. Kysymykset voivat olla yleensä avoimia tai suljettuja. Avoimiin kysymyksiin monesti annetaan mahdollisuus vastata vapaammin ja tarkemmin, kun taas suljetuissa voi olla esim. valmiita vaihtoehtoja kuten ”kyllä tai ei”. Suljetut kysymykset voivat sisältää moniakkin eri vaihtoehtoja. Kyselylomaketyyppejä on kahdenlaisia: strukturoituja ja strukturoimattomia. Strukturoidut kyselyt ovat kvantitatiivisia ja ne keräävät tarkkoja tietoja, samalla kun niiden rakenne on tarkkaan suunniteltu. Strukturoimattomat kyselyt ovat kvalitatiivisia ja niihin voidaan suurimmilta osin vastata vapaasti. Kysymykset ovat siis avoimempia ja keräävät erityisiä tietoja. Kyselyitä voidaan järjestää internetissä, fyysisesti paikan päällä, puhelulla tai sähköpostilla. Kyselyn luomisessa alussa tulee miettiä kyselyn sisältö ja päättää aihe. Kysymyksiä tulee kysyä yksi kerrallaan ja niiden tulee olla yksinkertaisia ja selkeitä, jotta vastaukset ovat aitoja. Vastaamiseen tulee tarjota joustavuutta, jotta kaikkiin kysymyksiin saa kunnollisen vastauksen. Tietenkin kohdeyleisö tulee pitää aina mielessä kyselyä tehdessä, jotta kyselyyn helppo vastata. Kun kysely on valmiiksi mietitty, valitaan paikka tai alusta, jossa se pidetään. (Bhat, n.d.)

Kysely luotiin LHJ:n chatbotin kehittämisen tueksi. Kyselyn kohdeyleisöä ei ollut sen kummemmin rajattu vaan kyselyyn pystyi vastata kuka tahansa. Kyselyä mainostettiin somessa ja yrityksen sivuilla, joissa on myös suora linkki kyselyyn. Vastausten saamiseksi vastanneiden kesken arvottiin kaksi otsalamppua. Kyselyn tavoitteena oli saada mielipiteitä ja kokemuksia chatbottien käytöstä yleisesti. Lisäksi tarkoituksena oli myös kysyä mielipidettä LHJ:n chatbotista. Vastausaikaa annettiin lähtökohtaisesti reilun viikon verran, missä taas tulosten analysointiin varattiin toinen viikko. Kyselyn luomisen jälkeen LHJ:n kanssa pidettiin yksi palaveri, jossa ensimmäiseen versioon ehdotettiin joitakin muutoksia ja korjauksia. Korjaustoimenpiteiden jälkeen kysely oli valmis lähetettäväksi.

Kysely luotiin Microsoftin Forms-ohjelmalla. Sen avulla voi luoda monipuolisia kyselyitä sekä muokata ulkoasua ja asetuksia mielensä mukaan. Forms-kyselyn pystyy jakamaan vaivatta kenelle vain ja kyselyn tuloksia pystyy jälkikäteen analysoimaan statistiikkojen avulla. Aluksi keksittiin kysymyksiä ja otettiin inspiraatiota tarkastelemalla muita aikaisempia chatbotteihin liittyviä kyselyjen toteutuksia. Lisäksi hyödynnettiin ChatGBT:tä keksimään kysymyksiä, joista osa osoittautui sopiviksi ja joita myös muovattiin kyselyyn paremmiksi. Kyselystä ei saanut kuitenkaan tulla liian laaja, jottei ihmisillä ei olisi liian suuri kynnys vastata. Kyselyn alussa oli kuvaus niin chatboteista, kuin myös itse kyselystä. Osa kysymyksiä oli monivalintoja ja osaan pystyi vastata vapaasti. Vaikka näistä jälkimmäisiin ei ollut pakollista vastata, niin vastausten

saaminen olisi ollut silti todella hyödyllistä. Siispä jos vastasi joihinkin vapaaehtoiisiin kysymyksiin, niin arvonnannassa voittamisen todennäköisyys tuplaantui. Kyselyssä oli kolme osiota, joista ensimmäisessä määritettiin, että jatkuuko kysely vielä seuraavassa osiossa kysymyksellä: "Oletko käyttänyt aikaisemmin LHJ:n chatbottia". Jos vastasi kyllä, niin seuraavassa osiossa esitettiin jatkokysymyksiä siihen liittyen. Kysymyksillä pyrittiin saamaan arvioita ja rakentavaa palautetta. Kolmannessa osiossa kysytään yleisesti chatbotteihin liittyen, johon oli kaikilla pakollista vastata. Kysymykset vaihtelivat monivalintojen ja kirjoitettavien vastauksien välillä, joista jälkimmäisiin sai vastata vapaasti. Näissä kysymyksissä haluttiin nähdä, mitä käyttäjät yleisesti arvostavat tai vastaavasti eivät arvosta chatboteissa. Valmis kysely asetettiin toimeksiantajan omille sivuille ja somekanaviin linkkinä. Tämän jälkeen tarkoituksena oli odottaa reilu viikko, minkä jälkeen analysoida tulokset ja tehdä niistä johtopäätöksiä.

Muiden yritysten chatbotteja sekä niihin liittyviä kehitystutkimuksia tullaan myös tarkastelemaan tulevissa tutkimuksissa. Tarkoituksena on löytää mahdollisesti ideoita LHJ:n chatbotin kehitykseen ja saada yleiskuva tämän hetken jätehuollon chatbottien laadusta vertailun vuoksi. Chatbottien perusominaisuudet käydään läpi kysymällä niiltä peruskysymyksiä jätehuoltoon liittyen. Lisäksi niiden älykkyyttä ja monimutkaisuutta testataan hieman hankalimmilla viesteillä. Lopuksi kaikista chatboteista tehdään vielä yhteenveto. Muista chatbot-tutkimuksista selitetään tiiviisti niiden kulku. Tarkoituksena on löytää mahdollisesti joitain tapoja tai menetelmiä, joista voisi olla hyötyä myös toimeksiantajalle oman chatbottinsa jatkekehityksessä. Näissä tutkimuksissa on kyse benchmarking-menetelmästä, koska se tarkoittaa toisilta yrityksiltä tiedon keräämistä sellaisista asioista, joista voidaan ottaa oppia sekä asioita, jotka taas auttavat kehittämään ja keksimään uusia toimintoja. Nähdään muun muassa, mitkä asiat toimivat tai eivät toimi toisten yritysten chatboteissa. Benchmarking voidaan suomentaa vertailukehittämiseksi tai vertausarvioinniksi. (Sauristo & Parikka, 2014)

Chatbottien käyttöönotto jätehuollossa on noususuuntaan tekoälyn mentyä vuosi vuodelta eteenpäin. Chatbotit ovat jätehuoltoyritysten suosiossa, koska ne vähentävät työntekijöiden taakkaa lisäten tehokkuutta tuottaen samalla taloudellista hyötyä. Varsinkin data-analyysiin pohjautuvilta chatboteilta asiakkaat saavat vastauksen kysymykseen helposti ja nopeasti. Ne voivat auttaa monin tavoin, kuten antaa tietoa lajittelu- ja kierrätysohjeista, keräysaikatauluista, kerätä palautetta asiakkaalta, auttaa ongelmassa, kannustaa omaksumaan parempia jätteenhuollon käytäntöjä sekä yleisesti kouluttaa asiakkaita jätehuollosta. Lisäksi ne tukevat viranomaisia ja organisaatioita antaen tietoa esim. kaduille jätettyjen jätteiden säännöistä ja kuinka käsitellään purettu huonekalu. Kaiken kaikkiaan chatbottien tulevaisuus jätehuollossa on merkittävä, sillä perinteisten hakukoneiden

asiakaspalvelijoiden sijasta voidaan keskustella helppokäyttöisten ihmismäisten chatbottien kanssa, joilta voidaan saada vastaus nopeasti kaikkeen olennaiseen jätehuoltoon liittyen. (Cimpeanu ym., 2024, ss. 1–2)

Nyt esitellään kaikki neljä yritystä, joiden chatbotteja tullaan tutkimaan. Lassila & Tikanoja Oy (L&T) on vuonna 1905 perustettu suomalainen monipalveluyritys, joka tarjoaa ympäristönhuolto- ja kiinteistöhallintapalveluja, joihin kuuluu kierrätys, jätehuolto, vaarallisen jätteen keräys/käsittely sekä kiinteistöjen ja teollisuushallintojen ylläpito. Sen palvelut ulottuvat Suomeen ja Ruotsiin. Yhtiön liikevaihto oli 802,1 miljoonaa euroa vuonna 2023, josta liikevoitto 38,4 miljoonaa euroa. Yhtiö haluaa toimia kiertotalouden toiminnan johtajana ja se pyrkii pitämään materiaalit, kiinteistöt ja tehtaat mahdollisimman pitkään tuottavassa käytössä sekä tehostamaan raaka-aineiden ja energian käyttöä. Suurimpina tavoitteina on ilmastonmuutoksen ja luontokadon hillintä. Yhtiö tavoittelee myös hiilineutraalisuutta vähentämällä päästöjä 90 % vuoteen 2045 mennessä sekä nostamaan asiakkaiden kierrätysasteen 70 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. (L&T, n.d.)

Fortum Oyj on vuonna 1998 perustettu suomalainen energiayhtiö, jonka muodostaa Imatran Voima ja Neste. Sen liikevoitto oli 1.5 miljardia euroa vuonna 2023. Fortum ei ole varsinaisesti perinteinen jätehuollon yhtiö vaan se keskittyy sähkön ja lämmön tuotantoon luotettavasti ja tähän se käyttää uusiutuvia energialähteitä kuten esimerkiksi jätettä hyödyksi. Jätteen energian hyötykäyttö on osa sen laajempaa strategiaa, mitä tulee kestävään kehitykseen ja kiertotalouden edistämiseen. Jätteen polttamisen lisäksi se hyödyntää tuuli-, vesi- ja ydinvoimaa sekä aurinkoenergiaa. Fortumin tavoitteena on myös siirtyä vetytalouteen ja tuottaa kaukolämpöä fossiilisten polttoaineiden sijasta pelkästään älykkäillä ja joustavilla ratkaisuilla, tavoitteenaan hiilineutraalisuus vuoteen 2030 mennessä. Tällä hetkellä Fortumin energiatuotannosta 98 % on hiilidioksidi vapaata. Fortumin arvoissa korostuu uteliaisuus, vastuullisuus, rehellisyys ja kunnioitus. Uteliaisuus näkyikin yrityksen jatkuvassa halussa uudistaa ja kehittää toimintojaan. (Fortum, n.d.)

Waste Management (WM) on Yhdysvalloissa vuonna 1968 perustettu jätehuollon yritys. Sen pääjätekeskus sijaitsee Texasissa, mutta yrityksen toiminnot yltävät koko Pohjois-Amerikkaan. WM:ää pidetään maailman suurimpana jätehuollon yrityksenä. Yrityksen liikevaihto oli 20 miljardia euroa vuonna 2023. Se on yksi jätehuollon ensimmäisiä yrityksiä, joka ei pelkästään kerännyt jätettä, mutta kierrätti sitä ja piti huolta sen jätekeskuksista, joihin jätteet päätyivät. Yrityksen motiiveina on jatkuva innovointi ja kestävä kehityksen edistäminen. Yritys korostaa toiminnassaan monimuotoisuutta, inklusiivisuutta, asiakaslähtöisyyttä, turvallisuutta ja ympäristön kestävyttä. (WM, n.d.)

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (LSJH Oy) kattaa jätteen vastaanotto- ja käsittelypalvelut noin 450 000 ihmiselle Lounais-Suomen alueella kustannustehokkaasti ja minimoiden ympäristövaikutukset. Yhtiön liikevaihto oli 31.9 miljoonaa euroa vuonna 2023. Yhtiö hoitaa pakkaus- ja biojätteiden sekä sekajätteiden kuljetukset kiinteistöiltä jätekeskuksiin ja jatkojalostukseen. Salossa sijaitseva Lounavoiman ekovoimalaitos aloitti yhteistyön LSJH:n kanssa vuonna 2021 ja se hoitaa kierrätyskelvottomien yhdyskuntajätteiden muuntamisen lähienergiaksi. Vuonna 2023 yhdyskuntajätteiden hyödyntämisaste oli 98.6 %. LSJH pyrkii myös edistämään poistotekstiili kiertotaloutta yhdessä jätelaitoskumppanien, korkeakoulujen ja muiden yritysten kanssa. Yhtiö keräsikin toiminta-alueeltaan noin 280 tonnia poistotekstiiliä vuonna 2023. LSJH:n toiminta perustuu sen strategiaan ja arvoihin: yhdenvertaisuus, luottamus ja ympäristön puhtaus. Lisäksi LSJH korostaa jatkuvaa innovointia ja näiden innovaatioiden käyttöön ottamista. Yritykselle myös kestävä kehitys on tärkeää ja se edistää sitä tarjoamalla neuvontaa ja ympäristökasvatusta tapahtumissa, kouluissa ja omissa vierailukeskuksissaan. (LSJH, n.d.)

Nyt esitellään vielä lyhyesti kaikki kolme chatbot-tutkimusta, joita tullaan tarkastelemaan tässä opinnäytetyössä. Ensimmäisessä tutkimuksessa tarkoituksena oli tutkia asiakaspalvelun näkökulmasta chatbottien potentiaalia liittyen apteekin digitaalisiin ratkaisuihin. Tutkimuksessa pyrittiin toteuttamaan chatbot kuvitteelliseen apteekin verkkokauppaan, joka toimi Node-RED käyttöliittymällä. Haluttiin selvittää, kuinka hyvin chatbotit voisivat suoriutua eri asiakaspalvelutilanteissa. Tämän vuoden 2018 tutkimuksen toteuttajina olivat kaksi insinööriopiskelijaa Metropolian Ammattikorkeakoulusta. (Nevalainen & Siberg, 2018, ss. 2–4)

Toinen tutkimus tehtiin suomalaiselle liiketoiminnan teknologiahallinnan yritykselle nimeltä Sofigate. Tutkimuksen tarkoituksena ei ollut kehittää itse chatbottia vaan tarjota toimintakyvykkyyttä ja valmiuksia tuleviin chatbot-projekteihin. Auvinen (2020, s. 4) kiteyttää: ”Päätavoitteena oli laatia ehdotus, joka standardoisi chatbot-projektien kehitystoimintoja henkilöstöhallinnon (HR), taloushallinnon ja IT:n yritystoiminnoille”. Vahvistaakseen yrityksen tietämystä löytyy tutkimuksesta lisäksi chatbotin ja Sofigaten käyttämien työkalujen teoriaa. Tämän vuoden 2020 tutkimuksen toteutti insinööri opiskelija Metropolian Ammattikorkeakoulusta. (Auvinen, 2020, ss. 5–7)

Viimeisessä tutkimuksessa tarkasteltiin konvoluutioneuroverkkoja (CNN) sekä erilaisten työkalujen käyttämistä tokenisaation toteuttamiseen chatbotin luomisessa. Tutkimuksessa vertailtiin eri CNN-arkkitehtuuri malleja, joista lopulta valittiin yksi. Asimopoulos ym. (2022, s. 1) mukaan: ”Konvoluutioneuroverkko (Convolutional Neural Network, CNN) on syväoppimisalgoritmi, joka ylläpitää hierarkkista rakennetta, jossa kerrokset oppivat

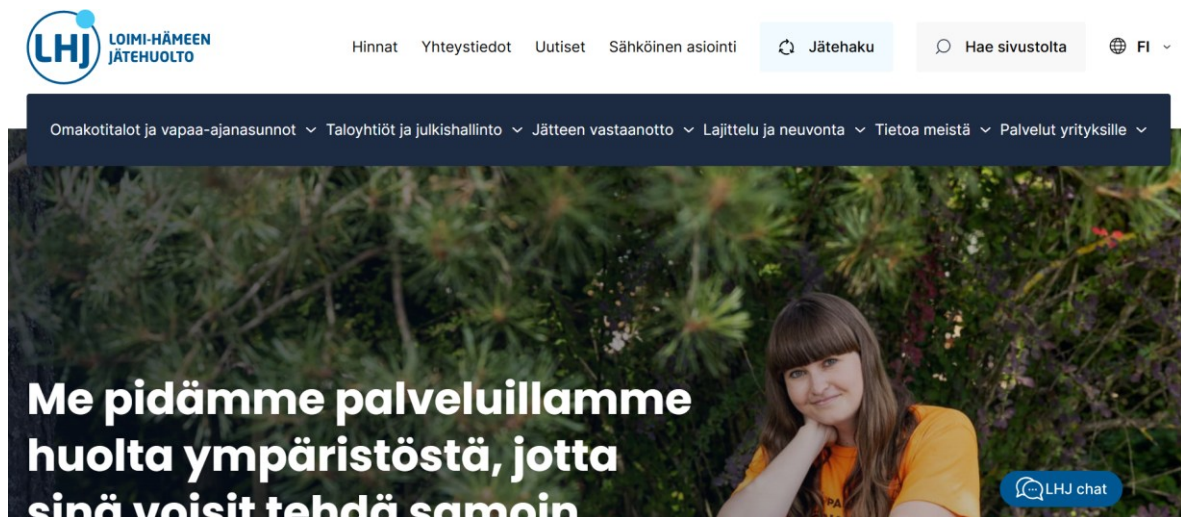
toisiltaan.” CNN on erityisen suosittua kuvantunnistamistekniikassa. Algoritmien hyödyntäminen on haasteellista tekstin käsittelyssä, minkä vuoksi käytettiin ”Word Embedding” -tekniikkaa, koska se muuttaa tekstin numeeriseen muotoon ja tällöin mahdollistaa tekstin käsittelyn. Tässä vuoden 2022 tutkimuksessa tutkijoita oli yhteensä kuusi ja he opiskelivat sähkö- ja tietokone insinööreiksi Länsi-Makedonian yliopistossa Kreikassa. (Asimopoulos ym., 2022, ss. 1–2)

4 Chatbot-tutkimukset

4.1 Nykytila-analyysi

Opinnäytetyön alkuvaiheessa chatbot-ikoni sijaitti etusivun vasemmassa alakulmassa, mutta kuvasta 7 huomataan, että se myöhemmin siirrettiin oikeaan alakulmaan. Chatbot-ikoni ei ole mitenkään erityinen, vaan se pyrkii yksinkertaisesti vastaamaan sivuston muuta teemaa. Ikonin teksti ei suoraan kerro, että kyseessä on chatbot. Osa ei siis välttämättä ymmärrä, että kyseessä on chatbot vaan pikemminkin live-chat ihmisen kanssa.

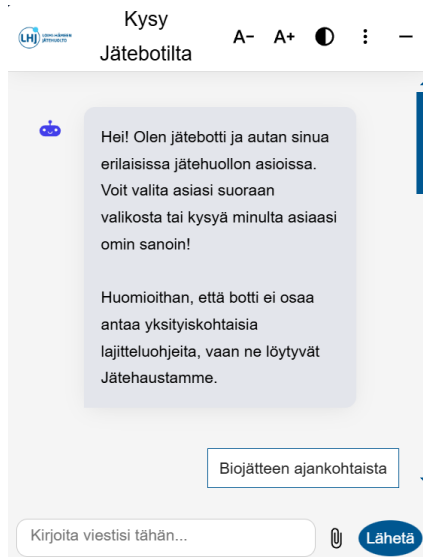
Kuva 7. LHJ:n chatbotin sijainti (LHJ, n.d.)



