

Nina Aaltonen, Katri Jussila, Ville Varmavuo

Kylmästä lämpimään -

Opas silmälasikehysten materiaalien maailmaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi (AMK)

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

31.3.2017

Tekijä(t) Otsikko	Nina Aaltonen, Katri Jussila, Ville Varmavuo Kylmästä lämpimään – Opas kehysmateriaalien maailmaan
Sivumäärä Aika	18 sivua + 2 liitettä 31.3.2017
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Optometria
Ohjaajat	Yliopettaja Kaarina Pirilä Lehtori Niina Gould
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä käytännönläheinen ja selkeä opas tämän hetken silmälasien kehysmateriaaleista ja niiden käsittelystä. Opas on tarkoitettu lähinnä optisen alan opiskelijoille ja työelämässä oleville optikoille. Yhteistyökumppanina toimi Kering Eyewear, jolta lainattiin silmälasikehykset oppaan valokuvia ja videota varten.</p> <p>Opinnäytetyö koostuu teoriaosuudesta ja oppaasta. Teoriaosuudessa kerrotaan kehysmateriaaleista, kehyssertifikaateista, oppaan ulkoasusta ja rakenteesta sekä opinnäytetyön etenemisestä. Oppaaseen on tiivistetty silmälasikehysmateriaalien ominaisuuksia helppolukaiseen ja selkeään muotoon. Oppaaseen liitettiin havainnointia helpottava video eri kehysmateriaalien käsittelystä ja valokuvia materiaalin tunnistamisen avuksi.</p> <p>Oppaan tarvetta kartoitettiin haastatteluilla kuudessa eri optikkoliikkeessä. Haastattelun perusteella todettiin, että materiaalioppaalle on tarvetta. Yksityisten optikkoliikkeiden optikot tunsivat hyvin oman myymälänsä materiaalit, mutta olivat epävarmempia itselle vieraampien materiaalien käsittelyssä. Ketjuliikkeissä oltiin materiaalien suhteen rohkeampia, mutta materiaalituntemus oli lähinnä ketjun sisäisen tiedotuksen ja henkilön oman kiinnostuksen varassa. Kukaan haastatteluun vastanneista ei ollut perehtynyt Suomessa voimassa oleviin silmälasikehysten standardeihin.</p> <p>Oppaan julkaisualustaksi valittiin Issuu-verkkosivusto, koska sen toiminnot ovat ilmaisia kaikille ja sivustolla on muitakin optisen alan julkaisuja. Linkki oppaaseen jaettiin sosiaalisessa mediassa ja se on tarvittaessa mahdollista tulostaa verkkosivustolta. Lisäksi opas on opinnäytetyön raporttiosuuden liitteenä.</p>	
Avainsanat	silmälasikehys, materiaali, opas

Authors Title	Nina Aaltonen, Katri Jussila, Ville Varmavuori A Guide on Eyeglass Frame Materials
Number of Pages Date	18 pages + 2 appendices March 2017
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Specialisation option	Optometry
Instructors	Kaarina Pirilä, Principal Lecturer Niina Gould, Senior Lecturer
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to design a manual for optical frame materials in Finnish. The aim was to create an easy-to-read manual. The manual is primarily meant for practicing optometrists and optometry students as a guide to get to know optical frame materials. The cooperation partner in our Bachelor's thesis was Kering Eyewear that provided frames for videos and pictures for the manual.</p> <p>The theoretical part consists of theory and the manual for the optical frame materials. In the theory section we describe the structure and development of the project. In addition, there is information about frame standards in Finland. The guide contains information about frame materials, how to handle and bend the material, and how to insert lenses into frames after edging work to a certain type of optical frame. There is also video material on how to bend different materials.</p> <p>We interviewed seven different optometrists from different stores. According to the interviews there is a need for material like this because there are various new frame materials. The answers were quite different between the independent shops and the bigger chain stores. The common factor was that none of the opticians that we interviewed were familiar with the existing standards about the optical frames.</p> <p>Issuu.com was chosen as a publishing platform for its free-to-use basic functions. In addition, the website offers many other publications from the field of optometry. We also shared the manual in social media and it is attached in the report section of this Thesis.</p>	
Keywords	optical frames, material, guide

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tarpeen kartoittaminen	3
2.1	Haastattelu	3
2.2	Haastattelujen toteutus ja aineiston käsittely	4
2.3	Haastattelujen tulokset	5
3	Toiminnallinen opinnäytetyö	7
4	Silmälasikehysten standardit	8
4.1	Kehysstandardit	8
4.2	Materiaalstandardit	8
4.3	Kehysten testaaminen	9
4.4	Kehysmittojen standardit	11
4.5	Kehysten värjääminen	11
5	Materiaaliopas	13
5.1	Ulkoasu ja rakenne	13
5.2	Videokuvaus	13
5.3	Jakelu	14
6	Opinnäytetyön toteuttaminen	15
7	Yhteenveto	17
	Lähteet	18
	Liitteet	
	Liite 1. Haastattelukysymykset	
	Liite 2. Materiaaliopas	

1 Johdanto

Silmälasikehykset ovat valtaosalle ihmisistä tarpeellinen, henkilökohtainen, ihoa vasten oleva tuote. Useat silmälasien käyttäjät omistavat useita kehyksiä eri tarkoituksiin. Suomessa myydään vuosittain yli miljoona uutta kehysparia. Tämän vuoksi niiden myyjän on tärkeää tietää kehysten materiaalien sopivuus käyttäjälleen. Samalla myyjän on pystyttävä säätämään ne jokaiselle käyttäjälle sopivaksi. (Helsingin Sanomat: 2015; Näe ry n.d.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä opas uusimmista silmälasien kehysmateriaaleista ja niiden käsittelystä. Oppaan kohderyhmänä ovat alan opiskelijat ja jo valmistuneet optikot. Oppaan avulla tietoa etsivät voivat kerrata ja tarkistaa itselle vieraan kehysmateriaalin ominaisuudet ja materiaalille ominaisen käsittelytekniikan suomen kielellä. Oppaan tarkoituksena on laajentaa optikon ammattitaitoa antamalla tietoa ja ohjeita uusista ja erikoisemmistakin markkinoilla olevista kehysmateriaaleista ja niiden käsittelystä.

Opinnäytetyön tiedonhankintamenetelmänä on haastattelu. Haastattelut on tehty tammiukuussa 2017 kuudessa eri Etelä-Suomen optikkoliikkeessä. Näistä kolme liikettä kuuluu optikkoliikeketjuun. Kolme haastatteluun osallistuneista liikkeitä on yksityisiä. Haastatteluihin osallistui yksi tai kaksi optikkoa liikettä kohti. Haastattelujen tarkoituksena oli selvittää muun muassa kehysmateriaaleista jaetun tiedon määrää sekä optikoiden tietämystä myymiensä silmälasikehysten materiaaleista. Haastattelut osoittivat, että materiaalioppaalle on tarvetta.

Opinnäytetyö koostuu raporttiosuudesta ja oppaasta. Raporttiosuudessa kerrotaan lyhyesti kehysmateriaaleista, kehysertifikaateista, oppaan rakenteesta ja työn etenemisestä. Opas tarjoaa kattavan listauksen tämän hetken kehysmateriaaleista sekä lyhyen yhteenvedon niiden ominaisuuksista. Oppaassa on myös havainnointia helpottava video, jolla käydään läpi muutama valitun kehysmateriaalin käsittely.

Opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimii Kering Eyewear ja yhteyshenkilönä Suomen myyntipäällikkö Antti Katajakunnas. Opinnäytetyön raporttiosuus julkaistaan Theseus - tietokannassa ja kehysmateriaaliopas Issuu.com -pilvipalvelussa, jotta se on saatavilla

helposti myös työympäristössä. Opinnäytetyön opasosion video tehtiin yhteistyössä Hannu Peltolan kanssa.

2 Tarpeen kartoittaminen

Silmälasikehyksiä valmistetaan metalli- ja muovipohjaisista sekä luonnonmateriaaleista. Uusia materiaaleja kehitetään jatkuvasti ja vanhoille materiaaleille keksitään uudenlaisia käyttötapoja. Tämän vuoksi optisen alan työntekijöiden on jatkuvasti päivitettävä osaamistaan materiaalien käsittelystä ja ominaisuuksista. Tällä hetkellä koottua yhteenvetoa materiaaleista ei löydy. Kehysmateriaalien ominaisuuksia ja niiden syvällisempää tuntemista ei opiskella millään opintojaksolla kokonaisuutena optometrian koulutusohjelmassa. Tehdyissä optikoiden haastatteluissa ilmeni, että työelämässä olevilla optikoilla ei ole myöskään yhtenäistä lähdettä eri kehysmateriaalien ominaisuuksien varmistamiseen. Tämän lisäksi työelämässä tiedon karttuminen oli melko henkilökohtaista. Tiedon karttuminen määräytyi lähinnä oman aktiivisuuden ja työpaikan mukaisesti. Tämän vuoksi tutkimusaiheeksi nousi työelämässä olevien optikoiden materiaalien käsittely ja ominaisuuksien tuntemus.

