

Sopii kuin kehys päähän

Silmälasikehykset teollisen muotoilun näkökulmasta
ja silmälasikehysmallin suunnitteluprosessi

KIRSTI-MAIJA SYVÄNEN 2017
SAVONIA-AMK - TEOLLINEN MUOTOILU

Koulutusala Kulttuuriala	
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma, teollinen muotoilu	
Työn tekijä Kirsti-Maija Syvänen	
Työn nimi Sopii kuin kehys päähän: Silmäläsikehukset teollisen muotoilun näkökulmasta ja silmäläsikehysmallin suunnitteluprosessi	
Päiväys 10.5.2017	Sivumäärä/Liitteet 46 / 0
Ohjaaja Jouni Silfver	
Toimeksiantaja/yhteistyökumppani Kraa Kraa Eyewear	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia silmäläsikehysten suunnittelussa huomioitavia käytettävyyssominaisuuksia sekä määrittelyn tyylitematiikan toteuttamista silmäläsikehysmallin suunnittelutyössä. Opinnäytetyön toiminnallisena osana suunniteltiin oma silmäläsikehysmalli, josta myös valmistettiin yksilöllisesti mitoitettu prototyypikapale.</p> <p>Silmäläsikehysten käytettävyyttä tutkittiin optisten, anatomisten ja teknisten käyttöominaisuuksien aihepiireistä. Lähdemateriaalina käytettiin kirjallisuutta, sähköistä aineistoa sekä asiantuntijahaastatteluja. Tutkimusaineistosta koottiin silmäläsikehysten suunnittelun kannalta keskeiset huomioitavat käytettävyystekijät, joita sovellettiin oman silmäläsikehysmallin mitoituksen sekä rakenteellisen toimivuuden suunnittelussa. Silmäläsikehysten tyylitematiikassa tutkittiin keinoja ilmentää lennokitteemaa silmäläsikehysmallin ulkoasussa. Tyylitematiikan tutkimuksen menetelminä hyödynnettiin benchmarkingia eli vertailuanalyysia ja tämän myötä artefaktianalyysia erilaisista tyylitematiikkaan sopivista silmäläsikehysmalleista. Tyylitematiikkaa soveltavan suunnittelutyön menetelminä käytettiin miellekarttaa, tunnelmataulua sekä luonnostelua.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena toteutettiin määritellyt käytettävyyssominaisuudet täyttävä sekä tyylitematiikkaa ilmentävä silmäläsikehysmalli. Suunnitteluprosessi kuvattiin opinnäytetyössä kirjallisesti ja kuvallisesti dokumentoiden. Silmäläsikehysten suunnittelun aihepiiri todettiin monipuoliseksi ja kiinnostavalla tavalla haastavaksi. Opinnäytetyön todettiin toimivan esimerkkinä teollisen muotoilun tuotesuunnitteluprosessista sekä käytettyjen menetelmien toisaalta olevan sovellettavissa myös muiden tuotteiden suunnitteluun.</p>	
Avainsanat Silmäläsit, silmäläsikehukset, tuotesuunnittelu, käytettävyys	

Field of Study Culture	
Degree Programme Degree programme in design, industrial design	
Author Kirsti-Maija Syvänen	
Title of Thesis Fits like a frame for the face: Spectacle frames from industrial design's point of view and the design process of a spectacle frame model	
Date 10.5.2017	Pages/Appendices 46 / 0
Supervisor Jouni Silfver	
Partner Kraa Kraa Eyewear	
<p>Abstract</p> <p>The purpose of the thesis was to study usability factors in eyewear design, as well as the application of a defined style theme in the design of a spectacle frame model. As the product of the thesis, a spectacle frame model was designed and manufactured as a prototype.</p> <p>The usability factors of eyewear were studied in categories of optical, anatomical and technical usability, using literature, digital publications and expert interviews as sources. Information of the essential usability factors was compiled and then applied to the design of a spectacle frame model, especially when considering the measurements and structural functionality of the design. The study of style theme focused on means to embody the theme of model planes in the look of a spectacle frame. The style theme was studied using methods of benchmarking and artefact analysis of eyewear styles that fit the theme. The studied style theme was applied to the design process of a spectacle frame model by compiling a mindmap and moodboard of the desired look as well as sketching.</p> <p>The result of the thesis was a wearable prototype of the designed spectacle frame model, that met the defined requirements of both usability and style theme. The design process of the spectacle frame model was documented in writing and pictorially. The topic of eyewear design was found diverse and challenging in an interesting way. The thesis could be used as an example of a product design process in industrial design, and the methods used in the process could also be applied to the design of other products than just eyewear.</p>	
Keywords Eyewear, spectacles, spectacle frames, product design, usability	

Kiitokset

Matti Hänninen ja Torsti Mäkinen,
Kraa Kraa Eyewear

Jussi Kostiainen,
Citykatse Tampere

Mari Lind,
Museokeskus Vapriikki

Sisältö

1	Johdanto	1	5	Oman silmälasikehysmallin lennökkityylitematiikan tutkimus	21
2	Opinnäytetyön keskeiset aihepiirit	2	5.1	Moodboard	22
2.1	Silmälasit ja silmälasikehykset	2	5.2	Tyylitematiikan tulkintaa benchmarkingin ja artefaktianalyysin avulla	23
2.1.1	Silmälasikehysten osat	2	5.2.1	Pilottilasit	24
2.1.2	Silmälasikehysten historia	3	5.2.2	Lennokkaat kehykset	26
2.1.3	Silmälasien nykymarkkinat ja käyttö Suomessa	7	6	Oman silmälasikehysmallin suunnitteluprosessi	27
2.2	Näkeminen ja optiikka	7	6.1	Luonnostelu	27
2.3	Teollinen muotoilu	8	6.2	Mallinnus ja muototestit	29
2.4	Käytettävyys	8	6.3	Esityskuvat	31
3	Opinnäytetyön tehtävänasettelu	9	6.4	Oman kehysmallin valmistus	33
3.1	Silmälasikehysten käytettävyyden osa-alueiden määrittely	10	7	Pohdinta	40
3.2	Silmälasikehysten käytettävyysominaisuuksien tutkimusmenetelmät	10	7.1	Opinnäytetyön uskottavuus ja luotettavuus	40
3.3	Oman silmälasikehysmallin tyylitematiikan valinta ja määrittely	11	7.2	Yhteenveto	41
3.4	Tyylitematiikan tutkimusmenetelmät	11	Lähteet		42
4	Silmälasikehysten käyttöominaisuuksien tutkimus	13			
4.1	Optiset käyttöominaisuudet	13			
4.2	Anatomiset käyttöominaisuudet	13			
4.3	Tekniset käyttöominaisuudet	18			
4.4	Optikon näkökulma käyttöominaisuuksiin	18			

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aihe on silmälasikehykset teollisen muotoilun näkökulmasta. Silmälasikehykset ovat mielestäni muotoilullisesti kiinnostava tuoteryhmä, jossa käytännöllisiin, tarpeellisiin tuotteisiin yhdistyy luontevalla ja oleellisella tavalla myös esteettisiä ja tyyllisiä tekijöitä. Ensisijaisesti silmälasit kehyksineen ovat käyttäjällä olevaa todellista tarvetta palveleva tärkeä käyttötuote, näön parantamisen apuväline. Toisaalta ne ovat hyvin näkyvästi kasvoilla käytettävä asuste, jolloin on keskeistä, että myös tuotteen ulkonäkö on kiinnostava ja sen tyyli istuu käyttäjänsä persoonaan ja mieltymyksiin.

Silmälasimuoti sekä silmälasikehysten muotoilu ovat kiinnostaneet minua jo pitkään, ja omakohtaisestikin reilut kymmenen vuotta silmälasia käyttäneenä olen vaihtanut kehystyyliäni melkein kerran vuodessa. Opinnäytetyön aiheeksi silmälasikehysten muotoilu valikoitui suorittaessani viimeisenä opiskeluvuoteni työharjoittelua silmälasikehyksiä valmistavassa Kraa Kraa Eyewear oy:ssä Tampereella. Harjoittelun myötä kävi selväksi, kuinka monipuolista, pikkutarkkaa ja hienovaraista työskentelyä silmälasikehysten muotoilu ja valmistus ovat. Halusin edelleen syventää omaa ymmärrystäni ja osaamistani silmälasikehysten muotoilusta, joten kävin Kraa Kraa Eyewearin toimitusjohtajan Matti Hännisen kanssa keskustelun (Hänninen 2016-11-16) opinnäytetyön tekemisestä silmälasikehysten aihepiiriin liittyen. Opinnäytetyöni aihe muotoutui tämän keskustelumme pohjalta, ja silmälasikehysten käytettävyyssominaisuuksien tutkimisen osalta opinnäytetyöllä on Kraa Kraa Eyewearin toimeksianto. Kraa Kraan tuotekehityksestä ja -suunnittelusta vastaavalta Hänniseltä sain myös paljon ammattitaitoista neuvoa silmälasikehysten muotoilun ja valmistamisen aihepiireihin perehtymiseen. Lisäksi sain hyödyntää Kraa Kraan tiloja, materiaaleja ja tuotantomenetelmiä suunnittelemani kehysmallin valmistamiseen.

Opinnäytetyön aiheen valinta kuvastaa myös laajemmin omaa teollisen muotoilun näkökulmaani sekä kiinnostustani käyttötuotteiden suunnitteluun. Opinnäytetyön aihe tarjoaa mielestäni hyvän esimerkin teollisen muotoilijan työstä, jossa tuotteen suunnittelussa tulee tarkkaan tiedostaa ja määrittää sen käyttöominaisuudet ja -vaatimukset sekä yhdistää näihin sopiva, esteettisesti kiinnostava ja toimiva ulkoasu. Opinnäytetyö antaa minulle mahdollisuuden kehittää asiantuntemustani ja ammattitaitoani itseäni kiinnostavalla silmälasikehysmuotoilun erikoisalalla, ja uskon työn valottavan kehysmallin suunnitteluprosessia kiinnostavalla tavalla myös lukijalle. Uskon opinnäytetyössä käyttämieni tutkimus- ja muotoilutyön menetelmien olevan hyvin sovellettavissa toki myös muiden tuotteiden suunnitteluun.

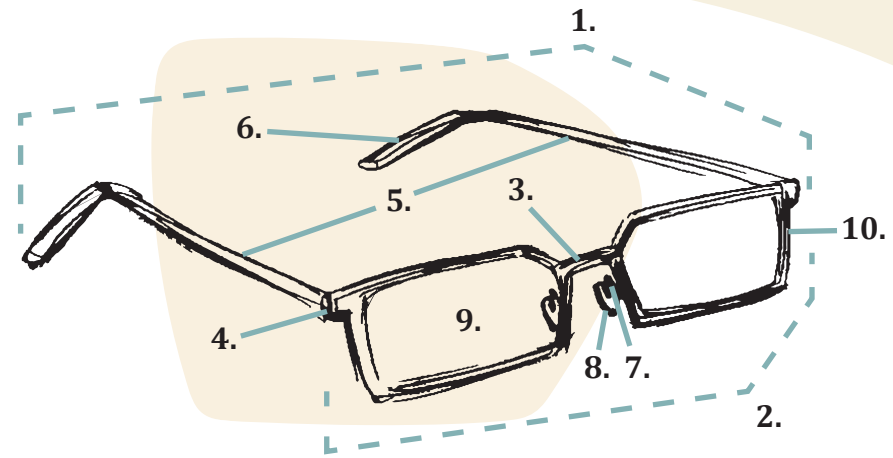
2 Opinnäytetyön keskeiset aihepiirit

2.1 Silmälasit ja silmälasikehykset

Silmälasit ovat optinen näkemisen apuväline, joita käytetään heikentyneen näön korjaamiseen tai silmien suojaamiseen (Merriam-Webster Dictionary 2017). Silmälasit koostuvat lasisista tai muovisista linsseistä sekä näitä paikallaan pitävistä, linssejä kokonaan tai osittain ympäröivästä tai muutoin kannattavasta rakenteesta, jota kutsutaan silmälasikehykseksi. Silmälasikehyksissä on usein sivuilla korvien taakse ulottuvat aisat, jotka osaltaan pitävät silmälasit paikoillaan. (Obstfeld 1997, 2.)

2.1.1 Silmälasikehysten osat

Jotta silmälasikehysten muotoilua käsittelevään opinnäytetyöhöni perehtymisen olisi sujuvaa, on syytä tutustua silmälasikehysten melko yleisesti vakiintuneeseen rakenteeseen sekä silmälasikehysten osien nimiin. Suomessa ja muualla Euroopassa silmälasikehysten osista käytettäviä termejä ja sanastoa varten on olemassa oma standardinsa helpottamaan esimerkiksi silmälasikehysten osien valmistusta sekä niiden kansainvälistä kauppaa (Ophthalmic optics 2006). Silmälasialan ammattilaisten ja asiakkaiden puhekielessä silmälasikehysten osille saattaa toki olla käytössä jossain määrin vaihtoehtoisia nimityksiä (Piilolinssi-optikko 2014-05-24). Silmälasikehyksen rakenne ja kehyksessä käytetyt materiaalit voivat myös jossain määrin vaikuttaa käytettäviin termeihin ja ylipäätään kehyksen osien määrään (Ophthalmic optics 2006), mutta yleisimmin silmälasikehyksestä voidaan tunnistaa seuraavat osat:



- 1. Kehys:** Silmälasikehys kokonaisuudessaan ilman linssejä.
- 2. Etuosa:** Nenäsillasta, linssiaukkojen kehistä sekä kulmakappaleista muodostuva kokonaisuus, johon linssit kiinnitetään.
- 3. Nenäsilta:** Etuosan keskiosa, joka yhdistää linssit tai niiden kehät. Nimensä mukaisesti asettuu jokseenkin nenänjuuren kohdalle linssien välille sillan tavoin.
- 4. Kulmakappale:** Etuosan kummallakin ulkoreunalla oleva "jatkeosa", johon aisa kiinnittyy esimerkiksi saranalla.
- 5. Aisat/sangat:** Kehyksen sivuilla olevat, taaksepäin ulottuvat pitkät osat, jotka kiinnittyvät etuosan kulmakappaleeseen ja kannattelevat kehystä kasvoilla asetuen yleensä korvien taakse.
- 6. Aisanpää:** Aisan korvan takana oleva osa, jossa usein voi olla esimerkiksi muovinen tai kuminen päällyste.
- 7. Nenätukivarret:** Nenäsilltaan tai etuosaan kiinnittyvät pienet varret, joihin voidaan liittää nenätallat säätämään kehyksen istuvuutta.
- 8. Nenätallat/nenätyyny:** Nenälle asettuvat, usein muoviset tai silikoniset tuet, joilla voidaan säätää ja keventää kehyksen istuvuutta nenällä.
- 9. Linssiaukko:** Etuosan alue, johon linssi asetetaan.
- 10. Kehä/reunus:** Etuosassa linssiaukkoa reunustava osa.

(Obstfeld 1997, 2; Peltola 2014; Piilolinssi-optikko 2014-05-24; Ophthalmic optics 2006. Piirros Syvänen 2017.)

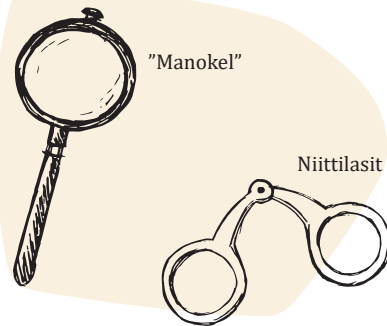
2.1.2 Silmälasikehysten historia

Ensimmäisiä käyttötarkoitukseltaan silmälaseja muistuttaneita esineitä on käytetty jo 1000-500-luvuilta eaa. Nämä olivat suurennuslasimaisia hiottuja kappaleita, joita ei puettu kasvoille, mutta joita saatettiin käyttää apuna esimerkiksi tarkkuustyöskentelyssä, kuten kivikaiverruksessa. Silmälasien varsinainen kehitys alkoi kuitenkin vasta 1100-1200-luvuilla jaa. tieteen ja kulttuurielämän nopean kehittymisen myötä. Silmälasien kysyntä kasvoi lukutaidon yleistyessä, ja 1200-luvun lopulta alkaen silmälaseja alettiin Italiassa ja Ranskassa valmistaa jo massatuotantona. Tästä lähtien silmälasit ovat kulkeneet nykymuotoonsa monien vaiheiden kautta vuosisatojen saatossa. (Palo-oja & Willberg 1982, 9 - 11. Aikajana koostettu lähteistä Palo-oja & Willberg 1982, 9-11, 13-21, 23-25, 28-36; Obstfeld 1997, 4-15; Murray & Albrechtsen 2012, 204-227; Wikipedia 2017c.)

1200-luku: Näkemisen apuvälineenä kädessä pidettävä suurentava linssi, ”manokel”.

1286: Kasvoille tulevat silmälasit keksittiin Italian Pisassa, keksijä ei kuitenkaan ole tiedossa.

1300-luku: Niittilasit, kuin varsiastaan yhteen niitatut manokelit. 1300-luvulta ovat peräisin myös vanhimmat säilyneet silmälasikehykset, puiset niittilasit, sekä vanhin silmälaseja esittävä kuva Tommaso da Modenan dominikaanimunkkia esittävässä muotokuva-maalauksessa.



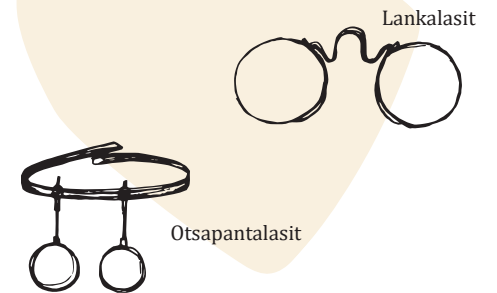
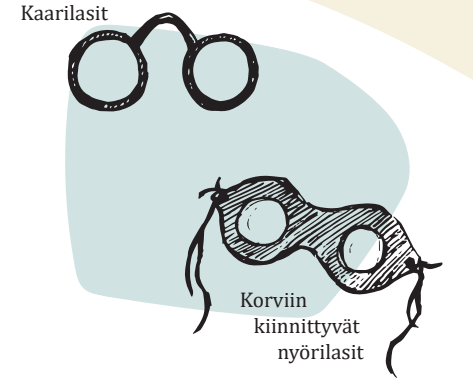
Kuva 1.
Tommaso da Modenan
maalaus vuodelta 1352 kardinaali Hugosta
työskentelemässä niittilasit päässään.

1400-luku: Kaarilasit, joissa kiinteä kaari nenäsiltana. Materiaaleina mm. teräs, pronssi, puu, sarvi tai luu. Laseja pidettiin kasvoilla käsien avulla. Myös päähineeseen kiinnitettäviä laseja tai nauhoihin korviin kiinni sidottavia laseja

1500-luku: Kaarilaseihin joustavat saranamaiset nenätuet, jolla lasit saatettiin nipistää pysymään kiinni nenänvarressa.

1500 - 1600 -luvut: Linssien kehittyessä ja täten silmälasien käyttöajan pidentyessä tapahtui käyttömukavuudessa kehitystä. Kevyillä metallisilla ”lankalaseilla” pystyttiin jo mukailemaan käyttäjän nenän muotoa. Silmälasien kasvoilla pysymiseen saatettiin käyttää esimerkiksi pään ympäri kulkevaa lenkkiä tai jopa otsapantaa.

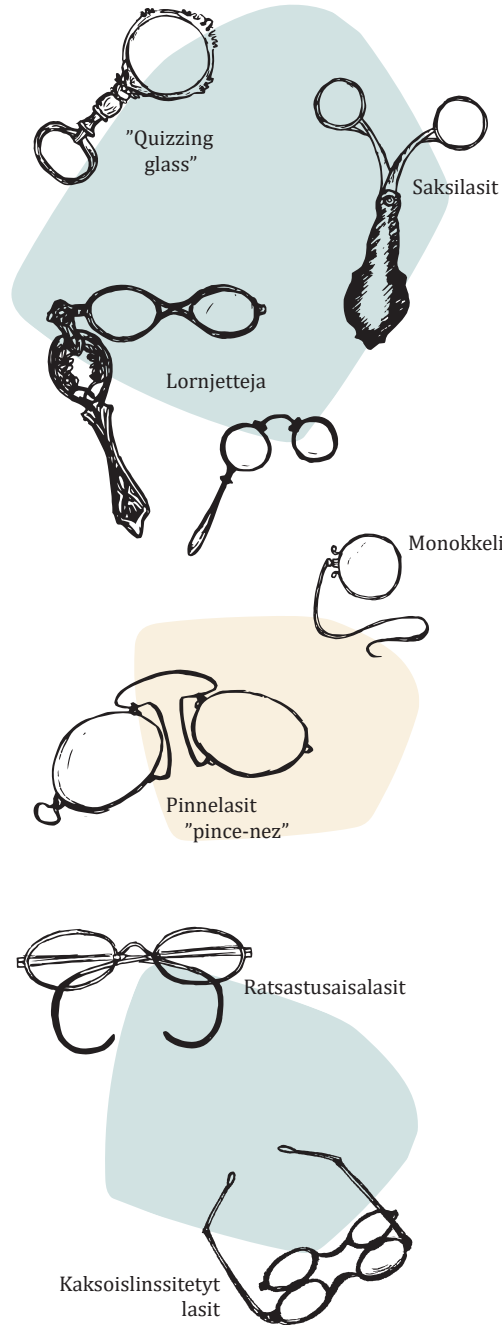
1700-luku: Aisallisten silmälasien kehitys. Ensinnä ohimoille tukeutuvat ohimoaisalasit, myöhemmin silmälaseja, joissa oli kaksoissaranoidut aisat tukeutuen pään ympäri. Naisille oli omat aisamallinsa kampaukset huomioiden.



1800-luku: Silmälaseista tuli epämuodikkaita. Niiden sijaan käytettiin esimerkiksi kahvallista "quizzing glass"-linssiä, kokoon taittuvia saksilaseja, varrellisia, koristeellisia niin sanottuja lornjettilaseja tai pelkkää monokkeliä.

Varsinaisista silmälaseista yritettiin tehdä mahdollisimman huomaamattomia esimerkiksi ohuin teräslankakehyksin ja pienin soikein linsein. Huomaamattomien silmälasien trendin mukaisesti kehitettiin myös aisattomat pinnelaset, "pince-nez", jotka kiinnittyivät jousitetuilla tuilla nenänvarteen.

Toisaalta silmälaseihin tuli ensimmäistä kertaa korvalehden taakse kiertävät aisat, jotka mahdollistivat lasien pysymisen päässä esim. ratsastuksessa. Aisamalli yleistyi tästä myös muuhun silmälasikäyttöön. 1800-luvulla valmistettiin myös silmälaseja, joihin oli saranoituna kahdet linssit esimerkiksi kauko- ja lähityön välillä vaihdellessa. Vuosisadan silmälasikehysten suosittu materiaali oli kulta, halvoissa kehyksissä nikkeli.

