

Merja Kangas-Hynnilä, Jonna Kostet, Emmi Laurila & Tarja Parkkisenniemi

VALOA LINSSISSÄ

Manuaalisen valontaittomittarin käyttöopas optometrian opiskelijoille

VALOA LINSSISSÄ

Manuaalisen valontaittomittarin käyttöopas optometrian opiskelijoille

Merja Kangas-Hynnälä, Jonna Kostet,
Emmi Laurila & Tarja Parkkisenniemi
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Optometrian tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Optometrian tutkinto-ohjelma

Tekijät: Merja Kangas-Hynnilä, Jonna Kostet, Emmi Laurila & Tarja Parkkisenniemi
Opinnäytetyön nimi: Valoa linssissä – Manuaalisen valontaittomittarin käyttöopas optometrian opiskelijoille

Työn ohjaajat: Stefan Diekhoff & Aino-Liisa Jussila

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2015

Sivumäärä: 51 + 7 liitesivua

Valontaittomittari on yksi käytetyimmistä laitteista optisella alalla. Sen avulla voidaan mitata useita erityyppisiä linssisiä. Mittausten perusteella saadaan selville linssin sfäärinen taittovoima ja sylinterivoimakkuus, akselisuunta, lähilisa sekä mahdollisen prismakorjauksen määrä.

Opinnäytetyömme toteutimme projektissa, jossa tavoitteena oli suunnitella ja valmistaa opas manuaalisen valontaittomittarin käytöstä Oulun ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijoille. Oppaan tarkoituksena on toimia opettamisen tukena sekä opiskelijan itseopiskelumateriaalina. Oppaan avulla opiskelijan on myös mahdollista kerrata oppimaansa ja pitää yllä jo aikaisemmin hankittuja taitoja.

Oppaan alussa on esiteltynä valontaittomittarin rakenne, jonka jälkeen lukijaa opastetaan vaihe vaiheelta valontaittomittarin käytössä sekä erityyppisten linssien mittaamisessa. Opas sisältää runsaasti havainnollistavia kuvia ja esimerkkejä tukemaan opiskelijoiden oppimista. Lisäksi oppaassa on perustietoa eri linssityypeistä.

Yksi projektin osa oli toteuttaa aktiivinen oppimistilanne toisen vuosikurssin optometrian opiskelijoille. Oppimistilanteen aikana opiskelijat pääsivät testaamaan oppaan soveltuvuutta käytännön harjoitteisiin. Oppimistilanne toimi samalla myös oppaan esitestauksena, jonka avulla pyrimme arvioimaan oppaan laatua ja käyttäjälähtöisyyttä. Esitestauksesta saamamme palaute oli pääosin myönteistä, ja se auttoi meitä kehittämään opastamme asettamiemme laatuavoitteita vastaavaksi. Jatkossa valontaittomittarin käyttöopas on Oulun ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijoiden vapaassa käytössä.

Asiasanat: linssit, opas, optiikka, optiset laitteet

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Optometry

Authors: Merja Kangas-Hynnälä, Jonna Kostet, Emmi Laurila & Tarja Parkkisenniemi
Title of thesis: How to Use a Manual Focimeter - Guide for an optometry student
Supervisors: Stefan Diekhoff & Aino-Liisa Jussila
Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2015
Number of pages: 51, 7 appendix pages

One of the most used instruments in optical branch is the focimeter. It is used for checking and examining the lens parameters. As an optometric student or as a professional, a person must understand some basic information about different lens types and the mechanism of a manual focimeter to get reliable results when measuring lenses.

Our aim was to make a comprehensive guide of how to use a manual focimeter. Students can learn and maintain their skills by using this guide as a self-study material. The guide will help when practising new things and teachers can use it as an educational material. The guide is also a good help as a rehearsing material. We wanted to make a guide which has easily understandable instructions, enough information and lots of illustrative pictures.

The guide is constructed with information about mechanical structure and optical system of the focimeter. Step-by-step instructions will help a reader to measure different lens parameters. There are also short chapters before instructions which will give information to a reader about different lens types.

We arranged a review meeting to second year optometry students to collect feedback about the guide. According to the feedback we have managed to create an easily readable guide for optometry students in Oulu University of Applied Sciences. Many of students gave us direct feedback that they are looking forward to start using the guide as an educational material.

From this moment on the guide will be available for optometry students in Oulu University of Applied Sciences.

Keywords: focimeter, guide, lenses, optics

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	VALONTAITTOMITTARI OPTIKON TYÖVÄLINEENÄ	9
2.1	Valontaittomittarin kehitys ja rakenne	9
2.1.1	Mekaaninen järjestelmä	10
2.1.2	Optinen tarkastelujärjestelmä.....	11
2.2	Mittauksen valmistelu	14
2.2.1	Okulaarin tarkentaminen	15
2.2.2	Mitattavan kohteen asettaminen valontaittomittariin	15
2.3	Linssin voimakkuuden määrittämisen peruseriaate	16
2.3.1	Sylinterivoimakkuuden ja akselisuunnan määrittäminen	16
2.3.2	Linssin voimakkuuden määrittäminen valontaittomittarilla, jossa testikuviona on pisteympyrä.....	18
2.3.3	Linssien merkitseminen.....	20
2.3.4	Mittausvirheet.....	20
2.4	Linssityyppien rakenne ja mittaaminen.....	21
2.4.1	Moniteholinssin rakenne	21
2.4.2	Moniteholinssin voimakkuuden määrittäminen.....	21
2.4.3	Kaksiteholinssin rakenne ja voimakkuuden määrittäminen	23
2.4.4	Lähilisan oppikirjanmukainen määrittäminen.....	24
2.4.5	Prismavaikutus.....	25
2.4.6	Prismavaikutuksen määrittäminen	26
3	PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT	29
3.1	Projektin tavoitteet	29
3.2	Projektiorganisaatio	30
4	PROJEKTITYÖSKENTELEY JA SEN ETENEMINEN	32
4.1	Aiheeseen ideointi ja projektin valmistelu.....	32
4.2	Projekti suunnitelman laatiminen	33
4.3	Oppaan suunnittelu ja toteutus	34
4.4	Oppaan esitestaus ja viimeistely	36
4.5	Oppimistilanteen havainnointi.....	39
4.6	Oppaan arviointi	40

5	PROJEKTIN ARVIOINTI.....	43
6	POHDINTA.....	46
	LÄHTEET.....	48
	LIITTEET	52

1 JOHDANTO

Valontaittomittarin avulla optikon tai muun optisen alan ammattilaisen on mahdollista tarkistaa asiakkaan silmälasien linssivoimakkuudet sekä muut asiakkaan reseptissä näkyvät tilausparametrit. Näin menetellään esimerkiksi ennen valmiiden silmälasien luovuttamista asiakkaalle, jolloin pyritään välttämään hiontavaiheessa mahdollisesti tapahtunut virhe. Valontaittomittari toimii tärkeänä apuvälineenä suurien linssimäärien tarkastamisessa, kunhan mittaaja taitaa laitteen oikeaoppisen ja luontevan käytön. Opintojen sekä optikkoliikkeissä suoritettujen harjoittelujaksojen aikana huomasimme, että valontaittomittarin käytön hallitseminen edellyttää laitteen toimintaperiaatteiden, optiikan perusteiden sekä eri linssityyppien tuntemusta. Tämän vuoksi päätimmekin valmistaa opinäytetyöprojektissamme valontaittomittarin käyttöoppaan Oulun ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijoille.

Koska meillä ei opintojemme aikana ollut käytettävissä erillistä linssityyppien mittaamista havainnollistavaa opiskelumateriaalia, koimme tarpeelliseksi koota olennaisen tiedon mittaamisen perusteista kattavan opaskirjan muotoon. Nykyisin yleistyvien verkkomateriaalien lisäksi paperiversiona saatavaa opasta mielestämme kaivattiin, jotta tarvittava apu olisi helposti käden ulottuvilla myös itse mittaustilanteessa. Valontaittomittarin käyttöä käsittelevää suomenkielistä opaskirjaa ei ole aiemmin tehty, mutta Internetistä on löydettävissä joitakin suppeita sähköisiä opasteita linssivoimakkuuden määrittämisen avuksi. Pääasiassa kaikki aiheesta laadittu aiempi materiaali on englanninkielistä, mikä luo omat haasteensa toimivien ohjeiden löytämiselle.

Valontaittomittarin sujuvan käytön perusta tulisi luoda opintojen ja aktiivisen harjoittelun kautta ennen työelämään siirtymistä. Saimme silmälasiopin pajatunneilla opastusta valontaittomittarin toiminnasta ja eri linssityyppien mittaamisesta, mutta olisimme kaivanneet opintojen tueksi kirjallista ja kuvallista opiskelumateriaalia. Erityisesti lomien ja pidempien opiskelutaukojen aikana perusasiat tuntuivat unohtuvan, ja tämänkaltaisissa tilanteissa oppaasta olisi ollut suurta hyötyä mittausperiaatteiden kertaamisessa.

Opinäytetyömme tulostavoitteena oli valmistaa selkeä ja käytännönläheinen opas valontaittomittarin käytöstä optometrian opiskelijoiden oppimista tukevaksi kertaus- ja itseopiskelumateriaaliksi. Oppaan laatimisen ja projektityöskentelyn johdosta omat oppimistavoitteemme olivat tutustua sy-

vällisemmin optiikan perusteisiin, erilaisiin linssityyppeihin ja oppaan laadun arviointiin. Projektityöskentelyn ansiosta saavutettava laaja teoriapohja sekä yhteistyötaidot ovat jatkossa tärkeä osa työelämässä selviytymistä ja auttavat meitä kehittämään ammattitaitoamme.

2 VALONTAITTOMITTARI OPTIKON TYÖVÄLINEENÄ

Optikolla tulee olla linssien voimakkuuden mittaamista varten väline, jolla hän voi varmistaa, että valmiin silmälasiparin linssivoimakkuudet ovat tilauksen mukaiset. Ideaalissa tilanteessa ammattiharjoittaja kykenee tarkistamaan kaikki linssitilauksessa näkyvät parametrit. (Henson 1996, 233.) Valontaittomittarilla voidaan mitata useita erityyppisiä linssejä. Sen avulla voidaan saada selville silmälasilinssien voimakkuus, lähiläisvoimakkuus kaksi- ja moniteholinsseistä, prismakorjauksen määrä sekä suunta ja linssin optinen keskipiste. (Wakefield 1996, 135.)

Valontaittomittarilla saatavat tulokset eivät ole luotettavia, eivätkä ne ole toistettavissa, jos liikkeen henkilökunta ei osaa luontevasti käyttää laitetta (Rocha & Sluser 2008, 134, viitattu 3.11.2014). Valontaittomittarin käytön hallitsemisen lisäksi laitteen mekaaninen pysyvyys tulee olla taattu. Laitteen tarkkuus ei saa pitkäaikaisen käytön vuoksi muuttua virheelliseksi. (Wakefield 1994, 135.) Automaattista valontaittomittaria voi sen sijaan käyttää helposti myös taitamaton henkilökunta (Henson 1996, 240).

2.1 Valontaittomittarin kehitys ja rakenne

Ennen valontaittomittarin kehittämistä kuperien linssien voimakkuus määritettiin Snellenin phakometrin (v. 1876) avulla. Mitattava linssi asetettiin linssisarjan keskelle, jolloin oli mahdollista saada selville valonsäteiden taittumiskulma. Ensimmäinen valontaittomittari koostui valonlähteestä, mikroskoopista ja mittausvälineistöstä. Sen toi markkinoille Troppman vuonna 1912. (The College of Optometrists 2014, viitattu 3.11.2014.)

Nykyiset valontaittomittarit voidaan jakaa kahteen ryhmään; manuaalisiin ja automaattisiin. Automaattisissa valontaittomittareissa tulokset ilmaistaan digitaalisesti. Käyttäjän ei tarvitse säätää laitetta kuten manuaalisessa valontaittomittarissa, vaan laite ilmaisee tulokset automaattisesti. Molemmissa laitteissa toiminnan pääperiaatteet ovat kuitenkin samat.

Yksinkertainen manuaalinen valontaittomittari on optinen penkki, jonka rakenne koostuu valaistusta ja liikuteltavasta kohteesta, eri voimakkuuksia sisältävästä linssipyörästä sekä teleskoopista, jossa okulaari on kohdistettu äärettömyyteen (Atebara, Thall & Miller 2014, 55). Mittausjärjestelmä on asetettu ja kalibroitu nolla-asentoon. Valonsäteen kulku järjestelmässä muuttuu, kun mitattava

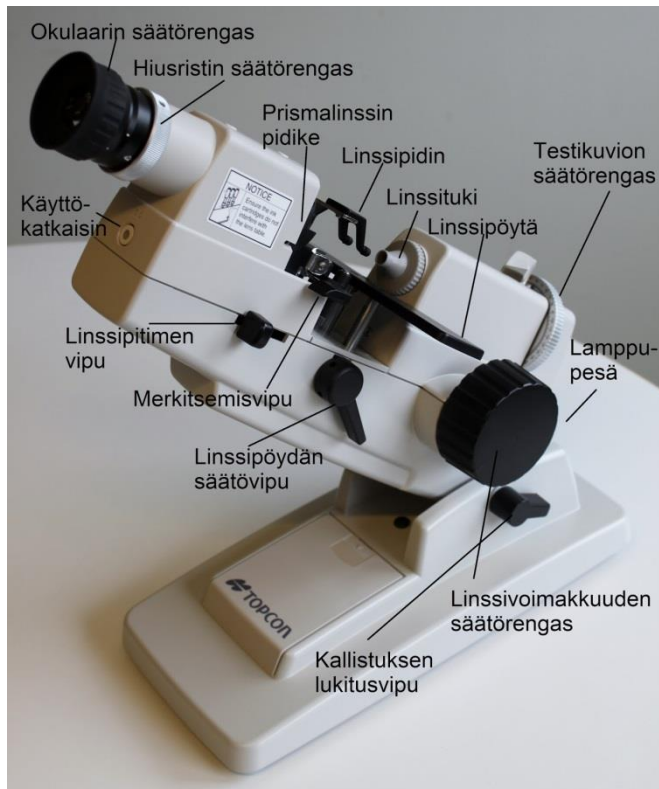
linssi asetetaan nojaamaan linssipidikkeeseen. Säättämällä testikuvio tarkaksi, saadaan määritettyä mitattavan linssin voimakkuus. Tulokset ovat luettavissa dioptereina. (Wakefield 1994, 136.) Yleensä silmälasilinssien voimakkuudet on porrastettu 0,25 diopterin välein (Sung 2015, viitattu 19.5.2015). Diopteria (D) käytetään kuvaamaan linssin optista taittovoimaa. Se on metrimittaisen etäisyyden käänteisarvo pisteeseen, jossa valonsäteet leikkaavat toisensa. (Hunter & West 2010, 7.) Pluslinssissä valonsäteet muodostavat tähän leikkauspisteeseen todellisen kuvan. Miinuslinssissä taas muodostuva kuva on virtuaalinen eli valonsäteiden jatkeet kohtaavat toisensa. (Montgomery 2015, viitattu 19.5.2015.) Toisin sanoen diopteri on linssin polttovälin käänteisluku ($D=1/f$) (Brooks & Borish 2007, 338).

2.1.1 Mekaaninen järjestelmä

Valontaittomittarin mekaaninen järjestelmä on esitetty kuviossa 1. Laitteeseen kytketään virta päälle käyttökatkaisimesta (Mahesh 2011, viitattu 20.12.2015). Valontaittomittarin okulaarissa on spiraalimaisesti säädettävä tarkennusjärjestelmä, jonka tarkennusvälin suuruus on laitteesta riipuvainen. Okulaarin läpi katsottaessa tutkija näkee ympyrämallisen näkymän valontaittomittarin sisältä. Tätä kuvan läpimittaa kutsutaan näkökentäksi. Okulaarin päässä on kuminen reunus, joka määrittää silmän oikean etäisyyden eli katseluetäisyyden linssistä. Silmälasien käyttäjän tulee taittaa reunus, jolloin hänen katseluetäisyytensä on optimaalinen. Henkilön, joka ei käytä silmälasia, tulee sen sijaan pitää reunus yläasennossa. (Amcon 2015, 3, viitattu 20.2.2015; Lumenex 2015, viitattu 19.5.2015.)

Kallistuksen lukitusvivun avulla tutkijan on mahdollista säätää laitteen kallistuskulmaa varmistaakseen mahdollisimman miellyttävän tutkimisasennon (Amcon 2015, 7, viitattu 20.2.2015). Merkitsemisvivun avulla on mahdollista merkitä linssiin joko sen optinen keskipiste tai prismavaikutuksen sijaintikohta (Mahesh 2011, viitattu 21.5.2015).