2.1 Haastattelu

Haastattelu on tutkimustyössä yleisimmin käytetty aineistokeräyksen muoto. Haastattelu antaa mahdollisuuden suoraan vuorovaikutukseen haastateltavan kanssa. Haastattelussa ihmisen on mahdollista tuoda itseään koskevia asioita esille vapaasti. Samalla haastateltava on tutkimuksen aktiivinen osapuoli, joka luo tutkimukselle merkityksiä. Haastattelussa on mahdollista selventää vastauksia ja syventää saatavia tietoja lisäksymyksillä. Lisäksi haastattelussa voidaan tarvittaessa selventää kysymyksiä haastateltavalle, jolloin väärinkäsityksistä johtuvat virheet vähenevät. (Hirsjärvi ym. 2004: 193-195; Hirsjärvi – Hurme 2000: 35; KvaliMOTV n.d.)

Haastattelu on tiedonkeruumenetelmänä hidas. Aikaa kuluu haastateltavien etsimiseen, haastatteluajankohdan sopimiseen ja itse haastattelun toteuttamiseen. Lisäksi aikaa kuluu haastattelusta saadun aineiston litterointiin eli purkamiseen. Vapaamuotoinen haastattelu voi sisältää myös monia virhelähteitä, sekä haastattelijan että haastateltavan aiheuttamina. Esimerkiksi haastateltavilla saattaa usein olla taipumus antaa sosiaalisesti hyväksyttäviä vastauksia. Haastattelijalla on suurin rooli tutkimuksen onnistumisessa eli tehtävään pitäisi kouluttautua. (Hirsjärvi – Hurme 2000: 35-37.)

Haastattelut voidaan jakaa kolmeen ryhmään: avoimeen, teemahaastatteluun ja strukturoituun haastatteluun. Avoin haastattelu muistuttaa eniten tavallista keskustelua, koska haastateltavan ajatuksia, tunteita, mielipiteitä ja käsityksiä käydään läpi sen mukaan kuin ne tulevat aidosti vastaan keskustelun kuluessa. Keskustelun aihekin voi muuttua haastattelun kuluessa. Usein avoin haastattelu vie paljon aikaa ja edellyttää useampia haastattelukertoja. Haastattelijan tehtävä on ohjailta tilannetta, tämän takia avoin haastattelu vaatii enemmän taitoja kuin muut haastattelumuodot. Strukturoidussa haastattelussa eli lomakehaastattelussa haastattelu tapahtuu lomakkeen määräämässä muodossa. Tällöin esitettävät kysymykset, väitteiden muoto ja järjestys on päätetty etukäteen. Teemahaastattelu on kahden aiemman haastatteluryhmän välimuoto. Haastattelun aihepiirit eli teema-alueet ovat tiedossa etukäteen, mutta esitettäville kysymyksille ei ole määrätty tiettyä muotoa tai järjestystä. (Hirsjärvi ym. 2004: 196-199.)

Haastattelun litterointi tarkoittaa haastattelusta saadun aineiston kirjoittamista tekstiksi sananasaisesti. Litterointi voidaan tehdä koko aineistosta tai osat voidaan valita esimerkiksi alueiden teeman mukaan. Aineiston litteroiminen on yleisempää kuin päätelmien tekeminen suoraan tallennetusta materiaalista. Päätelmien tekeminen suoraan tallennetusta materiaalista onnistuu parhaiten silloin, kun haastateltavia ei ole ollut montaa ja haastattelu ei ole kestänyt kovin pitkään. (Hirsjärvi ym. 2004: 210; Hirsjärvi – Hurme 2000: 138-142; Kvali MOTV n.d.)

2.2 Haastattelujen toteutus ja aineiston käsittely

Haastattelut toteutettiin tammikuussa 2017. Haastattelujen muodoksi valikoitui puolistrukturoitu teemahaastattelu. Haastattelun kysymykset oli mietitty etukäteen valmiiksi, mutta niiden esitysjärjestys saattoi vaihdella ja vastauksia täydennettiin tarpeen mukaan lisäkysymyksillä. Myös yleistä keskustelua tiettyyn kysymykseen liittyen saatettiin käydä haastattelun aikana pidempään, mutta työtä varten haastatteluista kerättiin oleellisin tieto. Haastattelun kysymykset lähetettiin etukäteen sähköpostitse kuuteen Etelä-Suomen optikkoliikkeeseen. Tutkimuksen tavoitteena oli saada laajempi käsitys optikoiden tietotaidosta ja mahdollisista eroavaisuuksista yksityisten liikkeiden ja ketjuliikkeiden välillä. Tämän vuoksi haastatteluun valikoitui kolme yksityistä optikkoliikettä ja kolme ketjuliikettä.

Jokaisessa optikkoliikkeessä haastateltiin yhtä tai kahta optikkoa. Haastattelut nauhoitettiin. Niitä ei kuitenkaan litteroitu, koska osallistujia oli vain seitsemän ja haastattelut

olivat melko lyhyitä. Johtopäätökset tehtiin suoraa nauhoitusten perusteella. Haastattelun kysymyksillä haluttiin muun muassa selvittää kehyskoulutuksien yleisyyttä, silmälasikehysmateriaaleista jaetun tiedon kirjallisen tai suullisen tiedon määrää, optikon tietämystä myymiensä silmälasikehysten materiaaleista tai tietoisuutta Suomessa voimassa olevista kehysmateriaalistandardeista. Lisäksi haastattelussa kysyttiin muutama kysymys silmälasikehysten taivuttelusta.

Haastatteluun osallistui seitsemän optikkoa. Haastatteluun valittiin optikoita eri valmistumisvuosilta. Valmistumisvuodet ovat 1988, 1999, 2007, 2009, 2014 (2), 2016. Yksi haastatteluista toteutettiin lahtelaisessa optikkoliikkeessä ja loput Helsingissä. Haastatteluun osallistuneista kaksi oli miehiä.

2.3 Haastattelujen tulokset

Haastattelut osoittivat, että yksityisten liikkeiden optikot vastasivat lähettävänsä asiakkaan herkemmin taivututtamaan kehyksensä toiseen liikkeeseen ja olivat useammin epävarmoja kehyksen taivuttelusta kuin ketjuliikkeiden optikot. Yksityisten liikkeiden optikot olivat hyvin tietoisia oman liikkeensä kehysmateriaaleista, mutta ketjuissa tietämys oli vaihtelevampaa ja usein itse hankitun tietämyksen varassa. Kukaan haastatteluista ei ollut saanut varsinaista koulutusta eri materiaalien käsittelyyn. Tarvittaessa asiaa kysyttiin usein kollegalta, kehysedustajalta tai organisaation tuoteneuvonnasta. Haastattelut osoittivat, että kumpikaan liiketoimintamalli, yksityinen tai ketjuliike, eivät juurikaan olleet saaneet tietoa kehysten käsittelystä tuote-edustajilta tai kehyskoulutuksista. Yksikään haastatteluista ei ollut perehtynyt Suomessa voimassa oleviin silmälasikehysten standardeihin.

Haastattelututkimuksen vastausten perusteella onkin todettava, että yksityiset liikkeet ovat varovaisempia materiaalin käsittelyssä, joista ei ole varmaa tietoa. Kaksi tutkimukseen osallistuneista yksityisen liikkeen optikoista vastasi lähettävänsä asiakkaan noin kerran viikossa toiseen liikkeeseen taivututtamaan hankkimansa kehyksen, koska he eivät uskaltaneet ottaa riskiä sen rikkoutumisesta. Yksi haastatteluihin osallistuneista ketjuliikkeiden optikoista totesi kokeilevansa lämmittää kehystä materiaalista huolimatta.

Haastattelut osoittivat, että ketjuliikkeissä kehysten käsittelyssä otetaan enemmän riskejä, vaikka materiaalitietämys olisikin osin puutteellista. Ketjuliikkeissä materiaalitie-

tous on lähinnä ketjun sisäisen tiedotuksen varassa ja uusia kehysmateriaaleja tulee valikoimiin harvemmin. Kolme ketjuliikkeen vastaajista kertoi, että he eivät ole koskaan osallistunut erilliseen kehyskoulutukseen. Yksi ketjuliikkeen vastaajista kertoi, että he eivät ole koskaan osallistunut erilliseen kehyskoulutukseen. Yksi ketjuliikkeessä haastatelluista vastaajista ei ollut koskaan tavannut kehysedustajia. Yksityisissä liikkeissä omistajat saavat itse päättää ja tavata kehysedustajia, jolloin he kuulevat yleensä jo ostovaiheessa kehysten käsittelyyn tarvittavaa informaatiota. Lisäksi yksityisten liikkeiden asiakaskapasiteetti on sen verran pieni, että heidän kehysvalikoimansa valikoituu tarkemmin rajatulle käyttäjäkunnalle tai erikoisempiin materiaaliratkaisuihin. Etukäteisoletus materiaalien melko heikosta tuntemuksesta ja kirjallisen tiedon vaikeasta löytämisestä osoittautui haastattelujen perusteella oikeaksi.

