



Projektialustan käytettävyyssanalyysi

Case: Demola Global

Ilari Rajala

Opinnäytetyö, AMK

Elokuu 2021

Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Insinööri (AMK), tieto- ja viestintäteknikka

Ohjelmistotekniikka

Rajala, Ilari

Projektialustan käytettävyyssanalyysi. Case: Demola Global

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Elokuu 2021, 62 sivua.

Tietojenkäsittely ja tietoliikenne. Insinööri (AMK), tieto- ja viestintätekniikka. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: Suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: Kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyö toteutettiin Demola Global Oy:n tilauksesta kansainvälisen sähköisen projektialustan kehittämiseksi. Tavoitteena oli selvittää: oliko projektialusta Demola-projekteihin osallistuneiden korkeakouluopiskelijoiden mielestä helppokäyttöinen, olivatko he tyytyväisiä työkaluihin sekä etsiä mahdollisia ongelmia projektityöympäristöstä.

Tietoperustassa perehdyttiin eri käytettävyyden teorioihin sekä sen arviointimenetelmiin. Tutkimusmenetelmiksi tutkimukseen valittiin sähköinen kyselytutkimus sekä heuristinen arviointi, joiden tulokset tukivat toisiaan, ja näin saatiin kokonaisvaltainen käytettävyyden arvio projektialustasta.

Kyselytutkimuksella saatiin korkeakouluopiskelijoilta selvitettyä sähköisen projektialustan työkalujen tyytyväisyyden lisäksi myös alustan parannusehdotuksia. Kyselyn tuloksena oli, että merkittävä enemmistö oli tyytyväinen projektityökaluihin sekä niiden käytettävyyteen, ja että vastaajat olisivat halunneet järjestelmältä enemmän ja parempia ilmoituksia tulevista asioista sekä määräajoista.

Heuristisilla arvioinneilla saatiin todella kattavasti arvioitua Demola-projektialustan käytettävyyttä. Arviointien tuloksina oli, että projektialusta oli toimiva ja yhtenäisen näköinen, mutta heuristiikkojen mukaan alustassa havaittiin käytettävyysongelmia jonkin verran.

Saatujen tulosten perusteella Demola Global Oy pystyy tarkemmin suunnittelemaan sekä jatkokehittämään kansainvälistä projektityöympäristöään korkeakouluopiskelijoille.

Avainsanat (asiasanat)

käytettävyys, käytettävyyden arviointi, käytettävyyden tarkastelu, projektialusta, heuristinen arviointi

Muut tiedot

Rajala, Ilari

Usability analysis of project platform. Case: Demola Global

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences. August 2021, 62 pages.

Information and Communications. Degree program in Information and Communication Technology. Bachelor's thesis.

Language of publication: Finnish

Permission for web publication: Yes

Abstract

The Bachelor's thesis was commissioned by Demola Global Oy to develop an international electronic project platform. The aim was to find out whether the project platform was easy to use for the university students who have participated in the Demola projects, whether they were satisfied with the tools, and to look for possible problems in the project environment.

The theory basis orients reader to various usability theories as well as their evaluation methods. In the study research methods were chosen to be heuristic evaluation and electronic survey, which results were mutually supportive, resulting in a comprehensive usability assessment of the project platform.

In addition to the measuring of university students' satisfaction with the project platform tools, the survey also found out suggestions for improving the project platform. The result of the survey was that a significant majority were satisfied with the project tools and their usability, and that respondents would have liked more and better notifications of future issues and deadlines from the system.

Heuristic evaluations provided a truly comprehensive assessment of the usability of the Demola project platform. The results of the evaluations were that the project platform was functional and uniform in appearance, but according to the heuristics, some usability problems were found in the platform.

Based on the obtained results, Demola Global Oy is able to plan and further develop its international project environment for university students in more detail.

Keywords/tags (subjects)

usability, usability evaluation, usability inquiry, project platform, heuristic evaluation

Miscellaneous

Sisältö

Työssä käytetyt termit ja lyhenteet	4
1 Johdanto	5
1.1 Työn taustaa	5
1.2 Toimeksiantaja	5
1.3 Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset	6
2 Demolan sähköinen projektialusta	7
2.1 Demola Atlaksen ja Demola Portalin käyttötarkoitus sekä rakenne	7
2.2 Demola Chatin käyttötarkoitus ja rakenne	8
3 Käytettävyys.....	9
3.1 Käytettävyyden määritelmä	9
3.1.1 Nielsenin määritelmä.....	9
3.1.2 ISO:n määritelmä	10
3.2 Käytettävyyden arviointimenetelmiä.....	12
3.2.1 Käytettävyydestaus.....	12
3.2.2 Käytettävyyden tarkastelu	12
3.2.3 Käytettävyyden tiedustelu.....	13
4 Tutkimusmenetelmät	14
4.1 Tutkimusmenetelmien valinta	14
4.2 Sähköinen kyselytutkimus.....	14
4.3 Heuristinen evaluointi	16
5 Tutkimuksen toteutus.....	19
5.1 Sähköinen kysely	19
5.2 Heuristinen evaluointi.....	23
6 Tutkimustulokset.....	24
6.1 Sähköinen kysely	24
6.1.1 Kyselyyn vastanneiden määrä	24
6.1.2 Kyselyn tulokset	24
6.1.3 Kyselyn tulosten analysointi	30
6.2 Heuristinen evaluointi.....	34
6.2.1 Palvelun tilan näkeminen	34
6.2.2 Palvelun vastaavuus käyttäjien kontekstiin.....	35
6.2.3 Käyttäjän hallinta ja vapaus	37
6.2.4 Johdonmukaisuus ja standardit.....	39
6.2.5 Virheiden estäminen.....	39

6.2.6	Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen	40
6.2.7	Käytön joustavuus ja tehokkuus	41
6.2.8	Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu	41
6.2.9	Käyttäjän auttaminen tunnistamaan, määrittämään ja toipumaan virhetilanteista	43
6.2.10	Opastus ja ohjeistus	44
7	Johtopäätökset	45
8	Pohdinta	47
	Lähteet	50
	Liitteet	52
	Liite 1. Survey of Demola projects' tools -kyselyntutkimuksen runko sivu 1/3	52
	Liite 2. Survey of Demola projects' tools -kyselyntutkimuksen runko sivu 2/3	53
	Liite 3. Survey of Demola projects' tools -kyselyntutkimuksen runko sivu 3/3	54
	Liite 4. Liitteen Google Forms tulokset 1/4	55
	Liite 5. Liitteen Google Forms tulokset 2/4	56
	Liite 6. Liitteen Google Forms tulokset 3/4	57
	Liite 7. Liitteen Google Forms tulokset 4/4	58
	Liite 8. Keskeisimmät tilastolliset tunnusluvut kyselyntutkimuksen aineistolle	59

Kuviot

Kuvio 1. Nielsenin käytettävyyden määritelmä	9
Kuvio 2. ISO 9241-11 -standardin mukainen käytettävyyden määritelmä	11
Kuvio 3. Numeraalinen ja sanallinen Likert-asteikko	15
Kuvio 4. Arvioijien määrä suhteessa löydettyihin käytettävyysoongelmiin	16
Kuvio 5. Saateteksti opinnäytetyön kyselyntutkimukseen	20
Kuvio 6. Henkilötietojen käsittelyä koskeva ilmoitus vastaajille opinnäytetyön kyselyntutkimuksessa	21
Kuvio 7. Excel-tiedostoon siirretyt kyselyn tulokset käsittelemättömässä muodossa	25
Kuvio 8. Vastaajien määrät iän ja sukupuolen mukaan	25
Kuvio 9. Vastaajien määrät asuinmaan ja sukupuolen mukaan	26
Kuvio 10. Vastaajien määrät iän ja asuin alueen mukaan	26
Kuvio 11. Kyselyn tulokset laskettuna ja helpommin luettavammin muotoiltuna	27
Kuvio 12. Demola Chatin käyttäjien käyttämät alustat. Käyttäjä voi käyttää montaa alustaa projektissa	30
Kuvio 13. Kaikkien vastaajien ja online-projekteissa olleiden vastaajien arvoja on helpompi vertailla, kun ne on syötetty erikseen vierekkäisille riveille värikoodattuina	30

Kuvio 14. Lokaaleissa ja online-projekteissa olleiden vastaajien arvosanat erosivat kaikkien muiden paitsi Miro-työkalun osalta.	32
Kuvio 15. Projektityyppien sisällä naispuoliset vastaajat pitivät enemmän Demola Portaalista sekä Mirosta, kun taas miespuoliset pitivät Demola Chatistä enemmän.	32
Kuvio 16. Kaikkien vastaajien ikä ja sukupuoli suhteessa annettuihin arvosanoihin.	33
Kuvio 17. Online-projekteissa olleiden vastaajien ikä ja sukupuoli suhteessa annettuihin arvosanoihin.....	34
Kuvio 18. Kelan sivuilla murupolku ja siinä oma sijainti ideaalisesti esitettynä	35
Kuvio 19. Demola Portal rekisteröintiin pääsyn vuokaavio, jossa nähdään epälooginen reitti rekisteröitymiseen.	36
Kuvio 20. Demola Portalin etusivulla yläpalkki ohjaa harhaan uutta käyttäjää	37
Kuvio 21. Demola Portalin URL-osoite ja sivuston nimi ovat erilaiset.....	37
Kuvio 22. Omat tiedot -osiossa ponnahdusikkunan ulkopuolelle klikkaus sulki ponnahdusikkunan hävittäen kaiken jo kirjoitetun tekstin, eikä niitä saanut enää takaisin	38
Kuvio 23. Navigointivälilehtipalkit Portalissa eivät olleet yhdenmukaiset.....	39
Kuvio 24. Löytynyt ongelma järjestelmässä, joka estää oman syntymäpäivätietojen oikean vuosiluvun syöttämisen tai valitsemisen	40
Kuvio 25. Demola Portal etusivulla huomattavan paljon eri tyyliä, värisiä ja kokoisia tekstejä, joita ei heuristiikan ohjeistuksen mukaan saisi olla kuin vain kolmesta viiteen.....	42
Kuvio 26. Demola Portalin etusivu aiheutti ristikkäisiä mielipiteitä, sillä osa arvioijista kiinnitti heti huomionsa ylänavigointipalkkiin, ja osa kiinnitti huomionsa sivuston "myyntijargoniin"	43
Kuvio 27. Demola Chatin Android-sovelluksessa tullessa virheviestissä ei informoida tarpeeksi käyttäjää virheellisestä uudesta salasananasta	44
Kuvio 28. My Profile -osiossa kaikki tiedot tietävästi syötetty, mutta järjestelmän mukaan ei ole, eikä se myöskään kerro mitä tietoja sieltä puuttuu	44

Taulukot

Taulukko 1. Kyselyssä kysytyt kysymykset työkaluista.	22
Taulukko 2. Likert-asteikon tekstien numeraaliset arvot tilastollisessa analyysissä.	27
Taulukko 3. Kaikkien vastaajien mielipiteet projektityökaluista.	28
Taulukko 4. Kaikkien vastaajien tyytyväisyys projektityökaluihin asteikolla 0–100 prosenttia.	28
Taulukko 5. Sähköisen kyselyn avoimet vastaukset.	29
Taulukko 6. Online-projekteissa olleiden mielipiteet projektityökaluista.....	31
Taulukko 7. Online-projektien vastaajien tyytyväisyys projektityökaluihin asteikolla 0–100 prosenttia.....	33

Työssä käytetyt termit ja lyhenteet

API

Application Programming Interface. Sovellusliittymä, joka mahdollistaa useiden sovellusten keskinäisen kommunikoinnin.

AWS

Amazon Web Services. Amazonin pilvipalvelualusta.

Docker-kontti

Docker-alustalla toimiva sovellusyksikkö, joka käynnistyy Docker Imagen pohjalta.

GDPR

General Data Protection Regulation. EU:n yleinen tietosuoja-asetus (2016/679).

Murupolku

Navigointikomponentti, joka näyttää käyttäjän sijainnin verkkopalvelun rakenteessa ja jonka avulla käyttäjä voi liikkua palvelun sisältöhierarkiassa.

RDS

Relational Database Service. Amazonin relaatiotietokantapalvelu.

URL

Uniform Resource Locator. URL on viittaus verkkoresurssiin, joka määrittää sen hakumekanismiin sekä sijainnin tietokoneverkossa.

1 Johdanto

1.1 Työn taustaa

Käytettävyys on koko ajan läsnä ihmisten jokapäiväisessä elämässä, oli sitten kyse leivänpaahtimesta, vaatteista tai älypuhelimien sovelluksista. Käytettävyyteen kuitenkin usein kiinnitetään huomiota vasta kun tuotteen tai palvelun käytettävyydessä huomataan olevan ongelmia. Käytettävyys on laatukomponentti, joka arvioi, kuinka helppoa tuotteen tai palvelun käyttäminen on (Nielsen 2012).

Käytettävyys on oman näkövammaisuuteni myötä noussut hyvin suureksi kriteeriksi, kun vertailen eri palveluita tai tuotteita keskenään. Yrityksille lähetetty asiakaspalaute käytettävyydestä ja siitä takaisin saatu viestintä ovat lisänneet omaa kiinnostusta entisestään käytettävyyteen, jonka vuoksi myös opinnäytetyön aihe muotoutui. Opinnäytetyö on aiheeltaan merkittävä kaikille käyttäjille, mutta erityisesti erikoisryhmien kannalta olisi tärkeää, että yritykset huomioisivat enemmän saavutettavuutta ja esteettömyyttä suunnitellessaan ja tehdessään tuotteita sekä palveluita.

Hyvällä tuotteen tai palvelun käytettävyydellä yritys saa valtavasti kilpailuetua, kun käyttäjän käyttökokemukset ovat hyviä ja asiakkaat pysyvät tyytyväisinä. Viime vuosina yritykset ovat huomanneet kovan kilpailun kasvaessa markkinoilla, kuinka käytettävyydellä saadaan kilpailuetua muihin yrityksiin nähden, ja tästä syystä yritykset ovat panostaneet yhä enemmän omien tuotteiden ja palveluiden käytettävyyteen. (Kucheriavy 2015.)

1.2 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön tilaajana toimi Demola Global Oy. Yritys on perustettu Tampereella vuonna 2011 ja se toteuttaa Demola-projekteja kansainvälisesti ympäri maailmaa (About us - what is Demola? n.d.).

Demola Global toteuttaa tulevaisuuspainotteisia selvitys- ja kehitysprojekteja, joissa monialaiset ja -kulttuuriset korkeakouluopiskelijaryhmät työstävät kiinnostavia teemoja Demolan ohjauksessa. Opiskelijat pystyvät Demola-projekteissa käyttämään jo opittuja asioita, saavat tärkeitä kokemuksia tulevaisuuden työelämää varten sekä voivat luoda verkostoja projekteissa olevien tahojen kanssa. Korkeakouluopiskelijat saavat useimmiten Demola-projekteista myös opintopisteitä. (Why join Demola? n.d.)

1.3 Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Usein sähköisiä järjestelmiä jatkokehittäessä voi ns. sokeutua järjestelmän käytettävyydestä, koska niiden kanssa ollaan koko ajan tekemisissä ja niiden käyttö on rutiininomaista. Tämän seurauksena kokemattomien käyttäjien voi olla hankalaa käyttää järjestelmää, vaikka kokenut käyttäjä pystyisi järjestelmää käyttämään hyvinkin tehokkaasti ja ongelmitta. (Nielsen 1993.) Tästä syystä Demola Global halusi saada ulkopuolista perspektiiviä projektialustansa toimivuudesta ja käytettävyydestä sekä saada samalla tietoa käyttäjätyytyväisyydestä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää: onko Demola Globalin sähköinen Demola-projektialusta käytettävyydeltään ja sisällöltään sellainen, että korkeakouluopiskelijoiden on helppo sitä käyttää kansainvälisissä Demola-projekteissa, ja että he löytävät sieltä etsimänsä työkalut sekä tiedon helposti.

Tutkimuskysymyksinä ovat:

1. Onko sähköinen projektialusta helppokäyttöinen opiskelijoiden mielestä?
2. Onko sähköisessä projektialustassa havaittavia ongelmia, joita tulisi korjata?

Opinnäytetyössä tehtiin sähköinen kyselytutkimus Demola-projekteissa mukana olleille korkeakouluopiskelijoille sekoittaen kvalitatiivista ja kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Kyselytutkimuksen suuren vastauskadon vuoksi työssä käytettiin lisäksi kvalitatiivista menetelmää: heuristista evaluointia, jossa kolme eri asiantuntijuusluokassa olevaa ihmistä arvioivat hyvin tarkasti Demolan projektiympäristön käytettävyyttä. Heuristinen evaluointi yhdessä kyselytutkimuksen kanssa mahdollistivat tarkemman analyysin tekemisen projektiympäristöstä. Työssä käytetyistä tutkimusmenetelmistä kerrotaan tarkemmin luvussa 4.

2 Demolan sähköinen projektialusta

Demola Globalin projektialusta koostuu fasilitaattorien ja järjestelmän ylläpitäjien käyttämästä Demola Atlas -tuotannonohjausjärjestelmästä sekä käyttäjille suunnatuista Demola Portal ja Demola Chat -työkaluista. Alustassa oli käytössä myös ostopalveluna Microsoftin Teams-verkkokokousohjelmisto sekä Miro-visuaalinen tiimin yhteistyöohjelmisto.

2.1 Demola Atlaksen ja Demola Portalin käyttötarkoitus sekä rakenne

Koska markkinoilta ei löytynyt järjestelmää Demola Globalin tarpeisiin, lähtivät he itse kehittämään järjestelmää, joka palvelisi heidän liiketoimintaansa. Demola Atlas -tuotannonohjausjärjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2016 ja myöhemmin vuonna 2018 Demola Portal, joka kehitettiin opiskelijahaun rajapinnan yhtenäistämiseksi ja aidosti globaalien tiimien mahdollistamiseksi. Jatkokehityksessä Portalista on syntynyt Demola-projekteille rakenteen tuova keskitetty alusta, jossa opiskelijat pystyvät työskentelemään keskitetysti haasteiden parissa. (Kempainen 2021.)

Sekä Demola Atlas, että Demola Portal on kehitetty käyttäen Java (11) -ohjelmointikieltä ja Spring Boot -ohjelmistokehystä. Käytössä on myös useita Java-kirjastoja, joita käytetään tietynlaisiin tarkoituksiin, kuten Microsoft/Azure integraatioon ja xls/Excel-datan tuontiin sekä kalenteritiedostojen luontiin. Vaikka Atlas ja Portal ovat erillisiä sovelluksia, on niillä yhteinen koodi Core-alaprojektissa. Core sisältää yleisen koodin, luokat sekä funktiot, joita muun muassa Admin (atlas.demola.net), Portal (portal.demola.net) ja Front-end (demola.net) -alaprojektit käyttävät. Demola käyttää Gradle-rakennusautomaatiotyökalua testien suorittamiseen, riippuvuuksien hallintaan, koodin kääntämiseen sekä itsesuoritettavien Spring Boot JAR -tiedostojen luontiin jokaiselle alaprojektille erikseen. Asennusprosessissa suoritettavat tiedostot lähetetään AWS Elastic Beanstalk -palveluun, joka huolehtii niiden asentamisesta instansseiksi, ja jossa ne ovat sitten käynnissä ja käytettävissä. Instanssit muodostavat yhteyden MySQL-tietokantaan, johon käytetään AWS RDS -palvelua. Itse suoritettavat Spring Boot -tiedostot sisältävät palvelimen ja koko sovelluskoodin, mukaan lukien front-end-osion, ja se käyttää Thymeleaf-mallinnusmoottoria. HTML-koodissa käytetään myös useita front-end-kirjastoja, kuten jQuery, D3.js, Bootstrap, Datatables, PivotTables ja Leaflet. (Machado 2021.)

2.2 Demola Chatin käyttötarkoitus ja rakenne

Demola Chat on luotu vuonna 2020 tukemaan ja yhtenäistämään tiimien työskentelyä ja kommunikointia, niin tiimien sisällä kuin toisten tiimien kanssa, sekä luomaan yhteisöllisyyttä Demolassa (Kemppainen 2021). Demola Chat on muokkaamaton Rocket.Chat instanssi, joka on rakennettu node.js alustalle ja se käyttää MongoDB:tä tietokantanaan. Rocket.Chat on avoimen lähdekoodin chat-alusta tiimeille, jonka voi asentaa useimmille käyttöjärjestelmille (The communication platform n.d.). AWS-palvelimen instanssiksi käyttöönotto tapahtuu valmiilla Rocket.Chatin Docker-kontilla, joka löytyy rocket.chat-sivustolta. Käyttöönoton jälkeen resursseja, kuten logot, sekä asetuksia muokataan käytön mukaan sopiviksi. Demola Atlas pystyy API:n kautta manipuloimaan dataa sekä antamaan automatikkaa ja integraatiota Chatille. (Machado 2021.)

