

Saara Saarnikko, Noora Saukkonen, Emilia Tuikka

## Näöntutkijaksi netissä

Verkko-oppimateriaalia näöntutkimustesteistä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi (AMK)

Optometrian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

31.10.2016

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Saara Saarnikko, Noora Saukkonen, Emilia Tuikka Näöntutkijaksi netissä 21 sivua + 4 liitettä 31.10.2016
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Ohjaajat	yliopettaja Kaarina Pirilä lehtori Kajsa Sten
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijoille suomenkielinen apuväline näöntutkimustestien opiskeluun, sillä näöntutkimustesteistä on vaikeasti löydettävissä suomenkielistä oppimateriaalia. Työnä toteutettiin verkkokurssi Moodle-oppimisympäristöön, johon koottiin oppimateriaalia opiskelijoille teetetyin kyselyn perusteella vaikeimmiksi koetuista aiheista. Oppimateriaali luotiin sellaiseksi, että se on ymmärrettävää opiskelijoille, jotka opiskelevat ainetta ensimmäistä kertaa. Oppimateriaali on verkossa helposti saatavilla yhdeltä sivustolta. Moodleen rakennetun oppimateriaalin lisäksi opinnäytetyö koostuu raportista, jossa kuvaillaan projektin etenemistä ja verkkokurssin rakennetta.</p> <p>Opiskelijoille suunnatulla kyselyllä haluttiin selvittää, mitkä näöntutkimustestit koettiin hankalimmiksi oppia tai ymmärtää niiden opiskelun alkuvaiheessa ja minkälaista materiaalia opiskelijat toivoisivat lisää opettajien luentojen lisäksi. Hankalimmiksi koettiin skiaskopia, ristisyylinteri ja bichrome balance -testi, jotka valikoituivat oppimateriaalin kolmeksi eri oppitunniksi. Oppimateriaalissa on hyödynnetty opiskelijoiden toiveiden mukaisesti video- ja kuvamateriaalia yhdistettynä asiatekstiin. Oppitunneilla käsitellään testien perusteita sekä niiden tekemistä vaiheittain. Jokaisen oppitunnin lopussa on tehtäväosio, jonka avulla opiskelija pystyy kartoittamaan osaamistaan monivalintakysymysten kautta.</p> <p>Verkkokurssia testasi ryhmä optometrian opiskelijoita, jotka olivat viimeisimpinä opiskelleet kurssilla käsitellyt aiheet. Opiskelijat tutustuivat oppitunteihin ja vastasivat kyselylomakkeeseen, jossa oli kysymyksiä verkkokurssin yleisilmeestä, toimivuudesta ja hyödyllisyydestä oppimisen tukena. Opiskelijoiden antaman palautteen perusteella verkkokurssiin tehtiin parantavia muutoksia.</p> <p>Näöntutkiminen on optikon ydinosaa ja kuuluu jokaiseen työpäivään. Näöntutkimustestien teorian ymmärtäminen ja yhdistäminen käytäntöön voi olla aluksi hankalaa. Tässä työssä luodussa oppimateriaalissa kuvilla ja videoilla on pyritty tukemaan tekstiä ja helpottamaan asian ymmärtämistä. Työ on ajankohtainen, sillä opetus muuttuu yhä enemmän verkon kautta tapahtuvaksi. Verkossa oleva tieto on opiskelijoiden saatavilla missä ja milloin vain.</p>	
Avainsanat	verkkokurssi, näöntutkimus, refraktio

Authors Title Number of Pages Date	Saara Saarnikko, Noora Saukkonen, Emilia Tuikka Online Course for Eye Examination 21 pages + 4 appendices Autumn 2016
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Instructors	Kaarina Pirilä, Principal Lecturer Kajsa Sten, Senior Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to create a helpful guide in Finnish for optometry students at Metropolia University of Applied Sciences, because there is only a little Finnish literature about eye examinations available. The purpose was to implement an online course in a virtual learning environment Moodle. The material for the online course was limited to three different parts according to the students' feedback from the inquiry about what were the most difficult subjects at the beginning. The material in Moodle was made so that it is easy to understand when the subject is learned for the first time. Online course is made in internet so it is available everywhere and regardless of the time. The thesis consists of a Moodle online course and the report of making of Moodle online course.</p> <p>With the inquiry the intention was to sort out the most challenging tests to understand and learn at the beginning. The students were also asked what kind of material they were willing to have alongside teachers' lectures. The tests that were considered the most challenging and were chosen for the online course were retinoscopy, cross cylinder technique and bi-chrome balance test. The online course has three different lessons where each test is presented from the basics to the closer demonstration with videos and pictures. At the end of each lesson there is a testing part where students can identify their skills about the subject with multiple-choice questions.</p> <p>The online course was tested with one of Metropolia University of Applied Sciences optometry classes which had studied the subjects of the online course most recently. Students scanned through the online course and responded to our inquiry about the online course's overall appearance, functionality and usefulness for learning. The improvements on the online course were made according to the feedback from the inquiry.</p> <p>Eye examination is a big part of opticians' daily basis at work. The theory of an eye examination might be difficult to understand and combine with practice at the beginning. The pictures and videos are intended to support the text in the online course, which will help to understand the subject better. The thesis topic is current because teaching will be increasingly online-based. When the information is on the Internet it is available anytime and anywhere for the students to access.</p>	
Keywords	online course, eye examination, refraction

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Verkko-oppiminen	3
2.1	Oppimisalusta	4
2.2	Moodle	4
3	Sisällön rajaaminen	6
4	Verkkokurssin toteuttaminen	9
4.1	Kirjallinen osuus	10
4.2	Kuvat	11
4.3	Videot	13
4.4	Testaa taitosi	14
4.5	Pikaoppaat	15
5	Oppimisalustan testaaminen	16
6	Pohdinta	19
	Lähteet	21
	Liite 1. Kysely 1	
	Liite 2. Kysely 2	
	Liite 3. Moodlen oppimateriaali	
	Liite 4. Pikaoppaat	

## 1 Johdanto

Näöntutkimus kuuluu olennaisena osana optikon jokaiseen työpäivään. Sen takia refraction tekemisen on oltava sujuvaa ja varmaa. Näöntutkimusharjoitukset aloitetaan jo opintojen varhaisessa vaiheessa, minkä vuoksi suurimmalla osalla opiskelijoita ei ole vielä kovinkaan laajaa pohjatietoa optiikasta. Siksi joitakin asioita voi olla aluksi hankalampi hahmottaa ja niihin voi joutua perehtymään useamman kerran, ennen kuin ne oikeasti sisäistää. Tämän vuoksi opiskelijoilla on hyvä olla myös jotain lisämateriaalia opintojen tukena. Internetissä tietoa on tarjolla lähinnä vain englanniksi, mistä ei välttämättä ole apua, jos asiaa ei hahmota edes suomeksi.

Idea opinnäytetyöstä syntyi keväällä 2015. Tytti Cederberg, Matti Hämäläinen ja Eveliina Julin tekivät keväällä 2015 opinnäytetyön ”Jos et tiedä, vastaa ”akkommodaatio” - verkkokurssi akkommodaatiohäiriöistä”. Sanna-Mari Alanen ja Veera Kangas tekivät syksyllä 2015 opinnäytetyön ”Piilokarsastuksista prismoihin: verkkokurssi forioiden mittaamisesta ja korjaamisesta”. Näiden töiden pohjalta syntyi idea opetusmateriaalin luomisesta. Työstämme rajattiin pois näöntutkimustestejä, jotka on käsitelty jo aiemmin opinnäytetyönä tehdyissä verkkokursseissa. Aiempien töiden tapaan, verkkokurssimme luotiin Moodleen.

Itse toivoimme jo opintojen alkuvaiheessa, että opettajien materiaalien lisäksi olisi löytynyt enemmän tietoa näöntutkimustesteistä myös suomen kielellä. Tämä olisi helpottanut itsenäistä opiskelua ja asioiden kertaamista kotona. Opinnäytetyössämme kokoamme oppimateriaalia näöntutkimustesteistä Metropolia Ammattikorkeakoulun optometristiopiskelijoille. Jotta työmme palvelee mahdollisimman hyvin, kartoitamme kyselyn avulla nuoremmilta opiskelijoilta, mitkä testit he kokivat alkuvaiheessa haastavimmiksi. Kyselyllä selvitetään myös, minkälaista oppimateriaalia opiskelijat kaipaavat opintojensa tueksi.

Opinnäytetyö toteutetaan toiminnallisena opinnäytetyönä ja työn tuotoksena suunnitellaan ja toteutetaan verkkokurssi Moodleen. Moodle-oppimateriaalin kohderyhmänä ovat alkuvaiheen optometristiopiskelijat, jotka opettelevat käsiteltyjä aiheita ensimmäistä kertaa. Moodleen toteutettava oppimateriaali koostuu kolmesta eri aihealueesta, jotka ovat skiaskopia, ristisylinteri ja bichrome balance -testi. Jokainen aihealue sisältää teoria-

osuuden tutkimusmenetelmän perusteista, ohjeet testin tekemiseen, sekä lisäksi neuvoja poikkeuksellisiin tilanteisiin. Teorian, kuvien ja videoiden lisäksi oppimisolustalla on jokaista aihetta koskeva testiosio, sekä pikaopas, joka on mahdollista tulostaa mukaan oppitunnille.

Oppimateriaalin on tarkoitus olla opiskelijoille suomenkielisenä apuvälineenä, jossa kuvat ja videopätkät ovat helpottamassa asioiden hahmottamista. Oppimateriaalista haluttiin yhtenäinen ja helposti saatavilla oleva sivusto, josta tieto on saatavilla milloin ja missä vain. Materiaaliin on mahdollista perehtyä jo ennen kuin aihetta käsitellään oppitunnilla, tai siihen voi palata myöhemmin. Lisäksi oppitunnilta poissa olleet opiskelijat voivat opiskella asiaa tämän verkko-oppimateriaalin kautta. Materiaali on myös opettajien käytössä, jolloin heidän on mahdollista käyttää sivustoa oppitunneilla omien opetusmateriaaliensa lisäksi.

## 2 Verkko-oppiminen

Yhteiskunnan teknologistumisen mukana muuttuu käsitys siitä, millainen oppimateriaali palvelee oppimista parhaiten. Internetin kautta tiedon jakaminen voidaan toteuttaa uudella tavalla ja sen ajan tasalla pitäminen helpottuu. Tietotekniikka mahdollistaa myös kuvan ja äänen hyödyntämisen tekstien rinnalla. (Tossavainen 2014: 187–188.) Aikaan ja paikkaan sitoutumaton oppiminen, joka tapahtuu tietoverkkojen välityksellä, on verkko-oppimista (Pohjanoksa – Kuokkanen – Raaska 2007: 53).

Nykyaikainen koulutus monimuotoutuu koko ajan. Kaikki opetus ei tapahdu ainoastaan lähiopetuksena, vaan siihen yhdistyy myös etäopetusta, joka voi olla ohjattua tai itsenäistä. Erilaisia opetusmenetelmiä yhdistävää koulutusta kutsutaan monimuotokoulutukseksi, josta käytetään termiä Blended learning. Verkko-opetus on hyvä osa monimuotokoulutusta. (Keränen – Penttinen 2007: 20–21.) Myös poissa olleet opiskelijat löytävät tehtävät ja aineistot, ilman että heidän täytyy kysyä niistä erikseen opettajalta (Jaakola – Hämäläinen 2008).

Verkko-oppiminen voidaan yhdistää lähiopetukseen, kun oppimateriaalit voidaan ottaa käyttöön myös oppitunneilla. Verkossa oleva oppimateriaali mahdollistaa opetuksen monimuotoisuuden, sillä verkon kautta on mahdollista esittää esimerkiksi videomateriaalia, jolloin vaikeasti kuvailtavat asiat voi olla helpompi hahmottaa. (Keränen – Penttinen 2007: 20.) Kuvilla ja videoilla tekstiä voi havainnollistaa monipuolisemmin. Aidosti vuorovaikutteinen oppimateriaali ei voi painottua pelkkään tekstiin. (Tossavainen 2014: 188–190.)

Opiskelijat eroavat siinä, minkälaisen oppimateriaalin he kokevat itselleen parhaimmaksi. Verkko-opetuksen kautta opiskelija pystyy itse vaikuttamaan opiskelutapoihinsa. Itsenäinen työskentely oman aikataulun mukaisesti helpottuu verkko-oppimisen avulla. Hankalasti ymmärrettäviin asioihin on mahdollista palata uudestaan halutessaan. (Löfström – Kanerva – Tuuttila – Lehtinen – Nevgi 2010: 60; Keränen – Penttinen 2007: 20.)

Verkkokurssin ulkoasulla on merkitystä. Loirin ja Juholinin (2006: 32) mukaan typografia tarkoittaa graafista ulkoasua, joka luodaan fonteilla ja tekstin asettelulla. Sen avulla lukija yritetään saada kiinnostumaan tekstistä. Onnistuneessa typografiassa lukeminen on miellyttävää. Kuvituksella oppimateriaaliin voidaan lisätä mielenkiintoa ja parantaa sen luettavuutta (Keränen – Penttinen 2007: 174). Verkkoviestinnässä kuvilla voidaan luoda

mielikuvia, auttaa hahmottamaan kokonaisuuksia yksinkertaistamalla ja rakentamalla merkityksiä. Kuvat ja värit luovat mielikuvia ja jättävät muistijäljen. (Pohjanoksa ym. 2007: 194–195.)