3 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tavoitteena on tuottaa helposti käytettävissä ja tavoitettavissa oleva opas kehysmateriaaleista optiselle alalle. Toiminnallinen opinnäytetyö on hyvä vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Toiminnallisella opinnäytetyöllä tavoitellaan ammatillisessa kentässä käytännön työn opastamista, ohjeistamista tai jonkin toiminnan järjeistämistä. Siihen kuuluu kirjallinen raportti ja toiminnallinen osuus, kuten opas. Raportissa käsitellään ammatillista teoriaa ja eri tutkimusmenetelmien käyttöä perustasolla toiminnallisessa opinnäytetyössä. Lisäksi kirjallinen raportti sisältää opinnäytetyön tekoprosessin etenemisen sekä työn ja toiminnan arvioinnin. Toiminnallisen opinnäytetyön lopullisena tuotteena on aina, jokin konkreettinen tuote. (Vilka – Airaksinen 2003: 9-40, 51.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä mietitään ensin kiinnostuksen kohteita, työlle sopiva aihe ja opinnäytetyön tavoitteet. Tämän jälkeen tehdään toimintasuunnitelma, jossa perustellaan opinnäytetyön kaikki tavoitteet ja ideat selkeästi. Toimintasuunnitelman merkitys on työn itselleen jäsentäminen ja suunnitelmassa vastataan kysymyksiin: mitä tehdään, miten tehdään ja miksi tehdään. Lisäksi työhön mietitään kohderyhmä, aikataulu, teoreettinen viitekehys ja työnmerkitys. Kohderyhmä on rajattava ja perusteltava tarkasti ja täsmällisesti, koska toiminnallisen opinnäytetyön sisällön ratkaisee se, minkälaiselle kohderyhmälle tuotos on määritelty. Teoreettinen viitekehys rajaa sen, mihin opinnäytetyön tieto perustuu. Toiminnallisessa opinnäytetyössä teoreettiseksi viitekehyyksi usein riittää jokin alan käsite, joka on hyvin määritelty. Opinnäytetyön prosessin edetessä olisi hyvä pitää päiväkirjaa, joka toimii kirjallisen raportin pohjana. Silloin on helpompi muistaa työn pohdintaa kirjoittaessa, miten ja miksi on tehnyt tiettyjä ratkaisuja prosessin alkuvaiheista loppuun saakka. (Vilka – Airaksinen 2003: 16-44.)

4 Silmälasikehysten standardit

Silmälaseissa yleisimmin kehysmateriaalit ovat muovi- ja metallijohdannaisia, mutta nykyisin yleistymässä ovat myös luonnonmateriaalit. Silmälasit ovat läheisessä kosketuksessa käyttäjän ihoa vasten suurimman osan vuorokaudesta, minkä takia on tarvinnut kehittää kehysmateriaalien turvallisuutta koskevat standardit. Laatustandardien avulla määritellään tuotteen tasalaatuisuus ja turvallisuus. Koska Suomessa myydään vain standardoituja silmälasikehyksiä, niiden myyjä voi luottaa tuotteen olevan sitä mitä on ilmoitettu ja esimerkiksi käsitellä sitä oppaan neuvojen mukaan. Suomessa standardeja valvoo ja päivittää Suomen standardisoimisliitto SFS Oy yhteistyössä eri toimialajärjestöjen kanssa. (Suomen Standardisoimisliitto SFS Oy: 2015).

4.1 Kehysstandardit

Euroopassa ja Suomessa myytäviä kehyksiä varten on koottu kansainväliset standardit liittyen niiden valmistamiseen, materiaalisältöön ja turvallisuuteen. Eurooppalainen standardi EN ISO 12870: 2014 on vahvistettu suomalaisiksi kansainväliseksi standardiksi ja siinä ilmenee materiaaleihin liittyviä pykäläitä. Lisäksi Standardi ISO 8624: 2011 sisältää kehyksen valmistusvaiheessa niihin liittyviä raja-arvoja ja virhemarginaaleja. Silmälasikehyksissä nämä tarkoittavat muun muassa valmiiden kehyksien materiaalin tasaeräisyyttä tai koon vaihtelua. (EN ISO 12870: 2014.)

4.2 Materiaalistandardit

Jokaisen erillisen tuote-erän kehyksen tulee olla valmistettu samalla metodilla ja samasta materiaalista, huomioimatta materiaalin mahdollisia väripigmenttieroja. Saman kehysmallin valmistuksessa käytettävän materiaalin pitää olla standardissa hyväksytyksi todettua materiaalia. Luonnonmateriaaleja käytettäessä materiaalin on oltava valmistuksen jälkeen alkuperäisessä muodossa ilman ylimääräisiä valmistusprosesseja, mutta esimerkiksi luuta tai puuta saa leikata, muokata, laminoida, taivuttaa, kiillottaa ja kuumentaa. Jotta luonnonmateriaalia saa myydä kyseisen materiaalin nimellä, siihen ei saa lisätä mitään ylimääräistä. (EN ISO 12870: 2014.)

Silmälasikehysten on aina täytettävä standardeissa säädetyt materiaalin minimivaatimukset. Kehyksille asetetut kriteerit ovat tärkeitä ja tarkkaan määriteltyjä. Kehykset on

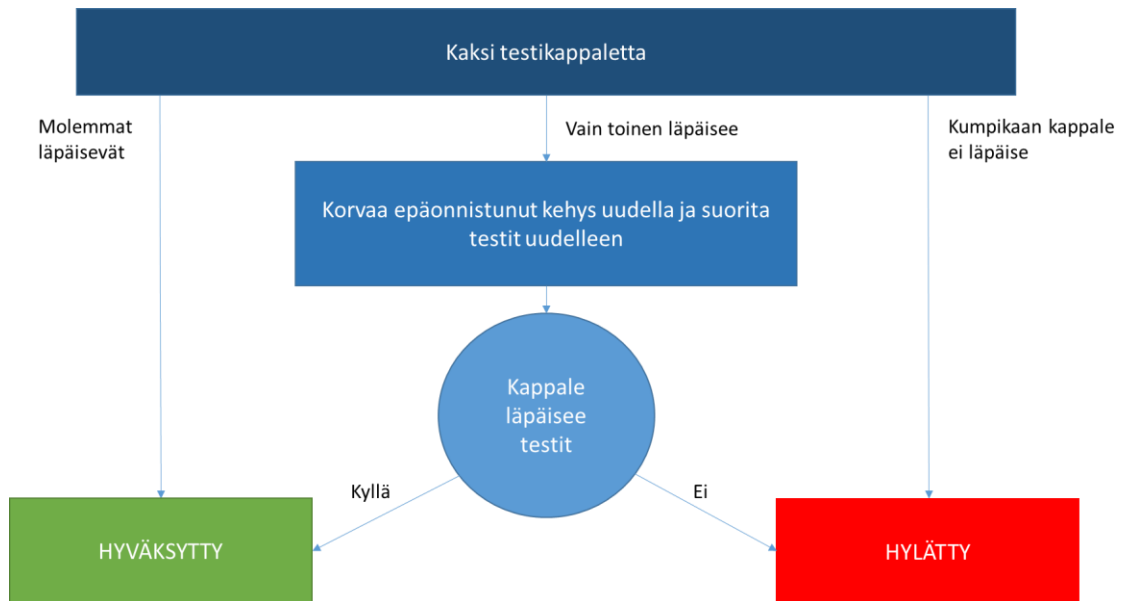
valmistettava käyttäjäystävällisesti ja vahingoittamatta käyttäjän terveyttä. Valmistajalla on vastuu kehysten testaamisesta ja niiden materiaaliturvallisuudesta. Käytetyn materiaalin sisällöstä on annettava tarkat tiedot sekä käyttöturvallisuustiedotteet. Lisäksi on ilmaistava materiaalin yhteensopivuus lääketieteellisten laitteiden ja ruoka-aineiden kanssa. Mahdollisen allergisoinnin vuoksi materiaalisällön yhteydessä on kerrottava myös valmistuksessa mahdollisesti käytetyt karsinogeenit tai myrkyt. Standardissa todetaan, että harvinaisia reaktioita voi syntyä mistä tahansa materiaalista käyttäjän henkilökohtaisten allergioiden vuoksi ja joissakin maissa tämä vaatii erityisiä materiaalistandardeja. Täysin uusille kehysmateriaaleille, kuten muoviseoksille tai pinnoitteille, tulee tehdä osana hyväksymisprosessia asianmukainen kliininen arviointi kansainvälisten standardien mukaan ennen kuin se voidaan tunnustaa käyväksi tuotantoon. (ISO 12870: 2014.)