Demola Chatiä voidaan käyttää verkkoselaimessa ja tietokone- tai mobiilisovelluksena. Demola Chatin mobiilisovellus pohjautuu Rocket.Chatin mobiiliversioon, jossa on myös muokattu resursseja ja asetuksia käytön mukaiseksi. Mobiiliversio Chatistä on tehty ReactNative-ohjelmistokielellä ja se on yhtenäinen iOS ja Android-laitteilla, ja se on yksinomaan yhdistetty Demola Chat palvelimelle (chat.demola.net). (Machado 2021.)

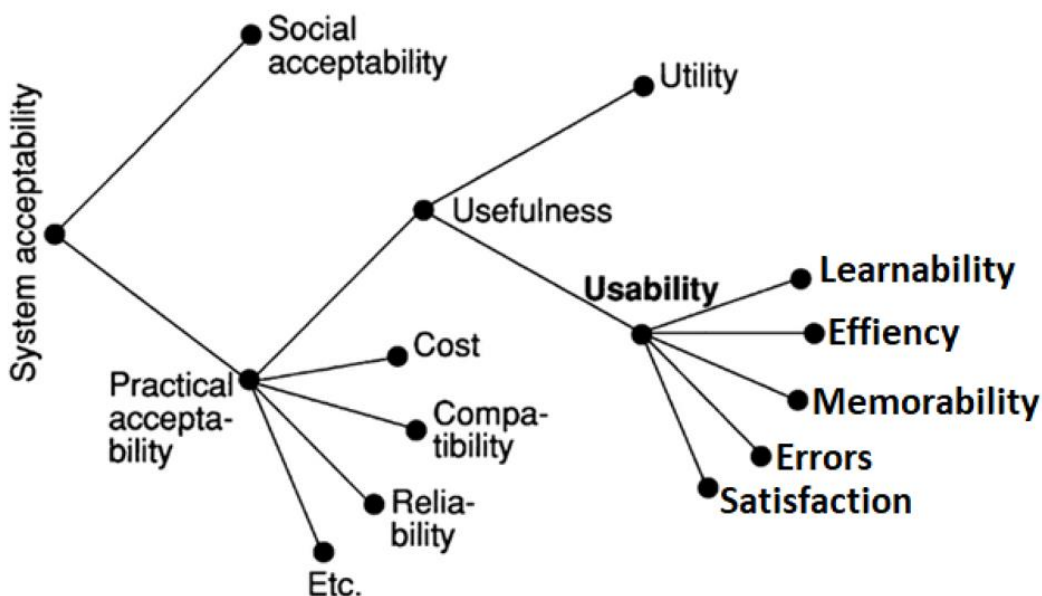
3 Käytettävyys

3.1 Käytettävyyden määritelmä

Käytettävyydelle löytyy useita määritelmiä, mutta kaksi tunnetuinta ovat Kansainvälisen standardisoimisjärjestön (ISO) sekä tanskalaisen Jakob Nielsenin. Nielsen kuuluu maailman tunnetuimpiin käytettävyyden tutkijoihin, ja hän on tehnyt pitkän uran käytettävyyden parissa. Molemmat määritelmät jaottelevat käytettävyydet pienempiin tutkittaviin osiin, josta käytettävyyden kokonaisuus muodostuu.

3.1.1 Nielsenin määritelmä

Nielsenin (1993, 24–25) mukaan *hyöty* (utility), jonka tuote tai palvelu (systeemi) tuottaa, sekä *käytettävyys* (usability), joka kertoo kuinka helppoa ja mukavaa systeemiä on käyttää, muodostavat yhdessä *käyttökelpoisuuden* (usefulness). Nielsen jakaa käytettävyyden viiteen laatukomponenttiin: *opittavuus* (learnability), *tehokkuus* (efficiency), *muistettavuus* (memorability), *virheettömyys* (errors) sekä *miellyttävyys* (satisfaction), jotka ovat esitetty kuviossa 1 (Nielsen 2012).



Kuvio 1. Nielsenin käytettävyyden määritelmä (Nielsen 1993, muokattu).

Opittavuus tarkoittaa, että käyttäjän on helppo ja nopea oppia ja omaksua uuden systeemin käyttäminen. Tämä komponentti on vahvasti liitoksissa käyttäjän aikaisempiin kokemuksiin saman tyyppisistä systeemeistä. Opittavuutta voidaan helposti mitata käyttäjälle annettujen tehtävien suorittamiseen kuluneen ajan perusteella. (Nielsen 1993, 27–30.)

Tehokkuus tarkoittaa, kuinka tuottavasti käyttäjä oppimisjakson jälkeen pystyy systeemiä käyttämään. Oppimisjakso voi kestää monimutkaisissa systeemeissä useita vuosia, jolloin oppimisjakso katsotaan loppuneeksi, kun käyttäjä on omasta mielestään kokenut käyttäjä tai hän on käyttänyt systeemiä tarpeeksi kauan. Tehokkuutta mitataan ottamalla aikaa käyttäjän tekemistä tehtävistä: kun mitattava tulos ei enää parane, on saavutettu tehokkuuden tasanne. (Nielsen 1993, 30–31.)

Muistettavuus tarkoittaa, kuinka helppoa käyttäjän on käyttää systeemiä satunnaisesti tai pidemmän tauon jälkeen. Muistettavuus on tärkeää, jotta käyttäjän ei tarvitse opetella aina uudestaan käyttöä. Muistettavuutta ei kuitenkaan mitata yhtä paljon kuin muita käytettävyyden osatekijöitä, koska sen mittaaminen on haastavaa. (Nielsen 1993, 31–32.)

Virheettömyys tarkoittaa, että systeemissä ei saisi olla virheitä, jotka estävät tai hidastavat käyttäjän tavoitteleman tehtävän tekemistä. Virhe yleensä määritellään toiminnoksi, joka ei saavuta haluttua tavoitetta. Mitattaessa käytettävyyttä, virheet tulee jaotella vakaviin ja pieniin virheisiin, ja ne lasketaan erikseen. Vakavat virheet voivat estää tai pilata kokonaan halutun tehtävän tekemisen. (Nielsen 1993, 32–33.)

Miellyttävyys tarkoittaa, kuinka miellyttävää käyttäjän on systeemiä käyttää. Miellyttävyys on helpoimmin mitattava osatekijä, jota voidaan mitata kysymällä käyttäjien tyytyväisyyttä systeemin käyttöön esimerkiksi kyselytutkimuksella, jossa käytetään Likert-asteikkoa. (Nielsen 1993, 33–37.)

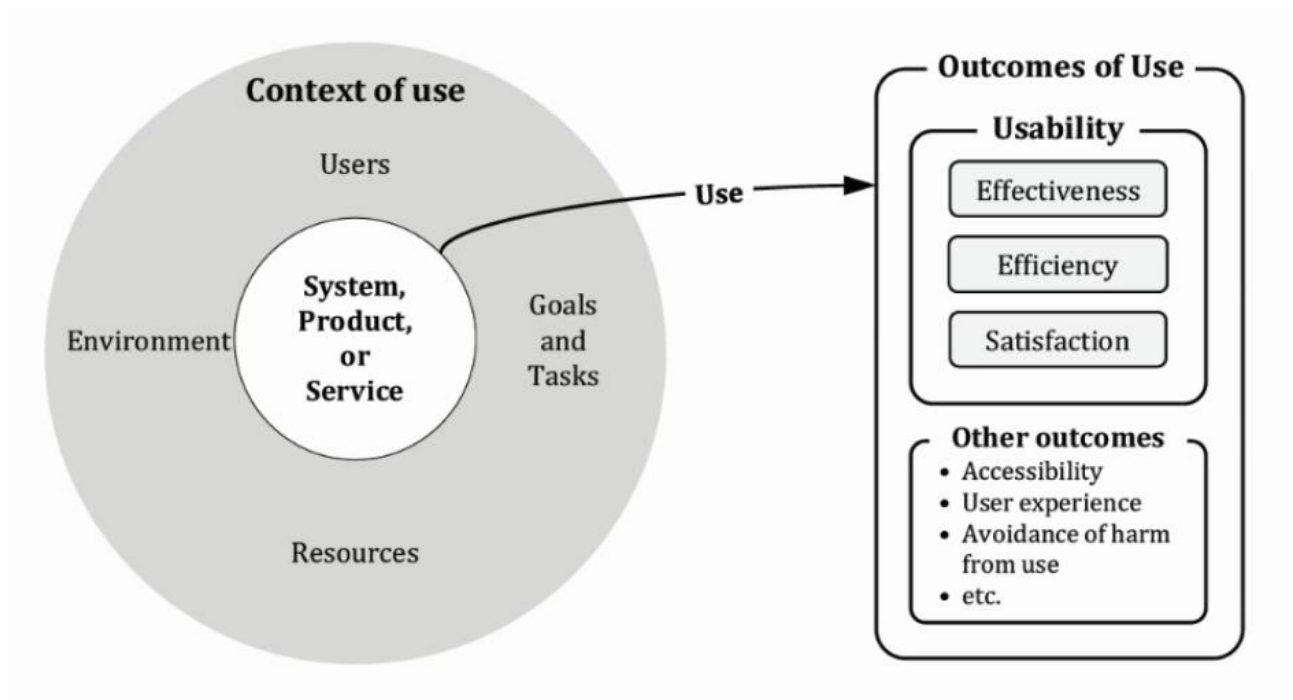
3.1.2 ISO:n määritelmä

Kansainvälisen standardisoimisjärjestö ISO:n mukaan käytettävyys voidaan määritellä laatukokemukseksi käyttäjän ja käytettävän systeemin välillä. Määritelmä käytettävyydelle löytyy standardista ISO 9241-11, jossa kerrotaan käytettävyyden koostuvan käytettävän kohteen käyttäjälle tuomasta *vaikuttavuudesta* (effectiveness), *tehokkuudesta* (efficiency) sekä *miellyttävyydestä*

(satisfaction), joita käyttäjä kokee käyttötilanteessa. Edellä mainitut termit voidaan määritellä seuraavasti:

- *Vaikuttavuus* tarkoittaa kuinka täydellisesti ja tarkasti käyttäjä saavuttaa tavoitteensa käytettävällä systeemillä.
- *Tehokkuus* mittaa käytettyjen resurssien määrää suhteessa tavoitteisiin pääsyssä.
- *Miellyttävyyys* kuvaa kuinka hyvin systeemin käyttö täyttää käyttäjän tarpeita ja odotuksia. (SFS-EN ISO 9241-11:2018:en.)

Kuviossa 2 nähdään ISO 9241-11 -standardin mukaisesti kuinka samalla systeemillä käytettävyyden kokemus koostuu monesta eri osatekijästä käyttötilanteessa. Kuvio osoittaa kuinka pienikin vaihtelu voi muuttaa käytettävyyden saavuttamista. Käyttötilanteeseen kuuluvat käyttäjät, tehtävät, ympäristö ja resurssit, joiden yhteisvaikutuksesta käytettävän systeemin käyttämisestä saadaan lopputulos, josta pystytään arvioimaan sen käytettävyyttä. Käytettävyys keskittyy näin ollen käyttäjän ja käytettävän kohteen interaktioon. (SFS-EN ISO 9241-11:2018:en.)



Kuvio 2. ISO 9241-11 -standardin mukainen käytettävyyden määritelmä (SFS-EN ISO 9241-11:2018:en).

3.2 Käytettävyyden arviointimenetelmiä

Käytettävyyden arviointimenetelmiä löytyy hyvin paljon, mutta Sinkkosen, Kuoppalan, Parkkisen & Vastamäen (2006) mukaan on suositeltavaa valita aina tapauskohtaisesti ne menetelmät, jotka soveltuvat omaan tutkittavaan kohteeseen, resursseihin sekä tavoitteisiin. Arviointimenetelmät voidaan jaotella kolmeen pääkategoriaan: *testaus* (testing), *tarkastelu* (Inspection) sekä *tiedustelu* (Inquiry) (Hom 1998). Nielsenin (1993, 207–226) on todennut, että eri menetelmiä yhdistämällä saadaan kattavin ja tarkin käytettävyyden arviointi aikaiseksi.

3.2.1 Käytettävyydestaus

Käytettävyydestaus on ainut keino, jolla voidaan objektiivisesti todentaa systeemin käytettävyyttä (Sinkkonen ym. 2006, 301). Sekä Nielsenin (1993, 165) että Sinkkosen ym. (2006, 295) mukaan käytettävyyden testauksesta saadaan parhaat arviot, kun testaajana toimii itse systeemin loppukäyttäjä.

Testaus jaotellaan kvantitatiiviseen ja kvalitatiiviseen testaukseen. Kvantitatiivisissa testeissä mitataan yleisimmin testaajan onnistumisprosenttia sekä aikaa, joka tehtävään tai toimenpiteeseen kuluu, ja näitä arvoja voidaan vertailla helposti testaajien välillä. Kvalitatiiviset testit keskittyvät havainnoimaan ja tutkimaan testaajien tapaa käyttää systeemiä, jolloin löydetään helpommin testeistä ongelmakohtia ja saadaan tärkeää tietoa käyttäjäkokemuksista. (Moran 2019.)

Käytettävyydestin rakenne jaotellaan kolmeen osaan:

1. Testin suunnittelu ja järjestäminen
2. Testin suorittaminen
3. Testin analysoiminen ja raportointi (Sinkkonen ym. 2006, 302).

3.2.2 Käytettävyyden tarkastelu

Nielsenin (1994) mukaan yleisimmin käytettävyyttä arvioidessa turvaudutaan käytettävyyden tarkasteluun, sillä sitä voi tehdä systeemin suunnittelusta asti, jolloin käytettävyyden testaaminen loppukäyttäjillä voi olla vielä mahdotonta. Käytettävyyden tarkastelun kategoria pitää sisällään: heuristisen evaluoinnin, yhdenmukaisuus-, standardi- ja ominaisuuskatselmoinnit sekä erilaiset läpikävelyt (walkthrough). (Hom 1998.) Nielsen (1994) toteaa, että tarkastelu on usein myös paljon

resurssitehokkaampaa kuin käyttäjättestaaminen, mutta se ei anna niin hyvää arviota käytettävyydestä. Nielsen myös painottaa, että tarkastelua tekevien henkilöiden määrällä, asiantuntijuudella sekä heidän aiemmilla kokemuksillaan on hyvin paljon merkitystä käytettävyyssongelmien löytämisessä.

Tarkastelua tehtäessä käytetään usein heuristista evaluointia, jossa yksi tai useampi asiantuntija tarkastelee systeemiä. Asiantuntijat yrittävät löytää käytettävyydestä ongelmia arvioinnissa käytettyjen käytettävyyssperiaatteiden eli heuristiikkojen avulla. (Nielsen 1994.)

3.2.3 Käytettävyyden tiedustelu

Käytettävyydestä voidaan saada laajasti moninaista tietoa, kun käytetään tiedustelua arviointimenetelmänä. Tiedustelu pitää sisällään kyselyt, käyttäjä- tai kohderyhmähaastattelut, käyttäjien tarkkailut ja itseraportointikirjaukset (Hom 1998).

Kyselyillä voidaan tavoittaa hyvinkin suuri määrä käyttäjiä, jolloin voidaan saada suuri määrä vastauksia analysoitavaksi. Mutta toisaalta jos ihmiset raportoivat itse kokemuksistaan, ei menetelmä välttämättä anna niin tarkkaa ja luotettavaa kokonaiskuvaa kuin käytettävyystestaus antaa.

4 Tutkimusmenetelmät

Kananen (2014, 49) kertoo, että tutkimusote valitaan tutkittavan kohteen, tutkimusongelman ja tästä johdettujen tutkimuskysymysten mukaisesti. Opinnäytetyöhön valittiin tutkimusotteeksi case-tutkimus, jossa tutkijan roolina on havainnoida Demolan projektialustan käytettävyyttä ulkopuolelta.

4.1 Tutkimusmenetelmien valinta

Tutkimusmenetelmiksi valikoitui käytettävyyden teorian ja käytännön järjestelyiden vuoksi kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen menetelmän yhdistävä sähköinen kyselytutkimus sekä kvalitatiivisen menetelmän heuristinen evaluointi. Edellä olevat menetelmät valittiin käytettäväksi, koska käytettävyydestä kansainvälisillä opiskelijoilla olisi vaatinut todella joustavaa aikataulutusta testien ajankohdille, joko suuren testaajamäärän tai erikseen valikoituja testaajia sekä todella hyvän ohjeistuksen testaukseen, jotta niitä voitaisiin suorittaa etäyhteyksillä. Käytettävyydestäuksen tilalla käytetty sähköinen kyselytutkimus kansainvälisille korkeakouluopiskelijoille antoi käyttäjien mielipiteitä projektialustasta sekä sen työkaluista, sekä heuristisella evaluoinnilla saatiin arvioitua projektialustan komponenttien käytettävyyttä erittäin tarkasti ja yksityiskohtaisesti. Kyseiset menetelmät yhdessä mahdollistivat tutkimusongelmaan ja tutkimuskysymyksiin vastaamisen monipuolisesti.

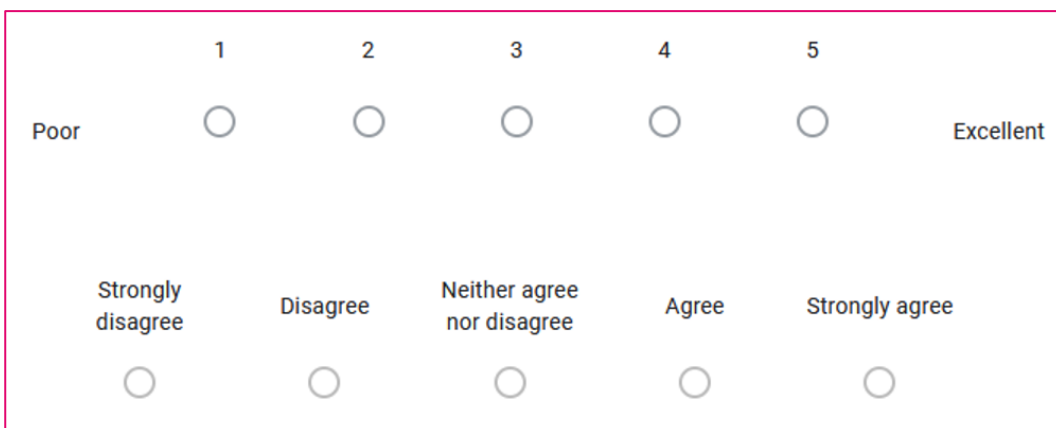
4.2 Sähköinen kyselytutkimus

Kvantitatiivisesti toteutettujen tutkimusten pohjana toimii aina ilmiötä selittävä teoria. Teorian tuntemisen vuoksi voidaan tutkittavasta aiheesta laatia hyvin tarkkoja kysymyksiä, joista varsinainen tutkimuksen tiedonkeruukysely voidaan koota. Kyselyssä voidaan myös määrällisten (struktuuristen) kysymysten lisäksi kysyä avoimia kysymyksiä, joissa vastaajat kirjoittavat kysymykseen itse vastauksen. Tällöin saadaan myös tarkempaa kvalitatiivista tietoa samalla kyselyllä. Avoimilla kysymyksillä voidaan saada vastaajilta todella tärkeää tietoa, jota ei pelkästään struktuurisella kyselyllä voida muutoin saada, kuten esimerkiksi: mikä osio arvioitavassa systeemissä toimii parhaiten. (Kananen 2014, 133–134, 152.)

Bhandarin (2020) mukaan kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden perusedellytys on, että kysymykset mittaavat oikeaa asiaa (validiteetti) ja mittauksien tulokset ovat pysyviä (reliabiliteetti). Kyselyn kysymysten täytyy olla mahdollisimman selkeitä ja tarkkoja, jotta vastaajilla ei tapahtuisi väärinymmärryksiä, tai ettei tulisi tilannetta, jossa vastaaja ei osaa määrittää vastausta. Kysymys koostuu aina kysymystekstistä ja vastausosasta ja kysymysten tulee olla lyhyitä, yleiskielellisiä, vain yhden kysymyksen omaavia, eivätkä ne saa sisältää johdattelua tai negatiivisia kysymysmuotoja. (Kananen 2014, 144–147.)