Linssipöydän säätövivun avulla linssipöytä joko nousee tai laskee. Mitattavan linssin tai silmälasikehyksen tulee nojata linssipöytää vasten. (Mahesh GS 2011, viitattu 20.2.2015.) Linssipitimen tehtävänä on tukea linssin toista pintaa vakauttaen samalla mitattavan linssin asennon (Amcon 2015, 5, viitattu 20.2.2015). Linssivoimakkuuden säätörenkaan avulla on mahdollista säätää testikuvio tarkaksi. Diopteriasteikon lukemat ovat yleensä välillä -25 dioptesta +25 diopteriin. Valontaittomittarin hiusristin säätörenkaan avulla saadaan selvitettyä toorisen linssin akselisuunta. (Mahesh GS 2011, viitattu 20.2.2015; Topcon 2015, viitattu 13.5.2015.)



KUVIO 1. Valontaittomittarin rakenne (Jonna Kostet)

Kaikilla valontaittomittareilla voidaan merkitä linssiin sen optinen keskipiste laitteeseen kiinteästi kuuluvalla merkitsemisvivulla. Linssin tulee olla asetettuna tarkasteluasemaan niin, että valaistu testikuvio sijaitsee asteikon keskellä. Kolmesta vaakasuuntaisesti rivissä olevasta pisteestä keskimäinen osoittaa tällöin linssin optisen keskipisteen. (Topcon 1999, 23.)

Valontaittomittarilla ei saada suoraan mitattua linssejä, joissa prismavaikutuksen suuruus on tasan tai yli kuusi prismadioptria. Tällöin voimakkuuden määrittämisen tekee vaikeaksi testimerkin siirtyminen pois katselualueelta. Testikuvio voidaan siirtää katselualueelle prismakompensaattorin avulla tai prismalinssin pidikkeeseen asetettavalla prismalinssillä. (Topcon 1999, 23.)

2.1.2 Optinen tarkastelujärjestelmä

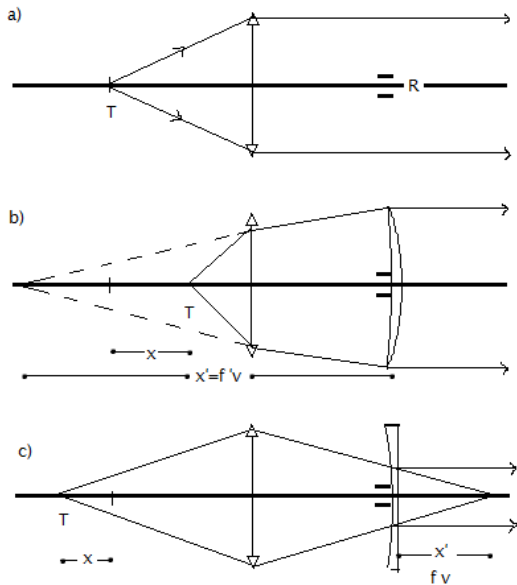
Valontaittomittarin tarkastelujärjestelmä on yksinkertainen astronominen teleskooppi, joka koostuu akromaattisesta objektiivista sekä Ramsdenin okulaarista. Objektiivilinsin polttotasolla sijaitsevaan hiusristin tasoon tarkentuu testikuvio, jonka pääleikkausvoimakkuudet ovat luettavissa dioptereina. (Jalie 1992, 359–360.) Tutkijan katsoessa tarkastelujärjestelmän läpi, hän näkee testimerkistä muodostuneen kuvan, joka kohdistuu aina vakiolinssin läpi. Testimerkin sijainti muuttuu, kun

voimakkuudeltaan tuntematon linssi asetetaan valontaittomittariin. Tämä johtuu siitä, että tuntematon linssi muuttaa valonsäteen kulkua. Testikuviota tarkennettaessa saadaan samalla määritettyä tuntemattoman linssin voimakkuus. (Narang & Narang 2002, 202.)

Valo taittuu linssin pinnassa linssin ja ilman taitekertoimien erojen sekä linssin kaarevuuden vaikutuksen vuoksi. Kupera linssi eli pluslinssi kokoaa siihen pääakselin suuntaisesti tulleet valonsäteet linssin taakse polttopisteeseen. Kovera linssi eli miinuslinssi taas hajottaa valonsäteiden kulkua niin, että pääakselin suuntaisena tulleet valonsäteet näyttävät tulleen samasta pisteestä, linssin edessä sijaitsevasta valepolttopisteestä. (Otavan Opisto, 2015.) Linssin takapinnan tai etupinnan voimakkuus saadaan selville laskemalla linssin polttovälin käänteisarvo (Nave 2012, viitattu 21.5.2015). Valontaittomittarilla saadaan kuitenkin selville linssin huipputaittoarvo, joka määritellään eri tavalla. Linssin huipputaittoarvo on ilmassa mitattu linssin takapinnan ja toisen päätarkennuskohdan etäisyyden käänteisarvo. (Brooks, 1983.)

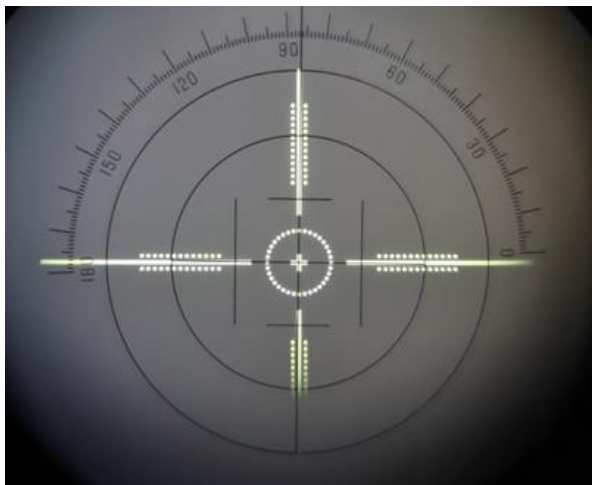
Tarkennusjärjestelmä tuottaa kohteesta kuvan, joka nähdään okulaarin kautta, mikäli se on säädetty paralleelille eli yhdensuuntaiselle valolle. Laitteen ollessa perusasennossa valaistu liikutettava testikuvio sijaitsee ensimmäisessä päätarkennuskohdassa. Paralleeli valo jatkaa kulkuaan kyseisen kohdan läpi. Toinen päätarkennuskohta sijaitsee linssituen kohdalla, jota vasten mitattava linssi asetetaan. (Jalie 1992, 359.)

Kuvion 2 kohdassa a testikuvio on tarkennettu nolla-asentoon. Tällöin heijastuva valonsädekimppu on paralleeli. Saman kuvion kohdassa b mitattavaksi linssiksi asetetaan kupera linssi, jolloin valonsäteiden kulku järjestelmässä muuttuu. Jotta valonsädekimppu saadaan jälleen paralleeliksi, tulee testikuviota liikuttaa vakiolinssin suuntaan. Kuvion 2 kohta c taas esittää tilannetta, jossa mitattavana linssinä on kovera linssi. Testikuviota on viety kauemmas vakiolinssistä, jotta valonsäteiden kulku saadaan muutettua niin, että tutkittavan silmään tuleva valonsädekimppu on paralleeli. Valonsädekimppun ollessa paralleeli testikuvio nähdään tarkkana. Kuviossa T tarkoittaa testikuviota, R kuvaa linssitukea, x testimerkin etäisyyttä sen nolla-asennosta, x' kuvan etäisyyttä vakiolinssin toisesta päätarkennuskohdasta ja f_v sekä f'_v kuvaavat linssin takapinnan huipun polttoväliä. (Jalie 2002, 360–361.)



KUVIO 2. Paralleeli valokimppu saadaan aikaan testikuviota siirtämällä. (Mukaillen Jalie 1992, 361)

Testikuvio voi laitteesta riippuen koostua joko ympyrämuodostelmassa olevista pisteistä tai ristikuvioiden muodostavista viivoista. Kuviossa 3 on esitelty ristimäinen testikuvio ja kuviossa 4 ympyrämuodostelmassa oleva testikuvio. (Wakefield 1994, 138.)



KUVIO 3. Näkymä valontaittomittarin sisältä, jossa testikuviona on risti. (Emmi Laurila)



KUVIO 4. Näkymä valontaittomittarin sisältä, jossa testikuviona on pisteympyrä. (Emmi Laurila)

Mitattava linssi asetetaan valontaittomittarin linssitukea vasten. Linssituen pituus on keskimäärin kuudesta seitsemään millimetriä, minkä vuoksi mitattava linssi asettuu vakiolinssin toiseen päätarkennuskohtaan. Kun halutaan määrittää linssin takapinnan huipputaittoarvo, tulee mitattavan linssin takapinta asettaa linssitukea vasten. Vastaavasti, jos halutaan selvittää mitattavan linssin etupinnan huipputaittoarvo, tulee tuntemattoman linssin etupinta asettaa linssitukea vasten. Kohteesta muodostuva kuva on aina samankokoinen ja riippumaton mitattavan linssin voimakkuudesta, sillä tuntematon linssi sijaitsee aina vakiolinssin toisessa päätarkennuskohdassa. Testimerkin liikkuminen on suoraan verrannollinen tuntemattoman linssin voimakkuuteen, ja tästä syystä laitteen diopteriasteikko on lineaarinen. (Jalie 1992, 359–360.)

Mitattavan linssin voimakkuuden tulee olla alhaisempi kuin vakiolinssin voimakkuuden, jotta se on mitattavissa. Mitattavien linssivoimakkuuksien laajuus riippuu vakiolinssin voimakkuuden suuruudesta. Useimmissa laitteissa vakiolinssin voimakkuus on välillä +22 diopterista +27 diopteriin. (Henson 1996, 236.)

2.2 Mittauksen valmistelu

Valontaittomittarin okulaari tulee olla tarkennettu oikein ennen linssivoimakkuuden määrittämisen aloittamista. Tämä varmistaa selkeän näkymän katsottaessa laitteen mitta-asteikkoa ja testikuviota. (Marsden 2008, 229.) Valontaittomittarin oikean okulaarin säädön tarkistaminen on erityisen tärkeää, mikäli laitetta käyttää useampi kuin yksi henkilö. Mittaajan taittovirheestä riippuen testiku-

vion tarkentamiseksi vaadittava voimakkuuden määrä vaihtelee yksilöllisesti. Tämän vuoksi jokainen laitetta käyttävä todennäköisesti tarvitsee oman okulaarin asetuksensa. (Rocha & Sluser 2008, 134.)

2.2.1 Okulaarin tarkentaminen

Mittaustilanteessa okulaari tarkennetaan äärettömyyteen, jolloin havainnointijärjestelmän läpi tuleva valokimppu on paralleeli (Marsden 2008, 229). Säättäminen tapahtuu kiertämällä okulaarin säätörengasta sen uloimmasta asennosta hitaasti myötäpäivään, kunnes mitta-asteikon hiusviivat näkyvät ensimmäisen kerran terävinä. Kiertäminen tulee lopettaa heti asteikon tarkennuttua. Kun tämän jälkeen valontaittomittariin kytketään virta päälle, tulee okulaarin läpi näkyvä testikuvio olla tarkkana voimakkuuden osoittaessa diopteriasteikolla nollaa. (Diekhoff 2014, luento.) Kun mitta-asteikko ja testikuvio nähdään samanaikaisesti tarkkana, on okulaarin asetus säädetty mittaajan refraktion mukaiseksi, ja käyttäjän mahdollisen taittovirheen sekä akkommodaation vaikutus mitaustulokseen on kumottu (Henson 1983, 211; Marsden 2008, 229).

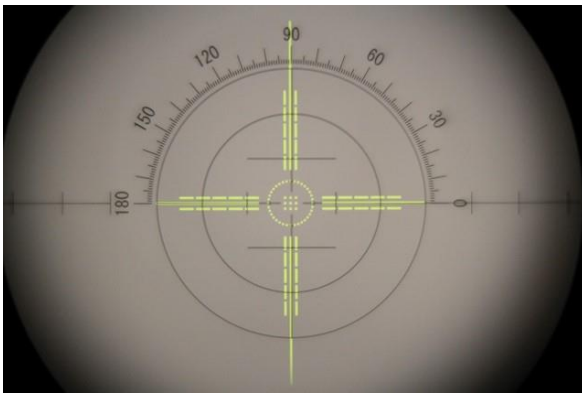
2.2.2 Mitattavan kohteen asettaminen valontaittomittariin

Mitattava linssi asetetaan valontaittomittarin mittauspöydälle siten, että linssin etupinta osoittaa mitaajaan päin. Linssipöytää voidaan nostaa tai laskea tarpeen mukaan, jotta linssin optinen keskipiste saadaan näkymään okulaarin tarkasteluaukosta. Mitattava linssi voidaan tukea oikeaan asentoon linssipitimen avulla. Pitimen kuminen pää painaa linssin varovasti linssituen reunusta vasten varmistaen takapinnan oikean asennon mittaustilanteessa. (Kerr 2010, 8.)

Mittauksen aikana tulee mitattavan linssin olla kohtisuorassa valontaittomittarin optisen akselin suuntaan nähden (Kerr 2010, 8). Linssivoimakkuuden säätörengasta pyörittämällä saadaan testikuvio liikkumaan optisella akselilla eteen- tai taaksepäin, kunnes se nähdään okulaarin läpi tarkkana. Linssin asettaminen linssitukea vasten varmistaa, että okulaarista näkyvän testimerkin koko pysyy mittauksen aikana muuttumattomana riippumatta mitattavan linssin voimakkuudesta. (Henson 1983, 207.) Valmiita silmälaseja mitattaessa kohde asetetaan valontaittomittarin linssipöydälle siten, että silmälasien aisat osoittavat mitaajasta pois päin. Sekä oikean että vasemman linssin tulisi nojata linssipöytään, jotta saatava mittaustulos ei olisi virheellinen. (Ophthalmic technician 2015, viitattu 20.5.2015.)

2.3 Linssin voimakkuuden määrittämisen peruseriaate

Ennen mittaamisen aloittamista on hyvä tiedostaa, onko kyseessä yksi-, kaksi- vai moniteholinssi (Rocha & Sluser 2008, 134). Kun linssi on asetettu valontaittomittariin, testikuvion osat saadaan tarkentumaan linssivoimakkuuden säätörengasta pyörittämällä. Jos testimerkin kaikki osat tarkentuvat yhtäaikaaisesti säätörengasta kierrettäessä, on kyseessä sfäärinen linssi, jonka voimakkuus on sama linssin kaikissa suunnissa. Tällöin linssin voimakkuus on luettavissa suoraan asteikolta, kuten kuviossa 5. Jos taas vain osa testimerkistä tarkentuu kerrallaan, kyseessä on toorinen linssi. (Brooks 1983, 13–15.)



KUVIO 5. Sfäärisen linssin kuvautuminen valontaittomittarissa. (Emmi Laurila)

2.3.1 Sylinterivoimakkuuden ja akselisuunnan määrittäminen

Toorisen linssin voimakkuus on erilainen sen eri pääleikkaussuunnissa. Kun linssi on asetettu valontaittomittariin, voidaan testikuvio nähdä suttuisena ja hajonneena. Mitä pidemmät hajonneen testikuvion viivat ovat, sitä suurempi on linssissä oleva sylinterivoimakkuuden määrä. Manuaalinen valontaittomittari ei kerro linssin sylinterivoimakkuuden määrää suoraan, vaan se saadaan kahden eri pääleikkaussuunnan voimakkuuksien erotuksesta. (Fowler & Latham Petre 2001, 71–72.)

Toorisen linssin voimakkuutta määritettäessä etsitään ensin linssin suurempi plus -voimakkuus linssivoimakkuuden säätörengasta pyörittämällä. Näin testikuvion ensimmäinen pääleikkaussuunta saadaan tarkentumaan. Jos testikuvion pitkät viivat eivät ole linjassa keskiympyrän hajonneisiin pisteisiin nähden, voidaan kuvio saada vielä tarkemmaksi hakemalla oikea akselisuunta testikuvion säätörengasta pyörittämällä. Kun ensimmäinen testikuvion suunta näkyy nyt tarkkana,

voidaan asteikolta lukea tämän pääleikkaussuunnan voimakkuus sekä akselisuunta, kuten kuviossa 6. Suunta, joka tarkentuu ensin, kertoo toorisen linssin sfäärisen voimakkuuden. (Brooks 1983, 14–15.)



