

Prototyyppien käyttö ohjelmistokehityksessä

Kalle Ketonen



Tekijä(t) Kalle Ketonen.	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittely	
Raportin/Opinnäytetyön nimi Prototyypin käyttö ohjelmistokehityksessä	Sivu- ja liitesivumäärä 24 + 9
Opinnäytetyön nimi englanniksi Prototyping in software development	
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla paperiprototyyppiä ja tietokoneella tehtyä digitaalista prototyyppiä keskenään ja selvittää, miten näitä voidaan parhaiten käyttää ohjelmistokehityksessä. Prototyypit luotiin Alkiorekisteri-ohjelman Alkio- ja varastotietojen ylläpito näytöille. Prototyyppien arvioinnissa otettiin huomioon sekä asiakkaan ja ohjelmiston kehityksestä vastaavan ohjelmistokehitystiimin mielipiteet.</p> <p>Tietokoneella tehdyn digitaalisen prototyypin toteuttamiseen käytettiin Balsamiq Mockups 3 sovellusta ja InVision-verkkotyökalua. Molempiin sovelluksiin piti perehtyä ennen prototyyppien tekemistä.</p> <p>Työssä todettiin, että paperiprototyyppi sopii paremmin projektin alkuvaiheeseen ja digitaalinen prototyyppi taas myöhempisiin vaiheisiin. Molemmat prototyypit ovat hyödyllisiä ja sopivat eri tilanteisiin. Työn tuloksiin vaikutti Alkiorekisteri-projektin aikataulu. Paperiprototyypin kanalta opinnäytetyön liittäminen projektiin saattoi tapahtua liian myöhään.</p>	
Asiasanat prototyyppi, käyttöliittymä, ohjelmistokehitys	

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Käsitteet.....	2
2	Käyttöliittymä.....	3
2.1	Käyttäjäkokemus.....	5
2.2	Käytettävyys	6
3	Prototyyppi	8
3.1.1	Paperiprototyyppi	9
3.1.2	Balsamiq Mockups 3	10
3.1.3	InVision työkalu.....	11
4	Prototyyppien arviointi	13
4.1	Arviointiasteikko ja menetelmät.....	13
4.2	Työssä käytettävät arviointimääritelmät	13
5	Prototyyppimallit, niiden työvaiheet ja saadut tulokset.....	14
5.1	Suunnittelu ja toteutus.....	14
5.2	Paperiprototyypin teko	18
5.3	InVision ja Balsamiq Mockups 3ohjelmilla toteutettu prototyyppi	19
5.4	Esittely asiakkaalle.....	20
5.5	Yhteenveto.....	20
6	Pohdinta.....	22
6.1	Paperiprototyyppi	22
6.2	Digitaalinen prototyyppi.....	22
6.3	Johtopäätökset.....	23
	Lähteet	25
	Liitteet.....	26
	Liite 1. Arviointikysymykset ja Likert-asteikko	26
	Liite 2. Paperiprototyypin hakunäkymä.....	28
	Liite 3. Paperiprototyypin alkion ylläpitonäkymä	29
	Liite 4. Paperiprototyypin varastotietojen näkymät.....	30
	Liite 5. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, alkiotiedot	31
	Liite 6. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotiedot ennen siirtomerkintää32	
	Liite 7. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotietojen uusi varastosiirto 33	
	Liite 8. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotiedot siirron jälkeen	33
	Liite 9. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotiedot tehdyn siirron muokkaus.....	34

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä on selvitetty, miten prototyypin menetelmiä ja -työkaluja voidaan käyttää ohjelmistotuotekehityksessä. Tavoitteena on selvittää erilaisten prototyypin menetelmien optimaalisia sovellutuskohteita reaali maailman ohjelmistokehityshanketta esimerkkinä käyttämällä.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on suomalainen maatalousalan ohjelmistoyritys Mtech Digital Solutions Oy (Mtech). Mtech Digital Solutions Oy on perustettu vuonna 1986 ja on tällä hetkellä Suomen johtava maatalousalan ohjelmistotoimittaja, joka työllistää noin 110 henkilöä Suomessa.

Mtech Digital Solutions Oy on aloittanut vuonna 2016 voimakkaan panostuksen sovellusten käytettävyyteen. Tämä on tarkoittanut sekä uusien työroolien perustamista, että myös käytettävien menetelmien ja työkalujen tutkimista ja käyttöönottoa. Yksi merkittävimmistä tutkittavista aihepiireistä on erilaisten prototyypin käyttö, niihin liittyvät menetelmät ja välineet.

Työssä arvioidaan kahden erilaisen prototyypin menetelmän käyttöä ja hyötyjä, luomalla prototyypit eri menetelmillä ja pisteyttämälle ne. Prototyypit tehtiin Alkiorekisteröinti-sovellukselle. Alkiorekisteri-sovelluksen avulla eläinlääkärit rekisteröivät lehmien alkioita tietokantaan. Uuden sovelluksen on tarkoitus korvata jo olemassa oleva versio parannelulla ja nykyaikaisemmalla sovelluksella.

Tehtyjä prototyyppejä arvioidaan tässä opinnäytetyössä määriteltyjen arviointikriteerien avulla ja näin saatujen tuloksien avulla tutkitaan, miten kutakin prototyypin mallia voidaan käyttää tehokkaasti ja miten eri prototyypin menetelmiä voidaan soveltaa ohjelmistokehityksen eri vaiheissa. Prototyypin mallia myös verrataan toisiinsa, ja näin saatuja tuloksia pohditaan. Tässä opinnäytetyössä tutkittavat prototyypin menetelmät ovat paperiprototyyppi ja digitaalinen prototyyppi, joka on tehty prototyypin suunnitteluun käytettävillä ohjelmilla InVision ja Balsamiq Mockups 3. Nämä prototyyppin menetelmät on valittu niiden yleisen käytettävyyden sekä tekotapojen erilaisen lähestymistavan takia. Valitut menetelmät edustavat tekotavaltaan erilaisia lähestymistapoja prototyypin luontiin, paperiprototyyppi on täysin fyysinen, kun taas InVision ja Balsamiq Mockups 3 sovelluksilla luotu prototyyppi on digitaalinen.

1.1 Käsitteet

Prototyypillä tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä ennakkoversioita, joiden avulla voidaan hahmottaa sivun ulkonäköä, toiminnallisuutta ja käytettävyyttä. Prototyypin tarkoitus on selvittää vastaako suunniteltu sovellus käyttäjien tarpeita tai ratkaiseeko se ongelman, jota varten se on tarkoitettu. Prototyypin on myös tarkoitus selvittää tavoitellun lopputuloksen ulkonäköä ja ominaisuuksia sekä asiakkaalle, että tuotteen kehittäjille.

Käyttöliittymällä (User Interface, UI) ohjelmistokehityksessä tarkoitetaan sovelluksen tai internetsivun osaa, jonka käyttäjä voi nähdä, kuulla, koskettaa ja jolle käyttäjä voi puhua tai muulla tavoin ohjata (Galitz, 2007, 4).

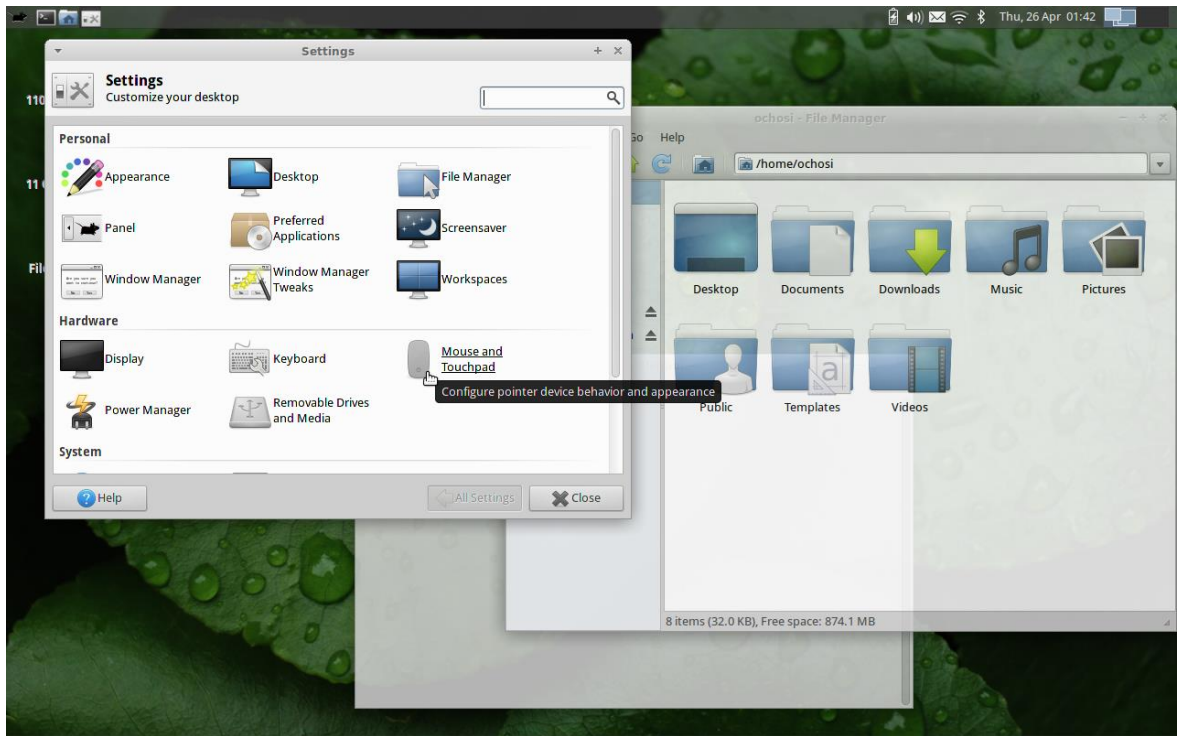
Käyttäjäkokemuksella (User Experience, UX) tarkoitetaan käyttäjän käyttökokemusta eli kaikkea sitä mikä, vaikuttaa käyttäjään, hänen käyttäessään sivua tai ohjelmaa. Tämä sisältää sen, kuinka helppo käyttäjän on hallita sivua tai sovellusta ja minkälaisia tunteita ja kokemuksia sivun tai sovelluksen käyttö aiheuttaa. (Norman & Nielsen)

2 Käyttöliittymä

Käyttöliittymän kautta käyttäjä pystyy havaitsemaan mitä ohjelmassa tai internetsivulla tapahtuu. Käyttöliittymän kaksi pääkomponenttia ovat syöte ja tuloste (Galitz, 2007, 4).