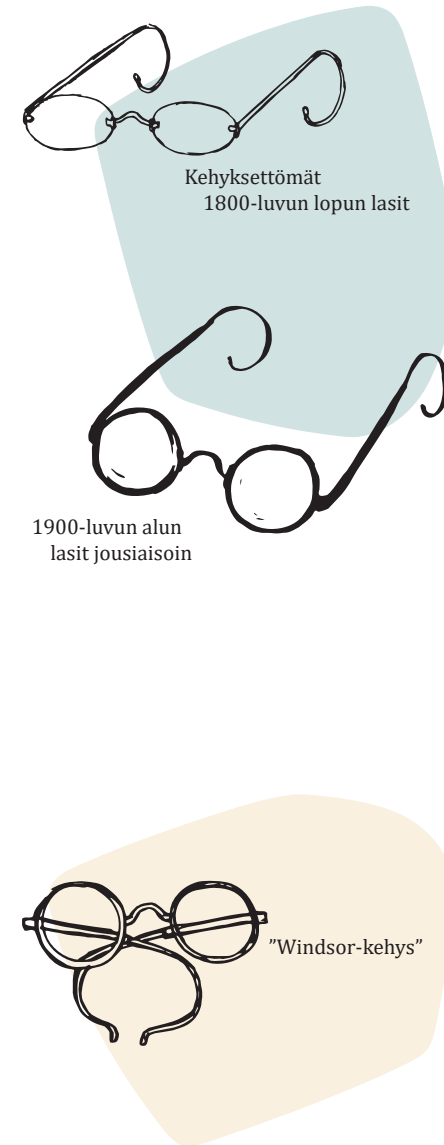


1900-luku: Vuosisadan alussa suosittiin edelleen huomaamattomia pinnelaseja tai ohutsankaisia kehyksettämiä laseja. Materiaaleina teräs, nikkeli, kulta ja kultadublee.

1910-luku: Optisen teollisuuden kasvun myötä tuotantoa rationalisoitiin ja silmälasimalleja karsittiin. Perusmalliksi muodostuivat pyöreälinssiset jousiaisaiset silmälasit metallikehyksin.

1920-luku: Silmälasien suosio lähti kasvuun. Silmälaseista tuli lukeneisuuden symboli ja näköterveyden ylläpito kehittyi. Silmälasien anatomista sopivuutta alettiin kehittää sekä tuoda persoonallisuutta silmälasimuotoiluun. Selluloosa-asettiin kehityksen myötä mahdollistui kehysten uudenlainen valmistaminen ruiskuvalulla. Tyyppillinen silmälasimalli oli pyöreä metallinen "Windsor-kehys".

1930-luku: Elintason kasvun myötä silmälasit tulivat osaksi asukonaisuutta. Naisille suunniteltiin muotikehyksiä, miesten mallit olivat asiallisia.



1930-luvulla silmälasien aisan kiinnityskohdan muutos linssin keskiahkaisuksen kohdalta linssin reunan yläosaan laajensi näkökenttää sivusuunnassa. Kookkaat ja laajan näkökentän mahdollistavat eli pantoskooppiset linssimuodot olivat yleisiä.

1940-luku: Muovien kehitys ja yleistyminen mahdollisti uudenlaiset silmälasimallit, muovin jyräntätekniikka puolestaan laajat sarjatuotantomallistot. Selluloosa-asettaatti yleistyi materiaalina. Kehyksissä raskas muotokieli.

1940-50-luvuilla uutuutena niin sanottu supra-kehystyyli: ”Puoli-kehystetyt” silmälasit, joissa linssiä kiertää ohut lanka luoden vaikutelman, että linssi on kiinni ainoastaan yläkaaressa. Tyyli tunnetaan myös tuotemerkillä Nylon. Lisäksi muo-
dissa olivat yhdistelmäkehys-
set, joissa kehyksen paksumpi yläkaari oli esimerkiksi muovia, kun taas alaosa ohut metallinen.



Pantoskooppinen silmälasimalli



1940-luvun "pöllökehys"



"Supra"-/Nylon-kehystyyliä



1940-50-luvun yhdistelmäkehys

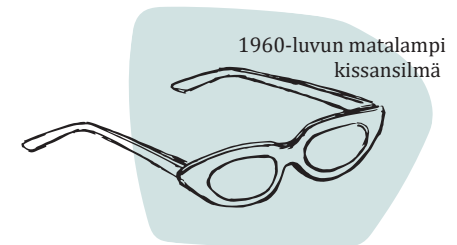
1950-luku: Nuorisokulttuurin nousu vaikutti myös silmälasimuotiin. Naisten ja miesten mallistot suunniteltiin selkeästi erikseen. Kehyksissä alkoi näkyä keveämpää muotokieltä, muovikehyksissä värjärejä sekä metalli- ja strassikoristeita. Naisten suosittu kehysmalli oli ”kissansilmä” eli niin sanottu harlekiinilasi.

1960-luku: Kehysmateriaalit kehittyivät kevyemmiksi ja metallikehyksistä tuli suosittuja. Erityistä huomiota alettiin kiinnittää kauuneuden ja käyttökelpoisuuden yhdistämiseen silmälasimuotoilussa. Myös kehysuunnittelu eri käyttäjille eriytyi, kuten erilliset lasten ja aikuisten mallit sekä erikoiskehysset esimerkiksi urheilukäyttöön.

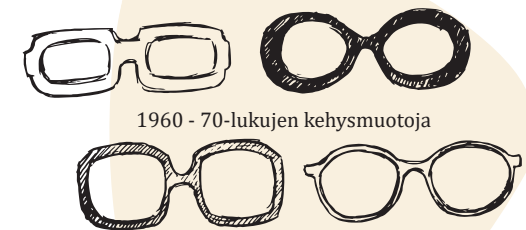
1960 - 70-lukujen vaihteessa kehysmuo-
dissa linssinaukkojen koot suurenivat. Perusmuotoina olivat yleisiä soikio ja suorakaide. Vuosikymmenelle tyypillisiä olivat läpikuultavat muovikehykset. Uusi patentoitu muovimateriaali Optyl oli mahdollista värjätä ja valaa muotoon monipuolisesti.



1950-luvun kissansilmäkehys



1960-luvun matalampi kissansilmä



1960 - 70-lukujen kehysmuotoja

1970-luku: Silmäläsimuodissa alkoi näkyä kausimallistojen vaihtelu sekä designer-kehysten nousu. Kehysmallien suunnittelu tehtiin näyttävyys edellä ja vuosikymmenen puolivälissä linssiaukkojen koot olivat suurimmillaan. Vuosikymmenen lopulla kehysmuotoja kuitenkin vastapainoksi hieman jo kevennettiin ja yksinkertaistettiin.

1980-luku: Muodissa nähtiin retrotyylejä 1930 - 50-lukujen malleista ajan henkeen mukautettuna. Pyöreät kehukset olivat suosittuja hyvinkin suuressa linssiaukon koossa. Materiaaliuutuutena kehysiin tuli hiilikuitu.

1990-luku: Metall- ja titaanikehukset yleisiä. Kehysmuodoissa korostettiin etenkin yläkaarta. Toisaalta yleisiä myös kehuksettomat "hengettömät" silmälasit.

1990 - 2000 -luvut: Brändikehysten nousuaikaa. Kuosi- ja koristekehukset lisäsivät silmälasikehysten asustekäyttöä. Pop-kulttuurin ja idolien vaikutus näkyi kehysmuodissa.



1970-luvun kookas kehysmalli



1970-luvun metallikehysmalli



1980-luvun kehysmalleja ja -tyylejä



"Hengettömät" kehuksettomat silmälasit



Kehyksiä asustekäyttöön

2000-luvulta eteenpäin: Nykypäivänä silmälasimarkkinoihin vaikuttavat yhä laatu- ja merkkietoisemmat kuluttajat. Markkinoiden tarjonta on valtava ja kilpailu on kovaa. Kilpailuvaltteina hyödynnetään esimerkiksi nimekkäiden suunnittelijoiden erikoismallistoja ja kehysten materiaaleihin ja rakenteisiin haetaan erikoisuutta ja innovatiivisuutta. Toisaalta vintage- ja retrotyylit ovat nekin nousseet suosioon. Alati digitalisoituneemmassa ajassa kokeiluita on myös ollut teknologian ja interaktiivisten toimintojen yhdistämisestä silmälasihin. Tulevaisuus näyttää, tuleeko silmälasikehysten nykyisellään tunnettu olemus vielä merkittävästi mullistumaan.

(Palo-oja & Willberg 1982, 9-11, 13-21, 23-25, 28-36; Obstfeld 1997, 4-15; Murray & Albrechtsen 2012, 204-227; Wikipedia 2017c. Piirroksat Syvänen 2017.)



Kuva 2. Parasite Eyewearin erikoista tyyliä.



Kuva 3. Itävaltalainen Silhouette on erikoistunut kevyisiin kehuksettomiin silmälasihin.



Kuva 4. J. F. Rey Eyewearin silmälasikehuksessa aisan saranakohta on ratkaistu omaperäisesti.



Kuva 5. Glorify Unbreakablen taipuisa "särkymätön" kehys.



Kuva 6. Google Glass, "kasvoille puettava tietokone".

2.1.3 Silmälasien nykymarkkinat ja käyttö Suomessa

Suurin osa silmälasien käyttäjistä Suomessa ostaa silmälasinsa optikkoliikkeestä. Optikkoliikkeiden määrä Suomessa on 2010-luvulla ollut vähemmän päin, mutta vuonna 2016 Suomessa on ollut vielä lähes 700 optikkoliikettä. Optisen alan vähittäiskauppa muodostuu pääasiassa silmälasilinssien ja -kehysten myynnistä, ja esimerkiksi vuonna 2016 silmälasikaupan liikevaihdon arvo oli Suomessa 241 miljoonaa euroa. Tästä silmälasikehysten kaupan osuus oli lähes neljännes eli miltei 60 miljoonaa euroa. (Suomen optinen toimiala ry 2013; Näe ry 2016b; Kosonen 2016, 8; Näe ry 2017.)

Optisen alan tiedotuskeskuksen (nykyinen Näkemisen ja silmäterveyden toimialan Näe ry) toimeksiannosta Taloustutkimus oy:n vuonna 2011 toteuttaman silmälasien käyttötutkimuksen mukaan silmälasia käytti tutkimuksen ajankohdalla säännöllisesti vajaa puolet suomalaisista ja silloin tällöin noin viidennes. Lisäksi tutkimuksen mukaan usealla käyttäjällä oli käytössään useammat kuin yhden lasit, keskimäärin 1,84 silmälasia käyttäjää kohden. Silmälasien käyttäjät myös uusivat silmälasiaan melko usein, reilu kolmannes vuosittain ja toinen kolmanneskin noin kahden vuoden välein. (Roose 2011, 3 – 4.) Myöhemmin vuonna 2016 Näe ry:n Taloustutkimuksella teettämässä silmälasien käyttötutkimuksessa todettiin jopa 70 % suomalaisista käyttävän silmälasia jossain elämänvaiheessaan. Myös silmälasien määrä käyttäjää kohden oli noussut entisestään siten, että yhä useammalla oli käytössään vähintään kahdet lasit, miehillä keskimäärin 2,01 ja naisilla 2,23 silmälasia. Neljät tai useammat silmälasit oli käytössä 11 prosentilla tutkimukseen vastanneista. Silmälasien nousseen määrän käyttäjää kohden arveltiin johtuvan silmälasien lisääntyneestä asustekäytöstä, jolloin käyttäjällä voi olla erilaisia kehyksiä käytössä vaihdeltavaksi esimerkiksi arkeen ja juhlaan tai muutoin eri pukeutumistyyliihin. (Kosonen 2016, 6 – 7; Näe ry 2016a.)

Voitaneen siis todeta, että silmälasilla on jo pelkästään Suomenkin mittakaavas-

sa merkittävät markkinat ja laaja käyttäjäkunta. Jo olemassa olevilla silmälasien käyttäjillä on myös säännöllistä, uusiutuvaa tarvetta ja kiinnostusta uusien silmälasien hankkimiseen. Näin ollen silmälasikehykset ovat mielestäni teolliselle muotoilijallekin otollinen tuotemuotoilun alue, jolla voi potentiaalisesti tavoittaa suuren joukon käyttäjiä. Toisaalta vierailu mihin tahansa maan lukuisista optikkoliikkeistä todistaa myös sen, että silmälasikehysmarkkinoilla on nykyaikana valtavat määrät tarjontaa erilaisia kehysmalleja erilaisin tyylein, materiaalein ja rakentein toteutettuna, joten myös kilpailu on varmasti kovaa. Vaihtuvat trendit ja käyttäjien monenlaiset tyyli- ja materiaali-vaivat vaikuttanevat suurelta osin kehysmallien valintaan, mutta uskon myös esimerkiksi kehysten käyttöominaisuuksiin liittyvän muotoilun laadukkuuden edistävän kehysten myytävyyttä ja menestymistä. Toisaalta silmälasikehysten yleistävä käyttö asustetarkoituksessa antaa kehysten suunnittelussa myös mahdollisuuden irrotella tuotteen ulkonäöllä. Kehyksen ulkonäkö lienee myös se ensisijainen intuitiivinen tekijä, jonka perusteella asiakas ylipäätään poimii tietyn kehyksen silmälasiliikkeen hyllystä sovitettavaksi. Vasta tämän myötä selviää, istuuko kehys asiakkaalle oikein.

2.2 Näkeminen ja optiikka

Sana optiikka juontaa juurensa kreikan kielestä ja tarkoittaa näkökykyä tai ”näkemistä koskevaa”. Tieteenalana optiikka kuitenkin tarkoittaa nykymerkityksessään laajasti valo-oppia, eli valon tai sähkömagneettisen säteilyn käyttäytymisen ja ominaisuuksien tutkimista. Yhtenä osa-alanaan optiikka käsittää toki edelleen myös näkemisen, sillä näkeminen eli näköaisti tarkoittaa ympäristön havainnointia aistineliminä toimiviin silmiin saapuvan valon perusteella. Silmien sarveiskalvon tai mykiöiden rakenteen tai paikan poikkeavuus voi aiheuttaa valontaittovirheen eli taittovian, jonka johdosta silmän verkkokalvolle muodostuva kuva on epätarkka. Taittovikoja voidaan hoitaa optisilla apuvälineillä, kuten silmälasilla tai piilolinssillä. (Wikipedia, vapaa tietosanakirja 2017a, 2017b, 2016a, 2016b, 2015.)

Näkemisen ja näönhuollon ammattilaisena toimii optometrismi eli laillistettu optikko. Optikko tekee asiakkaille näöntutkimuksia sekä määrää heille sopivia silmälasia, piilolinssijä tai muita näkemisen apuvälineitä sekä opastaa ja auttaa silmälasien sovittamisessa. Optikon työhön ja ammattitaitoon kuuluu myös silmälasien huolto- ja korjaustöiden tekeminen. (TE-palvelut; Wikipedia, vapaa tietosanakirja 2016c.)

Opinnäytetyöni aihe liittyy oleellisesti näkemiseen, ovathan silmälasit kehyksiin ensisijaiselta tarkoitukseltaan näkemisen apuväline. Tavoitteenani on osaltaan selvittää, millaiset tekijät silmälasikehyksen muotoilussa voivat edesauttaa optimaalista näön korjausta. On kuitenkin huomioitava, että optiikka sekä näkemiseen ja näön korjaamiseen liittyvät fysikaaliset ilmiöt, kuten myös silmän anatomia ja toiminta ovat erityistä perehtymistä ja erikoisosaamista vaativia aihealueita. Teollisen muotoilun opinnäytetyöni ei siis pyri tai pysty perehtymään näön korjaamisen optiseen puoleen yksityiskohtaisesti, mutta uskon voivani soveltaa yleistasoisempaa hankkimaani tietoa näkemisestä jossain määrin myös silmälasikehyksiä muotoillessa.

2.3 Teollinen muotoilu

Teolliselle muotoilulle löytyy monia yksityiskohdiltaan hieman vaihtelevia määritelmiä. Näitä yhdistävänä tekijänä kuitenkin toistuu usein näkemys, että teollinen muotoilu on kehittämistyötä ja toimintaa, jonka tarkoituksena on tarjota tuotteilla ratkaisuja käytännön ongelmiin ja edesauttaa ympäristön käyttöarvoa. Teollisessa muotoilussa hyödynnetään luovia ongelmanratkaisun keinoja tuotteiden käyttökelpoisuuden parantamiseksi huomioiden muun muassa muoto, käyttömukavuus, turvallisuus sekä käyttäjän vuorovaikutus tuotteen kanssa. Usein teollisen muotoilun määritelmään liitetään myös nimensä mukaisesti pyrkimys suunnitella tuotteita teolliseen sarjatuotantoon. Teollisen muotoilun määritelmä myös muuttuu jatkuvasti esimerkiksi tekniikan kehittymisen ja täten muodostu-

vien uusien toiminta-alojen syntyminen myötä. Nykyisin teolliseen muotoiluun liittyy esimerkiksi yhä enemmän myös palvelumuotoilua sekä esimerkiksi käyttäjäkokemusten tai sosiaalisten ja kulttuuristen ympäristöjen tutkimista ja kehittämistä muotoilun kautta. (Kettunen 2001, 10 – 12; Shim 2016; IDSA 2016.)

Osaltaan teollisella muotoilulla on juurensa myös käsityöläisyydessä ja taide-teollisuudessa. Suomessa teollinen muotoilu muodostui omaksi alakseen 1960 – 1970-luvuilla teollisuustuotannon laaja-alaistuessa, kun muotoilussa alettiin taiteellisen suunnittelun sijaan painottaa tuotekehitystä ja teknistä asiantuntemusta sekä näiden myötä ympäristön laadun parantamista. Teollisen muotoilun erona taideteollisuuteen oli myös muotoilun muutos anonyymimpaan ja yleistettävämpään suuntaan, jossa muotoilijoiden henkilökohtainen näkyvyys väheni. (Korvenmaa 2009, 217 – 222.)

Silmälasikehysten suunnittelu opinnäytetyön aiheena antaa mielestäni hyvän mahdollisuuden perehtyä teollisen muotoilun tuotekehitysprosessiin. Opinnäytetyössäni tutkin ja dokumentoin tuotesuunnitteluuni liittyviä tyyllillisiä ja teknisiä tekijöitä sekä perustelen niiden suhteen tekemiäni valintoja. Tällä tavalla kehitän muotoilijana asiantuntemustani silmälasikehysten suunnittelusta, jotta lopputuloksena olisi mahdollisimman hyvä tuote.

2.4 Käytettävyys

Käytettävyys liittyy ihmisen ja tuotteen vuorovaikutukseen ja on olennainen kilpailu- ja tuottavuustekijä tuotesuunnittelussa ja muotoilussa. Käytettävyys kuvaa sitä, kuinka käyttäjä saavuttaa tuotetta käyttäessään tavoitteensa mahdollisimman helposti, miellyttävästi ja oikealla tavalla. Käytettyvyyden kannalta on tärkeää, että tuote palvelee tarkoitustaan käyttäjän näkökulmasta ja että siinä on käyttäjän tarvitsemat ominaisuudet. Täten hyvä käytettävyys myös tukee käyttäjän tyytyväisyyttä tuotteeseen. Käytettyvyyteen voivat tilanteesta riippuen

liittyä niin tuotteen fyysiset ominaisuudet, käyttöohjeet kuin myös esimerkiksi käyttäjäkoulutuskin. Käytettävyys on myös aina osaltaan riippuvaista käyttäjistä, heidän tavoitteistaan sekä tuotteen käyttöympäristöstä. Käytettävyyden määritelmästä on olemassa oma standardinsa, ISO 9241-11. (VTT, 2015; SFS RY, 2011.)

Opinnäytetyöaiheessani käytettävyys on oleellista sekä silmälasikehysten käyttäjän että optikon kannalta. Käyttäjälle silmälasikehysten käytettävyydessä oleellisia tekijöitä ovat käyttömukavuus ja kehyksen hyvä istuvuus, joihin voidaan vaikuttaa etenkin kehyksen sopivalla mitoituksella, materiaaleilla ja rakenteilla. Silmälasikehysten käytettävyyttä voidaan pohtia myös siltä kannalta, kuinka kehys soveltuu käyttäjänsä käyttöön eri tilanteissa, ja onko tarkoitus hankkia kehys päivittäiseen käyttöön vai esimerkiksi vain asusteeksi tai johonkin erityistarkoitukseen, kuten työskentelyyn tai harrastukseen. Käyttötarkoituksesta riippuen voivat kulloinkin parhaiten toimivat kehysratkaisut ja -valinnat olla keskenään hyvinkin erilaisia. Optikon kannalta silmälasikehysten käytettävyys keskittyy erityisesti siihen, kuinka hyvin kehys on mukautettavissa ja valmisteltavissa asiakkaalle käyttöön. Tähän lukeutuvat esimerkiksi linssien asentamiseen liittyvät ominaisuudet kehyksessä sekä materiaalien ja rakenteiden mahdollistamat kehyksen säätömahdollisuudet.

3 Opinnäytetyön tehtävänasettelu

Opinnäytetyössäni perehdyn silmälasikehysten suunnitteluun teollisen muotoilun näkökulmasta, niin käytettävyyden kuin tyyllisten tekijöidenkin kannalta. Tavoitteenani on soveltaa tutkimiani silmälasikehysten muotoilun kannalta keskeisiä käytettävyysominaisuuksia käytäntöön suunnittelemalla oma silmälasikehysmalli. Silmälasikehysmallin suunnittelussa tutkin myös keinoja valitsemani tyyllitematiikan soveltamiseen kehyksen ulkoasussa. Opinnäytetyön toiminnallisen osan tuotoksina ovat siis dokumentaatio suunnitteluprosessini vaiheista, suunnittelemani silmälasikehysmallin esityskuvat sekä valmistettu prototyyppi-kehys.

Tutkimuskysymyksinäni opinnäytetyössä ovat:

Millaiset muotoilulliset tekijät vaikuttavat silmälasikehysten käytettävyyteen?

Millaisin keinoin silmälasikehysmallin suunnittelussa voidaan toteuttaa valittua tyyllitematiikkaa?

Miten itse toteutan silmälasikehysmallin muotoiluprosessin suunnittelusta valmiiksi tuotteeksi?