## 2.1 Oppimisalusta

Verkkokurssi luodaan oppimisalustalle, jolloin sinne voidaan viedä helposti monipuolista materiaalia. Oppimisalustalla kaikki kurssin sisältö on samassa paikassa. Oppimisalustat toimivat internetin kautta, jolloin oppimateriaaliin pääsee helposti kaikkialta. Oppimisalustalta löytyy työvälineet verkkokurssin toteutukseen. (Keränen – Penttinen 2007: 3, 20, 28.)

Oppimisalustoille on helppo luoda erilaisia testejä, kuten monivalintakysymyksiä, sanallisia tehtäviä, aukkotehtäviä tai yhdistämistehtäviä. Oppimisalusta tarkistaa testit automaattisesti, jolloin opiskelija voi saada heti vastauksen tehtävään. (Keränen – Penttinen 2007: 45.) Tehtävät, joissa edellytetään tiedon soveltamista ovat hyviä verkkokurssille. Tällöin opiskelija voi joutua pohtimaan esimerkiksi todellisiin tilanteisiin liittyviä tilanteita. (Keränen – Penttinen 2007: 139.)

## 2.2 Moodle

Moodle on maailman käytetyin verkko-opetusympäristö, johon voidaan kerätä kurssin materiaalit ja ohjeistukset yhtenäisesti. Moodleen pystyy kurssimateriaalien lisäksi rakentamaan esimerkiksi kurssia syventäviä verkkotenttejä tai luoda ryhmächatin, jossa opiskelijat voivat keskustella aiheesta keskenään. (Karevaara 2013: 2.) Oppimisalustalla on käyttäjäryhmiä, joilla on erilaisia oikeuksia sen toimintoihin. Ylläpitäjät huolehtivat kurssin toiminnoista sekä asetuksista. (Keränen – Penttinen 2007: 31).

Moodle valittiin oppimisalustaksi, sillä Metropolia Ammattikorkeakoulun optometristiopiskelijat käyttävät sitä opinnoissaan muutoinkin. Tällöin alusta on jo valmiiksi tuttu, ja opiskelijoilla on käytössään henkilökohtaiset käyttäjätunnukset oppimisalustalle. Keränen ja Penttisen (2007: 31) mukaan käyttäjätunnus on oppimisalustakohtainen, jolloin sama tunnus käy kaikille saman oppimisalustan kursseille. Myös aiemmin optometrian koulutusohjelmassa toteutetut verkkokurssit tehtiin Moodleen, joten se oli luonnollinen valinta. Moodlen käyttöön apua saatiin ohjaavilta opettajilta, sekä itse kokeilemalla.



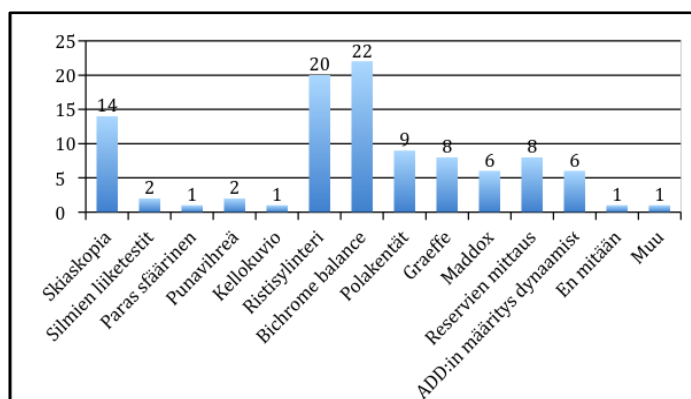
Kurssin opettaja pystyy määrittämään kurssille pääsevät opiskelijat, luomalla kurssille avaimen. Opiskelija pystyy rekisteröitymään yksittäiselle kurssille saatuaan avaimen esimerkiksi sähköpostin kautta. Rekisteröityminen tehdään ainoastaan ensimmäisellä kerralla. Mikäli kurssille ei aseteta avainta, kaikki opiskelijat joilla on käyttäjätunnus oppimisolustalle, voivat liittyä kurssille. Opettaja voi myös lisätä opiskelijat kurssille. (Keränen – Penttinen 2007: 84.) Kurssimme suojattiin avaimella. Tarkoitus on, että opettajat jakavat avaimen kaikille optometrian opiskelijoille heidän aloittaessaan opiskelut näöntutkimustesteistä.

### 3 Sisällön rajaaminen

Optometrian opiskelijat vastasivat kyselyyn, jonka perusteella työtilan sisältö rajattiin. Kyselylomake testattiin marraskuussa 2015 syksyllä 2013 aloittaneella ryhmällä. Kyselyyn tehtiin tämän jälkeen pieniä muokkauksia, jonka jälkeen kysely toteutettiin tammi-kuussa 2016. Siihen vastasivat yli vuoden opiskelleet Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijat, eli yhteensä kuuden eri ryhmän opiskelijat. Alle vuoden opiskelleet rajattiin kyselystä pois, sillä heillä opinnot näöntutkimuksesta olivat hyvin alkuvaiheessa. Kyselyyn vastattiin anonyymisti.

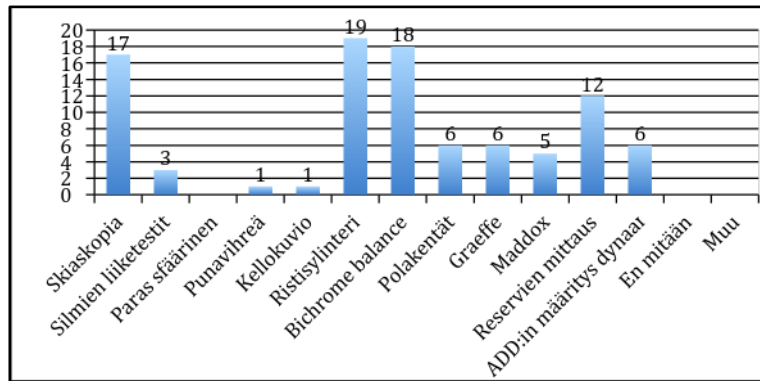
Kyselyllä selvitettiin, mitkä asiat oltiin koettu hankaliksi ymmärtää ja oppia näöntutkimus- harjoituksissa, sekä millaista uutta oppimateriaalia opiskelijat kaipaisivat opettajien luen- tojen rinnalle. Kysely tehtiin Google Formsin avulla, ja se sisälsi viisi pakollista struktu- roitua kysymystä ja yhden vapaaehtoisen avoimen kysymyksen. Kyselyyn vastasi 33 opiskelijaa. Ensimmäisenä kyselyssä kysyttiin opiskelijan ikä. Suurin osa, 76 % vastaa- jista oli 20–25-vuotiaita ja 12 % oli 26–30-vuotiaita. 31–35-vuotiaita, sekä yli 36-vuotiaita oli molempia 3 %. Vastaaajilta kysyttiin myös heidän ryhmätunnuksensa. Jokaisesta ryh- mästä oli 3–8 vastaajaa.

Näöntutkimustesteihin liittyvissä kysymyksissä kysyttiin, mitkä testit koettiin haastavim- miksi ymmärtää niiden opettelu alkuvaiheessa, sekä mitkä testit koettiin haastavimmiksi oppia alkuvaiheessa. Kysymyksellä ”Mitkä testit koit haastavimmiksi ymmärtää alkuvai- heessa?” haluttiin selvittää kuinka vaikeaksi opiskelijat kokivat testin ymmärtämisen teo- riatasolla. Haastavimmat testit ymmärtää olivat Bichrome balance, ristsisylinteri ja skias- kopia, kuten kuviossa 1 on esitettyinä.



Kuvio 1. ”Mitkä testit koit haastavimmiksi ymmärtää alkuvaiheessa?”

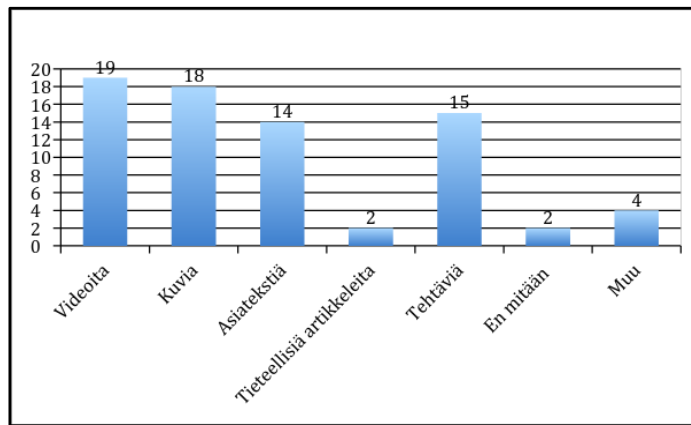
Kysymyksellä ”Mitkä testit koit haastavimmiksi oppia alkuvaiheessa?” haluttiin selvittää sitä, kuinka vaikeaksi opiskelijat kokivat testin tekemisen käytännössä opetetun teorian pohjalta. Haastavimmat testit oppia olivat ristisyylinteri, Bichrome balance ja skiaskopia, kuten kuviossa 2 on esitettyinä.



Kuvio 2. ”Mitkä testit koit haastavimmiksi oppia alkuvaiheessa?”

Kahdella samantapaisella kysymyksellä haluttiin erotella, onko teoria-asian ymmärtämisen ja käytännössä testin tekemisen välillä eroa. Kysymykset pyrkivät myös selkeyttämään sitä, tarvitaanko lisää opetusmateriaalia teoriasta vai käytännön tekemisestä. Molemmista kysymyksistä erottautui selkeästi skiaskopointi, ristisyylinteri ja binokulaarinen tasapainotus bichrome balance -testillä. Skiaskopoinnin oppiminen koettiin hankalammaksi kuin sen ymmärtäminen, kun taas ristisyylinterissä ja bichrome balancessa ymmärtäminen koettiin hankalammaksi, kuin oppiminen. Kyselyn muista vaihtoehdoista ainoastaan silmien liiketestit ja reservien mittaaminen koettiin haastavammaksi oppia, kuin ymmärtää. Muiden testien kohdalla asian ymmärtäminen koettiin vaikeammaksi, kuin itse testin tekemisen oppiminen

Seuraavalla kysymyksellä kartoitettiin, minkälaista oppimateriaalia opiskelijat olisivat kovanneet lisää (kuvio 3). Oppimateriaaleiksi toivottiin eniten videoleikkeitä, kuvia, tehtäviä ja asiategstejä. Viimeisenä kyselyssä oli ainoa vapaaehtoinen ja avoin kysymys, johon opiskelijat saivat kirjoittaa muita omia ehdotuksia oppimateriaaleihin ja opetustapoihin liittyen. Ikä- ja ryhmätunnuskysymystä lukuun ottamatta kaikissa kysymyksissä pystyi valitsemaan useamman eri vastausvaihtoehdon.



Kuvio 3. "Minkälaista opetusmateriaalia toivoisit/olisit kaivannut lisää?"

Kyselyn perusteella opinnäytetyön aiheiksi rajattiin kolme haastavimmiksi koettua testiä, jotka olivat skiaskopointi, ristisylinteri ja tasapainotus bichrome balance -testillä. Opetusmateriaalit päätettiin rajata videoihin, kuviin ja tehtäviin. Vaikka asiatekstiä toivottiin myös, se rajattiin työstä pois, sillä oppimateriaali haluttiin luoda kokonaan itse.

## 4 Verkkokurssin toteuttaminen

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen, sillä siinä tuotetaan materiaalia, joka on tarkoitettu ohjeeksi valitulle kohderyhmälle. Kohderyhmän rajaaminen on tärkeää, sillä toiminnallinen opinnäytetyö tuotetaan siten, että se tulee jonkun käytettäväksi. Tällöin sen tulee vastata kohderyhmän tarpeita. Opinnäytetyössä käytetty teksti on suunniteltu palvelemaan valittua kohderyhmää. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 38–39, 51.) Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä toteutustavaksi valittiin verkkosivusto, jolle oppimisalusta luotiin. Kohderyhmänä ovat Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijat. Moodlen kieliasu tehtiin sellaiseksi, että myös opiskelijat, jotka lukevat aiheesta ensimmäistä kertaa voivat ymmärtää sitä. Tästä syystä monet ammattikäsitteet on käännetty suomeksi.

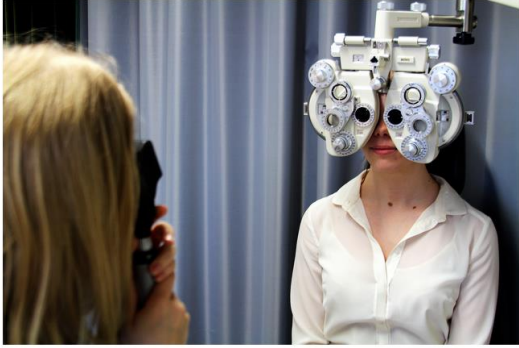
Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta; toiminnallisesta osasta ja työprosessin arvioinnista ja dokumentoinnista, eli raportista (Virtuaali Ammattikorkeakoulu 2006). Opinnäytetyömme toteuttaminen koostui useasta eri vaiheesta. Ensimmäisenä opinnäytetyömme ohjaaja loi työllemme alustan Moodleen, jonka opettajiksi meidät asetettiin, jolloin pääsimme rakentamaan ja hallitsemaan kurssia. Alustalla ei ollut mitään osia valmiina, vaan kaikki on luotu alusta asti itse. Aiheen rajaamisen jälkeen aloimme koota materiaalia Moodleen oppimisalustaa varten. Aluksi suunnittelimme, miten haluamme asetella sisällön Moodleen ja minkälainen kuva- ja videomateriaali toimisi parhaiten tekstiä tukemassa. Lisäksi oli mietittävä, minkälaista muuta sisältöä Moodleen tulisi oppituntien lisäksi.