KUVIO 6. Toorisen linssin kuvautuminen valontaittomittarissa. (Emmi Laurila)

Määrittäessä linssin toisen pääleikkaussuunnan voimakkuutta, tulee linssivoimakkuuden säätö-
rengasta pyörittää niin, että voimakkuus asteikolla muuttuu pienemmän plusvoimakkuuden tai suu-
remman miinusvoimakkuuden suuntaan. Kun tämän jälkeen testimerkin toinen pääleikkaussuunta
on saatu tarkaksi, voidaan kyseisen pääleikkaussuunnan voimakkuus lukea diopteriasteikolta.
Linssin sylinterivoimakkuus saadaan kahden pääleikkaussuunnan voimakkuuksien erotuksena.
Sylinterin akselisuunta taas määräytyy jälkimmäisenä tarkentuvan pääleikkaussuunnan mukai-
sesti. (Brooks 1983, 15–16.)

Jos mitattavana kohteena eivät ole valmiit silmälasit vaan pelkkä linssi, tulee toorista linssiä pyörit-
tää siihen asentoon, johon hiusristi on ennalta valmiiksi käännetty. Tällöin myös linssin voimakkuus
on oltava kyseisessä suunnassa tietty. (Larmi 1980, 179.)

Mitatun toorisen linssin voimakkuus voidaan ilmoittaa kahdella eri tavalla; käyttäen joko miinus- tai
plus-sylinterimuotoa. Kuviossa 7 oleva esimerkki ilmoittaa erään linssin voimakkuuden kahdella eri
merkitsemistavalla. Jos linssi mitataan edellä mainitulla tavalla, on tuloksena automaattisesti voi-
makkuus miinus-sylinterimuodossa. Jos taas linssin voimakkuudet halutaan ilmoittaa plus-sylinte-
rimuodossa, voidaan linssi mitata alla esitetyn tavan mukaisesti. (Brooks 1983, 16.)

Plussylinteriä määrittäessä haetaan ensin valontaittomittarilla linssistä sen suurempi miinusvoi-
makkuus. Ensimmäisen tarkentunut suunta kertoo toorisen linssin sfäärisen voimakkuuden. Ensimmäisen

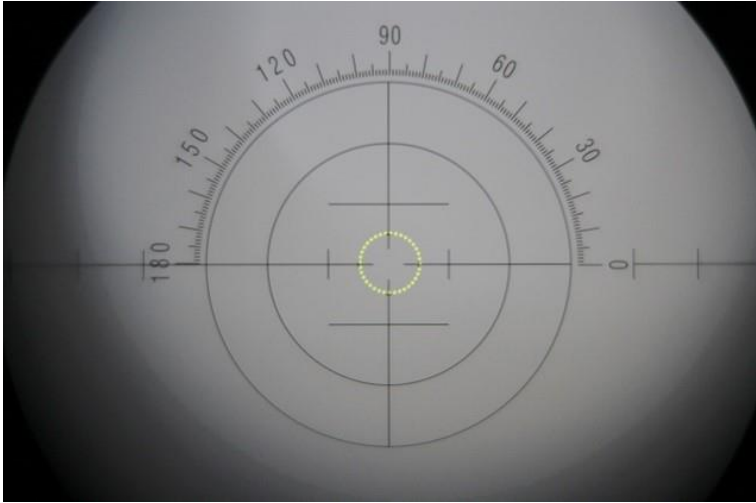
pääleikkaussuunnan tarkennuttua aletaan voimakkuuden säätörengasta pyörittää niin, että voimakkuus asteikolla pienenee. Näin saadaan määritettyä linssin toisen pääleikkaussuunnan voimakkuus. Sylinterivoimakkuus on jälleen näiden kahden pääleikkaussuunnan erotus, mutta nyt sylinteri on plusmerkkinen ja sen suunta voidaan määrittää jälkimmäisenä tarkentuvan pääleikkaussuunnan mukaisesti. (Brooks 1983, 16.)

Miinussylinterimuodossa:	$\text{sf } +1,50 \text{ cyl } -0,75 \text{ ax } 30^\circ$
Plussylinterimuodossa:	$\text{sf } +0,75 \text{ cyl } +0,75 \text{ ax } 120^\circ$

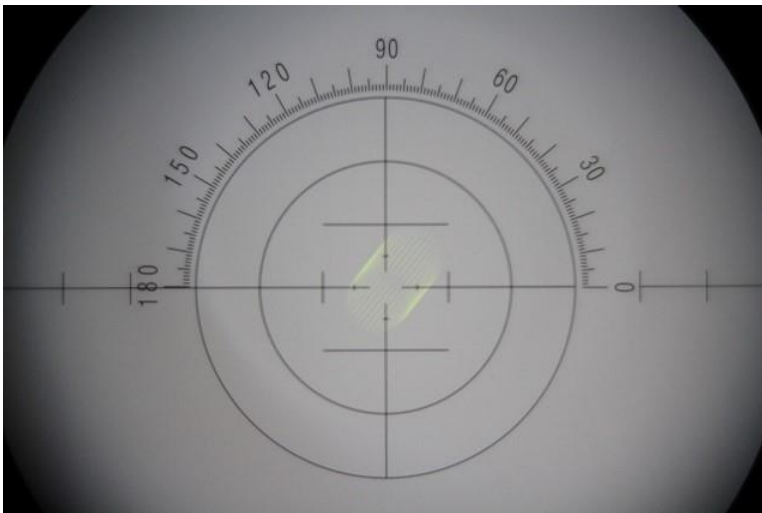
KUVIO 7. Esimerkki plus- ja miinussylinterimuodoista (Mukaillen Wakefield 1994, 142)

2.3.2 Linssin voimakkuuden määrittäminen valontaittomittarilla, jossa testikuviona on pisteympyrä

Joissakin valontaittomittareissa on testikuviona pisteistä koostuva ympyrä. Linssin voimakkuuden määrittäminen aloitetaan tässäkin tapauksessa säätämällä ensin okulaari samoin kuin käytettäessä valontaittomittaria, jossa testikuviona on risti. Selvitettäessä linssin sfääristä voimakkuutta käännetään aluksi voimakkuuden säätörengas suurimpaan plus -voimakkuuteen niin, että testikuvio saadaan hajoamaan. Tämän jälkeen asteikon voimakkuutta aletaan vähentämään, minkä seurauksena testimerkin pisteet alkavat hiljalleen tarkentua. Jos koko testikuvio tarkentuu samanaikaisesti, on kyseessä sfäärinen linssi ja tällöin linssin voimakkuus on luettavissa suoraan asteikolta, kuten kuviossa 8. Jos taas testimerkin pisteet venyvät tiettyyn suuntaan, on kyseessä toorinen linssi, kuten kuviossa 9. (Brooks & Borish 2007, 96.)



KUVIO 8. Sfäärinen linssi (Emmi Laurila)



KUVIO 9. Toorinen linssi (Emmi Laurila)

Sylinterilinssin voimakkuutta määritettäessä ensimmäisenä tarkentuva testimerkin venynyt suunta ilmoittaa toorisen linssin sfäärisen voimakkuuden. Linssin toista pääleikkaussuunnan voimakkuutta määritettäessä voimakkuuden säätö rengasta pyöritetään, kunnes testimerkin pisteet tarkentuvat ja venyvät ensimmäistä suuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa. Jälkimmäisenä tarkentuva suunta ilmoittaa sylinterilinssin akselisuunnan, ja linssin sylinterivoimakkuus on kahden pääleikkaussuunnan voimakkuuksien välinen erotus. Akselisuunta määritetään kääntämällä hiusviiva venyneiden pisteiden kanssa samansuuntaiseksi, jolloin hiusviiva osoittaa oikean lukeman asteikolta. (Brooks & Borish 2007, 96.)

2.3.3 Linssien merkitseminen

Kun linssin molempien pääleikkaussuuntien voimakkuudet on määritetty, voidaan sen optinen keskipiste merkitä valontaittomittarin merkitsemisvipua apuna käyttäen. Tämä edellyttää sitä, että linssi on asetettu oikein valontaittomittarin linssipöydälle eli testikuvion tulee sijaita hiusristin keskellä. Jos testikuvio ei ole hiusristin keskellä, väärä keskiöinti aiheuttaa linssiin ei toivottua prismavaikutusta. Merkitsemisvipua käännettäessä saadaan linssin etupinnalle kolme vaakasuuntaista pistettä, joista keskimäinen ilmoittaa linssin optisen keskipisteen sijainnin. (Brooks 1983, 15–17; Topcon 1999, 23.) Linssin optinen keskipiste on kohta, jossa ei ilmene prismavoimakkuutta. Optisen keskipisteen lävitse valonsäteet kulkevat taittumatta. Se tulisi valmiissa silmälasissa sijaita silmälasien käyttäjän pupillin kohdalla, mikäli henkilöllä ei ole tarvetta prismakorjaukselle. (Brooks & Borish 2007, 62.)

2.3.4 Mittausvirheet

Millään laitteella ei saada täydellisen tarkkoja tuloksia (Fowler & Latham Petre 2001, 74). Tässä luvussa käsitellään syitä, joiden vuoksi valontaittomittari voi antaa virheellisiä tuloksia. Ennen mitaamisen aloittamista valontaittomittarin okulaari tulee olla tarkennettuna niin, että testikuvio nähdään tarkkana voimakkuuden näyttäessä diopteriasteikolla nollaa. Mikäli okulaari on väärin tarkennettu, voi mittausvirhe olla suuruudeltaan yhden diopterin luokkaa. (Henson 1996, 236.)

Vakiolinssin aiheuttaessa kuvausvirheitä voi testimerkin kuvanlaatu heikentyä. Sen lisäksi mittaus-ten epätarkkuus voi lisääntyä. (Henson 1996, 236–238) Monet automaattiset valontaittomittarit ilmaisevat mitattavan linssin taittovoimakkuuden 0,01 diopterin tarkkuudella. Mittaajan tulisi kuitenkin huomioda, että todellisuudessa valontaittomittarilla ei ole mahdollista määrittää linssin voimakkuutta 0,01 diopterin tarkkuudella. (Fowler & Latham Petre 2001, 74.)

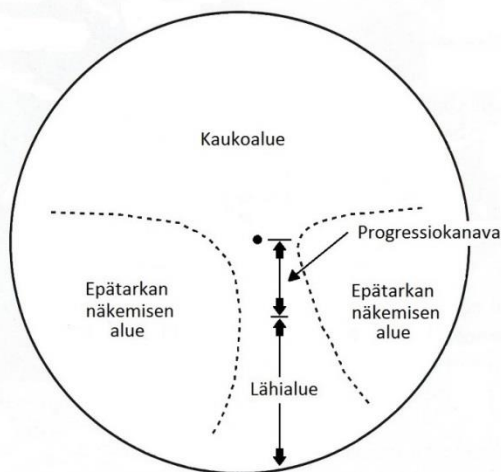
Mikäli tutkittavan näkemä testimerkistä muodostuva kuva on tarkennuksessakin suttuisen ja epätarkan näköinen, voi syynä olla mitattavan linssin likaisuus. Tällöin mitattava linssi tulee puhdistaa huolellisesti ja mittaus suorittaa uudelleen. (Amcon 2015, viitattu 14.5.2015.)

2.4 Linssityyppien rakenne ja mittaaminen

Valontaittomittarilla voidaan mitata linssien sfäärinen- ja sylinterivoimakkuus sekä määrittää sylinterivoimakkuuden akselisuunta, lähiläsän suuruus ja prismavaikutuksen määrä sekä suunta. Lisäksi linssin merkitsemisvivun avulla on mahdollista merkitä linssin optinen keskipiste, akselisuunta ja prismalinssin oletettu optinen keskipiste. (Wakefield 1996, 135.)

2.4.1 Moniteholinssin rakenne

Moniteholinssistä löytyy useita eri voimakkuuksia, joiden ansiosta saavutetaan tarkka näkeminen kaikille etäisyyksille. Moniteholinssin rakenne on toteutettu linssin etupinnan kaarevuuksia muuttamalla. Kuviossa 10 nähdään, että linssin yläosassa on kaukovoimakkuus, alaosassa lähivoimakkuus ja niiden välissä progressiokanava eli asteittain kasvava plusvoimakkuus välietäisyyksille katselua varten. Linssin molemmilla sivuilla on epätarkan näkemisen alue. (Brooks & Borish 2007, 454.)

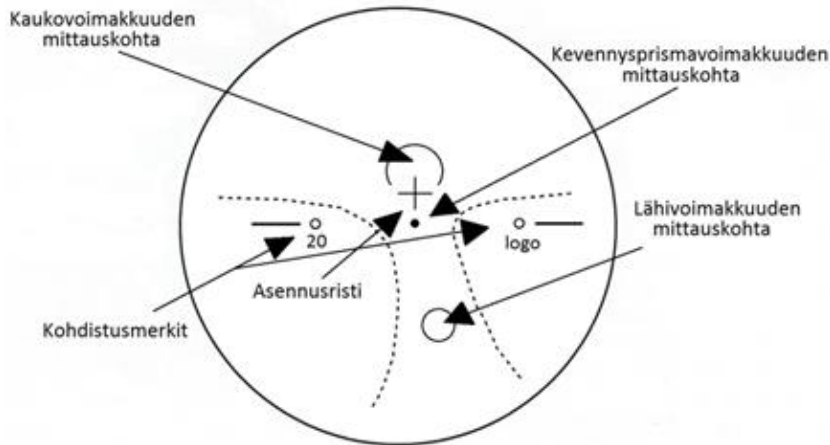


KUVIO 10. Moniteholinssin rakenne (Mukaiillen Brooks & Borish 2007, 455)

2.4.2 Moniteholinssin voimakkuuden määrittäminen

Ennen reunahiontaa moniteholinssissä on useita näkyviä merkintöjä helpottamassa linssin tunnistamista ja asennusta. Merkinnät näkyvät kuviossa 11. Linssin kaukovoimakkuus mitataan linssin yläosassa olevasta puoliympyrästä ja sen alla olevan asennusristin tulee sijaita valmiissa silmälasissa käyttäjän pupillin kohdalla. Asennusristin alapuolelta löytyy kevennysprisman mittauskohta. Linssissä alimpana oleva ympyrä on lähivoimakkuuden mittauskohta. Vaakaviivojen avulla linssi

saadaan oikeaan asentoon reunahiontaa varten, ja niiden avulla linssistä löydetään pysyvät kaiverrusmerkinnät. (Brooks & Borish 2007, 459.)



KUVIO 11. Moniteholinssin merkinnät (Mukailleen Brooks & Borish 2007, 460)

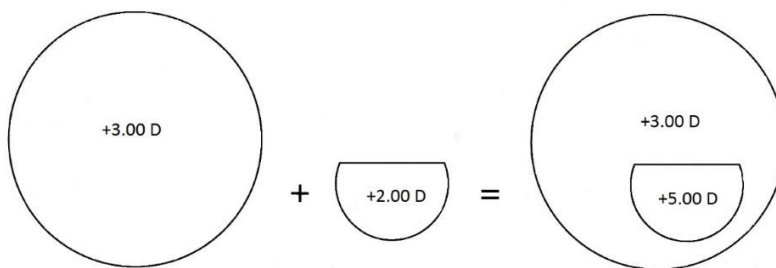
Näkyvien linssimerkintöjen poistamisen jälkeen linssi tunnustetaan ja mitataan pysyvien kaiverrusmerkintöjen avulla. Pysyvät kaiverrusmerkinnät löytyvät linssin etupinnalta helpommin, kun linssiä valaistaan tummaa taustaa vasten ja kallistetaan eri asentoihin. Linssistä löytyy yleensä temporaaliselta ja nasaaliselta puolelta merkinnät, jotka ovat muodoltaan ympyröitä, neliöitä, kolmioita tai tuotemerkkejä. Linssin voimakkuutta määritettäessä näiden kohdistusmerkkien keskipisteet merkitään tussilla, kuten on tehty kuviossa 12. Nasaalipuolen kohdistusmerkin alta löytyy yleensä linssin valmistajan logo. Logon avulla valitaan oikea asennuskaavio, josta voidaan määrittää asennusristin paikka sekä kauko- että lähivoimakkuuksien mittaushohtat. Temporaalisen kaiverrusmerkin alapuolella on kaiverrettuna lähiläisävoimakkuuden määrä. Lähiläisävoimakkuus on ilmoitettu kokonaislukuna. Esimerkiksi lähiläisää +1,75 merkitään kokonaisluvulla 17. Kaiverrusmerkkien puolivälistä mitataan kevennysprisman määrä. Kevennysprisma toteutetaan hionnalla, jonka ansiosta moniteholinssistä saadaan ohuempi. Vertikaalisen prismavaikutuksen määrän pitää olla kevennysprisman mittaushohtadissa sama oikeassa ja vasemmassa linssissä. (Brooks & Borish 2007, 463–464, 482.)