Erittäin tarkasti testattava ominaisuus kehykselle on nikkelin vapautuminen. Nikkeliallergia on merkittävin silmälaseihin liittyvä terveyshaitta Euroopassa (EN ISO 16128: 2015). Siksi mittauksien suorittamiselle on määritelty tarkat raja-arvot ja säädökset. Materiaalista vapautuvan nikkelin määrä on oltava alle 0,5 µg/cm viikossa. Normaalista metallikehyksestä nikkelin vapautuminen testataan vain tietyistä osista, kuten kehysaukkojen ala- ja yläreunoista, nenäsillasta sekä aisoista. Kehyskohtaisesti myös ne osat, jotka voivat olla mahdollisessa ihokosketuksessa, on testattava. Hyväksytyyn tulokseen jokaisen erillisen kehyskomponentin pitää läpäistä nikkelimittaus. (EN ISO 12870: 2014.)

4.3 Kehysten testaaminen

Silmälasikehysten testaus tapahtuu aina samalla tavalla. Kehysvalmistaja valitsee valmistetusta tuote-erästä kaksi kehystä, joille laatutestit tehdään. Valittujen kehysten valmistusprosessissa noudatetaan aina täsmälleen samoja toimintatapoja. Valitut kehykset numeroidaan testausta varten. Jos valmistusprosessiin tehdään muutoksia, on myös kaikki testit tehtävä uudelleen. Jos samalla valmistajalla useampi malli, joka on valmistettu täysin samoista materiaaleista ja samalla valmistusmenetelmällä, ei jokaista mallia tarvitse testata erikseen. Tällöin koko tuote-erästä valitaan testaukseen satunnaisesti kaksi kehystä. Metallisekä yhdistelmäkehyksistä valitaan kaksi ylimääräistä kehystä nikkelimittauksia varten. Kehyksistä testataan ne osat, jotka ovat eniten käyttäjän ihoon kosketuksessa. Valittujen kehysten on täytettävä tuotteelle määritetyt laatuvaatimukset kaikissa testeissä. Niissä ei saa olla teräviä reunoja ja kulmien tulee olla

pyöristetty. (EN ISO 12870: 2014.) Alla olevassa kuvassa esitetään yksinkertaistettu kehysvalmistajan tekemä tuotteen hyväksymisprosessi.



Kuvio 1. Kehyksen hyväksymisprosessi. (EN ISO 12870: 2014.)

Testiolosuhteiden on aina oltava identtiset. Ennen mittausten tekemistä kehykset varastoidaan ilmakosketusta varten neljäksi tunniksi ympäristöön, jonka lämpötila on +23 °C. Ympäristön sallittu lämpötilan virhemarginaali on +5 °C. Testattavat kehykset varastoidaan juuri siinä kunnossa, kun ne on vastaanotettu. Luonnonmateriaalista valmistetut kehykset käsitellään ennen testejä tarvittaessa valmistajan niille suosittelemilla hoitoaineilla, kuten vahalla. Vaaditut testit tehdään suojatun pellin päällä, jotta alusta ei pääse kuumentamaan liikaa. Uunin on oltava koko testin ajan tasan 55 asteessa, jotta standardien kriteerit pätevät. (EN ISO 12870: 2014.)

Kehyksen kestävyyttä ja yleisiä ominaisuuksia testataan uunissa lämmittämällä ja seuraamalla kehyksessä tapahtuvia muutoksia. Kahdeksan tunnin aikana kehys ei saa sulaa. Kehyksen pintakiilto saa hävitä, mutta värimuutoksia materiaaliin ei saa syntyä. Metallikehyksen maalatuista osista ei testin aikana saa irrota maalia. Vuorokauden kestävä testauksen aikana kehyksessä ei saa ilmetä pintadegeneraatiota eikä korroosiota. Mikäli testin päätyttyä kehyksessä on tapahtunut materiaalin kulumista tai värjäytymistä, on kehys käsiteltävä valmistajan antamien ohjeiden mukaan ja tutkittava se

uudelleen vuorokauden kuluttua. Mikäli kehys on tänä aikana palautunut alkuperäisen kaltaiseksi, se läpäisee testin hyväksytysti. (EN ISO 12870: 2014.)

Metallikehyksen materiaalin nikkelin vapautumista testataan kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa kehyksestä testataan materiaalin pinnoitteen laatua. Pinnoitteen on estettävä nikkelin vapautuminen käyttäjän iholle. Hyvälaatuinen pinnoite estää nikkelin vapautumisen, jolloin kehys voidaan hyväksyä tällaisenaan. Jos pinnoite ei estä nikkelin vapautumista tarpeeksi, kehyksen materiaali testataan uudelleen migraatiotestillä. Testissä tutkitaan pinnoittamattoman materiaalin nikkelin vapautumisen määrää simuloimalla ihon ominaisuuksia, kuten hikeä. Nikkelin vapautumisen määrä mitataan paperilla, joka on suoraan kosketuksessa metalliin. Jos kehys on hylätty pinnoitetestissä, mutta se läpäisee migraatiotestin, on nikkelimittaus hyväksytty. (EN ISO 16128: 2015.)

4.4 Kehysmittojen standardit

Kehyksessä käytettävän materiaalin lisäksi myös sen rungolle on määritelty oma standardijärjestelmä, jota valmistajan on noudatettava. Mittaamisessa käytettävän lineaarisen mittalaitteen tarkkuus pitää olla vähintään 0,1 millimetriä. (EN ISO 8624: 2011.) Silmälasien boxing-mitoilla tarkoitetaan silmälasikehyksen horisontaali- ja vertikaalimittoja kuvitteellisen laatikon avulla kehysaukon ympärillä. (Laramy-K Optical 2010). Seuraavat poikkeamat ovat boxing-mittojen mukaan sallittuja: horisontaalinen boxattu erotus linssiaukkojen välillä $\pm 0,5$ millimetriä, linssien välinen etäisyys $\pm 0,5$ millimetriä ja koko kehyksen leveys $\pm 2,0$ millimetriä. (EN ISO 8624: 2011.)

Kehystä linssitettäessä kokonaisleveys ei saa muuttua enempää kuin +6 millimetriä tai -12 millimetriä. Jos kehyksen ohimon puoleisen reunan ja linssin välinen etäisyys on alle yhden senttimetrin, nämä toleranssit pienenevät +5 millimetriin tai -10 millimetriin. (EN ISO 8624: 2011.)

4.5 Kehysten värjääminen

Selluloosa-asetatti tehdään pääosin selluloosajauheesta puuvillakuiduista. Ilman värjäystä selluloosa-asetatti näyttää vaalealta ja läpinäkyvältä tahnalta. Ennen materiaalin värjäämistä läpinäkyvä tahna kaulitaan haluttuun paksuuteen ja tämän jälkeen ai-

neen pinnalle levitetään nestemäinen väri. Jauhemaiset värijauheet sekoitetaan asetoniin, jotta väri leviää selluloosa-asettiin pinnalle tasaisesti. Värjättyä materiaalilevyä taitellaan ja kaulitaan moneen kertaan, jotta väriaine saadaan leviämään tasaisesti koko materiaalimassaan. Valmistusprosessin aikana materiaalista otetaan sivuun koe-paloja, jotta tiettyä väriä voidaan valmistaa täysin samanlaisena seuraavassa valmistuserässä. Valmiiksi värjätty selluloosa-asetatilevy pilkotaan pieniksi kuutioiksi, jotta eri värejä voidaan yhdistellä. Tämän jälkeen pienet materiaalikuutiot kaulitaan takaisin kiinteäksi levyksi ja valmiit levyt yhdistetään toisiinsa suuremmaksi materiaalikuutioksi. Suuremmasta materiaalikuutiosta leikataan tasapaksuisia levyjä, joista kehykset valmistetaan. Materiaalilevyjä kuivataan muutamia viikkoja ennen kuin sitä voidaan alkaa käyttää kehyksien valmistuksessa. (RES/REI Eyewear: 2014.)

5 Materiaaliopas

Oppaan ulkoasusta suunniteltiin yksinkertainen ja helppokäyttöinen, jotta sen lukeminen on lukijoille vaivatonta ja sujuvaa. Ulkoasun selkeyttämiseksi yhdelle sivulle sijoitettiin yksi tai kaksi kehysmateriaalia. Lisäksi oppaaseen lisättiin kuvia ja video tekstin rinnalle havainnollistamaan kehysmateriaalien ominaisuuksia ja niiden käsittelyä. Kuvien ja videon lisäksi olennaisimmat tiedot kehysmateriaaleista on sijoitettu lyhyesti kirjoitettuna heti materiaalin nimen alle.