Kuvassa 8 Jätebotti esittelee itsensä. Se kuvaa lyhyesti, missä asioissa se voi auttaa ja millä tavoin sen kanssa voi keskustella. Se mainitsee myös, että se ei osaa auttaa jätteen lajitteluohjeissa yksityiskohtaisesti ja pyytää käyttämään tähän jättehaku eli erillistä sivustolta löytyvää työkalua. Ylhäältä löytyy erilaisia asetuksia, joista tekstin fonttikokoa voi muuttaa isommaksi ja keskustelun teeman voi vaihtaa tummaksi. Keskustelun voi myös halutessaan ladata itselleen talteen. Juuri käydyn keskustelun voi myös päättää, poistaa tai aloittaa alusta. Toisinaan aloittaessa uuden keskustelun heti edellisen päättämisen tai

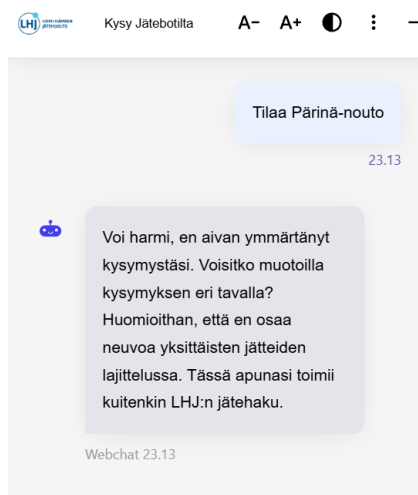
poistamisen jälkeen käy niin, että tekstinsyöttöominaisuus lakkaa toimimasta. Asia kuitenkin korjaantuu viimeistään sivun päivittämisellä.

Kuva 8. LHJ:n chatbotin keskustelun aloitus



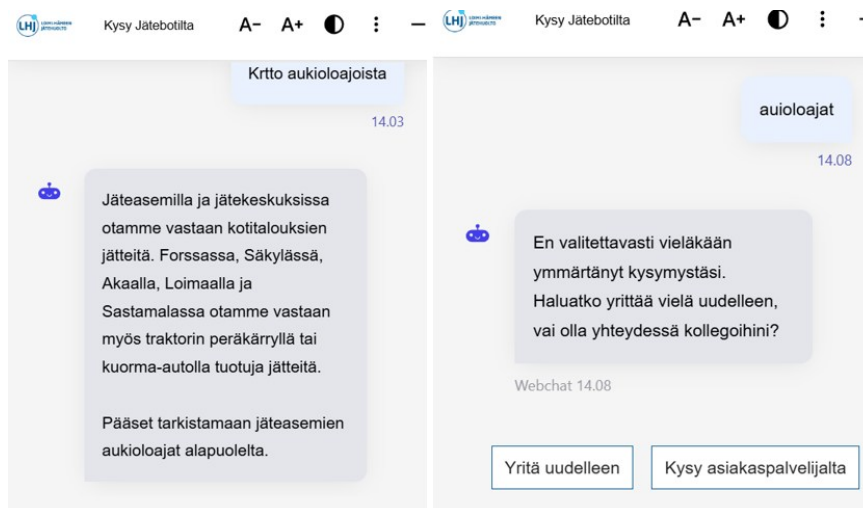
Keskustelun voi aloittaa chatbotin valmiiksi tarjoamista vaihtoehtoista tai kirjoittamalla sille viestin itse. Sen chatbot-tyyppi on tällöin hybridi. Valitsemalla jonkun alun vaihtoehtoista, Chatbot vastaa nopeasti takaisin tarjoten uusia vaihtoehtoja. Näistä osa voi olla myös linkkejä uusille sivuille, joista asiakas voi löytää suoraan vastauksen. Keskustelupolut ovat lyhyitä ja johdattelevat myös yleensä vastaukseen. Löytyi kuitenkin yksi epäkohta ”jäteastian tyhjennys” keskustelupolusta. Kuvasta 9 nähdään, kun valitsee kyseisen keskustelupolon ja sitten ”tilaa tyhjennys” ja sen jälkeen ”tilaa Pärinä-nouto”, niin chatbot väittää, että se ei ymmärtänyt viestiä. Kehitysympäristöä tarkasteltua tuli huomattua, että kyseinen intentti ei ollut aktivoitu, mikä selitti tämän.

Kuva 9. LHJ:n chatbot ei ymmärrä viestiä



Chatbotin vastauskyvykkyudet ovat rajalliset, mitä tulee sille manuaalisesti kirjoitettuihin viesteihin. Tämä johtuu siitä, että sille on ennestään opetettu tietyt vastaukset tiettyihin viesteihin eli se on sääntöpohjainen. Kuva 10 kertoo kuitenkin sen, että chatbot voi silti ymmärtää, jos asiakkaan viesti on lähellä sitä, mitä sille on opetettu. Jos esimerkiksi viestissä esiintyy joku sille opetettu sana, niin se vastaa sen perusteella. Jos sanoissa toisaalta esiintyy kirjoitusvirheitä, niin harvoin se osaa niitä itselleen korjata. Keskustelun kulusta riippuen chatbot saattaa myös pyytää käyttäjää kirjoittamaan esimerkiksi yhteistietoja. Tällä hetkellä jätebotille on opetettu noin pari sataa erilaista viestiä. Jotta kirjoitus ominaisuudesta haluttaisiin hyödyllisempi, edellyttäisi se jatkuvaa chatbotin kouluttamista tai vaihtoehtoisesti tekoälyyn turvautumista.

Kuva 10. LHJ:n chatbot ja viestien kirjoitusvirheet



Jätebotti tarjoaa mahdollisuuden keskustella ihmisen kanssa jo heti keskustelun alussa. Kun käyttäjä päättää valita kyseisen vaihtoehdon, niin keskustelu jatkuu suoraan chatissa ihmisen kanssa. ”Jäteastian tyhjennys” antaa vaihtoehdoksi ”asiakaspalvelun yhteistiedot”, minkä kautta voi myös jatkaa keskustelua suoraan chatissa ihmisen kanssa tai siirtyä linkistä asiakaspalvelun yhteistietoihin ja ottaa yhteys sen kautta. Chatbotille ei voi jättää palautetta omatoimisesti eikä keskustelun loputtua sitä myöskään kysyä. Sen sijaan chatbotin kehitysympäristöön tallentuu kaikki käydyt keskustelut ja siellä voi tarkastella statistiikkoja, jotka auttavat jatkokehityksessä.

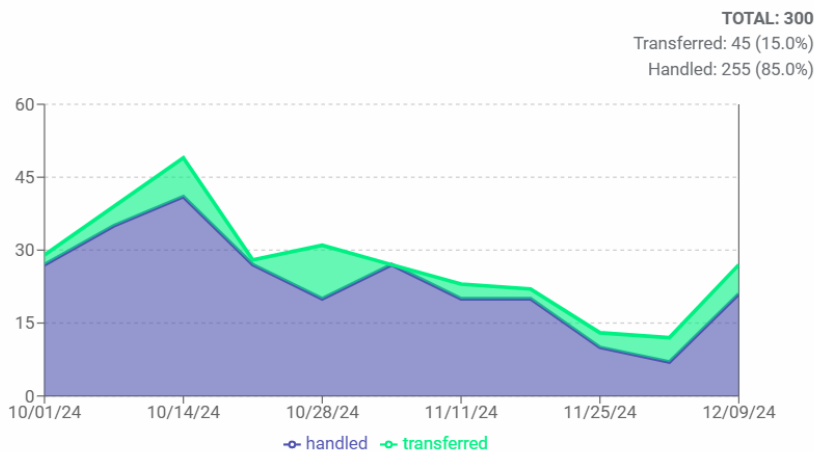
Chatbotin kehitysympäristö kerää jatkuvasti dataa keskusteluista. Heti kuvasta 11 huomataan, että toimintaa oli huomattavasti eniten lokakuun puolella välissä. Chatbot-ikoni siirrettiin etusivun oikeaan alakulmaan, mikä voi olla syynä, mutta toiminnan tiheys on lokakuun jälkeen hillintynyt hieman. Reilun kahden kuukauden aikana chatbotin kanssa on käyty 300 keskustelua, joista se on tilastojen mukaan ”hoitanut itse” 255 eli 85 %. Loput keskusteluista oli siirretty ihmisen hoidettavaksi. Tämä statistiikka kertoisi sen, että se

selviytyy tehtävästään ainakin jossain määrin hyvin, koska suurin osa käyttäjistä mielellään jatkavat keskustelua chatbotin kanssa. 15 % oli siis avannut keskustelun, mutta jossain kohtaa halunnut yhteyden siirron asiakaspalveluun. Dataa tarkasteltiin lokakuun alusta nykypäivään, koska syyskuussa chatbottiin tuli uusi dataan merkittävästi vaikuttava toiminto lisää, missä asiakas saa mahdollisuuden keskustella oikean asiakaspalvelijan kanssa.

Kuva 11. LHJ:n chatbotin keskustelutilastot

Conversations

Oct 1, 2024 - Dec 10, 2024



Kuinka moni näistä keskusteluista oli todellisuudessa käsitelty? Tarkasteluun valittiin viimeisimmät 100 kehitysympäristöön tallennettua keskustelua joulukuun lopusta lähtien. Tavoitteena oli saada uusi prosenttiluku ja ylipäättänsä käsitys siitä, kuinka luotettava alkuperäinen lukema oli. Keskustelun kuluista tuli pääteltyä oliko chatbot käsitellyt keskustelun loppuun vai ei. Jos esimerkiksi keskustelu siirtyi asiakaspalvelijalle tai loppui chatbotin vastaukseen, jossa se pyytää selventämään asiaa, eivät ne ole loppuun käsitellyjä keskusteluja. Jos taas keskustelu päättyi asiakkaan saamaan asianmukaiseen chatbotin antamaan vastaukseen, voidaan keskustelu luokitella käsitellyksi. Kuvasta 12 nähdään, että Excel taulukkoon jokaisen keskustelun kohdalle merkattiin sarakkeen alle joko "1" tai "0". Lopulta yhteenlasku funktio laski jokaisen sarakkeen summan alas automaattisesti.

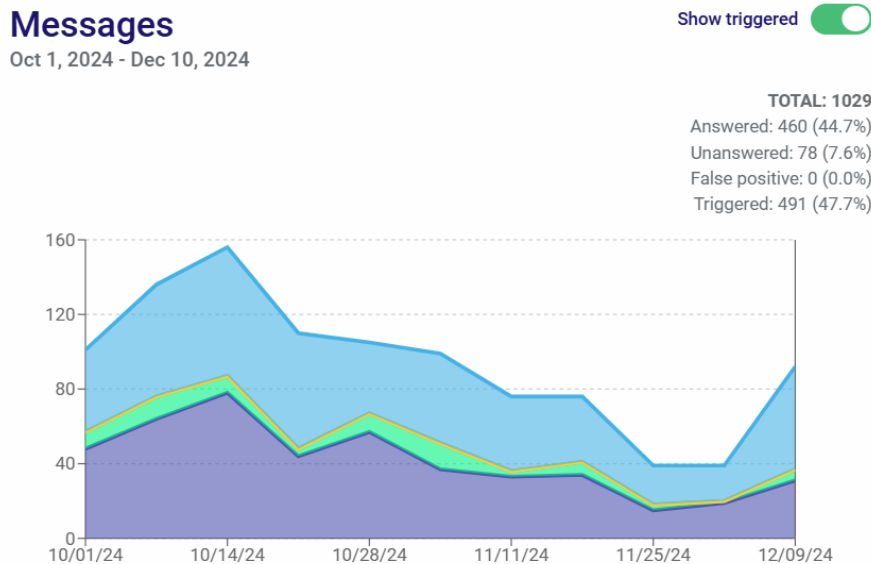
Kuva 12. Jätebotin käsiteltyjen keskustelujen kirjaus

Keskustelut	Käsitelty	Ei käsitelty	Siirretty
1.	1	0	0
2.	1	0	0
3.	0	0	1
4.	0	0	1
5.	1	0	0
6.	1	0	0
7.	1	0	0
8.	0	0	1
9.	0	1	0
10.	1	0	0

Tulosten mukaan 71 keskustelusta oli chatbotin itse käsittelemiä, missä taas loput oli joko siirretty asiakaspalveluun tai käyttäjä ei ollut saanut haluamaansa vastausta. Koska tulos on huomattavasti alkuperäistä erilaisempi, 85 % on mahdollisesti epätarkka. Ilmeisesti siihen lasketaan jokainen keskustelu mukaan, jota ei ollut siirretty asiakaspalveluun. Olisi hyvä, jos datan seurantaan lisättäisiin statistiikka ”ei käsitellyistä” keskusteluista. Keskusteluista 13 jäi käsittelemättömiksi kokonaan ja keskusteluista 16 siirrettiin asiakaspalveluun.

Kuvasta 13 nähdään, että 300 keskustelua sisälsi 1029 tapahtumaa eli joko lähetettyjä viestejä tai uusien keskustelupolkujen avauksia, mistä voidaan päätellä, että keskustelut ovat keskimäärin todella lyhyitä. Tämä on tietenkin hyvä asia. Onhan chatbotin tavoitteena olla nopeampi palveluratkaisu verrattuna perinteiseen asiakaspalveluun. Näistä tapahtumista 460 (44,7 %) ovat käyttäjien vastauksia ja 491 (47,7 %) ovat chatbotin toimintaa eli sen lähettämiä viestejä tai uusien keskustelupolkujen avauksia. Luonnollisesti chatbotin luku on suurempi, sillä se vastaa aina jotakin. Se saattaa lähettää viestin sillonkin, kun käyttäjä ei tee mitään viestillä: ”Timeout, please reload the page to restart the chat”. Chatbotin lähettämistä viesteistä 78 on sellaisia, joihin käyttäjä ei vastannut eli käytännössä oli lopettanut keskustelun kesken.

Kuva 13. LHH:n chatbotin viestitilastot



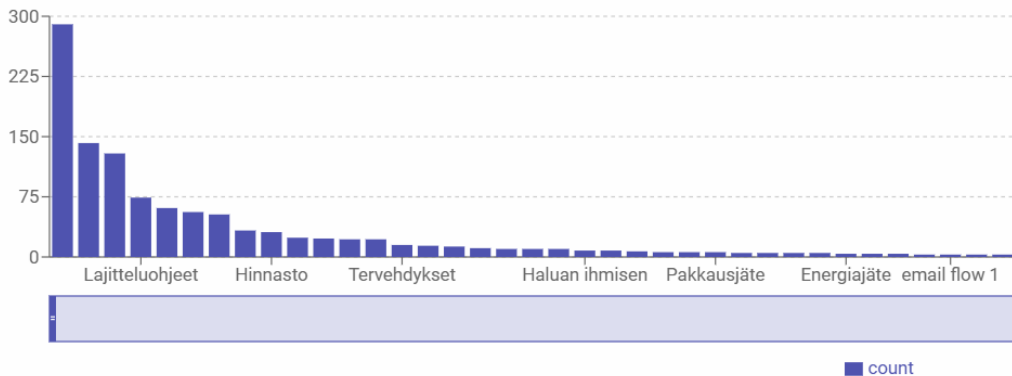
Seuraavaksi katsotaan suosituimmat intentit. Intenttien osumia syntyy eniten lajitteluohjeisiin liittyen. Osuma syntyy, kun käyttäjä aktivoi intentin joko viestin tai painikkeen kautta. Kuvasta 14 voimme siis huomata, että suosituin käyttötarkoitus chatbotilla on tällä hetkellä jätteiden lajittelun ohjeistamisessa. Tämän vuoksi sille onkin opetettu kehitysympäristössä paljon valmiita viestejä sekä yksittäisiä sanoja, jotka aktivoivat kyseisen intentin. Chatbotin vahvuudet eivät kuitenkaan keskity tähän ominaisuuteen, vaan se monesti ohjaa jättehakuun

linkin kautta. Toiseksi suurimpana intenttinä on hinnasto. Matalat luvut kaavion lopussa voivat kertoa siitä että niitä on hankalampi aktivoida, koska niille on opetettu myös vähemmän.

Kuva 14. LHJ chatbotin suosituimmat intentit (aikomukset)

Intent Matches

Oct 1, 2024 - Dec 10, 2024



4.2 Kyselyn tulokset

Liki puolentoista viikon kestoisen kyselyn jälkeen vastaajia kertyi yhteensä 20. LHJ:n chatbottia käyttäneiden vastauksista tuli pääteltyä, että se ymmärtää tarpeeksi hyvin viestejä ja yleensäkin auttaa tarjoamaan käyttäjälle tämän haluamansa vastauksen. Tätä tukee myös fakta siitä, että reilusti suurin osa keskusteluista on tilastojen mukaan chatbotin itse loppuun asti käsittelemiä. Nämä vastaukset ovat mielenkiintoisia, sillä kuten kuvasta 15 huomataan, kyselyssä haasteina korostui chatbotin kyvykkyyden puute ymmärtää käyttäjän viestejä ja ilmeisesti keskustelut kestävät haluttua kauemmin. Vapaasanaosiossa korostuukin lähinnä, että chatbotilta toivottaisiin enemmän nopeutta. Lopussa pyydettiin antamaan arvosana ja keskiarvoksi tuli 3,86/5 eli käyttäjät olivat ihan tyytyväisiä käyttökokemuksensa, vaikka parannettavaa löytyykin.

Kuva 15. Kyselyn tulokset esimerkki 1

5. Mitkä alla olevista vaihtoehtoista kuvaavat haasteita LHJ:n chatbotissa? (0 piste)

● Haluamani vastauksen saamisessa kestää liian kauan	3
● Chatbot ei ymmärrä viestejäni	4
● Chatbotin vastaukset ovat virheellisiä/harhaanjohtavia	0
● Käyttökokemus on liian monimutkainen	0

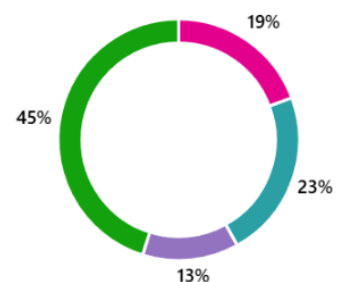


Kuvasta 16 huomataan, että 24/7 saatavuuden lisäksi chatboteissa yleensäkin arvostetaan helppokäyttöisyyttä, nopeutta, informointia ja ennen kaikkea älykkyyttä. Mieluinen chatbot-tyyppi vastaajille oli älykäs tekstipohjainen eli he mielellään haluaisivat chatbotin ymmärtävän heitä mahdollisimman hyvin ja antamaan selkeitä vastauksia. Vastaajien mukaan heitä turhauttaa, kun chatbot ei ymmärrä heidän viestejään tai se toistaa itseään. Pienen joukon mielestä käyttöliittymän monimutkaisuus on syynä. Vapaasanaosiossa ehdotettiin keskustelun alkuun ”usein kysytyjä kysymyksiä” vastausten tehokkuuden edistämiseksi. Yksi vastaajista kehui kokemuksen perusteella erästä pankin chatbottia, minkä perusteella jatkossa voisi tehdä tutkintaa liittyen muihinkin chatbotteihin kuin pelkästään jätehuollon.

Kuva 16. Kyselyn tulokset esimerkki 2

9. Minkä asioiden takia käytät chatbottia perinteisen asiakaspalvelun sijaan? (valitse 1 tai enemmän) (0 piste)

● Chatbotin näyttävä ulkoasu	0
● Chatbotin helppokäyttöisyys	6
● Chatbotin nopeus	7
● Keskustelun paineettomuus	4
● 24/7 saatavuus	14



4.3 Jätehuollon chatbot-tutkimukset

Tässä luvussa tarkastellaan Suomen jätehuoltoyritysten chatbotteja. Chatboteista tehdään havaintoja ja ne analysoidaan. Käydään läpi visuaalinen ilme, käyttöliittymän asettelu ja chatbotin ominaisuudet. Chatbottien ominaisuuksia testataan lähettämällä niille viestejä.

4.3.1 Lassila & Tikanoja Oy (L&T)

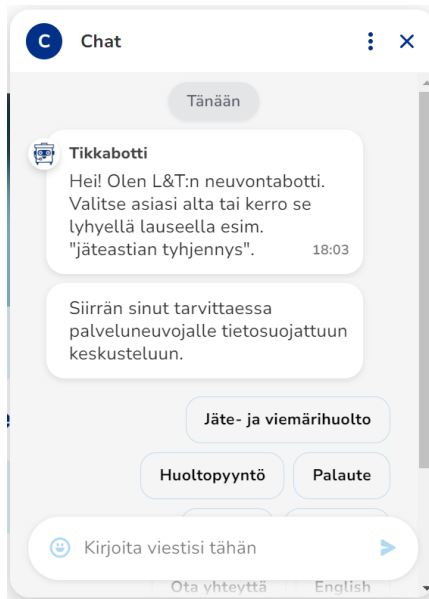
Chatbot löytyy kuvassa 17 yrityksen etusivulta oikeasta alakulmasta. Painikkeen värit vastaavat sivun teemaa ja kuvake erottuu hyvin taustasta. Painikkeessa androidia hahmottava kuvake ja ”Tarvitsetko apua” antavat käyttäjälle heti käsityksen, että kyseessä on chatbot.