KUVIO 12. Merkintöjen piirtäminen moniteholinssiin asennuskaavion avulla. (Jonna Kostet)

2.4.3 Kaksiteholinssin rakenne ja voimakkuuden määrittäminen

Kaksiteholinssissä on kaukokatseluun tarvittava voimakkuus ja näkyvä pienempi lukuosa lähikat-
selua varten. Kaksiteholinssin kaukovoimakkuus mitataan samalla tavalla kuin yksiteholinssistä.
Lähilisan määrä saadaan selville laskemalla kauko- ja lähivoimakkuuksien erotus. Kuviossa 13 on
havainnollistettuna kauko- ja lähivoimakkuuden muodostuminen. Kaksiteholinssien lukuosien
muoto ja koko vaihtelevat pienestä pyöreästä alueesta aina koko linssin alaosan levyiseen aluee-
seen. (Brooks & Borish 2007, 431–433.)

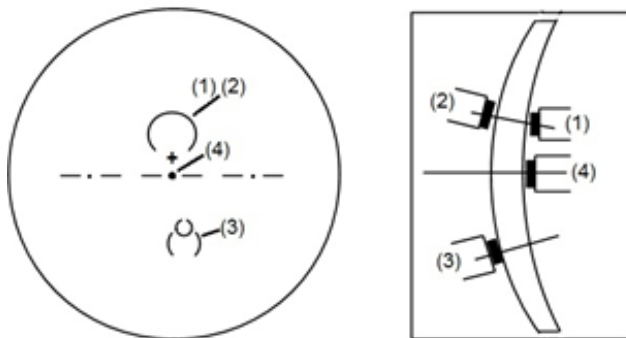


KUVIO 13. Kaksiteholinssin rakenne (Mukaiillen Brooks & Borish 2007, 432)

2.4.4 Lähilisän oppikirjanmukainen määrittäminen

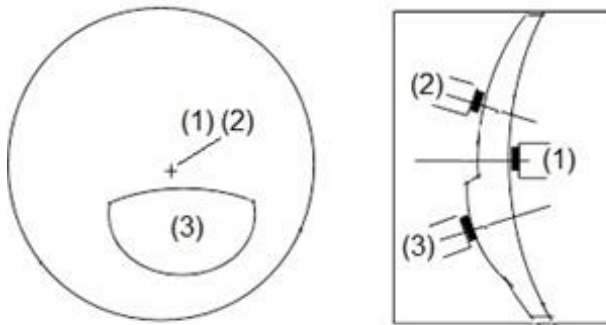
Käytännössä linssin kauko- ja lähivoimakkuudet määritetään usein niin, että linssin takapinta nojaa linssitukea vasten. Tämänkaltainen mittaustapa ei kuitenkaan anna tarkkuudeltaan yhtä relevanttia mittaustulosta kuin oppikirjanmukainen tapa, etenkin vahvoille pluslinssille. Oppikirjanmukaisella tavalla lähilisää määritettäessä linssi tulee kuitenkin kääntää siten, että sen etupinta nojaa linssitukea vasten. Tällöin saadaan selville linssin etupinnan huipputaittoarvo. (Diekhoff 2014, luento.)

Monitehojen kaukovoimakkuus määritetään linssin etupinnalta kaukovoimakkuuden mittausalueelta, joka on merkitty kuvioon 14. Akselisuunta näkyy etupinnalta mitattaessa peilikuvana. Esimerkiksi 30 astetta takapinnalta katsottuna tarkoittaa 150 asteen akselisuuntaa etupinnalta katsottuna. Seuraavaksi linssin etupinnalta, kohdasta 3 mitatun lähivoimakkuuden sekä ensimmäiseksi mitatun kaukovoimakkuuden erotuksena saadaan moniteholinssin lähilisa oppikirjanmukaisella määrittäytavalla.



KUVIO 14. Kohdasta (1) määritetään kaukovoimakkuus linssin takapinnalta. Kohdasta (4) määritetään moniteholinssin kevennysprisman määrä. Kohdan (2) ja (3) erotuksena saadaan linssin lähilisan määrä. (Mukaillen Hoyan linssihinnasto, 2004)

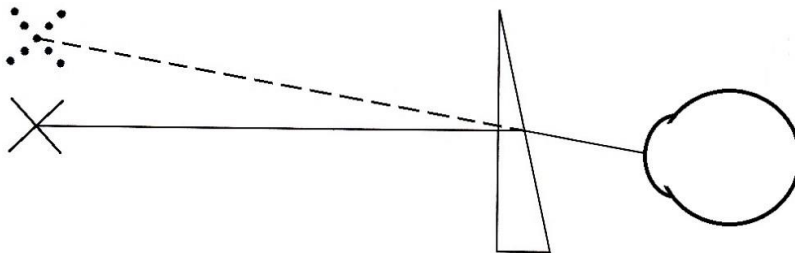
Linssin etupinnalta mitattaessa kaksitehojen kaukovoimakkuutta ei määritetä optisesta keskipisteestä vaan sen yläpuolelta. Kuvion 15 mukaisesti kauko- ja lähialueiden mittauskohdat sijaitsevat yhtä kaukana linssin optisesta keskipisteestä. Tällä tavoin varmistetaan, että linssin aberratioista eli kuvausvirheistä sekä paksuudesta johtuvat voimakkuusvaihtelut ovat samansuuruiset kauko- ja lähivoimakkuutta mitattaessa. Kuten moniteholinssissä, linssin etupinnalta mitatun lähivoimakkuuden ja kaukovoimakkuuden erotuksesta saadaan oppikirjanmukainen lähilisa. Lähilisan määrä on siis kauko- ja lähivoimakkuuksien erotus. Toorisessa linssissä lähilisan määrä lasketaan saman pääleikkaussuunnan voimakkuuksien erotuksesta. (Brooks & Borish 2007, 97.)



KUVIO 15. Kohdasta (1) määritetään kaukovoimakkuus linssin takapinnalta. Kohdan (2) ja (3) erotuksena saadaan linssin lähiläsän määrä. (Mukaiillen Hoyan linssihinnasto, 2004)

2.4.5 Prismavaikutus

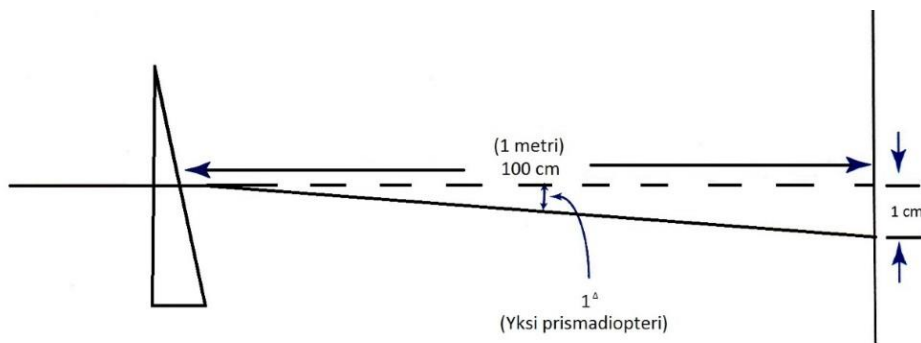
Prismalla voidaan muuttaa linssin läpi kulkevan valon suuntaa. Silmälaseissa prismakorjauksella helpotetaan silmien yhteistoimintaa. Esimerkiksi oikean silmän katsoessa vasempaan verrattuna hieman ylöspäin, vasemman silmän eteen laitetaan prismalinssi, jonka kannan suunta on alaspäin. Tämä aiheuttaa kuvan näkemisen ylempänä, kuten kuviossa 16 nähdään. Prismalla saadaan kompensoitua silmän poikkeava asento ja parannettua silmien yhteistoimintaa. (Brooks & Borish 2007, 355.)



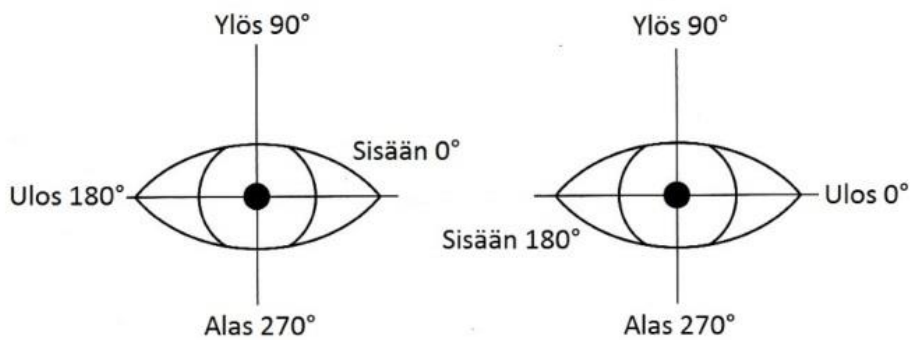
KUVIO 16. Prismavaikutus kanta alaspäin siirtää kuvaa ylöspäin. (Mukaiillen Brooks & Borish 2007, 355)

Prismavaikutus ilmoitetaan prismadioptereina (Δ). Kuvion 17 mukaan yksi prismadiopteri poikkeuttaa valonsädettä yhden senttimetrin verran metrin matkalla ($1\text{cm/m} = 1\text{ prdpt}$). Prismen kannan suunta ilmoitetaan kuten kuviossa 18, joko asteina tai sanoin; ylös, alas, sisään tai ulos. Yleensä käytetään silmälasien käyttäjän kasvoja kannan suuntaa kuvailtaessa. Esimerkiksi kanta sisään

tarkoittaa samaa kuin kanta nenään päin ja kanta ulos samaa kuin kanta ohimoon päin. (Brooks & Borish 2007, 352, 356–358.)



KUVIO 17. Yksi prismadiopteri poikkeuttaa valonsädettä metrin matkalla yhden senttimetrin verran. (Mukaillen Brooks & Borish 2007, 353)

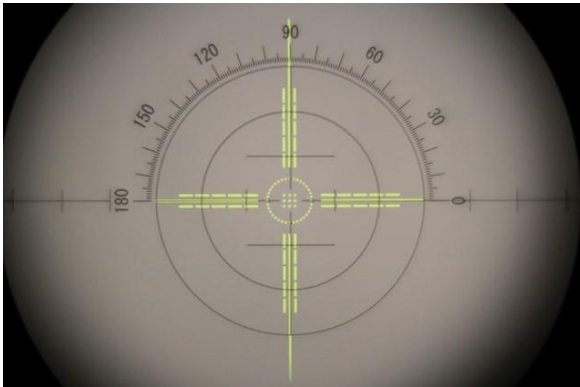


KUVIO 18. Prisman kannan suunta voidaan kertoa joko asteina tai sanoin ylös, alas, sisään tai ulos. (Mukaillen Brooks & Borish 2007, 358)

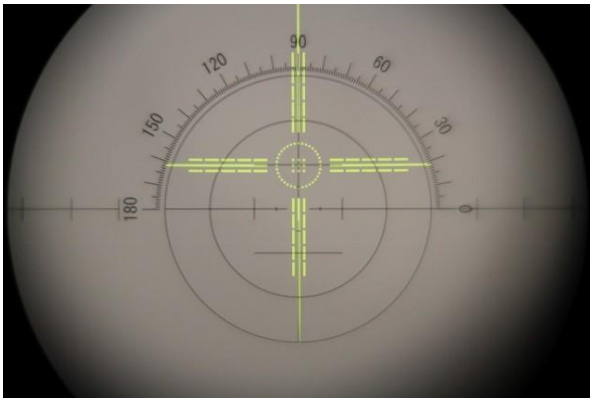
2.4.6 Prismavaikutuksen määrittäminen

Prismavaikutuksen määrä luetaan valontaittomittarin testikuvion avulla. Normaalisti testikuvio on kohdistunut hiusristin keskelle, kuten kuviossa 19. Tällöin kohdistus on suoraan linssin optiseen keskipisteeseen. Jos testikuvio ei ole hiusristin keskellä, on tässä kohdassa linssiä prismavaikutusta. Prismavaikutuksen määrä voidaan lukea testikuvion sijainnin mukaan käyttäen apuna hiusristissä olevia mittaviivoja. Kuviossa 20 testikuvion keskipiste on suoraan hiusristin keskipisteen yläpuolella ensimmäisen hiusristin mittaviivan kohdalla. Tällöin prismavaikutus on yksi prismadiopteri kanta ylös. Kuviossa 21 prisman määrä on yksi prismadiopteri. Kannan suunta riippuu siitä

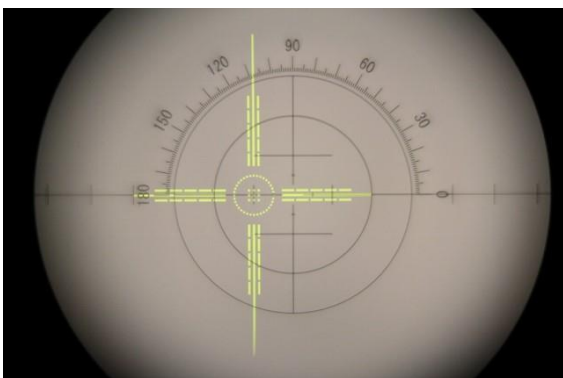
onko kyseessä oikea vai vasen linssi. Jos kyseessä on oikea linssi, kannan suunta on ulos. Vasemmassa linssissä kanta olisi sisään. (Brooks & Borish 2007, 358–359.)



KUVIO 19. Testikuvion keskipiste on linssin optisessa keskipisteessä. (Emmi Laurila)



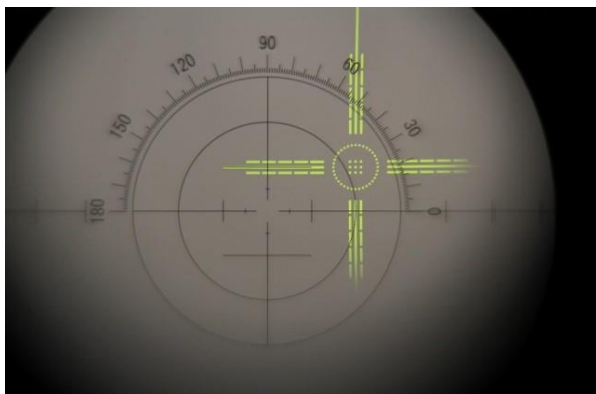
KUVIO 20. Linssin prismavaikutus on 1 prdpt kanta ylös. (Emmi Laurila)



KUVIO 21. Oikeaa linssiä mitattaessa prisman määrä on 1 prdpt kanta ulos. (Emmi Laurila)

Kuvion 22 mukaisesti testikuvion keskipisteen sijaitessa muualla kuin horisontaalisella tai vertikaalisella hiusviivalla, on linssissä tässä kohdassa horisontaalista ja vertikaalista prismavaikutusta. Prismavaikutukset voidaan määrittää piirtämällä kuvitteelliset viivat testikuvion keskipisteestä horisontaaliselle ja vertikaaliselle viivalle. Kyseessä on oikean puolen linssi ja sen prismavaikutukset

ovat kaksi prismadiopteria kanta sisään ja yksi prismadiopteri kanta ylös. (Brooks & Borish 2007, 358–359.)



KUVIO 22. Oikea linssi, jossa prismavaikutus on kaksi prismadiopteria kanta sisään ja yksi prismadiopteri kanta ylös. (Emmi Laurila)

3 PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT

Projekti sanana tarkoittaa ehdotusta tai suunnitelmaa. Se on ainutkertainen hanke, joka tehdään tilaustyönä. Projekti perustuu asiakkaan tilaukseen ja sille on siis tarve. (Ruuska 2012, 18–20.) Opinnäytetyössä toteuttamamme projektin tilaajana oli Oulun ammattikorkeakoulu, sillä tuotimme opetusmateriaalia optometrian opiskelijoiden ja opettajien käyttöön.

3.1 Projektin tavoitteet

Projektilla on aina yksi selkeä tavoite tai sillä voi olla myös joukko tavoitteita. Projekti päättyy, kun sille asetetut tavoitteet on saavutettu. (Ruuska 2012, 19.) Rissasen (2002, 44–45) mukaan projektin tärkein vaihe on tavoitteiden määrittely. Sillä on tärkeä merkitys projektin onnistumisen arvioinnissa, ja siksi tavoitteita ei saisi määritellä kehnosti eikä virheellisesti. Suotavaa olisi käyttää sekä kvantitatiivisia että kvalitatiivisia mittareita.

Projektimme **tulostavoitteena** oli valmistaa valontaittomittarin käyttöopas Oulun ammattikorkeakoulun optometristiopiskelijoiden opintojen tueksi. Oppaan avulla opiskelijoiden on mahdollista pitää aktiivisesti yllä valontaittomittarin käytön osaamista eri linssityyppien mittaamisessa sekä syventää osaamistaan valontaittomittarin mittaustulosten tulkinnassa. Omien kokemustemme perusteella totesimme mittaustaidon ylläpitämisen vaativan aika ajoin kertaamista, sillä esimerkiksi pidempien taukojen jälkeen mittaamisen peruseriaatteen alkoivat helposti unohtua.