5.1 Ulkoasu ja rakenne

Oppaassa kehysmateriaalit jaoteltiin kolmeen pääryhmään: muovipohjaisiin, metallipohjaisiin ja luonnonmateriaaleihin. Samantyyppiset materiaalit yhdistettiin yhden pääotsikon alle. Yhdelle sivulle sijoitettiin yksi tai useampi eri materiaali, jotta oppaan ulkoasusta saatiin helppolukuinen ja selkeä. Yleisimpien materiaalien alle lisättiin kuva silmälasikehyksestä, jossa kyseistä materiaalia on käytetty. Tämän lisäksi silmälasikehyksien kuvat helpottavat materiaalin tunnistamista ja keventävät oppaan ulkoasua. Oppaassa jokaisen materiaalin tekstiosuudet pidettiin lyhyinä ja yksinkertaisina, jotta opas on käytettävissä nopeasti työympäristössä. Opas on pituudeltaan 21 sivua.

Oppaan lisäksi tehty video julkaistiin oppaasta erillään YouTube-verkkosivustolla. Videossa esitellään viiden eri kehysmateriaalin taivuttaminen. Videossa esitellyt materiaalit ovat kulta, titaani, kumi, optyyli ja selluloosa-asetaatti. Lisäksi videossa on eri työvaiheiden selostus. Videon tarkka Internet-osoite ja hakusana löytyy oppaan johdannon loppuosasta, sivulta 1.

5.2 Videokuvaus

Videon käsikirjoituksen tarkoitus on helpottaa videon kuvaamista. Käsikirjoitus suunnitellaan videon käyttötarkoituksen mukaan. Tarkalla käsikirjoituksella varmistetaan haluttujen asioiden päätyminen videoon. Lisäksi käsikirjoitusta laadittaessa mietitään etukäteen millaisessa ympäristössä video kuvataan ja mitä välineitä kuvausten yhteydessä tarvitaan. Samalla mietitään millaisilla kuvakulmilla saadaan paras mahdollinen lopputulos. Dokumentin omaiseen taltiointiin on syytä varautua muutaman muistisanan tukirangalla. Ennen kuvaamista tarvittavat kuvat ja tapahtumat on syytä käydä läpi yksi-

tyiskohtaisesti. Joskus paras lopputulos syntyy videon kuvausvaiheessa kehitetyistä ideoista. Tässä yhteydessä käsikirjoituksen täsmällisestä noudattamisesta kannattaa joustaa. (Leponiemi 2010: 56-58.)

Opinnäytetyön video kuvattiin maaliskuussa 2017 ja se toteutettiin yhteistyössä Hannu Peltolan kanssa. Peltola toteutti sekä videon kuvaamisen, editoinnin että leikkaamisen. Oppaan kirjallisten osuuksien ja valokuvien lisäksi videossa havainnollistettiin muutamia kehysmateriaaleja tarkemman selostuksen avulla. Videossa esitellyt kehykset lainattiin yhteistyökumppaniltamme Kering Eyewearilta. Materiaaleiksi videoon valittiin yleisin muovikehysmateriaali selluloosa-asettaatti sekä eri tavalla käyttäytyvä optyyli. Metallimateriaaleista valittiin titaani ja kulta. Lisäksi videoon mukaan otettiin kumia sisältävä kehys.

Kuvattu selvitys pidettiin jokaisen materiaalin osalta lyhyenä ja selkeänä, jotta videosta selviää mahdollisimman helposti jokaisen edellä mainitun materiaalin käsittelyominaisuudet ja käsittelyn toteuttaminen. Video julkaistaan materiaalioppaassa Issuu.com -verkkosivustolla.

5.3 Jakelu

Oppaan jakelukanavan on oltava edullinen, käyttäjien helposti saatavilla ja nykyaikainen. Tällaiseksi jakelutavaksi osoittautui verkkosivusto Issuu.com. Issuu on englanninkielinen ilmainen pilvipalvelu, jossa kuka tahansa voi julkaista ja jakaa omaa materiaaliaan, kuten oppaita tai lehtiä. Sivustolla on yli 100 miljoonaa yksittäistä käyttäjää ja siellä on julkaistu yli 30 miljoonaa dokumenttia. Sivustolla voi lukea julkaistuja dokumentteja ilman rekisteröityä omaa tunnusta. Tehokkaampaan ja laajempaan käyttöön tarvitaan käyttäjätunnus. Issuu-tilin voi myös yhdistää omaan LinkedIn-, Facebook- tai Google+ -tunnukseen. Sivustolla voi seurata tietyn julkaisijan dokumentteja tai valita julkaisuista uusimmat. (Akava 2013; Issuu n.d.)

Issuu.com -verkkosivustolla on julkaistu myös muita optisen alan julkaisuja, kuten lehtiä ja opinnäytetöitä. Sivusto mielletään ammattimaiseksi julkaisupaikaksi. Verkkosivuston kautta opas on löydettävissä helposti ja nopeasti. Sivuston kautta opas on luettavissa kaikille käyttäjille ilmaiseksi. Lisäksi julkaisun linkkiä on vaivatonta jakaa ja levittää eteenpäin käyttäjille sosiaalisessa mediassa.

6 Opinnäytetyön toteuttaminen

Opinnäytetyön ohjaajiksi valikoitui Metropolian Ammattikorkeakoulun optomerian koulutusohjelman yliopettaja Kaarina Pirilä ja lehtori Niina Gould. Molemmat arvioivat opinnäytetyön aiheen tarpeelliseksi ja kiinnostavaksi. Työlle valikoitiin yhteistyökumppani tekijäryhmän työelämässä syntyneiden yhteyksien kautta. Syksyllä 2016 opinnäytetyön yhteistyökumppaniksi varmistui Kering Eyewear ja Antti Katajakunnas. Oppaan videon kuvaamiseen, leikkaamiseen ja editointiin apua saatiin Hannu Peltolalta.

Opinnäytetyö kirjoitettiin Microsoft One Drivessa, jotta ryhmä pystyi työskentelemään myös erikseen, kun ryhmän aikataulut eivät sopineet yhteen. Koska jokainen pystyi muokkaamaan tekstiä reaaliajassa, tekstin tyyli säilytettiin yhtenäisenä. Opinnäytetyön aikana ryhmän yhteistyö sujui hyvin ja suunniteltuja aikatauluja ja jaettuja tehtäviä noudatettiin hyvin. Osaltaan työn onnistumiseen vaikutti aiheen mielenkiintoisuus ja tekijöiden motivaatio. Lisäksi työn aihe rajattiin alusta asti selkeästi, joten työn kirjoittaminen ei ollut liian kuormittavaa. Työmäärä jaettiin tasaisesti ryhmän kesken. Jokainen sai osaltaan vaikuttaa oppaan sisältöön, visuaaliseen ilmeeseen ja rakenteeseen. Koska oppaan kohderyhmä rajattiin vain optisen alan ammattilaisiin, oppaassa käytetään ammattisanastoa. Näin oppaasta saatiin tiivis ja selkeä.

Tiedonhaku oli koko opinnäytetyöprosessin ajan melko työlästä. Suurin osa käytetyistä lähteistä oli englanninkielisiä ja hyviä lähteitä oli vaikea löytää. Työ osoitti, että optisen alan kirjallista tietoa on vähän ja se on hajanaista. Ryhmän jäsenillä ei ollut aiempaa kokemusta oppaan tekemisestä, joten oppaan ulkoasua ja toimivuutta jouduttiin miettimään paljon. Lisäksi oppaaseen liitetty video aiheutti jonkin verran hankaluuksia, sillä sitä oli vaikea liittää materiaalioppaaseen käyttäjystävällisesti ja selkeästi. Ennen opinnäytetyön julkaisua opasta olisi voinut testata muutamalla koekäyttäjällä, mutta siihen aikataulu ei riittänyt.

Työ aloitettiin kartoittamalla työelämässä olevilta optikoilta eri materiaalien tuntemusta. Kuuden haastattelun perusteella todettiin, että yksityisissä liikkeissä työntekijät tuntevat myymänsä materiaalit hyvin, mutta ovat epävarmoja tuntemattomien materiaalien kanssa. Ketjuliikkeissä optikot olivat rohkeampia kokeilemaan vieraidenkin materiaalien säätämistä herkemmin, vaikka materiaalin erityisominaisuudet eivät olleetkaan tiedossa. Ketjuliikkeissä materiaalien tuntemus oli lähinnä sisäisen tiedotuksen ja itsehankitun tiedon varassa. Yksityisissä liikkeissä oli enemmän tuntemusta erikoisemmista ma-

teriaaleista kuin ketjuliikkeissä. Lisäksi haastatteluissa todettiin, että kehysmateriaaleista ei juuri löydy tietoa eikä uusien materiaalien käsittelystä löydy ohjeistuksia.