Moodle koostuu kolmesta eri oppitunnista, joista jokaisella käsitellään omaa aihetta. Jokainen oppitunti rakentuu teoriaosuudesta, tehtäväosiosta ja pikaoppaasta. Oppitunneilla tekstiä elävöittämissä on kuvia ja videoita. Opiskeltuaan aiheen teoriaa, opiskelija voi vastata Testaa taitosi -sivulla strukturoituihin kysymyksiin aiheesta. Jokaisesta aihealueesta voi tulostaa tiivistetyn pikaoppaan mukaan oppitunnille. Teoriaosuudessa käytetyt lähteet on koottu omalle sivulle lähdeluetteloksi. Lähdeviitteet on merkitty numeroin tekstin joukkoon. Moodle viimeisteltiin ja oppitunneista tehtiin yhtenäisiä syksyllä 2016. Kuvassa 4 näkyy skiaskopia -oppitunnin etusivu.

TERVETULOA OPPIMAAN
SKIASKOPIA
RISTISYLINTERI
BICHROME BALANCE
Lähteet

Tällä oppitunnilla käsitellään skiaskopointia, jonka avulla voidaan tehdä objektiivinen refraktion määrittys.

- Perusteet
- Alkuvalmistelut
- Sfäärisen arvon määrittys
- Hajataiton määrittys
- Haastavammat tilanteet
- Tiivistelmä



 Oppitunnille
   
 Testaa taitosi
   
 Tulostettava pikaopas

◀ TERVETULOA OPPIMAAN
RISTISYLINTERI ▶

Kuvio 4. Oppitunnin etusivu. Yläpalkista valitaan haluttu oppitunti. Alareunasta siirrytään teoriaosuuteen, tehtäviin tai pikaoppaaseen.

Oppitunnin etusivulla kerrotaan mitä oppitunnilla käsitellään. Vasemmasta alareunasta löytyvät painikkeet, joista pääsee oppitunnille, Testaa taitosi -osioon, sekä tulostettavaan pikaoppaaseen. Toiselle oppitunnille voi siirtyä yläreunan välilehdistä. Jokaisen oppitunnin etusivulla on havainnollistava kuva aiheesta.

#### 4.1 Kirjallinen osuus

Kirjallinen osuus Moodleen syntyi teorialähteiden perusteella kirjoista ja internetistä tiedellisistä julkaisuista. Tiedonkeruu aloitettiin keväällä 2016, jolloin etsittiin tietoa verkkooppimisesta. Tietoa etsittiin hyvästä verkko-oppimateriaalista ja verkkotekstistä, jotta Moodlea osattiin lähteä rakentamaan pedagogisesti toimivaksi. Kun tietoa verkkooppimisesta oli kerätty, etsittiin tietoa Moodlessa käsiteltävistä aiheista. Kirjallisen osuuden kirjoittaminen suoritettiin pääosin Google Driven kautta.

Kun lähdemateriaalia oli kerätty, mietittiin Moodlen teoriaosuuden sisällön rakennetta, jotta siitä saataisiin mahdollisimman kattava ja lineaarisesti etenevä. Aiheet jäsenneltiin siihen järjestykseen, kun ne koulussa opetetaan. Teoriaosuuteen rajattiin lähteet, joissa käsitellyt asiat opetetaan samalla tavalla kuin Metropolia Ammattikorkeakoulussa.

Moodlen verkkoteksti on pyritty kirjoittamaan ilmeisesti, lyhyitä lauseita ja sanoja käyttäen, sillä Pohjanoksa ym. (2007: 186–188) mukaan verkkotekstin lukeminen pohjautuu

silmäilyyn, ja lukija on saatava kiinnostumaan tekstistä. Verkkotekstissä tärkein, ja lukijaa eniten kiinnostava asia tulisi ilmaista lauseen ja kappaleen alussa. Verkossa toimivat paremmin lyhyemmät sanat ja kappaleet, jotka tekevät tekstistä ilmavaa ja helpommin silmäiltävää. Pitkien sanojen tilalla kannattaa käyttää lyhyempiä synonyymejä. Paperille kirjoitettu rikas ja kiinnostava kieli muuttuu epäselväksi näytöltä luettuna.

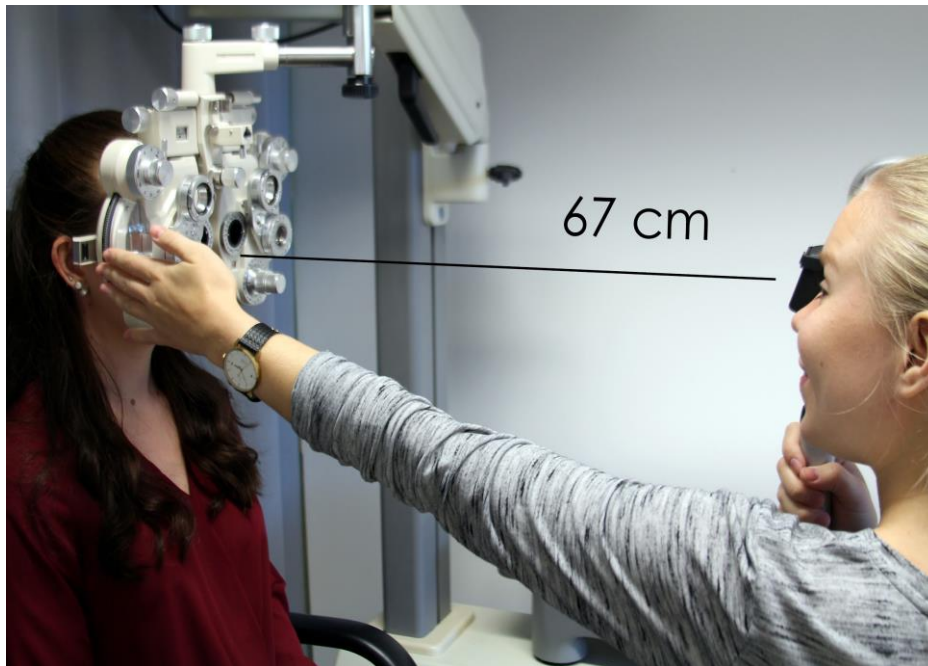
Fontin valinnalla on merkittävä typografinen merkitys tekstin yleisilmeeseen ja luettavuuteen (Korpela 2010: 79). Moodleen valittiin fontti Verdana, sillä se koettiin yleisilmeeltään selkeäksi. Korpelan (2010: 86) mukaan Verdana näyttää isossa koossa kömpelöltä ja se onkin suunniteltu pienessä koossa käytettäväksi. Fonttikokona käytettiin kokoa kolme, joka vastaa 12 pistettä, sillä se koettiin sopivan kokoiseksi pitkille riveille. Moodlen palstan leveyttä ei pystynyt säätelemään, ja siinä palstaleveys on suhteellisen pitkä. Loirin ja Juholinin (2006: 41) mukaan palstaleveyden kasvaessa, kirjainkokoakin tulisi kasvattaa. Riviväliä Moodlessa ei pystytty säätelemään, mutta se koettiin tekstiin hyvän kokoiseksi. Kuvateksteissä on käytetty kursivointia, jotta ne erottuvat muusta tekstistä.

## 4.2 Kuvat

Kuvan ja tekstin yhteisvaikutuksena tieto saadaan paremmin perille. Silloin teksti selittää kuvaa ja kuva selittää tekstiä. Aihetta täydentävä tai korostava kuva vahvistaa tekstiä ja helpottaa kokonaisuuksien hahmottamista. Lisäksi kuvan vastaanottaminen on kevyempää kuin tekstin. Kuvan ja tekstin yhteys toimii parhaiten, kun ne tukevat toisiaan. (Loiri – Juholin 2006: 33, 52–53; Pohjanoksa ym. 2007: 195.) Kaikki Moodlen kuvat ja videot tuotettiin itse tekijänoikeudellisista syistä, siten lopputuloksesta oli mahdollista tehdä yhtenäinen kokonaisuus.

Kuvallisen materiaalin luominen aloitettiin maaliskuussa 2016 ja sitä täydennettiin vielä syksyllä 2016. Materiaali otettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun näöntutkimusluokan tiloissa Mannerheimintien toimipisteellä. Koko materiaali kuvattiin samassa näöntutkimusyksikössä, jotta kaikki kuvamateriaali on varmasti yhtenäistä. Aiempaa osaamista kuvaamisesta, videoinnista tai editoimisesta meillä ei ollut, vaan ne jouduttiin opettelemaan itse yrityksen ja erehdyksen kautta. Toimimme itse malleina sekä kuvissa että videoissa.

Aluksi mietimme mistä kaikista kohteista ja tilanteista haluamme kuvia tai videoita. Ideoita kuvattavista kohteista oli mietitty etukäteen ja lisää keksittiin kuvaustilanteessa. Parhaat kuvakulmat ja valaistukset löysimme kokeilemalla. Päädyimme ottamaan kuvia suurimmaksi osaksi foropterista näöntarkastuksen eri vaiheissa, sekä foropterin eri etulinsseistä. Otimme kuvia myös tutkimusvälineistä, kuten esimerkiksi skiaskoopista, sekä eri tutkimustilanteista, kuten esimerkiksi skiaskopoinnin tutkimusetäisyydestä, joka näkyy kuvassa 5.



Kuvio 5. Kuva Moodlesta, jossa havainnoillistetaan skiaskopoinnin tutkimusetäisyyttä.

Kuvat käsittelimme syksyn 2016 aikana. Kuvia käsiteltäessä osa kuvista osoittautui epäonnistuneiksi, minkä vuoksi ne kuvattiin uudelleen. Kuvat käsittelimme käyttämällä tietokoneella jo valmiiksi olevia ohjelmia. Suurin osa muokkauksista toteutettiin Picasalla, mutta säätöjä tehtiin myös Microsoft Paintilla, PhotoFiltrellä, sekä Windows 10 käyttöjärjestelmän omalla kuvankäsittelyohjelmalla. Kuvissa muokattiin kirkkautta ja kontrastia, jotta niistä saatiin mahdollisimman selviä. Osaan kuvista lisättiin tekstejä ja muita huomioita, kuten viivoja, katkoviivoja ja ympyröitä korostamaan haluttuja kohtia. Kuvat siirrettiin suoraan tietokoneen tiedostoista Moodleen.





Kuvio 6. Osaan kuvista lisättiin mm. tekstiä ja katkoviivoja hahmottamisen tueksi

Myös havainnekuvat bichrome balanceen ja ristisylinteriin tehtiin itse käyttämällä Microsoft Paintia sekä Applen tietokoneisiin saatavaa Paint X Liteä.

#### 4.3 Videot

Videoiden käyttäminen tekstin joukossa auttaa havainnollistamaan ja elävöittämään oppimateriaalia (Keränen – Penttinen 2007: 197). Video on kerronnaltaan lineaarinen, eli se on katsottava alusta loppuun. Liian pitkiä videoita kannattaa välttää, ja ne voi leikata lyhyemmiksi. Videon valmistuksen vaiheet ovat käsikirjoitus, tuotantovaihe johon kuuluu kuvaus ja äänitys, sekä editointi. (Keränen – Penttinen 2007: 198.)

Joidenkin asioiden havainnollistaminen onnistui paremmin videoiden avulla, joten lisäsimme niitä tukemaan Moodlen teoriaosuutta. Videot kuvattiin samaan aikaan kuvien kanssa kevään ja syksyn 2016 aikana ja ne käsiteltiin syksyllä 2016. Videomateriaalille olimme miettineet alustavaa käsikirjoitusta, mutta loppujen lopuksi parhaat otokset syntyivät kokeilemalla.

Videoilla halusimme näyttää lähinnä skiaskopoidessa näkyvät heijasteet, sekä selventäviä esimerkkejä esimerkiksi skiaskoopin käytöstä. Skiaheijasteita kuvatessa mallilla oli edellisen oppitunnin jäljiltä Tropicamidilla laajennetut pupillit, jonka ansiosta heijasteet saatiin näkymään selkeämmin. Tutkittavalla henkilöllä näkyi myös silmän aberraatioista aiheutuva saksiheijaste, joka saatiin myös videoita ja lisättyä Moodleen helpottamaan

oppimista. Osa kuvatuista videoista ei vastannut odotuksia tai tuoneet lisäarvoa teorian tueksi, joten ne jätettiin työstä pois ja korvattiin kuvilla.

Videoiden editoimiseen käytimme Windowsin Movie Makeria, joka löytyy valmiiksi Windows-käyttöjärjestelmän tietokoneista. Videoihin editoitiin yhtenäinen alku, jossa jokaisessa tulee ilmi kyseisen videon aihe. Osassa videoita käsiteltiin äänenvoimakkuutta ja kuvan etenemisen nopeutta. Videoiden lisäämiseksi Moodleen loimme erillisen YouTube-tilin, johon videot lisättiin ja upotettiin sitä kautta Moodleen.

#### 4.4 Testaa taitosi

Testaa taitosi -osiossa opiskelijat pääsevät testaamaan taitojaan jokaisesta aihealueesta. Kysymyksiä on aiheesta riippuen 7–10. Kysymykset ovat joko monivalintakysymyksiä, tai tosi- vai epätosi-väittämiä. Kysymykset on muotoiltu teoriaosuuden pohjalta siten, että opiskelija pääsee soveltamaan oppimiaan asioita. Kuvassa 6 on esimerkki kysymyksestä Testaa taitosi -osiesta.

### Näöntutkijaksi netissä

Kysymys 7  
Ei vielä vastattu  
Kokonaispisteistä 1,00  
Merkitse kysymys

Kun pyöräytät ristisyylinteriilinsä akselinsa ympäri 180 astetta, mitä tapahtuu?