Laatutavoitteenamme oli valmistaa selkeä ja käytännönläheinen opas, jonka avulla opiskelijoiden on mahdollista keskittyä syventämään ja kehittämään osaamistaan. Oppaan sisällön kannalta pyrimme siihen, että tarvittava tieto on helposti löydettävissä. Pidimme tärkeänä sisällyttää oppaaseen riittävästi havainnollistavia kuvia ja esimerkkejä tukemaan opiskelijoiden oppimista.

Toiminnallisena tavoitteenamme oli oppaan avulla edistää opiskelijoiden ongelmanratkaisutaitoja sekä kannustaa itsenäiseen tiedonhankintaan valontaittomittarin käyttöön liittyvissä ongelmatilanteissa. Toivomme oppaan lisäävän opiskelijoiden tietoutta ja kykyä soveltaa optiikan perusteita valontaittomittarin mittaustulosten tulkinnassa.

Oppimistavoitteenamme oli projektin edetessä syventää tietouttamme valontaittomittarin toiminnasta, mittaamisen perusteista sekä eri linssityypeistä. Näitä tarvitaan jatkossa valontaittomittarin luotettavan ja sujuvan käytön varmistamiseksi sekä taitojen ylläpitämisen edistämiseksi. Oppaan laatimisen myötä tavoitteenamme oli lisäksi oppia, mitä hyvältä oppaalta vaaditaan ja miten asiat esitetään lukijalle ymmärrettävällä tavalla. Projektityöhön sisältyy erilaisia vaiheita ja ryhmätyöskentelyä, joten tavoitteenamme oli myös oppia kehittämään tiedonhakutaitojamme ja projektityöskentelyä sekä ryhmässä että itsenäisesti.

Projektimme **pitkän aikavälin kehitystavoitteena** oli saada valmistamamme valontaittomittarin käyttöopas aktiiviseen käyttöön silmälasioopin pajatunneille. Opas voisi myös olla opiskelijoille apuna ennakkotiedon hankkimisessa ennen lähiopetustunteja tai harjoittelujaksoja. Lisäksi opas toimii myös opettajan tukena ja opetuksen apuvälineenä, jolloin oppaasta hyötyvät sekä opettajat opetuskäytössä silmälasioopin pajatunneilla että opiskelijat sen toimiessa itseopiskelumateriaalina.

3.2 Projektioorganisaatio

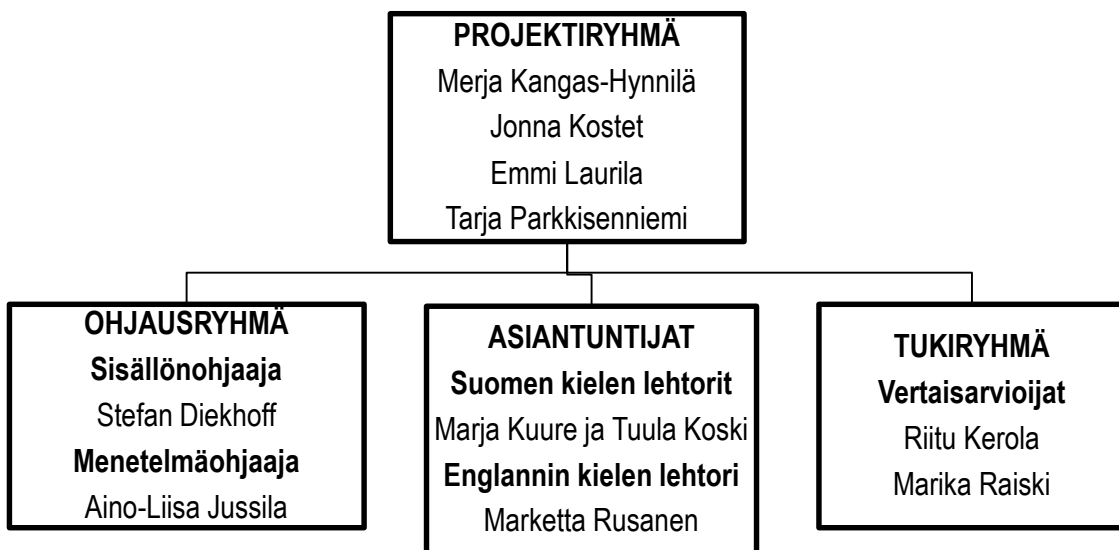
Jokainen projektioorganisaatio on ainutkertainen. Sen muodostumiseen vaikuttavat projektin luonne ja projektiyhteisön organisaatiokulttuuri, jotka muodostavat laajempina kokonaisuutena projektin tehtävän. Työryhmämallia sovelletaan lähinnä lyhytkestoisissa ja pienehköissä kehittämishankkeissa. (Rissanen 2002, 78–79.)

Projektityö ei ole suoraan rinnastettavissa ryhmätyöhön. Se sisältää ryhmässä työskentelyä, mutta se vaatii myös itsenäistä työtä projektioorganisaation jäseniltä. (Ruuska 2012, 18–20.) Ryhmän jäsenet ovat projektissa mukana määrääjän, ja mukana olevien henkilöiden määrä voi vaihdella projektin eri vaiheissa. Projektiryhmän jäsenten tehtäviin kuuluu muun muassa osallistuminen projektisuunnitelman laatimiseen, tuloksellinen työskentely, raportointi, työn tulosten dokumentointi sekä oman ammattitaidon ja työmenetelmien kehittäminen. (Pelin 1990, 43, 49.)

Opinnäytetyöprosessin aikana projektiryhmämme koostui neljästä optometrian opiskelijasta. Projektin alussa emme valinneet joukostamme tiettyä johtohenkilöä, vaan koimme helpoimmaksi kohdella jokaista ryhmän jäsentä tasavertaisena ja vaihdella johtajan roolissa ollutta henkilöä projektityön eri vaiheissa. Jokaisen työvaiheen kohdalla työnjako tapahtui luontevasti yhden jäsenen aloittaessa tekstikokonaisuuden työstämistä ja muiden jatkaessa sitä kohti lopullista ja yhtenäistä muo-

toa. Työnjaon teki helpoksi jokaisen tunnistamat omat vahvuusalueensa, joiden mukaisesti jakautuivat myös vastualueet projektimme aikana. Jonna ja Emmi vastasivat tietoperustaa sekä opasta varten tarvittavien valokuvien kuvaamisesta sekä niiden käsittelystä ja muokkauksesta. Merjan vastuualueena oli piirtää Microsoft Windows Paint-ohjelmaa apuna käyttäen havainnollistavia kuvia valittuja lähteitä mukaillen. Tarja taas keskittyi tekstin asetteluun ja muotoiluun viimeistelyyn ennen lopullisten tuotosten lähettämistä arvioitaviksi. Tekstisisällön tuottaminen sen sijaan jakautui tasaisesti ryhmän jäsenten kesken, mikä auttoi varmistamaan yhtäläisten työmäärien toteutumisen.

Projektilla on hyvä olla ohjaaja tai useampia ohjaajia, joilta saadaan vinkkejä ja neuvoja projektin etenemiseen sekä sen eri vaiheisiin. Projektimme sisällönohjaajana toimivat tutkinto-ohjelmamme opettaja Stefan Diekhoff sekä menetelmäohjaajana Aino-Liisa Jussila. Kielipillista tukea saimme äidinkielen lehtoreilta Tuula Koskelta ja Marja Kuurelta. Opponenttimme Riitu Kerola ja Marika Raiski antoivat oman arvionsa projektimme onnistumisesta, laadusta sekä sisällöstä saman tutkinto-ohjelman opiskelijoiden näkökulmasta. Kuviossa 23 on esitetty opinnäytetyömme projektiorganisaatio.



KUVIO 23. Projektiorganisaatio

4 PROJEKTITYÖSKENTELY JA SEN ETENEMINEN

Projektin esisuunnitteluvaiheessa kuvataan alustava hankeidea ja se hyväksytetään alustavan rajauksen ja tavoitteenmäärittelyn jälkeen organisaation projektitoiminnasta vastuussa olevalla johdolla. Taustaselvityksessä tulee perehtyä aiheesta aiemmin tehtyihin materiaaleihin sekä aiheesta käynnissä oleviin muihin hankkeisiin. Taustaselvityksen jälkeen laaditaan hankevalmistelua koskeva työsuunnitelma ja varmistetaan, riittävätkö suunnitellut resurssit. Lisäksi tehdään alustavat suunnitelmat rahoituksesta ja toteutusorganisaatiosta sekä hankitaan tarvittava yhteistyökumppani, joka oman projektimme kohdalla oli Oulun ammattikorkeakoulu. (Silfverberg 2007, 36.)

4.1 Aiheen ideointi ja projektin valmistelu

Projektimme sai alkunsa aiheen ideoinnilla ja esisuunnittelulla syyskuussa 2014. Tarkan pohdinnan ja keskustelun jälkeen päätimme valmistaa opinnäytetyössämme valontaittomittarin käyttöoppaan optometrian opiskelijoille. Aloitimme projektimme suunnittelun ja aiheen rajaamisen niihin tarkoituksissa työpajoissa kysytyämme ensin projektimme ohjaajilta heidän mielipidettään aihevalinnastamme. Lisäksi varmistimme suunnittelun alkuvaiheessa, ettei vastaavaa tuotetta ole tehty jo aiemmin. Aiheesta oli aikaisemmin laadittu joitakin verkkomateriaaleja, mutta opaskirjan muodossa olevaa kattavaa ohjeistusta valontaittomittarin käytöstä ei tiettävästi ole tehty.

Teoriatiedon keräämisen tietoperustaa varten aloitimme lokakuussa 2014. Listasimme aiheitamme kuvaavia sekä suomen- että englanninkielisiä hakusanoja, joita olivat muun muassa valontaittomittari, opas, focimeter ja lenses. Lisäksi kirjoitimme ylös pääotsikot ja aihealueet, joita todennäköisesti tulisimme käsittelemään varsinaisessa oppaassa ja pyrimme tällä tavoin rakentamaan rungon tietoperustaa varten. Aluksi etsimme yhdessä sopivia tietolähteitä ja keräsimme niitä yhteen tiedostoon, josta ne olivat helposti kaikkien projektiryhmämme jäsenten löydettävissä. Arvioimme myös kriittisesti valitsemiemme lähteiden luotettavuutta. Löydettyämme riittävästi luotettavia ja ajankohtaisia lähteitä jaoinme tietoperustaan tulevat aihealueet projektiryhmämme jäsenten kesken.

Tietoperustaa kootessamme käytimme Google Drive -ohjelmaa, jonka ansiosta meidän oli mahdollista reaaliaikaisesti seurata, mitä muut ryhmän jäsenet olivat kirjoittaneet. Ohjelma mahdollisti myös muiden kirjoitusten kommentoinnin ja täydentämisen, mistä oli hyötyä etenkin tietoperustan

kokoamisen loppuvaiheessa. Tarvitsimme tietoperustaa varten paljon kuvia ja havainnollistavia piirroksia. Lähteitä mukailevat kuvat ja kaaviot piirsimme itse ja valokuvaamiseenkin löytyi osaaamista sekä sopiva kuvauskalusto omasta projektiryhmästämmme. Tietoperustan sisällöstä pyysimme palautetta ohjaajiltamme Stefan Diekhoffilta ja Aino-Liisa Jussilalta arvioidaksemme teoriasisällön kattavuutta ja selvittääksemme puuttuisiko siitä jotakin oleellista. Saimme valmiille tietoperustalle hyväksynnän sekä luvan varsinaisen oppaan laatimiselle.

4.2 Projektisuunnitelman laatiminen

Projektisuunnitelmaa laadittaessa tehdään tarkennuksia aiemmin tehtyihin taustaselvityksiin ja laaditaan yksityiskohtainen suunnitteluanalyysi, jonka pohjalta voidaan arvioida hankkeen toteutettavuutta. Suunnitelma sisältää lisäksi yksityiskohtaisen työsuunnitelman aikatauluineen ja projektiorganisaatioineen. (Silfverberg 2007, 36.) Projektisuunnitelman laadimme Oulun ammattikorkeakoulun projektisuunnitelmalle tarkoitetun ohjeen mukaisesti. Projektisuunnitelmassa kävimme läpi koko opinnäytetyöprosessimme kulun aiheen ideoinnista aina projektin arviointiin saakka. Perustelimme aiheemme valinnan sekä syyn, miksi ja mihin valontaittomittarin käyttöopasta tarvitaan. Määritimme kohderyhmän, jolle opas suunnataan sekä projektimme hyötyjäosapuolet, joita olivat optometrian opiskelijat sekä silmälasioopin opettaja. Asetimme lisäksi projektillämme pitkän ja lyhyen aikavälin tavoitteet sekä omat välittömät ja pitkän aikavälin oppimistavoitteemme. Projektimme varsinaiselle tuotokselle eli valontaittomittarin käyttöoppaalle määritimme laatukriteerit, joiden toteutumiseen pyrimme oppaan lopullisessa muodossa.

Projektin aikataulutus, budjetti ja rahoitussuunnitelma ovat olennainen osa projektisuunnitelmaa. Hankkeesta tulee lisäksi kirjoittaa yhteistyösopimukset sekä sopia mahdollisista tukipalveluista. (Silfverberg 2007, 36.) Laadimme projektimme työvaiheille aikataulun noin kuukauden tarkkuudella. Tätä tarkemman aikataulun laatiminen olisi ollut hankalaa, sillä emme olleet vielä tietoisia projektin eri vaiheisiin keskittyvien työpajojen ajankohdista. Kustannusarvioon arvioimme projektiorganisaation työtunnit laskennallisella tuntipalkalla. Projektimme kustannukset koostuivat lähinnä tulostuspapereista, joten emme kokeneet tarpeelliseksi laatia varsinaista rahoitussuunnitelmaa. Valmiin projektisuunnitelman esitimme oman vuosikurssimme opiskelijoille ja yhteistyösopimuksen Oulun Ammattikorkeakoulun kanssa kirjoitimme syksyllä 2015.

4.3 Oppaan suunnittelu ja toteutus

Projektimme varsinaisen tuotoksen toteutimme paperiversiona saatavilla olevan käyttöoppaan muodossa. Oppaita tarvitaan muun muassa kehitettäessä uusia työmenetelmiä tai toimintatapoja. Käyttöohjeella tarkoitetaan tekstejä, kaavioita tai kuvia, joiden avulla välitetään tietoa tuotteen oikeaoppisista ja turvallisista käyttötavoista. Käyttöohjeita ovat esimerkiksi asennus- ja turvallisuusohjeet sekä jonkin laitteen käyttöön liittyvät oppaat. (Kuure 11.5.2015, luento.)

Ennen oppaan laatimista tutustuimme yleisiin opastamisen periaatteisiin ja ohjeistavan tekstin tunnuspiirteisiin. Näiden pohjalta aloitimme oppaan suunnittelun ja osasimme kiinnittää huomiota seikkoihin, joita ohjeistavan tekstin laatimisessa tulee huomioida. Yleisinä opastamisen kriteereinä pidetään ohjeen sisältöön, kieleen ja toteutukseen liittyviä seikkoja. Oppaan tulee pyrkiä motivoimaan käyttäjää lukemaan tärkeä ohje ennen käytännön toimintaa. Oppaaseen tulee sisältyä runsaasti laadukkaita kuvia, sillä ne toimivat tehokkaammin kuin pelkät sanat. Sanoilla on usein myös vaikea kuvata laitteen osia ja ulkonäköä tai jonkin työvälineen käyttöä. Oppaan kieli tulee olla käyttäjälähtöistä ja sen laatimisessa tulee ottaa huomioon erilaiset luku- ja käyttötavat. Käyttäjän tulee myös löytää helposti tarvitsewansa tieto tai haluamansa asiakohdat oppaasta. Ohjeistava teksti on lisäksi hyvä testata, jotta saataisiin selville puuttuuko tai onko jäänyt mainitsematta jotakin käyttäjän kannalta oleellista tietoa. (Kuure 11.5.2015, luento.)