Materiaaliopas haluttiin pitää yksinkertaisena ja helppolukuisena, siksi materiaalit esitellään lyhyesti ja luettelomaisesti heti otsikon alla. Tämän lisäksi tietolaatikon yhteyteen lisättiin kuva materiaalista havainnollistamaan materiaalia ja sen ulkoisia ominaisuuksia. Kuvien lisäksi julkaisun yhteyteen liitettiin video, jossa esitellään muutaman kehysmateriaalin käsittelyä yksityiskohtaisemmin. Opas pidettiin kokonaan irrallisena teoriaosuudesta, jotta sitä voi käyttää yksinään ilman teoriatietoa. Tämä helpottaa oppaan käyttöä esimerkiksi työpäivän aikana. Opas julkaistiin Issuu.com - verkkosivustolla, jotta se on helposti saatavilla ja julkaisun linkkiä on helppo levittää eteenpäin käyttäjille.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli syventää ryhmän omaa osaamista ja tehdä selkeä sekä helppolukuinen opas kehysmateriaaleista optisen alan opiskelijoille ja työssä oleville optikoille. Silmälasien käyttäjiä on paljon ja uusia kehysmateriaaleja kehitellään edelleen, jolloin tietoa uusien materiaalien ominaisuuksista tarvitaan jatkuvasti.

Opinnäytetyön tarpeen kartoitus tehtiin haastattelemalla työelämässä olevia optikoita yksityisistä liikkeistä ja ketjuliikkeistä. Yksityisissä optikkoliikkeissä tunnettiin oman liikkeen kehysmateriaalit melko hyvin. Muiden materiaalien käsittelyssä liikkeet olivat epävarmoja. Ketjuliikkeissä otettiin enemmän riskejä vieraampien materiaalien kanssa, vaikka tietämys oli osin puutteellista. Haastattelututkimus osoitti, että tieto kehysmateriaaleista on hajanaista ja työelämässä olevat optikot tietävät uusista materiaaleista melko vähän. Haastatteluista ilmeni työelämässä mukana olevien optikoiden heikko tietämys Suomessa voimassa olevista kehyksiä koskevista standardeista. Standardeissa määritellään Euroopassa myytävien kehyksien materiaali, sen testaaminen, värjääminen ja kehyksen mitat.

Oppaassa materiaalit jaettiin kolmeen pääryhmään ja osa materiaaleista yhdistettiin saman materiaaliotsikon alle. Oppaassa jokainen materiaali esitellään ja materiaalista kerrotaan sen ominaisuudet lyhyesti. Yleisimpiin materiaaleihin on lisätty tunnistamista helpottava valokuva. Opas on 21-sivuinen. Valmis materiaaliopas on julkaistu Issuu.com -verkkosivustolla ja julkaisun linkkiä on helppo levittää ja jakaa käyttäjille. Verkkosivusto on ammattimainen julkaisu-ympäristö. Lisäksi se on käyttäjälleen ilmainen, joten oppaan käyttö on helppoa ja nopeaa työympäristössä. Samalla verkkosivustolla on julkaistu myös muiden opinnäytetöiden oppaita.

Jatkotutkimusehdotuksena ehdotamme, että tämän opinnäytetyön opasta voisi laajentaa esimerkiksi eri materiaalien korjausmahdollisuuksilla tai myöhemmin uudistaa ja laajentaa nyt valmistunutta opasta uusimmilla materiaaleilla. Materiaalioppaan lisäksi uusi opinnäytetyö on mahdollista tehdä linssityypeistä. Tässä työssä vertailu on mahdollista kohdistaa eri valmistajien linssien eroavaisuuksiin.

Lähteet

Akava 2013. Verkkodokumentti.

<http://www.akava.fi/uutishuone/ajankohtaiset/tietoa_verkkopalvelusta/miten_kaytan_is_suu-julkaisuja>. Luettu 16.2.2017.

Helsingin Sanomat 2015. Artikkele. Silmälasien myynti kasvoi viime vuonna yli viisi prosenttia. <<http://www.hs.fi/talous/>>. Luettu 20.3.2017.

Hirsjärvi, Sirkka – Hurme, Helena 2000. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2004. Tutki ja kirjoita. 10. painos. Jyväskylä: Tammi.

Issuu n.d. Connecting content to people. Verkkodokumentti. <<https://issuu.com/about>>. Luettu 16.2.2017.

KvaliMOTV n.d. Menetelmäopetuksen tietovaranto. Verkkodokumentti.

<<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/index.html>>. Luettu 5.3.2017.

Laramy-K Optical 2010. Boxing System. Verkkodokumentti.

<<http://www.laramyk.com/resources/education/dispensing/boxing-system/>>. Luettu 16.3.2017.

Leponiemi, Kari 2010. Videokuvaus: taitoja ja tekniikkaa. WSOY Pro Oy.

Näkemisen ja silmäterveyden toimiala, Näe ry n. d. Verkkodokumentti. Silmälasien käyttötutkimus 2016. <<https://www.naery.fi/digilehti/>>. Luettu 20.3.2017.

RES/REI Eyewear 2014. Manufacturing Acetate at Mazzucchelli. Videodokumentti. <<https://vimeo.com/80471038>>. Katsottu 16.3.2017.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2015. Verkkodokumentti. Ophthalmic Optics; Reference method for the testing of spectacle frames and sunglasses for nickel release (SFS-EN 16128). Luettu 19.3.2017.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2014. Verkkodokumentti. Ophthalmic Optics; Spectacle frames; Requirements and test methods (EN ISO 12870:2014). Luettu 28.2.2017.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2010. Verkkodokumentti. Ophthalmic Optics; Specifications for ready-to-wear spectacles (SFS-EN ISO 14139). Luettu 29.2.2017.

Suomen Standardisoimisliitto SFS Oy 2015. Standardien laadinta. Verkkodokumentti. <www.sfs.fi/standardien_laadinta>. Luettu 28.3.2017.

Vilka, Hanna – Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen oppinäytetyö. Helsinki: Kustannusosake Tammi.

Haastattelukysymykset

Kuinka usein joudut neuvomaan asiakkaan muualle taivuttamaan silmälasikehystänsä?

Kuinka usein olet epävarma kehysten taivuttelussa materiaalin vuoksi?

Kuinka tietoinen olet myymiesi kehysten materiaaleista?

Oletko saanut kehyskoulutuksen yhteydessä tietoa eri materiaalien käsittelystä?

Jos olet epävarma kehysmateriaalin ominaisuuksista, esimerkiksi lämpökestävyydestä, yritätkö saada sen jostain selville? Jos yrität, niin mistä?

Oletko saanut silmälasikehysvalmistajilta tai -edustajilta tietoa eri materiaalien ominaisuuksista tai niiden käsittelystä?

Oletko tietoinen Suomessa voimassaolevista silmälasikehyksiin liittyvistä standardeista?

Erikoisin tai mieleenpainuvien kehysmateriaali johon olet törmännyt?

Linssitätkö linssit silmälasikehykseen aina etupuolelta vai otatko huomioon kehysmateriaalin?

Materiaaliopas



Opas silmälasikehysten materiaalien maailmaan

Sisällys

Johdanto	1
Muovipohjaiset materiaalit	2
Nylon	2
Kevlar	2
Grilamidi	3
Hiilikuitu	4
Polyamidi	5
Optyyli ja akryyli	6
NXT-muovi	7
Selluloosa-asettaatti	8
Ruiskutettu biomuovi	8
Polykarbonaatti	9
Propionaatti	9
Metallipohjaiset materiaalit	10
Alumiini	10
Beryllium	10
Hopea	11
Hytrel	11
Kulta	12
Monel	13
Nikkeli	13
Nikkelihopea	13
Platina	14
Pronssi	14
Ruostumaton teräs	14
Titaani	15
Muistimetalli eli nikkelititaani (nitinol)	16
Luonnonmateriaalit	17
Kilpikonnaan kilpi	17
Kumi	17
Luu	18
Puu	19
Sarvi	20
Lähteet	21

Johdanto

Opas on tarkoitettu niin valmistuneille optikoille ja optometristeille, kuin optometrian opiskelijoille. Se on hyödynnettävissä sekä työelämän tarpeisiin, että opiskelumateriaaliksi. Suomenkielinen opas tarjoaa helposti löydettävän tietopakettien kehysmateriaaleista. Tiedon etsiminen ja löytäminen on tehty mahdollisimman nopeaksi ja vaivattomaksi.