Valitse yksi:

- a. Ei mitään
- b. Miinus- ja plussylinteri vaihtavat paikkaa 180 astetta
- c. Miinus- ja plussylinteri vaihtavat paikkaa 90 astetta
- d. Miinus- ja plussylinteri vaihtavat paikkaa 45 astetta

Edellinen sivu

Lopeta vastaaminen

Palaa etusivulle ↩

Kuvio 7. Kysymys ristisyylinterioppitunnin Testaa taitosi-osiesta.

Kysymyksiin vastaamisen voi jättää kesken ja palata niihin myöhemmin uudelleen. Kun kaikkiin kysymyksiin on vastattu, vastaukset palautetaan. Opiskelija saa tuloksen itselleen heti palautettuaan vastaukset. Väärien vastausten perässä on perustelut, miksi vastaus oli väärin. Kysymyksiin voi vastata uudestaan niin monta kertaa kuin haluaa.

## 4.5 Pikaoppaat

Idea pikaoppaisiin tuli opinnäytetyömme ohjaajilta. Tarkoituksena oli koota lyhyesti kunkin testin tärkeimmät vaiheet yhdelle sivulle, jotta opiskelijat saisivat tulostettua ne tarvittaessa muistamisen tueksi mukaan näöntutkimusharjoituksiin. Pikaoppaat kokosimme syksyllä 2016 Moodleen kirjoitetun teorian pohjalta. Kuvassa 8 on esimerkki pikaoppaasta.



**PIKAOPAS**



**Bichrome balance**

- tee tutkimus hämärässä tai pimeässä tutkimustilassa
- valitse bichrome balance-testikuvio ja laita asiakkaan silmien eteen polarisaatiosuotimet
- paina mieleen voimakkuudet ennen kuin teet niihin muutoksia
- tarkista, että asiakas näkee oikeat numerot
  - punainen parempi > lisää –
  - vihreä parempi > lisää +
- tarkoitus löytää tilanne, missä numerot vihreillä pohjilla muuttuvat samaan aikaan terävämmiksi
- palaa lähtötilanteeseen huomioiden vain monokulaariset muutokset voimakkuuksissa

Kuvio 8. Tulostettava bichrome balance -pikaopas.

Pikaoppaiden haluttiin olevan selkeitä ja helppolukuisia, joten teimme itse pohjan oppaille. Oppituntien lopusta löytyy tiivistelmä aiheesta, mutta oppaiden sisältö on vielä lyhyempi. Pikaoppaat löytyvät kunkin aihealueen etusivulta. Pikaoppaiden haalea sininen väri valittiin sen perusteella, että myös mustavalkoisella tulostettuna se pysyy siistinä vaaleana harmaana. Pikaoppaat tehtiin käyttämällä Picasaa sekä Microsoft Wordia.

## 5 Oppimisalustan testaaminen

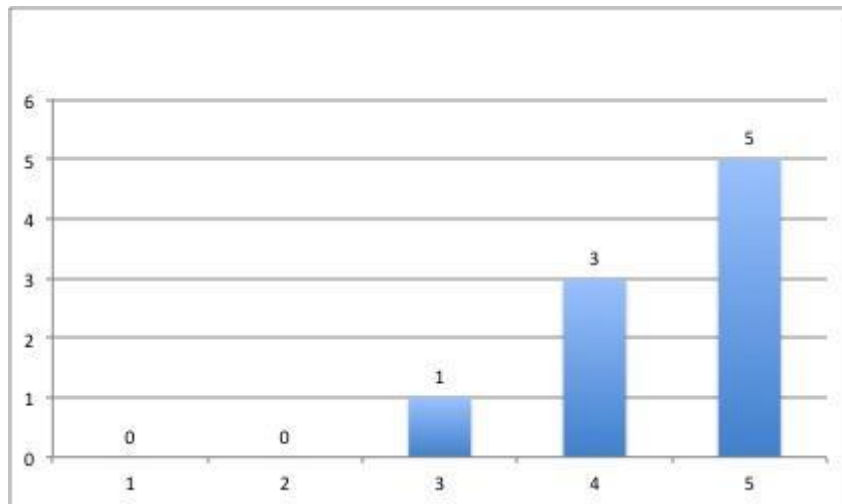
Verkkokurssin laatu ja toimivuus käyttäjän kannalta testataan pilotoinnilla. On tärkeää, että pilottiryhmäksi valitaan todellisia käyttäjiä. Osa teknisistä virheistä saattaa näkyä ainoastaan käyttäjille. Jotkin termit ja sisällön rakenne voivat olla testiryhmälle vieraita, vaikka ne materiaalin rakentajille ovat tuttuja. (Pohjanoksa ym. 2007: 103.) Näöntutkijaksi netissä -verkkokurssi testattiin Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian opiskelijoilla.

Lokakuussa 2016 Moodle testattiin ryhmän SXE15S1 opiskelijoilla heidän oppituntinsa ohessa. Kyseinen opiskelijaryhmä valittiin sillä perusteella, että he olivat viimeisimpinä opiskelleet koulussa kaikki oppimateriaalissa käsiteltävät aihealueet. Ennen kurssin testausta kurssille luotiin kurssiavain, jonka avulla opiskelijat pystyivät liittymään kurssille. Testauksen ajaksi Moodlen etusivulle luotiin linkki, jonka kautta opiskelijat pääsivät palautekyselyyn, joka tehtiin Google Formsin kautta.

Opiskelijat tutustuivat Moodleen 2–3-hengen ryhmissä. Kokeilu suoritettiin ryhmissä, jotta opiskelijat voivat yhdessä keskustella kurssin sisällöstä. Myös kyselyyn vastattiin ryhmissä, ja vastauksia saatiin yhteensä yhdeksältä ryhmältä. Opiskelijoita neuvottiin tutustumaan kurssiin pintapuolisesti, eli tarkoituksena oli saada yleiskäsitys kurssista, eikä suinkaan lukea kaikkia kurssin materiaalia läpi. Tietoteknisistä ongelmista johtuen kursseja testattaessa sieltä puuttuivat videot ja pikaoppaat.

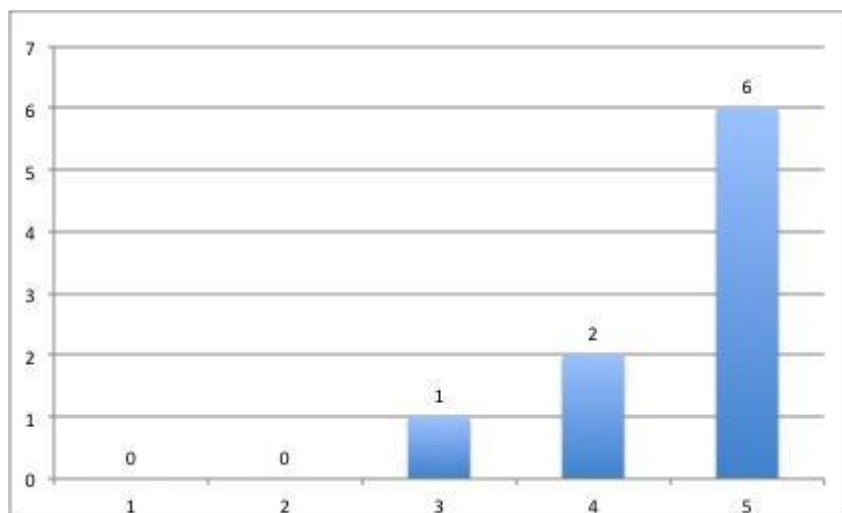
Kyselyssä oli 11 strukturoitua kysymystä ja yksi avoin kysymys. Kaikki kysymykset olivat pakollisia. Kysymyksissä käytettiin lineaarista asteikkoa ja valintaruutuja, joista opiskelijat valitsivat parhaiten kuvaavan kohdan. Viimeiseen kysymykseen opiskelijat saivat antaa vapaasti kehitysehdotuksia tai kertoa kurssin hyvistä puolista. Kyselyyn vastattiin anonymisti.

Kyselyllä selvitettiin, kuinka helppokäyttöinen sivusto oli opiskelijoiden mielestä (kuvio 9). Kysymyksessä käytettiin lineaarista asteikkoa, jossa oli vaihtoehdot yhdestä viiteen. Asteikolla luku 1 oli vaikea ja luku 5 helppo. Yli puolet (55,6 %) kyselyyn vastanneista kokivat sivuston helppokäyttöiseksi ja vastasivat luvun 5.



Kuvio 9. "Kuinka helppokäyttöinen sivusto mielestäsi on?" 1 = Vaikea, 5 = Helppo

Kyselyllä selvitettiin myös, kokivatko opiskelijat kuvien tukevan aiheen ymmärtämistä (kuvio 10). Tässäkin kysymyksessä käytettiin lineaarista asteikkoa yhdestä viiteen, jossa luku 1 oli "Eivät tukeneet ollenkaan" ja luku 5 "Tukivat paljon". Kaksi kolmasosaa (66,7 %) vastaajista vastasivat luvun 5, joten suurin osa vastaajista koki kuvien tukevan paljon aiheen ymmärtämistä.



Kuvio 10. "Tukivatko kuvat aiheen ymmärtämistä?" 1 = Eivät tukeneet ollenkaan, 5 = Tukivat paljon.

Kaikki kyselyyn vastanneet kokivat, että kurssin aihealueet olivat selkeästi jaoteltu ja kieli ymmärrettävää. Jokaisesta verkkokurssilla olevasta oppitunnista kysyttiin, millaiseksi opiskelijat sen kokivat. Tähän kysymykseen pystyi vastaamaan useamman vaihtoehdon.

Vastausvaihtoehdot olivat: hyödyllinen, kattava, sekava, suppea ja muu. Kaikissa aihealueissa vastauksia annettiin ainoastaan kohtiin "Hyödyllinen" ja "Kattava". Kysymykseen "Olisitko käyttänyt näitä itseoppimismateriaaleja opiskellessasi näöntutkimustestejä ensimmäistä kertaa?" 77,8 % vastasi luvun 5, eli "Todella paljon".

Saimme pääosin hyvää palautetta sivustosta, mutta joukossa oli myös hyviä parannusehdotuksia. Kuvien kerrottiin olevan hyviä ja havainnollistavia. Testiosuuteen tuli parannusehdotus, että väärin vastauksiin lisättäisiin selitys, miksi vastaus oli väärin. Lisäksi opiskelijat mainitsivat tekstistä löytyneistä kirjoitusvirheistä. Kyselystä saatujen vastausten perusteella oikeinkirjoitus tarkastettiin huolellisesti, ja testiosuuteen lisättiin selitystekstit väärille vastauksille. Kaiken kaikkiaan opiskelijat kokivat verkkokurssin hyödyllisenä. Opiskelijoilta saatuja palautteita:

"Selkeät ja havainnollistavat kuvat. Lopputiivistelmät olivat hyvät."

"Ristisyliinteriosuus oli todella hyvä! Parempi kuin opettajien diat tunneilla :)"

"Testaa taitosi- osiossa voisi olla selitykset, että miksi vastaus on oikein tai väärin, ei pelkkää oikeaa vastausta. Kaiken kaikkiaan todella selkeä ja informatiivinen pläjäys! :)"

## 6 Pohdinta

Työmme tavoitteena oli luoda Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoille suomenkielinen työkalu avuksi näöntutkimustestien opiskeluun. Työkalun haluttiin olevan lisänä opettajilta saatuihin oppimateriaaleihin. Koimme, että olisimme itse opintojen alkuvaiheessa kaivanneet jotain lisämateriaalia opintojen tueksi, sillä näöntutkimustesteistä oli hankala löytää suomenkielistä materiaalia, ja englanninkielistä tekstiä oli hankala ymmärtää, kun aihe oli täysin vieras. Pelkän puheen ja tekstin tuella testin ymmärtämistä voi hankaloittaa se, jos opiskelija ei ole esimerkiksi vielä perehtynyt foropterin toimintoihin.

Työnä toteutettiin verkkokurssi Moodle oppimisalustalle. Moodle on Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoilla käytössä, joten opiskelijoilla on sinne tunnukset. Tällöin oppimateriaali on kaikkien opiskelijoiden saatavilla milloin ja missä vain, ja opiskelun voi helposti linkittää omaan aikatauluun sopivaksi. Moodle sivuston on tarkoitus olla käytössä silloin, kun testejä opiskellaan ensimmäisiä kertoja. Moodlessa näöntutkimustestit käsitellään vaihe vaiheelta, ja materiaaliin on lisätty paljon ymmärtämistä hahmottavaa kuvamateriaalia. Kuvamateriaali auttaa paremmin pysymään mukana tekstissä, sekä testin eri vaiheissa. Työ tukee siten oppimista myös kuvamuistin kautta. Moodlessa käytetty teksti on pyritty kirjoittamaan siten, että se palvelee opiskelijoita, joille testi ei ole entuudestaan tuttu.

Opinnäytetyömme idea syntyi keväällä 2015, mutta työn toteuttaminen aloitettiin syksyllä 2015. Aluksi tehtiin suunnitelma työvaiheista sekä alustavasta aikataulutuksesta. Aikataulussa pysymistä vaikeutti työntäyteinen lukukausi keväällä 2016, jolloin opinnäytetyölle jäi vain vähän aikaa muiden koulutöiden ohessa. Työmme toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, sillä työllä tuotettiin materiaalia valitulle kohderyhmälle. Aluksi suunnittelimme käsittelevämme työssämme myös silmien lihastasapainon mittaamiseen liittyviä testejä, mutta aiheesta oli juuri tekeillä toinen opinnäytetyö. Työssä käsiteltävät aiheet rajattiin aiemmin toteutettujen opinnäytetöiden, sekä opiskelijoille toteutetun kyselyn pohjalta. Moodle alustalle luotiin kolme oppituntia, yksi jokaista aihetta käsittelemään. Oppitunneille koottiin teoriaa tekstin, kuvien, videoiden ja tehtävien muodossa. Kaikki työn kuvat ja videot on tehty itse.