Kananen (2014, 155–156) huomauttaa, että kyselyssä on hyvä kysyä myös vastaajan taustatietoja, kuten ikää, sukupuolta ja asuinpaikkaa, jotta saadaan analysoitua aineistosta, onko vastaajien eri ryhmillä eroa vastauksissa. Kyselyssä täytyy ottaa myös huomioon vastaajat, jotka eivät välttämättä ole käyttäneet kaikkia työkaluja, joista eri kyselyn osioissa kysytään: ensin on hyvä selvittää kyselyssä, onko vastaaja käyttänyt työkalua. Jos vastaaja ei ole käyttänyt kyseistä työkalua, niin silloin vastaaja ohjataan kyselyssä osioon, jossa ei ole kysymyksiä kyseisestä työkalusta, jotta vastaaja ei kuormiteta turhilla ja vastaajalle vaikeilla kysymyksillä. (Kananen 2014, 146.)

Mitta-asteikkoja kvantitatiivisten kyselyiden vastauksille löytyy monia, mutta käytetyin mielipidemittausten asteikko on Rensis Likertin kehittämä Likert-asteikko, jossa vastausvaihtoehtoja on yleensä viisi tai seitsemän. Kuviossa 3 on esimerkki viisiportaisesta Likert-asteikosta, jossa ylemmällä rivillä on numeraaliset arvot ja alemmalla rivillä sanalliset arvot. Sanalliset arvot muutetaan numeroiksi, kun tehdään tilastollista analyysia kyselyn tuloksista, jolloin täysin eri mieltä saa arvoksi 1 ja täysin samaa mieltä 5. (Bhandari 2020.)



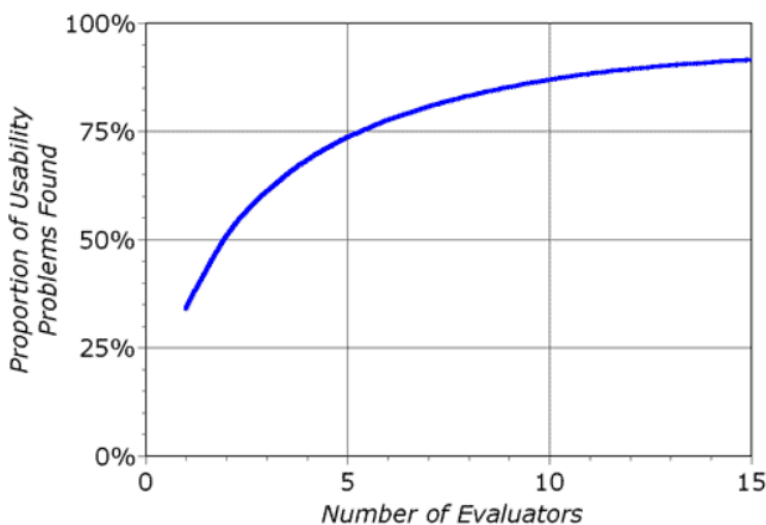
Kuvio 3. Numeraalinen ja sanallinen Likert-asteikko.

Kvantitatiivisen kyselyn tulosten käsittely ja analysointi tapahtuu tilasto-ohjelmistossa, jossa tuloksia tutkitaan suoralla jakaumalla, ristiintaulukoinnilla sekä tunnuslukuja laskien. Tulokset esitetään taulukoissa tai visuaalisesti kaavioissa. Tutkimustuloksia kirjoitetaan tutkimusongelmaan tai tutkimuskysymyksiin peilaten. (Kananen 2014, 209–215.)

4.3 Heuristinen evaluointi

Heuristinen evaluointi on käytettävyyden arviointimenetelmä, jonka Jakob Nielsen kehitti Rolf Molichin kanssa vuonna 1990. Nielsen jatkokehitti menetelmästä vieläkin käytössä olevat käytettävyyden arvioinnin 10 heuristiikkaa. Menetelmällä tutkitaan heuristiikkoja käyttäen käyttöliittymää yksi heuristiikka kerrallaan ja yritetään arvioida käyttöliittymästä mikä toimii hyvin ja mikä huonosti. (Nielsen 1993, 155.) Heuristinen evaluointi on nopea ja taloudellinen tapa arvioida käytettävyyttä, vaikkei menetelmä anna niin tarkkoja tuloksia kuin oikeilla loppukäyttäjillä toteutetuista käytettävyydesteistä voidaan saada (Nielsen 1994).

Heuristiikat ovat käytettävyyssperiaatteita, joita yksi tai useampi arvioija tarkastelee systeemistä löytääkseen ongelmakohtia. Nielsen toteaa, että arvioinnissa tulisi käyttää kolmesta viiteen arvioijaa (ks. Kuvio 4), sillä yksin toimiva arvioija ei voi löytää kaikkia käytettävyysongelmia. (Nielsen 1994.) Arvioijan asiantuntijuus sekä kokemus voivat nostaa löydettyjen virheiden määrän 60 prosenttiin kun noviisien löytämät määrät ovat keskimääräisesti vain 22 prosenttia (Nielsen 1993, 161).



Kuvio 4. Arvioijien määrä suhteessa löydettyihin käytettävyysongelmiin (Nielsen 1994).

Menetelmänä heuristinen evaluointi on yleensä ottaen helppo opettaa ja helppo oppia. Ennestään tuntemattomalle järjestelmälle tehtävää käytettävyydestä varten voidaan järjestelmään tutustuttua hyvin perusteellisesti käyttäen heuristista evaluointia samalla kun suunnitellaan testejä. (Riihiahho 2000.)

Nielsen (1994) määrittelee arvioinnissa käytetyt 10 heuristiikka seuraavasti:

Järjestelmän tilan näkeminen (Visibility of system status): Käyttäjän tulisi tietää koko ajan mikä on järjestelmän tila, mitä järjestelmässä tapahtuu sekä saada etenemisestä tietoa kohtuullisessa ajassa ja oikeanlaisella palautteella. Käyttäjän tulisi tietää järjestelmässä navigoidessaan oma sijaintinsa. (Nielsen 1994.)

Vastaavuus tosielämän ja systeemin välillä (Match between system and the real world): Järjestelmässä tulisi käyttää käyttäjälle tuttuja tavallisen elämän käsitteitä, lauseita ja sanoja sekä välttää alan erikoistermistöä. Sanoja ja lauseita tulisi käyttää loogisessa järjestyksessä sekä niiden oikeassa merkityksessä. (Nielsen 1994.)

Käyttäjän kontrolli ja vapaus (User control and freedom): Käyttäjän tulisi kokea hallitsevansa järjestelmän käyttöä. Käyttäjä tekee usein virheellisiä valintoja järjestelmässä ja hänellä tulisi siksi olla mahdollisuus perua tekemänsä toimenpide helposti. Järjestelmän tulisi olla helposti navigoitavissa eikä se saisi avata turhia ikkunoita tai välilehtiä. (Nielsen 1994.)

Johdonmukaisuus ja standardit (Consistency and standards): Viestit ja toiminnot käyttäjälle ovat johdonmukaisia sekä järjestelmässä navigoinnin ja sen opastamisen tulisi olla koko ajan samankaltaista niin toiminnallisesti kuin visuaalisestikin. Järjestelmässä tulisi käyttää alalla yleisesti käytettyjä standardeja. (Nielsen 1994.)

Virheiden estäminen (Error prevention): Järjestelmän tulisi tunnistaa, estää sekä kertoa käyttäjälle virheistä. Virheilmoituksesta tulisi saada selville virheen laatu sekä miten virhe korjataan. Virheellisistä toiminnoista ja syötteistä tulisi järjestelmän kertoa heti ja opastaa käyttäjää niissä. (Nielsen 1994.)

Tunnistaminen mielummin kuin muistaminen (Recognition rather than recall): Järjestelmän elementit, toiminnot sekä vaihtoehdot tulisi olla merkitty käyttöliittymässä, siten että käyttäjä tunnistaa ne ilman, että hänen täytyisi muistaa niiden funktiot. Painikkeet ja syötteet tulisi liittyä järjestelmän käyttöön loogisesti, eikä käyttäjän tarvitse muistella niiden toimintoja. (Nielsen 1994.)

Käytön joustavuus ja tehokkuus (Flexibility and efficiency of use): Järjestelmän käyttämisen tulisi olla joustavaa ja tehokasta riippumatta käyttäjän kokemuksesta. Järjestelmän tulisi tarjota kokeelle käyttäjälle oikopolkuja tai pikanäppäimiä usein käytettäviin toimintoihin tehostaakseen järjestelmän käyttöä. Käyttöliittymää voi muokata käyttäjän tarpeille sopivammaksi ja yksinkertaisemmaksi. (Nielsen 1994.)

Esteettinen ja minimalistinen muotoilu (Aesthetic and minimalist design): Käyttöliittymässä ei saisi olla turhaa tai harvoin käytettyä tietoa tai elementtejä. Värejä ja kirjasintyyppäjä tai kokoja ei tulisi käyttää muutamaa enemmän. Tyhjää tilaa tulisi käyttää selkeyttämään näkymää ja tekstien tulisi olla sopivan lyhyitä. (Nielsen 1994.)

Käyttäjän auttaminen tunnistamaan, määrittämään ja toipumaan virhetilanteista (Help users recognize, diagnose, and recover from errors): Järjestelmän virheilmoitusten tulisi ilmaista virhe käyttäjälle ymmärrettävästi ja sanallisesti sekä kertoa miten virhetilanteesta päästään eroon. Virheilmoituksen tulisi näkyä myös selvästi käyttöliittymässä. (Nielsen 1994.)

Apu ja dokumentaatio (Help and documentation): Järjestelmää tulisi pystyä käyttämään ilman käyttöohjeita, mutta usein se ei ole mahdollista. Opastus ja ohjeet tulisi olla helposti löydettävissä sekä niiden tulisi olla käyttöä tukevia ja selkeitä. Opastuksen tulisi olla automaattisesti saatavilla. (Nielsen 1994.)

5 Tutkimuksen toteutus

Opinnäytetyössä käytettiin kahta eri tutkimusmenetelmää, joista ensimmäinen menetelmä oli sähköinen kyselytutkimus ja toinen menetelmä heuristinen evaluointi. Jälkimmäisen menetelmän työhön mukaan otettavaksi vaikuttava tekijä oli kyselytutkimuksen suuri vastauskato, jonka seurauksena pelkästään kyselystä saatu tutkimusaineisto ei ollut tarpeeksi luotettava tai laaja opinnäytetyötä varten.

5.1 Sähköinen kysely

Jotta projektiympäristön käytettävyydestä saatiin kokonaisvaltainen analyysi, oli projektiympäristön käyttäjiltä saatava arvio kustakin työkalusta. Demola Global oli tehnyt aikaisemminkin kyselyitä korkeakouluopiskelijoille, mutta ne eivät mitanneet projekteissa käytettyjen työkalujen käytettävyyttä tai opiskelijoiden tyytyväisyyttä niihin.

Tutkimuksen alussa suunniteltiin kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen menetelmän yhdistämisestä syntyvä sähköinen kyselylomake, jonka toimeksiantaja pystyi lähettämään Demola-projekteissa mukana olleille opiskelijoille. Kyselyyn tuli saada opiskelijoita ympäri maailmaa mahdollisimman paljon, jolloin pystyttiin analysoimaan tutkimusaineistosta kulttuurisia ja alueellisia eroavaisuuksia projektialustan työkalujen käytettävyyden kokemuksista. GDPR-tietosuojasetuksen vuoksi Demola Global säilyttää vain tietyn ajan projekteissa mukana olleiden henkilötietoja ja tämän vuoksi toimeksiantaja ei pystynyt lähettämään kyselyä kuin vain kolmelle viime projektierälle, joiden yhteiskoko oli noin 170 kansainvälistä opiskelijaa. Lisäksi Jyväskylän paikallisia Demola-projektien opiskelijoita kutsuttiin vastaamaan kyselyyn, yhteensä 10 opiskelijaa. Analyysia varten toimeksiantajan kanssa arvioitiin, että tarvittaisiin yli 10 prosenttia vastaajista, jotta saataisiin edes jokseenkin suuntaa antavia ja luotettavia tuloksia. Toimeksiantajan kanssa sovittiin, että opiskelijoilta kysytään projektityökalukohtaisesti kysymyksiä niiden käytettävyydestä, tyytyväisyyttä niiden käyttöä koskien sekä parannusehdotuksia niille. Edellä mainituilla tiedoilla Demola pystyy suunnittelemaan ja kehittämään omaa projektialustansa paremmaksi.

Kysely rakennettiin Googlen Google Forms -kyselyhallintaohjelmistolla, joka oli ilmainen ja tutkimuksen suunnitteluvaiheessa luotettavaksi arvioitu palvelu. Palvelussa oli mahdollista tehdä tutkimuksessa tarvittava kysely helposti. Palvelussa saadut vastaukset sai helposti vietyä taulukkolaskentaohjelmaan, jossa kyselystä saatua aineisto käsiteltiin ja analysoitiin.

Jokaisessa kyselytutkimuksessa, jossa kerätään myös henkilötietoja, on ennen kyselyä annettava vastaajille tieto tietosuojaselosteessa, jotta vastaaja tietää mihin tietoja käytetään ja miten niitä käsitellään. Opinnäytetyössä opiskelija on vastuussa tekemästään henkilörekisterin sisällöstä, säilyttämisestä, käsittelystä ja tuhoamisesta. (Opinnäytetyö ja tietosuoja n.d.) Saateteksti laadittiin kyselyn ensimmäiselle sivulle (ks. Kuvio 5), johon vastaajat pääsivät toimeksiantajan lähettämän linkin kautta.

Survey of Demola projects' tools

This survey is part of Jyväskylä University of Applied Sciences ICT engineering student Ilari Rajala's bachelor's thesis for Demola Global which evaluates the tools used in Demola projects.

The data from this survey is used only by Ilari Rajala and for the bachelor's thesis where the data is used for assessing the Demola Project's tools, and based on the feedback received, compiling a development plan.

The survey data will be stored with using the safety standards and will be deleted after the thesis is completed.

[Next](#) Page 1 of 10

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms

Kuvio 5. Saateteksti opinnäytetyön kyselytutkimukseen (docs.google.com/forms).

Mikäli vastaaja oli halukas mahdollisesti myöhemmin järjestettävään jatkohaastatteluun, hänen oli mahdollista jättää yhteystietonsa kyselylomakkeeseen. Henkilötietoja kysyttiin kyselyn sivulla 9. Näiden tietojen käsittelystä kerrottiin selkeästi sivun yläosassa (ks. Kuvio 6), jonka jälkeen vastaaja sai jättää nimensä ja sähköpostiosoitteensa mahdollista yhteydenottoa varten.

Contact information for a possible later interview or questionnaire

(Contact information will be separated from the survey and will be stored securely by strict standards. They will be deleted immediately after possible interviews are done.)

Kuvio 6. Henkilötietojen käsittelyä koskeva ilmoitus vastaajille opinnäytetyön kyselytutkimuksessa (docs.google.com/forms).

Lisähaastatteluiden käyttö päätettiin jättää tutkimuksesta pois, sillä vastauskadon vuoksi kyselytutkimuksen aineisto ei ollut riittävän luotettavaa, jotta se olisi toiminut haastattelujen pohjana. Tutkimusongelmaan ei myöskään olisi saatu vastattua tarpeeksi luotettavasti haastatteluaineistolla, joten tilalle otettiin heuristinen evaluointi, jotta käytettävyydestä saatiin tarkkaa tietoa.

Demola-projekteissa käytetyistä työkaluista valittiin mukaan kyselyyn Demolan omat Demola Portal ja Demola Chat sekä Teams-verkkokokousohjelmisto ja Miro-visuaalinen tiimin yhteistyöohjelmisto. Kyseiset työkalut valittiin kyselyyn, jotta toimeksiantaja saisi tietoa omien palveluidensa lisäksi myös heidän ostamiensa palveluiden käytöstä ja käyttäjätyytyväisyydestä. Kyselytutkimukseen suunniteltiin kysymyksiä, jotka mittaisivat parhaiten tutkimuksessa tarvittavia tietoja (ks. Taulukko 1).

Taulukko 1. Kyselyssä kysytyt kysymykset työkaluista.

Project tool	Questions and statements
Demola Portal	This tool was easy to find The layout of this tool was good looking This tool was easy to use This tool worked well all the time During Demola this tool was usefull for the project Would you like more features in the Demola Portal? If so what kind of? Is there something in Demola Portal thet needs to be changed?
Demola Chat	How did you use Demola Chat? This tool was easy to find The layout of this tool was good looking This tool was easy to use This tool worked well all the time During Demola this tool was usefull for the project Would you like more features in the Demola Chat? If so what kind of? Is there something in Demola Chat thet needs to be changed?
Teams	This tool was easy to find The layout of this tool was good looking This tool was easy to use This tool worked well all the time During Demola this tool was usefull for the project
Miro	This tool was easy to find The layout of this tool was good looking This tool was easy to use This tool worked well all the time During Demola this tool was usefull for the project

Kyselyssä käytettiin suurimmaksi osaksi viisiportaista Likert-asteikkoa (ks. Kuvio 3), joilla saatiin vastaajilta tarkkoja tuloksia, joita myöhemmin pystyi kvantitatiivisilla menetelmillä tarkastelemaan tilasto-ohjelmassa. Kyselyssä käytettiin vastauksien antamiseen valintapainikkeiden (radio button) lisäksi valintalaatikkoja (check box), avoimia tekstikenttiä sekä pudotusvalikkoa (dropdown). Vastaajilta kysyttiin myös laajempaa kvantitatiivista analyysiä varten taustatiedoista ikää, asuinmaata sekä sukupuolta.

Kyselyn tekemisen alkuvaiheessa ei vielä oltu saatu täysin kaikkea taustatietoa vastaajista ja työkaluista, joten kyselyyn rakennettiin ehtorakenne koskien Miro-työkalua, jossa kysyttiin: onko käyttäjä käyttänyt Miroa. Tämä kysymys ohjasi vastaajan, joka ei tätä työkalua ollut koskaan käyttänyt, kyselyn sellaiseen haaraan, jossa kyseisestä työkalusta ei ole kysymyksiä. Kyselyn rakenteen valmistuttua toimeksiantaja kommentoi ja antoi parannusehdotukset kysymyksistä, jonka jälkeen kyselyä muokattiin ja testattiin, kunnes se oli valmis vastaajia varten. Kyselyn runko löytyy liitteinä 1–3. Kysely oli avoinna vastaajille 20.5.2021 – 31.7.2021.

5.2 Heuristinen evaluointi

Heuristinen arviointi projektityökaluille tehtiin käyttäen opinnäytetyön luvussa 4.2 esitettyä Jakob Nielsenin 10 heuristiikkaa ja arvioinnin suoritti kolmessa eri asiantuntemusluokassa olevat ihmiset: ammattilainen, kokenut sekä noviisi, joista viimeisimmälle annettiin perusteellinen opastus ja tarvittavat tiedot oman tehtävänsä suorittamiseksi. Arvioijat eivät olleet aikaisemmin tutustunut Demolan projektiympäristöön.

Arviointia suunniteltaessa rajattiin tärkeimmät arvioinnissa mukana olevat projektiympäristön osat, joista käytettävyyttä haluttiin selvittää. Arvioitavat projektiympäristön osa-alueet sekä niiden tärkeimmät toiminnot:

1. Pääsivusto (demola.net)
2. Demola Portal (portal.demola.net)
 - Opiskelijoiden rekisteröityminen
 - Haasteisiin hakeminen
 - Omien tietojen katsominen/muokkaaminen
 - Omien tunnusten poistaminen
 - Omien haasteiden resurssien ja tehtävien katsominen/muokkaaminen
3. Demola Chat (chat.demola.net)
 - Verkkoselain versio

Heuristista evaluointia varten luotiin valmiiksi uusi sähköpostiosoite ja annettiin henkilötiedot, joilla arvioijat pystyivät rekisteröitymään projektiympäristöön sekä muistilista heuristiikoista ja suuntaa antavista toimenpiteistä. Arviointia varten luotiin myös Demola Portaliin uusi haaste, johon arvioija voitiin lisätä rekisteröitymisen jälkeen. Tämä uusi haaste oli pelkästään arvioijien käytössä ja sinne oli valmiiksi lisätty tehtäviä ja projektin resursseja, jotta arviointiympäristöstä tulisi mahdollisimman autenttisen oloinen oikeiden projektien suhteen.