Syötteellä tarkoitetaan niitä toimintoja joiden avulla käyttäjä kommunikoi ohjelman kanssa. Erilaisia syötteitä ovat esimerkiksi tietokoneen hiiren liikkeet ja näppäimistökomennot tai mobiililaitteen kosketus- ja äänikomennot. Tulosteella puolestaan tarkoitetaan niitä näkymiä tai vastauksia, jotka käyttöliittymä näyttää ikään kuin reaktioina käyttäjän komentoihin. Esimerkiksi hakukonetta käyttäessä käyttäjän syöte on hakusana ja hakukoneen näyttämät hakutulokset ovat tulosteita. Myös internet-sivun linkin klikkaaminen on syöte, vaikkakin näytöllä näkyvä linkki onkin tuloste. Nykypäivänä yleisin käyttöliittymien käyttämiseen tarkoitettu väline on tietokoneen, mobiililaitteen, television tai muun vastaavan näyttö. (Galitz, 2007, 4.)

Hyvä käyttöliittymäsuunnittelu tuottaa järjestelmän, jonka syötteiden ja tulosteiden käsittelymekanismit palvelevat käyttäjän tarpeita, kykyjä ja rajoitteita mahdollisimman tehokkaasti. Paras käyttöliittymä on sellainen, johon käyttäjä ei edes kiinnitä huomiota, mutta jonka avulla käyttäjä pystyy keskittymään siihen tietoon, mitä hän on etsimässä tai tehtävään mitä hän on tekemässä sen sijaan, että joutuisi keskittymään käyttöliittymän käyttämiseen. (Galitz, 2007, 4.) Kuvassa 1 on esimerkki, missä näkyy useita ikkunoita, syötteenä toimii hiirellä annetut komennot ja tulosteena ovat erilaiset valikot.



Kuva 1. Esimerkki tietokoneen graafisesta käyttöliittymästä (XFCE)

Jakob Nielsen on yksi käytettävyyden tunnetuimmista kehittäjistä. Hän on tutkinut ja kehittänyt erityisesti internet-sivujen käyttöliittymien käytettävyyttä. Nielsen on kehittänyt listan käytettävyyssäännöistä, joka tunnetaan Nielsenin heuristiikkoina. Nämä tunnetut säännöt ovat yleisesti käytössä käyttöliittymien arvioinnin perustana. Nielsen (1994) on määritellyt käytettävyyden kymmenen kohtaa seuraavasti:

1. Käyttöliittymän tulee aina ilmoittaa käyttäjälle, mitä sovelluksessa tapahtuu ja missä tilassa sovellus on. Käyttöliittymän tulee kommunikoida käyttäjälle riittävän selkeästi ja nopeasti, jotta käyttäjä pystyy reagoimaan käyttöliittymässä tapahtuviin muutoksiin.
2. Käyttöliittymän tulee realistisesti kuvata, mitä tapahtuu siten, että käyttäjä ymmärtää tapahtumat. Käyttöliittymän on kommunikoitava käyttäjän ymmärtämällä kielellä ja tavalla, joka on reaali maailmassa järkevä, esimerkiksi yksinkertaisilla tekstitulosteilla.
3. Käyttäjällä on oltava vapaus perua tehtyjä asioita sekä mahdollisuus poistua epätoivotusta tilanteesta nopeasti ja yksinkertaisesti. Käyttäjän on siis pystyttävä kumoamaan virheellinen tai vahingossa annettu syöte käyttäjälle edullisella tavalla.
4. Käyttöliittymän kuuluu käyttää yleisesti ymmärrettyjä ja hyväksytyjä termejä. Käyttäjän ei pitäisi joutua miettimään, tarkoittavatko eri tilanteet,

sanat tai toiminnot samaa asiaa, vai muuttuuko niiden merkitys ohjelman eri alueilla.

5. Käyttöliittymän tulee estää virheiden syntyminen. Käyttöliittymän tulee joko poistaa virheen aiheuttavat kohdat käytöstä automaattisesti, tai varmistaa käyttäjältä toiminnon suorittaminen annettujen syötteiden perusteella.
6. Käyttöliittymän tulee vähentää käyttäjän muistikuormaa esimerkiksi näyttämällä jo syötetyt tiedot tai malli oikeanlaisesta tietojen syöttötavasta. Käyttöliittymän tulee myös näyttää mahdolliset valmiit vaihtoehdot, mikäli niiden määrä on rajoitettu.
7. Käyttöliittymän tulee ottaa huomioon kokeneemmat käyttäjät ja tarjota heille erilaisia oikopolkuja tehtävän nopeuttamiseksi sekä mahdollisuus automatisoida usein käytettyjä toimintoja.
8. Käyttöliittymän tulee olla yksinkertainen ja sisältää vain tarvittuja tietoja. Jokainen ylimääräinen tarpeeton tieto häiritsee käyttäjän keskittymistä suoritettavaan tehtävään.
9. Virhetilanteessa käyttöliittymän tulee ilmoittaa virheestä mahdollisimman selkeästi ja täsmällisesti sekä ehdottaa ratkaisua ongelmaan.
10. Vaikka käyttöliittymän tuleekin olla käytettävissä ilman erillisiä ohjeita, tulee ohjeiden olla helposti löydettävissä ymmärrettävässä muodossa.

2.1 Käyttäjäkokemus

Hyvä käyttöliittymäsuunnittelu johtaa hyvään käyttäjäkokemukseen, joka puolestaan johtaa käyttäjän viihtymiseen verkkosivulla tai ohjelmassa. Huonosti suunniteltu käyttöliittymä on vain harvoin tehokas, ja lisäksi se voi häiritä käyttäjää, mikä puolestaan johtaa huonoon käyttäjäkokemukseen. (Galitz, 2007, 5.)

Huono käyttäjäkokemus voi häiritä työntekoa ja vähentää tehokkuutta. Tehokkuus vähennee muun muassa tilanteissa, joissa käyttäjä joutuu kuluttamaan paljon aikaa turhaan navigointiin eri toimintojen välillä tai etsiessään jotain tiettyä toimintoa, joka on epäloogisessa paikassa. Huono käyttäjäkokemus saattaa jopa vieraannuttaa käyttäjiä sovelluksesta, sillä jos käyttö on epämurheellista käyttäjä ei halua käyttää sovellusta, ja se saattaa johtaa turhautumiseen ja ylimääräiseen stressiin. Huonosti suunnitellun käyttöliittymän käyttäjäkokemus voi johtaa taloudellisiin tappioihin sekä sovelluksen käyttäjille ja sen tilaajalle, että sovelluksen tehneelle yhtiölle myyntien menetyksenä. (Galitz, 2007, 5.)

2.2 Käytettävyys

Steve Krug määrittelee kirjassaan *Don't Make Me Think Revisited: A Common Sense Approach To Web Usability* (2014, 9) käytettävyyden koostuvan seuraavista asioista ja elementeistä:

- Hyödyllisyys, tekeekö käyttöliittymä jotain mitä käyttäjät tarvitsevat?
- Ymmärrettävyys, ymmärtääkö käyttäjä, miten sitä käytetään?
- Muistettavuus, tarvitseeko käyttäjien opetella käyttämään sitä uudelleen joka kerta?
- Tehokkuus, tekeekö ohjelma tehtävänsä?
- Suorituskyvykkyys, tekeekö se sen järkevässä ajassa?
- Mielekkyyys, haluavatko käyttäjät käyttää sitä?
- Miellyttävyys, onko sen käyttö miellyttävää tai jopa hauskaa?

Krug:n määritelmät ovat joiltain osin hyvin samankaltaisia kuin Nielsenin heuristiikat käytettävyydestä. Molemmat korostavat käyttäjän muistin säästämistä sekä käyttöliittymän selkeää kommunikaatiota käyttäjälle.

Hyvän käytettävyyden mittarina voidaan Krug:n mielestä pitää sitä, että henkilö, jolla on keskivertaiset tietotaidot ja kokemus pystyy käyttämään sovellusta ilman, että siitä on enemmän haittaa kuin hyötyä. (Krug, 2014, 9.)

Käytettävyttä haittaavina tekijöinä voidaan pitää mitä tahansa yksityiskohtia, jotka pakottavat käyttäjää käyttämään aikaa varsinaisen tehtävän suorittamisen kannalta epäoleelliseen ajatustyöhön. Tällaisia voivat olla esimerkiksi vaikeaselkoiset selitteet tai epäselvät linkit, jotka aiheuttavat turhaa ja käyttöä häiritsevää ajatustaakkaa. Jokainen turha kysymys kasvattaa kognitiivista työmäärää ja kiinnittää helposti huomion muualle kuin itse suoritettavaan tehtävään. Yksittäiset häiriötekijät ja niiden aiheuttamat työn keskeytykset voivat olla pieniä, mutta runsaat tai toistuvat häiriöt kasaantuvat helposti. Lähtökohtaisesti käyttäjien tavoitteena on käyttää sovellusta tai sivua valitun tehtävän suorittamiseksi eikä sovelluksen tai sivun käytön opetteluun tai oikeiden toimintatapojen arvailuun. (Krug, 2014, 15.)

Hyvää käytettävyttä tavoittelemalla pyritään luomaan käyttöliittymän näkymiä, jotka ovat itsestään selviä, jotta tyyppillinen käyttäjä voi pelkästään näkymää havainnoimalla saada selville, mitä ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia näkymässä on ja miten niitä käytetään. Käyttäjän kuuluisi siis ymmärtää sivun tarkoitus joutumatta tietoisesti ajattelemaan sitä. Näkymän ulkoasun muodostavien tekijöiden, kuten elementtien koon, värin ja rakenteen,

sekä huolellisesti valittujen nimien ja aputekstien pitäisi yhteistyössä luoda ymmärrys näkymän tarjoamista toiminnallisuuksista vaivattomasti. (Krug, 2014, 18.)

3 Prototyyppi

Prototyyppi on mallikappale lopullisesta tuotteesta tai sen osasta. Prototyyppejä voidaan käyttää moniin eri tarkoituksiin, kuten esimerkiksi uuden teknologian tai tuotteen esittelyyn. Prototyyppien koko ja yksityiskohtaisuus vaihtelevat tavoitteen mukaan. Jotkut prototyypit ovat hyvin karkeita ja niiden tarkoitus on herättää ajatuksia, joiden pohjalta tuotetta voidaan parantaa. Toiset taas ovat hyvinkin viimeistellyjä luomuksia, jotka kuvaavat ajateltua tuotetta hyvin yksityiskohtaisesti. (Arnowitz, Arent & Berger, 2006, 10.)