Oppimateriaalia tehtiin meille valmistuvina optometristeinä tutuista asioista, mutta pääsimme perehtymään asiaan syvemmin. Ristisyliinteritestistä ja bichrome balance -testistä

lähteiden löytäminen osoittautui haastavaksi. Tietoa etsiessämme huomasimme, kuinka eri tavalla samat testit tehdään eri maissa, sillä joissakin lähteissä testin toteutus poikkesi Metropolia Ammattikorkeakoulussa opetettavasta tavasta. Työhömme valitsimme opetustavat, joita koulussamme opetetaan, jolloin opiskelijoiden on helppo yhdistää tunneilla opittu tuotettuun Moodle-materiaaliin. Koska lähteitä oli haastavaa löytää ja opetustavat olivat poikkeavia, Moodle-materiaalin lähdeluettelo rajautui suppeaksi.

Opinnäytetyöprojektin aikana tuli välillä esille myös seikkoja, joita ei oltu osattu huomioida alkuperäistä työsuunnitelmaa laatiessa. Video ja kuvamateriaali eivät olleet täysin onnistuneita ensimmäisellä kuvauskerralla, joten materiaalia jouduttiin kuvaamaan myöhemmin uudelleen. Alkuperäinen suunnitelma oli, että työssä olisi ollut enemmän video-materiaalia, mutta joidenkin asioiden videoiminen osoittautui hankalaksi toteuttaa, joten suurin osa asioista havainnollistettiin kuvien avulla. Ammattilaisten apu kuvien ja videoiden kuvaamisessa, sekä editoinnissa, olisivat varmasti tuoneet työlle vielä enemmän havainnollistavaa materiaalia. Videoiden ja kuvien käsittely, sekä Moodlen käyttö olivat meille uusia asioita, joita jouduimme itse opettelemaan työtämme tehdessä.

Oppimateriaalin luodessa pohdimme, minkälainen materiaali palvelee opiskelijoita kaikista parhaiten. Mielessämme oli vielä ne hetket, kun itse opiskelimme oppimateriaalissa käsiteltäviä testejä, joten oman kokemuksemme kautta pystyimme miettimään mikä olisi helpottanut asian ymmärtämistä. Myös opiskelijoille teetetty kysely selkeytti, minkälaista oppimateriaalia kaivataan. Moodle pilotoitiin nuoremmilla opiskelijoilla, jonka perusteella siihen tehtiin vielä parannuksia. Olemme tyytyväisiä verkkokurssimme ulkoasuun. Kurssi on mielestämme selkeä, ja kuva- ja videomateriaali auttavat asioiden hahmottamista. Tekstipalstan ja videoiden kokoa olisimme halunneet pienemmiksi, mutta niiden muuttaminen ei ollut Moodlella mahdollista.

Lähes kaikki pilotointiin osallistuneet opiskelijat vastasivat, että olisivat uskoneet käyttäneensä oppimateriaalia todella paljon näöntutkimustestien opiskelun tukena. Verkkokurssimme on tarkoitus viedä opiskelijoiden saataville opettajien kautta. Toivommeekin, että oppimateriaalimme saisi hyvän vastaanoton, ja opiskelijat ottaisivat sen käyttöönsä ja saisivat siitä apua. Jatkotutkimusehdotuksena on lisätä verkkokurssillemme enemmän käsiteltäviä testejä, tai täydentää jo olemassa oleviin oppitunteihin syvempää tietoa poikkeuksellisista tilanteista.



## Lähteet

Jaakkola, Maarit – Hämäläinen, Eenariina 2008. Verkko-opettajan nettiopas. Verkko-opetuksen monet muodot. Verkkodokumentti. <<http://lukiot.tampere.fi/seututarjotin/vopas/index.php?sivu=3>>. Luettu 26.10.2016

Karevaara, Samuli 2013. Moodle 2. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.

Keränen, Vesa – Penttinen, Jukka 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo: WS bookwell.

Korpela, Jukka K. 2010. Verkkojulkaisun typografia. Helsinki: RPS-yhtiöt.

Loiri, Pekka – Juholin, Elisa 2006. Huom! Visuaalisen viestinnän käsikirja. Helsinki: Inforviestintä.

Löfström, Erika – Kanerva Kaisa – Tuuttila, Leena – Lehtinen, Anu – Nevgi, Anne 2010.

Laadukkaasti verkossa: verkko-opetuksen käsikirja yliopisto-opettajalle. PDF-dokumentti. <[http://www.helsinki.fi/julkaisut/aineisto/hallinnon\\_julkaisu\\_71\\_2010.pdf](http://www.helsinki.fi/julkaisut/aineisto/hallinnon_julkaisu_71_2010.pdf)>. Luettu 22.10.2016.

Pohjanoksa, Iiro – Kuokkanen, Eevi – Raaska, Timo 2007. Viesti verkossa - Digitaalisen viestinnän käsikirja. Juva: WS Bookwell Oy.

Tossavainen, Timo 2014. Tulevaisuuden oppimateriaalit. Teoksessa Ruuska, Helena – Löytönen, Markku – Rutanen, Anne (toim.): Laatu! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä. Helsinki: Suomen tietokirjailijat ry.

Vilkkä, Hanna – Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Virtuaali Ammattikorkeakoulu 2006. Opinnäytetyön ohjausprosessi. Monimuotoinen / toiminnallinen opinnäytetyö. Verkkodokumentti.

<<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>>

Luettu 22.10.2016

## Kysely näöntutkimusopetuksesta Metropolissa

Kyselyn tarkoituksena on kartoittaa minkälaista opetusmateriaalia ja mistä aiheista Metropolian optometrian opiskelijat olisivat halukkaita saamaan lisää. Vastauksia hyödynnetään opinnäytetyössämme, jossa tuotamme uudenlaista oppimismateriaalia Moodleen opiskelijoiden ja opettajien käyttöön.

Vastauksia käsitellään nimettömästi ja luottamuksellisesti.

Vastausaika päättyy sunnuntaina 31.01.2016

Kiitos!

**Ika\***

**Ryhmätunnus\***

- SO12S1  
 SO13K1  
 SO13S1  
 SO14K1  
 SXE14S1  
 SXE15K1

**Mitkä testit koit haastavimmiksi ymmärtää alkuvaiheessa?\***

Voit valita useampia.

- Skiaskopia  
 Silmien liiketestit  
 Paras sfäärinen  
 Punavihreä  
 Kellokuvio  
 Ristisyliinteri  
 Bichrome balance  
 Ristisyliinteri  
 Bichrome balance  
 Polakentät  
 Graeffe  
 Maddox  
 Reservien mittaaminen  
 ADD:in määrittäminen dynaamisella ristisyliinterillä  
 En mitään  
 Muu:

**Mitkä testit koit haastavimmiksi oppia alkuvaiheessa?\***

Voit valita useampia.

- Skiaskopia
- Silmien liiketestit
- Paras sfäärinen
- Punavihreä
- Kellokuvio
- Ristisylinteri
- Bichrome balance
- Polakentät
- Graeffe
- Maddox
- Reservien mittaaminen
- ADD:in määrittäminen dynaamisella ristisylinterillä
- En mitään
- Muu:
- ADD:in määrittäminen dynaamisella ristisylinterillä
- En mitään
- Muu:

**Millaista opetusmateriaalia toivoisit/olisit kaivannut lisää?\***

Voit valita useampia.

- Videoita
- Kuvia
- Asiatekstiä
- Tieteellisiä artikkeleita
- Tehtäviä
- En mitään
- Muu:

**Muita ehdotuksia/ajatuksia liittyen opetusmateriaaleihin tai opetettaviin testeihin.**

# Palaute näöntutkimusoppimateriaalista Moodleassa

Opinnäytetyönämme toteutamme oppimateriaalia valituista näöntutkimustesteistä Moodleen.

Tällä kyselyllä kartoitamme Moodle-materiaalin sisällön ja ulkoasun laatua. Kyselyn avulla teemme parannuksia oppimateriaalin sisältöön.

Moodleen tutustuttuasi vastaa tähän kyselyyn. Vastaaminen vie muutaman minuutin.

Vastaaminen tapahtuu anonymisti.

Kiitos vastauksistasi!

Kuinka selkeä ulkoasu mielestäsi on? \*

	1	2	3	4	5	
Sekava	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Selkeä

Kuinka helppokäyttöinen sivusto mielestäsi on? \*

	1	2	3	4	5	
Vaikea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helppo

Olivatko aihealueet mielestäsi selkeästi jaoteltu? \*

- Kyllä
- Ei

Oliko kieli helposti ymmärrettävää? \*

- Kyllä
- Ei

Tukivatko kuvat aiheen ymmärtämistä? \*

	1	2	3	4	5	
Eivät tukeneet ollenkaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tukivat paljon

Skiaskopia: millaiseksi koit aihealueen sisällön? Valitse vähintään yksi \*

- Hyödyllinen
- Kattava
- Sekava
- Suppea
- Muu...

Ristisylinteri: millaiseksi koit aihealueen sisällön? Valitse vähintään yksi \*

- Hyödyllinen
- Kattava
- Sekava
- Suppea
- Muu...

**Bichrome balance: millaiseksi koit aihealueen sisällön? Valitse vähintään yksi \***

- Hyödyllinen
- Kattava
- Sekava
- Suppea
- Muu...

**Kuinka paljon tehtäväosiot tukivat oppimistasi? \***

	1	2	3	4	5	
Ei ollenkaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Paljon

**Kuinka hyödylliseksi koit tulostettavat pikaoppaat? \***

	1	2	3	4	5	
Ei lainkaan hyödyllinen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Todella hyödyllinen

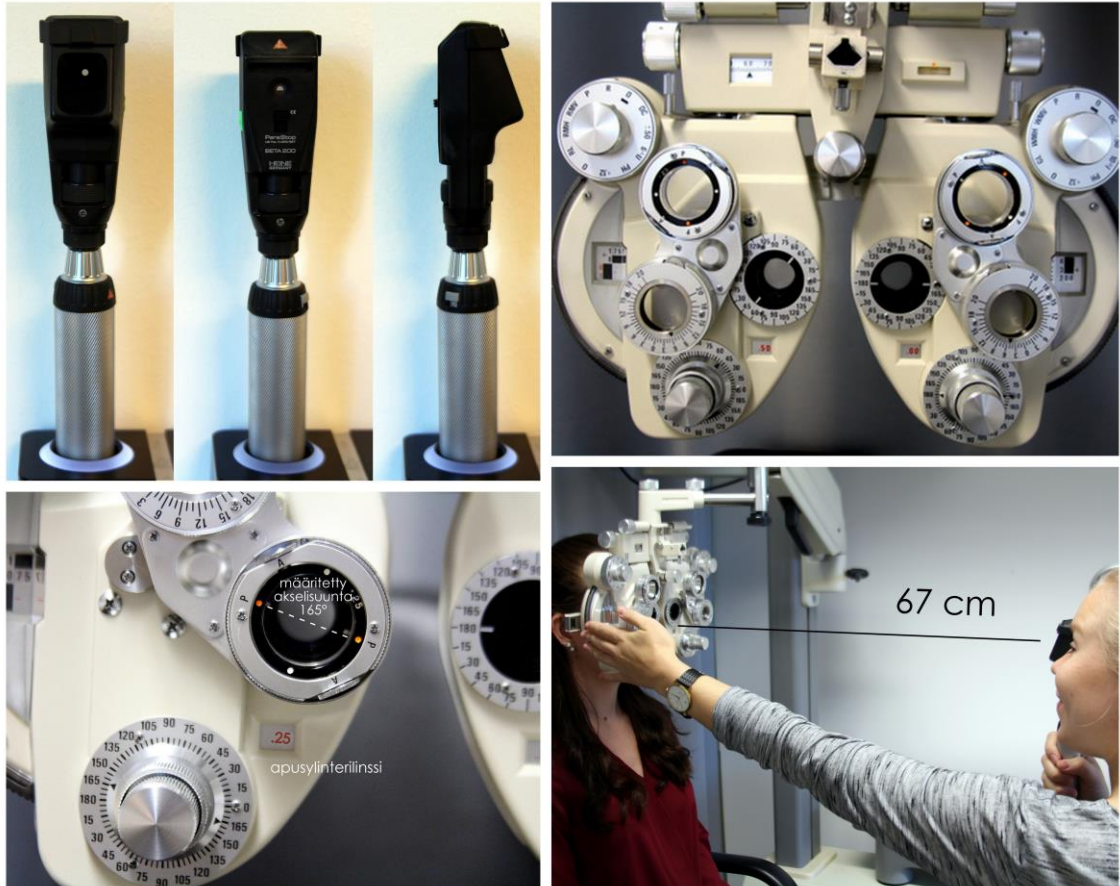
**Olisitko käyttänyt näitä itseoppimismateriaaleja opiskellessasi näöntutkimustestejä ensimmäistä kertaa? \***

	1	2	3	4	5	
En ollenkaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Todella paljon

**Tähän voit antaa risuja ja ruusuja näöntutkimusoppimateriaalista. Mitä olisit kaivannut lisää? Mikä oli mielestäsi parasta? Oliko mielestäsi sisällössä jotakin turhaa? Parannusehdotuksia? Sana on vapaa. \***

Pitkä vastausteksti

## TERVETULOA OPPIMAAN



Näöntutkimustesteistä löytyy hyvin vähän tietoa suomeksi, mikä saattaa tuntua hankalalta etenkin opintojen alkuvaiheessa. Tämän työtilan tarkoituksena onkin olla Metropolian optometristiopiskelijoiden näöntutkimusharjoittelun tukena. Pääasiallinen paikka oppia ovat ohjatut oppitunnit, mutta työtilan avulla kertaus kotona on mahdollista.