Arviointi suoritettiin aikatauluhaasteiden vuoksi yksilöllisesti, jonka vuoksi arvioijat eivät pystyneet vaikuttamaan toistensa tuloksiin, mikä oli tulosten luotettavuuden kannalta hyödyllistä. Yhteistä arviointien läpikäyntiä ei ollut kuitenkaan mahdollista tehdä, jonka vuoksi yhteistä konsensusta ei voinut syntyä. Tulosten kannalta konsensuksen puute ei ollut merkittävässä asemassa, sillä arviointi tapahtui tilassa, jossa oli paikalla arvioijan lisäksi havainnoija, joka kirjasi arvioijan löydöksiä arvioinnin edetessä. Arvioijia opastettiin eteenpäin vain siinä tapauksessa, etteivät he löytäneet haluamaansa osioon sivustoilla ja heidän kysymyksiinsä vastattiin mahdollisimman neutraalein vastauksin, jotta ne eivät vaikuttaisi arvioijien tekemiin havaintoihin.

6 Tutkimustulokset

6.1 Sähköinen kysely

6.1.1 Kyselyyn vastanneiden määrä

Sähköisen kyselyn vastausmäärä jäi hyvin alhaiseksi ja tämän vuoksi siitä saadun aineiston luotettavuus arvioitiin heikoksi. Vastausprosentti saatiin kaavalla $Vastaus\% = (Vastanneet \times 100) / L\ddot{a}hetetyt\ kutsut$ (Kananen 2014, 208). Laskentakaavaa käyttäen vastaajien määrän ollessa 21 ja lähetettyjä kutsujen määrän ollessa noin 180 saatiin vastausprosentiksi 11,7 prosenttia.

Kananen (2014, 175–182) toteaa, että vastaajien määrän ollessa alle 100 sekä vastausprosentin jäädessä alle 20 prosentin, ei tulosten luotettavuudesta ole takeita ja analyysimenetelmien perusteellinen käyttö on tällöin vaikeaa. Nyrkkisäännöksi Kananen kertoo monimuuttujamenetelmissä olevan, että havainnointiyksiköjä tulee olla vähintään muuttujien määrän verran. Muuttujien määrä opinnäytetyön sähköisessä kyselyssä oli 30, jolloin vastaajia olisi pitänyt olla myös vähintään 30, jotta luotettavia tuloksia olisi saatu. Saatuja tuloksia kuitenkin analysoitiin sekä esitellään, sillä ne voivat antaa viitteitä käytettävyydestä sekä käyttäjien tyytyväisyydestä Demolan sähköisen projektialustan työkaluihin.

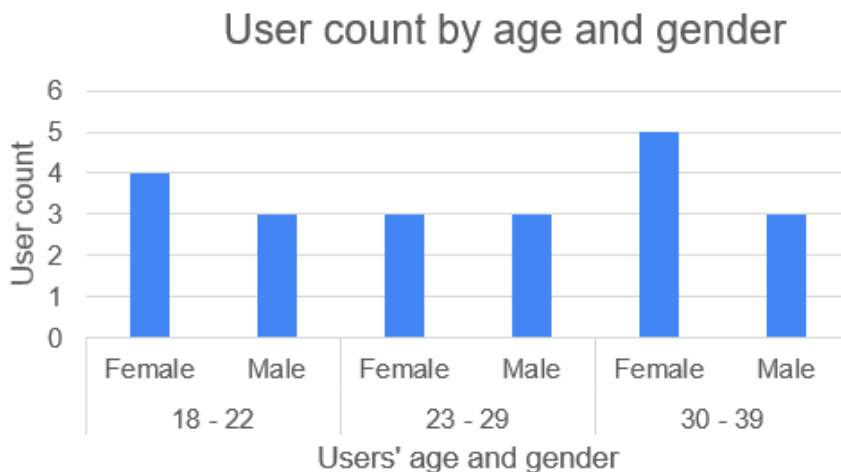
6.1.2 Kyselyn tulokset

Google Forms -kyselynhallintaohjelmistosta sai vastaukset suoraan visuaalisessa muodossa esitettäviksi ja ne löytyvät opinnäytetyön liitteinä 4–7. Kyselyn vastauksia analysoitiin Microsoftin Excel-
taulukkolaskentaohjelmalla, johon tiedot Google Forms -palvelusta saatiin siirtämällä tiedot ensin Googlen Google Sheets -taulukkolaskentapalveluun ja sieltä avaamalla taulukko xlsx-tiedostona (ks. Kuvio 7).

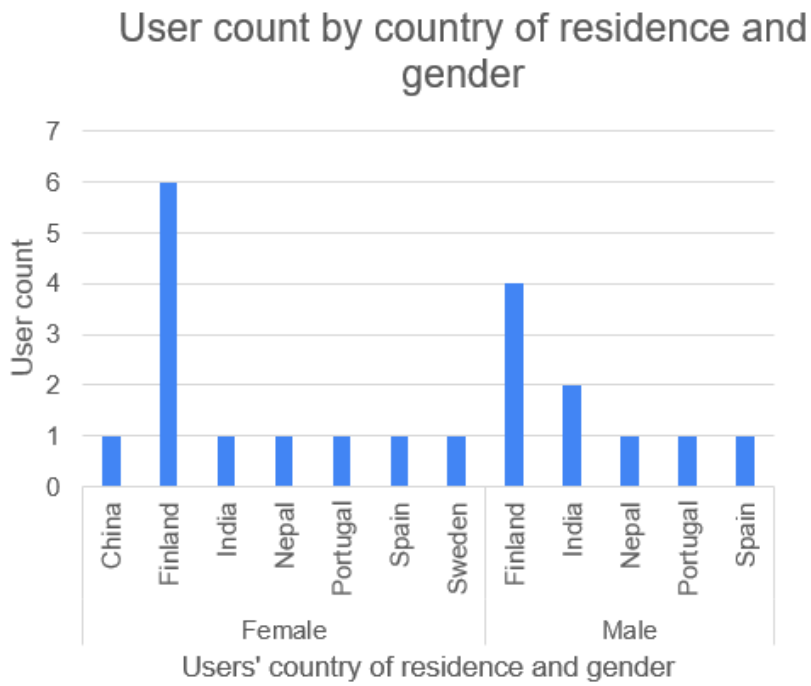
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	5.20.2021 15:38:33	1 Local	Browser (Mobile)	Mo Yes	Yes	Neither agree nor disag	Neither agree nor disag	Neither agree nor disag	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree	Neither agree nor disag
3	5.20.2021 16:08:24	1 Local	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Disagree	Disagree	Neither agree nor disag	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree
4	5.20.2021 16:13:57	1 Local	Desktop (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Agree	Agree	Agree	Agree	Disagree	Agree	Agree	Agree
5	5.20.2021 16:07:21	1 Local	Desktop (PC/laptop)	Br Yes	Yes	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree
6	5.26.2021 13:04:49	1 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Agree	Agree	Disagree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree
7	5.26.2021 17:18:38	2 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Strongly agree	Disagree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Neither agree nor disag	Strongly agree
8	5.26.2021 19:30:24	1 Local	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Agree	Agree	Disagree	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree
9	5.27.2021 9:17:28	1 Online	Desktop (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Agree	Neither agree nor disag	Agree	Neither agree nor disag	Agree	Agree	Agree	Neither agree nor disag
10	6.2.2021 19:19:01	1 Online	Browser (PC/laptop)	Br Yes	Yes	Agree	Agree	Neither agree nor disag	Agree	Agree	Agree	Agree	Strongly agree
11	6.7.2021 14:45:56	1 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree	Agree	Agree	Agree	Strongly agree
12	6.13.2021 19:45:12	1 Local	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Agree	Agree	Disagree	Neither agree nor disag	Agree	Agree	Disagree	Agree
13	6.16.2021 15:50:29	1 Online	Browser (PC/laptop)	Br Yes	Yes	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree
14	6.16.2021 16:04:09	1 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
15	6.16.2021 17:05:27	1 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Agree	Agree
16	6.16.2021 17:19:09	1 Online	Desktop (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Agree	Agree	Agree	Agree	Disagree	Disagree	Strongly agree	Strongly agree
17	6.16.2021 17:59:51	1 Online	Desktop (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Agree	Agree
18	6.16.2021 23:54:32	1 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
19	6.17.2021 6:12:55	1 Online	Desktop (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree
20	6.17.2021 14:33:47	1 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
21	6.18.2021 11:58:55	1 Online	Desktop (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Disagree	Strongly disagree	Disagree	Disagree	Disagree	Strongly disagree	Strongly disagree	Disagree
22	7.2.2021 17:33:59	1 Online	Browser (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
23	7.11.2021 15:48:35	1 Online	Desktop (PC/laptop)	Mo Yes	Yes	Agree	Strongly agree	Agree	Agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree

Kuvio 7. Excel-tiedoston siirretyt kyselyn tulokset käsittelemättömässä muodossa.

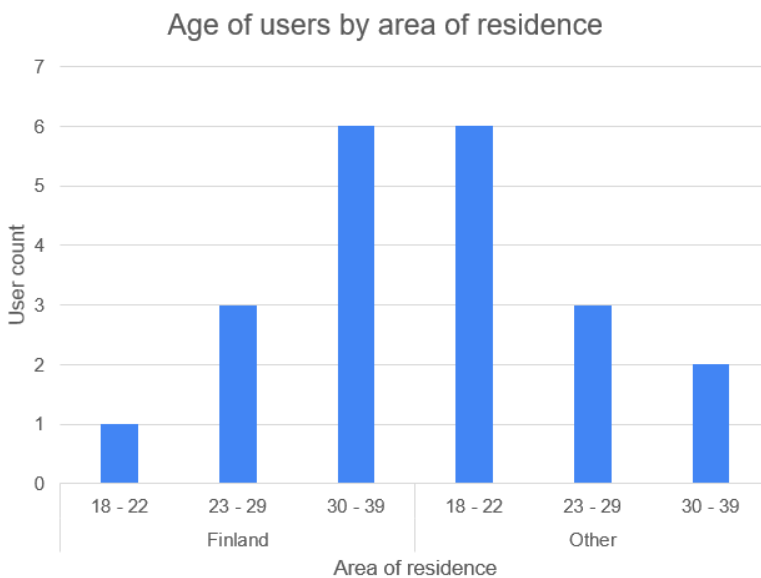
Tuloksien alkuun on hyvä esitellä vastaajien perustietoja, jotta saadaan kokonaisvaltainen kuva myös vastaajien taustoista. Kuviossa 8 esitetään vastaajien määrät iän sekä sukupuolen mukaan, kuviossa 9 näkyy vastaajien määrät asuinmaan sekä sukupuolen mukaan, sekä kuviossa 10 vastaajien määrät iän ja asuinalueen mukaan.



Kuvio 8. Vastaajien määrät iän ja sukupuolen mukaan.



Kuvio 9. Vastaajien määrät asuinmaan ja sukupuolen mukaan.



Kuvio 10. Vastaajien määrät iän ja asuin alueen mukaan.

Edellä olleista kuvioista nähdään, että naispuolisia vastaajia oli 33 prosenttia enemmän kuin miehiä, ulkomailla asuvia oli 10 prosenttia enemmän kuin Suomessa asuvia sekä Suomessa asuvat vastaajat olivat paljon vanhempia kuin ulkomailla asuvat.

Excel-ohjelmistossa vastausten käsittely oli helppoa ja nopeaa, sillä jo muutamalla kaavalla Likert-asteikollisista kysymyksistä saatiin tutkimuksessa tarvittavaa tietoa. Vastauksissa olleet sanalliset arvot muutettiin numeraaliksi arvoiksi (ks. Taulukko 2), jotta pystyttiin laskemaan vastauksista tarvittavia tunnuslukuja, vertailemaan tuloksia paremmin sekä suorittamaan tuloksille ristiintaulukointia.

Taulukko 2. Likert-asteikon tekstien numeraaliset arvot tilastollisessa analyysissä.

Statement	Score
Strongly disagree	0
Disagree	1
Neither agree nor disagree	2
Agree	3
Strongly agree	4

Aloituskysymykseksi valittiin 0, jotta vastauksista saataisiin mahdollisimman havainnollistava tyytyväisyyden suhteen. Tyytyväisyyttä kuvataan asteikolla 0–100 prosenttia. Excel-ohjelmistossa vastauksia ja niiden soluja käsiteltiin, jotta ne saatiin helpommin luettavaan muotoon. Tämän jälkeen tehtiin laskukaavat, joiden avulla saatiin vastauksien määrät, kokonaisarvot sekä prosenttiarvot näkyville kysymykohtaisesti (ks. Kuvio 11). Soluissa, jotka kuuluivat Demolan omille työkaluille, käytettiin korostusvärjäystä, sillä ne olivat tutkimuksessa tärkeimmässä asemassa, ja korostus auttoi tutkijaa hahmottamaan niiden tuloksia paremmin.

B	C	D	E	F	G
Have you been in a lo	How did you use Demola Chat?	This tool was easy to find [Demola Portal]	This tool was easy to find [Demola Chat]	This tool was easy to find [Teams]	This tool was easy to find [Miro]
Local	Browser (Mobile), Mobile app (iOS)	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree
Local	Browser (PC/laptop), Mobile app (Android)	Agree	Disagree	Neither agree nor disagree	Strongly agree
Local	Desktop (PC/laptop)	Agree	Agree	Agree	Agree
Local	Desktop (PC/laptop), Browser (PC/laptop)	Agree	Agree	Agree	Agree
Local	Browser (PC/laptop)	Agree	Agree	Disagree	Neither agree nor disagree
Local	Browser (PC/laptop)	Agree	Agree	Disagree	Agree
Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Agree	Agree	Disagree
Online	Browser (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Strongly agree	Disagree	Strongly agree
Online	Desktop (PC/laptop)	Agree	Neither agree nor disagree	Agree	Neither agree nor disagree
Online	Browser (PC/laptop), Browser (Mobile), Mobile app (Android)	Agree	Agree	Neither agree nor disagree	Agree
Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree
Online	Browser (PC/laptop), Browser (Mobile)	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree
Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (Android)	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (Android)	Agree	Agree	Agree	Agree
Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree
Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree
Online	Browser (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree
Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree
Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (iOS)	Agree	Strongly agree	Agree	Agree
Strongly disagree		0	0	0	0
Disagree		0	1	3	1
Neither agree nor disagree		1	2	3	3
Agree		9	10	10	6
Strongly agree		11	8	5	11
Total score		73	67	59	69
Satisfaction- %		86,9 %	79,8 %	70,2 %	82,1 %

Kuvio 11. Kyselyn tulokset laskettuna ja helpommin luettavammin muotoiltuna.

Tulokset koottiin parempaan esitys- sekä vertailumuotoon (ks. Taulukko 3), jota analyysivaiheessa pystyttiin hyödyntämään. Tarkastelun helpottamista varten suurimpien vastausvaihtoehtojen määrät ovat lihavoituna taulukossa.

Taulukko 3. Kaikkien vastaajien mielipiteet projektityökaluista.

Local & online N = 21

		Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree	
Portal	was easy to find	0	0	1	9	11	
	was good looking	0	1	1	10	9	
	was easy to use	0	1	3	9	8	
	worked well all the time	1	1	2	8	9	
	was useful for the project	0	2	1	8	10	
Chat	was easy to find	0	1	2	10	8	
	was good looking	0	1	1	11	8	
	was easy to use	0	1	2	9	9	
	worked well all the time	0	2	2	10	7	
	was useful for the project	0	2	1	9	9	
Teams	was easy to find	0	3	3	10	5	
	was good looking	0	1	2	9	9	
	was easy to use	0	2	2	8	9	
	worked well all the time	0	6	4	7	4	
	was useful for the project	0	1	3	8	9	
Miro	was easy to find	0	1	3	6	11	
	was good looking	0	0	2	8	11	
	was easy to use	0	2	3	7	9	
	worked well all the time	0	2	3	8	8	
	was useful for the project	0	0	2	4	15	
		0,2 %	7,1 %	10,2 %	40,0 %	42,4 %	100,0 %

Taulukossa 4 on esiteltynä käyttäjien mielipiteiden lasketut tulokset jokaisesta työkalusta sekä tulosten keskiarvot. Tulosten perusteella voidaan arvioida vastaajien olevan tyytyväisiä Demolan projektityökaluihin.

Taulukko 4. Kaikkien vastaajien tyytyväisyys projektityökaluihin asteikolla 0–100 prosenttia.

Local & online satisfaction 0-100%

	This tool was easy to find	The layout of the tool was good looking	This tool was easy to use	This tool worked well all the time	This tool was useful for the project	Overall Score	Average
Demola Portal	86,9 %	82,1 %	78,6 %	77,4 %	79,8 %	77,4 %	80,4 %
Demola Chat	79,8 %	81,0 %	81,0 %	76,2 %	81,0 %	75,0 %	79,0 %
Teams	70,2 %	81,0 %	78,6 %	60,7 %	79,8 %	73,8 %	74,0 %
Miro	82,1 %	85,7 %	77,4 %	76,2 %	90,5 %	83,3 %	82,5 %

Total: 79,0 %

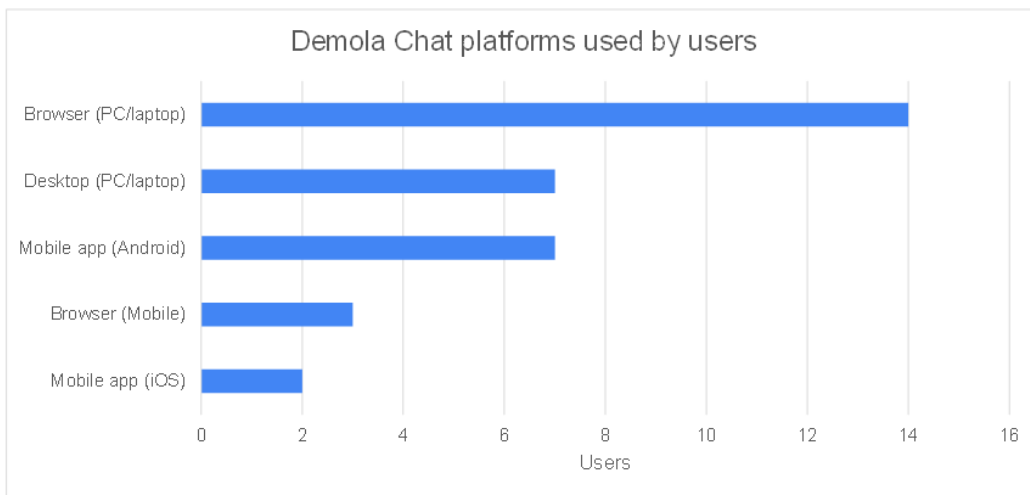
Kyselyn avoimista vastauksista saatiin jonkin verran tietoa vastaajien mielipiteistä sekä työkalujen parannusehdotuksista. Taulukossa 5 nähdään kyselyn avoimia vastauksia, joista on poistettu duplikaatit sekä tyhjät ja ei-vastaukset.

Taulukko 5. Sähköisen kyselyn avoimet vastaukset.

Question	Answers
Is there something in Demola Portal that needs to be changed?	Replies of our projects
	Notification for new challenges! or may be nearing deadlines for challenges.
Would you like more features in the Demola Portal? If so, what kind of?	Demola portal was actually pretty great. Except at times it actually got confusing in terms of updating the work.
	Better accessibility
	It takes a couple log ins to get familiar with the layout, but once you get used to it it's easy to find the information
Would you like more features in the Demola Chat? If so, what kind of?	Replies to our projects to know how we did it.
	Yes, probably more prompt notifications
	Video feature in the app instead of a meeting on Teams
	If we could chat right through Demola chat instead to having use Teams would be much more added feasibility.
Is there something in Demola Chat that needs to be changed?	Same password to Demola Portal and Demola Chat
	Having a separate application for chatting is in my opinion useless. Would have rather used applications I already have for communication.
	Video calling could be built in
	Thread is not seen well enough and the notifications from thread are sometimes not seen.
	I don't get notifications. Checked all the settings but the issue still persists.