Prototyyppien käytön vastaavan kysymyksiin muun muassa siitä, toimiiko ajateltu tuote oikeasti ja voidaanko tuotetta valmistaa taloudellisesti. Lisäksi keskeistä on selvittää käyttäjien tuotteeseen liittyvät reaktiot ja mielipiteet ja miten tuote saadaan suunnittelusta tuotantoon. Prototyypin tekemisen kannalta keskeistä on myös tuotteen suunnitteluvaatimusten, kehitysaikataulun ja budjetoinnin tukeminen. (Arnowitz, Arent & Berger, 2006, 10.)

Prototyyppien on tarkoitus tukea ohjelmiston kehitysprosessia ja olla apuna asiakkaan ja tuotekehitystiimin välisessä kommunikaatiossa. Prototyyppi antaa yhteisen pohjan, jonka avulla pystytään hahmottamaan asiakkaan toiveet ja ohjelman tavoitteet sekä visuaalisesti että toiminnallisesti. Prototyypin pohjalta pystytään yhdessä asiakkaan kanssa suunnittelemaan ohjelmistoprojektin lopullinen ulkoasu ja toiminnallisuus siten, että kaikilla osapuolilla on mahdollisimman yhtenäinen käsitys siitä, minkälainen lopputuote tulee olemaan. Prototyypin avulla asiakas ja ohjelmistokehitystiimi kykenevät minimoimaan turhan työn riskin. Tämä on tärkeää, sillä turha työ kuluttaa rajallisia voimavaroja, kuten projektille annettua aikataulua, rahaa sekä ohjelmistokehitystiimin henkisiä resursseja.

Prototyyppiä aletaan tyypillisesti kehittämään sen jälkeen, kun idea tai konsepti on tunnistettu ja sitä halutaan laajentaa ja tarkentaa. Prototyypillä pyritään visualisoimaan sitä, vastaako tuote sen tarkoitettua toimintatapaa. Arnowitz, Arent & Berger:in (2006,10) mukaan ohjelmistokehitysprototyypit on yleensä rakennettu muutaman ydinkysymyksen ympärille:

- Onko käyttöprosessi valmis?
- Onko järjestelmään jäänyt umpikujia?
- Onko ne toiminnot, joita käyttäjä haluaa tehdä, otettu riittävän tarkasti huomioon?
- Kykeneekö prototyyppi suoriutumaan annetusta tehtävästä?

Ohjelmistokehityksessä on käytetty monia erilaisia prototyypin menetelmiä paperipiirroksista diaesityksiin ja kokonaan HTML ja JavaScript kielillä koodattuihin toimiviin mallisivuihin asti. Digitaalisen suunnittelun ja käyttäjäkokemus suunnittelun määrän kasvaessa ja kehityksessä, myös niiden tekemiseen tarkoitetut digitaaliset työkalut kehittyvät. (Follet 2017.)

3.1.1 Paperiprototyyppi

Paperiprototyyppi on paperi, jolle on piirretty näyttökuvia korvaamaan digitaaliset esitelmät. Yksinkertaisimmillaan tämä tarkoittaa että, jokaista eri näyttökuvaa kuvaa yksi paperipiirros (Paper Prototyping: The 10-Minute Practical Guide). Paperiprototyypillä tarkoitetaan paperille tehtyä suunnitelmaa käyttöliittymästä. Kuvassa 2 on esimerkki yksinkertaisesta paperiprototyypistä. Paperiprototyyppi voi olla toteutettu esimerkiksi piirtämällä käyttöliittymä tai sommittelemalla sopivaan järjestykseen erilaisia paperin paloja, jotka kuvastavat eri käyttöliittymän osia. Kuvattu käyttöliittymä voi olla esimerkiksi osa ohjelmistoa, internetsivua tai mobiilisovellusta. Paperiprototyypillä voidaan kuvata vain yhtä näkymää, tai isompaa kokonaisuutta jossa on useita erilaisia näkymiä. Paperiprototyyppi on edullinen ja nopea tapa esitellä jokin käyttöliittymä tai käyttöliittymän osa mahdollisimman yksinkertaisesti. (Linek & Tochtelman, 2015.)



Kuva 2. Esimerkki paperiprototyypistä (Sage Ross)

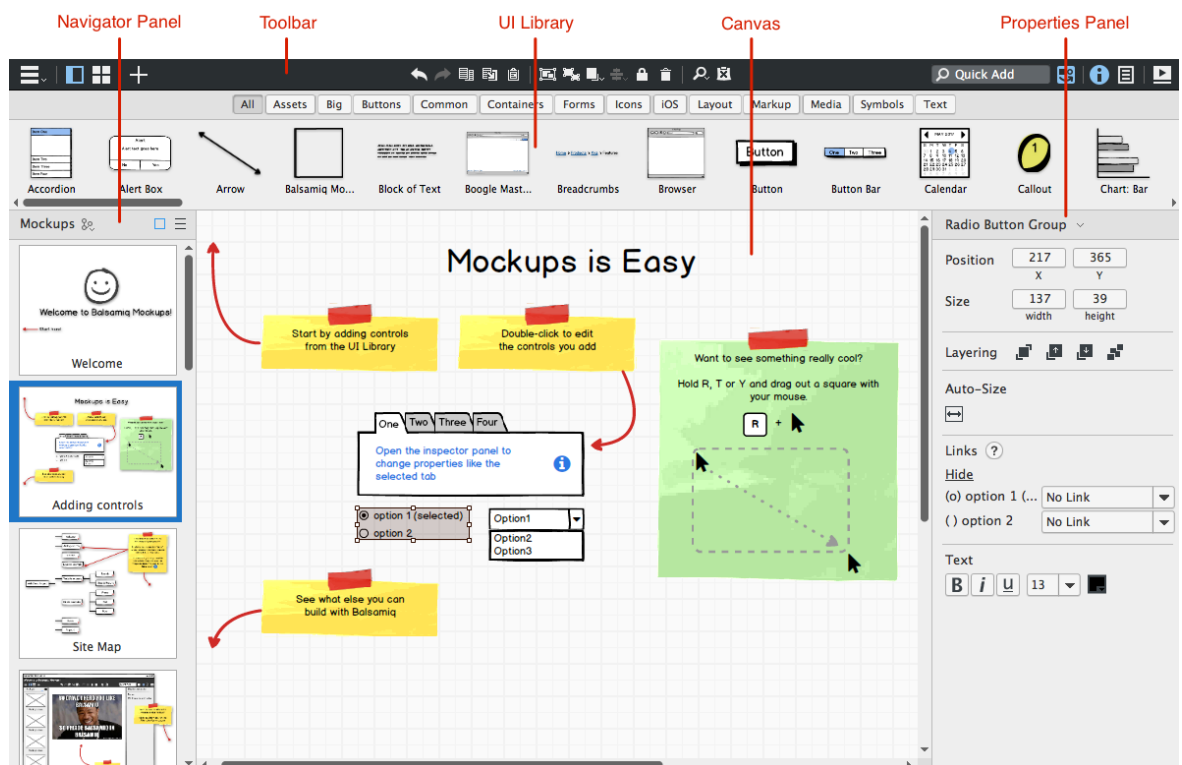
Paperiprototyypin tarkoituksena on saada alustavaa palautetta käyttöliittymästä sekä löytää käyttöliittymän ongelmakohdat eli käyttökokemusta haittaavat elementit. Paperiproto-

tyypin nopea ja edullinen tuotettavuus mahdollistaa pienen testiryhmän osallistumisen ja nopean palautteensaamisen heti suunnittelun alkuvaiheessa. (Linek & Tochtman, 2015.) Paperiprototyypin vahvuuksiin kuuluu myös mahdollisuus muokata erilaisten elementtien sijaintia tai järjestystä kesken käyttöttestauksen. Näin saatuaan palautteeseen pystytään reagoimaan nopeasti ja sitä voidaan soveltaa prototyypiin ja kehitykseen lähes reaaliaikaisesti. Paperiprototyypin hyviin puoliin kuuluu myös sen helppous, kuka tahansa voi piirtää ajatuksiaan ja ideoita paperille, ja näin luoda oman paperiprototyypinsä (Paper Prototyping: The 10-Minute Practical Guide).

Paperiprototyypin yleisiin heikkouksiin voidaan lukea sen fyysinen olemus, sillä paperiprototyypillä ei voida suoraan esitellä viimeistelyä käyttöliittymää tai visuaalisia toiminnallisuuksia kuten tehosteita. Paperiprototyypit vaativat myös mielikuvitusta, jotta pystytään hahmoittamaan, miltä toiminto tulisi näyttämään lopullisessa muodossaan (Paper Prototyping: The 10-Minute Practical Guide).

3.1.2 Balsamiq Mockups 3

Balsamiq Mockups 3 on näkymien nopeaan suunnitteluun ja konseptointiin tarkoitettu ohjelma. Sen tarkoituksena on pystyä tuottamaan nopeita ja karkeita näkymiä, joita voidaan käyttää sellaisinaan tai, kuten tässä opinnäytetyössä, InVision-projektissa. Kuvassa 4 on esitelty Balsamiq Mockups 3-sovelluksen päänäyttö, jonka avulla näkymät luodaan.



Kuva 4. Balsamiq Mockups 3 käyttöliittymä. (Balsamiq)

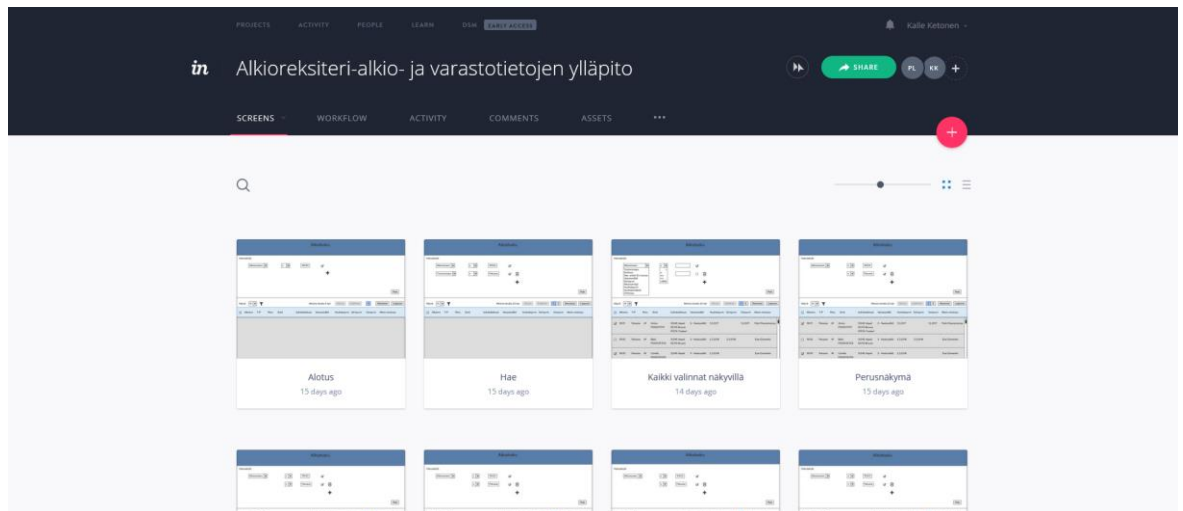
Balsamiq Mockupsilla 3:lla voidaan valita kahden eri ulkoasun väliltä. Sketch toiminnolla pystytään tekemään hyvin karkean ja käsintehdyn näköisiä näkymiä. Sketch toiminnolla tehtyjen näkymien karkean ja viimeistelemättömän ulkonäön on tarkoitus painottaa sitä, että kyseessä on prototyyppi eikä viimeistelty tuote. Wireframe toiminnolla tuotetut prototyytit ovat hieman valmiimman näköisiä, ja niiden tarkoitus on tuoda lopullisen tuotteen näkymää paremmin esille. Tässä projektissa käytetään Wireframe toimintoa sen viimeistellymmän ulkonäön vuoksi. Tällä valinnalla pyrittiin korostamaan digitaalisen prototyypin ero paperiversiosta.