Tähän työtilaan on koottu opiskelijoille teetetyin kyselyn perusteella vaikeimmiksi koetut näöntutkimustestit - ja tietenkin suomeksi! Hahmottamista helpottamassa on kuvia ja videoita. Työtila sisältää 3 oppituntia, joiden aiheet ovat skiaskopointi, ristisyylinteri ja bichrome balance.

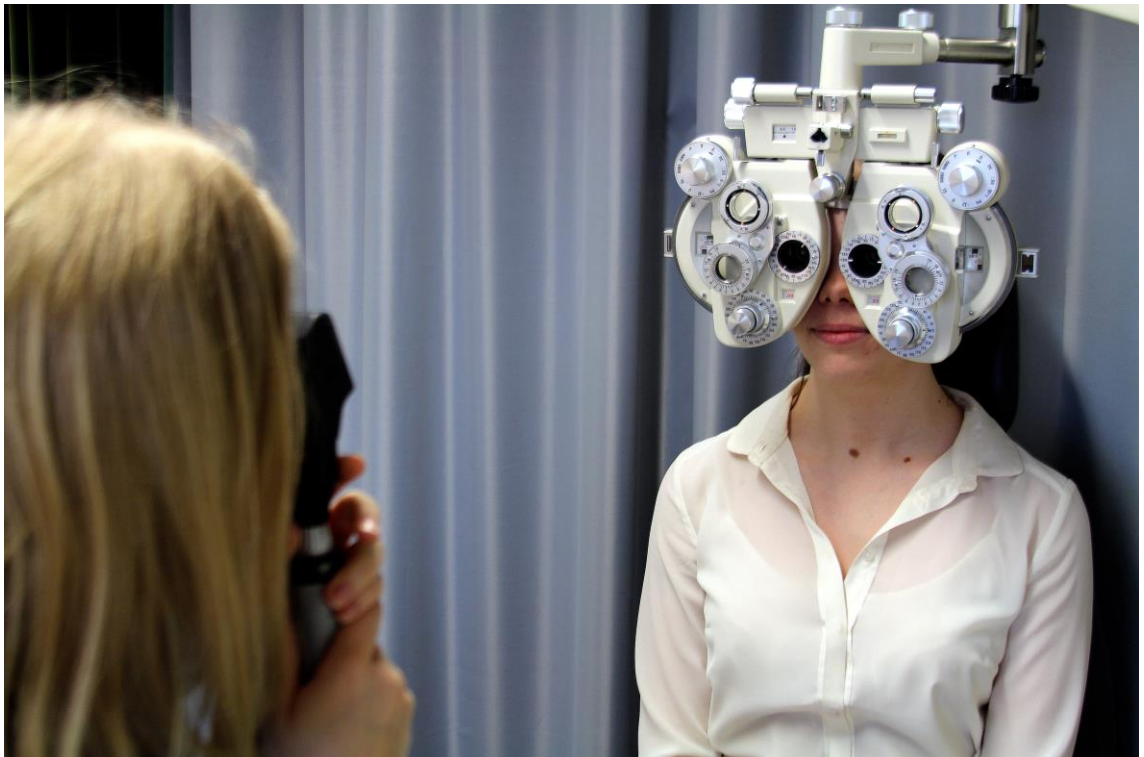
Kun olet lukenut teoriat ajatuksella läpi, voit testata jokaisen aihealueen lopussa tietosi. Lisäksi saat tulostettua pikaoppaat mukaan näöntutkimusharjoituksiin.

Työtila on toteutettu kolmen optometristiopiskelijän opinnäytetyönä.

## SKIASKOPIA

Tällä oppitunnilla käsitellään skiaskopointia, jonka avulla voidaan tehdä objektiivinen refraaktion määrittäminen.

- Perusteet
- Alkuvalmistelut
- Sfäärisen arvon määrittäminen
- Hajataiton määrittäminen
- Haastavammat tilanteet
- Tiivistelmä





## 1 Perusteet

Skiaskopointi on objektiivinen menetelmä silmän refraktiivisen virheen määrittämiseksi. Skiaskooppi on kädessä pidettävä laite, jonka valo ohjataan kulkemaan tutkitavan henkilön pupillista sisään. Silmän takapinta heijastaa skiaskoopin valon heijasteena, jonka tutkija havaitsee punertavana. Skiaskooppiä kutsutaan myös retinoskoopiksi. [1]

Skiaskoopin valoa liikutetaan sivu- ja pystysuunnassa edes takaisin. Mikäli tutkitavan silmässä on taittovirhe, tutkija havaitsee heijasteen liikkuvan. Liikkuva heijaste neutraloidaan tuomalla silmän eteen linssijä. Oikean taittovirheen määrän löydyttyä, heijaste neutraloituu. Neutraloitu heijaste ei näytä liikkuvan. Skiaskopoinnin tulosta käytetään pohjana subjektiivisen refraktion määrittämiselle. Skiaskopointi on erityisen hyvä menetelmä myös tapauksissa, joissa kommunikointi tutkitavan kanssa ei onnistu, tai tutkitavana on lapsi. [1]

Linssin etumerkki määrittyy tutkitavan kaukopisteen mukaan. Myopin kaukopiste on verkkokalvon edessä ja hyperoopin verkkokalvon takana. Myooppisessa silmässä heijaste havaitaan liikkuvan skiaskoopin valoon nähden vastaisesti ja hyperooppisessa silmässä myötäisesti. Astigmaattisessa silmässä havaitaan kaksi eri kaukopistettä 90 asteen päässä toisistaan. [2]

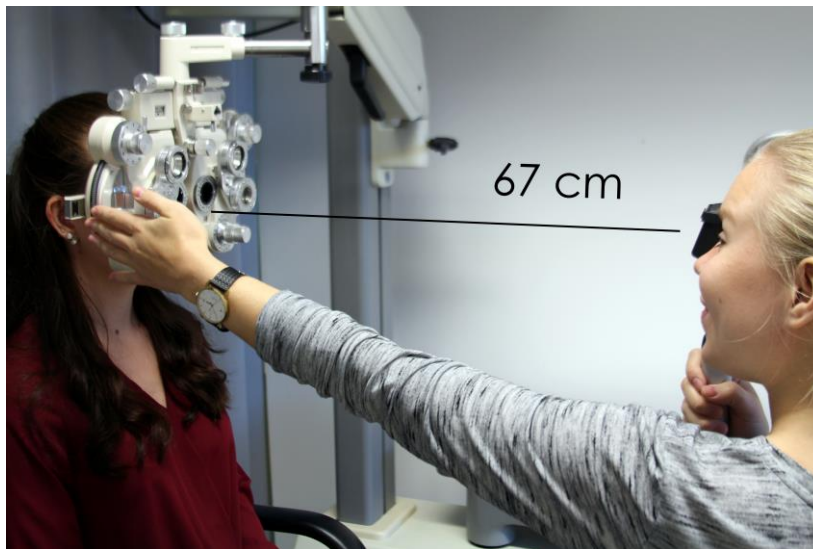


Kuva 1. Skiaskooppi edestä, takaa ja sivulta kuvattuna.

## 2 Alkuvalmistelut

Tutkittava katsoo molemmat silmät auki kaukana olevaan kohteeseen, tavallisesti optotyyppiin, joka vastaa visusriviä 0.05. Tutkittava ei saa katsoa kohti skiaskoopin valoa. Tutkija asettuu tavallisesti 50cm-67cm päähän tutkittavasta, tutkittavan silmän tempooraalipuolelle. On tärkeää, että tutkija ei ole tutkittavan näkökentän edessä, jolloin fiksatio kauas ei onnistu. Tutkijan täytyy ylettyä hyvin muuttamaan linssin voimakkuutta tutkittavan silmän edessä. Skiaskopointaessa käytetään yleensä divergenttiä valoa, jolloin valon säädin on asetettu ala-asentoon. [2]

Tutkiminen aloitetaan aina oikeasta silmästä. Oikeaa silmää tutkittaessa tutkija pitää skiaskoopia oikeassa kädessä ja muuttaa voimakkuutta vasemmalla kädellä. Vasenta silmää tutkittaessa tutkija pitää skiaskoopia vasemmassa kädessä ja muuttaa voimakkuutta oikealla kädellä. Skiaskopointi tehdään hämärässä tutkimustilassa, jolloin heijaste on helpompi erottaa. Hämärässä pupilli laajenee, jolloin heijaste näkyy suurempana ja kirkaampana. [2]



Kuva 2. Skiaskopointitietäisyys.



Kuva 3. +1.50dpt etulinssi, R=retinoscopy.

Tutkittavan taittovirhettä määritettäessä skiaskoopilla, tulee oma tutkimusetäisyys huomioida tuloksessa. Linssin ja skiaskoopin välisen etäisyyden käänteisarvosta saadaan lopputuloksessa huomioitava arvo. Jos esimerkiksi skiaskoopin ja linssin välinen etäisyys on 50cm, on huomioitava arvo:  $1/0,5m=+2,00dpt$ . [5] Tutkimuksen ajaksi voidaan asettaa myös erilliset työskentelylinssit, yleensä +1.50dpt, jolloin tutkimusetäisyys on 67cm ( $1/1,50=0,67$ ). Kun erilliset tutkimuslinssit poistetaan tutkimuksen lopuksi, voidaan saatu tulos lukea suoraa foropterista tai koekehystä. [2]

Tutkimuslinssien toinen tarkoitus on rauhoittaa tutkittavan akkommodaatiota. Kun silmien eteen asetetaan plus-voimakkuutta olevat linssit, näkeminen huononee. Näköjärjestelmä pyrkii terävöittämään kuvaa akkommodaation avulla. Plus-linsseistä johtuen kuva menee entistä huonommaksi ja akkommodaatio rauhoittuu. [2]

### 3 Sfäärisen arvон määrittäminen

Kun tutkimuslinssit on asetettu molempien silmien eteen ja tutkija asettunut oikealle etäisyydelle, ohjataan skiaskoopin valo kulkemaan tutkittavan pupillista sisään. Tutkija huomioi valoheijasteen liikkeen suuntaa. [5] Refraktiivisen virheen määrää voidaan arvioida heijasteen liikettä neutraloimalla muuttamalla linssin voimakkuutta. Jos heijasteen havaitaan liikkuvan vastasuuntaisesti skiaskoopin valon liikkeeseen nähden, lisätään miinusvoimakkuutta. Jos heijasteen havaitaan liikkuvan skiaskoopin kanssa samaan suuntaan, lisätään plusvoimakkuutta. [3]



Oikea voimakkuus on saavutettu, kun heijaste ei näytä liikkuvan mihinkään suuntaan [3]. Mitä lähempänä silmän kaukopistettä ollaan, sitä kirkkaampana heijaste näkyy, ja sitä nopeampi on sen liike. Oikean voimakkuuden kohdalla heijasteen liike on ääretön. Silloin se ei näytä liikkuvan mihinkään suuntaan, vaan se näyttää välähtävän. [2] Oikea tulos voidaan varmistaa lisäämällä tulokseen 0,25dpt, jonka tulisi aiheuttaa heijasteeseen liikettä. Tarkistus voidaan tehdä myös muuttamalla tutkimusetäisyyttä. Siirryttäessä lähemmäksi, tulisi näkyä myötäliike, ja kauempaa vastaliike. [3]

Kun ensimmäisen meridiaanin kaukopiste on saavutettu, pyöräytetään skiaskoopin valoa 90 astetta. Mikäli vilkkupiste on havaittavissa myös tässä suunnassa, on silmässä vain sfääristä voimakkuutta. [5] Kun silmästä löytyy vain sfääristä voimakkuutta, neutraloituvat molemmat meridiaanit samalla voimakkuudella [3]. Mikäli toisessa suunnassa

heijaste näyttää paksummalta tai ohuemmalta, kirkaammalta tai haalemmalta kuin toisella meridiaanilla, on silmässä hajataittoa [5]. Hajataittoa määritys käsitellään seuraavalla sivulla.

Kun skiaskopointi on suoritettu, voidaan lopuksi tarkastaa akkommodaation taso +1,50dpt sumulinssien (R-etulinssi) avulla. Jos henkilö saavuttaa ilman sumulinssijä normaalin näöntarkkuuden 1,0, tulisi visuksen pudota yhdellä silmällä sumulinssijä noin tasolle 0.2. Tällä menetelmällä selviää, onko tuloksessa liikaa miinus-voimakkuutta tai liian vähän plus-voimakkuutta. Mikäli visus sumulinssijä on noin 0.2, ollaan lähellä oikeaa refraktiota. [4] Kun olet mitannut sumuvisukset molemmista silmistä erikseen ja merkannut ne ylös, poista sumulinssit ja mittaa visukset myös ilman sumulinssijä.