Suurin osa vastauksista käsitteli notifiointien vähyyttä tai puuttumista, sekä Teams-verkkokousovelluksen käyttöä. Vastaajat toivat myös esiin, kuinka he olisivat halunneet vain yhden salasanan, jolla voisi kirjautua molempiin sekä Demola Portaliin ja Demola Chatiin. Vastauksia avoimiin kysymyksiin saatiin noin 24 prosentilta vastaajista.

Demola Chatilla oli monia eri käyttöalustoja ja niiden käyttäjämäärät voivat olla hyödyllisiä Demolalle, kun he tekevät tulevaisuudessa kehityspäätöksiä. Kuviossa 12 nähdään miten vastaajien määrät jakautuvat eri alustoille. Tietokone oli suurimpana Chat-alustana, jossa internet-selainta käytettiin kaksi kertaa enemmän kuin sovellusta. Kolmanneksi käytetyin alusta oli Android-sovellus ja viimeisenä, puhelimen verkkoselaimen jälkeen iOS-sovellus.



Kuvio 12. Demola Chatin käyttäjien käyttämät alustat. Käyttäjä voi käyttää montaa alustaa projektissa.

6.1.3 Kyselyn tulosten analysointi

Arvoja analysoidessa ilmeni, että Jyväskylän lokaaleissa projekteissa olleet vastaajat olivat lähes kaikkeen tyytymättömämpiä kuin online-projekteissa olleet. Demolalla projekteista suurin osa on online-projekteja, ja tästä syystä laskettiin vain niissä olleiden vastaajien vastaukset vielä erikseen, jotta saataisiin paremmin analysoitua tyytyväisyyttä (ks. Kuvio 13).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Have you been in a lo	How did you use Demola Chat?	This tool was easy to find [Demola Portal]	This tool was easy to find [Demola Chat]	This tool was easy to find [Teams]	This tool was easy to find [Miro]	The I
2	Local	Browser (Mobile), Mobile app (iOS)	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Neith
3	Local	Browser (PC/laptop), Mobile app (Android)	Agree	Disagree	Agree	Neither agree nor disagree	Strongly agree	Agree
4	Local	Desktop (PC/laptop)	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree	Disa
5	Local	Desktop (PC/laptop), Browser (PC/laptop)	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree
6	Local	Browser (PC/laptop)	Agree	Agree	Disagree	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Agree
7	Local	Browser (PC/laptop)	Agree	Agree	Disagree	Agree	Agree	Agree
8	Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree	Disagree	Stron
9	Online	Browser (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Strongly agree	Disagree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
10	Online	Desktop (PC/laptop)	Agree	Neither agree nor disagree	Agree	Neither agree nor disagree	Neither agree nor disagree	Agree
11	Online	Browser (PC/laptop), Browser (Mobile), Mobile	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree
12	Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree
13	Online	Browser (PC/laptop), Browser (Mobile)	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
14	Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
15	Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Agree
16	Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (Android)	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree	Agree
17	Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
18	Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
19	Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
20	Online	Browser (PC/laptop), Mobile app (Android)	Strongly agree	Strongly agree	Agree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
21	Online	Browser (PC/laptop)	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Strongly agree	Stron
22	Online	Desktop (PC/laptop), Mobile app (iOS)	Agree	Strongly agree	Agree	Agree	Agree	Agree
23		Strongly disagree		0	0	0	0	0
24		Disagree		0	1	3	1	1
25		Neither agree nor disagree		1	2	3	3	3
26		Agree		9	10	10	6	6
27		Strongly agree		11	8	5	11	11
28	Local + Online	Total score		73	67	59	69	
29		Satisfaction, %		86,9 %	79,8 %	70,2 %	82,1 %	
30	Online	Total score		56	52	47	52	
31		Satisfaction, %		93,3 %	86,7 %	78,3 %	86,7 %	
32		Difference in percentage points		+6,4- pp	+6,9- pp	+8,1- pp	+4,5- pp	

Kuvio 13. Kaikkien vastaajien ja online-projekteissa olleiden vastaajien arvoja on helpompi vertailla, kun ne on syötetty erikseen vierekkäisille riveille värikoodattuina.

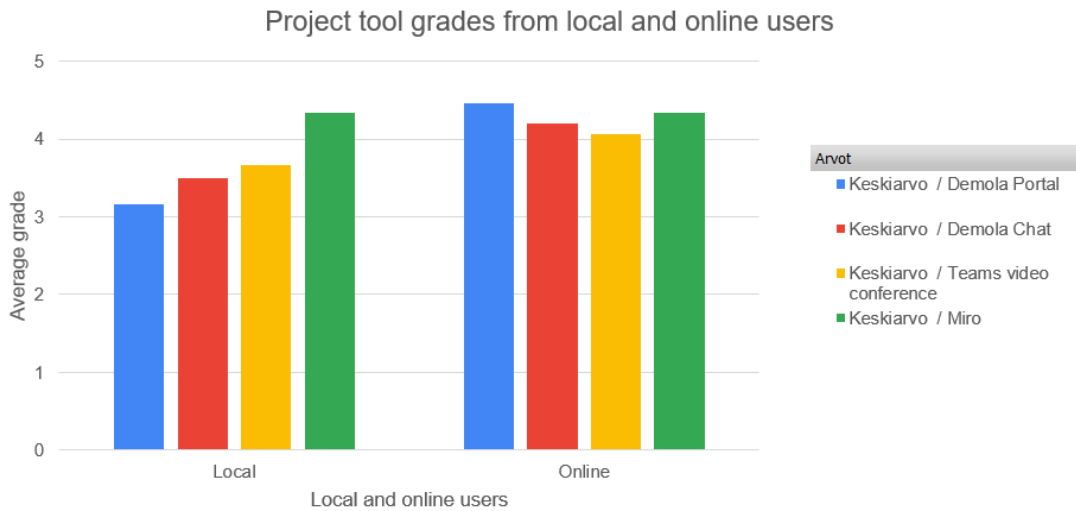
Lasketut arvot syötettiin omaan taulukkoon (ks. Taulukko 6), jonka jälkeen pystyttiin tekemään tarkempia vertailua taulukkojen 3 ja 6 suhteen. Tarkastelussa nähdään, kuinka online-projektien vastaajista vain 4,0 prosenttia oli väittämistä eri mieltä ja 90,0 prosenttia oli samaa mieltä, kun kaikkien vastaajien tuloksissa luvut olivat: 7,3 prosenttia eri mieltä ja 82,4 prosenttia samaa mieltä väittämien kanssa.

Taulukko 6. Online-projekteissa olleiden mielipiteet projektityökaluista.

Online N = 15

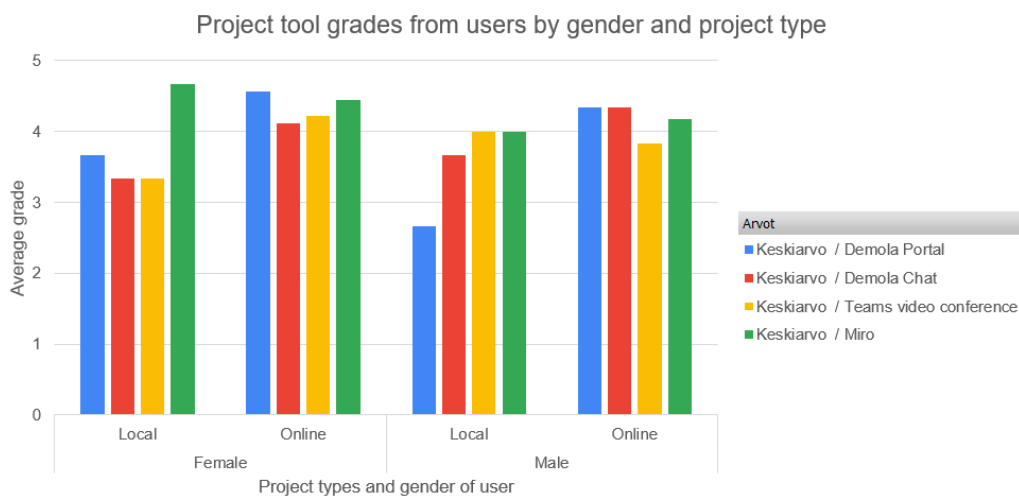
		Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree	
Portal	was easy to find	0	0	0	4	11	
	was good looking	0	0	0	6	9	
	was easy to use	0	0	2	5	8	
	worked well all the time	0	0	0	6	9	
	was useful for the project	0	1	0	4	10	
Chat	was easy to find	0	0	1	6	8	
	was good looking	0	1	0	6	8	
	was easy to use	0	1	1	4	9	
	worked well all the time	0	0	1	7	7	
	was useful for the project	0	0	0	6	9	
Teams	was easy to find	0	1	1	8	5	
	was good looking	0	0	1	6	8	
	was easy to use	0	1	1	4	9	
	worked well all the time	0	3	3	5	4	
	was useful for the project	0	1	1	4	9	
Miro	was easy to find	0	1	1	3	10	
	was good looking	0	0	1	4	10	
	was easy to use	0	1	2	3	9	
	worked well all the time	0	1	2	4	8	
	was useful for the project	0	0	0	2	13	
		0,0 %	4,0 %	6,0 %	32,3 %	57,7 %	100,0 %

Työkaluja arvostellessa online-projektien vastaajat antoivat paljon paremmat pisteet Demolan omille työkaluille sekä Teamsille kuin lokaaleissa projekteissa olleet (ks. Kuvio 14). Ainoastaan Miro-työkalu sai saman arvosanan kummaltakin ryhmältä.



Kuvio 14. Lokaaleissa ja online-projekteissa olleiden vastaajien arvosanat erosivat kaikkien muiden paitsi Miro-työkalun osalta.

Kuviossa 15 tulosten mukaan Portaali sekä Miro saivat miespuolisilta vastaajilta huonomman arvosanan molemmissa ryhmissä, kun taas Chat sai paremman. Teams ei jakanut vastaajaryhmiä erityisesti tyyppin tai sukupuolen mukaan.



Kuvio 15. Projektityyppien sisällä naispuoliset vastaajat pitivät enemmän Demola Portaalista sekä Mirosta, kun taas miespuoliset pitivät Demola Chatistä enemmän.

Taulukossa 7 online-projektien vastaajien tyytyväisyyttä voidaan verrata taulukossa 4 olleisiin kaikkien vastaajien tuloksiin. Tyytyväisyys nousi keskiarvolta Portalissa 8,8 prosenttiyksikköä, Chatissä

6,0 prosenttiyksikköä, Teamsissä 5,7 prosenttiyksikköä sekä Mirossa 4,4 prosenttiyksikköä. Kokonaisuudessaan tyytyväisyys nousi 6,2 prosenttiyksikköä. Luvuista nähdään kuinka online-projektien vastaajat ovat joka osiossa paljon tyytyväisempiä työkaluihin. Laajemmin tuloksia pystyttiin analysoimaan ristiintaulukointimenetelmän avulla.

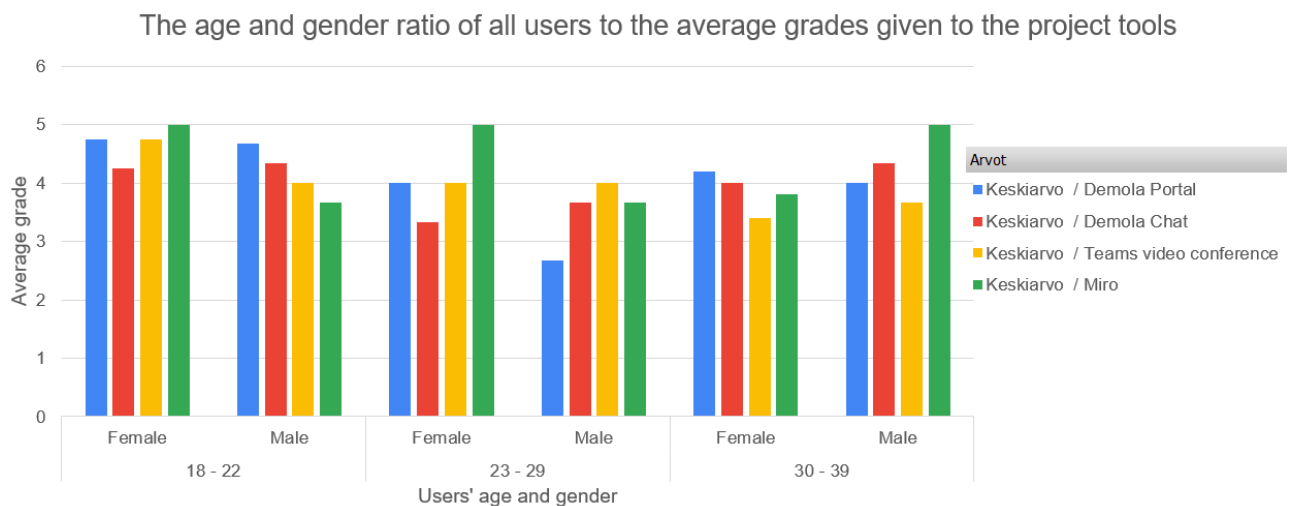
Taulukko 7. Online-projektien vastaajien tyytyväisyys projektityökaluihin asteikolla 0–100 prosenttia.

Online satisfaction 0-100%

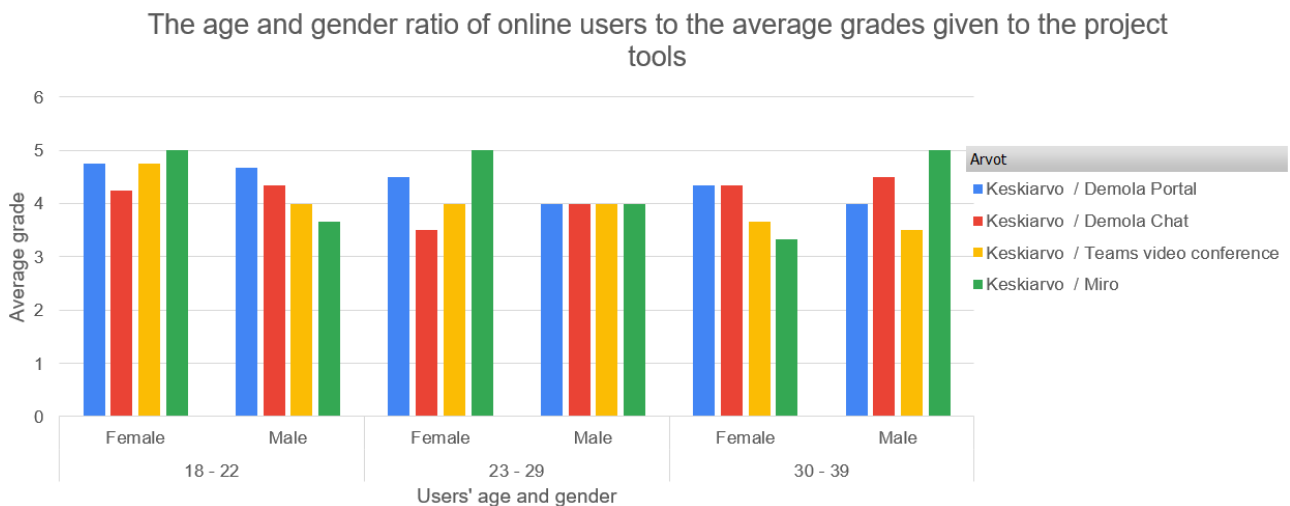
	This tool was easy to find	The layout of the tool was good looking	This tool was easy to use	This tool worked well all the time	This tool was useful for the project	Overall Score	Average
Demola Portal	93,3 %	90,0 %	85,0 %	90,0 %	90,0 %	86,7 %	89,2 %
Demola Chat	86,7 %	85,0 %	85,0 %	85,0 %	88,3 %	80,0 %	85,0 %
Teams	78,3 %	86,7 %	85,0 %	66,7 %	85,0 %	76,7 %	79,7 %
Miro	86,7 %	90,0 %	83,3 %	81,7 %	96,7 %	83,3 %	86,9 %

Total: 85,2 %

Kuviossa 16, jossa mukana kaikki vastaajat, sekä kuviossa 17, jossa online-projekteissa olleet, on ristiintaulukoitu vastaajien iät, sukupuolet sekä arvosanat, joita projektityökaluille on annettu. Saaduista kaavioista nähdään selvästi, miten arvosanojen keskiarvot jakautuvat eri ikien sekä sukupuolten välillä.



Kuvio 16. Kaikkien vastaajien ikä ja sukupuoli suhteessa annettuihin arvosanoihin.



Kuvio 17. Online-projekteissa olleiden vastaajien ikä ja sukupuoli suhteessa annettuihin arvosanoihin.

Edellä olleista kuvioista nähdään, kuinka kuuden vastaajan ero kaavioissa välillä voi vaikuttaa yksittäisissä arvosanoissa suuriakin notkahduksia, jos vastaajien kokonaismäärät ovat pieniä. Keskeisimmät tilastolliset tunnusluvut kerätystä aineistosta esitellään liitteessä 8, jossa tunnuslukuina järjestyksessä vasemmalta oikealle: minimi, maksimi, keskiarvo, mediaani sekä normaalihajonta kaikilta vastaajilta sekä pelkästään online-projekteissa mukana olleilta vastaajilta.

6.2 Heuristinen evaluointi

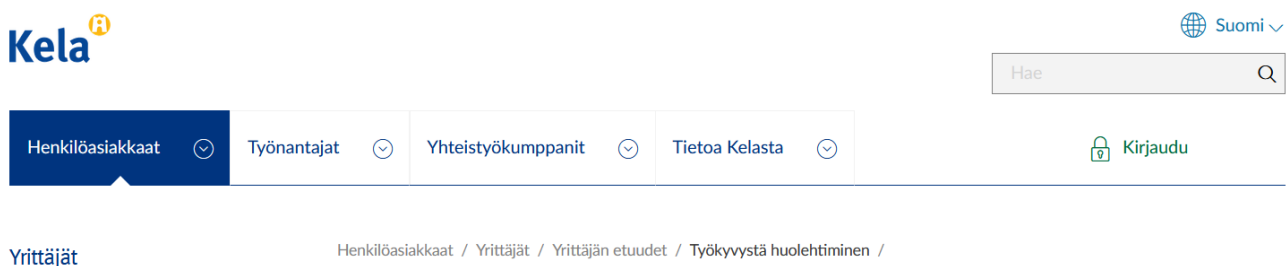
Tässä luvussa esitellään heuristisista evaluoinneista saadut tulokset kohta kohdalta luvussa 5.2 määriteltyjen osa-alueiden ja luvussa 4.3 Nielsenin heuristiikkojen suhteen. Anonymiteettisuojaan vuoksi arvioijille annettiin numero arvioinnin teko järjestyksessä, jolloin Arvioija 1 oli kokenut, Arvioija 2 oli noviisi ja Arvioija 3 oli ammattilainen. Arvioijat käyttivät ajantasaisia Windows 10-käyttöjärjestelmillä varustettuja tietokoneita ja selaimina Firefox v.89.0 64bit sekä Google Chrome v.91.0.4472.164.

6.2.1 Palvelun tilan näkeminen

Kaikissa arvioitavissa osioissa palvelut olivat toiminnassa. Arvioijien mukaan syötteistä ja valinnoista saatiin palautetta ilman suurempia odotteluita, mutta useassa kohdassa järjestelmä olisi saanut antaa palautetta, jotta käyttäjä tietäisi paremmin palvelun tilasta. Arvioijat olivat useaan

otteeseen tietämättömiä omasta sijainnista demola.net sekä portal.demola.net -osioissa, eikä järjestelmästä saatu riittävän paljon navigointiin visuaalista palautetta.