Aloitimme oppaan sisällön suunnittelun toukokuussa 2015 laatimalla alustavan sisällysluettelon. Kesän 2015 aikana aloimme rakentaa asiasisältöä tietoperustan pohjalta oppaaseen. Tietoperustassa käsitelimme oppaan aiheita laajemmin ja kirjoitimme asioista ja ilmiöistä opettavaan tyyliin. Opasta varten meidän tuli muotoilla teoriasisältö käytännönläheisempään muotoon. Käytimme käsymuotoa vaihe vaiheelta etenevissä ohjeistuksissa ja vaiheet on esitetty luettelmina. Luettelamuodon avulla lukijan on mahdollista havaita täsmällisesti, miten hänen tulee toimia voidakseen toteuttaa seuraavan työvaiheen (Kuure 11.5.2015, luento). Muuten oppaan tekstiosuudet ovat ytimekkäitä, kerronnallisia ja ilmiöitä kuvaavia. Tekstien osalta jaoinme sisällön neljään osaan, ja jokainen kirjoitti määrätystä aiheesta. Aihealueet jakautuivat pääosin tietoperustan työnjaon mukaisesti, jolloin jokaisen oli helppoa kirjoittaa aiheesta, johon oli aiemmin tietoperustavaiheessa perehtynyt. Varmistimme kirjoitustyylin yhteneväisyyden käymällä yhdessä läpi toistemme kirjoittamaa tekstiä tehden samalla korjauksia kieliasuun.

Tekstiosuuden valmistuessa meidän oli mahdollista suunnitella oppaaseen tekstiä tukeva kuvitus. Teksti itsessään kertoo lukijalle paljon, mutta yhdessä kuvien kanssa vastaanottaja tavoitetaan paremmin, jolloin asiakokonaisuus voi tuntua selkeämmältä kuvien ja tekstin ollessa synteessissä (Loiri & Juholin 1998, 52). Tarvitsimme oppaaseen piirrettyjä kuvia sekä valokuvia laitteen mekaanisesta järjestelmästä ja mittauksen eri työvaiheista. Laadukkaat kuvat sekä piirroksot ovat pelkkiä sanoja tehokkaampi esitysmuoto. Laitteen tai työvälineen käyttöä on myös usein vaikea kuvata sanoin, joten kuvitus on erityisen tärkeää lukijalle, joka ei tunne ohjeen kieltä. (Kuure 11.5.2015, luento.) Hyödynsimme oppaassa kuvia, jotka olimme ottaneet tietoperustaa varten. Loput tarvittavista kuvista piirsimme ja kuvasimme elo- ja syyskuun aikana. Piirrettyjen kuvien pohjana käytimme eri kirjallisuuslähteitä. Tilannekuvat sekä kuvat valontaittomittarin sisältä kuvasimme silmälasioopin paluokassa käyttäen hyväksi sieltä löytyvää välineistöä. Kuvaustilanteiden järjestäminen onnistui helposti, sillä olimme ennalta suunnitelleet millaisia kuvia tarvitsemme tekstiä havainnollistamaan sekä toimimaan esimerkkeinä oppaassa. Muokkasimme kaikki kuvat oppaan tyyliin sopiviksi ennen niiden yhdistämistä valmiiseen tekstisisältöön.

Alusta asti ajatuksenamme oli tehdä oppaasta A5-kokoinen vihkonen. Koon valitsimme sen käytännöllisyyden vuoksi. Ulkoasua lähdimme muokkaamaan, kun koimme sisällön olevan tekstin ja kuvien osalta koossa. Aikataulullisista syistä otimme itse vastuun oppaan ulkoasun suunnittelusta. Koimme oppaan ulkoasun suunnittelun mahdollisuutena uuden oppimiseen ja oman näkemyksemme esilletuomiseen. Valitsimme oppaaseen selkeän ja riittävän suurikokoisen fontin helpottamaan lukemista. Kirjasinvalintaan vaikuttaa työn luonne ja jokaisen työn ainutlaatuisuudesta johtuen valinnalle on mahdotonta määritellä tarkkoja kriteereitä (Loiri & Juholin 1998, 34). Meille fontin valinnassa oli tärkeää se, että kirjaintyyppi olisi asiatyylinen ja ulkonäöltään sellainen, että se sopii oppaan asiasisältöön ja kokonaisuuteen. Erottelimme oppaan eri aihealueet otsikoiden ja väliotsikoiden avulla ja pyrimme huomioimaan, että näiden avulla lukijan olisi mahdollisimman helppo löytää etsimänsä sisällysluettelosta. Lisäksi selkeällä kappalejaolla pyrimme jäsentämään tekstikokonaisuuksia eri aihealueisiin ja helpottamaan oppaan luettavuutta.

Korosteiden avulla pyritään tuomaan esiin lukijalle tiettyjä tekstin osia, mutta niiden määrän kanssa tulee olla tarkka. Mikäli korosteita on liikaa, eivät ne enää nouse esiin toivotulla tavalla. (Loiri & Juholin 1998, 43.) Oppaassa erotimme tummentamalla muun muassa valontaittomittarin rakenneosat, jotta ne erottuisivat paremmin lukijan tarkastellessa eri osista kertovaa luetteloa. Kursivointia käytimme erottamaan kuvaviitteet ja kuvatestit oppaan muusta tekstistä. Esimerkit erotimme vihreällä värillä tuodaksemme selkeyttä ja elävyyttä oppaan ulkoasuun.

Lisäsimme oppaaseen värejä, jotta se houkuttelisi lukijaa tarttumaan siihen. Värit tuovat myös selkeyttä ja jaksottavat rakennetta. Pidimme muokkauksia tehtäessä kuitenkin koko ajan mielessä sen, että jatkossa opiskelijat tulevat todennäköisesti käyttämään opasta mustavalkoisena. Tämän vuoksi halusimme varmistaa, että tehdyt muutokset näyttäivät hyvältä myös mustavalkoisessa versiossa. Siksi emme esimerkiksi valinneet liian vaaleita sävyjä, jotka olisivat saattaneet erottua huonosti valkoisesta taustasta.

Oppaan ensimmäisen version lähetimme kieliasun, rakenteen ja tyylin tarkistukseen äidinkielen lehtorillemme Tuula Koskelle. Tällä pyrimme varmistamaan oppaan kieliasun olevan ohjeistavan tekstin periaatteiden mukainen. Oppaan sisällöstä taas saimme palautetta ohjaajaltamme Stefan Diekhoffilta prosessin eri vaiheissa. Palautetta saimme työstämisvaiheen lisäksi myös oppaan viimeistellystä versiosta.

4.4 Oppaan esitestaus ja viimeistely

Tuotteen esitestauksella pyrimme mittaamaan oppaan laatua ja käyttäjälähtöisyyttä. Esitestaus on yksi parhaimmista keinoista palautteen ja arvioinnin keräämiseen ja sen tarkoituksena on kartoittaa tuotoksen kehittämis- ja korjaamistarpeita (Jämsä & Manninen 2000, 80). Esitestauksen toteutimme aktiivisena oppimistilanteena, jossa valitsemamme testiryhmä sai tutustua oppaaseemme sekä arvioida ja antaa siitä palautetta. Esitestauksen ajankohdan sovimme yhdessä testiryhmäläisten kanssa, sillä testaus tapahtui heidän oppituntiansa ulkopuolella. Kävimme esittäytymässä ryhmälle heidän tutor-tuntinsa aikana ja esittelimme lyhyesti opinnäytetyömme aihetta sekä ehdotimme muutamia ajankohtia esitestaukselle. Laadimme tulevaa esitestausta varten myös saatekirjeen (liite 3), joka kertoisi vielä tarkemmin oppimistilanteen tarkoituksesta. Saatekirjeen avulla varmistimme, että myös tutor-tunnilta poissaolleet opiskelijat saisivat tiedon oppimistilanteesta ja että mahdollisimman moni ryhmäläisistä osallistuisi oppaan esitestaukseen.

Varsinainen esitestaus toteutettiin syyskuussa 2015 silmälasiopin pajaluokassa. Opiskelijoiden osallistumisaktiivisuus oli meille myönteinen yllätys, sillä yhteensä 17 testiryhmäläistä saapui paikalle. Oppimistilanteen aikana opiskelijat saivat ryhmissä tai pareittain tutustua oppaan sisältöön sekä kokeilla linssien mittaamista oppaan avulla. Olimme varanneet valmiiksi erilaisia linssejä ja silmälaseja, joilla mittaamista saattoi harjoitella. Lisäksi kiertelimme luokassa ja vastailimme opiskelijoiden kysymyksiin. Linssien mittaamisen ja oppaaseen tutustumisen lomassa pyysimme ryhmäläisiä täyttämään opastamme koskevan arviointilomakkeen.

Testiryhmämme koostui toisen vuoden optometrian opiskelijoista, jotka samalla edustivat oppaamme varsinaista kohderyhmää. Hyvä testiryhmä koostuu henkilöistä, jotka eivät ole aiemmin tutustuneet tuotteeseen. Tällä tavoin pyritään saamaan mahdollisimman puolueetonta palautetta kehitettävästä tuotteesta. (Jämsä & Manninen 2000, 80.) Testiryhmää valitessamme otimme huomioon, että opas oli testaajille tuotteena uusi, mutta heillä olisi kuitenkin jo hieman aikaisempaa kokemusta valontaittomittarin käytöstä ja linssien mittaamisesta. Koska oppaamme tarkoituksena oli toimia myös opiskelijoiden itseopiskelumateriaalina, varmistimme, että oppaassa olisi mukana testaajille uutta asiaa.

Esitestauksen avulla pyrimme mittaamaan tuotteemme laatua ja arvioimaan sen onnistumista. Testiryhmältä saatu palaute auttoi meitä kehittämään opasta mahdollisimman käyttäjälähtöiseksi sekä tekemään siihen tarvittavia muutoksia ennen sen lopullista muotoa. Laadimme oppaalle asetettujen laatukriteerien pohjalta strukturoidun eli valmiit vastausvaihtoehdot sisältävän kyselylomakkeen (liite 1), jonka avulla arvioimme oppaan eri osa-alueiden onnistumista. Valmiiden vastausvaihtoehtojen lisäksi arviointilomakkeessa oli kaksi avointa kohtaa, johon palautetta saattoi antaa omin sanoin. Jaottelimme lomakkeen kysymykset laatutavoitteiden mukaisesti omien otsikoidensa alle. Oppaan ulkoasun selkeyttä arvioimme esimerkiksi kysymyksillä tekstin ja fontin selkeydestä, tekstin jaottelusta ja oppaan koosta. Asiasisältöä arvioimme muun muassa kysymällä oppaan sisältämien esimerkkien ymmärrettävyydestä. Kuvituksen onnistumista mittasimme kysymyksillä kuvien havainnollistavuudesta, ja kieliäsen laatukriteerien toteutumista taas arvioimme kysymällä termien käytöstä sekä tekstikokonaisuuden yhtenäisyydestä.

Suurin osa opiskelijoista piti oppaan ulkoasua selkeänä. Myös oppaan tekstiä pidettiin selkeänä ja helppolukuisena sekä fonttia oppaan tyyliin sopivana. Ainoastaan yksi opiskelija arvioi tekstin jaottelussa olevan parantamisen varaa, mutta muuten saimme ulkoasusta ja oppaan koosta myönteistä palautetta.

Oppaan asiasisältöä pidettiin ymmärrettävänä. Suurin osa opiskelijoista löysi oppaasta etsimänsä tiedon ja uskoi oppaasta olevan hyötyä työelämässä. Puolet opiskelijoista toivoi oppaaseen lisää esimerkkejä tukemaan tekstiä. Opiskelijat olivat yksimielisiä oppaan sisältämän teoretiedon riittävyydestä, sillä yksikään testaajista ei kaivannut oppaaseen lisää teoriaa. Laskuesimerkkejä kuitenkin toivottiin muun muassa kaksiteholinssin voimakkuuden määrittämisestä.

17 opiskelijasta 15 piti oppaan kuvitusta informatiivisena ja selkeänä. Kuvia pidettiin osuvina sekä havainnollistavina, ja kaikki testaajista kokivat kuvien tukevan oppimista.

Oppaan kieliasusta saimme opiskelijoilta myönteistä palautetta. Kaikki testaajat pitivät oppaan kieltä selkeänä ja ymmärrettävänä sekä tekstikokonaisuutta yhtenäisenä. Termien käyttö ja ilmiöiden kuvaaminen jakoi hieman mielipiteitä, sillä muutama opiskelija toivoi ohjeistukseen selkeämpää esitystapaa.

Lopun avoin palaute sai monet opiskelijat kirjoittamaan ylös parannusehdotuksia ja ideoita oppaan kehittämiseksi. Moni myös kertoi ajatuksia, joita heräsi oppaan esitestauksen aikana. Runsaasta palautteesta päätellen opiskelijat todella tutustuivat oppaaseen tarkemmin, aivan kuten olimme alun perin toivoneetkin. Saimme opiskelijoilta paljon myönteistä palautetta oppaasta ja moni ajatteli oppaasta olevan hyötyä opintojen edetessä sekä myöhemmin työelämässä.

“Plussaa käytännölläheisestä työstä, josta on apua monille! Kuvat olivat selkeitä, eikä oppaassa jaaritella turhia.”

“Tosi hyvä opas. Tukee varmasti tulevaisuudessa opiskelijoita! Odotan, että milloin saan tulostaa itselleni tämän opparin. Iso kiitos!”

Moniteholinssin voimakkuuden määrittämiseen sekä prismavoimakkuuden määrittämiseen toivottiin vielä selkeämpää esitystapaa, sillä mittaus oppaan ohjeiden avulla ei kaikilta ollut onnistunut. Moniteholinssien kohdalle myös toivottiin tekstiä tukevaa kuvaa moniteholinssin asennuskaaviosta.

“Moniteholinssin voimakkuuden määrittäminen oli vaikein kohta. Se mitä pitäisi tehdä, ei aivan selvinyt opastuksesta.”

Osa opiskelijoista piti opasta paremmin sopivana työelämään tai käyttäjälle, jolla on jo ennestään kokemusta erityyppisten linssien mittaamisesta. Linssityypit, joista mittaajilla ei ennestään ollut kokemusta, koettiin vaikeimmiksi ymmärtää ja erityisesti niiden kohdalle toivottiin selvennystä ja lisää esimerkkejä.

“Voisi olla esimerkkilasku lähiläsän laskemiseksi.”

“Moniteho- ja prismalinssien voimakkuuden määrittäminen suppeasti selitetty, jos opas tulee ihan ensikertalaisen käyttöön. Työelämään sopii varmasti paremmin tässä kohtaa.”

Testiryhmältä saamamme palaute oli erityisen arvokasta oppaan viimeistelyvaiheessa, ja opiskelijoilta saimmekin hyviä ideoita tekstin ja kuvien muotoiluun. Palaute auttoi meitä myös havaitsemaan tekstissä esiintyviä epäkohtia, jotka olisivat muutoin jääneet meiltä huomaamatta. Näin välitimme joitakin epäselvyyksiä oppaan lopullisessa versiossa. Saimme testiryhmältä myös arvion oppaan käyttäjälähtöisyydestä potentiaalisen käyttäjän eli optometrian opiskelijan näkökulmasta.

Opiskelijoilta saamamme palautteen perusteella teimme joitakin muutoksia oppaan sisältöön ja kuvitukseen. Koska pidimme tärkeänä, että opas sisältää riittävästi esimerkkejä, lisäsimme laskuesimerkin kaksiteholinssin lähiläsän määrittämisestä. Opiskelijoiden toiveesta lisäsimme myös muutamman uuden valokuvan tukemaan ohjeistavaa tekstiä. Kuvituksen informatiivisuudesta saadun myönteisen palautteen perusteella kuvat siis havainnollistavat tehokkaasti tekstiä ja niiden avulla oppaasta saadaan käytännönläheisempi. Totesimme esimerkiksi monitehojen asennuskaaviosta lisätyn kuvan helpottavan uuden asian ymmärtämistä. Lisäksi kuviin on usein helppo lisätä yksityiskohtia, joita pelkän tekstin avulla olisi vaikea havainnollistaa.

Joidenkin aiheiden kohdalla tekstin sijoitteluun toivottiin muutoksia. Eräs opiskelija ehdotti, että prismavaikutuksen määrittäminen voitaisiin esitellä ennen monitehojen mittaamista, sillä monitehojen kohdalla puhuttiin kevennysprismasta. Emme kuitenkaan toteuttaneet tätä muutosta, vaan päätimme selvittää asiaa lisäämällä kevennysprisman mittaamisen kohdalle viittauksen prismavaikutuksen määrittämisestä käsittelevään kappaleeseen.

Halusimme oppaan olevan sopivan tiivis, mutta kattava esitys valontaittomittarin käytöstä. Ennen esitestausta pohdimme onko opas liian laaja, eikä sen vuoksi houkuttelisi käyttäjää tarttumaan siihen. Alun epäilyksistä huolimatta saimme oppaan asiasisällön laajuudesta hyvää palautetta, sillä se oli jokaisen testiryhmäläisen mielestä sopivan kattava. Muutaman kuvan lisäämisenkin jälkeen olimme edelleen tyytyväisiä oppaan laajuuteen sekä yleiseen ulkoasuun. Tekstin fonttiin tai fonttikokoon emme tehneet lainkaan muutoksia, sillä mielestämme ne vastasivat asetettuja laatutavoitteita, jotka ovat esitetty taulukossa 1.