Oppaan tekijät ovat Metropolian ammattikorkeakoulun optometristiopiskelijat Nina Aaltonen, Katri Jussila ja Ville Varmavuo. Yhteistyökumppanina toimi Kering Eyewear. Oppaan raporttiosuus löytyy Theseus -tietokannasta ja opas julkaistaan myös Issuu- verkkosivustolla, jolloin se on helposti kaikkien nähtävillä.

Oppaaseen tehtiin yhteistyössä Hannu Peltolan kanssa video silmälasikehysten taivuttamisesta. Videolle on kuvattu seuraavien kehysmateriaalien taivuttaminen yksityiskohtaisemmin: kulta, kumi, optyyli, selluloosa-asetaatti ja titaani. Video löytyy Youtube -sivustolta nimellä Opinnäytetyö: Silmälasikehysten taivuttaminen.

Internet-osoite <https://www.youtube.com/watch?v=rOXTY3qu8R4>

Muovipohjaiset materiaalit

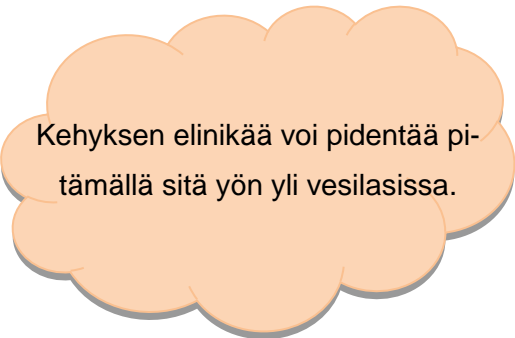
Nylon

Hyvin kevyt ja joustava.

Käytetään usein kehysmateriaaliyhdisteissä.

Taivutus ja linssitys ilman lämmitystä. Lämmitys voi kutistaa materiaalia.

Menettää ajan myötä joustavuutensa ja muuttuu hauraaksi.



Kehyksen elinikää voi pidentää pitämällä sitä yön yli vesilasissa.

Kevlar

Nylonpohjainen materiaaliseos.

Vahva ja kevyt, muita muovipohjaisia materiaaleja ohuempi.

Taivuttaminen haastavaa.

Lämmittäessä materiaalista tulee taipuisa, eikä se kutistu tai veny.

Kestää hyvin laajojakin lämpötilanvaihteluita.

Grilamidi

Nylonpohjainen materiaaliseos.

Kevyt.

Käytetään usein yhdistettynä titaaniin, jolloin erittäin vahva ja kestävä.

Hyvä iskunkestävyys, ei taivu tai murru.

Suosittu urheilussa käytettävissä kehyksissä.

Laajat värjäysmahdollisuudet.



Hiilikuitu

Ohut, kevyt ja kestävä.

Tehdään hiilikuitusäikeistä yhdistettynä nyloniin. Jos kehyksen säikeitä ei ole valmistettu oikein, on vaarana kuitujen aukeaminen, esimerkiksi kylmässä ilmassa.

60 %:a selluloosa-asettiin painosta.

Taivutus haastavaa. Vaatii paljon lämpöä.

Taivutus kuitujen suuntaisesti.

Ennen lämmitystä kehyksen oltava huoneenlämpöinen.

Linssitys kylmänä.

Materiaali on aina musta, mutta voidaan värjätä lakalla.



Polyamidi

Nylonpohjainen materiaaliseos.

Kestävä.

Mahdollista tehdä ohuemmaksi kuin selluloosa-asetaatti.

72 %:a selluloosa-asetaatin painosta.

Materiaalista ei vapaudu kemikaaleja.

Hypoallergeeninen.

Pehmenee 100 asteessa.

Linssitys kylmänä.

Osa kehysvalmistajista käyttää materiaalia 3D-tulostettuna.



Optyyli ja akryyli

Muistimuovi, joka palautuu lämmitettäessä alkuperäiseen muotoonsa.

Vahva ja lämpöjoustava.

30 %:a kevyempää kuin selluloosa-asetaatti.

Hypoallergeeninen.

Voidaan lakata ja pintavärjätä.

Silmälasikehyksissä, usein aisassa, ilmoitus optyyli- ja akryylimateriaalista.

Pehmenee 110 asteessa.

Lämmitettävä tarpeeksi, jotta kehysmateriaali pehmenee huomattavasti.

Jäähdytettävä esimerkiksi kylmässä vedessä.

Jäähdyttyään pitää muotonsa.

Lämmitettäessä palautuu alkuperäiseen muotoonsa.

Linssitys kylmänä.



NXT-muovi

Läpinäkyvä.

Hyvin kestävä, joustava ja kevyt.

Ei menetä joustavuuttaan ajan myötä.

Palautuu helposti alkuperäiseen muotoonsa taivuttamisen jälkeen.

Materiaalista ei vapaudu kemikaaleja.

Hypoallergeeninen.

Käytetään usein yhdistettynä metalliosiin.

Linssitys kylmänä.



Selluloosa-asettaatti

Puuvillasta tai puumassasta irrotettu materiaali.

Leikataan asetaattilevystä. Tämän jälkeen muovi ja muut tasapainottavat materiaalit lisätään joukkoon.

Hyvät juotto-ominaisuudet, juottaminen asetonilla.

Taivutusmahdollisuudet hyvät.

Pehmittäminen ja muovaaminen uudelleen lämmittämällä.

Pehmenee 50 - 80 asteessa.

Jäähtyessään pitää muotonsa.

Ei palaudu lämmittäessä alkuperäiseen muotoonsa.



Ruiskutettu biomuovi

Pehmeä, kestävä.

Uusiutuvia luonnonmateriaaleja yhdistettynä selluloosa-asetattiin.

Materiaalista ei vapaudu kemikaaleja.

Kestää valoa ja aikaa paremmin kuin selluloosa-asetatti.

Polykarbonaatti

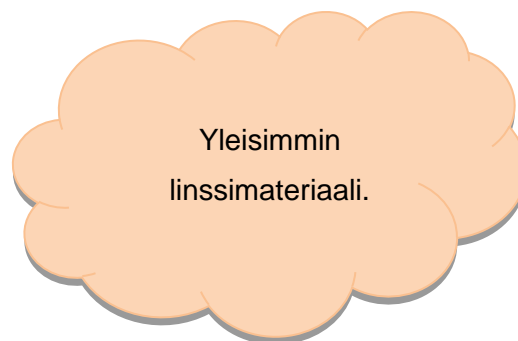
Monipuolinen ja kova.

Käyttö pääasiassa urheilu- ja suojalasikehyksissä.

Yhdistettynä polykarbonaattilinsseihin lähes täydellinen iskunkestävyys ja suojausominaisuudet.

Taivutus haastavaa.

Muokkausmahdollisuudet heikot.



Propionaatti

Kevyt ja kestävä.

Ominaisuuksiltaan hyvin samanlainen kuin selluloosa-asetaatti.

Käyttö propionaattirakeina, jotka sulatetaan nesteeksi ja puristetaan muottiin.

Muottien avulla taataan kehysrän tasalaatuinen valmistus.

Usein päällystetään värien haalistumisen estämiseksi.

Juottaminen asetonilla ei onnistu.

Pehmenee 65-67 asteessa.

Linssitys kylmänä.

Metallipohjaiset materiaalit

Alumiini

Kestävä ja kevyt.

Ei joustava.

Korroosioherkkä, saattaa reagoida ihokosketuksesta.

Käyttö usein kehyksien ruuveissa ja ruuvipesissä.

Huonot juotto-ominaisuudet.

Taivutusmahdollisuudet hyvät.

Pitää muotonsa.



Beryllium

Erittäin kevyt, jopa kevyempi kuin titaani.

Valmistustavasta riippuen vahvaa tai haurasta.

Pintakäsittely pakollinen, myrkyllistä hengittäessä.

Huonot juotto-ominaisuudet.

Hopea

Pehmeä.

Käytetään usein yhdistettynä kupariin, jolloin kestävämpi.

20 %:a painavampaa kuin nikkeli tai kupari.

Hypoallergeeninen.

Taivutusmahdollisuudet hyvät. Pehmeyden takia taivutettava varoen.

Todella hyvät juotto- ominaisuudet.

Hytrel

Sitkeä, kimmoisa ja kestävä.

Ei menetä ominaisuuksiaan ajan myötä.

Pääasiassa käytetään kehysten osissa kuten metallikehysten sanganpäissä.

Poikkeuksellisen taipuisaa matalissa lämpötiloissa.

Ominaisuudet eivät muutu lämpötilamuutoksista huolimatta.

Kulta

Pehmeä ja painava.

Painon takia usein kehyksenä ohut tai päällystemateriaalina.

Oma luokittelu:

Fine gold: 24K, lähes 100%:a kultaa.

Solid gold: 10-18K, sisältää myös muita metalleja.

Gold filled: 10% kehyksen painosta kultaa, päällystetty kullalla joka on 24K.