3.1 Silmälasikehysten käytettävyyden osa-alueiden määrittely

Opinnäytetyötä aloittaessani keskustelin Kraa Kraa Eyewearin toimitusjohtajan Matti Hännisen kanssa siitä, millaisia vaatimuksia silmälasikehysten muotoilussa tulee huomioida käytettävyyden kannalta. Keskustelussamme Hänninen nosti esiin kolme keskeisesti silmälasikehysten käytettävyyteen liittyvää osa-aluetta, joita opinnäytetyössäni olisi syytä tutkia: Kehysten optiset, anatomiset ja tekniset vaatimukset. (Hänninen 2016-11-16)

Optisiin vaatimuksiin lukeutuvat silmälasikehysten keskeiseen toiminnallisuuteen, eli näön korjaamiseen, liittyvät tekijät. Optisten vaatimusten osalta on tutkittava esimerkiksi, millaisia tekijöitä silmälasikehystä suunniteltaessa täytyy huomioida, jotta kehys asettaa linssit silmien eteen optimaalisesti ja täten mahdollistaa käyttäjän näön korjauksen tarkoituksenmukaisesti. (Hänninen 2016-11-16)

Anatomiset vaatimukset käsittävät puolestaan silmälasikehysten mitoittamiseen liittyviä tekijöitä. Silmälasien tulee istua mahdollisimman hyvin mahdollisimman monille käyttäjille, mutta suinkaan kaikkien ihmisten kasvojen mitat eivät ole samanlaisia. (Hänninen 2016-11-16) Tältä osin perehdyn siis silmälasikehysten suunnittelun kannalta keskeisiin kasvojen mittoihin ja selvitän, miten suunnittelussa voidaan hyödyntää tietoa keskimääräisistä ihmisten kasvojen mitoista sekä toisaalta mittojen variaatioista. Anatomisiin vaatimuksiin liittyen selvitän myös kasvojen muodon merkitystä silmälasikehysten mallin valinnassa esteettiseltä kannalta.

Teknisten vaatimusten osalta tutkin silmälasikehysten rakenteelliseen käytettävyyteen liittyviä tekijöitä. Näihin liittyy se, että silmälasikehysten tulisi olla sitä käyttöön valmistelevalle optikolle helppo käsitellä. Esimerkiksi linssien asentaminen sekä kehysten istuvuuden pienten yksilöllisten säätöjen tekeminen

täytyy huomioida. Lisäksi teknisiin vaatimuksiin voidaan lukea käyttäjän kannalta kehysten käyttömukavuutta lisäävät tekijät rakenne- tai materiaaliratkaisuissa. (Hänninen 2016-11-16)

3.2 Silmälasikehysten käytettävyyssominaisuuksien tutkimusmenetelmät

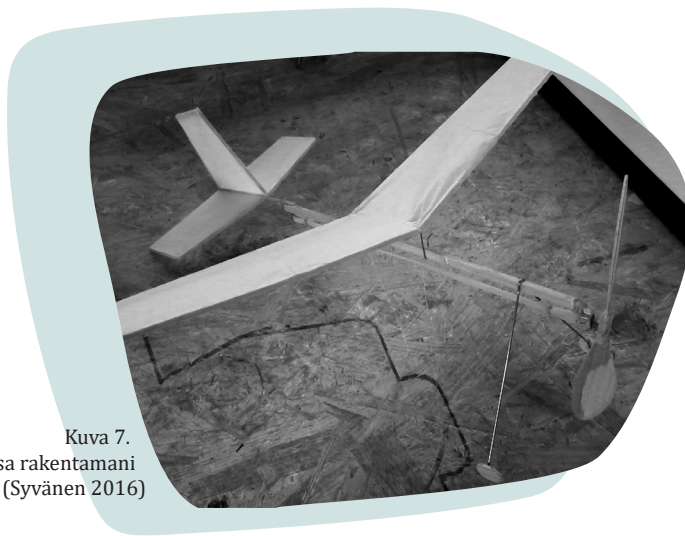
Käytettävyyssominaisuuksien tutkimuksessa hyödynnän opinnäytetyön aihepiiriin liittyvää kirjallisuutta, sähköistä aineistoa sekä asiantuntijahaastatteluja. Näiden lähdeaineistojen pohjalta löytyvästä tiedosta koostan itselleni ohjeistoa hyvästä silmälasikehysten käytettävyydestä, jota hyödynnän ja sovellan käytäntöön oman silmälasikehysmallini suunnittelussa ja valmistamisessa.

Silmälasikehysten käytettävyyssominaisuuksien tutkimuksen osalta opinnäytetyölläni on toimeksianto Kraa Kraa Eyewearilta, mikä vaikuttaa jossain määrin tutkimustulosteni raportointiin. Opinnäytetyön toimeksiannossa sovimme, että julkaistavassa opinnäytetyössäni pidän tutkituista käytettävyyssominaisuuksista raportoinnin yleisellä tasolla, eikä esimerkiksi tarkkoja silmälasikehysten suunnitteluun liittyviä ”ohjeita” tai mittapiirustuksia julkaista niiden mahdollisen liiketoiminnallisen hyödyn vuoksi. Samaten tutkimukseni pohjalta suunnittelemani kehysten valmistukseen liittyvät asiat raportoin yleisellä tasolla, sillä hyödynnän oman kehysmallini valmistamisessa Kraa Kraa Eyewearin liiketoiminnassaan käyttämiä tiloja, materiaaleja ja tuotantomenetelmiä. Mielestäni kehysmallini valmistamiseen liittyvien asioiden tarkempi raportointi ei muutoinkaan olisi opinnäytetyöni kannalta keskeistä, sillä opinnäytetyöni tutkimuksen pääpaino ei ole silmälasikehysten valmistamisessa, vaan muussa suunnittelu- ja muotoiluprosessissa.

3.3 Oman silmälasikehysmallin tyylitematiikan valinta ja määrittely

Silmälasikehysten markkinoilla saatavilla olevien kehysten tyylien kirjo on valtava. Silmälasikehysten suunnittelu antaakin oivat mahdollisuudet tuotteen tyylittelyyn niin, että rajana on lähinnä oma mielikuvitus. Opinnäytetyössäni en kuitenkaan halunnut suunnitella oman kehysmallini ulkoasua täysin tuulesta temmäten, vaan halusin valita kehykselleni tyylitematiikan, jota tutkia järjestelmällisemmin ja täten työstää ja varioida kehys suunnitelmiani.

Silmälasikehys suunnitelmieni tyylitematiikaksi valikoitui lennokkiteema. Teema sai alkunsa oikeastaan jo ennen opinnäytetyön aloittamista syyskuussa 2016, kun Kraa Kraa Eyewearin työharjoitteluni alkajaisiksi harjoitteluani ohjaava Matti Hänninen antoi orientoivana tehtävänä koottavakseni Koo-Vee 3 -pienois-mallilennokin. Hänninen perusteli lennokin kokoamista perustavalta ajatukseltaan tarkkuutensa ja ”näpertelytyylinsä” puolesta hyvin silmälasikehysten käsitäytönä valmistamista pohjustavaksi, ja lennokkeja olivat aiemmin askarrelleet myös muut Kraa Kraalla työskentelevät. Lennokin valmistuttua Hänninen heitti



Kuva 7.
Harjoittelussa rakentamani
Koo-Vee 3 -lennokki. (Syvänen 2016)

minulle jatkotehtäväksi piirrellä silmälasikehyksiä, joissa olisi lennokkimaisuutta. Piirsin pieniä thumbnail-luonnoksia muutaman luonnoslehtiön sivun verran, mutta harjoittelun edetessä homma jäi pian taka-alalle varsinaisten työtehtävieni käynnistyessä. Ajatus lennokkimaisesta tyylitematiikasta silmälasikehyksiin sovitettuna jäi kuitenkin askarruttamaan ja kiinnostamaan minua, joten kun myöhemmin valitsin opinnäytetyöni aiheeksi silmälasikehysten suunnittelemisen, halusin ottaa myös idean ”lennokkikehyksistä” työhön mukaan.

3.4 Tyylitematiikan tutkimusmenetelmät

Siinä missä perinteinen tieteellinen tutkimus etenee yleensä järjestelmällisesti tehdyn tutkimussuunnitelman mukaan tuottaen jokseenkin yksiselitteisen tulkinnan tutkimuskohteesta, on taiteellinen tutkimus esimerkiksi muotoilussa pikemminkin tutkijan omaan tulkintaan perustuvaa ja menetelmiltään rönsyilevämpää. Tutkimusfilosofiselta kannalta voidaan muotoilua itsessään pitää tutkivana toimintana, jossa tutkija eli muotoilija kehittää toimintaansa oman kokemuksellisuutensa kautta. Taiteellinen tutkija ja luovan työn tekijä voi täten etsiä tutkimukseensa tietoa ja lähdemateriaalia kirjallisuuden lisäksi myös esimerkiksi erilaisista visuaalisista lähteistä. Tutkimusmateriaalia voidaan työstää ja reflektoida esimerkiksi luonnoksien ja kollaasein. (Anttila 2006, 44 – 46.)

Itse käytän oman kehysmallini suunnittelutyön tukena ja luovan työskentelyn menetelminä miellekartan ja moodboardin eli tunnelmataulun koostamista tavoittelemastani tyylistä. Lisäksi luonnostelen ideoitani paperille mahdollisimman paljon ja laajasti erilaisia tyyliratkaisuja tutkien. Lisäksi kehyksen valmistusvaiheessa teen nopeita muotomallikokeiluita, joiden avulla voin vielä testata ja muokata kehys suunnitelmaani ennen lopullisen kehysmallin valmistusta.

Suunnittelemani silmälasikehysmallin tyylitematiikan tutkimukseen käytän myös silmälasikehysten muotoilua sekä muuta tuotemuotoilua käsittelevää kir-

jallisuutta sekä sähköistä aineistoa. Onnekseni opinnäytetyöni tekemisen aikaan sattuu Tampereen Näsilinnan museo Milavidassa myös olemaan meneillään silmälasimuotia ja silmälasien historiaa esittelevä Ihanat pokat -näyttely (Ihanat pokat 2016), jota pystyn myöskin hyödyntämään tyylireferenssien ja oman kehysmallini suunnittelun inspiraation hakemisessa. Silmälasikehysten tyylitematiikkaan liittyvän lähdemateriaalin tutkimusmenetelminä käytän benchmarkingia ja tämän myötä artefaktianalyysiä, sillä lähdemateriaalini on suurelta osin kuvallista.

Benchmarking eli vertailuanalyysi tarkoittaa tutkimusta, jossa omaa toimintaa kehitetään toisilta oppimalla. Benchmarkingia käytetään kiinnostuksenkohteena olevan toiminta- tai markkina-alan eri toimijoiden tutkimiseen, havainnointiin ja vertailemiseen. Täten toiminta-alalta voidaan etsiä esimerkiksi muiden toimijoiden onnistuneita tuotteita ja arvioida, mitkä tekijät onnistumista ovat edesauttaneet. Toisaalta benchmarkingin kautta voidaan oppia välttämään virheitä, joita jo olemassa olevissa tuotteissa voi olla havaittavissa. Ylipäätään benchmarking auttaa oppimaan tuntemaan niiden markkinoiden tarjontaa, joilla on tarkoitus toimia. (Tuulaniemi 2011.) Vaikka benchmarkingilla on tutkimusmenetelmänä vahvasti markkinatutkimuksellinen vivahte, jolla yleensä tähdätään kaupalliseen menestykseen, voi menetelmää mielestäni soveltaa hyvin myös luovaan työskentelyyn ja tyylireferenssimateriaalin keräämiseen inspiraatiota varten. Oman opinnäytetyöni kannalta benchmarking tarkoittaa ennen kaikkea perehtymistä silmälasikehysmuotiin inspiraation lähteenä eri silmälasikehysmerkien mallistoista ja silmälasikehysten historiasta löytyvien tyyli- ja muotoiluratkaisujen kannalta.

Benchmarkingin kautta löytyneiden kehystyylireferenssien analysoinnissa hyödynnän artefaktianalyysiä, joka tässä tapauksessa tarkoittaa esineiden muotojen, materiaalien, massan, mittojen ynnä muiden visuaalisten ja rakenteellisten ominaisuuksien tarkastelua. Artefaktianalyysi kohdistuu kohteeseen ja sen ominaisuuksiin itsessään, ilman kohteen semantiikan eli siihen liittyvien

yhteiskunnallis-kulttuuristen merkitysten tai muiden funktioiden tulkintaa. Artefaktianalyysiin voivat helposti kuitenkin vaikuttaa tutkijan kokemusten ja kulttuuriympäristöjen kautta muodostuvat omat tulkinnat, assosiaatiot sekä merkityksenannot tutkittavalle kohteelle. Nämä on kuitenkin hyvä tiedostaa ja pyrkiä erottamaan siitä, mitä ominaisuuksia tutkittava artefakti itsessään ilmentää. (Anttila 1996; Anttila 2006, 211 – 215.)

Tavoitteenani on siis benchmarkingin avulla etsiä omalle kehysmallilleni valitsemani tyylitematiikan henkisiä kehysmalleja ja edelleen artefaktianalyysin myötä tutkia näiden muotokielestä ja rakenteista löytyviä kiinnostavia ja onnistuneita muotoiluratkaisuja. Näiden tutkimusmenetelmien myötä uskon voivani määrittää, minkälaiset muoto- ja rakenneratkaisut parhaiten ilmentäisivät valitsemani tyyliteemaa omaa silmälasikehysmalliani suunnitellessa. Tutkimuksen pohjalta työstän kehysmallini suunnitelmaa eteenpäin käytännössä piirtäen luonnostelemalla, tulkiten keräämästäni visuaalisesta referenssimateriaalista löytyviä tyylitekijöitä omiin luonnoksiini. Luonnostelu toimii tyyli-ideoiden arvioimisen, vertailun ja karsinnan välineenä, jonka pohjalta voin valita ne ideat, joita kehittää ja työstää eteenpäin omaan kehysmalliini.

Omale silmälasikehysmallilleni valitsemani lennokki-tyylitematiikka on – kirjaimellisesti – lennokka ja tavallaan leikkisäkin. Kehysmallia suunnitellessa pyrin toteuttamaan tyylitematiikkaa tunnistettavasti ja perustellusti, mutta kuitenkin siinä määrin hillitysti, että lopputuloksena olisi klassinen ja ajaton kehys, ei teema-asuste. En myöskään aio omassa kehysmallissani lähteä muuttamaan tai haastamaan nykyisin vakiintunutta nenälle asettuvan ja aisoilla korvien taakse tukeutuvan silmälasikehysten perusrakennetta, vaan tavoitteenani on suunnitella ja toteuttaa muutoin ulkoasultaan omannäköiseni nykyaikainen silmälasikehysmalli.

4 Silmälasikehysten käyttöominaisuuksien tutkimus

4.1 Optiset käyttöominaisuudet

Silmälasiens optisessa käytettävyydessä suurin merkitys on kehysten sijaan ensisijaisesti sillä, että itse silmälasilinssit ovat käyttäjälle sopivat vahvuudeltaan ja tyyppiltään. Sopivien linssien valintaan vaikuttavat esimerkiksi käyttäjän ikä sekä silmälasien käyttötarkoitus ja käyttöolot. Yksiteholinssit ovat sekä kauko- että lähikatseluun soveltuvat niin sanotut yleislinssit, ja lisäksi esimerkiksi ikänäön korjaamiseen on olemassa erilaisia kaksi- ja moniteholinssejä sekä muita erikoislinsssejä. (Liukkonen 1990, 85 – 88.) Linssityypin valinta vaikuttaa kuitenkin jossain määrin myös kehykseltä vaadittaviin ominaisuuksiin. Esimerkiksi moniteholaseissa linssiaukon täytyy olla riittävän korkea, jotta linssiin on mahdollista tehdä monitehoalue. Yksiteholinssillä linssiaukon muodolla ei lähtökohtaisesti ole niin suurta merkitystä, mutta näidenkin kohdalla pitää huomioida, että suurikokoinen tai paksu linssi lisää silmälasien painoa. (Sivonen 1980, 176; Hänninen 2017-4-5.) Kehyksen olisi tarvittaessa hyvä jollain tavoin keventää tai jakaa etuosan painoa laajemmalle alalle käyttömukavuuden parantamiseksi. Silmälasit eivät saisi tuottaa ylimääräistä hankaluutta tai aiheuttaa epämukavuutta käyttäjälleen. (Obstfeld 1997, 30, 194 – 195.)

Silmälasikehysten optisten käyttöominaisuuksien kannalta on tärkeää huomioida myös ihmisen näkökenttä. Kliinisessä tutkimuksessa näkökentällä tarkoitetaan aluetta, jonka henkilö näkee liikuttamatta silmiään. Käytännössä toiminnallinen näkökenttä on kuitenkin huomattavasti laajempi, koska ihminen liikuttaa silmiään jatkuvasti ja peräkkäisinä hetkinä nähdyt eri näköalueet yhdistyvät lyhytkestoisessa muistissa laajemmaksi kokonaisuudeksi. (Lea-Test Ltd.) Kahdella silmällä katsellessa ihmisen näkökentän maksimilaajuus on vaakasuunnassa noin 120 astetta ja korkeussuunnassa noin 170 astetta. Tarkimmillaan näkökent-

tä on sen keskialueella. Silmäkuopan ja sitä ympäröivän kallon luuston muotojen vuoksi suoraan eteenpäin katsoessa näkökenttä on laajempi katseen horisontaalilinjan ala- kuin yläpuolella. Ihmiselle rennoin katsekulma puolestaan on horisontaalilinjasta loivasti alaviistoon. (Tilley 2002, 16 – 17, 18; Extron Electronics 2017.) Silmälasikehysten suunnittelussa tietoa ihmisen näkökenttäalueesta sekä optimaalisista katselukulmista voitaneen jossain määrin hyödyntää apuna määrittämään esimerkiksi sitä, miten kehys asettaa linssit sopivalle näköalueelle ja hyvään kulmaan silmien eteen. Toisaalta silmälasikehystä suunnitellessa on hyvä huomioida myös, ettei kehys häiritsevästi peitä tai rajoita käyttäjän näkökenttää. Esimerkiksi leveät aisat saattavat rajata näkökenttää sen laidoilta, jolloin sivuille näkeminen vaatii pään kääntämistä. (Hänninen 2017-4-5.)

Kehysten optiset käyttöominaisuudet nivoutuvat myös jossain määrin yhteen anatomisten käyttöominaisuuksien kanssa. Esimerkiksi kehyksen linssiaukon koko ja linssien silmien eteen oikein asettuminen on yhtä lailla optinen näönkorjauksen edesauttamisen tekijä kuin myös anatominen kehyksen istuvuusseikka. Kehyksen istuessa kasvoilla oikein tulisi silmien asettua linssinaukkojen geometrisen keskuksen sisä- ja yläpuolelle (Sivonen 1980, 168).

Silmälasiens optisista käyttöominaisuuksista kehyssuunnittelun kannalta löytyy tietoa melko niukasti. Käyttämäni lähdemateriaalin perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että silmälasikehyksiä suunniteltaessa anatomisten tekijöiden huomiointi ja kehysten oikein mitoittaminen on kehysten käytettävyyden kannalta oleellisempaa kuin silmälasien optisen puolen tarkka tuntemus.

4.2 Anatomiset käyttöominaisuudet

Silmälasikehysten anatomiset käyttöominaisuudet perustuvat pitkälti antropometriaan eli tietoon ihmisen muodoista, mitoista ja mittasuhteista. Luonnollisesti silmälasikehysten suunnittelun kannalta mielenkiinnon kohteena ovat ihmisen

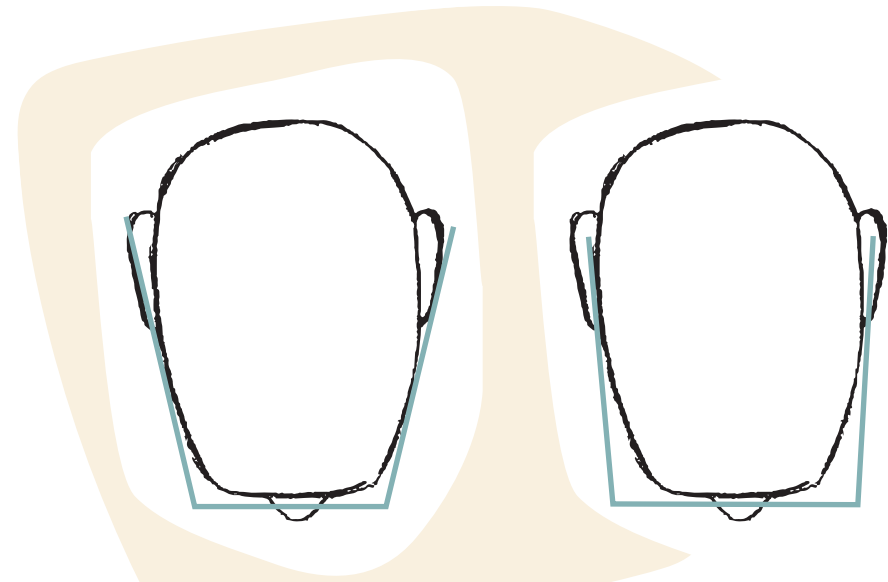
pään ja kasvojen mitat. Erityisesti huomioitavia ovat silmien, nenän, poskien, silmäripsien, ohimoiden ja korvien mitat sekä näiden keskinäiset suhteet. Teolliseen massatuotantoon silmälasikehyksiä, tai mitä tahansa muita tuotteita, suunniteltaessa ei voida tietää ja huomioida kaikkien käyttäjien yksilöllisiä mittoja ja eroavaisuuksia. Tällöin on oleellista perehtyä tutkittuun tietoon suunnittelun kohderyhmän antropometrisista mitoista, jotta tuotteet sopisivat suurimmalle osalle käyttäjistä. Tuotesuunnittelussa erityisinä mielenkiinnon kohteina ovat mittatilastojen keskiarvot sekä mittojen jakaumat kohderyhmässä. (Obstfeld 1997, 17; Tilley 2002, 3, 10 – 11.)

Antropometrisen tutkimuksen mukaan ihmisten kasvojen mittasuhteissa on josain määrin eroja etnisyyden mukaan erilaisista geeniperimistä johtuen, jolloin eri markkina-alueille tuotteita suunniteltaessa voi olla syytä hyödyntää erilaista mitoitusta. Käyttämässäni lähdemateriaalissa on pääasiassa keskitytty kaukasialaisen populaation mittoihin. Huomioitava on myös se, että miesten ja naisten pään ja kasvojen keskimääräisissä mitoissa on keskenään eroja. Lisäksi lasten ja aikuisten antropometriset mitat luonnollisesti eroavat toisistaan. (Obstfeld 1997, 26 – 29; Tilley 2002, 11.) Useilla silmälasivalmistajilla onkin erikseen miesten ja naisten kehysmallistot, mihin toki mitoituksen lisäksi vaikuttanevat osaltaan tyyli- ja muotiseikat. Lisäksi lasten kehysmallistot ovat silmälasimarkkinoilla edustettuna omana ryhmänään.

Opinnäytetyössäni valmistamien suunnittelemani kehysmallista ainoastaan yhden viimeistellyn prototyypikappaleen omaan käyttöni, jolloin voin räätälöidä kehyksen mitat yksilöidysti omiin kasvoihin parhaiten sopiviksi. Tutkimuksen kannalta perehdyn kuitenkin samalla niihin periaatteisiin, joiden mukaan keski-vertomittoja yleensä sovellettaisiin silmälasikehysten suunnittelussa ja valmistuksessa.