#### 4 Hajataiton määrittäminen

Hajataitosta silmästä löytyy kaksi eri kaukopistettä. Hajataiton suuntaa ja määrää on ilmoittamassa erillinen sylinterilinssi. [2]

Hajataittoa määrittäessä tulee selvittää kahden eri kaukopisteen voimakkuuksien lisäksi hajataiton akselisuunta. Hajataitteisessa silmässä heijaste voi näkyä vinossa suunnassa, ja skiaskooppi on ensin käännettävä samaan suuntaan heijasteen kanssa. Miinusmerkkistä sylinterilinssiä käytettäessä, tulee ensin etsiä suunta, jossa on pienempi miinus-voimakkuus tai suurempi plus-voimakkuus, joka neutraloidaan sfäärisellä linsillä. [2][5] Kun heijaste ja valojuova ovat samassa suunnassa, muuttuu heijaste kirkkaammaksi, mikä helpottaa heijasteen havainnointia etenkin, jos hajataittoa on vain vähän. [3].

Kun ensimmäinen päämeridiaani on saatu neutraloitua, käännetään skiaskoopin valojuovaa 90 astetta. Hajataitteisessa silmässä ensimmäisen meridiaanin vastaisessa suunnassa heijasteen nähdään vielä liikkuvan. Liike neutraloidaan sfäärisen arvon tapaan, mutta käytetään erillistä sylinterilinssiä. Sylinterilinssin akseli asetetaan heijasteen kanssa samaan suuntaan, joka on hajataiton suunta. Sylinterilinssin arvo kertoo hajataiton määrän. [3][5] Miinus-sylinterilinssin akseli tulee suuntaan, jossa on suurempi miinus-voimakkuus tai pienempi plus-voimakkuus [2]. Käyttämällä erillistä sylinterilinssiä, voidaan saatu tulos lukea suoraan foropterista tai koekehystä [4].



Kuva 4. Skiaskopoinnin lopuksi foropterilla näkyvä lopputulos. Tulos kirjoitetaan auki suoraan näkyvistä arvoista. Kuvassa näkyvä skiaskopiatulos kirjoitetaan: sf: +0.75 cyl -1.50 ax 170.

Hajataitteisessa silmässä sumuvisukset ja visukset ilman sumulinsejä tarkastetaan samalla tavalla skiaskopoinnin lopuksi, kuin aiemmalla sivulla on opastettu sfäärisen arvon määrittämisen yhteydessä.

## 5 Haasteellisemmat tilanteet

### SAKSILIIKE

Epäsäännöllinen hajataitto, keratokonus tai aberratiot voivat aiheuttaa sen, että valo tahtuu eri tavalla pupillin keski- ja reuna-alueilla. Yleensä reunoille näyttäisi menevän enemmän miinus-voimakkuutta tai vähemmän plus-voimakkuutta, kuin keskeiselle alueelle. Tällöin heijaste näyttää liikkuvan nopeammin keskeisellä alueella kuin reuna-alueilla. Heijaste muistuttaa tällöin saksien liikettä, ja sitä kutsutaan saksiliikkeeksi. [2]

Saksiliike on yleisempää myopeilla kuin hyperoopeilla. Aberratioita esiintyy etenkin suurilla pupilleilla, minkä vuoksi saksiliikettä esiintyy enemmän nuorilla, kuin vanhoilla. Tapauksessa, jossa reuna- ja keskialueille näyttää menevän erilainen voimakkuus, neutraloidaan pupillin keskeisellä alueella näkyvä heijaste. Tällöin heijaste näyttää ikään kuin leikkaavan pupillin keskellä. [2]

### HAALEA HEIJASTE

Heijasteen erottaminen on vaikeampaa, jos tutkittavalla on pienet pupillit, sillä pienempi pupilli päästää vähemmän valoa silmään. Yleensä tätä esiintyy vanhemmilla henkilöillä ja hyperoopeilla. Kun tutkittavan refraktiivinen virhe on suuri, on heijasteen erottaminen vaikeampaa. Mitä lähempänä tutkittavan kaukopistettä ollaan, sitä kirkkaammaksi heijaste tulee, kunnes vilkkupisteessä se on kaikista kirkkain. Heijaste näkyy vaaleampana myös henkilöillä, joilla on tumma silmänpohja, joka heijastaa vähemmän valoa. [2]

### VAIHTUVA HEIJASTE

Jos tutkittava katsoo skiaskopoinnin aikana johonkin lähempänä olevaan kohteeseen kuin optotyyppiin (esimerkiksi skiaskooppiin), kaukopiste muuttuu akkommodaation aiheuttamana, jolloin myös tutkija havaitsee heijasteen muuttuvan. [2]

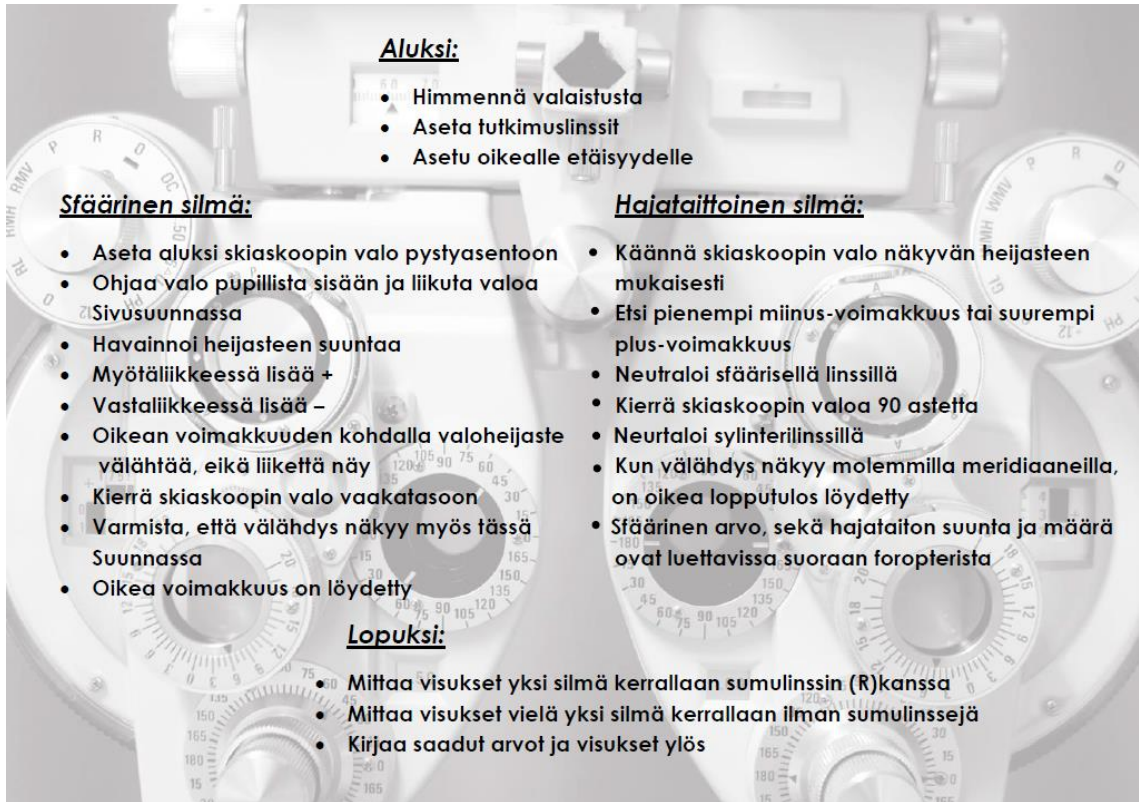
Akkommodaatiota pyritäänkin rauhoittamaan skiaskopoinnin ajaksi sumentavien pluslinssien avulla. Kun silmä pyrkii akkommodoimalla parantamaan sumuista kuvaa, meeneekin se entistä huonommaksi plus-linssien takia, jolloin silmä ei enää pyri akkommoimaan. [2]



## KARSASTUS

Suurissa karsastuksissa, etenkin eso- ja exoforioissa, tutkittava silmä saattaa karata, kun binokulariteetti hajotetaan ohjaamalla skiaskoopin valo toiseen silmään. Tällöin skiaskopointia voidaan yrittää sellaisesta kulmasta, että skiaskooppi on poikenneen silmän kanssa suorassa linjassa. Mikäli tämä ei onnistu, voidaan fiksoiva, eli ei tutkittava silmä yrittää suunnata sellaisesta kulmasta katsomaan optotyyppiä, että tutkittava silmä sijoittuisi samaan linjaan skiaskoopin kanssa. Aina tämä ei ole mahdollista. [2]

## 6 Tiivistelmä



**Aluksi:**

- Himmennä valaistusta
- Aseta tutkimuslinssit
- Asetu oikealle etäisyydelle

**Sfäärinen silmä:**

- Aseta aluksi skiaskoopin valo pystyasentoon
- Ohjaa valo pupillista sisään ja liikuta valoa Sivusuunnassa
- Havainnoi heijasteen suuntaa
- Myötäliikkeessä lisää +
- Vastaliikkeessä lisää -
- Oikean voimakkuuden kohdalla valoheijaste välähtää, eikä liikettä näy
- Kierrä skiaskoopin valo vaakatasoon
- Varmista, että välähdys näkyy myös tässä Suunnassa
- Oikea voimakkuus on löydetty

**Lopuksi:**

- Mittaa visukset yksi silmä kerrallaan sumulinssin (R) kanssa
- Mittaa visukset vielä yksi silmä kerrallaan ilman sumulinssijä
- Kirjaa saadut arvot ja visukset ylös

**Hajataittoinen silmä:**

- Käännä skiaskoopin valo näkyvän heijasteen mukaisesti
- Etsi pienempi miinus-voimakkuus tai suurempi plus-voimakkuus
- Neutraloi sfäarisellä linssillä
- Kierrä skiaskoopin valoa 90 astetta
- Neutraloi sylinterilinssillä
- Kun välähdys näkyy molemmilla meridiaaneilla, on oikea lopputulos löydetty
- Sfäärinen arvo, sekä hajataiton suunta ja määrä ovat luettavissa suoraan foropterista

## RISTISYLINTERI

Tällä oppitunnilla käsitellään ristisyylinteriä, jonka avulla määritetään astigmatian suunta ja määrä.

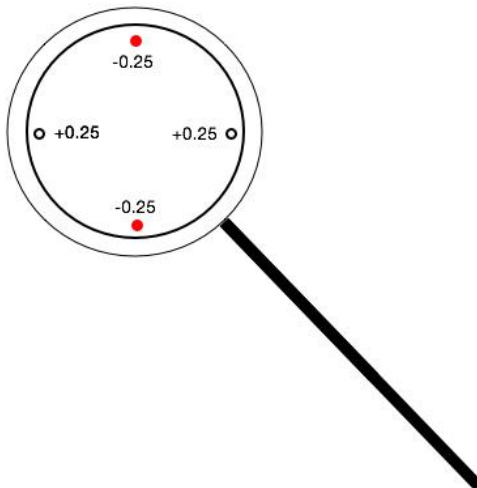
- Perusteet
- Alkuvalmistelut
- Suunnan määrittäminen
- Määrän määrittäminen
- Jo olemassa olevan sylinterivoimakkuuden tarkastaminen
- Tiivistelmä



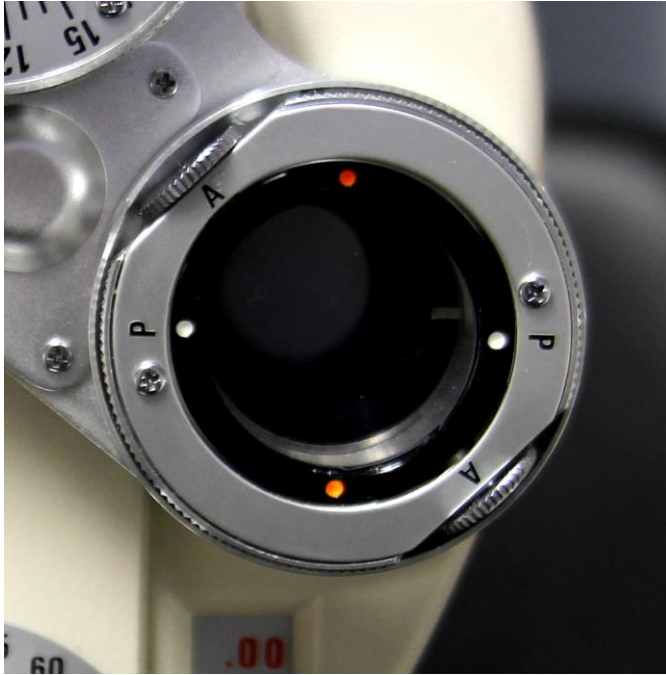
## 1 Perusteet

Ristisyylinteri on subjektiivinen tutkimusmenetelmä, jonka avulla selvitetään astigmatian suuntaa ja määrää monokulaarisesti tai binokulaarisesti esimerkiksi polarisaatio-suodatimien kanssa [4]. Ristisyylinteriksi kutsutaan välinettä, jossa on kaksi saman vahvuista, mutta eri etumerkkistä (+/-) sylinteriä sijoitettuna ristiin 90 asteen kulmaan toisiaan nähden. Punaiset merkit ristisyylinterissä kertovat miinussyylinterin suunnan ja valkoiset merkit plussyylinterin suunnan. Usein käytetyt ristisyylinterit ovat voimakkuudeltaan +0.25 dpt/-0.25 dpt tai +0.50 dpt/-0.50 dpt. Ristisyylinterin sfäärinen ekvivalentti on aina nolla. [2]

Ristisyylinteriinssistä on kädessä pidettävä malli (kuva 5), jota käytetään kun refraktoidaan koekehysillä, ja foropterilla refraktoidessa käytetään foropterissa olevaa kiinteää mallia (kuva 6). Kädessä pidettävässä mallissa kahva asettuu plussyylinterin ja miinussyylinterin väliin, joka mahdollistaa nopealla pyöräytyksellä sylinterisuuntien vaihdon. Kun ristisyylinteriä pyöräyttää kahvasta ympäri, plus- ja miinussyylinteri vaihtavat paikkaa. Foropterista löytyy ristisyylinteri ilman kahvaa, mutta kiinnityssysteeminsä ansiosta sylinterisuuntien vaihto toimii samalla tavalla kuin kahvallisessakin. [2]



Kuva 5. Kädessä pidettävä ristisyylinteri.