Balsamiq Mockups 3-sovelluksesta on saatavilla 30-päivän kokeiluversio, jossa on kaikki maksullisen version ominaisuudet mukana ilman rajoitteita. Kokeiluversion jälkeen sovelluksella ei enää pysty luomaan tai muokkaamaan, mutta pystyy katselemaan näyttökuvia.

3.1.3 InVision työkalu

InVision-työkalu on suunnitteluun ja prototyyppien mallintamiseen ja jakamiseen tarkoitettu selainpohjainen työkalu. Ohjelmaan on helppo tuoda näyttökuvia muista ohjelmista, kuten Adobe Photoshopista. InVisionilla voidaan luoda nopeita prototyyppi projekteja monille eri alustoille, kuten internetsovelluksille sekä mobiili- ja tablettisovelluksille. (Follet 2017.)

InVision-työkalun päänäyttö on projektinäyttö, joka antaa yleiskuvan kaikista aktiivista projekteista. Tästä yleiskuvasta voidaan valita haluttu projekti tai luoda uusi. Valittua projektia voidaan muokata lisäämällä siihen uusia näkymiä joko tiputtamalla ne suoraan sovellukseen tai käyttämällä sovelluksen "hae" toimintoa, jonka avulla voi hakea halutun kuvan tietokoneelta. Kuvassa 3 näkyy projektin hallintaikkuna. Valmiita näkymiä klikkaamalla siirrytään esikatselu-tilaan, missä prototyypin toimintaa voidaan testata. Prototyypin muokkaus tilassa voidaan luoda aktiivisia alueita, joita klikkaamalla siirrytään uuteen näkymään. (Follet 2017.)



Kuva 3. Kuvakaappaus InVision-työkalun käyttöliittymästä valitussa projektissa.

Tässä työssä keskitytään tietokoneella näytettävään internet-sivuun, johon tuodaan Balsamiq Mockups 3-sovelluksella tuotettuja näyttökuvia. InVision-sovelluksella luodaan näyttökuvien välille toiminnallisuutta, lisäksi sillä on helppo havainnoida, miten käyttöliittymässä navigoiminen tapahtuu ja minkälaisia toimintoja siinä on. Sovelluksessa on myös mahdollista kommentoida prototyyppiä, mikä mahdollistaa esimerkiksi eri tiimien tai asiakkaan välisen kommunikaation prototyypin eri osista.

InVision-työkalun kehittänyt InVisionApp Inc on aloittanut toimintansa vuonna 2011. InVision-työkalu on ollut aktiivisessa kehityksessä siitä lähtien. Työkaluun on esimerkiksi kehitetty liitännäisiä, joilla helpotetaan näkymien tuontia suunnitteluohjelmasta InVision-työkaluun ja siitä on julkaistu myös mobiiliversiot iOS ja Android pohjaisille laitteille.

4 Prototyyppien arviointi

Opinnäytetyössä keskeiseen asemaan nousee prototyyppien arviointi ja asteikko, jolla arviointi tapahtuu. Arvioinnissa käytetään myös avoimia kysymyksiä, joita ei pysty käsittelemään asteikolla. Vastaukset näihin otetaan huomioon tulosten käsittelyssä. Arvioinnissa otetaan huomioon myös asiakkaan mielipide sekä asiakkaalle kertyvä hyöty. Myös ohjelmiston tuotannosta vastaavan ohjelmistotuotantotiimin mielipiteet huomioidaan.

4.1 Arviointiasteikko ja menetelmät

Arviointimenetelmät ja näille annetut arvot ja asteikko ovat tärkeitä, jotta voidaan suorittaa perusteltua prototyyppimenetelmien vertailua. Arvioinnissa käytetään yksinkertaista Likert-asteikkoa (SurveyMonkey), jonka pohjalta prototyyppimenetelmät pisteytetään. Prototyyppimenetelmien saamat pisteet helpottavat menetelmien vertailua. Arvioinnissa käytettävän palautteen antaa asiakkaan edustaja sekä projektin kehityksestä vastaava ohjelmistokehitystiimi.

4.2 Työssä käytettävät arviointimääritelmät

Asiakkaan tyytyväisyyttä prototyyppimenetelmiin ja asiakkaan halua käyttää menetelmää myös mahdollisissa tulevaisuuden projekteissa tutkitaan Likert-asteikolla. Selvitetään, myös kehittykö projektin aikana asiakkaalle suosikkimenetelmä ja jos kehitty, tutkitaan miksi juuri tietty menetelmä.

Prototyypin suunnitteluun ja toteutukseen käytettävän työajan tehokkuuden selvittämiseksi tutkitaan, kuinka suuren osan prototyyppien suunnittelu ja valmistus vie koko projektista. Selvitetään myös, onko toinen menetelmä selvästi tehokkaampi ajansuhteen ja paljonko prototyypin tekemiseen kuluu aikaa. Prototyyppien tärkeimmän ominaisuuden eli hyödyn selvittämiseksi arvioidaan prototyypin käyttöä projektissa. Voidaanko prototyyppiä esimerkiksi käyttää myöhemmässä kehitysvaiheessa ja miten prototyypin hyöty ilmenee projektissa. Opinnäytetyössä käytettävien lisensoitavien ohjelmien käyttö rajoittuu vain toiseen prototyyppimenetelmistä. Tämä otetaan huomioon pohtimalla ovatko lisensoitavat ohjelmat kannattavia.

5 Prototyyppimallit, niiden työvaiheet ja saadut tulokset

Tässä osassa opinnäytetyötä esitellään tehdyt prototyypit ja kuvaillaan niiden toimintaa. Projektin luonteen ja aikataulun takia prototyyppien tarkemmaksi kohteeksi valittiin alkio- ja varastotietojen ylläpito näytöt. Näytöillä on tarkoitus suorittaa tietokantaan jo rekisteröityjen alkioiden hakeminen ja haettujen alkioiden alkiotietojen muokkaus, sekä varastotietojen muokkaus. Varastotietojen muokkaus toimii myös siirtotyökaluna eri varastojen välillä.

Prototyyppien toteutus jakaantui kolmeen osaan: suunnitteludokumentointiin tutustuminen, prototyypin suunnittelu ja toteutus, sekä esittely asiakkaalle ja palautteen saaminen asiakkaalta. Ensimmäinen työvaihe, suunnitteludokumentointiin tutustuminen oli kaikilla prototyyppimenetelmillä yhteinen. Suunnitteludokumentointi on projektille tehty suunnitelma, jonka pohjalta sovellusta aletaan toteuttaa. Suunnitteludokumentointiin on kirjattu sovelluksen käyttötarkoitus, kohdekäyttäjryhmät, käyttöoikeudet ja laajuudet, sovellukseen tulevat toiminnot, mahdolliset riippuvuudet aikaisemmista sovelluksista tai tietokannoista, sovelluksen vaatimat tietokanta rakenteet sekä alustava hahmotelma sitä, miltä sovellus näyttää. Tässä projektissa suunnitteludokumentointiin perehtymiseen kului 4 työpäivää. Tämä tapahtui ennen prototyyppien suunnittelua tai työn aloittamista. Suunnitteludokumentointi määrittelee alustavia rajoja sovellukselle ja sen toiminnalle. Suunnitteludokumentointi on tehnyt suunnittelija yhdessä asiakkaan kanssa.

5.1 Suunnittelu ja toteutus

Prototyypin tekeminen aloitettiin alkiotietojen haun suunnittelulla. Suunnitteludokumentointiossa määriteltiin, että alkiotietoja on tarkoitus pystyä rajaamaan usealla eri rajaus ehdolla. Näin pyritään mahdollistamaan nopea ja käyttäjäystävällinen hakujen rajaus, jotta voidaan nopeasti ja vaivattomasti löytää haluttu alkiotieto. Hakutekijöihin on valittu yleisimmät tavat rajata hakutulosta. Näihin kuuluu muun muassa alkionumero, joka toimii yksilöllisenä tunnisteena alkioille ja omistaja. Hakutekijän valinnan jälkeen käyttäjä valitsee, miten hakutekijää käsitellään. Tällä valinnalla käyttäjä määrittää, haluaako käyttäjä esimerkiksi hakea kaikkia tietyn päivämäärän jälkeisiä tapahtumia tai kaikkia tietyn omistajan omistamia alkioita.

Hakutekijöitä voi olla yksi tai useampi, käyttäjä voi lisätä hakutekijöitä tähän tarkoitettua nappia painamalla. Hakutekijöiden poisto tapahtuu myöskin siihen tarkoitettuun painikkeeseen

avulla. Käyttäjä voi myös ottaa hakutekijöitä pois käytöstä ilman, että niitä tarvitsee poistaa. Tätä varten hakutekijän kohdalla on valintalaatikko, jonka aktivoimalla hakutekijä on käytössä. Kun käyttäjä on valinnut haluamansa hakutekijät, haku suoritetaan ”Hae”-painiketta painamalla. Kuvassa 5 on kuvattuna hakutekijöiden lisäämisnäyttö.