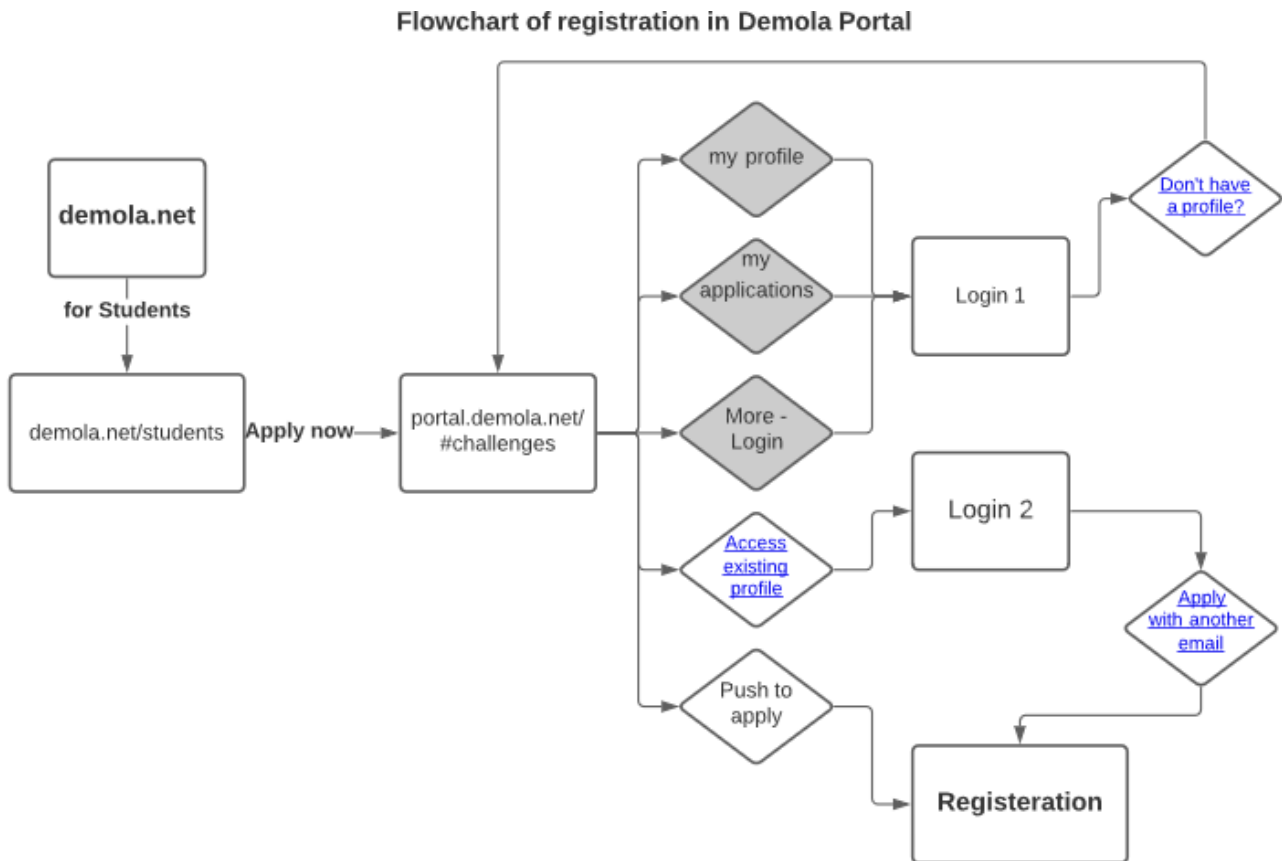
Palvelussa olisi hyvä olla selkeämpi rakenne navigoinnissa sekä murupolussa (breadcrumbs), jotta nähdään helposti oma sijainti palvelussa sekä miten sinne on päästy. Hyvänä esimerkkinä tästä on kuviossa 18 Kelan sivuilta otetusta kuvakaappauksesta, jossa nähdään todella selvästi, kuinka oltiin kohdassa Työkyvystä huolehtiminen ja sinne oli päästy reittiä Henkilöasiakkaat, Yrittäjät ja Yrittäjäetuudet kautta.



Kuvio 18. Kelan sivuilla murupolku ja siinä oma sijainti ideaalisesti esitettyä (Kela 2021).

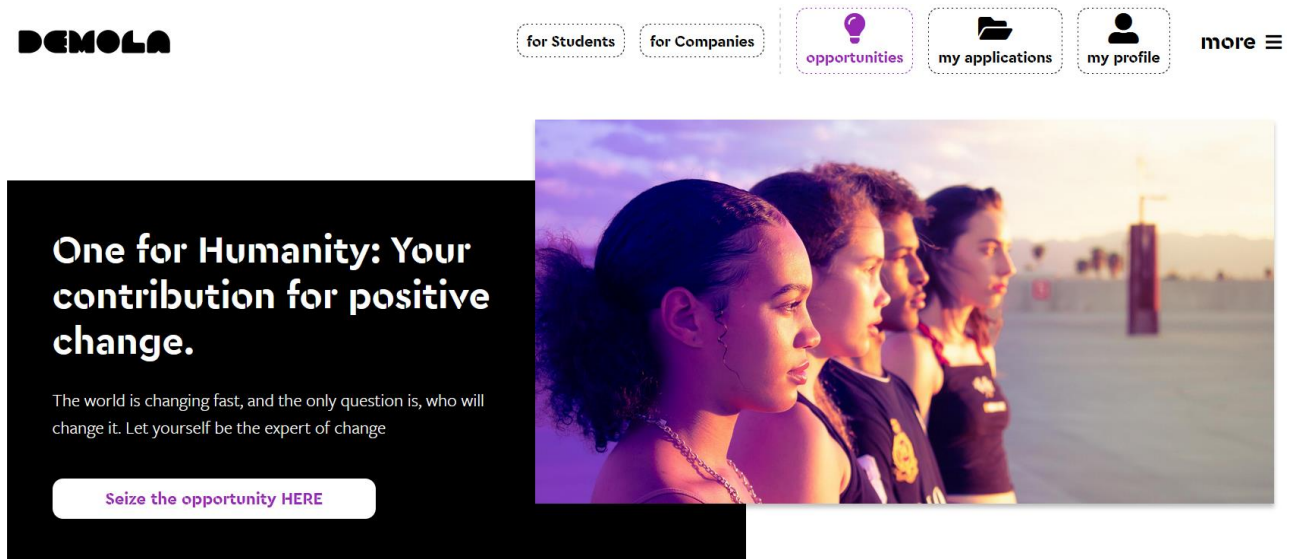
6.2.2 Palvelun vastaavuus käyttäjien kontekstiin

Yleisesti ottaen palveluiden käsitteet sekä kieli arvioitiin selkeiksi ja ne kuvasivat hyvin sivujensa sisältöä, mutta varsinkin demola.net ja portal.demola.net -sivustoilla arvioija 3 totesi että, ”sivustoilla käytetään hyvin paljon myyntijargonia”. Hyvin suuri ongelma, joka kaikissa arvioinneissa tuli lähes heti esiin oli rekisteröityminen portal.demola.net sivustolla. Arvioija 1:n mukaan, ”sivuston sanat ja lauseet vaikuttavat loogisilta paitsi rekisteröitymisen kanssa, joka suoritetaan Push to apply -napista”. Arvioijat etenivät kuviossa 19 näkyviä reittejä kunnes lopulta löysivät oikean polun rekisteröintiin. Arvioijilla kului rekisteröitymiseen pääsyssä aikaa keskimäärin viisi minuuttia.



Kuvio 19. Demola Portal rekisteröintiin pääsyn vuokaavio, jossa nähdään epälooginen reitti rekisteröitymiseen.

Selvänä ongelmana (ks. Kuvio 20) oli, että yläosiossa näkyvät My profile sekä My applications ohjaisivat käyttäjää portal.demola.net-sivustolle päästyään, jonka jälkeen arvioijat yrittivät myös More - sivupalkin kautta löydetystä Login-painikkeesta eteenpäin. Vasta kun käyttäjä vyöryttää sivustoa alaspäin tulee Push to apply -painike esiin, mutta Arvioija 1:n mukaan ”tämä termikin on hieman harhaanjohtava, sillä kyseisestä painikkeesta pääsee rekisteröitymään eikä hakemaan mukaan haasteeseen”.

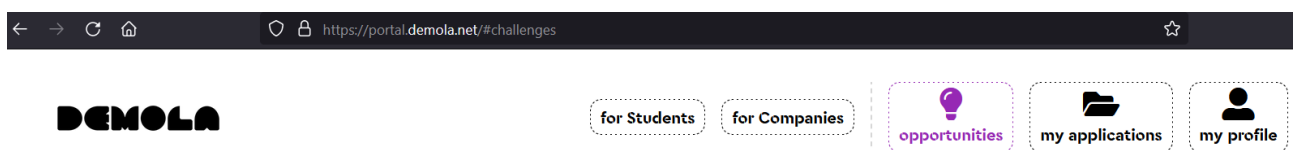


Kuvio 20. Demola Portalin etusivulla yläpalkki ohjaa harhaan uutta käyttäjää (portal.demola.net).

Rekisteröitymisongelma (ks. Kuvio 19) olisi helposti korjattavissa esimerkiksi muuttamalla Login 1-sivustolla olevan Don't have a profile? -linkille saman toiminnallisuuden kuin Push to apply -painikkeella on.

6.2.3 Käyttäjän hallinta ja vapaus

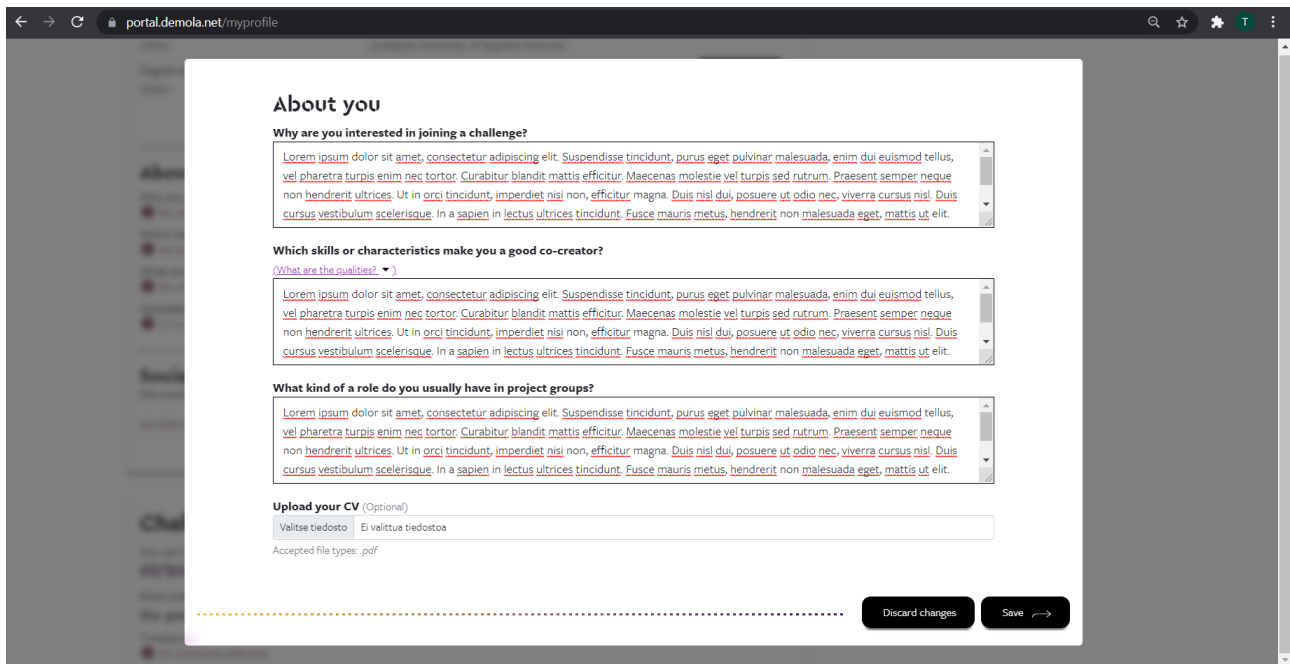
Arvioinneissa nousi esille ongelma URL-osoitteen portal.demola.net/#challenges kanssa, joka toimii Portalin etusivuna. Arvioija 3 totesi, että ”osoite on harhaanjohtava, sillä se on esitettyä sivustolla nimellä Opportunities” (ks. Kuvio 21).



Kuvio 21. Demola Portalin URL-osoite ja sivuston nimi ovat erilaiset (portal.demola.net).

Rekisteröitymiseen vievä tie oli hyvin haastava ja pitkä. Arvioijien mielestä demola.net/students-sivustolta painaessa Apply now -painiketta voisi rekisteröitymissivusto aueta suoraan portal.demola.net:issä, jolloin Portalissa ei tarvitsisi ohjata opiskelijaa vielä erikseen rekisteröitymään.

Useissa tapauksissa esimerkiksi omien tietojen syöttämiskohdassa vahinkoklikkaus ponnahdusikkunan ulkopuolelle sulkee ikkunan ja kirjoitetut tekstit häviävät kokonaan (ks. Kuvio 22). Ponnahdusikkunoissa ei myöskään ollut yleisen ohjeistuksen mukaista sulkuruksia oikeassa yläreunassa, joka helpottaisi käyttäjää navigoinnin kannalta.



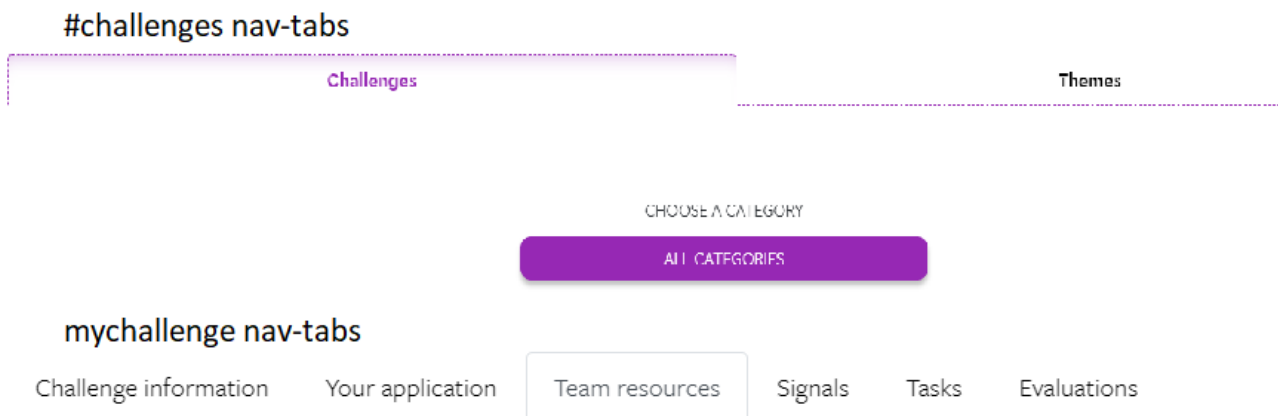
Kuvio 22. Omat tiedot -osiossa ponnahdusikkunan ulkopuolelle klikkaus sulki ponnahdusikkunan hävittäen kaiken jo kirjoitetun tekstin, eikä niitä saanut enää takaisin (portal.demola.net).

Haasteet ja My applications -osioissa useissa kohdissa painike aukaisi linkin uuteen välilehteen, joka jakoi arvioijien kesken vahvasti mielipiteitä. Nielsenin (1994) mukaan palvelu ei saisi avata turhia ikkunoita tai välilehtiä. Se mikä määrittellään turhaksi ja mikä ei, on haastavaa, sillä arvioijat perustelivat hyvin kantojaan: Arvioija 1:n mielestä ”on hyvä, että esimerkiksi tehtävät avautuvat uusille välilehdille, koska silloin voi samalla katsoa muita projektin asioita samalla” kun taas Arvioija 3 totesi ”vain jos domainin ulkopuolinen linkki aukaistaan, on hyvä avata se uuteen välilehteen, niin käyttäjä tietää sivun olevan silloin myös domainin ulkopuolella”.

Jos haastetta katsoessa klikataan Apply for this challenge -painiketta, lähettää se automaattisesti hakemuksen haasteeseen, eikä hakemusta voi perua enää muuten kuin menemällä My applications -osioon ja poistamalla hakemus tätä kautta.

6.2.4 Johdonmukaisuus ja standardit

Palvelu vaikutti olevan arvioijien mukaan suurimmalta osin yhdenmukainen niin väriltään tunnisteltaan sekä skaalautuvuudeltaan. Kuviossa 23 esillä olevat navigointivälilehdet saivat Arvioija 1:n ja Arvioija 2:n mielestä erottua paremmin My challenge -osiossa ja olla yhdenmukaiset #challenge-osiossa olevan navigointivälilehtipalkin kanssa.



TEAM RESOURCES:

Kuvio 23. Navigointivälilehtipalkit Portalissa eivät olleet yhdenmukaiset (portal.demola.net).

Navigointipalkit olivat kaikkien arvioijien mielestä tutun oloisissa paikoissa, mutta aivan kaikki niiden linkit ja tunnisteet eivät olleet johdonmukaisia tai loogisia. Arvioija 2 arvioi että ”demola.net vaikuttaa yhtenäiseltä, mutta sivustolla More-sivupalkissa lukee login vaikka olisikin jo kirjaututtu sisään portaalissa, eikä ulos pysty sieltä kirjautumaan”. Myöskään sivustolla oleva Apply now -nap-pula ei pitäisi olla rekisteröinti vaan haasteeseen hakeminen, kuten sanat viittaavat.

Portalin etusivulle portal.demola.net#challenges löytyi linkkejä, jotka olivat eri nimisiä kuten Projects ja Opportunities. Arvioija 3 huomauttaa, että ”alasisivut, kuten #challenges ja #themes, saivat olla demola.net domainissa samassa tasossa sekä nimetty samankaltaisesti esimerkiksi demola.net/opportunities/#challenges ja demola.net/opportunities/#themes”.

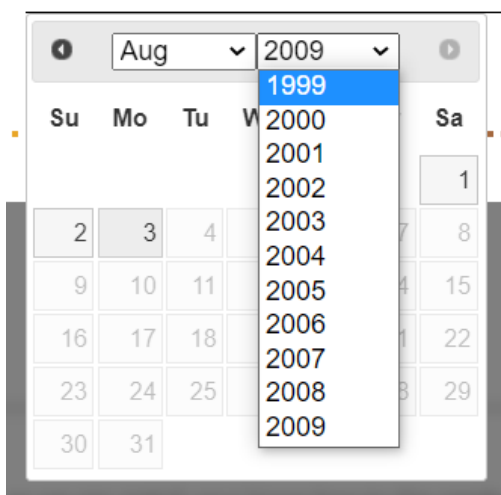
6.2.5 Virheiden estäminen

Järjestelmä opasti hyvin millaisia syötteitä mihinkin kenttään halutaan sekä ilmoitti opastavasti virheellisistä syötteistä. Arvioijat toteavat, että ”virheellisten syötteiden tarkastusta on käytetty hyvin

puhelinnumero- sekä sähköpostiosoitekentissä”. Arvioijat tekivät huomion, että nimikenttiin voitiin laittaa kaikenlaisia merkkejä. Kyseessä on oletettavasti järjestelmän ominaisuus, sillä palvelulla on kansainvälisiä käyttäjiä, joiden nimet voidaan nyt syöttää suoraan järjestelmään ilman kirjoitusjärjestelmän tai merkkien rajoitteita.

Järjestelmästä löytyi ongelma, joka vaikeuttaa syntymäajan syöttämistä, sillä vuosilukuja ei pystytä lainkaan vierittämään tai syöttämään (ks. Kuvio 24). Valitsemalla vuodeksi 1999 voidaan valikko tämän jälkeen avata uudestaan, jolloin voidaan valita taas 10 vuotta pienempi vuosiluku, jolloin päästään 1989 vuoteen ja näin vielä aikaisempiin vuosilukuihin. Ongelma ei ole kriittinen, mutta vaikuttaa hyvin paljon käyttäjäkokemuksiin.

Date of birth (yyyy-mm-dd)



Kuvio 24. Löytynyt ongelma järjestelmässä, joka estää oman syntymäpäivätietojen oikean vuosiluvun syöttämisen tai valitsemisen (portal.demola.net).

6.2.6 Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen

Käyttöliittymäelementit demola.net sekä portal.demola.net domaineissa sijoittuivat samankaltaisesti, mutta eivät sisältäneet täysin samoja asioita. Kaikissa nappuloissa oli teksti, joka ilmaisi nappulan funktiota, sekä osassa löytyi hahmotusta lisäävä ikoni. Osa arvioijista totesi, että My challenge -osiossa (ks. Kuvio 23) navigointivälilehtipalkin painikkeet olivat huonosti esillä, eivätkä ne näyttäneet heti painikkeilta.