Kuva 17. L&T:n chatbotin sijainti (L&T, n.d.)



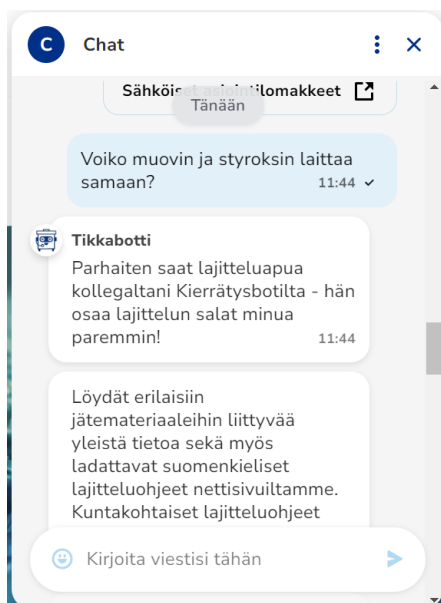
Kuvasta 18 nähdään, että chatbotti esittelee itsensä ja neuvoo jatkotoimenpiteisiin. Valmiista painikevaihtoehdoista kielen voi myös heti alussa muuttaa englanniksi, mutta toisaalta ei ruotsiksi. Siltä löytyy äänitehosteita, jotka voi chatbotin asetuksista laittaa pois päältä. Chatbotin kanssa käydyn keskustelun voi ladata itselleen talteen, jos siihen haluaa palata vielä myöhemmin. Keskustelun voi aloittaa chatbotin tarjoamilla valmiilla vaihtoehdoilla tai omalla lyhyellä kirjoitetulla kysymyksellä/lauseella. Painamalla ”ota yhteyttä”, antaa chatbot uusia vaihtoehtoja liittyen siihen, kuinka haluaa keskustella oikean asiakaspalvelijan kanssa. Vaihtoehdoksi se antaa mahdollisuuden jatkaa chatissa keskustelua palveluneuvojan kanssa. Jos valitsee esimerkiksi ”yhteystiedot”, niin se vastaa uusilla vaihtoehdoilla ja ohjeistaa jatkotoimenpiteisiin. Vaihtoehdot johtavat joko uuteen keskustelupolkuun tai antavat suoraan linkin asianmukaiseen paikkaan. Painikkeiden kautta keskustelu etenee hyvin nopeasti. Muutaman valinnan jälkeen, käyttäjä saa vastauksen asiaansa tai vähintään ohjataan linkin kautta paikkaan, josta vastaus löytyy.

Kuva 18. L&T chatbotin keskustelun aloitus



Chatbot ymmärtää jätesanoja, kun esimerkiksi kysytään: "Voiko muovin ja styroksin laittaa samaan?" Mutta kuten kuvasta 19 huomataan, se ei osaa kuitenkaan suoraan auttaa vaan se ohjaa keskustelun toiseen chatbottiin, joka osaa neuvoa mm. jätteen lajittelu asioissa. Jos taas haluaa itse kirjoittaa vaikka "roska-astian tyhjennys", osaa se antaa eri vaihtoehtoja siitä, kuinka asian kanssa edetään. Verkkolomakkeen ja yritysasiakkaiden "OmaLT" lisäksi tilauksen voi tehdä chatissa suoraan. Jos haluaa jättää palautetta, ohjaa chatbot joko palautelomakesivulle tai vaihtoehtoisesti se antaa mahdollisuuden palautteen jättämiseen.

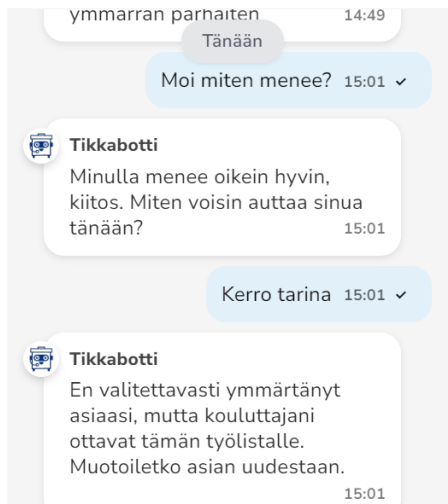
Kuva 19. L&T keskustelun uudelleen ohjaus



Chatbot on tyypiltään hybridi, koska se yhdistää painike- ja kirjoitus pohjaisen keskustelutyylin. Kuvan 20 mukaan voidaan päätellä, että se on ohjelmoitu skripteillä, koska

se ei osaa vastata kaikkiin viesteihin. Kun kirjoittaa jotain, mitä se ei ymmärrä, niin se pyytää selventämään asiaa tai se toteaa: ”en ymmärtänyt”. Se mainitsee myös: ”tämä ilmaisu menee opiskeltavien listalle”, mikä vahvistaa entisestään sitä, että sillä on valmiiksi käsikirjoitetut skriptit, jolloin se ei osaa tehdä omia johtopäätöksiä. Hetken ajan kuluttua chatbot vielä kysyy, että voiko se olla vielä avuksi.

Kuva 20. L&T chatbot ei ymmärrä viestiä

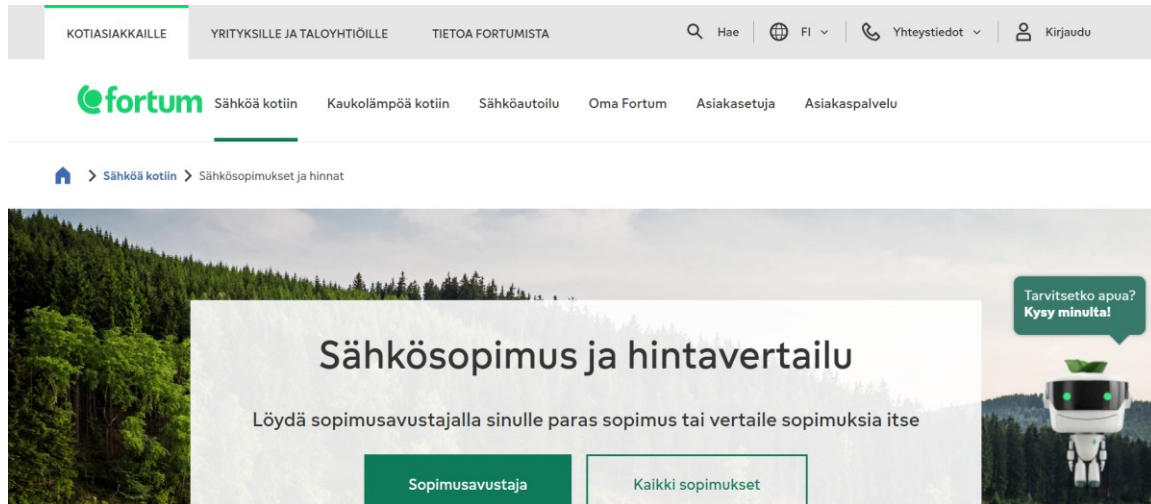


Kaiken kaikkiaan L&T:n chatbot on nopea, helppokäyttöinen ja selkeä. Painikkeiden kautta keskusteluun ei sisälly liian montaa vaihetta vaan vastauksen saa todennäköisesti jo muutaman dialogivaiheen jälkeen. Chatbotin epäitsenäisyyden takia viestien välityksellä keskustelun etenemisprosessi voi olla joko yhtä nopea tai mutkikkaampi. Jos chatbotille kirjoittaa vähänkin eri tavalla, mitä sille on opetettu, niin se pyytää selventämään asiaa. Tämän voisi ajatella aiheuttavan turhautuneisuuden tunnetta käyttäjälle, joka mieluummin keskustelelee kirjoittamalla viestejä itse.

4.3.2 Fortum

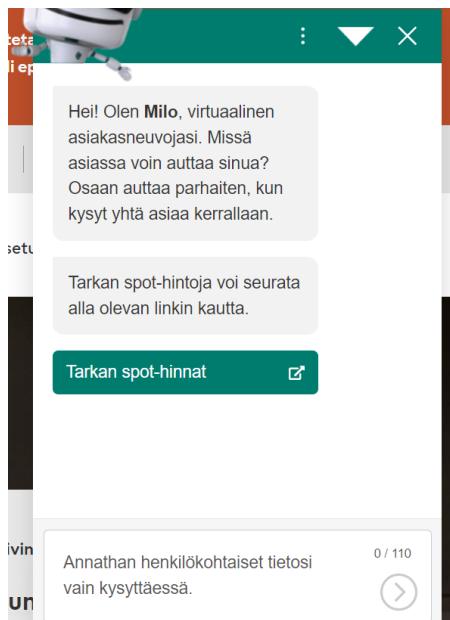
Fortumin chatbot löytyy kuvassa 21 etusivun oikeasta alakulmasta. ”Animoitu hahmo” auttaa chatbot-ikonia erottumaan muusta sivusta entistä paremmin. Hahmosta lähtee puhekupla, joka pyrkii heti vakuuttamaan asiakkaan siitä, että tälle ollaan avuksi.

Kuva 21. Fortumin chatbotin sijainti (Fortum, n.d.)



Chatin avauduttua kuvassa 22 esiintyvä chatbot kysyy aluksi, missä se voi auttaa ja tarjoaa linkin, josta voi nähdä sähkön hintojen muutokset eri aikaväleihin. Se ei tarjoa valmiita vaihtoehtoja, vaan käyttäjän tulee itse tehdä aloite. Painamalla yläkulmasta kolmea pistettä, saadaan eteen muita asetuksia. Sieltä saa ladattua chatbotin kanssa käydyn keskustelun itselleen talteen. Keskustelun voi myös poistaa kokonaan. Lisäksi on mahdollista lukea chatbottiin liittyvästä tietosuojasta.

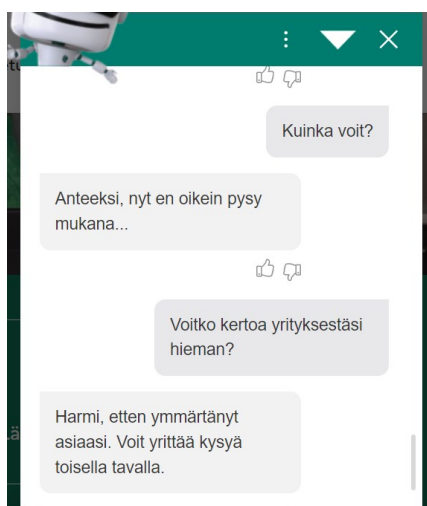
Kuva 22. Fortum chatbotin keskustelun aloitus



Kun chatbotilta kysyy alussa esimerkiksi: "Voiko sinne tuoda jätettä", niin se ei ymmärrä. Kun se ei jotakin ymmärrä, niin se tarjoaa vaihtoehdoksi yhteydenoton suoraan asiakaspalveluun. Lisäksi sana "jäte" ei aktivoinut chatbottia. Kun taas kirjoitti sanan "sopimus", niin se antaa useita eri vaihtoehtoja liittyen sähkö- ja kaukolämpösopimuksiin. Jos taas kysyy chatbotilta

esimerkiksi: ”Voiko antaa palautetta?”, niin se ymmärtää ja ohjeistaa toimenpiteisiin linkkaamalla palautelomakkeeseen. Kuvasta 23 huomataan, että se ei kuitenkaan ymmärrä monimutkaisia tai normaaleja jokapäiväisiä kysymyksiä, mistä voi päätellä, että silläkin on valmiit skriptit. Kun chatbot lopulta pääsee perille keskustelun kontekstista, antaa se kattavasti erilaisia vaihtoehtoja, joidenka kautta keskustelu alkaa etenemään sujuvasti.

Kuva 23. Fortumin chatbot ei ymmärrä viestiä

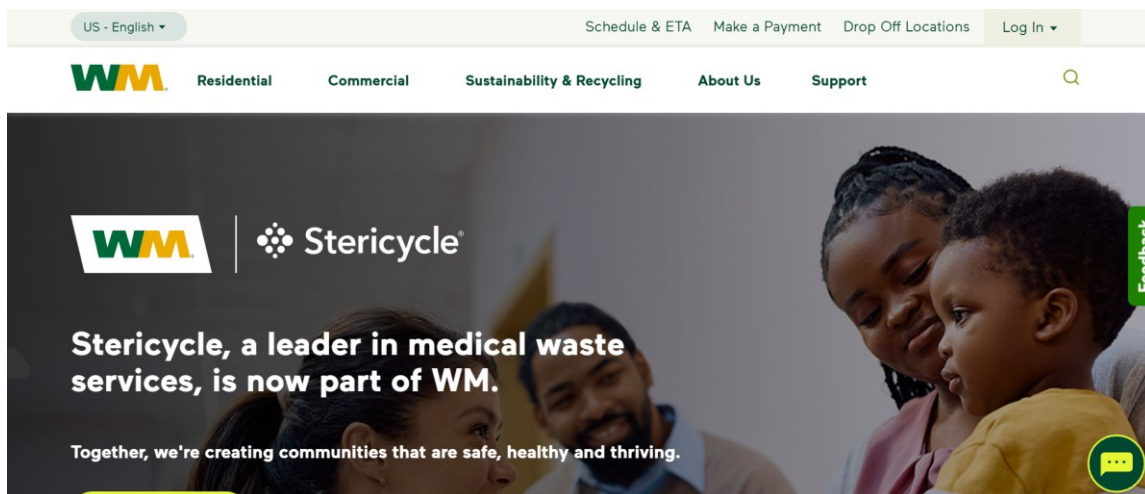


Chatbot on tyypiltään hybridi ja kokonaisuudessaan se ei ole kovin älykäs ja monipuolinen, mitä tulee kyvykkyyteen vastata käyttäjän viesteihin. Chatbotilla on vaikeuksia ymmärtää kokonaisia kirjoitettuja lauseita. Hyvä asia kuitenkin on, että se ehdottaa välittömästi yhteydenottoa suoraan asiakaspalveluun, jos se ei ymmärrä viestiä. Asia tulee tuoda ilmi hyvin tarkasti, jotta se ymmärtää mistä on kyse. Kuitenkin asian ymmärrettyä, osaa se auttaa ja ohjata asioissa ihan kelvollisesti. Tosin chatbotin vastaus nopeus ei ole mitään vakuuttavaa. Chatbotin kanssa voi keskustella myös englanniksi. Jos taas ruotsiksi yrittää, niin asetus valikko muuttuu ruotsinkieliseksi, mutta chatbot itse jatkaa vastaamista suomeksi.

4.3.3 Waste Management (WM)

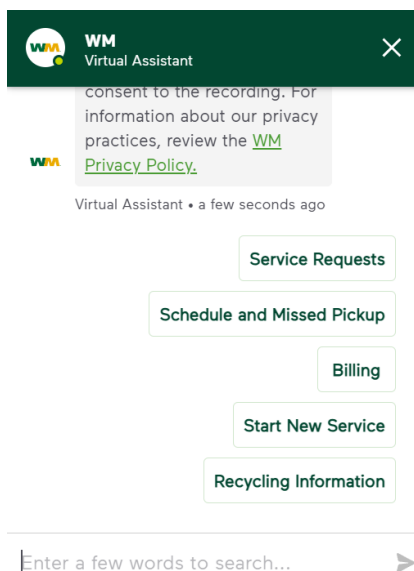
Kuvassa 24 näkyvä chatbot-ikoni sijaitsee heti yrityksen etusivulla oikeassa alakulmassa, mutta chatbot löytyy myös jokaisesta sivuston osasta. Vaikka se erottuu hyvin muusta taustasta, niin moni ei välttämättä ehkä tajua, että kyseessä on chatbot, sillä puhekupla ei indikoi sitä suoraan. Vasta kun liikkuu sen kohdalle, niin nousee pieni teksti-ikkuna: ”wm-chatbot-icon”, jolloin asia viimeistään selviää käyttäjälle.

Kuva 24. WM:n chatbot sijainti (WM, n.d.)



Alussa chatbot tervehtii asiakasta ja mainitsee, että keskustelu tallennetaan laadunkehitystarkoitusta varten. Se antaa myös linkin yksityisyys asioihin liittyen. Tyypiltään chatbot on hybridi, sillä se antaa valmiita painikevaihtoehtoja sen lisäksi, että sille voi itse kirjoittaa viestejä. Kuvasta 25 nähdään, että chatbot tarjoaa alkuun erilaisia vaihtoehtoja: palvelupyynnöt, keräysaikataulut, laskutus, uuden palvelun aloittaminen ja kierrätys tiedot.

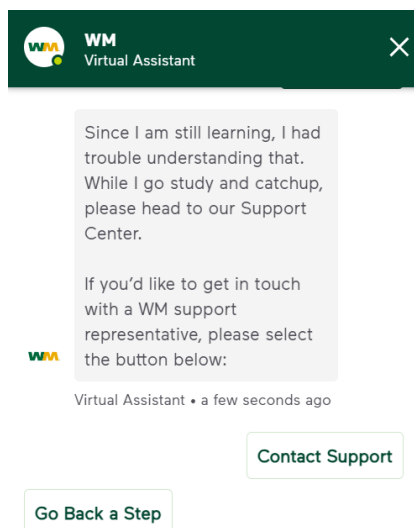
Kuva 25. WM:n chatbotin keskustelun aloitus (WM, n.d.)



Painikevaihtoehtojen kautta keskustelun eteneminen on yleisesti selkeää ja nopeaa. Chatbot antaa selkeitä ohjeita, kuinka sen kanssa edetään. Se tarjoaa valmiita linkkejä paikkoihin, joista asiakas saattaa löytää hyvällä tuurilla valmiin vastauksen. Chatbot saattaa pyytää kirjoittamaan yhteistietoja tyhjiin ruutuihin. Kyseessä ei ole kuitenkaan älykäs tai generatiivinen chatbot vaan sääntöpohjainen eli valmiiksi käsikirjoitettu. Se ei esimerkiksi ymmärrä peruskysymyksiä kuten: "Milloin yritys on perustettu?", mistä voi sen päätellä. Sen

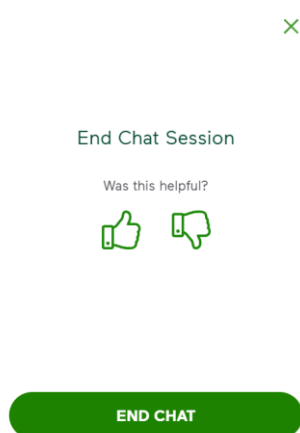
kuitenkin pahoittelee ja antaa suoraan vaihtoehdoksi yhteydenoton asiakaspalveluun. Kuvasta 26 nähdään, että keskustelussa vaihtoehtona on myös palata askel taaksepäin, mikä pätee jokaisessa keskustelupolussa.

Kuva 26. WM:n chatbot ei ymmärrä viestiä



Chatbotille on kuitenkin jonkin verran opetettu asioita. Kun kysyy: "Can you give me waste management tips?", ohjeistaa se käyttäjän lukemaan asiakastuen artikkelia tai yleisesti kysytyjä kysymyksiä. Kun keskustelun haluaa lopettaa, pyytää chatbot automaattisesti antamaan palautetta käyttökokemuksesta. Jos kuvassa 27 näkyvään arvosteluun laittaa peukun alas, pyytää se vielä antamaan tekstikenttään siihen perustelut. Voidaan päätellä, että chatbottia kehitetään tallennettujen keskustelujen lisäksi asiakaspalautteella.

Kuva 27. WM:n chatbot ja palautteen antaminen



Chatbot on melko yksinkertainen ja sillä ei ole itsenäistä älykkyyttä vaan se on ohjattu toimimaan pelkästään sille määritetyillä tavoilla. Vaihtoehdot peruskysymyksiin liittyen löytyvät, mutta yksityiskohdista se ei ymmärrä paljoa. Kirjoitusominaisuus on lähes turha,

mutta chatbot voi pyytää kirjoittamaan jotain tiettyä tyhjiin ruudukkoihin. Painikevaihtoehtojen kautta keskustelu etenee nopeasti ja tehokkaasti, eikä keskustelu haaroja ole hirveän paljon. Chatbotilta saa vastauksen kaikkiin olennaisiin kysymyksiin, minkä vuoksi chatbot kykenee korvaamaan asiakaspalvelua hyvissä määrin.