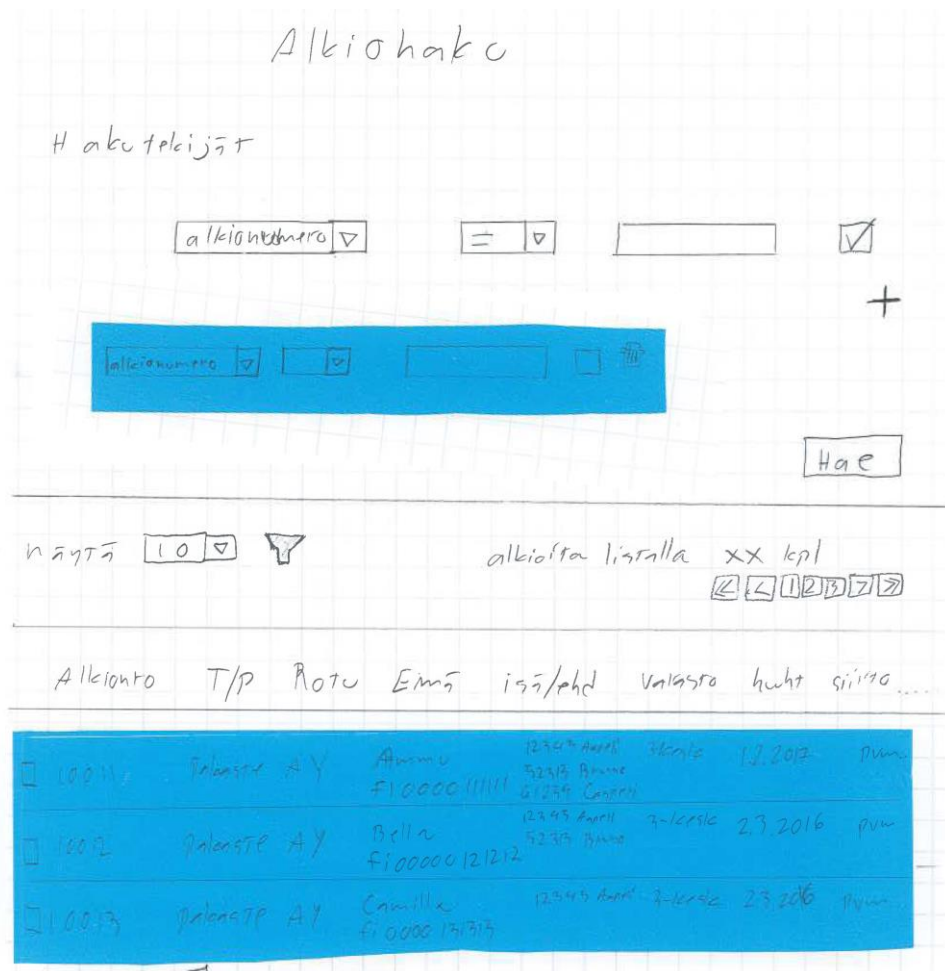
Kuva 5. Hakutekijöiden määrittäminen digitaalisessa prototyypissä

Hakutulokset tulevat näkyviin hakutekijä näkymän alapuolelle. Kuvissa 6 ja 7 on esitetty hakutulokset molemmissa prototyypeissä. Saatujen hakutulosten määrää voidaan hallita valikolla, joka määrittää kuinka monta tulosta näytetään näytöllä kerralla. Jos tulokset eivät mahdu yhdelle näytölle, voidaan näyttää seuraava sivullinen tuloksia. Alkion tietoja voidaan myös suodattaa ja valita vain halutut tietokentät näytettäväksi. Hakutuloksista valitaan halutut alkioit aktivoimalla ne valintaikkunasta. Kun kaikki halutut alkioit ovat valittu, siirrytään alkio- ja varastotietojen ylläpito näkymään ”tietojen ylläpito” painikkeella.

Näytä 10		Alkioita listalla 20 kpl		Alkuun		Edellinen		1 2		Seuraava		Loppuun	
<input type="checkbox"/>	Alkionro	T/P	Rotu	Emä	Isä/ehdokkaat	Varastosäiliö	Huhtelupvm	Siirtopvm	Ostopvm	Alkion omistaja			
<input checked="" type="checkbox"/>	10011	Pakaste	AY	Ammu FI0000111111	12345 Aapeli 52313 Bruuno 61234 Casperi	3 - Keskusäiliö	12.2017		12.2017	Matti Maanomistaja			
<input type="checkbox"/>	10012	Pakaste	AY	Bella FI0000121212	12345 Aapeli 52313 Bruuno	3 - Keskusäiliö	2.3.2016	2.3.2016		Essi Esimerkki			
<input checked="" type="checkbox"/>	10013	Pakaste	AY	Camilla FI0000131313	12345 Aapeli	3 - Keskusäiliö	2.3.2016			Essi Esimerkki			

Tietojen ylläpito

Kuva 6. Saatut hakutulokset digitaalisessa prototyypissä



Kuva 7. Alkion hakutekijät sekä hakutulokset paperiprototyypissä.

Alkio- ja varastotietojen ylläpito näyttö (kuva 8) koostuu kahdesta kokonaisuudesta, joiden välillä pystytään liikkumaan kuten selaimen välilehdillä. Ensimmäisenä on alkiotiedot näkymä, jonka päätarkoituksena on suorittaa alkion omistajan vaihdos. Alkiotietoja pystytään kuitenkin muokkaamaan tarvittaessa laajemminkin tältä näytöltä. Alkion tietoihin tehdyt muutokset voidaan tallentaa "Tallenna"-painikkeella.

Alkio- ja varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioiden Omistajan vaihto Näkyvissä 5 (10) Alkuun Edellinen 1 2 3 4 5 Seuraava Loppuun

Varastosiirto
Varastosta poisto

Alkiotiedot		Varastotiedot				
Alkionr	Tuotantyyppi	Huuhdelun tunnus	Huuhdelupvm	Huuhdelutyyppi	Viimeisin muokkaaja	Muokkaushetki
670	Huuhdeltu	1678	11.2017	Faban sopimushuuhdeltu	Hilikka Huuhdeltaja	12.2017
Alkion rotu	Kotimaa	Tunnus kotimaassa	Syntymätunnus	Kehitystaste	Alkion ikä	
AY	Suomi		12345678912345	B	2 pv	
Isä/isäehdokkaat			Emä			
12345 Aapeli (DK0000012345)			Ammu FI0000111111			
52313 Bruuno (DK0000052313)						
61234 Casperi (DK0000061234)						
Käyttö	Zona	Trypsinikäsitelty	Sukupuoli	Määrittämisprotokolla	Määrittämisen epävarmuuden syy	
Pakaste						
Näytepala	Näytteenotto päivä	Alkion tila	Hylkämisen syy	Hylkääjä	Hylkäyspvm	
Pakaste	//		Pakaste		//	
Säilytyspvm	Kantaja	Alkion omistaja	Ostovpvm	Varastossäiliö	Varastoontulopvm	Lokero
12.2017	Helena FI00000012345678	Matti Maanomistaja	12.2017	6- Faba tuomiokylä	11.4.2018	15
Lisätiedot						
						Tallenna

Kuva 8. Alkiotietojen muokkausnäkyminen digitaalisessa prototyypissä

Varastotiedot välilehti on suunniteltu alkion varastotietojen ylläpitoon. Varastotiedot näytöllä (kuvat 9 ja 10) voidaan päivittää varastotiedot siirtämällä alkio uuteen varastoon, muokata jo tehtyä siirtoa tai poistaa alkio kokonaan varastotiedoista. Halutun toimenpiteen jälkeen tiedot tallennetaan ”Tallenna” painikkeella.

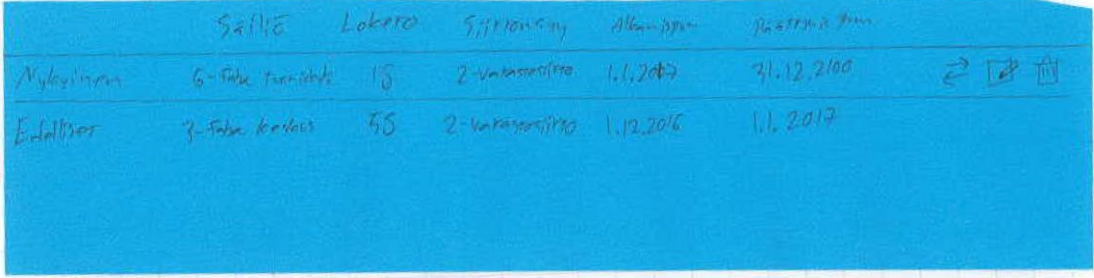
Alkio- ja varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioiden Omistajan vaihto Näkyvissä 5 (10) Alkuun Edellinen 1 2 3 4 5 Seuraava Loppuun

Varastosiirto
Varastosta poisto

Alkiotiedot		Varastotiedot				
Säiliö	Lokero	Siirron syy	Alkamispvm	Päätymispvm		
Nykyinen	6- Faba tuomiokylä	1S	2- varastosiirto	11.2017	11.4.2018	  
Edelliset	3- Faba keskussäiliö	5S	2- varastosiirto	11.12.2016	11.2017	

Kuva 9. Varastotietojen ylläpitonäkymä digitaalisessa prototyypissä



	Säiliö	Lokero	Sijainti	Alkuajanko	Päätymisaika	
Myllyläinen	6-Faba kassetti	18	2-varasto	1.1.2017	31.12.2017	⇒ [X] [Y]
Ehdollinen	7-Faba kassetti	55	2-varasto	1.12.2016	1.1.2017	

Kuva 10. Varastotietojen ylläpitonäkymä paperiprototyypissä

5.2 Paperiprototyypin teko

Paperiprototyypin tekemiseen käytettiin A4 kokoista ruutupaperia sekä sinisen väristä irtopaperia. Ruutupaperille tehty runko näkymästä toimi prototyypin pohjana, jonka päälle luotiin erilaisia ikkunoita käyttäen irtopaperia. Irtopaperilla luotuja elementtejä oli helppo siirtää, ja näin ollen prototyypin ulkonäköä ja toiminnallisuutta pystyttiin helposti muuttamaan esittelyvaiheessa. Erivärisen paperin on tarkoitus korostaa ikkunoita, joihin ohjelma palauttaa dataa, ja näin ollen selventää käytettävyyttä.

Paperiprototyypin aloittaminen oli helppo ja yksinkertainen toiminto, joka vaati vain ruutupaperia ja toimistotarvikkeita. Paperiprototyypin tekeminen ei vaatinut perehtymistä uusien sovelluksiin tai laitteisiin, ja näin ollen sen aloittaminen oli nopeaa. Prototyypin valmistusprosessi alkoi ruutupaperille piirtämällä, sekä leikkaamalla irtopaperista sopivankokoisia elementtejä. Käyttöliittymän suunnittelu tapahtui helposti ja nopeasti piirtämällä valikoita ja painikkeita, sekä leikkaamalla irtopaperista tarvittavia osia. Näin ollen helppokäyttöisyys asteikolla se saa arvon 5, prototyypimenetelmä oli hyvin helppo toteuttaa. Prototyypin suunnitteluun ja toteutukseen kului aikaa neljä tuntia, eli noin puolikas henkilötyöpäivä. Alkiorekisteri-projekti oli suunniteltu 250 henkilötyöpäivän kokoiseksi projekti, joten prototyypin suunnittelun ja toteutuksen suhteellinen kesto kokoprojektista on noin 0,2%.