Yhtenä keskeisenä anatomisena tekijänä silmälasikehyksen istuvuuden kannalta on huomioitava ihmisen pään muodon kiilamaisuus ylhäältä päin katsottuna

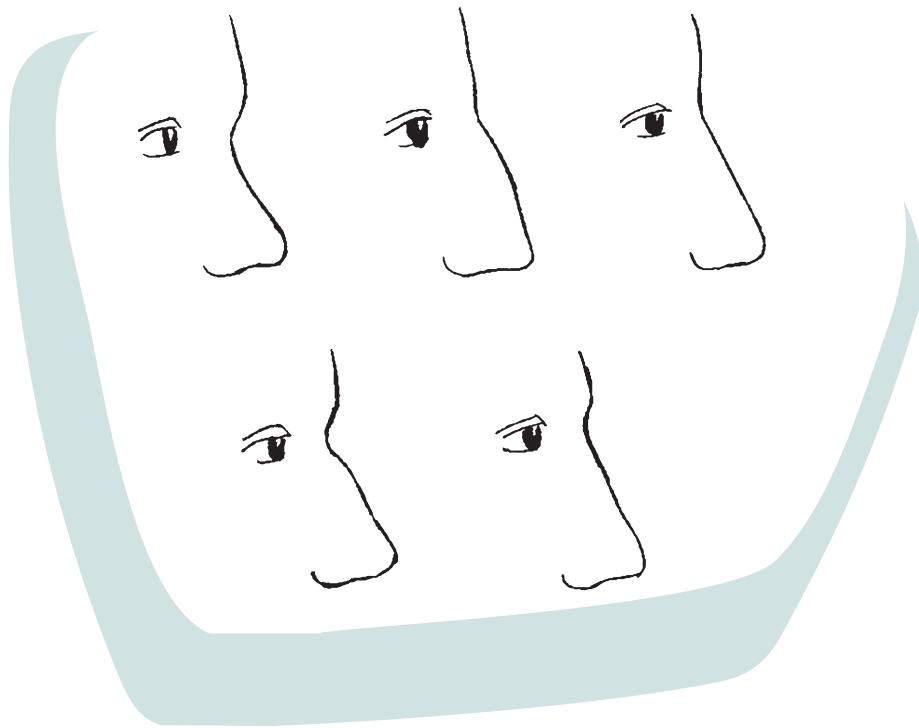
(Kuvat 8 ja 9). Pään etuosa, eli kasvojen alue, on kapeampi kuin ohimoiden tai korvien kohta. Tämän vuoksi kehyksen etuosan ulkoreunojen välisen leveyden tulisi suunnilleen vastata kasvojen ohimokohdan leveyttä silmien tasolta. Mikäli kehyksen etuosa on ohimokohtaa kapeampi, aisat koskettavat päätä jo sen leveimmän kohdan edessä. Tällöin aisat aukeavat viistosti taaksepäin ja pään muoto aiheuttaa kehyksen työntymisen eteenpäin. Käytännössä tällöin kehys valuu nenällä. (Selwat 1980, 213; Sivonen 1980, 168; Obstfeld 1997, 18.) Kehyksen hyvän ja kevyen istuvuuden saavuttamiseksi aisojen tulisi siis koskettaa päätä ensimmäisen kerran vasta pään leveimmän kohdan jälkeen. Tällöin aisat eivät myöskään paina ja rasita korvalihaksia. Aisan varren pitäisi myös taipua tai olla taivutettavissa sisäänpäin kohdasta ennen aisanpäätä, jotta aisat ympäröivät päätä. Korvan takana aisa tukeutuu korvantauskuoppaan. (Selwat 1980, 214 – 216.) Aisojen sopiva mitta määrittyy korvien ja nenän harjanteen etäisyyden mukaan (Obstfeld 1997, 23).



Kuvat 8 ja 9.

Pään kiilamuodon vaikutus silmälasikehyksen istuvuuteen. Mikäli kehyksen etuosa on liian kapea, työntää pään muoto kehyksen valumaan nenälle. Kun kehyksen etuosan leveys vastaa kasvojen ohimokohdan leveyttä, istuu kehys paremmin paikallaan. (Piiros Syvänen 2016, Obstfeld 1997, 18 mukailen.)

Silmälasikehysten paino keskittyy kasvoilla erityisesti kehyksen kosketuspintaan nenällä. (Selwat 1980, 216 – 217.) Kehyksen sopiva istuvuus nenällä määrittääkin yleensä koko kehyksen käyttömukavuuden. Silmälasikehyksen nenäsillan tulisi asettua kasvoilla nenän tyveen, tukeutuen nenäluiden muodostamaan harjanteeseen. Ihmisten nenien muodoissa on kuitenkin hyvin paljon yksilöllistä vaihtelua. Nenän harjanne voi olla muodoltaan suora, kovera, kupera tai aaltomainen. Myös nenäselän muoto voi olla suora, matala tai hyvinkin ulkoneva. Naisilla nenä on keskimääräisesti mittasuhteiltaan pienempi mutta myös leveämpi kuin miehillä. (Obstfeld 1997, 20 – 22.)



Kuva 10. Ihmisten nenäntyvien ja nenäselkien muodoissa voi olla paljon vaihtelua. (Piiros Syvänen 2017, Obstfeld 1997, 20 - 21 mukaillen.)

Kehyksen nenäsillan muodon ja sijainnin sopivuus kehyksen käyttäjälle on käyttömukavuuden lisäksi oleellista myös sen kannalta, että kehys istuu kasvoilla oikein ja tarkoitettulla kohdallaan (Instrumentarium). Silmälasikehysten suunnittelun kannalta monenlaiset nenänmuodot täytyy ottaa huomioon kehyksen nenään vasten tulevien osien suunnittelussa. Massatuotantoon kehyksiä suunniteltaessa tässä lienee parasta hyödyntää tietoa käyttäjäkohderyhmän keskimääräisistä nenän mitoista. Oleellisia mittoja ovat nenän harjanteen leveys sekä nenäselän leveys hieman nenän harjanteesta alaspäin, jotta voidaan määrittää sopiva nenäsillan leveys sekä linssien nenävälän leveys ja kulma. (Nikkola & Sivonen 1980, 90 – 91; Obstfeld 1997, 132 – 140.) Käyttäjien monenlaisten nenänmuotojen vuoksi massatuotettavan kehyksen nenäsillan istuvuutta olisi hyvä voida säätää mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi nenätyynyillä. Vaihtoehtoisesti voidaan toki valmistaa samasta kehysmallista eri kokovaihtoehtoja tai esimerkiksi suunnitella eri kehysmalleja erikokoisille nenille ja kasvoille.

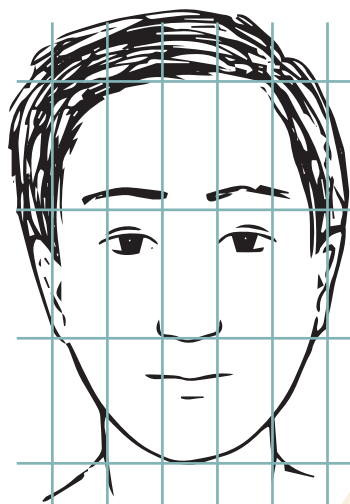
Linssinaukkojen koko ja muoto kehyksessä ovat osin tyylikysymyksiä, mutta niiden anatomisesti oikein mitoittaminen on myös tärkeää. Linssinaukkojen asettuminen silmien eteen oikealla tavalla aikaansaadaan osin hyvällä nenäosan istuvuudella, ja lisäksi kehystä suunnitellessa voidaan hyödyntää tietoa käyttäjäkohderyhmän keskimääräisestä silmien pupillien välisestä mitasta. Linssien kehien etäisyys toisistaan määrittyy nenävälän leveysmittojen mukaisesti. Linsipuoliskoille käytettävissä oleva viitteellinen leveys puolestaan voidaan määrittää laskennallisesti vähentämällä nenävälän mitta kehyksen etuosan leveysmitasta, joka määrittyy käyttäjän kasvojen leveimmän kohdan mukaan. Saatua mitta jaettuna kahdelle määrittää, minkä levyinen kumpikin linssi voi kehineen olla. (Obstfeld 1997, 19, 138 – 139.)

Silmälasikehyksen miellyttävän käytettävyyden kannalta kehyksen tulee istua hyvin myös siten, ettei se paina poskipäitä. Myöskään silmäripset eivät saa osua linssiin. (Instrumentarium) Nämä tekijät tulee huomioida silmälasikehyksen linssi-aukon koon ja linssin kallistuskulman kannalta sekä kehyksen etäisyydessä

kasvoilta. Poskiluun eli poskipään korkeimman kohdan etäisyys kulmakarvoista määrittää pääsääntöisesti sen, minkä kokoinen silmälasikehys kasvoille mahtuu korkeussuunnassa. Silmäripsien pituuden ja silmäluomen paksuuden yhteismita puolestaan määrittää minimietäisyyden sille, kuinka lähellä silmää linssitetty kehys voi olla. (Obstfeld 1997, 23.)

Esteettiset anatomiset tekijät

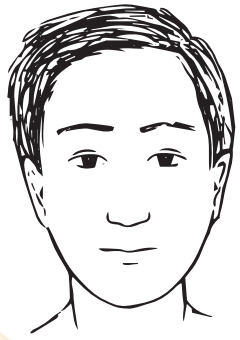
Kallon luusto määrittää ihmisen kasvojen muodon. Kuten kasvojen mitoissa, myös niiden muodoissa on runsaasti vaihtelua yksilöiden välillä. Pääsääntöisesti ihmisen kasvot kuitenkin ovat yleensä korkeammat kuin leveät, korkeuden ja leveyden mittasuhteen ollessa keskimääräisesti noin 3:2 tai 4:3, mikäli hiukset huomioidaan. Lisäksi keskimääräisissä kasvojen mittasuhteissa kasvot voidaan jakaa viiteen samankokoiseen pystyakseliin, joihin sijoittuvat kummankin puolen poskipään ja ohimon alue, silmät sekä nenä. Samoin mittasuhteiden jakoa voidaan tehdä kolmeen vaakasuuntaiseen akseliin, joissa yhtäläisen kokoiset alueet ovat otsalla, nenällä sekä suun ja leuan alueella (kuva 11). (Obstfeld 1997, 18, 164 – 165.)



Kuva 11.
Kasvojen mittasuhteet.
(Piiros Syvänen 2016, Obstfeld 1997, 164 mukaillen.)

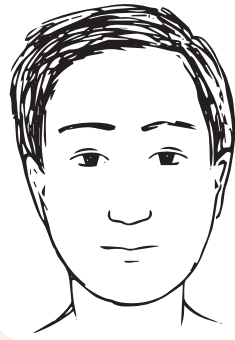
Silmälasikehyyksiä valitessa saattaa kehysten sopiminen kasvojen muotoon esteettisesti olla joskus jopa suuremmissa merkityksessä kuin kehysten hyvä anatominen istuvuus (Obstfeld 1997, 17). Silmälasikehysten ollessa hyvin näkyvä asuste, voidaan kehysten mallilla joko korostaa tai tasapainottaa kasvojen muotoa tiettyjen peruseräperiaatteiden mukaan. (Instrumentarium)

Kasvojen muotoja luonnehdittaessa muodot jaetaan yleensä seitsemään ryhmään: soikeat, pyöreät, neliskulmaiset, timantinmuotoiset, kolmion muotoiset ("päärynä"), ylöspäin kaartuvat kolmion muotoiset ("sydän") tai pitkät kasvot. Kasvojen muodon tasapainottamiseksi suositellaan kehysvalinnassa mielellään kehysmuotoa, joka olisi jollain tapaa päinvastainen kuin kasvojen oma muoto. Tällöin kehysvalinta toimii tavallaan optisena illuusiona hämäten havaintoa kasvojen muodosta. Esimerkiksi pyöreille kasvoille voidaan tavoitella särmikkyyttä kulmikkaammalla kehyksellä, pitkien kasvojen linjaa voidaan pyrkiä "katkaisemaan" voimakkailla ja paksuilla kehyksillä, päärynämuotoisia kasvoja voivat tasapainottaa ylöspäin kaartuvat kehukset, ja niin edelleen. Soikean muotoiset kasvot puolestaan ovat silmälasikehysten valinnan kannalta optimaaliset, sillä niille sopivat useimmat kehysmallit luontevasti. Kehysmallin valinta on kuitenkin aina myös persoonakysymys, jolloin toisaalta esimerkiksi ylisuuren tai omien kasvojen muotoon nähden erikoisemmän kehysmallin käyttäminen voi olla myös tietoinen tyyliävalinta. (Sivonen 1980, 168 – 169; Obstfeld 1997, 164 – 165; Instrumentarium.)



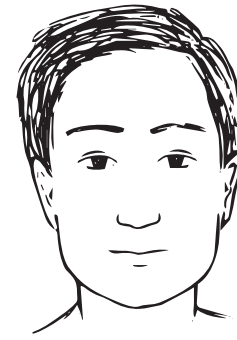
Soikeat kasvot:

Otsa on hieman poskia leveämpi, otsasta leukaan kulkeva ääriviiva ovaalimaisen kaareva.



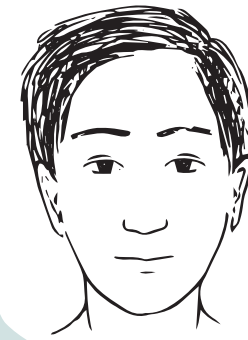
Pyöreät kasvot:

Kasvot ovat ympyränmuotoiset, levein kohta on poskien kohdalla.



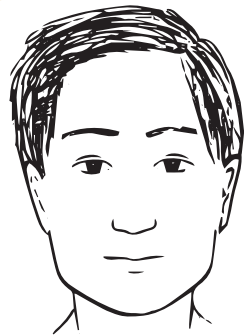
Neliskulmaiset kasvot:

Kasvot ovat lähes yhtä leveät sekä otsan että leuan kohdalla. Leuka on kulmikas.



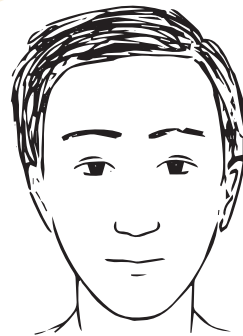
Timantinmuotoiset kasvot:

Kulmikkaat kasvot, levein kohta ohimoilla ja poskipäillä.



Kolmionmuotoiset kasvot:

Kapea otsa, leveä leuka.



Ylösalaisen kolmion muotoiset kasvot:

Leveä otsa, kapea ja terävä leuka.



Pitkät kasvot:

Kasvojen leveys on tasainen otsan, keskiosan ja leuan kohdilta. Kasvoilla on enemmän pituutta kuin leveyttä.

(Sivonen 1980, 168 – 169; Obstfeld 1997, 164 – 165; Instrumentarium. Piirrookset Syvänen 2017, Obstfeld 1997, 164 mukaillen.)

4.3 Tekniset käyttöominaisuudet

Teknisten käyttöominaisuuksien kannalta silmälasikehysten täytyy ensinnäkin pystyä pitämään silmälasilinsit tukevasti tarkoitettulla paikallaan (Obstfeld 1997, 41). Silmälasikehystä suunniteltaessa on siis aina suunniteltava myös se, miten linsit asennetaan kehykseen. Linsien kehykseen asentamiseen on olemassa erilaisia ratkaisuja riippuen esimerkiksi kehyksessä käytettävistä materiaaleista ja rakenteista.

Muovikehyksissä linssin kiinnitys tapahtuu yleensä kehyksen kehässä olevaan linssiuraan. Linssin reunaan hiotaan harja eli fasetti, joka asettuu linssiuraan ja pitää täten linssin paikoillaan. Linssi asetetaan kehykseen painamalla se linssinaukkoon joko kehyksen etu- tai taustapuolelta. Muovikehyksiin linssiä asentaessa kehystä voidaan lämmittää kuumailmapuhaltimella, mutta kehyksestä riippuen linssi voidaan asentaa kylmänäkin. Myös metallikehyksissä linssille on yleensä ura ja linssissä fasetti, mutta useimmiten metallikehyksissä on linssinaukon kehässä ruuvi, jolla kehys avataan. Näin linssi saadaan asetettua paikoilleen kehykseen ja kehä ruuvataan jälleen kiinni. Tarvittaessa ruuvin kiinnitys voidaan vielä varmistaa esimerkiksi liimaamalla tai niittaamalla. Tietynlaiset kehysmallit vaativat lisäksi hieman erikoisempia linssinkiinnitysmekanismia. Esimerkiksi kehyksettömissä silmälasissa voidaan linssiin porata reiät erillisen nenäsillan sekä aisojen kiinnitystä varten. Oma linssitystyylinsä on myös Nylor, jota käytetään niin sanotusti puolikehystetyissä silmälasissa, joiden alaosan on tarkoitus näyttää kehyksettömältä. Nylorissa linssin reunaan tehdään ohut ura ja linssiä kiertämään kiristetään ohut, lähes näkymätön nailonlanka, joka kiinnittää linsit kehyksen yläkaareen. (Sivonen 1980,180 – 187; Kostianen 2017-1-25.)

Silmälasikehykset valmistetaan yleensä symmetrisiksi, vaikka ihmiskasvoissa ei luontaisesti esiinny täyttä symmetriaa. Tämän vuoksi kehyksiin käytettyjen materiaalien ja kehyksen rakenteen tulee mielellään mahdollistaa yksilöllisten viimeistelysäästöjen tekeminen kehystä käyttöön ottaessa (Obstfeld 1997, 41). Sää-

töjen kannalta keskeiset osat ovat yleensä kehyksen aisat ja saranakohdat. Näitä taivuttamalla voidaan vaikuttaa esimerkiksi kehyksen etuosan kallistuskulmaan sekä saada kehys istumaan kasvoilla vaakasuorassa silloinkin, jos esimerkiksi kehyksen käyttäjän korvien korkeudessa on eroa. Myös kehyksen nenävälillä olisi hyvä olla säädettävissä käyttäjäkohtaisesti joko leveämmäksi tai kapeammaksi. Usein tähän auttavat erilliset nenätyynyt, mutta mikäli kehysmallissa ei ole nenätyynyjä, voidaan nenävälillä kehyksen materiaalista riippuen joskus muokata jossain määrin myös kehystä taivuttamalla. (Obstfeld 1997, 32 – 33; 179 - 184.) Säädettävät mekanismit ja niiden kohdat kehyksessä on suunniteltava ja toteutettava huolella, sillä nämä ovat usein herkkiä vaurioille (Instrumentarium). Silmälasikehyksen säätö- ja muokkaustarve voi toistua ajan myötä kehyksen oltua käytössä jonkin aikaa, joten kehyksen säädettävät osat voivat joutua rasituksen alaisiksi useampia kertoja.

Silmälasikehystä suunniteltaessa ja valmistaessa on otettava huomioon myös materiaalivalinta, sillä ulkonäköominaisuuksien lisäksi tämä vaikuttaa merkittävästi kehyksen tekniseen käytettävyyteen. Silmälasikehyksen materiaaleja valittaessa tulee huomioida käyttömukavuus sekä se, kuinka materiaalit kestävät käyttöä ja muokkausta. Kahtena yleisimpänä pääryhmänä silmälasikehyksiä valmistetaan metalleista tai muoveista. Metalleista yleisimpiä ovat niin sanottu tavallinen metallikehykseos monel ja ruostumaton teräs sekä muoveista selluloosa-asetatti. Näiden materiaalien etuja ovat etenkin keveys, kestävyys ja muotoiltavuus. (Instrumentarium.) Silmälasikehyksissä voidaan kuitenkin käyttää monipuolisesti muitakin materiaaleja, kunhan näiden ominaisuuksia pystytään soveltamaan tarkoituksenmukaisesti silmälasikehyksiin sopivasti.

4.4 Optikon näkökulma käyttöominaisuuksiin

Halusin saada opinnäytetyöhöni myös käytännön asiantuntijatietoa silmälasikehysten käyttöominaisuuksista silmälasien parissa työskentelevän ammattilaisen

näkökulmasta. Haastattelin tamperelaisen Citykatse-optikkoliikkeen Jussi Kostiaista (Kostiainen 2017-1-25) siitä, minkälaisia asioita hän työssään optikkona tarkastelee, kun valitaan asiakkaalle sopivaa ja hyvin istuvaa silmälasikehysmallia. Tiedustelin myös, minkälaiset kehysten tekniset ominaisuudet ovat optikon työn kannalta tärkeitä.

Kostiainen mukaan kehyksen anatomisessa istuvuudessa keskeisintä on kehyksen sopiva koko kasvojen leveimpään kohtaan nähden. Myös nenäsillan oikean koon merkitys korostuu etenkin muovisissa tai puisissa kehyksissä, joissa ei aina ole erillisiä nenätyynyjä säätämään kehyksen sopivaa istuvuutta nenällä. Kostiainen kokemuksen mukaan ihmisillä näkee pääsääntöisesti useammin liian pieniä kuin liian suuria kehyksiä. Silmälasikehysten sopivan istuvuuden kannalta myös aisojen pituuden on ulotuttava riittävästi korvien taakse. Toisaalta aisat eivät saisi myöskään olla liian pitkät, jotta ne eivät näy häiritsevästi korvan takaa tai ala painaa kalloa. (Kostiainen 2017-1-25.)

Silmälasikehysten yksilöllistä istuvuutta voidaan jossain määrin parantaa kehyttä säätämällä. Kostiainen mukaan yleisimmin kehyksissä tarvitsee säätää aisanpäiden istuvuutta korvien takana, jotta kehys pysyy paikallaan mahdollisimman hyvin. Lisäksi mikäli korvat ovat keskenään hieman eri korkeudella, täytyy aisoja taivuttaa saranakohdan luota, jotta kehyksen etuosa saadaan istumaan kasvoilla suorassa. Joskus asiakkaan kasvojen muodosta riippuen voi olla myös tarpeen taivuttaa kehyksen etuosaa kaarevammaksi, mikäli etuosa muutoin on liian suoraa. (Kostiainen 2017-1-25.)

Kostiainen kertoo, että silmälasikehysten säätäminen tapahtuu useimmiten käsin taivuttaen tai kehyksen rakenteesta riippuen voidaan apuna käyttää myös pihtejä. Myös kehyksen materiaali vaikuttaa sen säätömahdollisuuksiin ja -tapoihin. Esimerkiksi metallikehyksiä pystyy taivuttamaan ”itsestään” käsin, mutta muovikehysten säätämistä varten kehystä tulee lämmittää lämpöpuhaltimella. Toisaalta Kostiainen mukaan nykyään metallikehysten käsin säätäminen voi

olla kehyksestä riippuen hankalaa ja vaatia kovaakin voimaa, koska metallissa ei enää saa käyttää pehmentävää nikkeliä. Muovikehyksissä puolestaan täytyy etenkin paksumpien rakenteiden osalta olla huolellinen, ettei kehys lämpene liikaa ja materiaali kärsi. Kostiainen mukaan myös kehyksen yleinen laatu vaikuttaa siihen, kuinka helppo kehystä on käsitellä. Kehyksen tulisi olla riittävän laadukas materiaaleiltaan ja rakenteiltaan, että sitä pystyy säätämään riittävästi kehyksen hajoamatta. Kostiainen toteaa, että laadukas kehys toki myös kestää käytössä pitkään ehjänä ja siistinä. (Kostiainen 2017-1-25.)