4.5 Oppimistilanteen havainnointi

Havainnointi on keino, jonka avulla pyritään saamaan tietoa muun muassa siitä, miten tutkittava kohde toimii tietyssä tilanteessa ja ympäristössä. Havainnointi voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Havainnointitavat onkin jaoteltu sen mukaisesti, osallistuuko havainnoitsija itse tilanteeseen, vai

onko hän tilanteessa enemmän tarkkailijan asemassa. Osallistuva havainnoija on mukana kehittämässä tutkittavaa tilannetta, ja lisäksi havainnointi tapahtuu osin ennalta suunnitellusti. Tarkkaileva havainnointi taas tarkoittaa sitä, että havainnoija ei itse osallistu havainnoitavan tapahtuman kulkuun, vaan toimii ulkopuolisena tarkkailijana. (Vilka 2006, 33, 38–39.) Projektin aikana järjestämässämme oppimistapahtumassa toimimme osallistuvina havainnoijina.

Esitestaustilanteen aikana pyrimme aktiivisesti havainnoimaan, kuinka opiskelijat vastaanottivat oppaan, ja kuinka hyvin he kykenivät hyödyntämään oppaasta saamaansa tietoa käytännössä. Olimme laatineet oppimistapahtumaa varten havainnointilomakkeen (liite 2), jonka avulla seuralsimme opiskelijoiden työskentelyä. Havainnointilomakkeen mukaisesti kiinnitimme huomiota opiskelijoiden toimintaan; kuinka linssien voimakkuuden määrittäminen onnistui oppaan ohjeiden mukaisesti, hyödynsivätkö he ongelmatilanteessa opasta vai kysyivätkö apua vierustoverilta sekä kuinka hyödylliseksi he kokivat oppaan.

Kutsuessamme testiryhmän jäsenet oppimistapahtumaan, vaikuttivat paikalla olleet opiskelijat hyvin kiinnostuneilta oppaastamme. Esitestaukseen saapuikin opiskelijoita yllättävän paljon, ja he kaikki olivat heti alusta saakka aktiivisesti mukana tapahtuman kulussa. Aivan esitestauksen aluksi opiskelijat perehtyivät oppaamme sisältöön, jonka jälkeen he kyselivät joitakin tarkentavia kysymyksiä sisältöön liittyen sekä esittivät muutamia korjausehdotuksia.

Linssejä mitattaessa opiskelijat pyrkivät ensisijaisesti hyödyntämään opasta, mutta osa ryhmästä joutui myöhemmin kysymään lisääpua ongelmatilanteen kohdatessaan. Eniten haastetta tuotti monitehojen mittaaminen, mikä olikin uusi asia lähes jokaiselle testiryhmäläiselle. Mielestämme oli kuitenkin vain hyvä asia, että opiskelijat kokeilivat rohkeasti uutta, eivätkä vain tyytyneet aiemmin opittujen asioiden kertaamiseen. Näin pääsimme näkemään, kuinka opas toimii käytännössä itseopiskelumateriaalina.

4.6 Oppaan arviointi

Hyvän oppaan tunnistaa siitä, että sen teksti etenee loogisesti ja sen kieli on helppoymmärteistä. Tekstissä tulisi myös välttää ammattisanoja sekä monimutkaisia virkkeitä. Lisäksi tekstiä otsikoimalla ja hyvin jäsentämällä saadaan oppaaseen selkeyttä ja helppolukuisuutta. (Hyvärinen 2005, 1770, viitattu 25.2.2015.)

Asetimme suunnitelmavaiheessa oppaallemme laatukriteerit, joiden pohjalta aloimme suunnitella ja valmistaa opasta. Laatukriteerien avulla meidän oli mahdollista arvioida oppaan vastaavuutta laadullisiin tavoitteisiin oppaan teon eri vaiheissa. Oppaan lopullisessa versiossa pyrimme täyttämään mahdollisimman hyvin sille asetetut laatutavoitteet. Oppaalle asettamamme laatukriteerit ovat esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Oppaan laatutavoitteet.

Laatutavoite	Ominaisuudet	Miten arvioidaan tavoitteen onnistumista
Selkeä ulkoasu	Kirjasintyyppi ja – koko Asioiden ilmaisujärjestys Tekstin sijoittelu	Tekstin selkeys ja luettavuus Teksti etenee loogisesti Teksti on hyvin jaoteltu
Ymmärrettävä asiasisältö	Laadukkaat lähdemateriaalit	Oppaassa käytetyt lähteet ovat luotettavia ja tieto on mahdollisimman uutta
Informatiivinen kuvitus	Tekstiä tukeva Havainnollistava	Kuvat liittyvät tekstiin sekä helpottavat teorian ymmärtämistä
Tekstin kieliasu	Tekstin selkeys Ymmärrettävyys	Helppolukuisuus Ammattisanojen välttäminen

Oppaan havainnollistavuuden ja selkeyden kannalta pidimme erityisen tärkeänä, että tekstit ja kuvat tukevat toisiaan. Tietoperustaa varten etsimme tietoa useista eri lähteistä, pääasiassa vieraskielisistä. Niiden ja oman osaamisemme pohjalta loimme asiasisällön, jonka tärkeänä elementtinä pidimme helppoymmärteisyttä. Toisen vuoden opiskelijoiden antaman palautteen avulla pystyimme testaamaan oppaan asiasisällön selkeyttä. Muutamia tekstin osia koettiin hankalasti ymmärrettäviksi ja tekstistä löytyi myös joitakin asiavirheitä. Korjaamalla virheet ja parantamalla sisällön ymmärrettävyyttä pystyimme paremmin vastaamaan oppaalle asetettuihin laatutavoitteisiin.

Meidän oli mahdollista vaikuttaa kuvien sisältöön ottamalla kuvat itse. Valitsimme kuvista havainnollistavimmat ja muokkasimme ne sellaisiksi, että ne tukevat tekstiä ja esimerkkejä mahdollisimman tehokkaasti. Saimme hyvää palautetta kuvien havainnollistavuudesta esitetausryhmään kuuluneilta opiskelijoilta.

Käytimme oppaassa vain sellaisia ammattisanoja, jotka selitimme tekstissä tai oletimme oppaan lukijan ymmärtävän oman ammatillisen osaamisensa pohjalta. Kieliasun osalta saimme arvokasta palautetta äidinkielen opettajalta ja esitetausryhmältä. Palautteen avulla muokkasimme tekstiä helppolukuisemmaksi ja käyttäjälähtöisemmäksi. Oli mielenkiintoista ja ajoittain haastavaa asettua kirjoittajana sellaisen lukijan asemaan, jolla ei ole yhtä kattavaa pohjatietoa oppaan teoriasisällöstä kuin meillä oli valmistuvina optometristiopiskelijoina. Jotta oppaan ymmärrettävyyden ja käyttäjälähtöisyyden toteutuminen oli mahdollista, oli ensiarvoisen tärkeää pitää lukijan lähtökohdat koko ajan mielessä.

5 PROJEKTIN ARVIOINTI

Projektin aikana arvioimme sen eri työvaiheiden onnistumista sekä projektin alussa asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Arvioinnin apuna käytimme projektiryhmämme johdolta sekä vertaisarvioijilta saamaamme palautetta. Projektikokonaisuuden onnistumisen tärkeänä mittarina toimi lisäksi projektimme tuotoksen eli laatimamme valontaittomittarin käyttöoppaan hyödynnettävyys oman tutkinto-ohjelmamme opintojen kehittämisessä. Määritimme projektin alkuvaiheessa oppaalleme laatukriteerit ja arvioimme niihin peilaten oppaan sisällön, kielen ja ulkoasun vastaavuutta ominaisuuksiin, joita hyvän oppaan tulee sisältää. Oppaan käyttäjälähtöisyyden ja asiasisällön selkeyden varmistimme esitestaamalla oppaan sekä selvitimme samalla korjausta tai täydennystä vaativat kohdat. Esitestaustilanteessa opiskelijoilta saamamme palaute oli pääosin myönteistä ja se kannusti meitä oppaan viimeistelyssä. Korjausten jälkeen uskomme asettamiemme laatutavoitteiden täytyneen suhteellisen hyvin. Lopullinen korjattu ja täydennetty versio oppaasta oli valmis lokakuussa 2015 ja opinnäytetyö esitettiin Oulun ammattikorkeakoulussa järjestetyssä Hyvinvointia yhdessä -tapahtumassa 4.11.2015.

Projektillemme asetettuna toiminnallisena tavoitteena oli oppaan avulla edistää opiskelijoiden ongelmanratkaisutaitoja sekä kannustaa itsenäiseen tiedonhankintaan valontaittomittarin käyttöön liittyvissä ongelmatilanteissa. Esitestaustilanteen aikana opiskelijoiden aktiivisen ja innokkaan toiminnan havainnointi vakuutti meidät oppaan toimimisesta tehokkaana itsenäisen opiskelun ja harjoittelun apuvälineenä. Lisäksi opiskelijoiden osallistumisaktiivisuus oppaan esitestaustilanteessa oli korkea, josta päättelimme oppaalleme olevan todellakin tarvetta sen herätettyä mielenkiintoa opiskelijoiden keskuudessa. Opiskelijoiden läsnäolo ja toiminta esitestaustilanteessa välittivät meille ajatusta, että oppilailla on intoa opiskella uutta myös oppituntien ulkopuolella.

Oppimistavoitteenamme oli projektin edetessä syventää tietämystämme valontaittomittarin toiminnasta, mittaamisen perusteista sekä eri linssityypeistä. Teoriatietoa kerätessämme löysimme paljon uutta tietoa sekä syvensimme osaamistamme optiikan lainalaisuuksien osalta. Samalla kertosimme jo aiemmin opittuja asioita sekä havaitsimme selviä yhteyksiä uuden ja aiemmin opitun välillä. Oppaan laatimisen johdosta tavoitteenamme oli lisäksi oppia, mitä hyvältä oppaalta vaaditaan ja miten asiat esitetään lukijalle ymmärrettävällä tavalla. Kukaan meistä ei ollut aiemmin valmistanut käyttöopasta, joten ohjeistavan tekstin tuottamisen koimme uutena ja mielenkiintoisena haasteena. Houkuttelevan ulkoasun ja selkeän kielellisen ilmaisun luominen vaati aikaa ja lukuisia tarkistuskertoja ennen lopullista ja yhtenäistä kokonaisuutta.

Projektityöhön sisältyy ryhmätyöskentelyä, joten tavoitteenamme oli myös oppia kehittämään tiedonhakutaitojamme ja projektityöskentelyä sekä ryhmässä että itsenäisesti. Tiedonhakutaidoille oli käyttöä erityisesti tietoperustavaiheessa ja taidot myös kehittyivät projektin kuluessa. Aiheestamme ei juuri ollut suomenkielistä lähdemateriaalia, joten se lisäsi omalta osaltaan haastetta tiedonhakuun. Tiedonhakuprosessin myötä opimme myös arvioimaan käyttämiämme lähteitä kriittisesti. Projektityöskentelyn hyvät ja huonot puolet tulivat melko selkeästi esille projektin edetessä. Hyvää oli itsenäisen työn suuri osuus, jonka ansiosta projektin eteneminen mahdollistui muun opiskelun, työn ja harjoittelujaksojen puitteissa. Toisaalta haasteellista oli juuri näiden itsenäisesti työstytyjen osuuksien yhdistäminen yhteneväiseksi tekstikokonaisuudeksi.

Projektille asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi olisi hyvä analysoida ja pyrkiä eristämään teki- jöitä, jotka vaikeuttavat lopputuloksen saavuttamista. Projektityöhön liittyy aina riskejä, jotka täytyy ottaa huomioon jo projektin aloitusvaiheessa. Lisäksi mahdollisiin riskeihin täytyy palata aina projektin edetessä, jotta niihin pystytään puuttumaan varhain. (Ruuska 1994, 163.) Projektimme onnistumista uhkaavat riskit olivat lähinnä projektin sisäisiä sekä taloudellisia riskejä, kuten projektimme tarpeen ja lopputulosten laadun suhde eri työvaiheista aiheutuneisiin kustannuksiin. Projektimme liittyi myös sopimuksellisia riskejä, jotka olisivat voineet ilmetä projektin eri osapuolten muuttaessa suhtautumistaan projektiimme, esimerkiksi sopimuksen tekijänoikeuksista. Projektimme sisäisiä riskejä olivat aikataululliset, sekä henkilöstöön liittyvät riskit. Mietimme esimerkiksi sitä, että saammeko tietoperustan hyvissä ajoin valmiiksi, jotta voisimme rauhassa perehtyä itse oppaan ideointiin ja toteutukseen. Lisäksi meidän täytyi huomioida oppaan esitestaukseen liittyvät riskit; saadaanko opetustunti järjestettyä suunnitellusti, saapuuko riittävästi osallistujia paikalle sekä miten siihen liittyvä tiedonkulku projektiryhmämme ja yhteistyötahon välillä järjestyy. Henkilöstöön liittyvät riskit ovat myös aina mahdollisia, jos esimerkiksi projektimme ohjaaja olisi vaihtunut kesken projektin.

Kartoitimme riskejä jo projektin alkuvaiheessa, jotta olisimme ennalta varautuneet mahdollisiin muutoksiin ja vaikeuksiin projektimme edetessä. Olimme myös laatineet varasuunnitelmia joidenkin työvaiheiden, kuten valokuvauksen ja aktiivisen opetustilanteen epäonnistumisen varalle. Esimerkiksi, jos emme olisi saaneet otettua kameralla kuvia valontaittomittarin tarkasteluaukon lävitse, olimme varautuneet piirtämään kuvat itse tietokonetta apuna käyttäen. Jos taas aktiiviseen oppimistilanteeseen ei olisi tullut lainkaan opiskelijoita, olisimme järjestäneet uuden tapahtuman eri ajankohtana tai pyytäneet oman vuosikurssimme opiskelijoita testaamaan opasta käytännössä. Huolellisella suunnittelutyöllä sekä aikataulun laatimisella vältimme riskit, jotka olisivat muutoin

saattaneet kohdata projektiamme. Myös projektityöryhmämme sisäisen vuorovaikutuksen ja yhteistyön saumaton toiminta edisti projektin etenemistä ja tavoittelemamme lopputuloksen saavuttamista.

6 POHDINTA

Valontaittomittari kuuluu lähes jokaisen optikkoliikkeen välineistöön, mutta manuaalisen laitteen mittaustaidon hallitsemista ja ylläpitämistä uhkaa käsin tehdyn työn korvaaminen automaattilla. Koska manuaalinen valontaittomittari ei kerro mittaustulosta suoraan käyttäjälle, antaa se mahdollisuuden omaan ajatteluun ja tulosten tulkitsemiseen. Itse olimme kokeneet tehokkaimmaksi oppimisen muodoksi opintojen aikana juuri itse tekemisen ja saatujen tulosten soveltamisen ja tarkastelun. Laatimamme valontaittomittarin käyttöopas kannustaakin tämäntyyppiseen itsenäiseen päätelyyn, ongelmanratkaisuun sekä tietyn toimintatavan syvällisempään ymmärtämiseen. Usein on helpompi luottaa omaan toimintaansa kuin valmiisiin automaatin syöttämiin lukuihin. Automaatin antamaan mittaustulokseen kun ei juuri itse voi vaikuttaa.

Opasta tehdessämme paneuduimme syvällisemmin optisiin lainalaisuuksiin ja erilaisiin linssityyppeihin. Tutun asian kertaaminen ja uuden oppiminen opinnäytetyön eri vaiheissa on syventänyt ammattitaitoamme ja opettanut meitä soveltamaan osaamaamme teorian tietoa. Valontaittomittarin rakenteen ja optisen järjestelmän käsittely on lisännyt kiinnostustamme optisten laitteiden toimintaperiaatteita kohtaan. Jatkossa hyödyimme varmasti tämän oppaan laatimisesta ja sen mukanaan tuomasta ammatillisesta kehityksestä optisen alan ammattilaisena. Sen myötä meillä on hyvä pohja ohjeistaa työkavereitamme valontaittomittarin käytössä ja siihen liittyvissä ongelmatilanteissa. Uskomme opintojen aikana luodun vankan tietoperustan ja mittausperiaatteiden omaksumisen auttavan sekä optometrian opiskelijoita että muita optisella alalla työskenteleviä ylläpitämään ja kehittämään omaa osaamistaan ja ammattitaitoaan.