Asiakas oli tyytyväinen prototyyppiin ja ilmaisi halukkuutensa käyttää menetelmää myös jatkossa. Arviointiasteikolla paperiprototyyppi saa asiakkaalta seuraavat arvot: 4, asiakas on tyytyväinen prototyypimenetelmään ja 3, asiakas haluaa käyttää osaa prototyypimenetelmästä tulevaisuudessa.

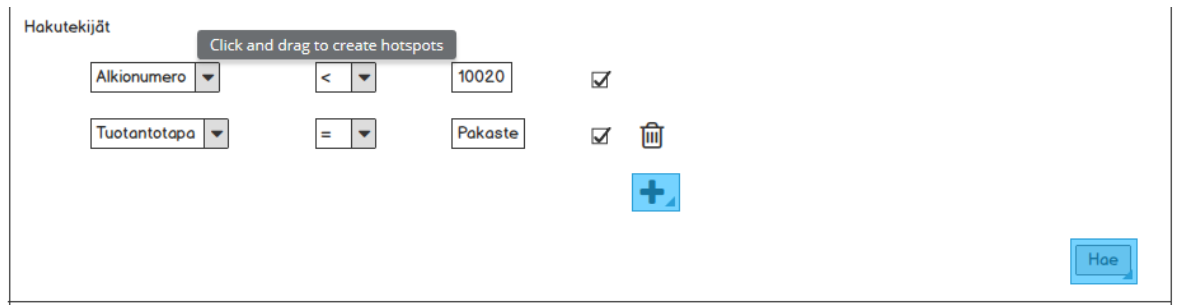
5.3 InVision ja Balsamiq Mockups 3ohjelmilla toteutettu prototyyppi

Prototyypin näyttökuvien tekemiseen käytettiin Balsamiq Mockups 3-ohjelmaa ja toiminnallisuuteen sekä esittelyyn InVision-sovellusta. Prototyypin ulkonäöksi valittiin wireframe, joka on viimeistellyn ja siistityn näköinen. Sovellukset olivat uusia ja näin ollen sovellusten toimintaan piti perehtyä tarkemmin. Perehtymisen tukena toimivat sovellusten internet-sivuilta löytyvät oppaat sekä sovelluksen sisäiset resurssit. Sovelluksiin perehtymiseen meni yhteensä noin kaksi tuntia, suurin osa tästä ajasta kului Balsamiq Mockups 3-sovelluksen opetteluun. Digitaalisen prototyypin menetelmien ja välineiden helppokäyttöisyys saa arvon 3, prototyypin menetelmä oli kohtalaisen helppo toteuttaa. Yhteensä aikaa prototyypin toteuttamiseen kului noin kahdeksan tuntia, eli hieman yli yksi henkilötyöpäivä. Työmäärältään digitaalisen prototyypin valmistus oli 0.4% projektin kokonaisajasta.

Asiakas oli tyytyväisempi digitaaliseen prototyyppiin kuin paperiseen. Tyytyväisyys digitaaliseen prototyyppiin sai arvon 5, asiakas oli hyvin tyytyväinen prototyyppiin. Asiakas on myös kiinnostunut käyttämään prototyypin menetelmää mahdollisissa tulevaisuuden projekteissakin, joten menetelmä saa myös arvon 5, asiakas haluaa käyttää prototyypin menetelmää tulevaisuudessa.

Prototyypin toteutus alkoi Balsamiq Mockups 3-sovellukseen perehtymisellä. Sovelluksen opettelun jälkeen hahmoteltiin alkio- ja varastotietojen ylläpitosivu aloittaen hakuominaisuuksista ja alkion tiedoista. Alkiotiedot pyrittiin järjestämään loogisiksi kokonaisuuksiksi ja näytöllä oleva tila pyrittiin käyttämään tehokkaasti hyödyksi. Tämän jälkeen luotiin varastotietojen näkymät ja varmistettiin, että toimintojen välillä liikkuminen on sulavaa ja johdonmukaista. Näkymiä piti tehdä useita, sillä jokaista toimintoa varten piti olla oma näkymä, jossa toiminto on esillä. Esimerkiksi uuden hakutekijän lisäys vaati yhden näkymän jokaista hakutekijää kohden. Näkymien monistaminen oli helppoa Balsamiq Mockups 3-sovelluksella. Monistettuun näkymään piti yleensä tehdä vain pieniä muutoksia, jotta saatiin haluttu toiminta esiteltyä.

Kun näkymät olivat valmiit, siirryttiin InVision-työkalun puolelle. InVisionilla luotiin ”Hotspot” alueita (kuva 11), joita klikkaamalla siirrytään eri näkymiin. Hotspot toiminta luotiin jokaisella painikkeelle, jotka muuttavat prototyypin toimintaa. Näin voitiin luoda loogisia tapahtumaketjuja, joiden avulla prototyypin toiminta esitetään.



Kuva 11. Vaaleansinisellä värillä merkityt Hotspot-alueet aiheuttavat siirtymisen toiseen näkymään klikattaessa.

5.4 Esittely asiakkaalle

Prototyypin esittely asiakkaalle tapahtui samanaikaisesti, kun molemmat versiot olivat valmiina. Esittely aloitettiin paperiprototyypin esittelyllä, jonka jälkeen esiteltiin digitaalinen prototyyppi. Esittelyn ja palautteen keräämiseen kului aikaa vajaa tunti. Esittelyssä käytiin prototyypin ulkonäkö ja toiminta läpi. Asiakkaalle esiteltiin, miten sovelluksen on tarkoitus toimia ja miten eri näkymien välillä liikutaan. Asiakkaalta saatiin palautetta heti esittelyn aikana, mutta palaute ei johtanut suurempiin rakennemuutoksiin muutoksiin prototyypeissä. Tämän projektin aikana asiakkaalle ei ehtinyt kehittyä suosikki välineitä tai menetelmää, sillä asiakkaan mielestä menetelmillä saadut tulokset olivat hyödyllisiä eri tavoilla ja vaikeita verrata keskenään.

5.5 Yhteenveto

Alkiorekisteri-projektin aikataulun vuoksi prototyyppejä ei ehditty hyödyntää myöhemmässä kehitysvaiheessa, sillä alkio- ja varastotietojen ylläpitoäyttöä ei ehditty tekemään tämän opinnäytetyön tekovaiheen aikana. Tämän vuoksi kumpikin menetelmä saa uudestaan käytettävyydestä arvoksi 2 Ei ole varmaa käytetäänkö prototyyppejä myöhemmässä kehitysvaiheessa. Prototyypeistä oli kuitenkin hyötyä ohjelmistokehitystiimille, sillä ohjelmistokehitystiimi koki, että prototyypeistä oli apua asiakkaan toiveiden ja tarpeiden hahmottamisessa projektin alkuvaiheessa. Ohjelmistokehitystiimin mielestä molemmat prototyypin menetelmät saavat arvon 3, prototyypeistä oli vain vähän hyötyä projektissa. Ohjelmistokehitystiimi totesi myös, että prototyypin valmistaminen saattoi olla liian irrallaan tiimin muusta toiminnasta ja prototyypeistä olisi voinut olla enemmän hyötyä, jos niiden tekeminen olisi tuotu vahvemmin esille tiimin sisällä.

Prototyyppeihin käytetty aika oli molemmissa menetelmissä hyvin vähäinen suhteessa koko projektiin käytettävään aikaan. Paperiprototyypin tekemiseen meni vain puolet digi-

taaliseen toteutukseen käytetystä ajasta, paperiprototyyppiä voidaan siis pitää ajallisesti tehokkaampana ratkaisuna, varsinkin projektin alkuvaiheessa.

Molemmat menetelmät menestyivät hyvin pistetaulukolla (taulukko 1) sekä kirjallisen palautteen perusteella. Asiakas oli sitä mieltä, että paperiprototyyppi ei ollut yhtä havainnollinen kuin tietokoneella tehty prototyyppi, mutta käyttäisi silti paperiprototyyppiä projektin alkuvaiheessa sen nopeuden ja helppouden takia. Digitaalista prototyyppiä asiakas käyttäisi projektin alkaessa edistyä. Ohjelmistokehitystiimi oli samaa mieltä.

	Paperiprototyyppi	Digitaalinen prototyyppi
Asiakkaan tyytyväisyys	4	5
Asiakkaan kiinnostus käyttää menetelmää tulevaisuudessa	3	5
Uudelleenkäytettävyys	2	2
Hyödyllisyys	3	3
Prototyypin suunnitteluun käytetyiden menetelmien ja välineiden helppokäyttöisyys	5	3
Yhteensä	17	18

Taulukko 1. Prototyyppien pisteet taulukossa.

6 Pohdinta

6.1 Paperiprototyyppi

Paperiprototyyppi tuntuu sopivan hyvin projektin alkuvaiheeseen, sillä sen tekeminen oli nopeaa sekä helppoa eikä se vaatinut uusien tekniikoiden hallitsemista, tai sovellusten lisensointia. Myös asiakkaalta saatu palaute tukee sitä, että paperiprototyyppi on hyödyllisempi projektin alkuvaiheessa. Paperiprototyyppi saattaisi soveltua hyvin myös suunnittelukokouksissa käytettäväksi, sillä sitä voitaisiin käyttää eräänlaisena aivoriihen pohjana.

Tässä työssä paperiprototyyppi toteutettiin yhden työntekijän voimin ja yksilötyönä, mutta tämä ei välttämättä ole tehokkain tapa käyttää kyseistä menetelmää. Jatkossa paperiprototyyppien kehitykseen voisi osallistua koko ohjelmistokehitystiimi sekä asiakkaan edustaja. Paperiprototyypin materiaalit olivat helposti saatavilla, ja materiaalit olivat ennalta tuttuja. On hyvin mahdollista, että seuraavaan paperiprototyypin pystyisi valmistamaan huomattavasti nopeammin.

Paperiprototyypin hyödyllisyyteen vaikuttaa myös tekijän käsiala ja kädentaidot. Paperiprototyypin tehokkuutta laskee huonosti luettava käsiala, sillä se hankaloittaa tekstien lukemista ja näin ollen hidastaa prototyypin luontevaa käyttöä. Hyvä ja selkeä käsiala ja työnjälki ei välttämättä saavuta mitään erityistä lisähyötyä, mutta sen puute aiheuttaa haittaa.