4.3.4 Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (LSJH)

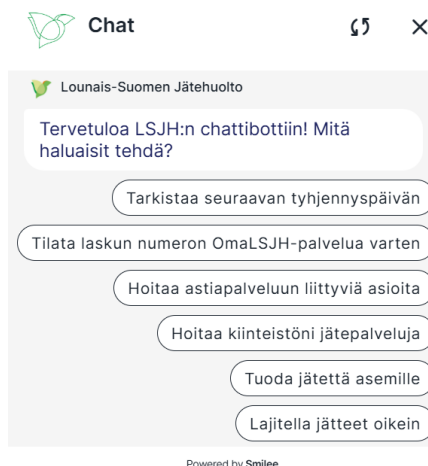
Kuvasta 28 nähdään, että LSJH:n chatbot löytyy tuttuun tapaan etusivun oikeasta alakulmasta. Chatbot-ikoni erottautuu hyvin taustausta vastaamalla samalla myös muun sivun teemaa. Kuvakkeen teksti ei jätä käyttäjälle arvauksen varaan, mikä sen tarkoitus on.

Kuva 28. LSJH:n chatbotin sijainti (LSJH, n.d.)



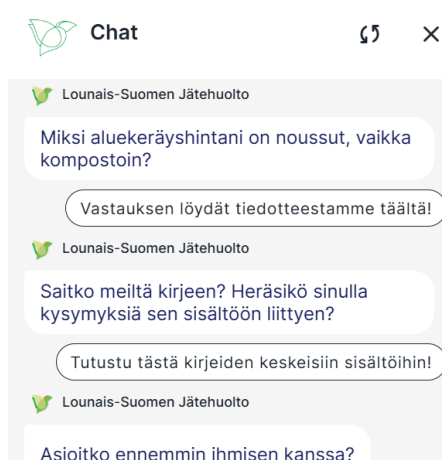
Kuvasta 29 nähdään, kun chatbot aloittaa keskustelun antamalla suuren määrän erilaisia vaihtoehtoja, joista keskustelu saadaan liikkeelle. Alussa asiakasta ohjataan perusjätehuoltoon liittyviin asioiden hoitamiseen. Kun siirrytään alaspäin, löytyy kolme valmista kysymystä, joita painaessaan saan suoraan vastauksen.

Kuva 29. LSJH:n chatbotin keskustelun aloitus



Kuvan 30 ensimmäinen kysymys: ”Miksi aluekeräyshintani on noussut, vaikka kompostoin?”, lienee usein kysytty, minkä vuoksi se on heti alkuun tarjottu. Toinen kysymys on taas hiukan epäselvä, koska siinä ei avata ollenkaan mikä on ”kirjeen” tarkoitus. Viimeinen kysymys on todella hyvä heti keskustelun alkuun, kun kysytään: ”Haluatko asioida mieluummin oikean asiakaspalvelijan kanssa?” Tämä chatbot on suurimmilta osin painikepohjainen eli sille ei voi itse kirjoittaa manuaalisesti. Tosin tiettyjen vaihtoehtojen painaminen aukaisee tekstikentän alas ja pyytää kirjoittamaan jotain tiettyä, kuten esimerkiksi yhteistietoja. Sille on oletettavasti etukäteen suunniteltu kaikki asiakaspolut, jotka muotoutuvat liikkeelle alun painikevaihtoehdoista.

Kuva 30. LSJH:n chatbotin valmiit kysymykset

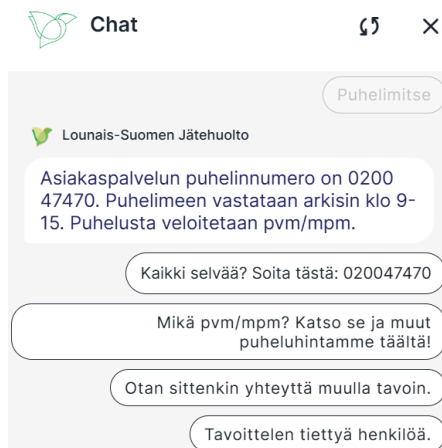


Kun valitaan esimerkiksi ”Hoitaa kiinteistöni jätepalveluja”, tulee eteen neljä uutta vaihtoehtoa. Yhdestä vaihtoehdosta pystyi siirtymään takaisin suoraan aloitukseen, jos mielensä muuttaa. Kaksi ensimmäistä vaihtoehtoa ohjaa suoraan kirjautumaan OmaLSJH-sivulle yritysasiakkaana tai taloyhtiön edustajana. Kolmas vaihtoehto ohjaa taas suoraan lietesäilön tyhjennyksen tilauslomakkeeseen. Sen sijaan, että chatbotin kanssa keskustellaan useita minutteja asian hoitamiseksi, auttaa se tässä tapauksessa pikemminkin vain menemään oikeaan paikkaan. Vaikka alussa on mahdollisuus palata alkuun, niin seuraavissa keskustelun vaiheissa tätä mahdollisuutta ei enää ole. Sen sijaan voi nollata koko keskustelun, jolloin pääsee taas alkuun. Mahdollisuus palata viimeisimpään vaiheeseen olisi hyvä, koska jos vahingossa valitsee väärin tai muuttaakin mieltä, niin joutuu aloittamaan kokonaan alusta painamalla ympyränuolipainiketta.

Toiseksi esimerkiksi valmiista kysymyksistä: ”Asioitko ennemmin ihmisen kanssa?”. Chatbot antaa alkuun kolme eri yhteydenotto vaihtoehtoa. Jos valitsee ”puhelimitse”, tulee siihen liittyen vaihtoehtoja. Kuvasta 31 nähdään, että kun annetaan mahdollisuudeksi yhteydenottaminen suoraan yleiseen asiakaspalvelu numeroon tai puhelun kustannuksien

tarkastelemiseen. Lisäksi voi ilmoittaa chatbotille, että haluaa ottaa yhteyden johonkin tiettyyn henkilöön. Tässä kohdassa on taas mahdollisuus palata viimeisimpään kohtaan valitsemalla ”Otan sittenkin yhteyttä muulla tavoin”. Tästä mahdollisuudesta olisi kyllä hyötyä jokaisessa kohdassa, jotta ei tarvitsisi nollata koko keskustelua.

Kuva 31. LSJH:n chatbot ja valmis esimerkkikysymys



Kaiken kaikkiaan perusjätehuollon asioihin saa tältä chatbotilta apua. Keskustelut ovat napakkoja ja sen sijaan, että chatbot tarjoaa yhden uuteen keskustelupolkuun johtavan haaran, tarjoaa se monta kerralla. Tämä saa käyttökokemuksesta entistä nopeamman tuntuksen, sillä käyttäjän ei tarvitse niin paljoa kaivella chatbotilta tietoa. Suuri kerralla tuleva vaihtoehtojen määrä voi toisaalta olla myös huono asia, kun kaikki eivät välttämättä jaksaa lukea kaikkea. Vaikka chatbot on painikepohjainen, se voi välillä pyytää kirjoittamaan yhteistietoja tai pyytää täyttämään lomakkeen, jolloin chatbottiin ilmestyy tyhjiä tekstikenttiä. Chatbotille ei voi jättää suoraan minkäänlaista palautetta pyytäessäkään.

4.3.5 Jätehuollon chatbot-tutkimusten yhteenveto

Kaikki chatbot-ikonit löytyvät etusivun oikeasta alakulmasta ja vastaavat sivun teemaa. WM:n chatbot-ikoni erottuu ehkä heikoiten, koska se on vain yksinkertainen puhekupla. Tästä käyttäjä ei välttämättä edes ymmärrä, että kyseessä on chatbot. Fortumilla on kaikista selkein ja visuaalisesti mielenkiintoisin chatbot-ikoni, koska heillä on sivulle animoitu ”maskotti” ikonin vieressä.

Kaikki chatbotit tekevät aloitteen keskustelun avaamiseksi ja suurin osa antaa valmiita keskustelun aiheita. Fortumin chatbot on ainut, joka vaatii käyttäjältä viestin ennen vaihtoehtojen tarjoamista. Valmiit vaihtoehdot ovat hyviä, sillä käyttäjä ei välttämättä ymmärrä täysin, kuinka aloittaa keskustelu chatbotin kanssa.

Jokaisen chatbotin kanssa keskustelu etenee pääosin painikevaihtoehtojen kautta, mutta niille voi myös itse kirjoittaa viestejä. Lisäksi jotkut chatbotit muuttuvat lennosta lomakepohjiksi, jolloin käyttäjä voi täyttää tyhjiä kenttiä manuaalisesti. LSJH:n chatbot oli ainut, jolle voi kirjoittaa ainoastaan silloin, kun chatbot tarjoaa siihen itse mahdollisuuden. Kaikesta tästä voi päätellä chatbotit ovat hybridejä tyypeiltään eli keskustelutyylit vaihtelevat, vaikka LSJH:n chatbot on lähes täysin painikepohjainen. Ne, joille voi itse kirjoittaa viestejä eivät vastaa hyödyntämällä tekoälyä, koska ne eivät osaa luoda omaperäisiä vastauksia kaikkiin viesteihin ja niiden vastaukset saattavat toistaa itseään.

Kaikkien chatbottien kanssa keskustelu etenee melko nopeasti ja vastauksen saa asiaansa valmiiden painikevaihtoehtojen kautta myös suhteellisen helposti. Vastauksen saaminen kestää yleensä alle minuutista muutamaan minuuttiin. Kirjoitusvaihtoehto on lähes turha ilman tekoälyä, koska sen kautta vastauksen saaminen on paljon hitaampaa, kun käyttäjä ei tiedä, mihin chatbot osaa vastata. Jos esimerkiksi painaa vahingossa väärää painiketta tai huomaa, että chatbot johdattelee keskustelua väärään suuntaan, niin harvoin tulee vaihtoehdoksi palata viimeisimpiin vaihtoehtoihin. Joissakin chatboteissa tämä mahdollisuus annetaan, mutta ei niissäkään joka kohdassa. Tällöin siis joutuu aloittamaan keskustelun kokonaan alusta. Jokainen chatbot tarjoaa mahdollisuuden siirtää keskustelun asiakaspalvelijan linjoille, jos tuntuu, että keskustelu ei etene haluamaansa suuntaan. Mitä palautteen jättämiseen tulee, niin kaikille paitsi LSJH:n chatbotille voi jättää palautetta.

Chatbotit sisälsivät myös erilaisia asetuksia ja lisäominaisuuksia, joidenka avulla voi omaa käyttökokemusta parantaa. Ensinnäkin kaksi chatbottia tarjosi mahdollisuuden kielen vaihtamiseen englanniksi. L&T:n chatbotissa on mm. äänitehosteita, jotka voi laittaa pois päältä. Keskustelun voi myös ladata itselleen talteen, mikä pätee myös Fortumin chatbottiin. Keskustelun voi aloittaa kokonaan alusta tiettyjä nappeja painamalla. Esim. LSJH:n chatbotissa se on yläkulmasta löytyvä ympyränuoli painike. Jotkut chatbotit antavat mahdollisuuden myös lukea siihen liittyvää tietosuoja.

4.4 Chatbot-tyypit Suomessa

Taulukkoon 2 on listattu 30 jätehuollon yritystä Suomesta ja niiden chatbot-tyypit. Kaikki yritykset ovat KIVO:n jäseniä. Tarkoituksena on saada käsitys siitä, että minkälaiset chatbotit ovat tällä hetkellä eniten suosiossa Suomen jätehuollossa ja kuinka suosittua chatbottien käyttäminen jätehuollossa tällä hetkellä on ylipäättänsä.

Taulukko 2. Suomen jätehuolto yritysten chatbotit tyypeittäin

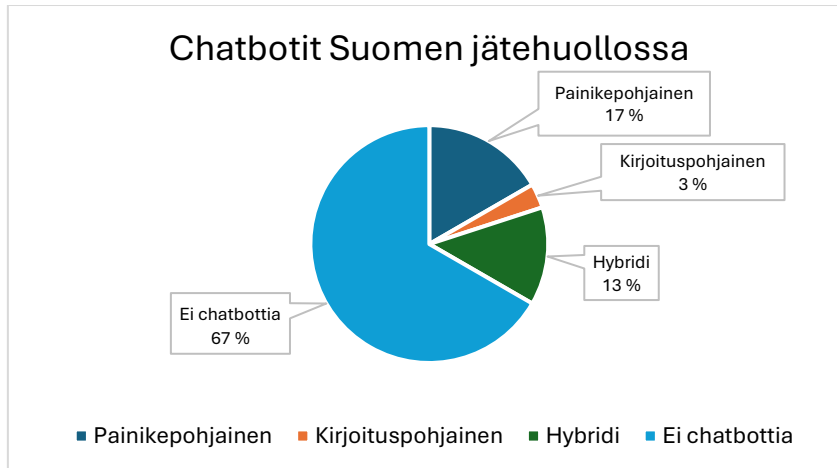
Jätehuoltoyritys	Chatbot tyyppi
Botnariosk Oy Ab	--
Ekorosk Ab Oy	--
Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy	Painikepohjainen
HSY:n Jätehuolto	Painikepohjainen
Jätekuikko Oy	Kirjoituspohjainen
Kainuun jätehuollon kuntayhtymä (Ekokymppi)	--
Keräämö Oy	--
Keski-Savon Jätehuolto liikelaitoskuntayhtymä	--
Kierrätysyhtiö Rippee Oy	--
Kiertokaari Oy	Painikepohjainen
Kiertokapula Oy	Painikepohjainen
Kymenlaakson Jäte Oy	--

Lakeuden Etappi Oy	--
Lapin Jätehuolto Kuntayhtymä	--
Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy	Hybridi
Metsäsairila Oy	--
Millespakka Oy	--
Mustankorkea Oy	--
Napapiirin Residuum Oy	Hybridi
Perämeren Jätehuolto Oy	--
Pirkanmaan Jätehuolto Oy	--
Pohjois-Satakunnan Jätteidenkäsittely Oy	--
Puhas Oy	Hybridi
Rauman Seudun Jätehuoltolaitos	--
Rosk'n Roll Oy Ab	--
Salpakierto Oy	Hybridi

Sammakkokangas Oy	--
Stormossen Ab Oy	--
Vestia Oy	Painikepohjainen
Ylä-Savon Jätehuolto Oy	--

Ensimmäinen huomioitava asia tuloksista on se, että kovin monella ei vielä edes ole chatbottia käytössä. Kuvan 32 ympyräkaaviosta huomataan, kuinka liki kolmasosalla (67 %) ei ole chatbottia. Chatbotit ovat siis edelleen melko vieras asia ainakin Suomen jätehuollossa. Ne, joilla on chatbot, omaavat yksinkertaisen chatbotin. Suurimalla osalla eli 17 %:lla KIVON:n jätehuollon yrityksistä on painikepohjainen chatbot, joka on kaikista yksinkertainen tyypiltään. Jotkut chatbotit saattavat pyytää kirjoittamaan esimerkiksi yhteistietoja manuaalisesti ilmestyviin tyhjiin tekstikenttiin, mutta pääosin keskustelu etenee vaihtoehtopainikkeiden kautta, missä keskustelupolut ovat ennestään suunniteltuja. Toiseksi suosituin on hybridi, joka on käytössä 13 %:lla yrityksistä. Näissä kaikissa yhdistyi mahdollisuus keskustella valmiiden vaihtoehtopainikkeiden tai viestien kautta. Ainoastaan yksi yritys käyttää täysin kirjoitus pohjaista chatbottia. Tälle chatbotille oli selvästi myös suunniteltu valmiit vastaukset tiettyihin kysymyksiin. Se oli kuitenkin melko pitkälle kehitetty, kun se ymmärsi monimutkaisempiakin viestejä. Hetken kuluttua chatbot alkoi kuitenkin toistamaan itseään, eikä se osannutkaan vastata aivan kaikkeen. Kellään tutkituista yrityksistä ei siis vielä ole tekoälyllistä, äänipohjaista, saati generatiivista chatbottia osana niiden toimintaa.

Kuva 32. Yritysten chatbot-tyypit ympyräkaaviossa

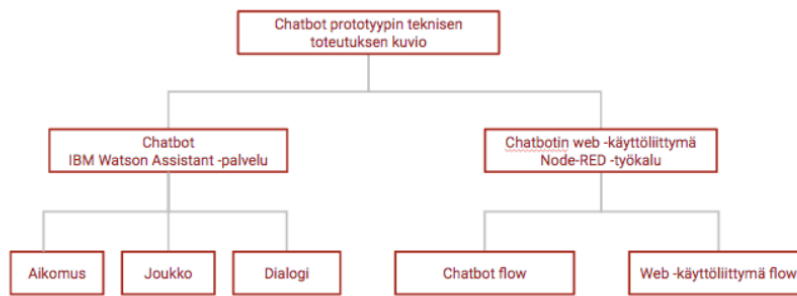


4.5 Muut chatbot-kehitystutkimukset

4.5.1 Chatbotin kehittäminen apteekin verkkokauppaan

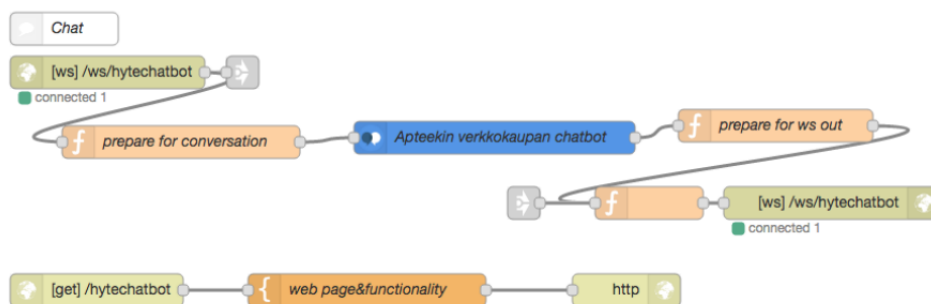
Chatbotin kehitysympäristöksi valikoitui IBM Watson Assistant-palvelu, koska sillä oli vahva tekoäly. Palvelu pystyy tunnistamaan asian taustalla olevan kontekstin suuresta datamäärästä sujuvasti ja myös vastaamaan asianmukaisesti luonnollisen kielen käsittelyyn, konenäön ja tiedonhallinnan avulla. Tämä kognitiivinen järjestelmä toimii sen oppimasta datasta, ohjatulla oppimisella sekä itse järjestelmän käytön avulla. Kyseinen palvelu sijaitsee IBM Watsonin pilvipalvelussa ”IBM Cloud”. Palvelun pystyy kytkemään eri alustoihin ja palveluihin ohjelmistorajapintojen (Application Programming Interface) eli API-kutsujen kautta, mikä mahdollistaa datan keräämisen ja yhdistämisen useista eri lähteistä yhtäaikaaisesti. Siihen voidaan muun muassa yhdistää Speech to Text-palvelu, jolloin se kykenee muuttamaan käyttäjän puheen tekstimuotoon itselleen analysoitavaksi. Chatbot voi hakea vastauksia reaaliaikaisesti eri rajapintojen kautta ja se voi käyttää apunaan esimerkiksi koneoppia ja erilaisia tietokantoja. Kuvasta 33 nähdään koko toteutuksen kuvio, ja että kehitysympäristö koostuu kolmesta osasta: aikomus (intents), joukko (entities) ja dialogi (dialog). Aikomukseen liittyvät käyttäjän lähettämät viestit eli syötteet, jotka jaetaan omiin kategorioihin eli tässä tapauksessa joukkoihin. Tervehdykset omiin, terveyteen liittyvät termit omiin, apteekin tuotteet omiin ja niin edelleen. Dialogi-osassa chatbotin tarkoituksena on reagoida käyttäjän syötteen ja siihen liittyvien joukkojen perusteella. Yleensä eri joukoille esimerkiksi tervehdyksille on ennalta määritetty vastauksia. (Nevalainen & Siberg, 2018 ss. 12–15)

Kuva 33. Apteekin chatbot-prototyypin toteutus (Nevalainen & Siberg, 2018, s. 21)