Demola Chatin etusivulla painikkeissa olevat ikonit ilmaisivat hyvin painikkeen funktiota, sekä kursoria niiden päällä pidettäessä ilmestyi avustava teksti. Valikoista löytyi joka kohdasta ikoni sekä teksti kuvaamaan valittavia kohteita, joka arvioijien mielestä näytti todella selkeältä ja hyvältä ratkaisulta.

Portalissa ollessa, yläpalkissa oli koko ajan näkyvillä kohdat Opportunities, My applications sekä My Profile, jotka ohjaavat hyvin käyttäjää tarvittaviin osioihin. Sekavuutta arvioijien mielestä aiheutti kuitenkin, että yläpalkin Opportunities-nappula sekä More-sivupalkin Projects-linkki vievät portal.demola.net/#challenges sivustolle, joka ei viittaa nimenä kumpaankaan.

6.2.7 Käytön joustavuus ja tehokkuus

Käyttöliittymää ei pysty muokkaamaan sivustoilla käyttäjälle sopivammaksi, eikä käyttöä pysty tehostamaan muuten kuin linkittämällä halutut sivut kirjanmerkkeihin, jolloin ei tarvitse aina kulkea samaa reittiä haluttuun osioon. Arvioija 1:n mukaan, ”omaan projektiin pääseminen etusivulta on seitsemän klikkauksen takana, jos ei olla kirjauduttu valmiiksi sisään”.

Osa arvioijista oli tyytyväinen palvelun näkymiin, eivätkä he kokeneet näkymien muokkausominaisuudelle tarvetta, mutta osa jäi kaipaamaan esimerkiksi tummaa teemaa tai paremmin yhteen soivia sivustoja verkkoselaimiin saataville tummennustyökaluille. Arvioija 1:n käyttämää Dark Reader -tummennustyökalua käytettäessä osa sivuston nappuloista hävisi kokonaan näkyvistä.

6.2.8 Esteettinen ja minimalistinen suunnittelu

Ulkonäkö sivustoilla aiheutti eniten arvostelijoiden välillä eroavaisuuksia, sillä osan mielestä sivustot olivat minimalistiset ja osan mielestä liian ahtaat, kuten seuraavista kommentteista nähdään: ”tekstit ovat hyvin esillä ja ne eivät riitele kokojen, värien tai tyylien suhteen” ja vastakkainen arvio (ks. Kuvio 25) ”kirjasinkokoja ja eri tyyllisiä tekstejä on aivan liikaa erilaisia”.

Seize the opportunity HERE

Chances to change the world

Demola works with a variety of companies and organizations that operate in different fields from humanitarian work to quantum physics. Students from all backgrounds can find a match from our innovation challenge selection.

Push to apply

[Access existing profile](#)

Challenges

Themes

CHOOSE A CATEGORY

ALL CATEGORIES

Faster Than the Speed of Cancer

Lung cancer is one of the most deadly cancers. Battle against the lung cancer is battle against time. How might we re...



GLOBAL CHALLENGE

Re-thinking Shopping

Shopping has moved from physical stores to online world. How could we redesign the whole online purchasing experience?



GLOBAL CHALLENGE

Climate Crisis Exodus

Climate crisis is here and it's going to push people to relocate. What kind of situation this creates and how can nat...



GLOBAL CHALLENGE

Kuvio 25. Demola Portal etusivulla huomattavan paljon eri tyylisiä, värisiä ja kokoisia tekstejä, joita ei heuristiikan ohjeistuksen mukaan saisi olla kuin vain kolmesta viiteen (portal.demola.net).

Myös huomion kiinnittämisessä oli eroja, sillä osa arvioijista arvioi, että ”eri elementit ovat hyvin esillä ja saavuttaessa Portaliin huomio kiinnittyy yläpalkkiin, joka ohjaa käyttäjää tärkeimmille alisivuille” ja osa taas ”tärkeimpiin asioihin ei kiinnity ensin huomio, vaan käyttäjä kiinnittää huomion ensin isoihin kuviin sekä myyntijargoniin” (ks. Kuvio 26).

DEMOLA

for Students

for Companies

opportunities

my applications

my profile

more ≡

One for Humanity: Your contribution for positive change.

The world is changing fast, and the only question is, who will change it. Let yourself be the expert of change

Seize the opportunity [HERE](#)



Chances to change the world

Demola works with a variety of companies and organizations that operate in different fields from humanitarian work to quantum physics. Students from all backgrounds can find a match from our innovation challenge selection.

Push to apply

[Access existing profile](#)

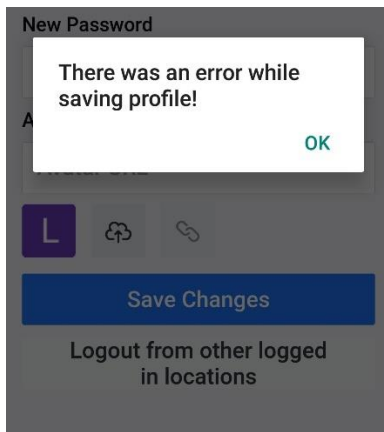
Kuvio 26. Demola Portalin etusivu aiheutti ristikkäisiä mielipiteitä, sillä osa arvioijista kiinnitti heti huomionsa ylänavigointipalkkiin, ja osa kiinnitti huomionsa sivuston "myyntijargoniin" (portal.demola.net).

Yhteinen näkemys arvioijilla kuitenkin oli, että väriteema toimii sivustoille hyvin; ”esteettisesti demola.net sekä portal.demola.net -sivustot toimivat hyvin ja ovat yhtenäisen näköiset keskenään” (Arvioija 2). Myös kaikki tekstit olivat sivustoilla hyvin luettavissa. Demola Chat oli kaikkien arvioijien mukaan hyvin minimalistinen ja selkeä.

6.2.9 Käyttäjän auttaminen tunnistamaan, määrittämään ja toipumaan virhetilanteista

Virheilmoitukset olivat palvelussa hyvin informatiivisia sekä neutraaleja. Arvioijat eivät löytäneet montaa kohtaa, jossa käyttäjälle annettiin virheilmoitus, ja lähes aina virheilmoituksen tullessa arvioija tiesi minkä vuoksi virhe oli tullut ja miten tilanne korjattaisiin.

Demola Chatin Android-sovelluksessa tuli vastaan virheilmoitus, kun Arvioija 1 oli vaihtamassa salasanaa. Virheilmoitus ei kertonut miksi virhe tuli tai miten se saataisiin korjattua (ks. Kuvio 27).



Kuvio 27. Demola Chatin Android-sovelluksessa tulleessa virheviestissä ei informoida tarpeeksi käyttäjää virheellisestä uudesta salasanasta (Demola Chat Android-sovellus).

6.2.10 Opastus ja ohjeistus

Ohjesivustolle päästään More-sivupalkista tai sivuston footer-osiosta löytyvän Help-linkin kautta, mutta sivuston käyttöä siellä ei juurikaan ohjeistettu. Palvelussa annettiin yleensä ottaen hyvin opastusta syötteiden kanssa, mutta arvioijien mukaan sekavaan navigointiin ei ollut lainkaan opastusta. Myös järjestelmässä menettelytapa jäi arvioijien mukaan epäselväksi; rekisteröidytäänkö ensin vai etsitäänkö haaste?

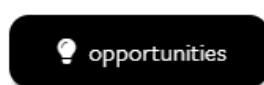
Kuviossa 28 näkyy tilanne, jossa järjestelmä ilmoittaa, ettei profiili ole valmis, mutta se ei ohjeista lainkaan mitä tietoja profiilista puuttuu. Järjestelmän käyttöön ongelma ei kuitenkaan vaikuttanut mitenkään.

! Your profile is not yet complete!



To increase your chances of being selected, complete the information that is missing from your profile below.

You may also apply to our challenges and themes opportunities:



Kuvio 28. My Profile -osiossa kaikki tiedot tiettävästi syötetty, mutta järjestelmän mukaan ei ole, eikä se myöskään kerro mitä tietoja sieltä puuttuu (portal.demola.net).

7 Johtopäätökset

Tutkimuksesta saatiin tietoa Demolan sähköisen projektialustan käyttäjätyytyväisyydestä, käytettävyydestä sekä löydettiin korjattavia ongelmia, jotka vaikuttavat projektialustan käytettävyyteen ja käyttäjäkokemukseen. Tutkimuksessa käytettiin sähköistä kyselylomaketta saamaan tietoja Demola-projekteihin osallistuneilta korkeakouluopiskelijoilta sekä heuristista evaluointia, jolla ulkopuoliset asiantuntijat arvioivat Demolan sivustojen käytettävyyttä.

Sähköisellä kyselytutkimuksella saatiin vastaus yhteensä 21:ltä Demola-projekteihin osallistuneelta korkeakouluopiskelijalta, jotka antoivat mielipiteensä projekteissa käytetyistä työkaluista sekä kehitysehdotuksia niille. Kyselyn vastausprosentti oli 11,7 prosenttia. Vastaajista kuusi oli ollut mukana Jyväskylän lokaaleissa projekteissa ja 15 vastaajaa kansainvälisissä online-projekteissa. Koska Demola tekee pääsääntöisesti online-projekteja, otettiin tuloksissa myös tätä huomioon tekemällä erikseen tälle ryhmälle taulukot, joita voitiin tarkastella ja analysoida. Vastausten perusteella voidaan sanoa, että vastaajat olivat kaiken kaikkiaan hyvin tyytyväisiä Demolan työkaluihin. 82 prosenttia kaikista vastanneista ja 90 prosenttia online-projekteissa olleista olivat kyselyssä esitettyjen väitteiden (ks. Taulukko 1) kanssa samaa mieltä, kun eri mieltä olleiden määrät olivat kaikista vastanneista 7 prosenttia ja online-projekteihin osallistuneista 4 prosenttia.

Vastauksista saatujen keskiarvojen perusteella tyytyväisyys projektityökaluihin oli todella hyvää varsinkin online-ryhmällä, joilta saatiin tyytyväisyysarvoksi Demola Portalille 89 prosenttia, Demola Chatille 85 prosenttia, Teamsille 80 prosenttia sekä Mirolle 87 prosenttia asteikon ollessa 0–100 prosenttia. Osa vastaajista kritisoi Teams-verkkokokouspalvelua avointen kysymysten kohdissa, sillä he olisivat halunneet käyttää joitain muita sovelluksia videoviestintään. Avoimista kohdista saatiin myös paljon palautetta siitä, että notifi kaatioita saisi tulla enemmän tulevista tapahtumista sekä määräajoista (deadline) ja että Demola Chatillä ja Demola Portalilla saisi olla sama salasana helpottamaan kirjautumista.

Heuristisessa evaluoinnissa kaikki kolme arvioijaa löysivät käytettävyyso ngelmia Demola-sivustoilta, joiden korjaamisen jälkeen Demolan projektiympäristö tulisi toimimaan varsin hyvin. Arvioija 3 (ammattilainen) löysi suunnilleen saman verran käytettävyyso ngelmia kuin arvioija 1 (ko-kenut), mutta antoi paljon enemmän kritiikkiä sivustoista. Arvioija 2 (noviisi) löysi käytettävyyso ngelmia, mutta häntä piti avustaa arviointimenetelmän kanssa, sillä hän hairahtui

usein arvioimaan jotain muuta kuin vuorossa olleen heuristiikan mukaan tuli arvioida. Arvioijat olivat useimmista asioista samaa mieltä, mutta heillä oli jonkin verran ristikkäisiä mielipiteitä visuaalisista ja käyttötottumuksellisista asioista. Tästä huolimatta arvioinneista saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että demola.net, portal.demola.net sekä chat.demola.net sivustot toimivat kokonaisuudessaan hyvin.

Arvioijien mukaan sivustot olivat suhteellisen selkeät, mutta käyttäjälle tulisi antaa enemmän palautetta tai apua navigoinnin helpottamiseen, ellei navigointia tehdä käyttäjäystävällisemmäksi. Sivustot olivat suurimmaksi osaksi yhdenmukaiset niin visuaalisesti kuin sisällöllisestikin pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta, kuten sivustojen nimeäminen ja sivustoille vievien linkkien tekstit sekä navigointipalkit. Järjestelmässä oli otettu huomioon virheellisten syötteiden tarkastusta ja vastaan tulleista virheistä lähes aina ilmoitettiin hyvin sekä selkeästi käyttäjälle.

Käytettävyyden heuristiikkojen osalta kuitenkin ilmeni joitain ongelmia, mutta ne eivät osoittautuneet kriittisiksi alustan käyttämisen kannalta. Suuri käytettävyyden ongelma oli navigointi rekisteröitymisosioon, joka on kuvattu luvussa **6.2.2**. Niin chat.demola.net kuin demola.net tai portal.demola.net sivustoilla ei ollut lainkaan käyttöliittymän muokkauksen mahdollisuuksia, joka lisäisi palvelujen käytettävyyttä runsaasti. Tämä osio rikkoi kokonaan **Käytön joustavuus ja tehokkuus** heuristiikkaa. Kaikki arvioinneissa löydetyt ongelmat löytyvät luvussa **6.2** olevista heuristiikkojen alaluvuista, joita ongelmat koskevat.

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli Demola Globalin sähköisen projektialustan käytettävyyden arvioiminen Demola-projekteissa mukana olleiden korkeakouluopiskelijoiden näkökulmasta. Käytettävyyden tutustuttiin laajasti eri teorioiden sekä arviointimenetelmien kautta, jolloin saataisiin opinnäytetyön laajuisesti valideja tuloksia aikaiseksi. Menetelmiksi valikoitui sähköinen kyselytutkimus sekä myöhemmin myös heuristinen evaluointi.

Tuloksien perusteella voidaan todeta, että lopussa päästiin tavoitteeseen onnistuneesti, sillä kyselytutkimuksesta sekä heuristisesta evaluoinnista saaduilla tuloksilla pystyttiin antamaan hyvä kuva korkeakouluopiskelijoiden tyytyväisyydestä projektialustaan sekä sen eri työkaluille, sekä saatiin arvioitua alustan käytettävyyttä tarkasti. Demola Global pystyy saatujen tulosten perusteella kehittämään omia työkalujaan paremmin, koska havaintoja ongelmakohtista sekä käyttäjien mielipiteitä on nyt käytettävissä.

Käytettävyyttä on käsitelty opinnoissa teoreettisesta näkökulmasta hyvin vähän, ja tämän vuoksi opinnäytetyössä käytetyistä teorioista olivat täysin uusia itselle. Teoriaa käytettävyydestä löytyi runsaasti. Tutkimukseen valittiin Jakob Nielsenin teoria käytettävyydestä ja sen arvioimisesta, joka on noin 30 vuotta vanha ja edelleen paljon käytetty. Mielenkiinnolla lähdettiin selvittämään, onko teoria vieläkin hyvin sovellettavissa nykypäivänä käyttöliittymien osalta, vaikka käyttöliittymiin on tullut huimasti muutoksia niin visuaalisella kuin funktiollisella tasolla. Nielsenin teoriaa ja käytettävyyden ISO-standardia käyttäen saatiin käytettävyydestä todella hyvä pohja tutkimukselle. Teoriaa sekä menetelmiä pystyttiin soveltamaan hyvin tutkimuksessa ja tuloksena löydettiin käytettävyysongelmia Demolan projektialustasta.

Toimeksiantajan toiveiden sekä käytettävyyden teorian perusteella määriteltiin sähköisen kyselylomakkeen kysymykset, siten ettei kyselyssä ollut turhia kysymyksiä ja kuitenkin mitaten kaikkia tutkimuksessa tarvittavia muuttujia, niin että se olisi mahdollisimman selkeä vastaajille. Vastauksia ei kuitenkaan tullut niin paljon kuin toivottiin, jolloin tutkimukseen otettiin mukaan heuristinen evaluointi, jotta saatiin tarpeeksi luotettavaa aineistoa tutkimusta varten. Heuristista evaluointia suunnitellessa valittiin käytettäväksi Nielsenin 10 heuristiikkaa, rajattiin arviointia koskevaa ympäristöä sekä etsittiin arviointien tekoa varten oikeanlaisia henkilöitä. Arvioijien aikataulujen ristiinmenon vuoksi jouduttiin pitämään kolme erillistä arviointitilannetta, joihin kului yhteensä aikaa

noin 12 tuntia, vaikka alkuun arvio oli vain kuusi tuntia. Arviointeihin kulunut aika sekä niistä saadut tulokset osoittavat, kuinka tarkkaan alustaa arvioitiin, ja että tuloksia voidaan pitää hyvin pätevinä ja luotettavina.

Luotettavuutta arvioidaan tutkimuksessa validiteetilla ja reliabiliteetilla, jotka määritellään usein kahdesta eri näkökulmasta: mittaus- ja tutkimusmenetelmän sekä tuloksista tehtyjen päätelmien näkökulmista. Tutkimusmenetelmän näkökulmasta validiteetti on hyvä, kun tutkimuksen kohde-ryhmä sekä heille esitetyt kysymykset ovat oikeanlaisia ja reliabiliteetti on hyvä, kun mittaustulos on toistettavissa eikä sattumanvaraisuutta ole. Tulosten näkökulmasta validiteetti tarkoittaa, onko mittaustuloksista tehdyt päätelmät sopivia, mielekkäitä sekä käyttökelpoisia, ja reliabiliteetti tarkoittaa, pystytäänkö tutkimustulokset riippumattomasti toistamaan eri tutkijoiden tai tutkimuskertojen välillä. Validiteetin suuruus riippuu hyvin paljon reliabiliteetin suuruudesta. (Hiltunen 2009.)

Heuristisen evaluoinnin osalta arvioidaan, että tutkimusmenetelmän ja tulosten validiteetti on hyvä, kun käytetään samoja heuristiikkoja arviointia tehdessä, mutta reliabiliteetti riippuu hyvin paljon arvioijien määrästä, ammattitaidosta sekä aiemmista kokemuksista. Sähköisen kyselytutkimuksen osalta arvioidaan tutkimusmenetelmä ja tulosten validiteetti olevan hyvä, sillä kysymykset mittasivat juuri niitä asioita, joista haluttiin tietää. Vastausten määrän vähyden vuoksi validiteetin arvo kuitenkin laskee. Reliabiliteetin suuruus riippuu selkeässä ja hyvin tehdyssä kyselyssä otoksen suuruudesta, edustavuudesta, vastausten oikeellisuudesta sekä tiedonkäsittelyn huolellisuudesta. Työssä reliabiliteetti arvioidaan heikohkoksi, sillä vastausmäärä oli noin 21 / 180, joka on määrällisessä tutkimuksessa hyvin pieni otanta. Osassa vastauksista huomattiin, että kyselyyn on mahdollisesti voitu vastata ilman vastaajan todellista arviointia ja asiaan paneutumatta.

Harmillisesti kyselytutkimukseen vastaajien määrä jäi alhaiseksi, vaikka toimeksiantaja useaan otteeseen yritti saada opiskelijoita vastaamaan kyselyyn. Kananen (2014, 24) toteaa että vastausmäärät verkkotutkimuksissa ovat laskeneet ja yleisesti vastausprosentiksi saadaan vain noin 10 prosenttia. Myös koronatilanteesta johtunut pitkä etäopiskeluun painottunut lukuvuosi ja sen päättyminen vaikuttivat mahdollisesti merkittävästi korkeakouluopiskelijoiden motivaatioon vastata kyselyyn.

Opinnäytetyötä tehdessä jouduttiin usein tilanteeseen, jossa etsittiin suomennoksia englanninkielisille IT-alan termeille, joita käytetään hyvin laajasti myös Suomessa. Kaikille termeille löytyi suomennokset, mutta askarruttavaksi osoittautui, että jos suomenkielisiä termejä työssä käytetään, niin ymmärtävätkö lukijat mitä termit tarkoittavat.

Tutkimuksessa käytetyn sähköisen kyselyn pohjalta on Demola Globalin mahdollista suorittaa uusia kyselyitä projekteissa mukana olleille korkeakouluopiskelijoille, jotta projektialustaan tehtyjen muokkausten jälkeen voidaan käytettävyyttä arvioida ja vertailla aina uudestaan samoilla mittareilla. Kyselytutkimuksien vastausmääriä voitaisiin saada korkeammiksi integroimalla sähköinen kysely osaksi Demola-projekteja, palkitsemalla vastaajia suoraan tai kaikkien vastaajien kesken arvonnasta voitettavilla palkinnoilla. Jatkotutkimuksessa vielä tarkempaa tietoa Demola-projektialustan käytettävyydestä saataisiin tekemällä käytettävyydestä korkeakouluopiskelijoilla, jolloin saadaan suoraan analysoitua käyttäjäryhmän ja projektityökalujen välistä vuorovaikutusta.