Kostiainen haastattelu antoi mielestäni hyvin tukea muusta lähdeaineistostani löytyneelle tiedolle silmälasikehysten käyttöominaisuuksista ja auttoi havainnollistamaan keskeisiä käyttöominaisuuksia käytännössä. Kostiainen myös esitteli minulle erilaisia silmälasikehysmalleja sekä niiden rakenteellisia ratkaisuja ja toimivuutta esimerkiksi linssien asennustapojen ja säätöjen tekemisen kannalta. Lisäksi sovitin Kostiainen opastuksella muutamia erilaisia kehysmalleja havainnollistavina esimerkkeinä omiin kasvoihini hyvin tai huonosti istuvista kehyksistä. Omalla kohdallani kehyksiä sovittaessa oli tärkeää huomioida etenkin nenävälän sopiva koko, sillä nenäni on melko leveä nenäluun kohdalta (Kostiainen 2017-1-25). Tämän olen monesti itsekin huomannut etsiessäni uusia kehyksiä silmälasiliikkeiden valikoimista.



Kuva 12.
Kehys numero 1 on kooltaan sopiva, sillä kehyksen etuosan leveys vastaa kasvojeni leveintä kohtaa. Muovikehyksen nenäsilta on sopivan kokoinen niin, että se asettuu hyvin jokseenkin leveään nenäni tyveen.



Kuva 13.
Myös kehys numero 2 istuu varsin hyvin sekä etuosan että nenäsillan leveyden osalta. Tyyli-seikkojen puolesta en itse tätä kehystä kuitenkaan aivan ensimmäisenä olisi tullut soveltaneeksi!



Kuva 14.
Kehyksessä numero 3 on säädettävät nenätyyny, mutta säätömahdollisuudesta huolimatta nenäsilta jää hieman ahtaaksi. Myös kehyksen etuosa on kasvojeni leveyteen hieman liian kapea.



Kuva 15.
Kehys numero 4 on etuosan leveyden puolesta kasvoihini sopiva. Muovikehyksen nenäsilta on kuitenkin liian kapea, minkä vuoksi nenän tyvi jää osin näkyviin linssiaukkojen sisänurkkien puolelta.

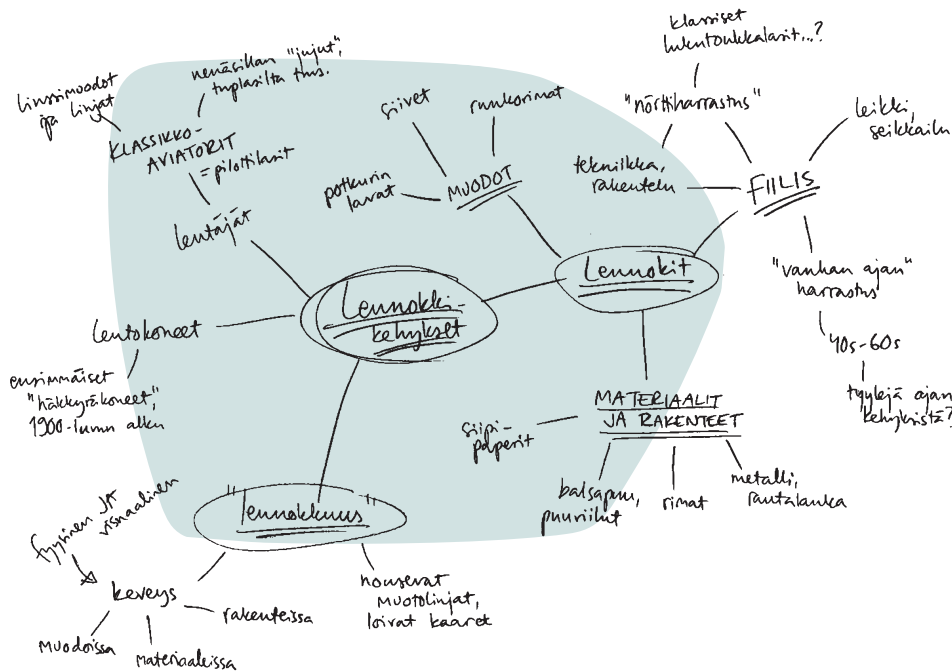


Kuva 16.
Kehys numero 5 on kasvoilleni liian pieni sekä etuosan leveyden että nenäsillan osalta. Nenälleni aivan liian kapean nenäsillan ja linssivälin vuoksi kehys myöskin nousee kasvoillani hieman liian korkealle, jolloin silmät asettuvat linssinaukoissa keskikohtaa matalammalle.

(Kostiainen 2017-1-25, kuvat Syvänen 2017.)

5 Oman silmälasikehysmallin lennokkityylitematiikan tutkimus

Opinnäytetyökseni suunniteltavan silmälasikehysten tyyliitematiikan tutkimisen alkajaisiksi päätin kirjata valitsemastani lennokki-teemasta mieleeni tulevia asioita miellekartaksi. Kokosin miellekarttaan erilaisia lennokkeihin liittyviä aiheita ja assosiaatioita, joista voisin etsiä ideoita oman kehysmallini muotokieleen, rakenteisiin, materiaalivalintoihin ja ulkonäköön ylipäättäen.



Heti ensimmäisenä lennokeista mieleeni assosioitui toki myös oikeiden lentokoneiden ja lentäjien aihepiiri. Näiden kautta yhdeksi tyylireferenssiksi nousi puolestaan silmälasikehysmuodissa jo eräänlaisen klassikon aseman ansainnut pilottilaseimalli eli niin sanottu aviator, jota ovat varioineet monet eri kehysvalmistajat läpi vuosien. Päätin siis yhtenä tyyliitematiikan tutkimisen osa-alueena etsiä referenssejä pilottilaseista ja tutkia, miten tätä varsin tunnistettavaa kehys-

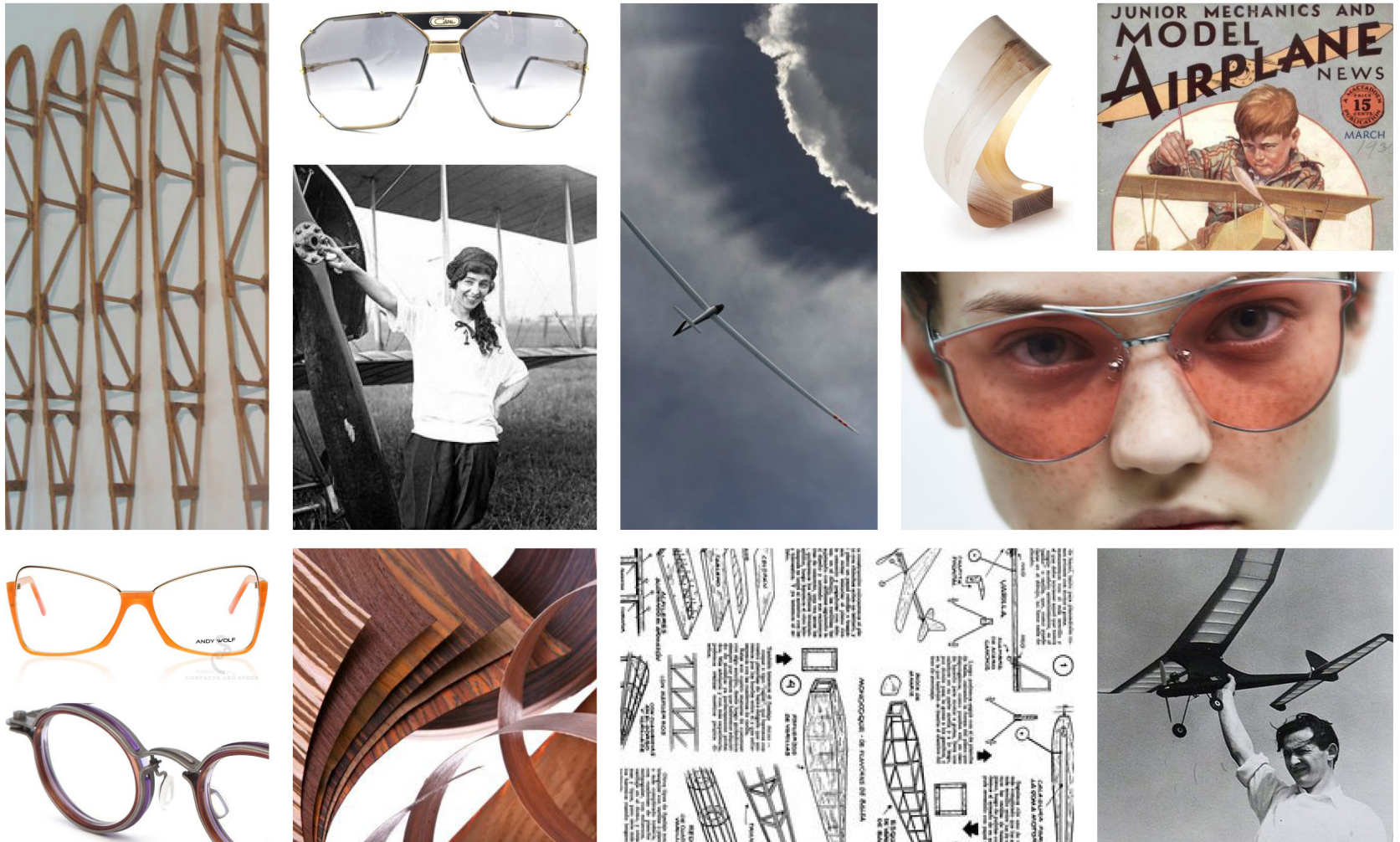
mallia on silmälasikehysmarkkinoilla jo versioitu. Näin voisin löytää kenties joitain ideoita omassakin kehysmallissani hyödynnettäväksi. Toisaalta mietin, että lennokkimaisuutta voisi toteuttaa silmälasikehysten muotokielessä myös viitteellisemmin. Lennokkimaisuus voisi kehysmallissa tarkoittaa myös visuaalista keveyttä ja lennokkuutta. Myös lennokkien siipien ja potkurilapojen muodoissa on piirteitä, joita voisi mielestäni hyvin koittaa mukailla silmälasikehysten ulkoasussa ja muotolinjoissa.

Mielessäni perinteisen lennokkirakennusharrastuksen suurimman suosion ajat ajoittuivat 1900-luvun puolivälin vuosikymmenille, 1940-60-luvuille. Toisaalta lennokit itsessään muistuttavat usein rimarakenteeltaan 1900-luvun alun ensimmäisiä kepeitä lentokoneita. Näiden pohdintojen myötä mietin, että kehysesäni voisi viittauksena lennokkien ja lentämisen kulta-aikoihin näkyä jonkinlainen vintage- tai retro-vivahdekin omaan tyyliin toteutettuna. Voisin esimerkiksi kokeilla varioida kehysmallissani jossain määrin joitain silmälasikehysmuodin historiasta tuttuja tyyliä noilta ajoilta. Lennokeissa ja niiden harrastusrakentamisessa on mielestäni myös tietynlainen nörttivivahde, minkä vuoksi kehys saisi mielestäni mielellään olla kookas ja muotokieleltään jokseenkin klassinen. Liian kiltti kehuksesta ei kuitenkaan saisi tulla, sillä tärkeänä ominaisuutena lennokkeihin liittyy mielestäni myös seikkailun tuntu. Jotakin hauskaa tai yllätyksellistäkin kehysten muodossa saisi siis mieluusti olla.

Kehysmallini materiaalia ja rakenteita koskevat tyylivalinnat halusin ammentaa selkeästi lennokkien maailmasta: balsapuusta, viuluista, rimoista, metallista. Siipiä päällystävää silkkipaperiä ei varmaankaan olisi silmälasikehysessä kaikista käytännöllisin materiaali, mutta kenties senkin vaikutelmaa pystyisi soveltamaan kehys suunnitelmaan mukaan jollain toisella tavalla. Tärkeimpänä pidin kuitenkin ajatusta kehysten valmistamisesta puusta. Lisäksi lennokeissa erilaiset tekniset tukirakenteet ovat oleellisia ja usein ne ovat lennokissa myös näkyvissä. Tämän vuoksi pohdin, voisiko myös kehysmallissani tuoda esiin tai korostaa joitakin rakenteellisia osia kiinnostavalla tavalla.

5.1 Moodboard

Yhteenvedona tyyliteemapohdinnoilleni koostin ajatuksistani moodboardin eli tunnelmataulun. Näin sain visuaalisesti koottua yhteen ideoitani siitä, minkälais-
ta tyyliä ja fiilistä lähtisin omassa kehys suunnitelmassani tavoittelemaan.



Kuvakollaasi 1.
Lennokkikehys-
tyyliteeman moodboard.
(Koonnut Syvänen 2017)

5.2 Tyylitematiikan tulkintaa benchmarkingin ja artefaktianalyysin avulla

Tyylitematiikan tutkimusta varten tein benchmarking-tutkimusta silmälasikehysmuodista ja -historiasta käymällä läpi laajoja määriä kuvamateriaalia. Ensisijaisesti mielenkiintoni kohteena olivat tyyli-teemasta koostamassani miellekartassa esiin nousseet erilaiset pilottikehykset sekä kehysmallit, joiden muotokielessä ja tyyli-ssä oli jotain muutoin lennokasta jujua. Kuvamateriaalia hankin niin aihetta käsittelevistä kirjoista kuin myös Pinterest-palvelusta tutkimalla, sekä eri kehysmerkkien nettisivuja ja Instagram-tilejä selaten. Lisäksi Tampereen Näsilinnan museo Milavidan Ihanat pokat -silmlasikehysnäyttelyssä (Ihanat pokat 2016) vierailusta oli paljon hyötyä tyyli-inspiraation kannalta.

Benchmarkingin rinnalla tein löytyneistä teemaani sopivien kehysmallien kuvista artefaktianalyysiä. Kokosin siis muistiinpanoja erilaisten lennokitteemani henkisten kehysten perusmuodoista, linjoista, mittasuhteista ja materiaaleista, jotta voisin myöhemmin hyödyntää löydöksiäni oman kehysmallini suunnitteluun. Kirjoitin ja piirsin muistiin avainsanoja ja ideoita, joita kehitellä eteenpäin oman kehysmallini luonnosteluvaiheessa.



Kuva 17.
Silmälasikehysmuotia käsittelevää kirjallisuutta post-it-laputettuna tyyliin sopivien referenssikuvien kohdilta (Syvänen 2017)



Kuvat 18 ja 19.
Tyyli-teeman tulkintaa kehysten linssi-aukkojen ja yläkaarien muotoa luonnostellen tutkimalla. (Syvänen 2017)



Kuva 20.
Muistiinpanoja. (Syvänen 2017)



5.2.1 Pilottilasit

Pilottilasit ovat kenties yksi silmä- ja aurinkolasikehysmuodin pitkäikäisimmistä ja toistuvimmista tyyli- ja trendeistä. Pilottilasien eli aviatorien ikonina voitaneen pitää yhdysvaltalaisen Bausch & Lombin vuonna 1935 sotilaslentäjien käyttöön suunniteltua aurinkolasimallia, joka sittemmin on tullut tutuksi Ray-Ban-tuotemerkin alla. Aviator-tyylisille kehyksille on tyypillistä linssiaukon loivasti alas-päin suuntautuva, kolmiomainen muoto, joka myötäilee viistosti nenän sivuja ja peittää koko silmäkuopan. Muoto on peräisin lentäjien todellisesta tarpeesta, sillä kasvoilla mahdollisimman tyköistuva kehys sekä korkea ja leveä näkökenttä ovat lentäjälle tärkeitä tarkkan näön mahdollistamiseksi sekä esimerkiksi häikäisyn estämiseksi. Kookas linssi kuitenkin jossain määrin lisää kehyksen etuosan painoa, minkä vuoksi pilottilaseissa usein on korvien taakse kaartuvat aisat sekä jyrkät kehyksen yläosa tai esimerkiksi tuplanenäsilta vakauttamassa kehyksen istuvuutta. (Obstfeld 1997, 12, 178, 200; Handley 2011, 181.) Nykyisin harva pilottilasien käyttäjä varmaankaan on lentäjä, mutta pilottimalliset kehykset ovat olleet silmä- ja aurinkolasimuodin kesto-suosikkeja pitkään. Ajoittain ikonisen kehysmallin suosiota ovat entisestään nostaneet myös populaarikulttuurin ilmiöt, kuten kävi vaikkapa 1980-luvulla, kun Ray Banin aviatorit nähtiin Tom Cruisen päässä Top Gun -elokuvassa (The College of Optometrists 2017). Pilottilaseja on kehysmarkkinoilla saatavilla sekä vahvoina retro-lookkeina kuin myös monin tavoin uudistettuina ja päivitettyinä.



Kuvat 21 ja 22.
"Alkuperäiset pilottilasit", Ray-Banin aviatorit.



Kuvat 23 - 25.
Tavat Eyewearin Soup Can -malliston kehyksissä linssimuodot ovat pyöreän pantoskooppisia. Kehysten muoto ja rouheat rakenteet tuovat mieleen 1900-luvun alun sotilaslentäjät ja lentokonehallit. Lisäksi Tavatin mallistoista löytyy monia pilottilasimalleja sekä ammattilentäjille suunniteltu Airman-aurinkolasimallisto.



Kuvat 26 ja 27.
Italialainen Persol-silmälasikehysmerkki aloitti toimintansa 1900-luvun alussa lentäjälasein kehittämisen, ja lentäjälasityyli on sittemmin näkynyt oleellisesti myös Persolin monissa silmälasikehysmallissa. (Handley 2011, 45-47)



Kuvat 28 ja 29.
Kehysmerkki Carreran mallistossa on paljon pilottilasimalleja. 1980-luvulla Carrera julkaisi jopa kokonaisen kehysmalliston yhteistyössä ilmailuteollisuusyhtiö Boeingin kanssa. (Handley 2011, 78)





Kuvat 30 ja 31.

Amerikkalainen Randolph Engineering on erikoistunut kehyssuunnitteluun armeijakäyttöön, minkä johdosta merkiltä löytyy myös lukuisia pilottilasimalleja (Randolph Engineering 2016). Randolph Engineeringin pilottilasit on nähty myös Robert De Niron päässä elokuvassa Taxi Driver.



Kuvat 38 - 42.

Eri tavoin tyylitetyjä pilottihenkisiä kehyksiä merkeiltä Black Fin, Alain Mikli, Marimekko, Mykita sekä Gentle Monster.



Kuvat 32 -35.

Belgialaisen Theo Eyewearin omaperäisissä mallistoissa on monesti leikitely myös pilottikehyksillä varsinkin omintakeiseen tyyliin.



Kuvat 36 ja 37.

Cazal-kehysmerkin visiona on ollut tarjota "koruja kasvoille". Cazalin koristeelliset ja rohkeat kehykset ovat saavuttaneet suosiota esimerkiksi hiphop-piireissä. (Handley 2011, 131) Cazalin mallistoista löytyy myös varsin katu-uskottavia pilottilasivariaatioita.



Pilottilasien artefaktianalyyssissä havainnoin, että kehysten muodon suurin painotus ja linjojen suunta on linssinaukon alaosassa ulkonurkalla. Usein pilottilasien linssi onkin melko selkeästi kolmiomaisen muotoinen, mutta variaatioina löytyy myös neliskanttisia, pyöreitä tai monikulmaisia muotoja. Myös näissä muotolinjat useimmiten suuntautuvat alaviistoon kasvojen reunoille. Kehyksen yläosan linja on yleensä suora tai kaareutuu reunoilta loivasti alaspäin, vaikka toki löytyy joitakin päinvastaisiakin poikkeuksia, joissa yläosa on ulkoreunoille nouseva.

Pilottilaseissa linssit ovat pinta-alaltaan suuria sekä korkeus- että leveysuunnassa. Pilottilasien kehykset sen sijaan ovat usein melko siroja ja ohuita muilta osin, mutta kehyksen yläosassa voi olla enemmän massaa tai esimerkiksi koristelua. Etenkin kehysten nenäsiltää on usein korostettu esimerkiksi jollain erikoisemmalla rakenteella, muodolla tai koristeella.

5.2.2 Lennokkaat kehykset

Tyylitematiikkani tutkimusmateriaalista löytyi myös esimerkkejä sellaisista silmälasikehyksistä, joiden ulkonäössä on nähtävissä jollain tavoin vertauskuvallista yhtäläisyyttä lennokkeihin ja niiden muotoon. Erityisesti kiinnitin huomiota kehyksiin, joissa oli lennokkaan nousevia ja kaarevia linjoja tai toisaalta lennokkiosista muistuttavia muotoja. Myös erilaisten materiaalien ja rakenteiden yhdistely saattoi aikaansaada jostain kehysmalleista assosiaatioita lennokkien maailmaan. Siinä missä pilottikehys on tietynlainen tunnistettava ja kehysmuotiin vakiintunut tyyli, ovat ”lennokkaat” kehysmallit tässä yhteydessä siis omatulkintaisia.

Artefaktianalyysissä tutkin, että kehykselle lennokkaan muotovaikutelman tekee usein etenkin etuosan yläkaaren nouseva muoto tai kaaren korostus. Yläkaaren linjoissa on helposti nähtävissä ikään kuin lennokin siipien siluettia. Lennokkaiden kehysten muodot ovat dynaamisia ja muotolinjat suuntaavat usein kehyksen yläulkonurkkaan, mikä aikaansaa kevyen ja siron muotovaikutelman. Linssinaukoissa voi olla paljon variaatiota muodon puolesta pyöreästä kantikkaaseen tai kissansilmään. Pääasiassa lennokkaissa kehyksissä linssinaukkojen koot ovat pienempiä ja matalampia kuin pilottilaseissa, mutta lennokkaat muoto voi toteutua myös suuremmissa linssikoissa. Lennokkaiden kehysten rakenteet ovat usein ohuita ja herkän oloisia. Monet kehyksistä ovat yhdistelmäkehyksiä tai osin kehyksettämiä, mikä myös lisää vaikutelmaa lennokkaasta keveydestä.



Kuvat 43 - 45.
Alain Miklin kehysmalleja lennokkaan muotoisin yläkaarin varustettuna. Myös monitasoiset muodot ja rakenteet kehyksissä sopivat lennokkaiteemaan, vaikka värikkäiden kehysten materiaalit eivät olekaan lennokeista tuttuja.



Kuvat 46 - 48.
I.a. Eyeworksin kehyksistä löytyy siipimäisiä linjoja, lennokkaista materiaalien yhdistelyä sekä rimarakenteita muistuttavia liitoksia osien välillä.



Kuva 49.
Black Finin titaanikehyksen kevyen ohut rakenne sekä nousevalinjainen muoto muodostavat lennokkaan kokonaisuuden.



Kuva 50.
Fleyen kehysmallin yläkaaren muoto piirtyy siipisiluettin tavoin. Materiaaleina metallin ja puun yhdistelmä sopii sekini lennokkakehysten henkeen.

Kuva 51.
Lennokkaan oloisia 1980-luvun kehyksiä museo Milavidan Ihanat pokat -näyttelyssä.