Tämä IBM Watson Assistant-palvelu yhdistettiin web-käyttöliittymään, jotta sitä pääsee testaamaan muutkin kuin kehittäjät. Tässä käytettiin apuna Node-RED-työkalua, joka on selaimessa toimiva avoimen lähdekoodin suoritusalue, jossa käytetään visuaalista koodikieltä. Se pystyttiin ottamaan käyttöön IBM Cloudin kautta lataamalla ”Node-RED Starter” paketti. Alustalla logiikat luodaan kuvassa 34 nähtävien JavaScriptin JSON-solmujen avulla eli yhdistämällä graafisia palikoita toisiinsa. Näitä yhdistelmiä kutsutaan datavirroiksi ja kyseiseen projektiin tuli kaksi datavirtaa. Ensimmäisen datavirran tarkoituksena oli ottaa yhteys chatbottiin IBM Watson Assistant-palvelun avulla ja toisella luotiin itse käyttöliittymä, joka lähettää kutsun chatbotille. Käyttäjän viestit tulkitaan http-pyyntöiksi, jotka lähetetään rajapinnan kautta IBM Watsonille, jonka kautta taas tulee vastaukset käyttäjälle näkyviin käyttöliittymään. Chatbotin visuaalinen ilme luotiin niin ikään Node-Red:ssä, mutta vain CSS-tekniikan avulla. (Nevalainen & Siberg, 2018 ss. 27–28)

Kuva 34. Javascript JSON-datavirrat (Nevalainen & Siberg, 2018, s. 28)



Ennen chatbotin varsinaista toteutusta tehtiin eräälle fokusryhmälle haastattelu, jonka tarkoituksena oli kartoittaa toiveet, ideat, mieltymykset ja tarpeet liittyen mieluisaan chatbotin käyttökokemukseen. Oli kaksi erityyppistä haastattelua, jotka olivat strukturoituja ja strukturoimattomia. Strukturoidussa haastattelussa kysymykset olivat ennalta määritettyjä, kun taas strukturoimattomassa eivät. Strukturoimattomassa haastattelussa annettiin haastateltavien ohjata keskustelua omien valintojensa ja näkökulmien kautta. Fokusryhmän

valitseminen on hyvin kriittinen osa kyseisen haastattelun onnistumista. Ryhmän tuli koostua motivoituneista ja innostuneista yksilöistä, joilla oli myös hyvät ja samantasoiset vuorovaikutustaidot. Haastattelusessiot alkoivat esittelykierroksella hyvän ryhmähengen luomiseksi. Ryhmälle annettiin helposti ymmärrettäviä ja selkeitä haastattelukysymyksiä. Moderaattori teki havaintoja ja kirjasi muistiinpanoja haastattelun kulusta. Suositeltua on yleensä myös nauhoittaa ja myöhemmin vielä litteroida koko haastattelu, jotta koko aineisto jää talteen. (Nevalainen & Siberg, 2018, ss. 16–18) Fokusryhmä-haastatteluun saatiin kolme 25–30-vuotiasta toisensa tuntevaa henkilöä, missä moderaattoreina toimivat tutkimuksen toteuttajat itse. Chatbottiin liittyen korostui saatavuuden tärkeys eli chatbotin tulisi sijaita mielellään etusivulla ja kaapata käyttäjän huomio yksinkertaisella kysymyksellä ”mitä saisi olla?”. Ryhmän mukaan chatbotin kannattaisi sijaita oikeassa alakulmassa, koska ”siihen silmä on jo valmiiksi tottunut”. Itse chatbotin ominaisuuksilta toivottiin kykyä vastata nopeasti lyhyesti ja ytimekkäästi. Jos chatbot ei ymmärrä aihealueen sisältöä, niin se vastaisi aina kohteliaasti takaisin. Toivottiin myös tarpeeksi kattavaa aihealueen sisältöä, selkeää ohjeistusta sekä linkkejä toisille sivuille, joissa tuotteista voisi lukea lisää. Haastattelun aineistot otettiin huomioon, kun chatbotin toiminnallisuuksia alettiin rakentamaan. (Nevalainen & Siberg, 2018, ss. 21–23)

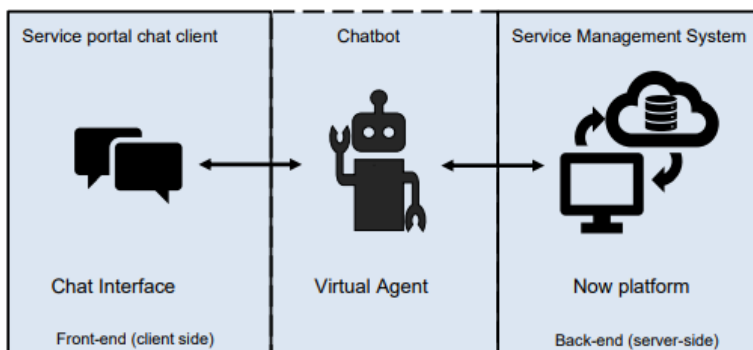
Lisäksi eräälle kohdekäyttäjärhmälle annettiin käytettävyydestattavaksi chatbot tai sen jokin osa. Tämän avulla pyrittiin selvittämään chatbotin käytettävyyden taso, löytyykö siitä valmiiksi jotain hyvää ja onko siinä vielä parannettavaa. Testauksen kohteena voi olla joko valmis tuote tai sen prototyyppi. Nevalainen & Siberg (2018, s. 19) määrittelee käytettävyydestauksen mainiosti: ”Käytettävyydestaukselle tyypillistä ovat tuotekehitys, vähäinen osallistujamäärä, kontrolloitu tilanne, ennalta suunnitellut testivaiheet ja se, että testit eivät ole täysin toistettavissa”. Valmis suunnitelma on erittäin olennainen käytettävyydentestauttamisessa. Kysymysten tulee olla tarkkoja, selkeitä ja mitattavissa jollakin tavalla, jotta niihin saadaan tavoiteltu vastaus. Kaikki mahdollinen tulee siis ottaa huomioon, kuten testin tarkoitus, ratkaistavat kysymykset, mitattavat käytettävyystavotteet, testitehtävät, testitapahtuman tarkkailu ja tulosten kerääminen. Lisäksi on tärkeä ottaa huomioon, että kaikki nämä toteutetaan mahdollisimman selkeästi ja aikarajojen puitteissa. (Nevalainen & Siberg, 2018, ss. 19–20) Käytettävyydestaus tapahtui yhden tutkijan kotona ja testausvälineinä oli kannettava tietokone sekä hiiri. Testaajia oli yhteensä kolme ja heille aluksi annettiin 15 minuuttia aikaa testata vapaasti chatbotin toimintoja. Eteen heille annettiin kysymykset, joihin oli tarkoitus vastata testin päätyttyä. Vastaukset olivat joko ”kyllä” tai ”ei” ja oli vapaita tekstikenttiä, joihin pystyi avata syvemmin ajatuksiaan kysymyksiin liittyen. Vastauksissa ilmeni muun muassa se, että olisi haluttu käyttäjän ja chatbotin viestien erottuvan eri väreillä. Chatbotin visuaalinen ulkoasu koettiin myös tylsänä ja tekstin fontti koettiin hieman epäselväksi. Mitä vastauskyvykkyteen tulee, niin chatbotin sisällön olisi

toivottu olevan laajempi, vaikka osasi se vastata ihan perusasioihin. Kaikki nämä asiat otettiin huomioon, kun prototyyppi kehitettiin viimeiseen muotoonsa. (Nevalainen & Siberg, 2018 ss. 29–32)

4.5.2 Yritykselle tukea chatbotin kehitykseen

Ensimmäisessä vaiheessa oli tarkoitus laatia chatbotin nykytila-analyysi. Tämä koostui kahdesta vaiheesta, joista ensimmäisessä haastateltiin chatbotin kehittäjiä ja toisessa tutkittiin muita chatbotin kehitysprojekteja. Haastattelun tarkoituksena oli saada selville, mitä metodeja kehityksessä käytettiin ja mitkä osa-alueet ovat kehityskelpoisia ja tuottaisivat eniten arvoa, jos ne standardoitaisiin. Muiden tutkimusten tarkastelulla haluttiin kerätä lisää hyödyllistä tietoa. Lopuksi kaiken opitun tiedon perusteella voitiin luoda analyysi. Kuvan 35 perusteella chatbotin toiminta koostuu kolmesta elementistä, jotka ovat käyttöliittymä (frontend), itse chatbot ja palvelun hallinta järjestelmä (backend). Nämä kaikki ovat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa ja täten ovat riippuvaisia toisistaan, jotta kokonaisuus toimii. (Auvinen 2020, ss. 11–12)

Kuva 35. Chatbotin toiminnasta riippuvat komponentit (Auvinen 2020, s. 11)



Chatbotin konfigurointi ja sen vuorovaikutus muiden elementtien kanssa olivat arvokkaita ja toteuttamiskelpoisia standardoinnin kohteita. Chatbotin kehitys koostuu kahdesta osasta, jotka ovat yleiset- ja dialogi asetukset. Totuudeksi osoittautui, että yleisten asetusten standardointi ei ollut toteuttamiskelpoista, sillä asetukset ovat subjektiivisia ja niillä on ainoastaan tarkoitus luoda yhteisymmärrys chatbotin vaatimuksista ja kyvykkyyksistä. Dialogiasetuksia voidaan standardoida, mutta dialogin kulku on vain ensin määritettävä käsitteellisellä tasolla. Tämän pystyy tekemään ServiceNow-studiossa eli kehitysympäristössä mukautettujen sovellusten kehittämiseen. Vaikka se on työlästä, niin on se myös loppujen lopuksi erittäin palkitsevaa. (Auvinen, 2020, ss. 12–14) Auvinen (2020, s. 13) tiivistää dialogit hyvin: ”Dialogit kattavat keskustelut, jotka tukevat palvelun toteuttamista ja toimitusta käyttötapauksista johdettuina”. ”Dialogit perustuvat käyttötapaukseen ja koostuvat keskustelun tiloista, niiden toiminnoista ja kunkin tilan tuloksista”.

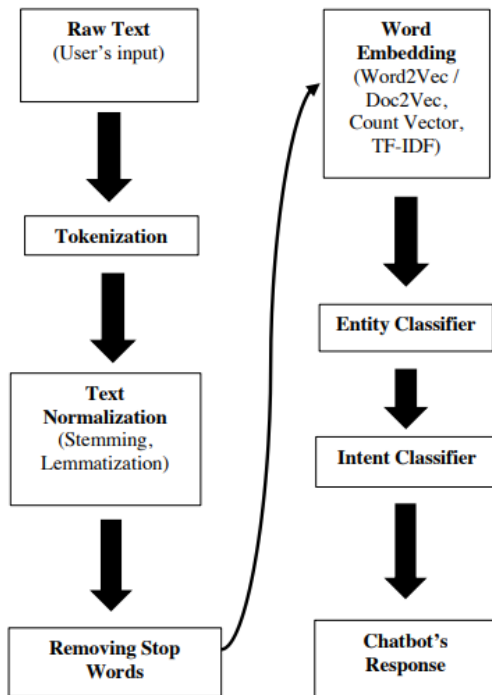
Seuraavaksi kerättiin tietoa asiantuntijoita haastattelujen ja kyselylomakkeiden avulla liittyen henkilöstöhallinnon, taloushallinnon ja IT-yritystoiminnan chatbotin käyttötapauksiin. Asiantuntijoihin kuului johtoporras ja henkilöt, jotka säännöllisesti käsittelevät palvelupyynnöitä. Ennen tätä kaivettiin tietoa aiemmista projektidokumentaatioista, jotka sitten esitettiin asiantuntijoille vahvistettaviksi. Kyselylomakkeiden perusteella syntyi lopulta lista yleisesti esiintyvimmistä käyttötapauksista. Henkilöstöhallintoon liittyvä kyselylomake koostui kolmesta osasta, joista ensimmäisessä pyydettiin arvioimaan kunkin palvelupyynnön esiintymistiheyttä oman kokemuksen perusteella. Toisessa osassa pystyi lisäämään uusia käyttötapauksia, jos mielestään jotakin puuttui ja viimeisessä osassa pystyi vielä antamaan vapaita kommentteja. Taloushallintoon ja IT-yritystoimintaan liittyviin kyselylomakkeisiin vastasi taas omien osaamisalueiden asiantuntijat. Näissäkin tuli arvioida niissä esiintyvien palvelupyynnöiden esiintymistiheyttä sekä lisätä kuvaillen listaan jotain uusia tapauksia, joita mieleen tuli. (Auvinen, 2020, ss. 17–22)

Kaiken opitun perusteella muodostettiin yritykselle ratkaisuehdotus. Koska ratkaisun laajuus oli niin suuri, päätettiin esittää tiivistetympi demoversio ratkaisusta, johon yritykseltä pyydettiin antamaan palautetta. Palautteen pohjalta muodostettiin lopullinen ratkaisuehdotus. Ehdotus jaettiin kolmeen eri segmenttiin, joista ensimmäisessä käytiin läpi kunkin yritystoiminnon yleisimmät käyttötapaukset. Seuraavaksi jokaisesta toiminnosta esitettiin yksi keskustelupolun esimerkki. Lopuksi käsiteltiin esikonfiguroitua chatbottia, sen kehitystä ja lopullista muotoa. Yritys oli erittäin tyytyväinen ehdotukseen, sillä se täytti kaikki asetetut vaatimukset. Rakentavana palautteena ehdotettiin proaktiivisten elementtien lisäämistä eli esimerkiksi aihekohdennuksia. Tällöin viesteihin sisällytettäisiin enemmän informaatiota kuten artikkeleiden lisäämistä parantamaan itsepalvelua. (Auvinen, 2020, ss. 34, 42–43)

4.5.3 Konvoluutiohermoverkot mukana chatbotin kehityksessä

Ensin tuli ymmärtää eri vaiheet, jotka kuuluvat konvoluutioneurverkkojen hyödyntämiseen chatbotissa. Asiaa piti lähestyä keskustelun asiayhteyden näkökulmasta. Kuvasta 36 nähdään, että data tulee alussa esikäsitellä, jolloin käyttäjän raakateksti pilkotaan yksittäisiksi sanoiksi eli tokeneiksi. Vaihtoehtoina oli valita ”stemming” eli sanajuuren tunnistaminen tai ”lemmasointi”. Sanajuuren tunnistamisessa merkkijonot pilkotaan pienempiin osiin sääntöjen avulla ja poistetaan turhat merkit, jotka muuttavat sanan merkitystä. Lemmasoinnissa taas haetaan sanakirjasta tokenin perusmuoto. Vaikka lemmasointi on hitaampaa, on se myös tarkempaa, minkä vuoksi se valikoitui tekstinesikäsitteilytyökaluksi. (Asimopoulos ym., 2022, s. 2)

Kuva 36. Konvoluutioverkon toimintavaiheet (Asimopoulos ym., 2022, s. 2)



"Word Embedding" eli sananupotustekniikaksi valittiin "Word2Vec", koska sillä on tarpeeksi ennestään opetettua dataa ongelmien ratkaisemiseksi ja lisäksi sille voi itse opettaa uusia tietojoukkoja. Koska se osaa käsitellä vain yksittäisiä sanoja, valittiin vierelle myös sen laajennus "Doc2Vec", joka osaa käsitellä kokonaisia lauseita. Ainoana haittapuolena on iso datamäärä, minkä se tarvitsee toimiakseen kunnolla. Sananupotustekniikan jälkeen tulee entiteettienluokittelu, jossa tunnistetaan eri kategorioiden sanoja, kuten ihmisten, organisaatioiden ja paikkojen nimiä tai numeerisia ilmauksia. Aikomusluokittelu vaiheessa pyritään ymmärtämään, mitä käyttäjä hakee asiallaan ennen lopullisen vastauksen rakentamista. (Asimopoulos ym., 2022, s. 2)

Eri CNN-arkkitehtuureilla on eri määrä erilaisia kerroksia. On konvoluutiokerroksia, täysin yhdistettyjä kerroksia, ei-lineaarisia kerroksia sekä poolauskerroksia. Näiden kerrostyyppien lukumääriä eri arkkitehtuureissa vertailtiin. Kuvassa 37 näkyy CNN-arkkitehtuurien ominaisuuksien testaustuloksia, joita vertailtiin keskenään. Lopulta arkkitehtuurivalinnaksi päättyi LeNeT-5, kun se saavutti toiminnaltaan parhaimman tarkkuuden ja nopeuden minimaalisimmilla virheillä. (Asimopoulos ym., 2022, s. 3)

Kuva 37. CNN-arkkitehtuurien ominaisuuksien vertailu (Asimopoulos ym., 2022, s. 3)

	Training Time (for 200 epochs)	Accuracy	F1- score	Loss
AlexNet	58mins:47secs	0.1684	91.25	3.999
LeNet-5	2mins:00secs	0.9819	4.717	0.1548
ResNet-50	8h:59mins:56sec	0.8756	2.618	0.4388
VGGNet	16h:39mins:34secs	0.1269	41.49	4.46

5 Yhteenveto

5.1 Johtopäätökset

Ensimmäisenä haasteena on ylipäättänsä saada asiakas innostumaan chatbotin käytöstä eli vika ei välttämättä ole pelkästään chatbotin toiminnallisuudessa. Tämä johtuu siitä, että monilla on ennakkoluuloja, joita ilmeni myös kyselyn tuloksissa. Tätä vahvistaa myös fakta siitä, että perinteinen asiakaspalvelu on edelleen se suosituimpi vaihtoehto. Chatbotit asiakaspalvelussa ovat edelleen melko uusi asia, sillä vasta 2010-luvun puolessa välissä asiakaspalvelu-chatboteissa alettiin hyödyntämään tekoälyä, mikä nosti potentiaalin aivan uusiin korkeuksiin. On kuitenkin asioita, jotka auttavat saamaan enemmän suosiota chatbotin käytölle. Asiakaspalvelun periaatteet liittyvät chatbotteihin ihan yhtä lailla. Asiakkaan on ensinnäkin löydettävä chatbot ja suositeltua on, että chatbot sijaitsisi vähintään yrityksen etusivulla tai miksei jokaisella sivulla. Ja koska asiakaspalvelijan odotetaan lähestyvän asiakasta ensin ja mielellään ennen kuin asiakas tunnistaa ongelmansa tai tarpeensa, on chatbot-ikonin vastattava tätä. Chatbot-ikonista voisi esimerkiksi ilmetä suljettava puhekupla, johon sisältyy lyhyt chatbotin esittely ja vakuutus avun tarjonnasta aiheeseen liittyvään ongelmaan. Chatbot voi erottua helpommin myös sillä, että olisi animoitu ”maskotti”, joka vaikka vilkuttaa käyttäjälle.

Kun asiakas on löytänyt chatbotin, tulee pitää huoli, että käyttäjä ei turhaudu ja tämä mielellään käyttäisi chatbottia myös jatkossa. Koska asiakaspalvelun kokonaisuus muodostuu odotuksista ja koetusta laadusta, kannattaa pyrkiä vastaamaan tai parhaimmassa tapauksessa ylittämään asiakkaan odotukset. Niin teoriassa kuin myös kyselyn tulosten mukaan, käyttäjät odottavat, että chatbot pystyy auttamaan heitä nopeasti perusongelmissa sekä tarjoamaan heille lisätietoja yrityksestä, samalla kun ne ymmärtävät asiakkaiden viestejä.

Asiakkaat mielivät kaikista eniten tekoälyllistä kirjoitus pohjaista chatbottia, vaikka reilusti suurin osa esim. Suomen jätehuoltoyrityksistä hyödyntää hybridi- tai painike pohjaista chatbottia. Oli chatbot-tyyppi mikä tahansa, niin valmiit painikevaihtoehdot tai ”usein kysytyt kysymykset” heti keskustelun alkuun ovat aina hyödyksi käyttäjälle. Jo heti chatbotin ensivaikutelmalla on vaikutus käyttökokemukseen. Jos chatbot ei lähetä ensimmäistä viestiä, voi se jo käännäyttää asiakkaan pois. Liian pitkä chatbotin ensimmäinen viesti voi myös määrittää, kuinka hyvin asiakkaan mielenkiinto säilyy. Chatbotin ulkoasulla, saati sen kummemmalla käyttäytymisellä ei ole niinkään väliä vaan riittää, kun chatbotin toiminallisuudet pidetään yksinkertaisina ja se ymmärtää viestejä antamalla selkeitä vastauksia. Ja mitä enemmän annetaan vapauksia käyttäjälle esimerkiksi muuttamaan asetuksia, sen parempi.