Johtuen projektin aikataulutuksesta paperiprototyyppi oli valmis hieman liian myöhään, jotta siitä olisi saatu paras mahdollinen hyöty ohjelmistokehitystiimille sekä asiakkaalle. Asiakas oli kuitenkin tyytyväinen menetelmään ja on valmis kokeilemaan menetelmää uudestaan mahdollisissa tulevaisuuden projekteissa. Asiakas myös totesi menetelmän olevan hyödyllisempi heti projektin alussa ja vähemmän hyödyllinen, mitä pidemmällä projekti oli.

6.2 Digitaalinen prototyyppi

Digitaalinen prototyyppi vaikuttaa olevan hyvä jatkumo paperiprototyypille. Digitaalisella prototyypillä pystytään luomaan hyvinkin lopputuotteen näköinen versio, jonka avulla pystytään hahmottamaan sovelluksen toimintaa ja ulkonäköä tarkasti. Tämä helpottaa ohjelmistokehitystiimin työtä antamalla selkeän mallin miltä sovelluksen tulee näyttää. Mene-

telmän opetteluun kului huomattavasti pidempi aika kuin paperiprototyyppiin. Tämä johtui uusista sovelluksista, joilla prototyyppi luotiin. Sovelluksien käyttöönottoon oli kuitenkin hyödyllisiä opasteita ja sovelluksiin perehtyminen oli vaivatonta. Menetelmä vei myös enemmän työaika kuin paperiprototyyppi, sillä näppäimistöllä ja hiirellä erilaisten elementtien luominen sovelluksessa oli hitaampaa kuin nopeasti piirtäminen avolehtiölle. Työn jälki sen sijaan oli huomattavasti parempi, digitaalisesti toteutettu prototyyppi oli hyvin luettava ja ymmärrettävä, viivat olivat suorina ja erilaisten syöttökenttien laatikot täsmällisiä, tämä lisäsi prototyypin selkeyttä ja käytettävyyttä.

Tässä työssä käytetyt sovellukset olivat pienen opettelun jälkeen helppoja ja mukavia käyttää ja niillä tehdyn työn laatu oli hyvää. Vaikka tässä työssä digitaalisen prototyypin tekemiseen käytetyt sovellukset vaativatkin maksullisen lisenssin, on niiden käyttö prototyyppien tekemisessä suositeltavaa niiden tehokkuuden takia.

Asiakkaan mielestä digitaalinen prototyyppi oli selkeä ja helposti ymmärrettävässä muodossa. Prototyyppi auttoi hahmottamaan tavoiteltua lopputulosta sovellukselle. Asiakkaan palautteen mukaan digitaalinen prototyyppi sopii hyvin sovelluksen kehitykseen, kun jotain on jo tehty ja on tarkoitus hakea sovelluksen lopullista ulkonäköä.

6.3 Johtopäätökset

Paperiprototyyppi on parempi projektin alkuvaiheessa luomaan pohjaa sovelluksen rakenteelle ja käytettävyydelle. Tämä johtuu siitä että, paperiprototyyppi oli nopeampi ja yksinkertaisempi tehdä. Tämän vuoksi paperiprototyyppijä pystytään tekemään useita erilaisia, joista valitaan toimivin ratkaisu. Paperiprototyypin saa myös nopeammin ohjelmistokehitystiimin käyttöön. Paperiprototyyppejä voidaan kuitenkin käyttää missä tahansa projektin vaiheessa kuvaamaan jotain uutta toimintoa tai käyttötapausta, jonka toimivuus halutaan varmistaa.

Projektin edetessä on parempi siirtyä käyttämään digitaalista prototyyppejä ja pyrkiä saavuttamaan lopputuotteen ulkonäkö ja toiminnallisuudet. Näin voidaan paremmin arvioida, saavutetaanko suunnitellulla sovelluksella halutut tavoitteet.

Prototyyppien kokonaisuhyöty alkioirekisteri-projektissa ei välttämättä ollut paras mahdollinen. Alkioirekisteri-projekti oli jo suunniteltu ja valmisteltu ennen kuin se tuli ohjelmistokehitystiimille asti, näin ollen projektin alkuvaihe oli jo tehty ennen kuin ohjelmistokehitystiimi pääsi siihen käsiksi. Varsinkin paperiprototyypistä saattaisi olla hyötyä projektin suunnitte-

luvaiheessa sovelluksen toimintaa hahmottaessa. Paperiprototyypillä voitaisiin jo suunnitteluvaiheessa kokeilla, vastaako sovellus odotuksia.

Tietämykseni lehmän alkion prosesseista ja termeistä on hyvin rajallinen ja on mahdollista, että tämä vaikutti prototyyppien tekoon negatiivisesti. Paremmat tiedot käytänteistä ja termeistä olisivat voineet vaikuttaa prototyyppien ulkonäköön ja käyttäjäkokemukseen positiivisesti.

Oppimiskokemuksena opinnäytetyö oli hyvä, sillä opinnäytetyön tekeminen syvensi tietämystäni prototyypeistä, niiden toteutusmenetelmistä, käyttöliittymistä ja käyttäjäkokemuksesta. Työn aikana opin käyttämään Balsamiq Mockups 3 –sovellusta sekä kokemukseni InVision-työkalun kanssa karttui.

Ajanhallinta opinnäytetyössä ei onnistunut tavoitteiden mukaisesti. Opinnäytetyön teoriaosuuden kokoamiseen meni liian kauan aikaa ja arviointijärjestelmä kaipaisi mielestäni parannuksia, sillä arviointia ei ehkä pysty perustelemaan tarvittavan hyvin. Opinnäytetyön projektiksi valittu Alkiorekisteri-projekti alkoi samaan aikaan kuin prototyyppien suunnittelu, mikä pienensi prototyyppien laajuutta, sillä osaa sovelluksesta alettiin jo tehdä. Mielestäni prototyypit onnistuivat tarkoituksessaan tästä huolimatta, vaikkakin heikommin ja pienemällä mittakaavalla kuin olisin halunnut.

Jatkotutkimuksena voitaisiin laajemmin verrata erilaisia prototyyppien valmistamiseen tarkoitettuja sovelluksia ja menetelmiä sekä niiden käyttöä. Jatkotutkimuksessa voisi myös ottaa loppukäyttäjät prototyypin valmistukseen mukaan ja saada heiltä käytännön palautetta.

Lähteet

Balsamiq. Esimerkki kuva Balsamiq Mockups 3 käyttöliittymästä. Luettavissa:

<https://support.balsamiq.com/tutorials/firstwireframe/> Luettu: 9.5.2018

Don Norman & Jakob Nielsen. The Definition of User Experience (UX) Luettavissa:

<https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/> Luettu: 9.4.2018

Galitz, W. 2007. The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques. Wiley Publishing. Indianapolis.

Jakob Nielsen 1994. 10 Usability Heuristics for User Interface Design Luettavissa:

<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> Luettu: 9.4.2018

Jerry Cao. Paper Prototyping: the 10-minute practical guide. Luettavissa:

<https://www.uxpin.com/studio/blog/paper-prototyping-the-practical-beginners-guide/> Luettu 15.5.2018

Jonathan Arnowitz, Michael Arent & Nevin Berger 2006. Effective Prototyping for Software Makers. Elsevier Science & Technology

Jonathan Follet 2017. Digital Prototyping Tools, 1st Edition. O'Reilly Media, Inc. Luettavissa:

<http://ezproxy.haaga-helia.fi:2188/book/design/9781491986615> Luettu: 10.4.2018

Sage Ross. Paper prototyping in action. Luettavissa:

https://en.wikipedia.org/wiki/Paper_prototyping#/media/File:Paper_prototype_of_website_user_interface,_2015-04-16.jpg Luettu: 9.5.2018

Stephanie B. Linek & Klaus Tochtermann 2015. Paper Prototyping: The Surplus Merit of a Multi-Method Approach Luettavissa:

<http://www.qualitativeresearch.net/index.php/fqs/article/view/2236/3836> Luettu: 3.4.2018

SurveyMonkey, Likert-asteikko. Luettavissa: <https://fi.surveymonkey.com/mp/likert-scale/>

Luettu 10.4.2018

XFCE 2012. Kuvakaappaus käyttöliittymästä. Luettavissa:

<https://cdn.xfce.org/about/screenshots/4.10-1.png> Luettu: 9.5.2018

Liitteet

Liite 1. Arviointikysymykset ja Likert-asteikko

Asteikko asiakkaan tyytyväisyydestä prototyypin menetelmään:

1. Asiakas ei ole lainkaan tyytyväinen prototyypin menetelmään.
2. Asiakas ei ole tyytyväinen osaan prototyypin menetelmästä.
3. Asiakas ei ole erityisemmin tyytyväinen eikä tyytymätön prototyypin menetelmään.
4. Asiakas on tyytyväinen prototyypin menetelmään.
5. Asiakas on hyvin tyytyväinen prototyypin menetelmään.

Asteikko joka ilmaisee asiakkaan halua käyttää menetelmää tulevaisuudessa:

1. Asiakas ei halua lainkaan käyttää prototyypin menetelmää.
2. Asiakas ei osaa sanoa haluaako käyttää menetelmää.
3. Asiakas haluaa käyttää osaa prototyypin menetelmästä.
4. Asiakas haluaa käyttää suurinta osaa prototyypin menetelmästä.
5. Asiakas haluaa käyttää prototyypin menetelmää tulevaisuudessa.

Likert-asteikko uudelleen käytettävyydestä:

1. Prototyypistä ei käytetä myöhemmässä kehitysvaiheessa.
2. Ei ole varmaa käytetäänkö prototyypistä myöhemmässä kehitysvaiheessa.
3. Prototyypistä käytetään vain vähän myöhemmässä kehitysvaiheessa.
4. Prototyypistä käytetään suuri osa myöhemmässä kehitysvaiheessa.
5. Prototyypistä käytetään kaikki tai lähes kaikki myöhemmässä kehitysvaiheessa.

Asteikko prototyypin hyödyllisyydestä projektissa:

1. Prototyypistä oli haittaa projektissa.
2. Prototyypistä ei ollut hyötyä projektissa.
3. Prototyypistä oli vain vähän hyötyä projektissa.
4. Prototyypistä oli hyötyä projektissa.
5. Prototyypistä oli runsaasti hyötyä projektissa.