6 Oman silmälasikehysmallin suunnitteluprosessi

Alkaessani työstää määrittämiäni tyylytekijöitä käytäntöön oman silmälasikehysmallini suunnittelutyössä, kohtasin alkuun hieman työskentelyn jumiutumista. Tyylytematiikkaa tutkiessani olin löytänyt lennokka-ideaani sovellettavia kehystyylireferenssejä varsin runsaasti, mutta huomasin, ettei tämä välttämättä ollut yksiselitteisen positiivinen asia oman kehysuunnitteluni tueksi. Tyylien ja ideoiden runsaudenpula aiheutti osaltaan myös vaikeutta keskittää ja rajata omia tyyli-ideoitani. Oman kehysmallin suunnittelua ajatellen minusta tuntui myös, että täysin uutta ja uniikkia kehysmallia olisi melkein mahdotonta suunnitella, sillä silmälasikehysissä on kautta aikain nähty jo vaikka mitä.

Lopulta kuitenkin ajattelin, että pyrkimys ennennäkemättömään kehystyylyratkaisuun onkin tarpeeton, sillä opinnäytetyöni puitteissa tarkoitukseni oli perehtyä silmälasikehysten suunnittelun peruseriaatteisiin ja prosessiin. Omasta kehysmallistani tulisi varmasti riittävän yksilöllinen jo sen ansiosta, että ylipäättään suunnittelen ja toteutan sen itse. Runsaiden tyyli-ideoiden toteuttamisen suhteen puolestaan muistutin itseäni siitä, että perimmäisenä tarkoitukseni oli erikoisesta tyylyteemastani huolimatta toteuttaa tyylikäs ja käyttöön sopiva kehys. Lennokka-tyylyteema siis kulkisi kehysten suunnittelussa mukana antamassa ideoita ja inspiraatiota, mutta valmiissa kehyksessä sen ei tarvitsisi olla päällekkäyvä näkyvä, vaan mieluummin tyylytellyn viitteellinen.

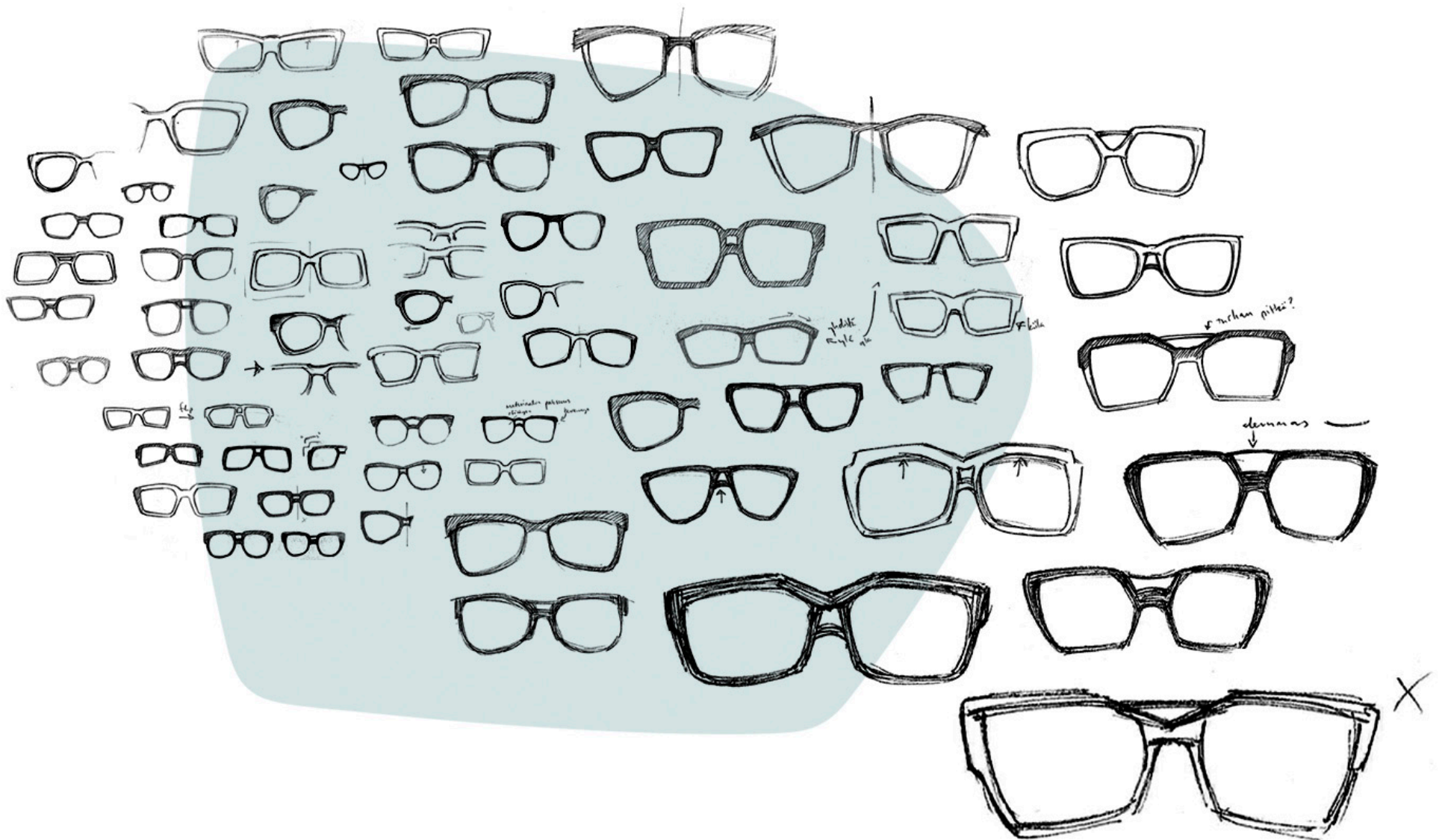
6.1 Luonnostelu

Tyylytematiikan määrittelyn jälkeen aloitin oman silmälasikehysmallini suunnittelun käsin piirtäen luonnostelemalla. Aluksi tein pienikokoisia, niin sanottuja thumbnail-luonnoksia kehyksistä nopeasti ja rennolla tyyllillä, mittatark-

kuudesta vielä välittämättä. Aloitin luonnostelun silmälasikehysten etuosan suunnittelusta, koska sen ulkoasu on mielestäni kehysten tyylin ja muotokielen kannalta määrittävin tekijä. Etuosahan kehyksestä ensimmäisenä käytössä kasvoilla eteenpäin näkyikin. Käytin luonnostelun lähtökohtana tyylytematiikan tutkimuksessa referenssikehyksistä määrittämiäni lennokkityylin ilmentymiä ja muotoja. Selasin läpi myös työharjoittelussa syksyllä 2016 piirtämäni vanhat idealuonnokseni lennokkimaisista kehyksistä ja näistäkin nousi esiin muutama idea, joita lähdin uudestaan jatkotyöstämään.

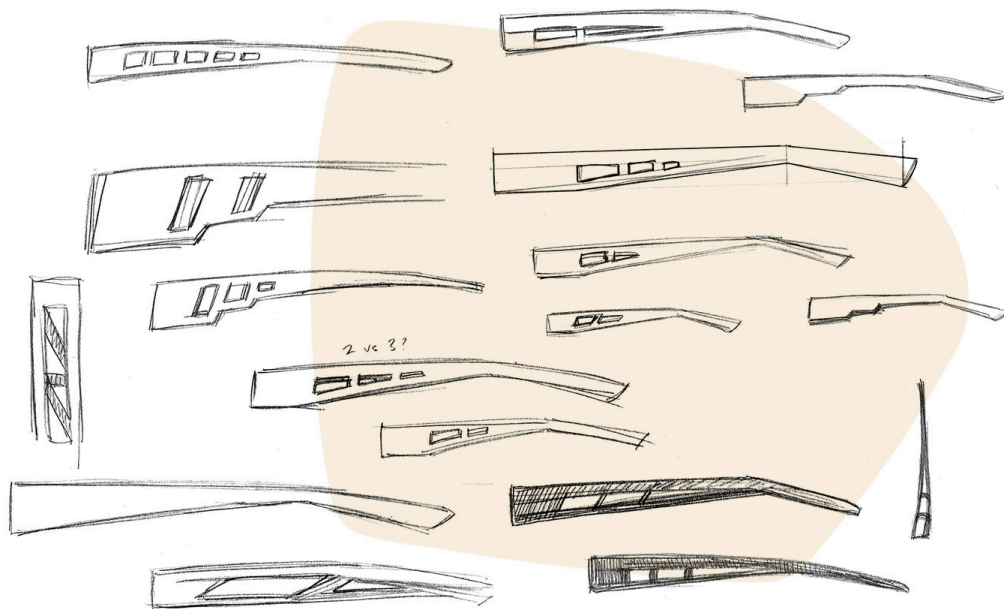
Luonnostelua tehdessäni totesin, että helpointa ja luontevinta oli lähes aina ensin piirtää idea linssinaukon muodosta ja lähteä luonnostelevaan sopivaa kehysten muotoa ja tyyliä sen ympärille. Linssinaukkojen muodoissa mukailin usein pilottilasien linssityyliä tai toisaalta eri tavoin viistolinjaisia muotoja. Muutamia kertoja luonnoksen piirrettyäni kokeilin myös peilata kehittelemäni linsimuodon toisin päin, ja välillä näistäkin muodostui kiinnostavia uusia ideoita. Muokkasin ja yhdistelin erilaisia muotoja ja ideoita luonnoksissani kokeilevasti ja liioitellenkin, ja jonkin mielenkiintoisen ja tyyliiltään toimivan oloisen luonnoksen piirrettyäni kokeilin edelleen varioida ja iteroida tyyliä eteenpäin. Kokeilin myös korostaa luonnoksissa kehysten yläkaarta eri tavoilla sekä kehitellä erilaisia muotoratkaisuja nenäsilloille.

Luonnoksia tehdessäni tykästyin melko pian muotoideaan, jossa tavallaan yhdistin linssinaukon muodossa pilottilaseista tuttua alaosan ulkoreunaa kohden viistoa muotoa sekä muutoin lennokkaille kehyksille tyyppillistä yläosan nousevaa linjaa. Koska suunnittelin kehystä omaan käyttööni, pohdin viistojen ja nousevien linjojen kehysmallissa myös sopivan jokseenkin kulmikkaiden kasvojeni muotoon. Piirsin siis tämän tyyllisen linssinaukon ideaan pohjautuvia pieniä luonnoksia lisää, ja päätin valikoida jatkokehittävän kehysmalli-idean näiden joukosta. Merkitsin suosikkejani piirroksista rasteilla, ja näiden joukosta minua miellytti eniten kuvan 52 oikeanreunaisin luonnos.



Kuva 52.
Silmälasikehysmallin etuosan muodon kehittelyä thumbnail-luonnoksina ideoita varioimalla.
Jatkokehitettäväksi valikoitui luonnos kuvassa alaoikealla. (Syvänen 2017.)

Kehyksen etuosan tyylin valittuani aloin lisäksi tehdä luonnoksia myös kehyksen aisoista. Näissä halusin pitää muodon melko pelkistettynä vastapainona kookkaalle, näyttävämmälle etuosalle. Halusin kuitenkin kokeilla saada aisojen muotoon jollain tapaa mukaan viitettä lennokeiden tukirakenneryömojen muodosta, sillä tukirakenteitahan aisatkin tavallaan kehyksessä ovat. Halusin myös hieman rikkoo aisojen pitkänomaista muotoa jollain tavalla, ja mielestäni pienten koristeellisten jujujen lisääminen sopi tähän hyvin. Ajattelin, että koristeet voisi toteuttaa aisoissa jonkinlaisin muotoleikkauksin, ja tein näistä muutamia erilaisia hahmotelmia.



Kuva 53.
Nopeita idealuonnoksia silmälasikehyksen aisojen tyylistä. (Syvänen 2017.)

6.2 Mallinnus ja muototestit

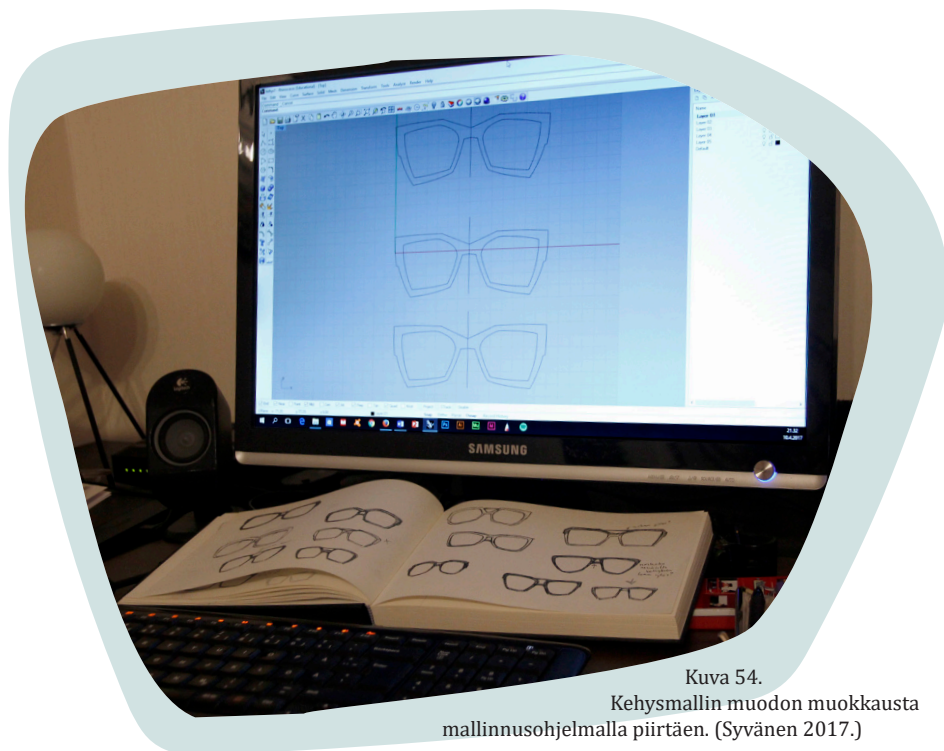
Esittelin kehyluonnoksiani Kraa Kraa Eyewearin Matti Hänniselle ja keskustelimme yhdessä kehysuunnittelusta ja siinä huomionarvoisista tekijöistä. Hänninen esimerkiksi antoi minulle neuvoja siitä, millä tavoin kehysmallin muotoa kannattaa muokata, jotta muoto näyttäisi tarkoitettulta myös kasvoja vasten. Siinä missä kehys voi muuttaa havaintoa kasvojen muodosta, muuttavat myös kasvojen muodot jossain määrin havaintoa kehyksen muodosta. (Hänninen 2017-4-5)

Lisäksi Hänninen suositteli, että jatkaisin kehysmallini kehittelyä ja luonnostelua mallinnusohjelmalla piirtäen. Tämä olisi järkevää sen vuoksi, että silmälasikehyksen mittakaavassa pienilläkin muotojen muutoksilla on suhteellisen suuri vaikutus kehyksen ulkonäköön. Tämän olin itsekin jo havainnut tähänastisia luonnoksia tehdessäni, sillä välillä jopa piirtämiskäsiä johtuva kynän viivanpaksuuden pieni vaihtelu oli saattanut muuttaa hahmottelemani kehyksien muodon vaikutelmaa. Mallintaessa piirrosviivat sen sijaan osuisivat varmasti millilleen, jopa millin kymmenesosalleen, tarkoitettulle kohdalleen. Mallinnusohjelmalla olisi myös helppo peilata piirretty linssipuolisko kokonaiseksi kehyksen etuosan muodoksi. Käsivaraisesti symmetrian aikaansaaminen luonnoksissa olikin toinen hankala seikka, jonka kanssa olin piirtäessäni tuskailut. Lisäksi mallinnusohjelmalla olisi näppärää kokeilla varioida piirretyn kehyksen muotoa esimerkiksi kallistamalla linssettä hiukan eri kulmiin. Tietenkin mallintamalla olisi myös mahdollista tehdä kehykseen tarkka lopullinen mitoitus sekä hienosäätää kehyksen muodot valmistusta varten. (Hänninen 2017-4-5)

Jatkoin siis luonnoksista valitsemani kehysmallin kehittämistä piirtämällä kehyksen muodon Rhinoceros-mallinnusohjelmalla skannattua malliluonnosta apuna käyttäen. Thumbnaila tekemäni luonnos oli mitoiltaan ollut varsin suurpiirteinen, joten minun piti tässä vaiheessa muokata etenkin kehyksen nenävälän mitoitus oman nenäni mittoihin sopivaksi. Nenäni on malliltaan melko leveä sekä tyvestä että nenänselästä, joten nenävälän leveyttä piti lisätä reilustikin. Tämä

vaikutti toki jonkin verran kehyksen muotovaikutelmaan, mutta mielestäni tyyli oli edelleen sellainen kuin halusin. Mallinnusohjelmalla skaalasin kehyspiirroksen myös leveydeltään kasvojeni leveyteen sopivaksi huomioiden kehyksen etuosaan valmistusvaiheessa tehtävän loivan taivutuksen. Muokkasin kehyspiirrosta myös siten, että materiaalin vahvuudet sekä esimerkiksi linssinaukon kulmien pyöritykset olisivat muodossa riittävät valmistusta ja käyttöä ajatellen.

Rhinocerosella mallintaen kokeilin myös tehdä kehyksen linssipuoliskojen kallistuskulmasta ensimmäiseen piirrokseni nähden sekä loivemman että jyrkemmän version. Lisäksi peilasin linssipuoliskon toiseen suuntaan ja muokkasin näin saamastani uudennäköisestä linssiparista ”villinä korttina” toisen kehysmallin. Tästä kehysmallista tuli mielestäni yllättävänkin varteenotettavan näköinen, joskin sinänsä ensimmäiseen malliin verraten teema-asustemaisempi.



Kuva 54.
Kehysmallin muodon muokkausta mallinnusohjelmalla piirtäen. (Syvänen 2017.)

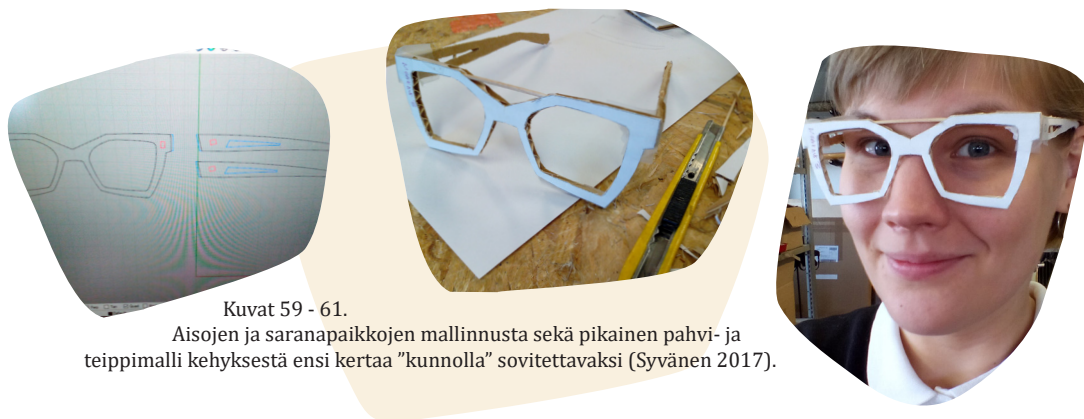
Testatakseni mallintamiani kehyspiirroksia käytännössä ja vertaillakseni niiden eroja tulostin piirrokseni tarrapaperille, liimasin ne aaltopahville ja leikkasin pahvista piirustusten mukaiset pikamallit kehysten etuosista. Näin pystyin sovittamaan kehysmalleja kasvojeni vasten ja tarkistamaan niiden mitoittamista. Pikamallien avulla huomasin esimerkiksi, että olin mitoittanut ensimmäisissä piirustuksissani linssinaukot liian korkeiksi, jolloin kehykset näyttivät kasvoilla turhan kookkailta ja lisäksi linssien alareunat osuivat poskipäihini. Myös nenävälän leveys vaati vielä hieman lisää muokkausta. Yllätyksekseni huomasin myös, että kehysmalleja kasvoille sovittaessani parhaimmalta näytti mielestäni malli, jossa olin loiventanut linssipuoliskojen kaltevuutta eniten. Mallinnusohjelman viivapiirroksena tietokoneen ruudulla tämä versio oli näyttänyt kaikkein mitään sanomattomilta, mutta kasvoja vasten muoto linjat kuitenkin näyttivät korostuvan toisella tavalla. Jyrkemmin linjoin kallistettujen kehysmallien viisto muoto taas korostui mielestäni kasvoilla jo liiankin paljon.



Kuvat 55 - 58.
Pikamallikokeiluja kehysmalleja aaltopahvista leikatun. Yläoikealla muodoltaan jyrkin versio, alavammalla loivin versio sekä oikealla ”villi kortti”. (Syvänen 2017.)

Testasin aaltopahvimallina myös peilaamalla muokkaamani erikoisempaa kehysversiota, joka sinänsä oli ihan hauskan näköinen ja toimiva, mutta kuitenkin turhan supersankarimainen. Hylkäsin tämän siis jatkokehittelystä ja päätin jatkaa alkuperäisestä luonnoksestani muokatulla loivennetulla mallilla. Tein tähän malliin vielä tarvittavia mittamuutoksia ja testasin nämä jälleen aaltopahvimalleilla, kunnes kehyksen mitoitus tuntui sopivalta. Lopulta sain kehyksen nenävälkin istumaan nenälleni niin hyvin, että totesin, ettei kehykseen tarvitsisi tehdä erikseen nenätyynyjä.

Seuraavaksi mallinsin kehyksen aisat samaan tapaan, myös näitä aaltopahvimalleilla testaten. Aisojen mitoitus tuntui osuvan melko hyvin kohdilleen jo ensi yrittämältä, mutta muokkasin aisoja vielä Matti Hännisen neuvojen mukaan kaarevammiksi ja tein aisojen kiinnityspäähän viiston muodon. Näin aisat asettuisivat päässä paremmin suoraan ja toisaalta mahdollistaisivat kehyksen etuosan asettumisen sopivaan kallistuskulmaan. Hännisen neuvojen mukaan merkitsin piirroksiin myös paikat saranoiden kiinnitykselle aisoihin sekä etuosaan. (Hänninen 4/2017) Testasin kehyksen kokoonpanoa vielä kiinnittämällä pahviset aisat ja etuosan toisiinsa teippaamalla. Vaikka viritys olikin melko heppoinen, sain sen avulla sovitettua kehysuunnitelmaa päähäni ja todettua, että näiden mallipiirrosten mukaan valmistamalla kehyksen mitoituksen pitäisi mitä todennäköisimmin olla sopiva. Lisäsin pahvimalliin myös kehykseen suunnittelemani koristeita simuloimaan pätkät puisia cocktail-tikkuja nenäsillaksi ja aisojen koristeiksi.



Kuvat 59 - 61.