Chatbotin ei tarvitse pystyä vastaamaan aivan jokaiseen viestiin tai ratkaisemaan jokaista ongelmaa vaan riittää, kun se pystyy tarjoamaan siirron asiakaspalveluun ja linkkejä itsepalvelusivuille tai vähintään paikkoihin, joista käyttäjän hakema tieto löytyy. Ellei käytä älykästä generatiivista chatbottia, niin asiakaspolut tulee suunnitella lyhyiksi ja selkeiksi, jotta asiakas saa vastauksen tehokkaasti. Kaikki edellä mainitut asiat ovat niitä, jotka vaikuttavat chatbotin käyttökokemukseen.

5.2 Kehitysmahdollisuudet

Miten ensinnäkin saataisiin enemmän käyttäjiä chatbotille? Chatbot-ikonista voisi ilmetä suljettava puhekupla, missä chatbot lyhyesti esittelee itsensä ja vakuuttaa käyttäjän siitä, että tämä saa nopeaa apua ja tietoa. Animoitu ”maskotti”, voisi esimerkiksi vilkuttaa käyttäjälle, jotta asiakas huomaa chatbotin helpommin. Tämän myötä chatbot lähestyy ensin asiakasta, mikä on myös teoriassa todettu myönteiseksi tavaksi. Asiakkaalle nousisi tunne siitä, että hänestä välitetään ja hänen asioihinsa halutaan paneutua. Chatbotille voisi myös antaa enemmän huomiota mainostamalla sitä sosiaalisessa mediassa. Tämä voisi innostaa asiakasta kokeilemaan chatbottia suuremmalla todennäköisyydellä.

Keskustelun alkuun vaihtoehdoksi voisi lisätä ”usein kysytyt kysymykset”, minkä avulla asiakas voisi löytää vastauksen jo yhden painalluksen jälkeen. Tämä voisi lisätä myös kaivattua nopeutta. Jotta chatbot tavoittelisi mahdollisimman monentyyppistä ihmistä, voisi siihen lisätä mahdollisuuden vaihtaa kielen vähintään englanniksi ja ruotsiksi. Värisokeiden varalta annetaan mahdollisuus muuttaa teemaa eri väriseksi ja zoomausmahdollisuuksia annetaan enemmän kuin kaksi. Asiakkaalle annetaan myös selkeä mahdollisuus lukea chatbottiin liittyvästä tietoturvasta, koska tällä hetkellä siitä on vaikea löytää. Tämä voisi löytyä esimerkiksi samasta paikasta, josta löytyy keskustelun poisto- ja

tallennusmahdollisuudet. Kun asiakas lähtee etenemään keskustelussa, niin olisi hyvä antaa mahdollisuus palata viimeisimpään keskustelun vaiheeseen, jos tuntuu siltä, että keskustelu ei edennyt halutulla tavalla tai käyttäjä muutti mielensä. Tällöin asiakkaan ei tarvitsisi aloittaa koko keskustelua alusta, jolloin aikaa säästyy ja asiakas saa mukavamman käyttökokemuksen.

Palautteen antamisen mahdollisuus chatbottiin liittyen olisi myös hyödyksi. Käyttäjät voisivat antaa vapaasti esimerkiksi rakentavaa palautetta numeroarvion ohella. Nämä arvosanat laskettaisiin mukaan statistiikkoihin ja ajan myötä voitaisiin huomata ovatko arvosanat nousu- vai laskusuuntaan. Lisäksi se, kuinka statistiikkoja lasketaan kehitysympäristössä, on syytä kyseenalaistaa, sillä tutkimuksissa joulukuun lopusta katsottuna viimeisimmät 100 keskustelua oli 71 % jätebotin itse käsittelemiä, vaikka statistiikat kertoivat luvun olevan 85 %. Tietenkin luku 85 % kattaa yhteensä 330 keskustelua, mutta silti luku on huomattavasti erilaisempi. Kyseiseen tilastoon olisi hyvä lisätä "ei käsitelty" eli sellaiset keskustelut, joita chatbot ja asiakaspalvelu käsitellyt loppuun.

Painikkeiden kautta keskustelupolut etenevät nopeasti ja sujuvasti, mutta kirjoitusominaisuus on lähes turha, koska käyttäjä joutuu itse arvaamaan, mihin chatbot osaa vastata. Tämän vuoksi parhainta olisi lisätä tekoäly, joka osaa tehdä käyttäjän kirjoittamista viesteistä omia johtopäätöksiä. Ei tarvitsisi itse jatkuvasti keksiä chatbotille tiettyjä vastauksia, joihin se osaa tietyllä tavalla vastata. Mainittakoon myös, että kyselyn vastaajat mielisivät tekoälyllistä chatbottia, minkään muun chatbotin sijaan. Esimerkiksi yhdessä tutkimuksissa esiintyvistä kehitystutkimuksista tekoälyllinen chatbot rakennettiin IBM-Watson Assistant nimiseen kehitysympäristöön. Tässä ympäristössä oli vahva tekoäly ja siihen pystyi helposti asentamaan työkaluja, joiden avulla chatbotin käyttäytymistä voitiin ohjata. Tämän kaltaisiin kehitysympäristöihin on syytä paneutua, jos haluaa kokeilla tekoälyä omassa chatbotissa. Vielä itse jatkokehitysmetodeihin voisi lisätä uusia keinoja testattavaksi. Esimerkiksi fokusryhmähaastattelujen ja käytettävyydestestauksien kautta voisi saada aivan uusia näkemyksiä ja jatkokehitysideoita.

5.3 Pohdinta

Koska käytin montaa eri tutkimusmenetelmää opin todella monipuolisesti chatboteista ja mielenkiinto pysyi jatkuvasti. Aihetta oli vaikea rajata, koska halusin pitää huolen, ettei mitään tärkeää jäisi mainitsematta. Ajan kuluessa kuitenkin selvisi, mikä on tutkimuksen kannalta olennaista, jolloin sisältöä sain karsittua vähitellen. Koska en voinut osallistua itse tekemiseen, halusin tarjota toimeksiantajalle kattavan tietoperustan ja tutkimuksen, missä tietoperusta tukee tutkimuksessa käsiteltyjä asioita. Asiakaspalvelu antaa käsityksen siitä,

minkälainen asiakaspalvelija chatbotinkin pitäisi olla. Toimeksiantajan chatbottiin on ajateltu tuoda tekoälyä, minkä vuoksi pidin huolen myös siitä, että annoin hyödyllistä materiaalia siihen liittyen. Tekoälystä ja sen mahdollisuuksista chatboteissa puhutaan niin tietoperustassa ja itse tutkimuksissa. Aiheen pitäisi tulla tutuksi lukijoille, joita kiinnostaa tekoäly ja sen hyödyntäminen chatboteissa. Chatboteista kerroin kattavasti, koska se on tutkimuksen pääaihe. Kerroin esimerkiksi chatbottien yleisestä arkkitehtuurista, minkä pitäisi auttaa hahmottamaan chatbotin perustoimintaperiaate. Laaja, perusteellinen ja luotettava tietoperusta teki minusta monipuolisen asiantuntijan ja on varmasti myös hyödyksi muillekin lukijoille, jotka ovat kiinnostuneita chatboteista ja niihin liittyvistä mahdollisuuksista.

Tutkimuksen alkuun tein toimeksiantajan chatbotista esittelyn ja nykytila-analyysin, jotta tutkimuksen kohde tulisi selväksi ja löytäisin siitä kehityskohteita. Pystyisin myös ylipäättänsä paremmin vertailemaan sitä muissa tutkimuksissani. Analyysin perusteella Jätebotin nykytila osoittautui yllättävän positiiviseksi varsinkin, kun verrattiin sitä muiden isojen jätehuollon yritysten chatbotteihin. Vaikka ei se täydellinen ollut, niin ongelma ei ollut niinkään itse chatbotissa vaan siinä, että kovin moni ei sitä alkuunsa halua edes käyttää. Kyselyn tuloksista voidaankin nähdä, että joillakin on ennakkoluuloja tai muuten vain eivät näe syytä käyttää chatbotteja. Jos Jätebottia testatessa syntyi epäselvyyksiä, kävin etsimässä taustajärjestelmästä syitä, minkä myötä sain mahdollisimman tarkan analyysin aikaiseksi. Lisäksi taustajärjestelmän keräämät tilastot olivat arveluttavia, minkä vuoksi tarkastelin keskusteluja itsekin saadakseni mahdollisimman tarkan käsityksen siitä, kuinka hyvin Jäteboti todellisuudessa pystyy itse hoitamaan asiakkaiden asioita. Verrattuna muihin saman alan chatbotteihin, Jäteboti on hyvällä mallilla. Joillakin keinoilla kuitenkin pitäisi innostaa asiakkaita käyttämään sitä enemmän, jotta asiakaspalvelua saadaan muutettua sähköisemmäksi. Muista jätehuollon chatboteista huomasin, kuinka uusi asia chatboti asiakaspalvelussa vielä kuitenkin on. Nimittäin todella suuri osa chatboteista oli epäitsenäisiä, yksinkertaisia ja sääntöpohjaisia eli ne ovat riippuvaisia ihmisen jatkuvasta kouluttamisesta. Toki mielestäni painikepohjainen chatboti on riittävän hyvä jätehuollossa, mutta se vain vaatii jatkuvaa ylläpitoa. Kirjoitusominaisuus oli kaikissa tutkimissani chatboteissa lähes turha. Se on vain hitaampi tapa saada vastaus, kun joutuu erikseen miettimään, mihin chatbot osaa vastata. Suomen jätehuollon chatbot-tyyppejä listatessa huomasin, että kaikki Kivoon kuuluvista jäsenistä ei ole perinteisiä jätehuollon yrityksiä, minkä vuoksi jätin osan jäsenistä pois. Kyselyssä tosiaan mielittiin tekoälyllistä chatbottia, joten tekoälyn hyödyntäminen auttaa erottumaan joukosta positiivisesti sekä vähentää resurssien käyttämistä sen ylläpitoon. Kyselyä tehtäessä yhtenä pulmana oli se, että kuinka saadaan maksimoitua vastauksien määrä, kun osa kysymyksistä vaati työlämpiä kirjoitettuja vastauksia. Tämän ongelman sain ratkaistua sillä, että tuplasin arvonnän voittamisen mahdollisuuden niille, jotka niihin vastasi. Kuinka ollakaan lähes kaikki vastasivat myös

näihin kysymyksiin. Lyhyet tiivistelmät parista muusta chatbotin kehitystutkimuksesta antavat täysin uusia näkökulmia chatbotin kehittämiseen. Ne antavat uusia eväitä siihen, kuinka chatbotin kehitystä kannattaisi lähestyä. Kyselyyn olisi toivonut enemmän vastauksia, joita arvannon ja mainonnan avulla yritettiin saada. Onneksi parikymmentä vastausta silti pystyi tuottamaan hyödyllistä materiaalia ja näkemyksiä, joita ei olisi itse kuvitellut ollenkaan ajattelevan.

Pystyin vastaamaan alussa asettamiini tutkimuskysymyksiin, koska kerron paljon asiakaspalvelusta yleisesti chatbottien näkökulmasta ja löysin paljon kehitysideoita nykytila-analyysin sekä muiden tutkimusten kautta. Tarkoituksena olikin tarjota tietoa ja tukea chatbotin kehittämiseen ja sitä tästä opinnäytetyöstä löytyy rutkasti. Tietoperusta on luotettava, sillä lainaukset ovat peräisin tieteellisistä, virallisista ja laajalti pidetyistä lähteistä. Sama pätee itse tutkimuksiin, joissa menetelmiä on käytetty niihin tarkoitetuilla tavoilla. Kuten aikaisemmin tuli mainittua, ongelmia matkan varrella syntyi, mutta halusin ne aina ratkaista itse omalla tavalla enkä luovuttanut missään vaiheessa. Aiheen asiantuntijaksi tulemisen lisäksi opin erilaisia menetelmiä, mitä tulee tuotekehityksen tueksi. En oppinut pelkästään käytännössä, mutta sain myös tietää muistakin tavoista tutkittuani muita jätehuollon chatbot-tutkimuksia. Tästä voisi odottaa olevan hyötyä työelämässäkin.

Vedetään kaikki lopuksi vielä yhteen. Suurin vika ei ole itse chatbotissa, koska se osaa jo käsitellä reilusti suuren osan asiakkaiden kysymyksistä ja ongelmista. Jatkuva chatbotin kehittäminen on tietenkin kannattavaa, koska sillä saadaan enemmän pysyviä chatbotin käyttäjiä. Kannattaisi kuitenkin keskittyä myös saamaan lisää uusia käyttäjiä, koska käyttäjiä on alun perinkin liian vähän.

Uskoisin, että tätä kiinnostavampaa opinnäytetyön aihetta olisi ollut hankala löytää. Minulla oli paljon hauskaa aiheen parissa ja ollen luonteeltani hyvin perusteellinen, näkyi se alussa liiallisessa sisällön keräämisessä. Suurimpana haasteena oli siis pitää sisältö tiiviinä, eikä pohjautua liian syvästi asioihin. Tämä mikä ilmenee, kun minua jokin asia tosissaan kiinnostaa. Chatbotit ovat aina kiinnostaneet ja nyt sain vihdoinkin käsityksen niiden toimintaperiaatteista, ominaisuuksista ja mahdollisuuksista. Tekoäly taas kiinnostaa vielä enemmän, ja kun sen sai tavallaan yhdistettyä chatbotteihin, niin oli se todella mahtava asia. Olisi ollut hienoa osallistua chatbotin kehitykseen ihan käytännössäkin, mutta toisaalta löysin jatkokehittäjille paljon hyödyllistä dataa ja opin itse laajasti monesta eri aihealueesta, jotka vieläpä ovat hyvin tärkeitä tulevassa ammatissani.

Lähteet

Adamopoulou, E. & Moussiades, L. (15.12.2020). *Chatbots: History, technology, and applications* [tutkielma]. ScienceDirect.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666827020300062>

Anello, L. (9.8.2024). *Introduction to deep learning* [kuva]. Medium.

<https://levelup.gitconnected.com/introduction-to-deep-learning-unveiling-the-fundamentals-e020c441483a>

Asimopoulos, N., Fragulis, G., Kollias, K., Papadopoulos, C., Patrikalos, G., Tsakiris, G. (2022). *The development of a chatbot using Convolutional Neural Networks* [tutkimus].

https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2022/09/shsconf_etltc2022_03009.pdf

Auvinen, H. (10.5.2020). *Standardization of ESM Chatbot Development* [opinnäytetyö].

www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/337616/Auvinen_Hector.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Bhat, A. (n.d.). *Questionnaire: The ultimate guide, advantages & examples* [artikkeli]. QuestionPro.

<https://www.questionpro.com/blog/what-is-a-questionnaire/>

Brush, K., Gillis, A., Scardina, J. (2024). *chatbot* [artikkeli]. TechTarget.

<https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/chatbot>

Burns, E., Gillis, A., Lutkevich, B. (2024). *What is natural language processing (NLP)* [artikkeli]. TechTarget.

<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/natural-language-processing-NLP>

Burns, E., Gillis, A., Yasar K. (2024). *What is deep learning and how does it work* [artikkeli]. TechTarget.

<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/deep-learning-deep-neural-network>

Cadd, H. & Champetier de Ribes, T. (23.4.2024). *The beginner's guide to current state assessments* [blogipostaus]. data & services.

<https://www.mastercardservices.com/en/advisors/data-infrastructure-consulting/insights/beginner-s-guide-current-state-assessments>

Chaurasia, S., Jain, S., Om Vishwkarma, H., Singh, V. (2023). *Conversational AI Unleashed: A Comprehensive Review of NLP-Powered Chatbot Platforms* [tutkielma]. Icon research and engineering journals.

<https://www.irejournals.com/formatedpaper/1705011.pdf>

Cimpeanu, I., Dragomir, D., Lungu, A., Zota, R. (2024). *Practical Approach for Smart and Circular Cities: Chatbots Used in Waste Recycling* [tutkimus]. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/379622437_Practical_Approach_for_Smart_and_Circular_Cities_Chatbots_Used_in_Waste_Recycling

Das, A & Khan, R. (2018). *BUILD BETTER CHATBOTS* [e-kirja]. Apress.

https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/891594/mod_resource/content/1/Build%20Better%20Chatbots%20A%20Complete%20Guide%20to%20Getting%20Started%20with%20Chatbots%20%28%20PDFDrive%20%29.pdf

Dong-Min, P., Seong-Soo, J., Yeong-Seok, S. (2022). *Systematic Review on Chatbot Techniques and Applications* [tutkielma]. Journal Of Information Processing Systems.

https://s3.ap-northeast-2.amazonaws.com/journal-home/journal/jips/fullText/707/journal_jips_18-1_3.pdf

Dumbala, S. (11.1.2021). *Check-it-Chatbot. (for Covid-19 and SARS)* [tutkielma]. Dublin business school.

<https://esource.dbs.ie/server/api/core/bitstreams/a115b3fa-6876-47df-990f-fac3feb77b55/content>

Fitzgibbons, L. (2019). *frontend and backend* [artikkeli]. TechTarget.

<https://www.techtarget.com/whatis/definition/front-end>

Folstad, A. & Skjuve, M. (2019). *Chatbots for customer service: user experience and motivation* [tutkimus]. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/335079257_Chatbots_for_customer_service_user_experience_and_motivation

Foltz, P & Laham, D. (1998). *An Introduction to Latent Semantic Analysis* [tutkimus]. ResearchGate.

https://www.researchgate.net/publication/200045222_An_Introduction_to_Latent_Semantic_Analysis

Fomenko, M. (14.11.2024). *Voice-Based Chatbots: Secrets to Increased Sales and Satisfied Customers* [blogipostaus]. master.of.code.

<https://masterofcode.com/blog/voice-based-chatbots>

Fortum, (n.d.) *Arvot ohjaavat toimintaamme* [yrityssivu].

<https://www.fortum.fi/tietoa-meista/yhtiomme/arvot>

Fortum, (n.d.) *Fortumin vuosikatsaus 2023* [yrityssivu].

<https://www.fortum.fi/tietoa-meista/sijoittajille/raportit-ja-esitykset/fortumin-vuosikatsaus-2023>

Fortum, (n.d.) *Me olemme Fortum* [yrityssivu].

<https://www.fortum.fi/tietoa-meista/yhtiomme>

Fortum. (n.d.) [kuva].

<https://www.fortum.fi/>

Fortum, (n.d.) *Toimintamme perusta ja strategia* [yrityssivu].

<https://www.fortum.fi/tietoa-meista/yhtiomme/strategia>

Google Cloud. (n.d.). *Artificial intelligence defined* [yrityssivu].

<https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence>

Goyal, M., Malik, S., Sharma, V. (2017). *An Intelligent Behaviour Shown by Chatbot System* [tutkimus]. NextGen research publication.

<https://media.neliti.com/media/publications/263312-an-intelligent-behaviour-shown-by-chatbo-7020467d.pdf>

Grant, M. (21.2.2024). *What Is Customer Service, and What Makes It Excellent* [artikkeli]. Investopedia.

<https://www.investopedia.com/terms/c/customer-service.asp>

Helpshift. (n.d.) *Intent in Chatbot* [yrityssivu].

<https://www.helpshift.com/glossary/intent-in-chatbot/>

Herrity, J. (29.9.2023). *8 Reasons Why Customer Service Is Important and a Priority* [artikkeli]. Indeed.

<https://www.indeed.com/career-advice/career-development/why-is-customer-service-important>

Hingraija, M. (2024). *How do Chatbots Work? A Guide to Chatbot Architecture* [artikkeli]. Maruti techlabs.

<https://marutitech.com/chatbots-work-guide-chatbot-architecture/>

IBM. (16.8.2024). *What is artificial intelligence (AI)* [yrittys sivu].

<https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>

Jeevanamdham, N. (5.2.2024). *AI Insights - PARRY: The Pioneering Chatterbot of 1972* [artikkeli]. Indiai.