Prototyypin suunnitteluun käytettyjen menetelmien ja välineiden helppokäyttöisyyttä arvioidaan asteikolla:

1. Prototyypimenetelmä oli hyvin vaikea toteuttaa.
2. Prototyypimenetelmä oli hyvin vaikea toteuttaa.
3. Prototyypimenetelmä kohtalaisen helppo toteuttaa.
4. Prototyypimenetelmä oli helppo toteuttaa.
5. Prototyypimenetelmä oli hyvin helppo toteuttaa.

Liite 2. Paperiprototyypin hakunäkymä

Alkiohaku

Hakutekijät

alkionnumero ▾ = ▾

+

Näytä alkioita lisällä xx kpl

Alkionro	T/p	Rotu	Emm	isä/ahd	Valmist	huht	siirto...
<input type="checkbox"/> 10011	Palomäki AY	Ahusu	12307 Ahusu	12310 Ahusu	12316 Ahusu	12.2012	Puum.
			FI000011111	01216 Ahusu	01216 Ahusu		
<input type="checkbox"/> 10012	Palomäki AY	Bella	12307 Ahusu	12316 Ahusu	12316 Ahusu	23.2016	Puum.
			FI000012122	12316 Ahusu	12316 Ahusu		
<input type="checkbox"/> 10013	Palomäki AY	Camilla	12307 Ahusu	12316 Ahusu	12316 Ahusu	23.2016	Puum.
			FI000013133	12316 Ahusu	12316 Ahusu		

Liite 3. Paperiprototyypin alkion ylläpito näkymä

Alkio- ja Varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioden Näkyvissä 5 (10)

Alkio ID	tusentittymä	huhtikuun tunnus	huhtikuun	huhtikuun	viikkunumero	muut. pvm
670	huhtikuu	1628	1.1.2017	fabriin sop. huht	X Y	2.2.2017
Alkion tieto						
<input type="text" value="AYM"/>	<input type="text" value="Suomi M"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="123456789101111"/>	<input type="text" value="B M"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="PV"/>
153/ehdotelemat						
12345 Anjali (TK000012345)			Eus			
56789 Birna (TK000056789)			Ammu f1000011111			
6012345 Cassini (TK00006012345)						
Kantaja						
<input type="text" value="Palmu M"/>	<input type="text" value="P"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Näyttöpäivä	Näyttökohde	Alkion tila	Hylkymäärä	Hylkymäärä	Hylkymäärä
<input type="text" value="Palmu M"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Siirtopvm					
1.2.2017	Kantaja	Alkion omistaja	09.10.2017	Varastotiedot	Varastotiedot 16.10.2017
	Helena f1000012345	<input type="text" value="Matti Mannerinen"/>	1.2.2017	6-faba tiedot	11.9.2018 15

Liite 4. Paperiprototyypin varastotietojen näkymät

	Säiliö	Lokero	Sijainti	Alkuperä	Päättämispvm	
Nykyinen	7-faba. 10	35		11.9.2018		↔ ☒ 🗑
Edelliset	6-faba.	25	2-varausjärjestelmä	1.1.2017	11.4.2018	
	7-faba.	55	2-varausjärjestelmä	1.12.2016	1.1.2017	

Tallenna

	Säiliö	Lokero	Sijainti	Alkuperä	Päättämispvm	
Nykyinen	7-faba.	35	7-näköala 10	11.9.2018	11.9.2018	# ↔ ☒ 🗑
Edelliset	6-faba.	15	2-varausjärjestelmä	1.1.2017	11.9.2018	
	7-faba.	35	2-varausjärjestelmä	1.12.2016	1.1.2017	

	Säiliö	Lokero	Sijainti	Alkuperä	Päättämispvm	
Nykyinen	6-faba. tarkoituksell.	15	2-varausjärjestelmä	1.1.2017	31.12.2100	↔ ☒ 🗑
Edelliset	7-faba. koodit	55	2-varausjärjestelmä	1.12.2016	1.1.2017	

Liite 5. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, alkiotiedot

Alkiohaku

Hakutekijät

Alkionumero
 Tuotantotapa
 Kotimaa
 Gen. emän EU-tunnus
 Varastosäiliö
 Siirtopvm
 Alkionsiirtäjä
 Huuhtelupvm
 Huuhteluntekijä
 Omistaja

=

>

<

=>

=<

välillä

Näytä Alkioita listalla 20 kpl

<input type="checkbox"/>	Alkionro	T/P	Rotu	Emä	Isä/ehdokkaat	Varastosäiliö	Huuhtelupvm	Siirtopvm	Ostopvm	Alkion omistaja
<input checked="" type="checkbox"/>	10011	Pakaste	AY	Ammu FI000011111	12345 Aapeli 52313 Bruuno 61234 Casperi	3 - Keskusäiliö	12.2017		12.2017	Matti Maanomistaja
<input type="checkbox"/>	10012	Pakaste	AY	Bella FI0000121212	12345 Aapeli 52313 Bruuno	3 - Keskusäiliö	2.3.2016	2.3.2016		Essi Esimerkki
<input checked="" type="checkbox"/>	10013	Pakaste	AY	Camilla FI0000131313	12345 Aapeli	3 - Keskusäiliö	2.3.2016			Essi Esimerkki

Alkio- ja varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioiden Näkyvissä 5 (10)

Alkiotiedot
Varastotiedot

Alkionr	Tuotantyyppi	Huuhtelun tunnus	Huuhtelupvm	Huuhtelutyyppi	Viimeisin muokkaaja	Muokkaushetki
670	Huuhtelu	1678	1.1.2017	Faban sopimushuuhtelu	Hilkka Huuhtelija	12.2017

Alkion rotu	Kotimaa	Tunnus kotimaassa	Syntymätunnus	Kehitysaste	Alkion ikä
<input style="width: 20px;" type="text" value="AY"/>	<input style="width: 20px;" type="text" value="Suomi"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	12345678912345	<input style="width: 20px;" type="text" value="B"/>	<input style="width: 20px;" type="text" value="2"/> pv

Isä/isäehdokkaat	Emä
12345 Aapeli (DK0000012345)	Ammu FI000011111
52313 Bruuno (DK0000052313)	
61234 Casperi (DK0000061234)	

Käyttö	Zona	Trypsiinikäsittely	Sukupuoli	Määrittämisprotokolla	Määrittäksen epävarmuuden syy
<input style="width: 20px;" type="text" value="Pakaste"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>

Näytepala	Näytteenottopäivä	Alkion tila	Hylkäämisen syy	Hylkääjä	Hylkäyspvm
<input style="width: 20px;" type="text" value="Pakaste"/>	<input style="width: 20px;" type="text" value="/ /"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text" value="/ /"/>

Siirtopvm	Kantaja	Alkion omistaja	Ostopvm	Varastosäiliö	Varastoontulopvm	Lokero
12.2017	Heluna FI00000012345678	<input style="width: 50px;" type="text" value="Matti Maanomistaja"/>	12.2017	6- Faba tuomiokylä	11.4.2018	15

Lisätiedot

Liite 6. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotiedot ennen siirtomerkintää

Alkiohaku

Hakutekijät

Alkionumero

+

Näytä Alkioita listalla 20 kpl

<input type="checkbox"/>	Alkionro	T/P	Rotu	Emä	Isä/ehdokkaat	Varastosäiliö	Huhtelupvm	Siirtopvm	Ostopvm	Alkion omistaja
<input checked="" type="checkbox"/>	10011	Pakaste	AY	Ammu FI0000111111	12345 Aapeli 52313 Bruuno 61234 Casperi	3 - Keskusäiliö	12.2017		12.2017	Matti Maanomistaja
<input type="checkbox"/>	10012	Pakaste	AY	Bella FI0000121212	12345 Aapeli 52313 Bruuno	3 - Keskusäiliö	2.3.2016	2.3.2016		Essi Esimerkki
<input checked="" type="checkbox"/>	10013	Pakaste	AY	Camilla FI0000131313	12345 Aapeli	3 - Keskusäiliö	2.3.2016			Essi Esimerkki

Tietojen ylläpito

Alkio- ja varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioiden Näkyvissä 5 (10)

	Alkiotiedot	Varastotiedot	Säiliö	Lokero	Siirron syy	Alkamispvm	Päätymispvm	
Nykyinen			6- Faba tuomikylä	1S	2- varastosiirto	1.12017	11.4.2018	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Edelliset			3- Faba keskussäiliö	5S	2- varastosiirto	11.12.2016	11.2017	

Liite 7. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotietojen uusi varastosiirto

Alkio- ja varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioiden Omistajan vaihto Näkyvissä 5 (10) Alkuun Edellinen 1 2 3 4 5 Seuraava Loppuun

Omistajan vaihto
Varastosiirto
Varastosta poisto

Alkiotiedot
Varastotiedot

	Säiliö	Lokero	Siirron syy	Alkamispvm	Päätymispvm	
Nykyinen	3- Faban keskussäiliö	3S	<input style="width: 80px;" type="text"/>	<input style="width: 80px;" type="text"/> / /		
Edelliset	6- Faba tuomikylä	1S	2- varastosiirto	11.2017	11.4.2018	
	3- Faba keskussäiliö	5S	2- varastosiirto	11.12.2016	11.2017	

Tallenna

Liite 8. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotiedot siirron jälkeen

Alkio- ja varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioiden Omistajan vaihto Näkyvissä 5 (10) Alkuun Edellinen 1 2 3 4 5 Seuraava Loppuun

Omistajan vaihto
Varastosiirto
Varastosta poisto

Alkiotiedot
Varastotiedot

	Säiliö	Lokero	Siirron syy	Alkamispvm	Päätymispvm	
Nykyinen	3- Faba keskussäiliö	5S	2- varastosiirto	11.4.2018	31.12.2100	
Edelliset	6- Faba tuomikylä	1S	2- varastosiirto	11.2017	11.4.2018	
	3- Faba keskussäiliö	5S	2- varastosiirto	11.12.2016	11.2017	

Liite 9. Balsamiq Mockups 3 ja InVision prototyyppi, varastotiedot tehdyn siirron muokkaus

Alkio- ja varastotietojen ylläpito

Valittujen alkioiden Omistajan vaihto ▼ Näkyvissä 5 (10) Alkuun Edellinen 1 2 3 4 5 Seuraava Loppuun

Varastosiirto
Varastosta poisto

Alkiotiedot
Varastotiedot

	Säiliö	Lokero	Siirron syy	Alkamispvm	Päättyispvm	
Nykyinen	3- Faba keskussäiliö	3S	3- poistettu ▼	11.4.2018	/ /	
Edelliset	6- Faba tuomikylä	1S	2- varastosiirto	11.2017	11.4.2018	
	3- Faba keskussäiliö	5S	2- varastosiirto	11.12.2016	11.2017	

Tallenna