Projektiryhmässämme oli neljä opiskelijaa, mikä on opinnäytetyön ryhmänä jo kohtalaisen suuri. Neljän hengen projektiryhmältä vaadittava työmäärä oli siten myös suurempi, mikä antoi aika ajoin aihetta työn laajuuden pohdinnalle. Lisälaajuutta projektiimme toi kuitenkin järjestämämme aktiivinen oppimistilanne toisen vuosikurssin optometrian opiskelijoille. Oppimistilanne oli paitsi hyödyllinen oppaan viimeistelyn kannalta, myös opettavainen ja antoisa kokemus meille itsellemme. Saimme olla itse aktiivisesti mukana opiskelijoiden toiminnassa avustamassa ja vastaamassa heitä askarruttaneisiin kysymyksiin.

Projektin edetessä meillä ei ollut varsinaista projektipäällikköä, vaan sovimme asioista yhdessä ja jaoimme tehtäviä mahdollisimman tasapuolisesti ryhmämme jäsenten osaamisalueiden mukaan.

Pyrimme hyödyntämään jokaisen henkilökohtaisia vahvuuksia projektin eri vaiheissa, jotta koko ryhmän panos näkyisi lopullisessa tuotoksessa. Toisaalta oli haasteellista sekä aikaavievää sovittaa neljän ihmisen näkemykset yhdeksi kokonaisuudeksi. Vältimme suuremmat ristiriidat sopimalla asioista yhteisesti ja kommunikoimalla eri tavoin koko projektin ajan. Yhteistyömme sujui hyvin, sillä olimme sopineet yhteiset tavoitteet ja päämäärän, jonka saavuttamiseksi jokainen teki oman osansa. Ohjatut opinnäytetyön pajatunnit mahdollistivat sen, että meillä oli valmiiksi lukujärjestyksessä sovittuna tunteja, jonka aikana sovimme projektimme etenemisestä. Samalla meillä oli projektiryhmämme kanssa hyvä tilaisuus työskennellä yhdessä ja tarkastella jokaisen projektiryhmäläisen tuotoksia. Näin muiden ryhmäläisten oli mahdollista tehdä lisäyksiä toisten kirjoituksiin ja muokata yhdessä tekstiosuuksia yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Ohjaustunneilla saimme tarvittaessa vastauksia kysymyksiimme ohjaavilta opettajilta.

Opinnäytetyömme prosessi eteni pitkälti oma-aloitteisesti. Emme kuitenkaan päässeet hyödyntämään kaikkia opinnäytetyön tekoon kuuluvia työpajoja niiden toteuduttua lukujärjestyksissämme vasta, kun olimme jo ennättäneet ohittaa kyseisen työvaiheen. Tämän hyvänä puolena koimme kuitenkin sen, että opimme itse aktiivisesti selvittämään, mitä opinnäytetyön prosessin eri vaiheisiin kuuluu. Lisäksi pidimme yhteyttä muihin ryhmämme opiskelijoihin, ja keskustelimme heidän kanssaan opinnäytetyön eri vaiheista. Koska projektimme aikana oli kaksi harjoittelua ja kesäloma, aikataulussa pysyminen oli meille välillä haasteellista täysien työviikkojen ohessa. Projektisuunnitelmassa olimme sopineet aikataulun kuukauden tarkkuudella, koska emme alkuvaiheessa pystyneet tekemään sen tarkempia suunnitelmia. Lopullinen aikataulu muotoutui kuitenkin vasta projektin edetessä, kun huomasimme eri vaiheisiin kuluneen ajan ja vaaditun työmäärän. Aikataulussa pysymistä olisivat helpottaneet tiukemmat takarajat viikon tai jopa päivän tarkkuudella.

Projektimme jatkokehityshaasteeksi ehdottaisimme vastaavanlaisen oppaan laatimista optisille myyjille. Optisille myyjille suunnatun oppaan teossa tulisi ottaa huomioon, ettei myyjillä välttämättä ole yhtä perusteellista tietopohjaa ja ymmärrystä optiikasta. Oppaan tekijät voisivat myös itse osallistua optisten myyjien koulutukseen esittelemällä opasta tai järjestämällä myyjille oman koulutus-tapahtuman.

LÄHTEET

Amcon, The Eyecare Supply Center. 2015. Lensometer User's Manual. Viitattu 20.2.2015, <http://www.amconlabs.com/manuals/EQ-6001%20Manual.pdf>.

Brooks, C. W. 2003. Essentials of Ophthalmic Lens Finishing. 2. painos. St. Louis: Butterworth Heinemann.

Brooks, C. W. & Borish, I. M. 2007. System for ophthalmic dispensing. 3. painos. St. Louis: Butterworth Heinemann.

Diekhoff, S., lehtori, Oulun ammattikorkeakoulu. 2014. Luento. 10.3.2014.

Diekhoff, S., lehtori, Oulun ammattikorkeakoulu. 2014. Luento 18.3.2014.

Fowler C. & Latham Petre K. 2001. Spectacle Lenses: Theory and Practice. Oxford: Reed Educational and Professional Publishing Ltd.

Henson, D. B. 1996. Optometric Instrumentation. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd.

Henson, D. B. 1983. Optometric Instrumentation. Kent: Butterworth & Co. Ltd.

Hunter, D. G. & West, C. E. 2010. Last Minute Optics: A Concise Review of Optics, Refraction, and Contact Lenses. 2. painos. Thorofare: SLACK Incorporated.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Viitattu 25.02.2015, <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo95167.pdf>.

Jalie, M. 1992. The Principles of Ophthalmic Lenses. Lontoo: BPC Hazells Ltd.

Jalie, M. 1999. Ophthalmic Lenses & Dispensing. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd.

Jay S. Duker, Myron Yanoff. 2013. Lensmeter. Lensmeter. Ophthalmology: Expert Consult: Online and print. Online book: Elsevier Inc., 57.

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuoteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Tammi.

Kerr, D. 2010. The Focimeter- Measuring Eyeglass Lenses. Viitattu 21.4.2015, <http://dougkerr.net/Pumpkin/articles/Focimeter.pdf>.

Kuure, M., Suomen kielen lehtori, Oulun ammattikorkeakoulu. 2015. Luento 11.5.2015.

Larmi, T. 1980. Linssin taittovoiman mittaus. Teoksessa T. Larmi, A. Nikkola, J. Sivonen & M-J. Vuorela (toim.) Instrumentarium, Silmäoptiikan käsikirja. Helsinki: Instrumentarium Oy:n Silmälaboratorio, 178–179.

Lumenex, 2015. Tietoa tuotteista - Kiikarit. Viitattu 19.5.2015, <http://www.lumenex.fi/tuotteet/TIE-TOA-TUOTTEISTA-Luger-Kiikarit>.

Mahesh GS. 2011. How to use a manual Lensometer! Viitattu 20.2.2015, <http://ophthalmiclenses.blogspot.fi/2011/08/how-to-use-manual-lensometer.html>.

Marsden, J. 2008. An Evidence Base For Ophthalmic Nursing Practice. Chichester: John Wiley & Sons, c2007.

Montgomery, T.M. 2015. Eyeglasses & Optics. Viitattu 19.5.2015, http://www.tedmontgomery.com/the_eye/glasses.html.

Narang, P. & Narang, S. 2002. Textbook of ophthalmology. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.

Nave, C.R. 2012. Principal Focal Length. Viitattu 21.5.2015. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/geoopt/foclen.html>.

Ophthalmic technician. 2015. Lensometry, Manual. Viitattu 20.5.2015, <http://www.ophthalmictechnicianFop.org/index.php/courses/ophthalmic-assistant-basic-training-course/133-manual-lensometry>.

Optisen Alan Tiedotuskeskus. 2005. Silmälasilinssien asennustoleranssit. Viitattu 18.5.2015, <http://www.optometria.fi/media/oatn-pdf/sltoleranssitver4.pdf>).

Otavan Opisto. 2015. 5.4 Linssit. Viitattu 19.5.2015. http://opinnot.internetix.fi/fi/muikku2materiaalit/lukio/fy/fy3/5_sadeoptiikka/504?C:D=iS3k.iPkp&m:selres=iS3k.iPkp.

Rissanen, T. 2002. Projektilla tulokseen. Jyväskylä: Pohjantähti.

Rocha, G. & Sluser, S. 2008. Using the Lensometer: A Reference Guide for Ophtalmology Office Staff. Viitattu 3.11.2014, http://grmc.ca/assets/files/dr_rocha_using_the_lensometer.pdf.

Ruuska, K. 2012. Pidä projekti hallinnassa: suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus. 7. p. Helsinki: Talentum.

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi: Projektinvetäjänkäsikirja. Helsinki: Edita

Sung, R. 2015. Are U Vulnerable to UV radiation? What type of material, coating and thickness gives best protection against UV radiation for ophthalmic lenses? Viitattu 19.5.2015, http://www.sapphire-foundation.org/Downloads/STAProjects/1st%20Rachael%20Sung_report.pdf.

The College of Optometrists. 2014. Focimeters. Viitattu 29.10.2014, http://www.collegeoptometrists.org/en/college/museyeum/online_exhibitions/optical_instruments/focimeter.cfm.

Topcon, 2015. Lensmeter LM-8/8C. Viitattu 13.5.2015, http://www.topcon-medical.eu/files/EU_Downloads/Products/LM-8/Topcon_LM8-8C_en.pdf.

Topcon corporation. 1999. Instruction manual. Viitattu 5.11.2014, <http://www.brownandwhite.co.uk/lm-8-uk.pdf>.

Vilka, H. 2006. Tutki ja havainnoi. Helsinki: Tammi.

Wakefield, K.G. 1994. Bennett's Ophthalmic Prescription Work. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd.

VALOA LINSSISSÄ – manuaalisen valontaittomittarin käyttöoppaan esitetaus**Arvoisa vastaaja**

Olemme neljä Oulun ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijaa. Teemme opinnäytetyönämme valontaittomittarin käyttöoppaan optometristiopiskelijoiden sekä optisten myyjien käyttöön. Teidän esitettäväksi annettu opas on alustava versio lopullisesta tuotoksestamme.

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää teidän mielipiteenne oppaan sisällön ja ulkoasun onnistumisesta. Teiltä saadun palautteen avulla pyrimme parantamaan oppaamme käytettävyyttä ja sisällön selkeyttä.

Kaikki palautteet käsitellään luottamuksellisesti ja henkilöllisyytenne säilyy salattuna. Olethan ystävällinen ja palautat käyttöoppaan sekä täytetyn arviointilomakkeen tunnin loputtua ohjaajille. Otathan rohkeasti yhteyttä, jos jokin asia jäi mietityttämään. Alta löydät yhteystietomme.

Paljon kiitoksia jo etukäteen arvokkaasta palautteestanne!

Merja Kangas-Hynnälä
o2kame00@students.oamk.fi

Jonna Kostet
o2kojo00@students.oamk.fi

Emmi Laurila
o2laem00@students.oamk.fi

Tarja Parkkisenniemi
c2pata00@students.oamk.fi

ARVIOINTILOMAKE

Valontaittomittarin käyttöoppaan esitestaus

Ulkoasun selkeys

Arvioi seuraavia oppaan ulkoasun selkeyteen liittyviä tekijöitä numeerisesti. (1=Täysin eri mieltä, 2=Jokseenkin eri mieltä, 3= En osaa sanoa, 4= Jokseenkin samaa mieltä, 5=Täysin samaa mieltä) Ympyröi mielipidettäsi vastaava vaihtoehto.

Teksti on selkeää	1	2	3	4	5
Teksti on helppolukuista	1	2	3	4	5
Teksti etenee loogisesti	1	2	3	4	5
Teksti on hyvin jaoteltu	1	2	3	4	5
Fonttikoko on sopiva	1	2	3	4	5
Fontti on selkeä ja oppaan tyyliin sopiva	1	2	3	4	5
Oppaan koko on sopiva	1	2	3	4	5

Asiasisällön ymmärrettävyys

Arvioi seuraavia oppaan asiasisällön ymmärrettävyyteen liittyviä tekijöitä numeerisesti.

Löysin oppaasta helposti etsimäni	1	2	3	4	5
Uskon, että opas tukee opintojani	1	2	3	4	5

Opas on hyödynnettävissä työelämässä	1	2	3	4	5
Opin uutta oppaan avulla	1	2	3	4	5
Oppaassa oli riittävästi esimerkkejä	1	2	3	4	5
Esimerkit ovat ymmärrettäviä	1	2	3	4	5

Olisitko kaivannut oppaaseen lisää teoriaa (esimerkiksi valon taitumisesta tai valontaittomittarin rakenteesta)?

Kuvituksen informatiivisuus

Arvioi seuraavia oppaan kuvituksen informatiivisuuteen liittyviä tekijöitä numeerisesti.

Opas on ulkoasultaan houkutteleva	1	2	3	4	5
Kansilehti on osuva ja oppaaseen sopiva	1	2	3	4	5
Kuvat ovat havainnollistavia	1	2	3	4	5
Kuvat tukevat oppimista	1	2	3	4	5
Oppaan kuvitus on selkeää	1	2	3	4	5

Lähtötilanne

Miltä opiskelijat vaikuttivat, kun kävimme informoimassa heitä tulevasta esitestauksesta?

Vaikuttivatko opiskelijat innostuneilta oppaasta?

Kuinka opiskelijat olivat asennoituneita oppaan esitestaamiseen? (Olivatko opiskelijat motivoituneita vai suhtautuivatko välinpitämättömästi?)

Miten opiskelijat suhtautuivat järjestämäämme opetustilanteeseen?

Linssejä mitattaessa

Kysyivätkö opiskelijat ensisijaisesti toisiltaan apua eri linssien mittaamiseen vai hyödynsivätkö he opastamme?

Sujuiko työskentely sujuvasti/itsenäisesti opasta apuna käyttäen?

Joutuivatko opiskelijat kysymään tarkentavia kysymyksiä oppaassa annettuihin ohjeisiin liittyen?

Keskittyivätkö opiskelijat kertaamaan jo osaamaansa? Vai kokeilivatko he heille vielä vieraiden linssityyppien mittaamista oppaan avustuksella?

Lopuksi

Kokivatko opiskelijat oppaan hyödylliseksi?

Vieläkö opiskelijat olivat kiinnostuneita oppaasta ja sen saatavuudesta?

Hyvä toisen vuoden optometrian opiskelija!



Olemme neljä viimeisen vuoden optometristiopiskelijaa ja valmistamme opinnäytetyössämme valontaittomittarin käyttöoppaan. Halusimme valmistaa käytännönläheisen tuotteen, joka toimii mittaamisen harjoittelun tukena sekä itseopiskelumateriaalina optometrian opiskelijoille. Järjestämme kaikille toisen vuoden optometristiopiskelijoille aktiivisen opetustilanteen, jossa teidän on mahdollista kerata valontaittomittarin käyttöä sekä opetella eri linssityyppien mittaamista.

Valontaittomittari on yksi käytetyimmistä laitteista optisella alalla. Laitteen avulla on mahdollista mitata suuria määriä linssisiä, joita työssä tulee vastaan. Raakalinssien ja valmiiden silmälasien parametrien selvittäminen onnistuu vaivattomasti valontaittomittarilla, kunhan optisen alan ammattilainen muistaa ylläpitää omaa osaamistaan laitteen käytössä.

Opintojemme aikana totesimme, että valontaittomittarin käytön sujuva hallinta vaatii ajoittaista kertaamista. Käytön tauot ja automaattisten valontaittomittareiden lisääntyminen optikkoliikkeissä vaikuttavat osaltaan siihen, että manuaalisen valontaittomittarin mittauseriaate helposti unohtuu. Valontaittomittarin käytön perusteet on hyvä omaksua jo opiskeluaikana, joten taitojen kartuttaminen edellyttää aktiivista harjoittelua.

Nyt teillä on mahdollisuus osallistua tähän oppimistilanteeseen, jossa samalla esitestaamme valontaittomittarin käyttöopasta. Oppimistilanne järjestetään silmälasioopin pajaluokassa (Lou_B2034) **tiistaina 15.09. kello 12.30.**

Toivomme, että mahdollisimman moni opiskelijoista pääsisi paikalle. Esitestauksen aikana keräämme kaikilta osallistujilta kirjallista palautetta oppaastamme. Teiltä saamamme palautteen avulla pyrimme kehittämään oppaasta mahdollisimman käyttäjälähtöisen.

Opas valmistuu marraskuussa 2015. Valmiit oppaat tulevat jatkossa olemaan opiskelijoiden käytettävissä silmälasioopin pajatunneilla.

Ystävällisin terveisin

Merja Kangas-Hynnä, Jonna Kostet, Emmi Laurila ja Tarja Parkkisenniemi