<https://indiaai.gov.in/article/parry-the-pioneering-chatterbot-of-1972>

Järveläinen, S. (15.6.2021) *ASIAKASPALVELUN KEHITTÄMINEN JÄTE- JA KIERRÄTYSALAN YRITYKSESSÄ* [opinnäytetyö]. LUT.

https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/162965/Diplomity%C3%B6_J%C3%A4rvel%C3%A4inen_Sarianne.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Kalita, D. (5.9.2024). *What is Recurrent Neural Networks (RNN)?* [blogipostaus]. Analytics Vidhya.

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/03/a-brief-overview-of-recurrent-neural-networks-rnn/>

Ko Woon, S., SangYun, K., Su-Hyun, H., Young Chul, Y. (30.9.2018). *Artificial Neural Network: Understanding the Basic Concepts without Mathematics* [tutkimus]. Dementia and Neurocognitive Disorder.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6428006/pdf/dnd-17-83.pdf>

Karhunen, J. (2020). *Implementing Chatbots in the Customer Service Process to Reduce Workload* [opinnäytetyö]. Laurea.

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/341911/Thesis%20Juhani%20Karhunen.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Korvonen, A. (2022). *Chatbot autojen pikahuoltoihin erikoistuneen yrityksen asiakaspalvelun tukena* [opinnäytetyö]. LAB University Of Applied Sciences.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/754637/Avovaara_Korjonen.pdf?sequence=2

Koskinen, K., Aalto, O. & Harju, T. (2018). *Automaatio ennen, nyt ja tulevaisuudessa* [e-kirja]. Automaatioväylä.

[automaatio ennen nyt ja tulevaisuudessa av artikkelisarja 2018.pdf \(automaatioseura.fi\)](#)

Laine, V. (2023). *CHATBOTTIEN VAIKUTUS ASIAKASPALVELUUN* [kandidaatintyö]. LUT.
https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/166857/Kandidaatinty%c3%b6_Laine_Valtteri.pdf?sequence=1&isAllowed=y

L&T. (n.d.). *L&T yrityksenä* [yrittysivu].
<https://www.lt.fi/yritys/lt-lyhyesti>

L&T. n.d.). *Tehdään kiertotaloudesta totta yhdessä* [kuva].
<https://www.lt.fi/>

L&T. (n.d.). *YMPÄRISTÖVASTUU* [yrittysivu].
<https://www.lt.fi/vastuullisuus/vastuullisuusohjelma/ymparistovastuu>

Landolt, S., Söllner, M., Wambsgans, T. (2021). *A Taxonomy for Deep Learning in Natural Language Processing* [kuva]. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/346037518_A_Taxonomy_for_Deep_Learning_in_Natural_Language_Processing

Lawton, G. (lokakuu-2024). *What is Gen AI? Generative AI explained* [artikkeli]. TechTarget.
<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/generative-AI>

Lehtinen, S. (2024). *Tekoälyn vaikutus ohjelmointiin*. [opinnäytetyö]. Haaga-Helia.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/857142/Lehtinen_Samuli.pdf?sequence=2&isAllowed=y

LHJ. (1.2.2023). *LHJ Group konserni* [yrittysivu]. Loimi Hämeen Jätehuolto.
<https://lhj.fi/tietoa-meista/konserni/>

LHJ. (20.9.2024). *LHJ:n omistaja ja hallitus* [yrittysivu]. Loimi Hämeen Jätehuolto.
<https://lhj.fi/tietoa-meista/konserni/lhj-n-omistajat/>

LHJ. (n.d.) *Me pidämme palveluillamme huolta ympäristöstä, jotta sinä voisit tehdä samoin* [kuva].
<https://lhj.fi/>

LHJ. (14.12.2022). *Yhtiön toimintatapa ja arvot* [yrittysivu]. Loimi-Hämeen Jätehuolto.
<https://lhj.fi/tietoa-meista/konserni/toimintapolitiikka/>

LSJH. (n.d.) *Lounais-Suomen Jätehuolto Oy – Pienempi kuorma huomiselle* [yrityssivu].
<https://lsjh.fi/lsjh/>

LSJH. (n.d.) [kuva].
<https://lsjh.fi/>

Mitrou, I. (2021). *Chatbots: History, uses, classification and response pool generation techniques* [tutkielma]. National and kapodistrian university of Athens.
<https://pergamos.lib.uoa.gr/uoa/dl/object/2939039/file.pdf>

Mixon, E. & Steele, C. (2024). *Siri* [artikkeli]. TechTarget.
<https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Siri>

Naveen. (5.7.2024) *The Key Differences Between Intents and Entities* [artikkeli].
communicate.
<https://www.kommunicate.io/blog/intent-and-entities/>

Nevalainen, L. & Siberg, A. (8.10.2018). *Apteekin verkkokauppaan soveltuvan chatbotprototyypin kehittäminen* [opinnäytetyö]. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/153189/Opinnaytetyo_Nevalainen_Linda_ ja_Siberg_Ada-Linnea_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Numminen, L. (16.10.2023). *Mitä on syväoppiminen* [artikkeli]. Finnish.
<https://www.finnishup.com/mita-on-syvaoppiminen/>

Ofosu-Ampong, K. (2024). *Artificial intelligence research: A review on dominant themes, methods, frameworks and future research directions* [tutkimus]. ScienceDirect.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772503024000136?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=8d293981fc0a8d6f

Ozhiganov, I. (8.4.2024). *How to Build a Machine Learning Chatbot for Your Business* [blogipostaus]. AZOFT.
<https://www.azoft.com/blog/machine-learning-chatbot/>

Parikka, E. & Sauristo, H. (22.3.2014). *BENCHMARKING-MENETELMÄ TYÖYHTEISÖN KEHITTÄMISESSÄ* [blogipostaus]. Metropolia.
<https://blogit.metropolia.fi/uudistuva-sosiaalialan-osaaminen/2014/03/22/benchmarking-menetelma-tyoyhteison-kehittamisessa/>

Penttilä, J. (2.8.2015). *Koneoppiminen* [tutkielma]. Jyväskylän yliopisto.

<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/49137/URN:NBN:fi:juu-201603211906.pdf>

Pesonen, R. (25.8.2021). *Tekoäly* [blogipostaus]. FILOSOFIA.FI.

<https://filosofia.fi/fi/ensyklopedia/tekoaly>

Rantanen, J. (2019). *Kuluttajan asiakaspolku verkkokaupassa* [opinnäytetyö]. Turku AMK.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/267341/Rantanen_Julius.pdf?sequence=2

Rithika, S. (24.5.2022). *Sequence Data in Data Mining Simplified 101* [artikkeli]. Hevo.

[https://hevodata.com/learn/sequence-data-in-data-mining/#What is Sequence Data in Data Mining](https://hevodata.com/learn/sequence-data-in-data-mining/#What%20is%20Sequence%20Data%20in%20Data%20Mining)

SAMPO CONSULTING. (n.d.). *Mitä tarkoittaa Asiakaspolku?* [kuva].

<https://sampoconsulting.com/mita-tarcoittaa-asiakaspolku/>

Silvennoinen, S. (14.5.2019). *Luonnollista kieltä (NLP) käyttävä chatbot-sovellus*

[opinnäytetyö] Haaga-Helia ammattikorkeakoulu Oy.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/170734/Silvennoinen_Sarianna.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sipilä, T. (2024). *PALVELUPOLUN KEHITTÄMINEN ASIAKASNÄKÖKULMASTA*

[opinnäytetyö]. XAMK.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/858951/Sipila%cc%88_Tiia.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sparks, L. (1.5.2024). *The pros and cons of chatbots for customer service* [artikkeli]. ITPro.

<https://www.itpro.com/technology/artificial-intelligence/the-pros-and-cons-of-chatbots-for-customer-service>

Sufyan, M. (17.7.2024). *6 Types of Automation: A Comprehensive Guide for Engineers*

[artikkeli]. WEVOLVER.

[The Four Automation Types You Need to Know \(wevolver.com\)](https://www.wevolver.com/blog/6-types-of-automation-a-comprehensive-guide-for-engineers)

Takyar, A. (n.d.). *From Data to Decisions: A Guide to the Core AI Technologies* [artikkeli].

LeewyHertz.

<https://www.leewayhertz.com/key-ai-technologies/>

Taylor, S. (n.d.). *What is Parameter?* [artikkeli]. CFI.

<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/data-science/parameter/>

Uusitalo, I. (2.3.2022). *Mitä asiakaspolut ovat ja miten niitä voidaan mallintaa* [blogi]. salesforce.

<https://www.salesforce.com/fi/blog/2020/asiakaspolut.html>

Vainio, V. (2021). *KOHTI SUPERTEKOÄLYÄ* [opinnäytetyö]. Turku AMK.

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501332/Valtteri%20Vainio.pdf>

IBM. (n.d.). *What is automation?* [yrityssivu].

[What Is Automation? | IBM](#)

Wagner, N. (18.7.2023). *Core Difference Between Buyer Journey vs. Customer Journey* [blogi]. Stevens & Tate ATTRACTION MARKETING.

<https://stevens-tate.com/articles/buyer-journey-vs-customer-journey/>

WCS. (21.12.2022). *What Will Happen If There Is No Waste Management?* [yrityssivu].

<https://www.wastecostsolutions.com/what-will-happen-if-there-is-no-waste-management>

Willems, A. (2024). *Chatbotin käyttöönotto Turun seudun joukkoliikenne Fölin asiakaspalvelussa* [opinnäytetyö]. samk.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/868008/Willems_Alexandra.pdf?sequence=2

WM. (n.d.) *OUR STORY* [yrityssivu].

<https://www.wm.com/us/en/inside-wm/our-story>

WM. (n.d.) *SERVICE LOCATIONS* [yrityssivu].

<https://www.wm.com/us/en/location>

WM. (n.d.) *Stericle, a leader in medical waste services, is now part of WM* [kuva].

<https://www.wm.com/>

WM. (n.d.) *WHO WE ARE* [yrityssivu].

<https://www.wm.com/us/en/inside-wm/who-we-are>

Xufei, H. (3.5.2021). *CHATBOT: DESIGN, ARCHITECTURE, AND APPLICATIONS*
[tutkielma]. University of Pennsylvania.

<https://www.cis.upenn.edu/wp-content/uploads/2021/10/Xufei-Huang-thesis.pdf>

IBM. (5.9.2023). *types of chatbot and how to choose the right one for your business*
[yrityssivu].

<https://www.ibm.com/think/topics/chatbot-types>

Liite 1. Kyselyn toteutus

Kyselyssä on kolme osiota, joista ensimmäinen kerää yhteistietoja arvontaa varten.

Ensimmäisellä kysymyksellä kartoitetaan aikaisempia LHJ:n chatbotin käyttäjiä. Kysymyksen tehtävänä karsia turhia jatkossa tulevia kysymyksiä jätebottiin liittyen pois, jos vastaa ”ei”.

Jos taas vastaa ”kyllä” aukeaa seuraava osio, jossa kysytään mielipiteitä LHJ:n chatbottiin liittyen. Sama pätee ”en, mutta voin testata nyt”, jossa on linkki suoraan chatbottiin testausta varten.

Aloitus

1. Anna alle nimesi, puhelinnumerosi ja sähköpostiosoitteesi, jos haluat osallistua arvontaan.

Kirjoita vastaus

2. Oletko käyttänyt LHJ:n chatbottia? *

- Kyllä
- Ei
- En, mutta voin testata nyt (<https://lhj.fi/>)

LHJ:n chatbotin kyselyosio alkaa kysymyksellä ”kuinka hyvin chatbot ymmärtää sinua”.

Tarkoituksena olisi saada käsitys chatbotin tämänhetkisestä kyvykkyydestä. Se, että pitäisikö chatbotin vastausten loogisuuteen panostaa enemmän riippuu siitä, ovatko vastaukset myönteisiä vai eivät. Seuraava kysymys onkin: ”Kuinka usein olet saanut LHJ:n chatbotilta haluamasi vastauksen?” Eli onko saanut tavoitellun vastauksen chatbotilta, kun sitä on käyttänyt. Tähän liittyvistä vastauksista voisi nähdä ovatko asiakaspolut suunniteltu tarpeeksi hyvin vai ei.

LHJ:n chatbotti

Tässä osiossa kysytään LHJ:n chatbottiin liittyen

3. Kuinka hyvin LHJ:n chatbot ymmärtää sinua? *

- Todella hyvin
- Hyvin
- Kohtalaisesti
- Huonosti
- Todella huonosti

4. Kuinka usein olet saanut LHJ:n chatbotilta haluamasi vastauksen? *

- Aina
- Usein
- Joskus
- Harvoin
- En koskaan

Seuraavaksi on vuorossa kartoittaa chatbotin tuottamia hankaluuksia kysymyksellä: ”Mitkä alla olevista vaihtoehtoista kuvaavat haasteita LHJ:n chatbotissa?” Tämän vastauksista voisi löytyä 1 tai useampi syy miksi chatbotin tämänhetkinen käyttö ei ole tarpeeksi suosittua. Sitten pyydetään antamaan yleinen käyttökokemusarvio asteikolla 1–5, minkä avulla saadaan yleiskuva chatbotin kunnosta käyttäjien mielestä.

5. Mitkä alla olevista vaihtoehtoista kuvaavat haasteita LHJ:n chatbotissa? *

- Haluamani vastauksen saamisessa kestää liian kauan
- Chatbot ei ymmärrä viestejäni
- Chatbotin vastaukset ovat virheellisiä/harhaanjohtavia
- Käyttökokemus on liian monimutkainen

6. Yleinen käyttökokemuksesi? (asteikolla 1-5, missä 1 on huono ja 5 on erinomainen) *

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Osion lopussa vastaajat voivat vapaasti kirjata heränneitä ajatuksia. Jos vastaajalla oli mielessä jotain muuta mitä vaihtoehdot tarjosivat, on hänellä mahdollisuus mainita siitä. Tästä olisi hyötyä, sillä saisi uusia käsityksiä asiakkaiden mielipiteistä chatbotteihin liittyen. Osion viimeisessä kysymyksessä vastaaja voi myös antaa myös vapaat mietteet käyttökokemuksensa perusteella siitä, että mitä parannuksia haluaisi nähdä LHJ:n chatbotissa. Jos tähän kertyy useita samanlaisia vastauksia, niin nopeasti voi huomata mihin kannattaa chatbotin kehityksessä keskittyä.

7. Tuliko mieleen jotain mitä aikaisempien kysymysten vaihtoehdoista puuttui?

Kirjoita vastaus

8. Mitä parannuksia haluaisit nähdä LHJ:n chatbotissa? (vapaa sana)

Kirjoita vastaus

Kyselyn osaan 3 tulee vastata joka tapauksessa, jos ei halunnut vastata jätebottiin liittyen. Tässä osassa kysytään chatboteista yleisellä tasolla. Ensimmäisessä kysymyksessä halutaan saada selville, miksi asiakkaat hakeutuvat käyttämään chatbottia perinteisen asiakaspalvelun sijaan. Jos vastauksista yksi olisi ylitse muiden, niin voisi taas huomata mitä käyttäjät arvostavat chatboteissa eniten. Sitten minkälaisista chatboteista vastaajat pitävät eniten? Vastaukset voivat antaa suuntaa siihen, että minkälaiseen chatbot tyyppiin yrityksen kannattaisi hakeutua vai riittääkö, että keskittyy nykyisen chatbot-tyypin kehittämiseen. Se mihin tulee eniten vastauksia, tarkoittaisi sitä, että minkä tyyppistä chatbottia asiakkaat mielivät eniten asiakaspalvelussa.

Yleinen mielipiteesi chatboteista

9. Minkä asioiden takia käytät chatbottia perinteisen asiakaspalvelun sijaan? (valitse 1 tai enemmän) *

Chatbotin näyttävä ulkoasu

Chatbotin helppokäyttöisyys

Chatbotin nopeus

Keskustelun paineettomuus

24/7 saatavuus

10. Minkä tyyppisestä chatbotista pidät eniten? *

- Painikepohjainen (chatbot antaa valmiita painike vaihtoehtoja)
- Älykäs tekstipohjainen (keskustelu etenee tekstin kirjoittamisella)
- Äänipohjainen (keskustelu etenee äänen välityksellä)
- Hybridi (chatbot yhdistelee edellä mainittuja tekniikoita)

Vastaajilta kysytään, mitä chatbotin ominaisuuksia he arvostavat eniten. Eli voidaan saada käsitys siitä, että mitä ominaisuuksia käyttäjät mielellään haluaisivat nähdä chatbotissa. Kysymyksien tavoituksissa on hieman toistoa, mutta mitä enemmän dataa saadaan eri näkökulmista sen parempi. Ja sitten seuraavassa kysymyksessä taas kysytään päinvastoin, että mitä he eivät halua nähdä chatboteissa, minkä perusteella voidaan huomata mitä virheitä kannattaa välttää chatbotin kehityksessä.

11. Mikä on mielestäsi chatbotin tärkein ominaisuus? *

- Nopeus
- Helppokäyttöisyys
- Ongelmanratkaisu
- Tiedon antaminen
- Ohjeistaminen
- Empatiakyky

12. Mikä sinua turhauttaa chatboteissa? (valitse 1 tai enemmän) *

- Vastausten toistuvuus
- Käyttöliittymän monimutkaisuus
- Epäinhimillisuus
- Kun chatbot ei ymmärrä viestiäni
- Epämiellyttävä visuaalinen ilme

Lopuksi taas kysytään tuliko mieleen jotain sellaista, mitä vaihtoehtoista puuttui. Viimeisellä kysymyksellä haetaan käyttäjiltä vapaa lyhyt kuvaus siitä, että minkälaisen käyttökokemuksen he haluaisivat yleensäkin chatboteilta tai he voivat vaihtoehtoisesti kertoa aikaisemmista hyvistä käyttökokemuksistaan. Kysymys on vapaaehtoinen, mutta tähän saataisiin vastaajilta vielä kattavampi kuvaus mielekkästä käyttökokemuksesta.

13. Tuliko mieleen jotain mitä aikaisempien kysymysten vaihtoehtoista puuttui?

Kirjoita vastaus

14. Kuvaile mielekäs chatbotin käyttökokemus tai mikä on ollut parhain kokemuksesi chatbotista.

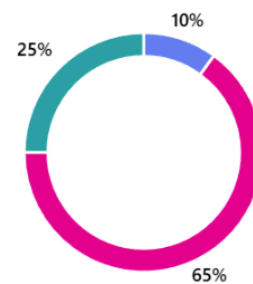
Kirjoita vastaus

Liite 2. Kyselyn tulokset

Käydään nyt tulokset läpi kysymys kerrallaan. Ensimmäiseen kysymykseen 10 % vastasi, että on aikaisemmin käyttänyt LHJ:n chatbottia ja 90 % ei, mutta kuitenkin 25 % vastaajista suostui käydä testaamassa chatbottia. 35 % vastaajista siis siirtyi vastaamaan tuleviin kysymyksiin liittyen Jätebottiin.

2. Oletko käyttänyt LHJ:n chatbottia? (0 piste)

● Kyllä	2
● Ei	13
● En, mutta voin testata nyt (https://lhj.fi/)	5

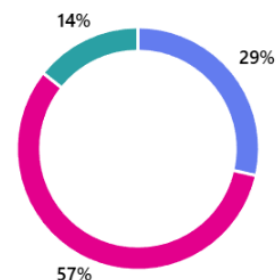


Seitsemän henkilöä siis jatkoi vastaamalla LHJ:n jätebottiin liittyviin kysymyksiin.

Ensimmäisessä kysymyksessä käyttäjältä kysyttiin, että kuinka hyvin chatbot ymmärtää käyttäjää. Kuten huomataan, näiden henkilöiden mielestä chatbot ymmärsi heitä pääasiassa hyvin. Varsinkin painikkeiden kautta edetessä tuskin ongelmia ilmeni, mutta ymmärtääkö chatbot sitten käyttäjän kirjoittamia viestejä on toinen juttu.