Lähteet

About us - what is Demola?. N.d. Demola Global Oy:n esittelysivusto. Viitattu 17.8.2021. <https://www.demola.net/about>.

Bhandari, P. 2020. Designing and analyzing Likert scales. Scribbr sivuston artikkeli Likert asteikkojen teosta ja analysoimisesta. Viitattu 15.7.2021. <https://www.scribbr.com/methodology/likert-scale/>.

Hiltunen, L. 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Jyväskylän yliopiston opetusmateriaalia graduryhmälle. Viitattu 11.8.2021. http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ ja_reliabiliteetti.pdf.

Hom, J. 1998. The Usability Methods Toolbox. Internet artikkeli käytettävyyden menetelmistä. Viitattu 8.6.2021. <http://usability.jameshom.com/>.

Kananen, J. 2014. Verkkotutkimus opinnäytetyönä: Laadullisen ja määrällisen verkkotutkimuksen opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.7.2021. <https://janet.finna.fi>, Booky.

Kemppainen, J. 2021. Director, Key Digital Technologies. Demola Global Oy. Sähköpostiviesti 14.6.2021. Demola työkalujen tarkoitus.

Kucheriavy, A. 2015. Good UX Is Good Business: How To Reap Its Benefits. Forbes sivuston internet artikkeli käyttäjä kokemuksista. Viitattu 10.6.2021. <https://www.forbes.com/sites/forbestech-council/2015/11/19/good-ux-is-good-business-how-to-reap-its-benefits/>.

Machado, L. 2021. Manager, Digital Business Development. Demola Global Oy. Sähköpostiviesti 18.6.2021. Demola työkalujen rakenne.

Moran, K. 2019. Usability Testing 101. NN/g Nielsen Norman Group sivuston Internet artikkeli käytettävyyden testauksesta. Viitattu 8.6.2021. <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>.

Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. New York: Academic press. Viitattu 27.5.2021. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.5555/2821575>.

Nielsen, J. 1994. How to Conduct a Heuristic Evaluation. NN/g Nielsen Norman Group sivuston internet artikkeli heuristisen evaluoinnin käytänteistä. Viitattu 9.6.2021. <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>.

Nielsen, J. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. NN/g Nielsen Norman Group sivuston Internet artikkeli käytettävyydestä. Viitattu 26.5.2021. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.

Opinnäytetyö ja tietosuoja. N.d. Opinnäytetyö ohjeita opiskelijoille JAMKin sisäisessä verkossa. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 16.7.2021. <https://intra.jamk.fi/opiskelijat/tietosuoja/Sivut/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6%20ja%20tietosuoja.aspx>, Elmo intra.

Riihiaho, S. 2000. Experiences with usability evaluation methods. Lisenssiaattityö. Helsingin teknillinen korkeakoulu, Tietotekniikan osasto, Tietotekniikka. Viitattu 12.8.2021. [https://www.researchgate.net/publication/2485077 Experiences with Usability Evaluation Methods](https://www.researchgate.net/publication/2485077_Experiences_with_Usability_Evaluation_Methods).

SFS-EN ISO 9241-11:2018:en. Ergonomics of human-system interaction. Part 11: Usability: Definitions and concepts. Aihealueet: Ergonomia, ohjelmistot. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 8.6.2018. Viitattu 28.5.2021. <https://janet.finna.fi>, SFS Online.

Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006. Psychology of usability. Helsinki: IT Press.

The communication platform. N.d. Rocket.Chat sivuston etusivun info. Viitattu 20.6.2021. <https://rocket.chat>.

Why join Demola?. N.d. Opiskelijoiden infisivusto Demola Global Oy:n verkkosivuilla. Viitattu 17.8.2021. <https://www.demola.net/students>.

Liitteet

Liite 1. Survey of Demola projects' tools -kyselyntutkimuksen runko sivu 1/3

1. How many Demola projects have you been in?

- 1
- 2
- 3+

2. Have you been in a local or online Demola project?

- Local
- Online

3. How did you use Demola Chat?

- Desktop (PC/laptop)
- Browser (PC/laptop)
- Browser (Mobile)
- Mobile app (Android)
- Mobile app (iOS)

4. Did you use Miro - Visual Collaboration tool in Demola project?

- Yes
- No

5. This tool was easy to find

	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree
Demola Portal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demola Chat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teams Video	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Miro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. The layout of the tool was good looking

	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree
Demola Portal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demola Chat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teams Video	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Miro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Liite 2. Survey of Demola projects' tools -kyselyntutkimuksen runko sivu 2/3

7. This tool worked well all the time

	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree
Demola Portal	0	0	0	0	0
Demola Chat	0	0	0	0	0
Teams Video	0	0	0	0	0
Miro	0	0	0	0	0

8. During Demola this tool was useful for the project

	Strongly disagree	Disagree	Neither agree nor disagree	Agree	Strongly agree
Demola Portal	0	0	0	0	0
Demola Chat	0	0	0	0	0
Teams Video	0	0	0	0	0
Miro	0	0	0	0	0

9. Overall, how would you rate the Demola tools? (from 1 being poor to 5 being excellent)

Demola Portal

	1	2	3	4	5	
Poor	0	0	0	0	0	Excellent

Demola Chat

	1	2	3	4	5	
Poor	0	0	0	0	0	Excellent

Teams Video

	1	2	3	4	5	
Poor	0	0	0	0	0	Excellent

Miro

	1	2	3	4	5	
Poor	0	0	0	0	0	Excellent

10. Would you like more features in the Demola Portal? If so, what kind of?

11. Is there something in Demola Portal that needs to be changed?

12. Would you like more features in the Demola Chat? If so, what kind of?

Liite 3. Survey of Demola projects' tools -kyselyntutkimuksen runko sivu 3/3

13. Is there something in Demola Chat that needs to be changed?

14. Would you possibly be available later for a more detailed personal interview or a questionnaire?

Yes *

No

Maybe *

15. * Name

Email address

16. What is your age?

Under 18

18 – 22

23 – 29

30 – 39

40+

17. Your country of residence?

18. Which option describes you?

Female

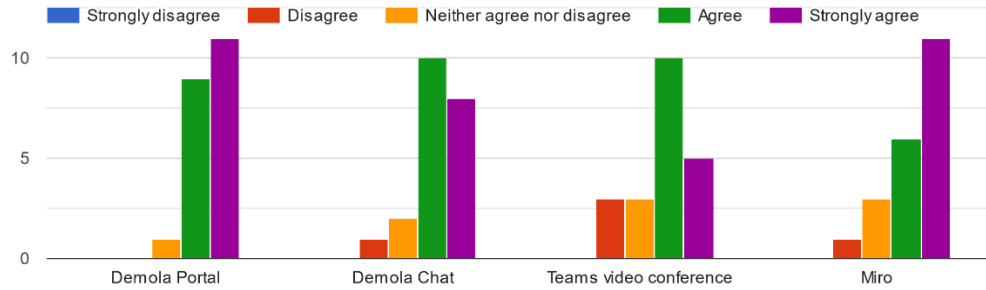
Male

Other

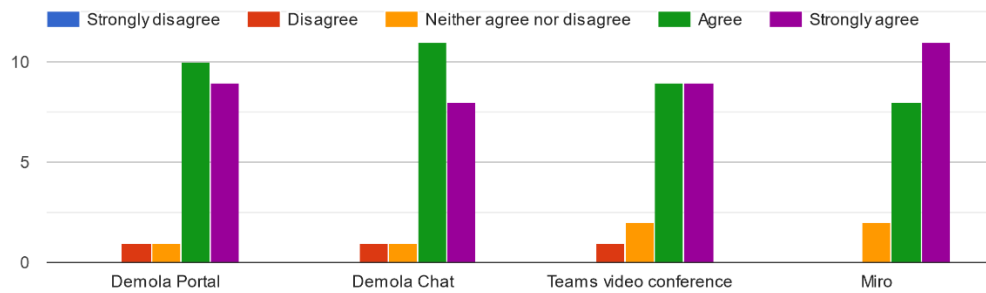
Prefer not to answer

Liite 4. Liitteen Google Forms tulokset 1/4

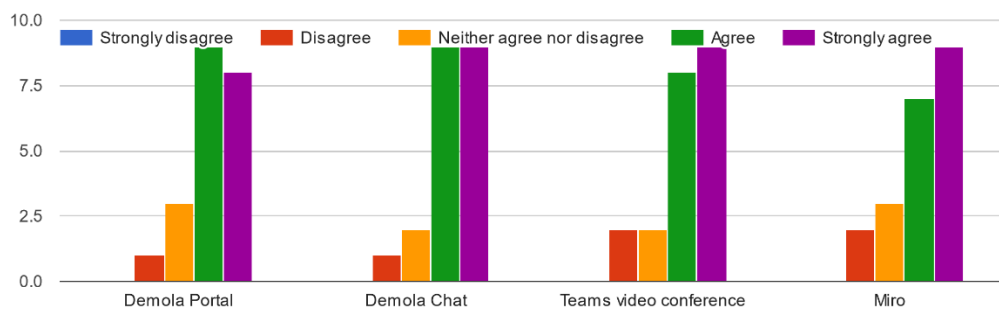
This tool was easy to find



The layout of the tool was good looking

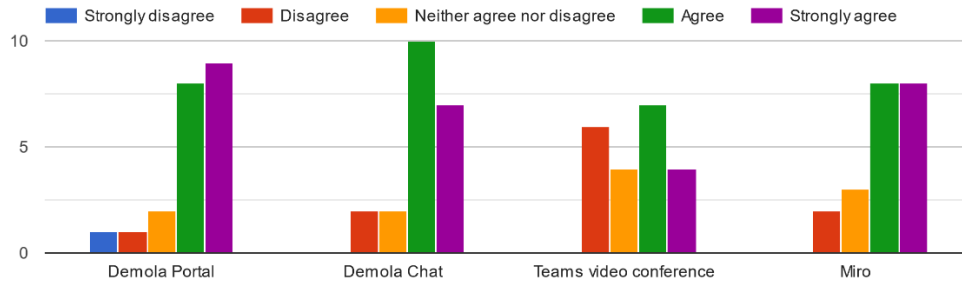


This tool was easy to use

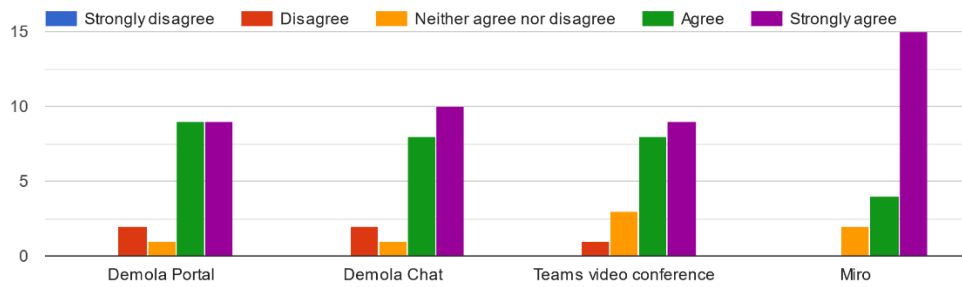


Liite 5. Liitteen Google Forms tulokset 2/4

This tool worked well all the time

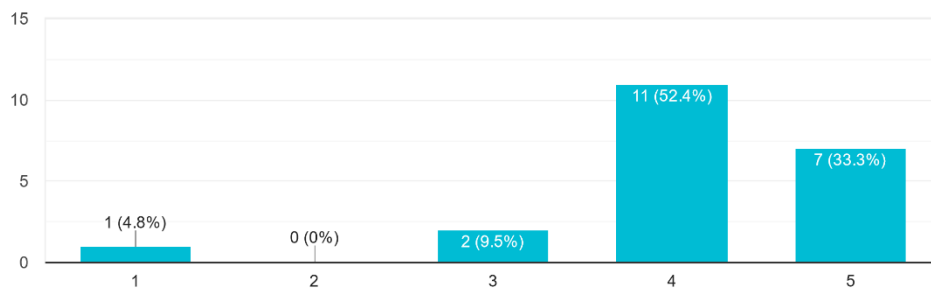


During Demola this tool was useful for the project



Demola Portal

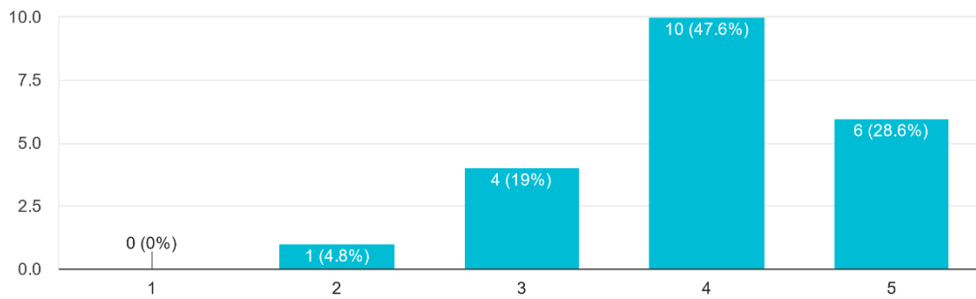
21 responses



Liite 6. Liitteen Google Forms tulokset 3/4

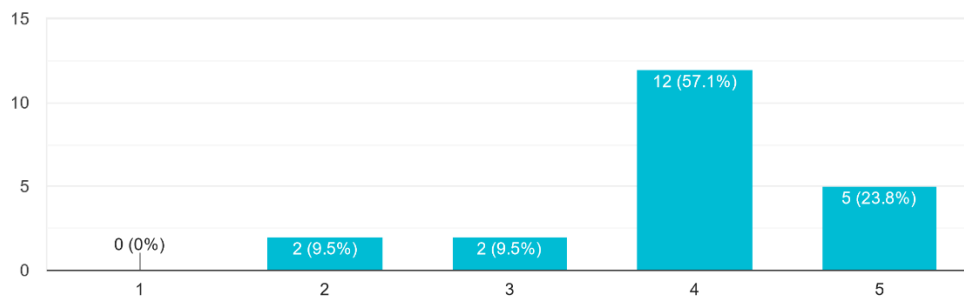
Demola Chat

21 responses



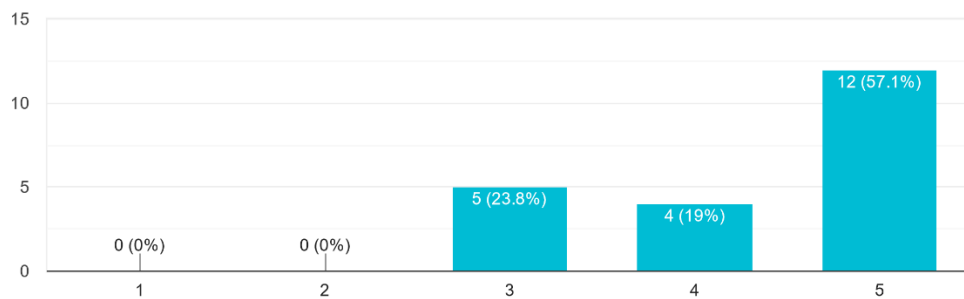
Teams video conference

21 responses



Miro

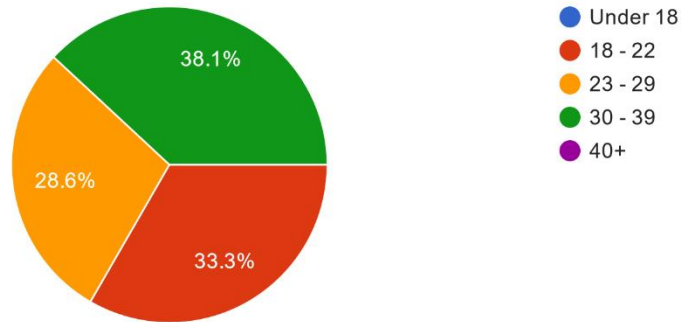
21 responses



Liite 7. Liitteen Google Forms tulokset 4/4

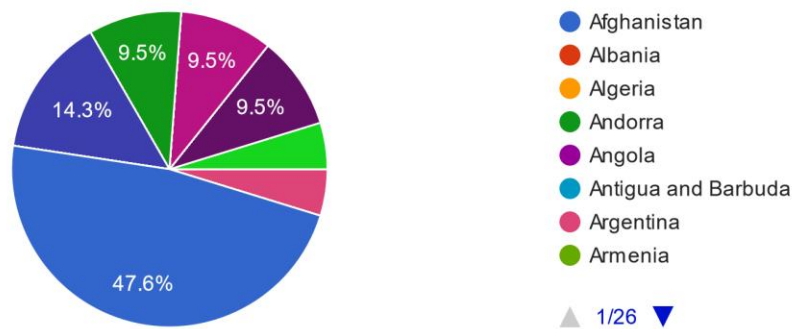
What is your age?

21 responses



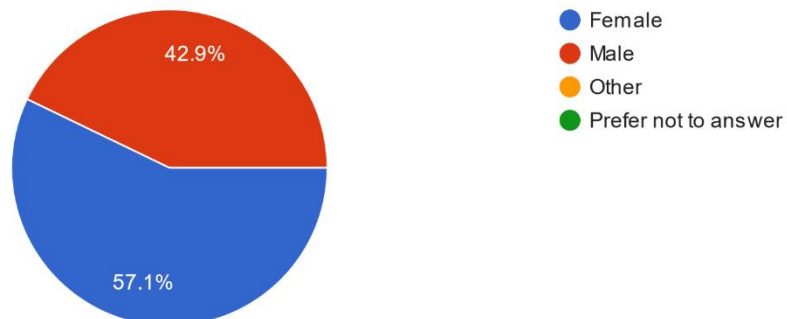
Your country of residence?

21 responses



Which option describes you?

21 responses



Liite 8. Keskeisimmät tilastolliset tunnusluvut kyselytutkimuksen aineistolle

Project tool	Questions and statements	Local + Online N = 21					Online N = 15				
		Min	Max	Mean	Median	Stddev	Min	Max	Mean	Median	Stddev
Demola Portal	This tool was easy to find	2	4	3,48	4	0,59	3	4	3,73	4	0,44
	The layout of this tool was good looking	1	4	3,29	3	0,38	3	4	3,60	4	0,49
	This tool was easy to use	1	4	3,14	3	0,83	2	4	3,40	4	0,71
	This tool worked well all the time	0	4	3,10	3	1,06	3	4	3,60	4	0,49
	During Demola this tool was usefull for the project Score (1-5)	1	4	3,19	3	0,91	3	4	3,60	4	0,81
Demola Chat	This tool was easy to find	1	4	3,19	3	0,79	2	4	3,47	4	0,62
	The layout of this tool was good looking	1	4	3,24	3	0,75	1	4	3,40	4	0,80
	This tool was easy to use	1	4	3,24	3	0,81	2	4	3,40	4	0,88
	This tool worked well all the time	1	4	3,05	3	0,90	2	4	3,40	3	0,61
	During Demola this tool was usefull for the project Score (1-5)	1	4	3,24	3	0,92	1	4	3,53	4	0,81
Teams	This tool was easy to find	2	5	4,00	4	0,82	2	5	4,20	4	0,83
	The layout of this tool was good looking	1	4	2,81	3	0,96	1	4	3,13	3	0,81
	This tool was easy to use	1	4	3,24	3	0,81	2	4	3,47	4	0,62
	This tool worked well all the time	1	4	3,14	3	0,94	1	4	3,40	4	0,88
	During Demola this tool was usefull for the project Score (1-5)	1	4	2,43	3	1,09	1	4	2,67	3	1,07
Miro	This tool was easy to find	1	4	3,19	3	0,85	1	4	3,40	4	0,88
	The layout of this tool was good looking	2	5	3,95	4	0,84	2	5	4,07	4	0,85
	This tool was easy to use	1	4	3,29	4	0,88	1	4	3,47	4	0,88
	This tool worked well all the time	2	4	3,43	4	0,66	2	4	3,60	4	0,61
	During Demola this tool was usefull for the project Score (1-5)	1	4	3,10	3	0,97	1	4	3,33	4	0,94
Miro	This tool worked well all the time	1	4	3,05	3	0,95	1	4	3,27	4	0,93
	During Demola this tool was usefull for the project	2	4	3,62	4	0,65	3	4	3,87	4	0,34
	Score (1-5)	3	5	4,33	5	0,84	3	5	4,33	5	0,87