Gold plating: päällystetty kullalla, 10-24K.

Gold flashing: perusmetalli, ohuesti päällystetty samalla tavalla kuin plating kulta. (ohuempi kerros).

Taivutusmahdollisuudet hyvät. Pehmeiden takia taivutettava varoen, jakaen paine mahdollisimman tasaisesti laajemmalle alueelle.

Hyvät juotto-ominaisuudet, juotosmateriaali kulta tai hopea.

Kestää hyvin laajojakin lämpötilanvaihteluita.



Monel


Kehysmateriaaliyhdiste; valmistetaan pääosin nikkelistä, kuparista ja raudasta.
Leikataan tai jyrsitään metallilevyistä ja puristetaan muotoonsa.
Elastinen.

Taivutusmahdollisuudet hyvät.
Hyvät juotto-ominaisuudet.

Nikkeli

Vahva ja kestävä.
Pinta-käsittely suositeltavaa.
Laajat värjäysmahdollisuudet.

Taivutusmahdollisuudet hyvät.
Hyvät juotto-ominaisuudet, juotosmateriaali hopea.



Euroopassa
yleisimmin allergisoiva materiaali.

Nikkelihopea

Vahva ja kestävä.
Kehysmateriaaliyhdiste; valmistetaan kuparista, nikkelistä ja sinkistä.
Ei sisällä hopeaa.

Laajat värjäysmahdollisuudet.
Taivutusmahdollisuudet hyvät.

Platina

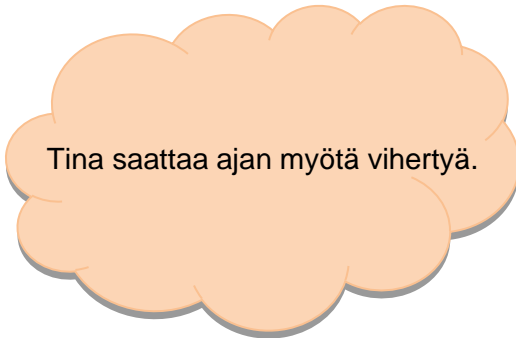
Jalometallit platina, palladium, iridium ja rodium.
Ominaisuuksiltaan hyvin samanlaiset.
Käytetään myös päällystemateriaalina.

Hypoallergeenisia.
Huonot juotto-ominaisuudet.

Pronssi

Kevyt, joustava ja elastinen.
Kehysmateriaaliyhdiste; valmistetaan kuparista ja tinasta.

Laajat värjäysmahdollisuudet.
Taivutusmahdollisuudet hyvät.
Hyvät juotto-ominaisuudet.
Pitää muotonsa.



Tina saattaa ajan myötä vihertyä.

Ruostumaton teräs

Kevyt ja kestävä.
Kehysmateriaaliyhdiste; valmistetaan pääosin raudasta ja kromista.
Joustavuuden ansiosta pysyy käyttäjän kasvoilla usein sankojen jännityksellä.
Hypoallergeeninen.
Taivutus haastavaa.
Hyvät juotto-ominaisuudet, juotosmateriaali hopea.

Titaani

Monimuotoinen, erittäin kevyt, joustava ja kestävä.

Samat ominaisuudet sääolosuhteista huolimatta; ei esimerkiksi kylmety pakka-
sella.

Hypoallergeeninen.

Oma luokittelu:

Pure titan: vähintään 90 %:a titaania, ei yhtään nikkeliä.

Beta titan: vähintään 70 %:a titaania, ei yhtään nikkeliä.

Nikkelititaani: 40-50 %:a titaania, loput nikkeliä.

Käsiteltäessä tarvitsee tarpeeksi painetta taivutettavaan kohtaan.

Pitää hyvin muotonsa.

Huonot juotto-ominaisuudet.



Muistimetalli eli nikkelititaani (nitinol)

Kestävä ja joustava.

Erittäin kevyt.

Kehysmateriaalilyhdiste; nikkeli ja titaani.

Usein materiaalia kutsutaan muistimetalliksi.

Palaa alkuperäiseen muotoonsa taivuttaessa tai kierrettäessä.

Kestää kulutusta hyvin.

Luonnonmateriaalit

Kilpikonnankilpi

Kova, pitää hyvin muotonsa.

Laminoidaan kestävyuden lisäämiseksi.

Kuivuessaan haurasta ja helposti rikkoutuvaa.

Huolletaan öljyllä tai vahalla.

Helppo kiillottaa.

Lämpimät ja luonnolliset väri vaihtoehdot syntyvät itsestään.

Hypoallergeeninen.

Taivutus haastavaa. Vaatii paljon lämpöä, apuna voi käyttää vesihöyryä.

Lämpö saattaa kutistaa kehystä.

Taipuu esimerkiksi hieman sarvea paremmin.

Linssitys ilman lämmitystä erittäin varovasti.

Öljyäminen helpottaa linssittämistä.

Kumi

Taivutus ilman lämmitystä.

Suuret lämpötilat saattavat vaurioittaa ja sulattaa.



Luu

Yleensä härstä tai puhvelista.

Kevyt.

Kuivuessaan haurasta ja helposti rikkoutuvaa.

Huolletaan öljyllä tai vahalla.

Helppo kiillottaa.

Ei ikärenkaita.

Lämpimät ja luonnolliset väri vaihtoehdot syntyvät itsestään.

Ominaisuudet saattavat muuttua sääolosuhteiden mukaan.

Hypoallergeeninen.

Taivutus haastavaa.

Taivuttaessa paine jaettava koko taivutettavalle alueelle tasaisesti.

Kylmenee ja jähmettyy nopeasti lämmityksen jälkeen.

Linssit sopivan pienet, jännitys voi rikkoa kehyksen.

Puu

Kuituinen, kestävä, kevyt.

Hypoallergeeninen, jos ei pintakäsittelyä.

Pintakäsittelyaineet luonnonmukaisia, esimerkiksi öljy ja vahat.

Turpoaa ja pienenee riippuen ilmankosteudesta.

Koivu kevyttä ja jäntevää, käytetään rakenteissa.

Bambu kevyttä ja muokattavaa, helppo saatavuus.

Tammi, pähkinä, visakoivu, kirsikka esteettisessä käytössä.

Pähkinä tiheä, kestävä ja hienosyinen.

Taivutus haastavaa. Mielellään ei lämmitystä.

Vaatii paljon lämpöä, apuna voi käyttää vesihöyryä.

Trooppisia puita ei suositella taivuteltavan.

Muokkausmahdollisuudet heikot, rakenteen suunnittelu usein yksilöllisesti.

Linssitys kylmänä ja takaosasta.

Ei suositella lasilinssejä.

Linssitys sään mukaan: lämmintä ja kuivaa; linssi oikean kokoisena. Märkää ja kylmää; linssit hieman pienenä.

Eri puulajit
eri värisiä.



Sarvi

Laminoidaan kestävyuden lisäämiseksi.

Hypoallergeeninen.

Kallista ja vaikeasti saatavilla.

Helposti haurastuvaa.

Huolletaan öljyllä tai vahalla.

Taivutus haastavaa. Vaatii paljon lämpöä, apuna voi käyttää vesihöyryä.

Kylmenee ja jähmettyy nopeasti lämmityksen jälkeen.

Linssity lämmittäen kehys 100 asteeseen.

Linssit sopivan pienet, jännitys voi rikkoa kehyksen.



Lähteet

All About Vision n.d. Eyeglass Frame Materials. Verkkodokumentti. <http://www.allaboutvision.com/eyeglasses/eyeglass_frame_materials.htm>. Luettu 9.2.2017.

Brooks W. Clifford – Borish M. Irvin 2007. System for ophthalmic dispensing. Saint Louis, Missouri: Butterworth-Heinemann, an imprint of Elsevier Inc.

Endo, Amy 2011. Frame Materials. Verkkodokumentti. Luettu 9.2.2017.

EMS-Grivory n.d. Grilamid. Verkkodokumentti. <<http://www.emsgrivory.com/en/products-markets/products/>>. Luettu 9.3.2017.

Hänninen, Matti. Kraa Kraa Eyewear. Haastattelu 16.3.2017.

Katajakunnas, Antti. Kering Eyewear. Haastattelu 7.3.2017.

Mykita 2016. Verkkodokumentti. <<https://mykita.com/en>>. Luettu 10.2.2017.

NXT n.d. Technological Platform Material. Verkkodokumentti. <<http://www.malayaoptical.com/designer-eyewear/nxt-technological-platform-eyewear-material-malaya-optical>>. Luettu 27.3.2017.

Obstfeld Henri 1997. Spectacle Frames and their Dispensing. Lontoo: W.B. Saunders Company Ltd.

Walsh, Glyn 2004. Frame materials; Acetate. Verkkodokumentti. Luettu 9.3.2017.