3. Kuinka hyvin LHJ:n chatbot ymmärtää sinua? (0 piste)

● Todella hyvin	2
● Hyvin	4
● Kohtalaisesti	1
● Huonosti	0
● Todella huonosti	0

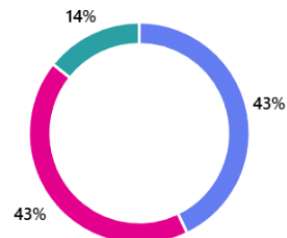


Seuraavaksi pyydettiin arvioimaan, kuinka usein käyttäjät kokevat saavansa vastauksen haluamaansa asiaan. Käyttäjät kokivat pääasiassa saavansa haluamansa vastauksen chatbotilta asiaansa liittyen. Voidaan päätellä, että ainakin painikkeiden kautta etenevät

asiakaspolut ovat tarpeeksi selkeitä ja niiden kautta saa kaikki jätehuollon perusasiat hoidettua. Ne, jotka vastasivat ”usein” ja ainut henkilö, joka vastasi ”joskus”, todennäköisesti olivat kirjoittaneet sellaisen viestin chatbotille, mitä se ei ymmärtänyt.

4. Kuinka usein olet saanut LHJ:n chatbotilta haluamasi vastauksen? (0 piste)

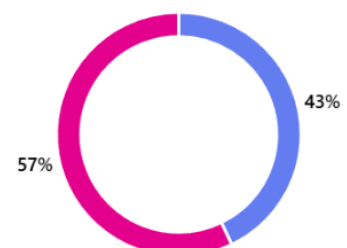
● Aina	3
● Usein	3
● Joskus	1
● Harvoin	0
● En koskaan	0



No mikä sitten oli käyttäjien mielestä suurin heikkous chatbotissa? Suurin osa oli sitä mieltä, että chatbot ei ymmärtänyt heidän viestejensä. Nämä samat neljä henkilöä myös todennäköisesti vastasivat edelliseen kysymykseen joko ”usein” tai ”joskus”. Loput kolme oli sitä mieltä, että haluamansa vastauksen saamisessa kestää liian kauan. He valitsivat tämän todennäköisesti, koska he eivät käyttäneet kirjoitusominaisuutta eivätkä täten löytäneet muutakaan moitittavaa. Onhan chatbotin asiakaspolut suunniteltu melko lyhyiksi ja chatbot reagoi välittömästi käyttäjän toimintoihin. Ainut keino oikeastaan, jolla chatbotista saataisiin entistä ripeämpi, on se, että chatbot olisi generatiivinen. Tällöin käyttäjät saisivat lähes aina vastauksen jo heti ensimmäisen viestin jälkeen, jos chatbot on ohjelmoitu hyvin. Nollille jääneistä vastauksista voi päätellä, että chatbotille on opetettu juuri oikeita asioita, joihin se osaa vastata myös selkeästi.

5. Mitkä alla olevista vaihtoehtoista kuvaavat haasteita LHJ:n chatbotissa? (0 piste)

● Haluamani vastauksen saamisessa kestää liian kauan	3
● Chatbot ei ymmärrä viestejäni	4
● Chatbotin vastaukset ovat virheellisiä/harhaanjohtavia	0
● Käyttökokemus on liian monimutkainen	0



Seuraavassa kysymyksessä pyydettiin antamaan arvosana chatbotille yleisen käyttökokemuksen perusteella, missä ”5” on paras ja ”1” huonoin. Käyttäjien mielestä chatbotin nykyinen käyttökokemus yleisesti on noin 3,9/5, joka on ihan kelpo arvosana. Se kuitenkin kertoo myös siitä, että ei se vielääkään täydellinen ole eli chatbotin jatkuva kehitys on kannattavaa.

6. Yleinen käyttökokemuksesi? (asteikolla 1-5, missä 1 on huono ja 5 on erinomainen) (0 piste)



Kysymykseen 7 ei kertynyt ollenkaan vastauksia. Siinä pyydettiin listaamaan sellaisia asioita, joita kysymyksiä vaihtoehdoista puuttui, mutta ilmeisesti ei puuttunut. Viimeisessä LHJ:n chatbottiin liittyvässä kysymyksessä annettiin vapaa mahdollisuus kertoa, mitä parannuksia haluaisi nähdä chatbotissa. Tähän saatiin yhteensä neljä vastausta, joista ensimmäisenä ehdotuksena oli saada chatbot vastaamaan paremmin kokonaisiin lauseisiin. Kuten tiedetään, niin tällä hetkellä chatbot ymmärtää yksittäisiä sanoja sieltä täältä. Alkutekstiä haluttaisiin karsia hieman. Ehkä pitkä alkuteksti saattaa jo käännäyttää pois osan käyttäjistä? Chatbotista haluttaisiin saada myös nopeampi. Tämä on todennäköisesti pienin ongelma tällä hetkellä, sillä chatbot vastaa kyllä nopeasti suhteessa moneen muuhun chatbottiin. Viimeisessä vastauksessa kerrotaan, että ei löydy parannettavaa. Tämä vastaus ainakin kuvaa kaikista eniten aikaisempien kysymysten tuloksia.

8. Mitä parannuksia haluaisit nähdä LHJ:n chatbotissa? (vapaa sana)

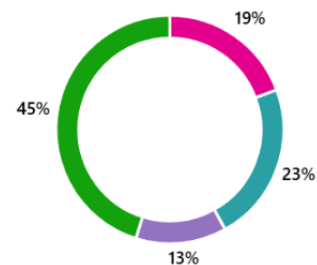
4 Vastaukset

ID ↑	Nimi	Vastaukset
1	anonymous	Chatti ymmärtää paremmin, jos kysyy vain yksittäisellä sanalla. Tähän kannattaisi panostaa, että voisi kirjoittaa kunnan lauseita.
2	anonymous	Alkuteksti on melko pitkä ja sitä voisi lyhentää.
3	anonymous	Nopeampi
4	anonymous	Lyhyellä kokeilulla botti toimi hyvin, ei mielestäni parannettavaa

Seuraavaksi siirrytään kysymyksiin liittyen chatbotteihin yleisesti. Tämä osio oli kaikille pakollinen vastata. Tämä kyselyn osio sisältää kysymyksiä, joissa voi valita enemmän kuin yhden vaihtoehdon. Ensimmäisessä kysymyksessä huomataan, että suurin osa (45 %) päätyy käyttämään chatbottia perinteisen asiakaspalvelun sijaan sen 24/7 saatavuuden vuoksi. Tämä ei ole tietenkään mikään yllätys, kun perinteinen asiakaspalvelu ei yleensä työskentele 24/7. Saatavuutta lukuun ottamatta chatbotin nopeus nostetaan taas arvoon saaden 23 % äänistä ja sitä perässä seuraa helppokäyttöisyys 19 %:lla äänistä. Nämä asiat on syytä pitää mielessä, kun chatbottia jatkokehitetään. Pieni määrä äänistä meni ”keskustelun paineettomuuteen” eli nämä henkilöt ilmeisesti mielellään valitsisivat aina chatbotin perinteisen asiakaspalvelun sijaan.

9. Minkä asioiden takia käytät chatbottia perinteisen asiakaspalvelun sijaan? (valitse 1 tai enemmän) (0 piste)

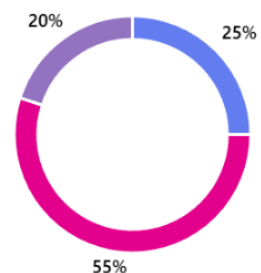
● Chatbotin näyttävä ulkoasu	0
● Chatbotin helppokäyttöisyys	6
● Chatbotin nopeus	7
● Keskustelun paineettomuus	4
● 24/7 saatavuus	14



Vastaajilta kysyttiin heidän mieluisesta chatbot tyyppistään. Suurin osa (55 %) vastaajista oli sitä mieltä, että he mieluiten haluaisivat viestitellä älykkään chatbotin kanssa. Seuraavaksi eniten ääniä sai painikepohjainen chatbot 25 %:lla sekä kolmanneksi tuli hybridi 20 %:lla. Tällä hetkellä LHJ:n jätebotti on tyypiltään hybridi, joten ehkä kannattaisi harkita erilaista chatbot-tyyppiä. Suurempi osa haluaisi mieluummin yksinkertaisen painikepohjaisen chatbotin sen sijaan, että sille voi lisäksi kirjoittaa viestejä. Kukaan vastaajista ei ollut äänipohjaisen chatbotin ystävällinen, mutta siitäkin ominaisuudesta ei olisi haittaa, jos halutaan auttaa huononäköisiä asiakkaita.

10. Minkä tyyppisestä chatbotista pidät eniten? (0 piste)

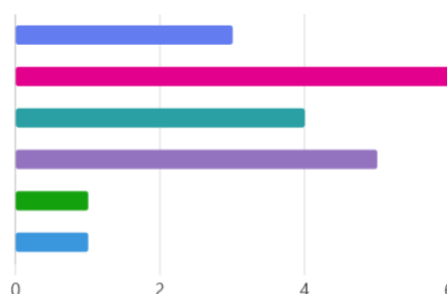
● Painikepohjainen (chatbot antaa valmiita painike vaihtoehtoja)	5
● Älykäs tekstipohjainen (keskustelu etenee tekstin kirjoittamisella)	11
● Äänipohjainen (keskustelu etenee äänen välityksellä)	0
● Hybridi (chatbot yhdistelee edellä mainittuja tekniikoita)	4



Seuraavaksi pyydettiin valitsemaan omasta mielestä chatbotin tärkein ominaisuus. Jokainen vaihtoehto sai äänen, joten hajontaa tuli yllättävän paljon, vaikka tässä ei saanut valita enempää kuin yhden vaihtoehdon. Helppokäyttöisyys nousi korkeimmalle 30 %:lla äänistä. Tiukoista tuloksista voidaan päätellä, että helppokäyttöisyys, tiedon antaminen ja ongelmanratkaisu ovat aivan yhtä arvostettuja chatbotin ominaisuuksia, missä taas nopeus, ohjeistamis- ja empatiakyky ovat enemmänkin vain plussaa.

11. Mikä on mielestäsi chatbotin tärkein ominaisuus? (0 piste)

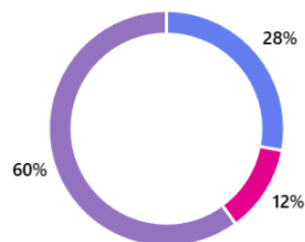
● Nopeus	3
● Helppokäyttöisyys	6
● Ongelmanratkaisu	4
● Tiedon antaminen	5
● Ohjeistaminen	1
● Empatiakyky	1



Sitten kysyttiin, mikä turhauttaa chatboteissa ja jälleen pystyi valitsemaan useamman vaihtoehdon. Jopa 60 % vastauksista liittyi chatbotin kyvyttömyyteen ymmärtää käyttäjän viestejä. Tässä alkaa nousemaan yleinen teema, jossa toivottaisiin chatbotilta parempaa kykyä ymmärtää käyttäjän kirjoittamia viestejä. Seuraavaksi eniten ääniä sai ”vastausten toistuvuus” eli chatboteilta toivotaan enemmän monipuolisuutta vastausten muodostamisessa. Ilmeisesti joskus käyttöliittymätkin ovat olleet sen verran monimutkaisia, että ne ovat saaneet jotkut turhautumaan. Kannattaa siis aina pitää mielessä se, kuinka pitää chatbot mahdollisimman selkeänä ja helposti ymmärrettävänä. Vastaajia ei ollenkaan haittaa chatbotin epäinhimillisuus eli käytännössä kyky ilmaista tunteita ja empatiaa käyttäjälle. Visuaalisella ilmeellääkään ei ole niinkään väliä, joten siihen on turha käyttää ylimääräistä aikaa.

12. Mikä sinua turhauttaa chatboteissa? (valitse 1 tai enemmän) (0 piste)

● Vastausten toistuvuus	7
● Käyttöliittymän monimutkaisuus	3
● Epäinhimillisuus	0
● Kun chatbot ei ymmärrä viestiäni	15
● Epämiellyttävä visuaalinen ilme	0



Kysymykseen 13 saatiin hieman vastauksia. Pyydettiin vapaasti kertomaan, jos jotain omasta mielestä puuttui kysymysten vaihtoehdoista. Puolet vastauksista ovat vain toteamuksia: ”ei tullut mitään mieleen”, joten ei mennä niihin sen enempää. Yhden vastaajan mielestä kysymyksestä kolme eli tässä tapauksessa kysymyksestä 11 puuttui vaihtoehto ”en käytä koskaan bottia”. Tässä ei ole kuitenkaan mitään järkeä, sillä kysymyksessä kysytään chatbotin tärkeimmistä ominaisuuksista. Yhden vastaajan mielestä vaihtoehdoista puuttui: ”Jos johonkin kysymykseen ei löydy valmista vastauspainiketta ja et löydä vastausta ongelmaasi mistään valmiista vaihtoehdoista”. Tässä viitataan ilmeisesti kysymykseen 12, jossa kysytään asioita, jotka turhauttavat chatboteissa. Ei tämäkään vastaus tuota ihan hirveästi arvoa, sillä koko chatbotin kehittämisen pointtina on juurikin opettaa chatbotille jatkuvasti enemmän, jotta se osaa vastata mahdollisimman monipuolisesti. Viimeinen vastaus korostaa chatbotin toistuvuutta, joka varmaankin viittaa niin ikään kysymykseen 12. No siellä on kyllä jo vaihtoehtona ”vastausten toistuvuus”, joten ei tässä oikein mitään uutta.

13. Tuliko mieleen jotain mitä aikaisempien kysymysten vaihtoehdoista puuttui?

6 Vastaukset

ID ↑	Nimi	Vastaukset
1	anonymous	Eipä tullut mitään mieleen
2	anonymous	3 kysymyksestä puuttui vaihtoehto, en käytä koskaan bottia
3	anonymous	Ei tullut
4	anonymous	Se, että jos johonkin kysymykseen ei löydy valmista vastaus painiketta ja et löydä vastausta ongelmaasi mistään vastaus vaihtoehdoista.
5	anonymous	Kun chatbot ei ymmärrä kysymystäni ja tarjoaa vain samoja etenemisvaihtoehtoja uudestaan ja uudestaan.
6	anonymous	Ei

Kyselyn lopuksi pyydettiin kuvaamaan vapaalla sanalla, mikä on omasta mielestä mielekäs chatbotin käyttökokemus. Vaihtoehtoisesti pystyi myös kertomaan jostain aikaisemmasta hyvästä käyttökokemuksesta. Vastauksia tähän kertyi yhteensä 11 joista 2 vastasi, että ei ole aikaisemmin käyttänyt chatbottia. Jollakin oli ollut niinkin huono asiakaskokemus, että kyky hoitaa asia 5 minuutissa tuntui nopealta. Kyllä tuo 5 minuuttia on aika lailla se minimi, mitä vaaditaan chatbotin tehokkuudelta auttaa asiakkaita hoitamaan asioita. Vastauksissa pohdittiin, että chatbot voisi tarjota valmiiksi useimmiten kysytyjä kysymyksiä painikevaihtoehdoiksi, joita painamalla saisi käytännössä vastauksen välittömästi. Ehkäpä chatin aloituksessa voisi olla painikevaihtoehto ”usein kysytyt kysymykset”, jota painamalla

chatbot listaa kysymykset alas. Yksi vastaajista olisi sitä mieltä, että kunhan saa ongelman ratkaistua, niin muuta ei tarvitse.

14. Kuvaille mielekäs chatbotin käyttökokemus tai mikä on ollut parhain kokemuksesi chatbotista.

11 Vastaukset

ID ↑	Nimi	Vastaukset
1	anonymous	En ole vielä käyttänyt kun ei ole ollut tarvetta
2	anonymous	Sain hoidettua yhden ongelman pelkästään chatbotin ohjeiden perusteella ja sain hoidettua asiani alle 5 minuutissa, kun asiakaspalvelun tavoittaminen olisi vienyt ehkä päiviä.
3	anonymous	Sellainen jossa vastauksen saa nopeasti ja täsmällisesti. Toisinsanoen voisi olla valikoima usein kysytyistä kysymyksistä.
4	anonymous	Ei kokemusta
5	anonymous	Kun saa ongelman ratkaistua chatbotin kanssa.

Yksi vastaaja mieluummin asioi oikean asiakaspalvelijan kanssa, koska hänen mielestään chatbotit ovat ”turhia”. Ne eivät mielestään ”koskaan ymmärrä” tai ”anna järkeviä” vastauksia. Eräs toinenkin vastaajista oli aika lailla samaa mieltä pitämällä chatbottien keskustelutaitoja ”kömpelönä”. He siis arvostaisivat enemmän chatbotin älykkyyttä keskusteluissa. Toisille henkilöille vastauksien perusteella riittää 24/7 saatavuus, eli riittää, kun omat kysymykset ymmärretään ja että saa vastauksen ongelmaan nopeasti. Joku vastaajista kehui pankin chatbot-kokemusta, sillä sen chatbotin vastaukset olivat suhteellisen lyhyitä ja selkeitä. Mahdollisesti pankkien botteja kannattaisi tutkia jatkossa?

6	anonymous	en ole koskaan saanut boteilta mitään järkevää vastausta, ihan turhia kun ei saa vastauksia tai eivät ymmärrä kysymyksiä, ennenmin asioin suoraan ihmisen kanssa
7	anonymous	Kun kysymykseni ymmärretään ja vastaus tulee koht nopeasti
8	anonymous	Pääsen käyttämään chatbottia silloin kun haluan ja saan nopeasti vastauksen ongelmaani.
9	anonymous	Itseasiassa en tykkää käyttää chatbotteja, koska keskustelu on kömpelöä.
10	anonymous	Pankin botti toimi hyvin. Suht lyhyitä selkeitä vastauksia.
11	anonymous	Käyttökokemus jossa alkutilanteen ongelmaan löytyy ratkaisu inhimillisessä ajassa. Muuta ei tarvita.

Liite 3. Aineistonhallintasuunnitelma

1. Tutkimusaineiston tallennus ja säilytys

Itse opinnäytetyön sisällön lisäksi aineistooni voi kaikesti kuulua kyselyitä, haastatteluja, valokuvia, ääntä tai videoita. Säilön kaiken opinnäytetyön aineiston alkuun OneDrivessä, minkä lisäksi myös erikseen koti ja työtietokoneella. Muokkaukset tehdään Wordin työpöytä ohjelmalla. Mutta jos aineistot sisältävät luottamuksellista dataa, niin ainut säilytys paikka on Wihissä. Teen jokaisesta kappaleesta varmuuskopion niin työtietokoneelle ja kotitietokoneelle sen varalta, että pilveen tulee jokin ongelma. Nämä aineistot sitten siirrän Wihiiin ja jokaisen tiedoston päivityksen jälkeen vaihdan uusimman version vanhan tilalle. Tällöin myös toimeksiantajani pääsevät niihin myös käsiksi ja voivat kommentoida välissä. Työjakson päätyttyä, kun jatkan opinnäytetyötä kotona, säilön tiedoston pelkästään omalla koneella ja Wihissä. Lisäksi poistan kaiken opinnäytetyöhön liittyvän aineiston työpaikan koneelta ja OneDrivestä.

Tietoturvan kannalta pidän salasanat vahvoina jokaisessa säilytyspaikassa eli OneDrivessä ja työkoneessa. Molemmissa on erilaiset salasanat. Tiedostot varmuuskopioidaan tietokoneelle eikä niitä jaeta kellekään yrityksen saatikka chatbotin kehitystiimin ulkopuolelle. Ja tosiaan jos on mitään luottamuksellista tietoa, niin tällöin ainoa säilytyspaikka on Wihissä. Toimeksiantajan mukaan: Ei pitäisi olla mitään huippusalaista tietoa, joten sopii kun säilytän minun mielestäni hyvässä paikassa.

2. Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely

Toimeksiantajan kanssa ei sovittu mitään sen erikoisempaa, sillä lähtökohtaisesti ei ole mitään salaista tietoa. Itsestään selvää on toki säilöä mm. kyselyyn osallistuvien henkilötiedot tallessa jakamatta niitä kellekään. Lisäksi en aio avata syvemmin tutkimuksen kohteena olevan chatbotin kehitysympäristöä ja kuinka chatbot toimii ”kulissien” takana yksityisyys ja turvallisuus syistä.

3. Opinnäytetyöaineiston omistajuus

Koko opinnäytetyön tekemisen aikana päähaltijana toimin minä itse. Teen yhteistyötä HAMK:in viestintätiimin ja toimeksiantajien kanssa ja he voivat halutessaan pyytää

opinnäytetyön luettavaksi. Opinnäytetyön valmistuttua tarkoituksena on antaa työ toimeksiantajalle hyötykäyttöön luettavaksi.