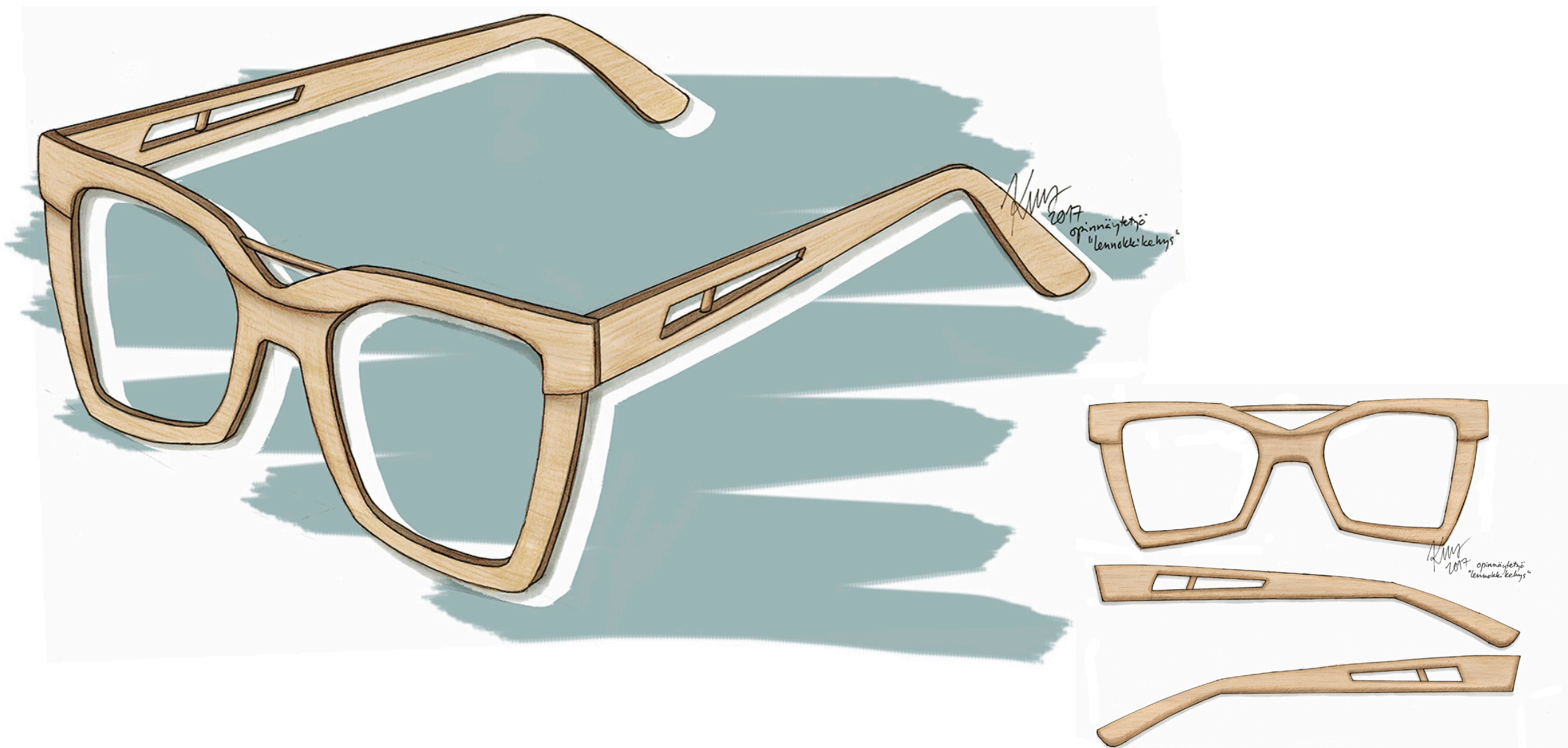
Aisojen ja saranapaikkojen mallinnusta sekä pikainen pahvi- ja teippimalli kehyksestä ensi kertaa "kunnolla" sovitettavaksi (Syvänen 2017).

Muotomallit tehtyäni suunnittelin valmistettavan kehysmallini materiaalivalinnat. Olin jo aiemmin päättänyt valmistaa kehykseni puusta, koska puu materiaalina sopi kehykseni lennokkiteemaan ja oli lisäksi itselleni materiaalina tuttua työstää. Puu oli kehysmateriaalina luonteva valinta senkin puolesta, että valmis- taisin kehykseni Kraa Kraa Eyewearin verstaalla, ja Kraa Kraa on erikoistunut juuri puisten silmälasikehysten valmistamiseen. Näin ollen materiaalien hankinta sekä työkalujen ja valmistusmenetelmien hyödyntäminen kävisi luontevasti. Puu olisi mielestäni kehysmateriaalina myös kevyt ja miellyttävä käyttää. Toki puisten kehysten tekniset säätömahdollisuudet ovat jossain määrin rajallisemmat verrattuna vaikkapa muovi- tai metallikehyksiin. Suunnitellessani opinnäy- tetyökehysmallini yksilöllisesti omaan käyttöni mitoitettuna, en kuitenkaan us- konut säätötarpeen olevan verrattain suuri. Linssin asentamista varten puiseen kehykseen täytyisi tietenkin tehdä myös linssiura. Puinen kehys ei toki linssiä asentaessa juurikaan jousta, mutta viisteen tekeminen linssiuran reunaan sekä hyvin mitoitettu linssi helpottaisivat linssitystä (Hänninen 4/2017).

Päätin siis, että valmistaisin kehykseni ohuesta koivuvanerista, jonka päällystäis- sin luonnollisen värisellä vaalealla koivuviilulla, joka vastasi mielikuvaani lennok- kimaaisesta puumateriaalista. Aisojen ja nenäsillan lisäkoristeet päätin leikkisänä ideana toteuttaa oikeaankin kehykseen samanlaisilla puisilla cocktail-tikuilla kuin pahvimallissa.

6.3 Esityskuvat

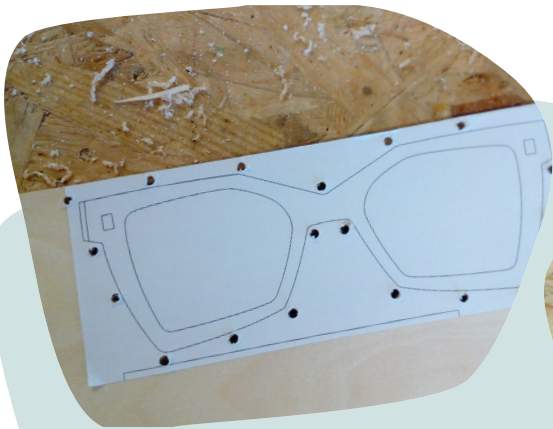
Saatuani kehyspiirustukset mallinnusohjelmassa valmiiksi, piirsin kehysuunni- telmastani tässä vaiheessa esityskuvat. Näissä sain visualisoitua suunnittelemani kehyksen kokonaisvaikutelmaa sekä tuotua mukaan materiaalivalinnan vaikutel- man. Esityskuvaan hahmottelin mukaan myös kehyksen etuosan yläkaareen ko- risteellisen materiaalin lisäyksen, joka mielestäni toi kehykseen lisää persoonal- lista ilmettä ja toisaalta oli tyyliiviittaus 1950-luvun suosittuihin kehystyyleihin.



Kuvat 62 ja 63.
Esityskuvat suunnittelemaani silmälasikehyksmallista. (Syvänen 2017.)

6.4 Oman kehysmallin valmistus

Kehysmallini suunnittelutyön edettyä lopullisiksi mallipiirustuksiksi ja esityskuviksi, oli aika alkaa valmistaa kehyseni prototyypikappaletta. Koska valmistus tapahtui Kraa Kraa Eyewearin verstaalla ja yrityksen välineillä, esittelen kehysen valmistusprosessin vaiheita vain yleisellä ja tiivistetyllä tasolla kuva-päiväkirjan tapaan. Valmistin kehyseni mallikappaleen käsityönä käytännössä itsenäisesti, mutta sain eri työvaiheiden toteutukseen ja valmistusmenetelmien käyttöön neuvoja ja opastusta Kraa Kraan Matti Hänniseltä sekä Torsti Mäkiseltä.



Kuvat 64 - 66.

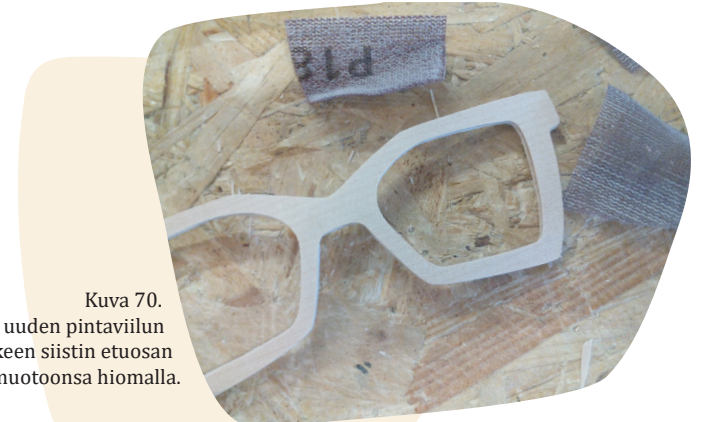
Kehysen valmistus alkoi osien sahaamisella vanerista. Tarrapaperille tulostettuja mallipiirroksia hyödyntäen sahasin kehysen etuosan sekä aisat suunnilleen muotoonsa. Reikien poraaminen helpotti monimutkaisten muotoisten kappaleiden irrottamista, ja linssinaukkojen tekemiseen apuna olivat myös talta ja vasara.

Viimeistelin kappaleet siististi muotoonsa viilaamalla ja hiomalla.



Kuvat 67 - 69. Kehysen etuosan pintaan tuli viilatessa muutama kookas lohkeama, jotka korjasin hiomalla lohjenneen pintakerroksen kokonaan pois ja liimaamalla tilalle uuden viilukerroksen.

Tässä vaiheessa tein kehysen etuosaan ja aisoihin loivan taivutuksen, mikä parantaisi valmiin kehysen istuvuutta (Hänninen 4/2017).



Kuva 70. Etuosan uuden pintaviilun liimauksen jälkeen siistin etuosan jälleen muotoonsa hiomalla.



Kuvat 71 - 73.

Liimasin pintaviilun myös aisoihin sekä etuosan sisäpuolelle. Koivuviilu olisi pintana kauniimman näköinen kuin vanerilevyn pinta.

Liimauksen jälkeen trimmasin ylimääräiset viilut muodosta pois mattoveistä käyttäen ja jälleen hioin.



Kuva 74.
Kehyksen osat jotakuinkin valmiina!



Kuvat 75 ja 76.

Seuraavaksi vuorossa oli saranoiden kiinnityspaikkojen poraaminen etuosaan ja aisoihin.

Tässä vaiheessa etuosaan tehtiin myös linssiura jyrsimällä. Jyrsinän teki puolestani ystävällisesti Matti Hänninen, sillä uran tekeminen taivutettuun etuosaan on melko haasteellista ja vaatii harjoitusta, enkä halunnut tässä vaiheessa ottaa riskiä etuosan hajoamisesta.



Kuvat 77 - 79.

Tein etuosan yläkaaren koristeeksi materiaalin lisäyksen. Liimasin yläkaaren lisäkerrokset koivuviilua, ja liimauksen jälkeen hioin ja viilasin koristeen muotoonsa.



Kuva 80.
Etuosan koriste on valmis!



Kuva 84.
Muutamankymmentä cocktail-tikkua
ja yllättävän monta tuntia myöhemmin
nenäsillan koriste on viimein
onnistuneesti kiinni!

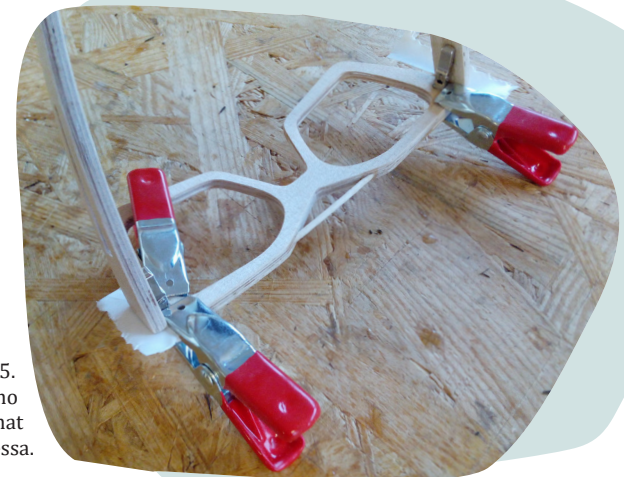


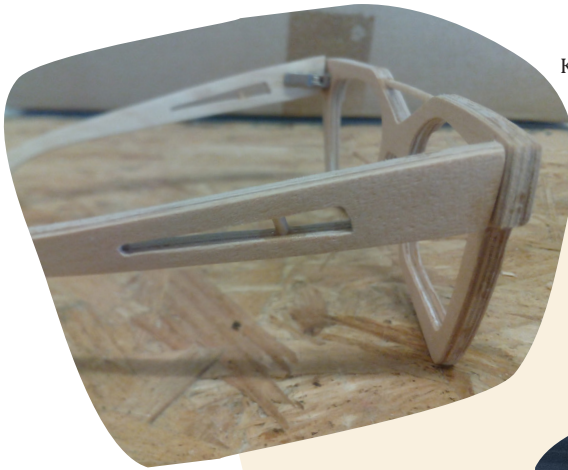
Kuvat 81 - 83.
Viimeisenä tyylisilauksena valmistin
etuosan nenäsiltään koristeen cocktail-tikusta.
Uskomatonta kyllä, tästä työvaiheesta kehkeytyi kehyksen
koko valmistusprosessin vaikein
ja tuskastuttavin vaihe:

Joko tikun oikein mitoittaminen ei tahtonut onnistua,
tikku toisensa jälkeen katkesi tai lohkesi taivuttaessa
tai tikun pään muoto ei vain tahtonut
osua sille porattuun
kiinnityskoloon.



Kuva 85.
Kehyksen kokoonpano
alkaa, saranat
liimauksessa.





Kuva 86.
Tässä kehys on jo koossa, mutta cocktail-tikkujen kanssa taistelu ei suinkaan ollut ohii, sillä vielä oli valmistettava koristeet aisoihin.

Myös tämä oli pikkutarkkaa puuhaa, mutta sujui lopulta onneksi helpommin kuin nenäsillan kanssa.



Kuvat 89 ja 90.
Kehyksen viimeistelypintakäsittelyä hiomalla ja vahaamalla.



Kuva 87.
Viilattuani aisojen saranapäät oikeaan mittaansa, jotta aisat aukeaisivat kunnolla, pääsin ensimmäistä kertaa sovittamaan kehystä päähäni.

Kehys istui mainiosti, näytti hauskalta, ja mieli oli aika muikea!



Kuva 88.
Aisojen kiinnitys oli jäänyt hieman epätasaiseksi, joten oikaisin niitä vielä symmetrisemmiksi hiomalla.



Kuva 91.
Valmis, pintakäsitelty kehys kuivumassa.



Kuva 92.
Valmis kehys (Syvänen 2017).



Kuva 93.
Valmis kehys (Syvänen 2017).



Kuva 94.
Kehys tekijänsä kasvoilla (Hands 2017).

7 Pohdinta

7.1 Opinnäytetyön uskottavuus ja luotettavuus

Olen pyrkinyt tukemaan silmälasikehysten suunnittelua käsittelevän opinnäytetyöni uskottavuutta ja luotettavuutta kattavalla taustatyöllä. Tutustuin opinnäytetyötä varten laajasti ja monipuolisesti silmälasikehyskiä koskevaan lähdemateriaaliin niin kirjallisista kuin sähköisistäkin lähteistä. Hieman hankaluuksia opinnäytetyössä aiheutti kuitenkin silmälasikehysten varsinaista suunnittelua ja kehysten käytettävyyttä käsittelevän lähdemateriaalin vähyys. Sen sijaan suuri osa silmälasimuotoilua koskevasta kirjallisuudesta vaikutti keskittyvän täysin silmälasikehysmuotiin ja -tyyleihin ja toisaalta optisen alan ammatillisempi kirjallisuus pääasiassa silmälasien optiseen sopivuuteen ja linssien ominaisuuksiin. Parin kattavamman teoksen (etenkin Obstfeld 1997; Larmi, Vuorela, Nikkola ja Sivonen 1980) avulla sain kuitenkin mielestäni koostettua itselleni riittävän kattavat perustiedot, joiden pohjalta pystyin suunnittelemaan oman silmälasikehysmallini käyttöominaisuuksien osalta riittävän hyvin. Mainittava on, että kyseiset teokset ovat jo melko vanhoja, minkä vuoksi joiltain osin hieman pohdin tietojen paikkansapitävyyttä vielä nykypäivänä. Sain kuitenkin näiden teosten tiedoille tukea myös opinnäytetyötä varten tekemistäni optikko Jussi Kostiaisen sekä Kraa Kraa Eyewearin toimitusjohtaja Matti Hännisen asiantuntijahaastatteluilta, joissa keskeisinä käytettävyystekijöinä mainittiin monia samoja asioita, joita olin kirjallisuudestakin löytänyt.

Jossain määrin haastavaa lähdemateriaaliin tutustuessa oli toki myös optisen alan tuntemattomuus itselleni. Alan kirjallisuus on kieleltään usein hyvin teknistä ja aihepiireihin liittyy paljon anatomian ja fysiologian kuin myös fysiikan sisältöjä sekä monenlaisia erikoistermejä. Englanninkielisten lähteiden osalta hankalaa oli välillä myös se, ettei käytetylle sanastolle välttämättä aina löytynyt suomennoksia. Eri lähteitä vertailemalla ymmärrykseni aihepiireistä kuitenkin

lisääntyi ja sain koostettua lähdemateriaaleista mielestäni riittävän kattavasti oleelliset sisällöt tuotesuunnittelussa sovellettavaksi.

Silmälasikehysten suunnitteluprosessin osalta opinnäytetyöni toimii esimerkinnomaisena projektikuvauksena siitä, kuinka itse olen toteuttanut silmälasikehysmallin suunnittelun ja perehtynyt siihen liittyviin eri aihepiireihin. Omalle silmälasikehysmallilleni asettamani lennokkityylitematiikka ja sen toteutus ovat opinnäytetyössä tietenkin hyvin subjektiivisia ja omatulkintaisia osuuksia. Olen kuitenkin pyrkinyt opinnäytetyöraportissa tuomaan hyvin esille tyyliitematiikan määrittelyssä käyttämäni työtavat sekä perustelevaan tekemiäni tyylivalintoja.

Valmistin opinnäytetyössä suunnittelemani kehysmallin ainoastaan yhtenä uniikkikappaleena omaan käyttööni, omien kasvojeni mukaan mitoitettuna, joten opinnäytetyössä ei ole tarkemmin tutkittu silmälasikehysten kaupalliseen sarjatuotantoon suunnittelussa keskeisiä mitoitustekijöitä tai valmistusmenetelmiä. Mielestäni näiden huomioiminen vaatisi huomattavasti laajempaa tutkimusta, joka ei opinnäytetyön puitteissa olisi mahdollista. Silmälasikehysten valmistuksessa ja suunnittelussa olisi toki paljon muitakin kiinnostavia jatkotutkimuksen aiheita esimerkiksi markkinatutkimuksen ja brändien tai vaikkapa standardien ja testauksen osalta, mutta tällä kertaa opinnäytetyön aihe rajautui kehysten yleiseen käytettävyyteen ja yhden kehysmallin suunnitteluun.

Opinnäytetyön toimeksiannossa sovin Kraa Kraa Eyewearin Matti Hännisen kanssa, että silmälasikehysten käytettävyystekijöihin liittyvät tiedot sekä kehysmallin valmistusprosessi tulisi opinnäytetyöraportissa esittää riittävän yleisellä tasolla niiden mahdollisen liiketoiminnallisen hyödyn vuoksi. Samalla minun täytyi tietenkin huomioda, että opinnäytetyöni sisältö olisi esitetty riittävän kattavasti ja aihepiirejä edustavasti. Lopulta raportoinnin linja oli kuitenkin kohtuullisen helppo vetää siten, että raporttini tuo keskeisiä aiheita esiin riittävän esimerkinomaisesti, mutta kehysuunnittelun ja -valmistuksen tarkimmat yksityiskohdat on rajattu raportista pois.

7.2 Yhteenveto

Koin opinnäytetyön tekemisen silmälasikehysten käytettävyydestä ja suunnittelusta erittäin mielenkiintoiseksi. Opinnäytetyön aihepiiri oli monipuolinen ja tarjosi minulle paljon uutta, antoisaa opittavaa. Opinnäytetyön tekemisen myötä koen oman asiantuntijuuteni silmälasikehysten käytettävyyteen ja suunnitteluun liittyen kehittyneen. Lisäksi mielestäni sekä opinnäytetyön aihe että työlle valitsemani toteutustapa auttoivat kehittämään ammattitaitoani muotoilijana. Aihe haastoi minua huomioimaan monenlaisia käytettävyystekijöitä tuotteen suunnittelussa sekä määrittämään suunniteltavan tuotteen tyyliä aktiivisella tavalla. Täten sain opinnäytetyötä tehdessäni toteuttaa osaamistani monipuolisesti niin työhön liittyvissä tutkimus-, suunnittelu- kuin valmistusvaiheissakin.

Kattavalla taustatyöllä ja aihepiirin kartoituksella pystyin tukemaan oman kehysmallini tuotesuunnitteluprosessia siten, että mielestäni opinnäytetyön tuotoksena syntynyt kehysmalli on onnistunut. Valmiin kehysprototyypin anatominen mitoitus onnistui hyvin ja kehys on teknisesti sekä optisesti käyttökelpoinen. Käsityönä valmistamassani yksittäiskappaleessa näkyy toki tekijänsä kädenjälki paikoin pienenä haparointina, mutta ensimmäiseksi alusta saakka toteuttamakseni silmälasikehykseksi koskaan olen lopputulokseen tyytyväinen. Onnistuin mielestäni myös toteuttamaan lennokkityylitematiikkaa kehysten ulkoasussa riittävän hyvin ja perustellusti. Uskon kehysmallini muotokielen, materiaalien sekä rakenteiden viittausten lennokkiteemaan olevan riittävän selkeät tekemään kehuksesta persoonallisella tavalla kiinnostavan ja hieman erikoisenkin näköisen, mutta tyyli ei kuitenkaan ole liian alleviivattu tai omituinen.

Vaikka opinnäytetyössäni suurin painotus on silmälasikehysmallin käytettävyyden tutkimuksella sekä suunnitteluprosessilla, olisi työn kokonaisuus jäänyt mielestäni valjuksi, ellen olisi toteuttanut kehysmalliani valmiiksi prototyypimalliksi saakka. Tämän vuoksi suuri kiitos kuuluu Kraa Kraa Eyewearille mahdollisuudesta hyödyntää yrityksen verstasta työskentelyyn. Ennen kaikkea arvostan

Kraa Kraan Matti Hänniseltä ja Torsti Mäkiseltä saamiani ammattitaitoisia neuvoja ja opastusta valmistusmenetelmiin niiltä osin kun osaamiseni ei olisi omin päin riittänyt, sekä kannustusta ja tsemppiä siinä kohtaa kun korkeakoulututkintoni valmistuminen tuntui jäävän yhdestä cocktail-tikun pätkästä kiinni. Kiitokset on syytä osoittaa myös optikko Jussi Kostiaiselle asiantuntijanäkökulman tarjoamisesta opinnäytetyöhön, sekä museokeskus Vapriikin Mari Lindille, jonka kautta sain lainaksi vinon pinon kiehtovaa lähdekirjallisuutta silmälasikehyksistä.

Ollessani työharjoittelussa Kraa Kraa Eyewearilla, autoin toisinaan asiakkaita silmälasikehysten valinnassa. Tällöin ajattelin usein, että kun silmälasikehys istuu oikein ja sen tyyli sopii käyttäjänsä persoonaan, on vaikutelma saumattoman toimiva. Jonkin kerran tulin todenneeksi kehäksi sovittavalle asiakkaalle oikean kehysten löytyessä, että sehän näyttää melkein siltä kuin kehys olisi ollut henkilön päässä jo saapuessa. Saadessani opinnäytetyöhön valmistamani oman silmälasikehysmallini toteutettua siihen vaiheeseen, että pääsin ensimmäistä kertaa sovittamaan kehystä kunnolla kasvoilleni, pystyin onnekseni toteamaan samoin.



Lähteet

ANTTILA, P. 2006. Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen. Hamina: Akatiimi oy.

ANTTILA, P. 1996. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Elektroninen aineisto. [Viitattu 2017-2-25] Saatavissa: <https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/>

THE COLLEGE OF OPTOMETRISTS. 2017. Twentieth century spectacles. Eyewear in the 1900s. [Viitattu 2017-3-9]. Saatavissa: <https://www.college-optometrists.org/the-college/museum/online-exhibitions/virtual-spectacles-gallery/twentieth-century-spectacles.html>

EXTRON ELECTRONICS. 2017. Environmental Considerations and Human Factors for Videowall Design. Figure 2-3. Field of vision and recommended head tilt and eye rotation angles. [Viitattu 2017-4-7]. Saatavissa: <http://www.extron.com/company/article.aspx?id=environconhumanfact>

HANDLEY, N. 2011. Cult Eyewear. The World's Enduring Classics. London: Merrell Publishers Limited.

HÄNNINEN, Matti 2016-11-16. Toimitusjohtaja. [Opinnäytetyön suunnittelukeskustelu]. Tampere: Kraa Kraa Eyewear oy.

HÄNNINEN, Matti 2017-4-5. Toimitusjohtaja. [Asiantuntijahaastattelu opinnäytetyöhön]. Tampere: Kraa Kraa Eyewear oy.

HÄNNINEN, Matti 4/2017. Toimitusjohtaja. [Ohjeistuskeskustelut silmälasikehysmallin valmistuksesta]. Tampere: Kraa Kraa Eyewear oy.

IDSA. 2016. Industrial Designers Society of America. Industrial Design Defined. [Viitattu 2017-2-19]. Saatavissa: <http://www.idsa.org/news/dblog/what-id>

IHANAT POKAT. 2016. Sijainti: Tampereen Näsilinnan museo Milavidan näyttely 10.9.2016 – 21.5.2017.

INSTRUMENTARIUM. Silmälasien valinta. [Viitattu 2017-3-9]. Saatavissa: <http://www.instru.fi/silmalasiens-valinta>

KETTUNEN, I. 2001. Muodon palapeli. Helsinki: WSOY.

KORVENMAA, P. 2009. Taide & teollisuus. Johdatus suomalaisen muotoilun historiaan. Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.

KOSONEN, A. 2016. Taloustutkimus Oy: Silmälasien käyttötutkimus 2016. Näkemisen ja silmäterveyden toimiala, Näe ry. [Viitattu 2017-1-19]. Saatavissa: http://www.naery.fi/wp-content/uploads/Nakemisen-ja-Silmaterveyden-toimiala_Silmalasiens-kaaytto-Omnibus-2016_raportti-1.pdf

KOSTIAINEN, Jussi 2017-1-25. Optikko. [Asiantuntijahaastattelu opinnäytetyöhön]. Tampere: Citykatse.

LARMI, T., VUORELA, M. J., NIKKOLA, A. ja SIVONEN, J. (toim.) 1980. Instrumentarium, Silmäoptiikan käsikirja. Helsinki: Instrumentarium Oy:n Silmälaboratorio

LEA-TEST LTD. Näkökenttä. [Viitattu 2017-4-7] Saatavissa: <http://www.lea-test.fi/su/tyonako/tutkimin/nakokent.html>

LIUKKONEN, I. 1990. Silmälasit ja linssit. Teoksessa: MÄKITIE, J. ja HOIKKALA, M. (toim.) Työ ja näkeminen. Ergofoalmologia. Helsinki: Yliopistopaino. 85-91.

MERRIAM-WEBSTER DICTIONARY. 2017. Definition of Glass. [Viitattu 2017-4-6] Saatavissa: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/glasses>

MURRAY, S. ja ALBRECHTSEN, N. 2012. Fashion Spectacles, Spectacular Fashion: Eyewear Styles and Shapes from Vintage to 2020. London: Thames & Hudson Ltd.

NIKKOLA, A. ja SIVONEN, J. 1980. Silmälasin kehys. Teoksessa: LARMI, T., VUORELA, M. J., NIKKOLA, A. ja SIVONEN, J. (toim.) Instrumentarium, Silmäoptiikan käsikirja. Helsinki: Instrumentarium Oy:n Silmälaboratorio, 86-114.

NÄE RY. 2016a. Silmälasien käyttötutkimus 2016: Suomalaiset omistavat yhä enemmän silmälasia. Näkemisen ja silmäterveyden toimiala. [Viitattu 2017-1-8]. Saatavissa: <http://www.naery.fi/digilehti/silmalasiens-kaaytto-tutkimus-2016-suomalaiset-omistavat-yha-enemmän-silmalaseja>

NÄE RY. 2016b. Optisen alan vähittäiskauppa piristyi. [Viitattu 2017-1-19]. Saatavissa: <http://www.naery.fi/tiedote/optisen-alan-vahittaiskauppa-piristyi/>

NÄE RY. 2017. Optinen kauppa ylsi hyvään tulokseen – liikevaihto lähes toissa vuoden ennätystasolla. [Viitattu 2017-4-7]. Saatavissa: <https://www.naery.fi/tiedote/optinen-kauppa-ylsi-hyvaan-tulokseen-liikevaihto-lahes-toissa-vuoden-ennatystasolla/>

OBSTFELD, H. 1997. Spectacle Frames and their Dispensing. London: W. B. Saunders Company Ltd.

OPHTHALMIC OPTICS. 2006. Spectacle frames. Lists of equivalent terms and vocabulary. 2006. SFS-EN ISO 7998:en. Vahvistettu 2006. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: <https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CENISO/ID2/7/14233.html.stx>

PALO-OJA, R. ja WILLBERG, L. 1982. Näön vuoksi. Tampereen kaupungin museolautakunnan julkaisuja. Tampere: Tampereen Keskuspaino.

PELTOLA, H. 2014. Optometristin ammatillisen toiminnan perusteet. Kehykset. [Viitattu 2017-1-19] Saatavissa: http://digituote.fi/atp/pdf/ATPkehykset_luentomateriaali.pdf

PIILOLINSSIOPTIKKO. 2014-05-24. Piilolinssiopikko – optikon pitämä blogi: Silmälasiensien nimet tutuksi. [Viitattu 2017-1-19] Saatavissa: <http://www.piilolinssiopikko.net/silmalasiensien-nimet-tutuksi/>

RANDOLPH ENGINEERING. 2016. History. [Viitattu 2017-4-1] Saatavissa: <http://www.randolphusa.com/history/>

ROOSE, K. 2011. Taloustutkimus Oy: Silmälasiensien käyttötutkimus 2011. Optisen alan tiedotuskeskus. [Viitattu 2017-1-8]. Saatavissa: <http://www.naery.fi/wp-content/uploads/silmalasiensien-kayttotutkimus-2011.pdf>

SELWAT, K-H. 1980. Silmälasiensien soveltaminen. Teoksessa: LARMI, T., VUORELA, M. J., NIKKOLA, A. ja SIVONEN, J. (toim.) Instrumentarium, Silmäoptiikan käsikirja. Helsinki: Instrumentarium Oy:n Silmälaboratorio, 188-223.

SFS RY. SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO. 2011. Ergonomian ja käytettävyyden standardit. [Viitattu 2017-4-1]. Saatavissa: https://www.sfs.fi/files/61/Ergonomian_standardit_2013_LR.pdf

SHIM, S. 2016. What Is ID? Industrial Designers Society of America. [Viitattu 2017-2-19]. Saatavissa: <http://www.idsa.org/events/what-id>

SIVONEN, J. 1980. Silmälasiensien valinta ja soveltaminen. Teoksessa: LARMI, T., VUORELA, M. J., NIKKOLA, A. ja SIVONEN, J. (toim.) Instrumentarium, Silmäoptiikan käsikirja. Helsinki: Instrumentarium Oy:n Silmälaboratorio, 168-187.

SUOMEN OPTINEN TOIMIALA RY. 2013. Optikkoliikkeiden määrä väheni selvästi. [Viitattu 2017-1-19]. Saatavissa: <http://www.optometria.fi/medialle/tiedotteet/optikkoliikkeiden-maara-vaheni-selvasti.html>

TE-PALVELUT. Ammattinetti. Ammatit: Optikko. [Viitattu 2017-2-5] Saatavissa: http://www.ammattinetti.fi/amatit/detail/311_ammatti?link=true

TILLEY, A. R., Henry Dreyfuss Associates. 2002. The Measure of Man & Woman: Revised Edition. Human Factors in Design. New York: John Wiley & Sons Inc.

TUULANIEMI, J. 2011. Palvelumuotoilu. Helsinki: Talentum. E-kirja. Saatavissa: <http://ekirjasto.kirjastot.fi/ekirjat/palvelumuotoilu>

VTT. TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS. 2015. Mitä käytettävyyttä tarkoittaa? [Viitattu 2017-4-1]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/sites/hti/mita-kaytettavyys-tarkoittaa>

WIKIPEDIA, VAPAA TIETOSANAKIRJA. 2015. Näköaisti. Päivitetty 1.12.2015. [Viitattu 2017-2-5] Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Näköaisti>

WIKIPEDIA, VAPAA TIETOSANAKIRJA. 2016a. Näkeminen. Päivitetty 9.12.2016. [Viitattu 2017-2-5] Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Näkeminen>

WIKIPEDIA, VAPAA TIETOSANAKIRJA. 2016b. Optiikka. Päivitetty 11.9.2016. [Viitattu 2017-2-5] Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Optiikka>

WIKIPEDIA, VAPAA TIETOSANAKIRJA. 2016c. Optometristi. Päivitetty 17.12.2016. [Viitattu 2017-2-5] Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Optometristi>

WIKIPEDIA, VAPAA TIETOSANAKIRJA. 2017a. Silmälasit. Päivitetty 2.2.2017. [Viitattu 2017-2-5] Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Silmälasit>

WIKIPEDIA, VAPAA TIETOSANAKIRJA. 2017b. Taittovika. Päivitetty 13.1.2017. [Viitattu 2017-2-5] Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Taittovika>

WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA. 2017c. Glasses. Päivitetty 24.2.2017. [Viitattu 2017-3-1] Saatavissa: <https://en.wikipedia.org/wiki/Glasses>

Kuvalähteet

Kuva 1: DA MODENA, Tommaso. 1352. Ugo di Provenza [fresko]. Sijainti: Treviso: San Nicolò'n kirkko. Digitaalinen valokuva saatavissa: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Tommaso_da_modena,_ritratti_di_domenicani_\(Ugo_di_Provenza\)_1352_150cm,_treviso,_ex-convento_di_san_niccolò,_sala_del_capitolo.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Tommaso_da_modena,_ritratti_di_domenicani_(Ugo_di_Provenza)_1352_150cm,_treviso,_ex-convento_di_san_niccolò,_sala_del_capitolo.jpg)

Kuva 2: TUNTEMATON. Parasite Eyewear: "Halo 3 by Parasite Eyewear" [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkójulkaisu, viitattu 2017-3-22]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/383580093234639858/>

Kuva 3: SILHOUETTE BLOG. 2015. Titan ONE | Expressing More with Less. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://blog.silhouette.com/2015/02/titan-one-alvin-huang/>

Kuva 4: J.F. REY BOUTIQUE TOKYO BLOG. J. F. Rey Eyewear Genius col 4075 green/plum [digitaalinen valokuva] Saatavissa: <http://jfreyboutiquetokyo.blog.fc2.com/blog-entry-111.html>

Kuva 5: GLORYFY UNBREAKABLE. Perfect Fit. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <https://www.gloryfy.com/fi/world-of-gloryfy/683/unbreakable-technology.html>

Kuva 6: LEVEILLE, D. 2014. Photo of Google Glass by Dan Leveille [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Google_Glass_photo.JPG

Kuva 7: SYVÄNEN, K-M. 2016. KooVee 3 -lennokki [digitaalinen valokuva]. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuvat 8 - 11: SYVÄNEN, K-M. 2017. Opinnäytetyön kuvituspiirroksia. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuvat 12 - 20: SYVÄNEN, K-M. 2017. Opinnäytetyön kuvitusvalokuvia. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuva 21: NIEWIROSKI, R. Jr. 2007. Ray-Ban Aviator sunglasses model RB3025 004/58 [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RayBanAviator.jpg>

Kuva 22: PARAMOUNT PICTURES. 1986. Tom Cruise in Top Gun (1986) [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.imdb.com/title/tt0092099/mediaviewer/rm4241597440>

Kuva 23: TAVAT EYEWEAR. 2011. Tavat Eyewear Soupcan inspiration [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://en.tavat-eyewear.com/soupcan-inspiration/>

Kuva 24: TAVAT EYEWEAR. 2011. Tavat Eyewear Soupcan Collection [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://en.tavat-eyewear.com/1108/collections/soupcan/>

Kuva 25: TAVAT EYEWEAR. 2011. Tavat Eyewear Soupcan collection model SC011 Aviator Extruded Blue [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://en.tavat-eyewear.com/catalog/optical/601/Aviator/N%2FA/Extruded+Blue/>

Kuva 26: LUXOTTICA GROUP. 2017. The History. Persol Protector. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.persol.com/finland/history>

Kuva 27: LUXOTTICA GROUP. 2017. Persol 649 Series - P09649V [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.persol.com/international/eyeglasses/P09649V/24/>

Kuva 28: CARRERA. 2016. Carrera 125/S [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.carreraworld.com/en/sunglasses/car/2016/CARRERA-125-S.2335846UB54HD.html>

Kuva 29: TUNTEMATON. Carrera: "1986. The year Carrera took flight with the Carrera and Boeing collection." [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-3-22]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/94857135876146609/>

Kuva 30: RANDOLPH ENGINEERING. 2017. P3 Shadow [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://shop.randolphusa.com/p3-shadow-p5971.aspx>

Kuva 31: GETTY IMAGES. 2013. Robert De Niro as Travis Bickle in Taxi Driver (1976) [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.imdb.com/title/tt0075314/mediaviewer/rm3412985344>

Kuva 32: THEO EYEWEAR. 2017. Kamasutra style! [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.theo.be/en/news/2017/95-kamasutra-style>

Kuva 33: THEO EYEWEAR. VB 199. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.theo.be/en/collections/eye-witness-va-ve#/1790/vb-199>

Kuva 34: THEO EYEWEAR. Fashion 284. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.theo.be/en/collections/theo-plus-strook#/1823/fashion-284>

Kuva 35: THEO EYEWEAR. Mille+41 14. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.theo.be/en/collections/5-new-millennials#/1969/mille-41-14>

Kuva 36: CAZAL EYEWEAR. Lookbook: The biggest crime is to look average. The CAZAL Job. [digitaalinen valokuva] Saatavissa: <http://www.cazal-eyewear.com/>

Kuva 37: CAZAL EYEWEAR. Cazal 905 Colour 332. [digitaalinen valokuva] Saatavissa: <http://www.cazal-eyewear.com/collections/113/332?main-filter=legends/>

Kuva 38: BLACKFIN EYEWEAR. 2017. Blackfin Eyewear Funders BF746 Gunmetal/Red [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: http://www.blackfin.eu/optical#50-BF746_FUNDERS

Kuva 39: ALAIN MIKLI. 2016. Paon. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.alainmikli.com/product/a04004/>

Kuva 40: MARIMEKKO. 2015. Vuokko. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.mtv.fi/lifestyle/tyyli/artikkeli/marimekolta-kehysmallisto-talta-nayttavat-suomalaiset-design-pokat/5098604>

Kuva 41: MYKITA GmbH. 2016. Eero. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <https://mykita.com/en/prescription-glasses#layer:/en/prescription-glasses/lite/eero/silver-neon-pink-clear-1507913>

Kuva 42: GENTLE MONSTER. Sunglasses 2016. [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: http://en.gentlemonster.com/shop/ver1_list.php?ca_id=b0

Kuva 43: ALAIN MIKLI. 2016. A03042 [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.alainmikli.com/product/a03042/>

Kuva 44: ALAIN MIKLI. 2016. A02017 [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.alainmikli.com/product/a02017/>

Kuva 45: ALAIN MIKLI. 2016. A03041 [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.alainmikli.com/product/a03041/>

Kuva 46: L.A. EYEWORCS BLOG. 2011. I.a. Eyeworks Pluto series [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://laeyeworks.typepad.com/lae/pluto/>

Kuva 47: L.A. EYEWORCS. Cortado Emerald Lagrassy on Dark Gunmetal [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.laeyeworks.com/detail/cortado>

Kuva 48: L.A. EYEWORCS. Birdy 950 Smoky Iris Split [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://www.laeyeworks.com/detail/birdy#11705>

Kuva 49: BLACKFIN EYEWEAR. 2017. Blackfin Eyewear Doran Blue/Brown [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: http://www.blackfin.eu/optical#5-BF781_DORAN

Kuva 50: FLEYE COPENHAGEN. Ena 4633 [digitaalinen valokuva]. Saatavissa: <http://shop.fleye.dk/en/ena-53-16-c-4633>

Kuva 51: SYVÄNEN, K-M. 2016. Kehyksiä Tampereen Näsilinnan museo Milavidan Ihanat pokat -näyttelyssä. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuva 52 ja 53: SYVÄNEN, K-M. 2017. Luonnospiirroksia omasta silmälasikehysmallista opinnäytetyöhön. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuvat 54 - 61: SYVÄNEN, K-M. 2017. Opinnäytetyön kuvitusvalokuvia. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuvat 62 ja 63: SYVÄNEN, K-M. 2017. Esityskuvapiirroksia silmälasikehysmallista. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuvat 64 - 72: SYVÄNEN, K-M. 2017. Opinnäytetyön kuvitusvalokuvia. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuva 73: MONONEN, M. 2017. Opinnäytetyön tekijä työssään. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

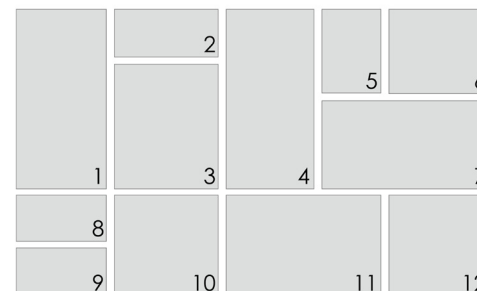
Kuvat 74 - 91: SYVÄNEN, K-M. 2017. Opinnäytetyön kuvitusvalokuvia. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuvat 92 ja 93: SYVÄNEN, K-M. 2017. Valmistetun kehyksen valokuvat. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuva 94: HANDS, Z. 2017. Opinnäytetyön tekijä kehyksineen. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Sivujen 2, 3 - 6, 17 sekä 21 numeroimattomat kuvituspiirroksia ja -kuvioita: SYVÄNEN, K-M. 2017. Sijainti: Tekijän sähköiset kokoelmat.

Kuvakollaasi 1:



1. 1STDIBS. Collection of 16 architectural hand made plane ribs from a model plane wing [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132227/>

2. TUNTEMATON. Vintage Cazal Sunglasses [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132327/>

3. TUNTEMATON. Lady Aviator [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132256/>

4. TUNTEMATON. Glider & cloud [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132303/>

5. NIKARI OY. Design Milk: Milano - A Lamp Inspired by Organic, Natural Shapes [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080131908/>

6. AIR AGE MEDIA. Air Age Store: Model Airplane News Vintage Cover Poster [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132245/>

7. TUNTEMATON. Gentle Monster official Instagram [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132384/>

8. ANDY WOLF EYEWEAR. Contacts and Specs: Andy Wolf Eyewear 5033 [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132324/>

9. TAVAT EYEWEAR. 2011. Tavat Eyewear Soupcan collection model SC006 Oval C Light Gun Ex Purple [digitaalinen valokuva]. Tavat Catalog [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <http://en.tavat-eyewear.com/catalog/optical/596/Oval%20%20C/N%2FA/Light+Gun+Ex+Purple/>

10. VAN DYKE'S RESTORERS. How to Apply Wood Veneers [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080131903/>

11. TUNTEMATON. Planitos de Lupin. Fuselajes. [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132276/>

12. TUNTEMATON. 1950s Photograph Model Aircraft Flying Lincoln Man Displaying Plane. [digitaalinen valokuva]. Pinterest [verkkojulkaisu, viitattu 2017-4-3]. Saatavissa: <https://fi.pinterest.com/pin/4855512080132263/>

Opinnäytetyön tyylitematiikan tutkimuksessa benchmarkingiin ja artefaktianalyysiin käytettyjä teoksia:

ACERENZA, F. 1997. Eyewear: Gli occhiali. Bella Cosa. San Francisco: Chronicle Books.

CRESTIN-BILLET, F. 2004. Collectible Eyeglasses. Paris: Editions Flammarion.

HANDLEY, N. 2011. Cult Eyewear. The World's Enduring Classics. London: Merrell Publishers Limited.

LIPOW, M. 2011. Eyewear: A visual history. Köln: Taschen GmbH.

MURRAY, S. ja ALBRECHTSEN, N. 2012. Fashion Spectacles, Spectacular Fashion: Eyewear Styles and Shapes from Vintage to 2020. London: Thames & Hudson Ltd.

THE PEPIN PRESS. 2004. Spectacles & Sunglasses. Amsterdam: The Pepin Press.

RICCINI, R. (toim.) Taking eyeglasses seriously. Art, history, science and technologies of the vision. Milano: Silvana Editoriale.

SCHIFFER, N. 2000. Eyeglass Retrospective: Where Fashion Meets Science. Atglen, PA: Schiffer Publishing Ltd.

SILHOUETTE. 1994. For me it must be a Silhouette: The Silhouette Story. Linz: Silhouette International Gesellschaft mbH.

SILHOUETTE. 2004. Silhouette: 40 years of exclusive eyewear design. Linz: Silhouette International Schmied AG.