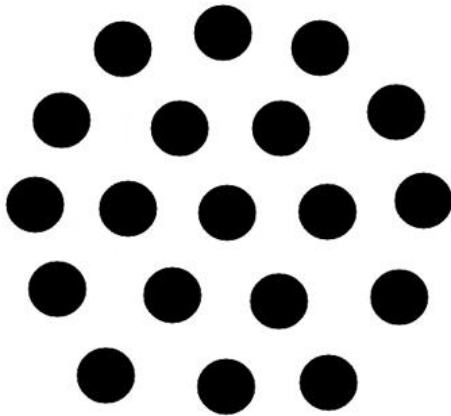


Kuva 6. Foropterin ristisyylinteri.

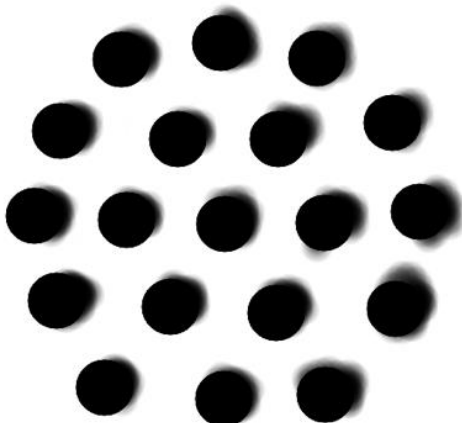
## 2 Alkuvalmistelut

Astigmaattisuuden määrittäminen on usein helpoin aloittaa parhaan sfäärisen voimakkuuden määrittämisen jälkeen.

Valitse tutkittavan katsottavaksi jokin pyöreitä linjoja sisältävä optotyyppi. Usein projektorista löytyy ns. pistekuvio (kuva 7), jossa on valkoisella pohjalla mustia pisteitä pyöreässä rykelmässä. Pistekuviosta tutkittavan on helppo havaita pisteiden pyöreys, tummuus ja ääriviivojen tarkkuus verrattuna kalteviin hieman epäselviin pisteisiin (kuva 8). [4]



Kuva 7. Asiakkaan näkemä pistekuvio, jossa pisteet näkyvät tarkkarajaisina ja pyöreinä.



Kuva 8. Asiakkaan näkemä pistekuvio, jossa hieman epäselvät ja venyneet pisteet.

Tutkimuksen alussa on hyvä kertoa asiakkaalle, että näytät kaksi vaihtoehtoa, joita verrataan toisiinsa. Asiakkaan tulisi vastata se vaihtoehto, kumman hän kokee selkeämpänä ja tarkkarajaisempana. On myös hyvä muistuttaa asiakasta siitä, että väärää vastausta tässä testissä ei ole, ja kehottaa asiakasta sanomaan mikäli ei huomaa eroa kahden vaihtoehdon välillä, eli kun ne ovat keskenään yhtä hyvät tai yhtä huonot. [4]

Jos projektorista ei löydy pistekuviota, voi ristisynteritutkimuksen tehdä myös kirjain optotyypillä. Parhaiten kirjaimista toimivat pyöreitä linjoja sisältävät optotyypit, esimerkiksi O tai P. Optotyyppi kannattaa valita muutama rivi suuremmasta optotyyppirivistä, kun mitä asiakas parhaan sfääriseen korjauksella erottaa (kuva 9). Liian pieni optotyyppi on hankala tutkimuksen kannalta, koska siitä tutkittavan on vaikeampi havaita kahden vaihtoehdon eroa. [4]



Kuva 9. Jos visus parhaalla sfäärisellä on 1.0, on hyvä valita esimerkiksi 0.8 rivin optotyyppi.

## 3 Suunnan määrittäminen

OD: sf +1.0 cyl -0.50 ax 45  
OS: sf +1.25 cyl -0.75 ax 135

## Vertikaali- ja horisontaalisuunnat

Aloita suunnan määrittäminen tarkistamalla ensin vertikaali- ja horisontaalisuunnat asettamalla ristisyylinterin punaiset pilkut joko 90 asteeseen tai 180 asteeseen. Pyöräytä linssi ympäri, jolloin punaiset pilkut vaihtavat paikkoja 90 astetta. Kysy asiakkaalta kumman hän kokee paremmaksi, suunnan 90 (kuva 10) vai 180 (kuva 11). Jos asiakas vastaa esimerkiksi suunnan 90, on hänen astigmatiansa suunta enemmän pysty- kuin vaakasuunnassa. Seuraa aina ristisyylinterin punaisia pilkkuja miinussyylinterillä määrittäessä. [4]



Kuva 10. Miinussyylinteri vertikaalisuunnassa 90 asteessa.

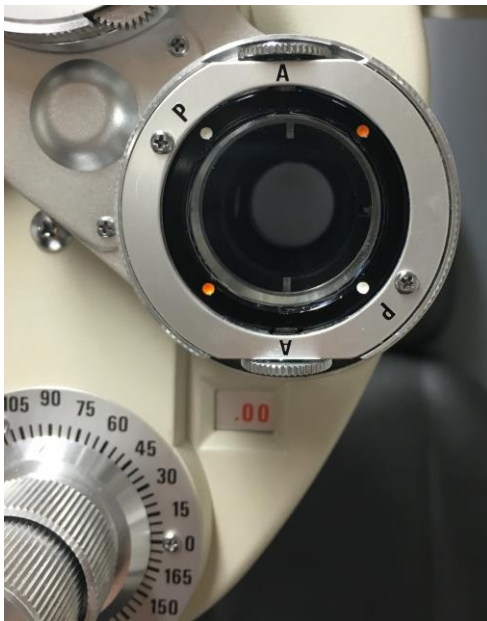




Kuva 11. Miinussylinteri horisontaalisuunnassa 180 asteessa.

#### Vinot suunnat

Seuraavaksi lähde selvittämään 90 asteen ympärillä olevat suunnat laittaen pisteet 45 asteen kulmaan pysty- ja vaakalinjoihin nähden, eli 45 asteeseen (kuva 12) ja 135 asteeseen (kuva 13), ja pyöräytä linssi ympäri. Kysy asiakkaalta jälleen kumman hän kokee paremmaksi. Jos asiakas vastaa tähän 45 astetta, on astigmatian suunta 45 asteen ja 90 asteen välissä. [4]



Kuva 12. Miinussylinteri 45 asteessa.



Kuva 13. Miinussylinteri 135 asteessa.

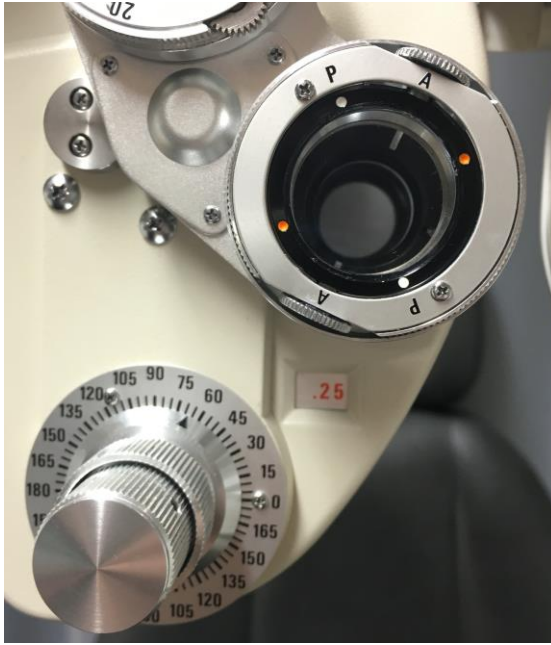
#### Tarkempi suunnan määrittäminen

Tämän jälkeen voit lisätä sylinterivoimakkuutta  $-0.25$  dpt tässä tapauksessa parhaimmiksi koettujen  $45$  ja  $90$  asteen väliin, noin  $67$  asteeseen (kuva 14) ja lähteä selvittämään tarkempaa suuntaa apusylinterilinssin kanssa. [2]



Kuva 14. Apusylinterilinssi  $-0.25$ dpt  $67$  asteessa.

Aseta seuraavaksi ristisyylinterilinssin pisteet 45 asteen kulmaan verrattuna apusyylinterilinssiin (foropterissa ristisyylinterin A -merkintä kohtisuoraan sylinterilinssin päällä), joka on noin 22 astetta (kuva 15) ja 112 astetta (kuva 16) ja kysy taas kumpi on parempi vaihtoehto. Jos asiakas ei huomaa eroa näissä suunnissa, on akselisuunta tässä tapauksessa 67 astetta. [4]



Kuva 15. Miinussyylinteri 22 asteessa.



Kuva 16. Miinussyylinteri 112 asteessa.

Mikäli asiakas sanoo paremmaksi suunnan 22, siirrä sylinterilinssin suuntaa muutamalla asteella kohti 22 astetta, mutta kuitenkin 67 ja 45 asteen välillä, ja toista sama vaihto 45 asteen kulmassa kohti sylinterilinssiä. Jatka kunnes asiakas ei huomaa enää eroa kahden eri vaihtoehdon välillä, mikä tarkoittaa oikean akselisuunnan löytymistä. [2]

VINKKI: Jos asiakas sanoo jatkuvasti toisen vaihtoehdon paremmaksi ja seilaat 10 asteen sisällä aste kerrallaan, päästä itse sylinterin suunta sille välille. Muutoin aikaa kuluu paljon miettimiseen, ja sekä asiakas että tutkija voivat turhautua. [4]

## 4 Määrän määrittäminen

OD: sf +1.0 cyl -0.50 ax 45  
 OS: sf +1.25 cyl -0.75 ax 135

Akselisuunnan määrittämisen jälkeen selvitetään sylinterin määrä. Sylinterilinssin akselisuunnan pystyy määrittämään, vaikka ei tietäisi oikeaa sylinterivoimakkuutta, mutta voimakkuutta ei pystytä määrittämään ilman oikeaa akselisuuntaa. [2]

Aseta ristisyylinterin punaiset pisteet (usein merkitty isolla P-kirjaimella), eli miinussylinteri suoraan määritetyn akselisuunnan päälle, kuten oheisessa kuvassa (kuva 17). [2]



Kuva 17. Siirrä ristisyylinterin P-kirjain suoraan määritetyn akselisuunnan päälle.

Jätä paikoilleen apussyylinterilinsi -0.25 dpt, jonka avulla teit akselisuunnan tarkennuksen. Kysy asiakkaalta, kummalla vaihtoehdolla testikuvio näyttää selkeämmältä, kun pyöräytät ristisyylinterin ympäri. Jos asiakas kokee paremmaksi vaihtoehdon, jossa punaiset pisteet ovat sylinterilinssin päällä (kuva 18), lisää -0.25 dpt sylinterivoimakkuutta,

jos taas valkoiset pisteet ovat sylinterilinsin päällä (kuva 19) paremmassa vaihtoehdossa, vähennä miinussylinterivoimakkuutta 0.25 dpt. [2]

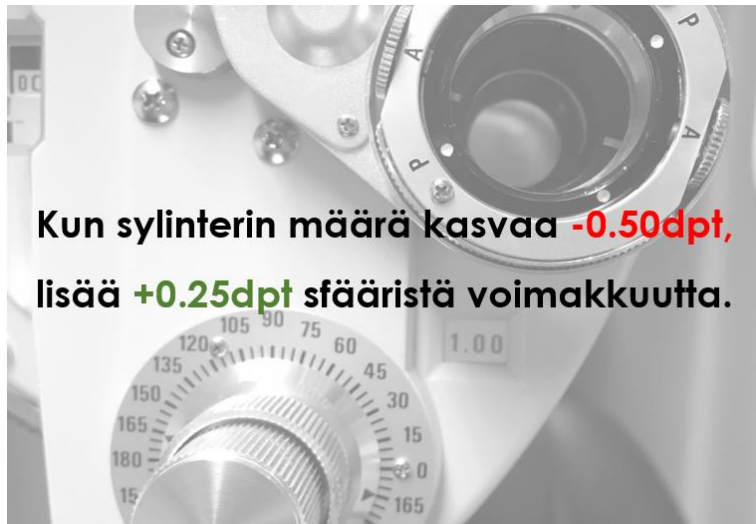


Kuva 18. Miinussylinteri oikean akselisuunnan päällä.



Kuva 19. Plussylinteri oikean akselisuunnan päällä.

Jatka voimakkuuden selvitystä, kunnes asiakas ei huomaa testikuviossa eroa kahden vaihtoehdon välillä. Muista myös lisätä sfääristä voimakkuutta +0.25 dpt jokaista -0.50 dpt sylinterivoimakkuutta kohden. [4]



VINKKI: Jos asiakas kokee tietyllä sylinterivoimakkuudella, että haluaisi siihen lisää miinusvoimakkuutta, mutta lisättyäsi -0.25 sylinteriä hän kokee että miinusvoimakkuutta tarvitsisi vähentää, kannattaa aina valita pienempi miinussylinterivoimakkuus.

## 5 Pohjalla olevan sylinterin tarkistus

Kun tiedossa on jo aikaisemmin esille tullut astigmatian suunta ja määrä, esimerkiksi skiaskopian tai kellokuvion jälkeen, voidaan ristisyylinterillä tarkentaa akselisuuntaa ja sylinterivoimakkuutta.

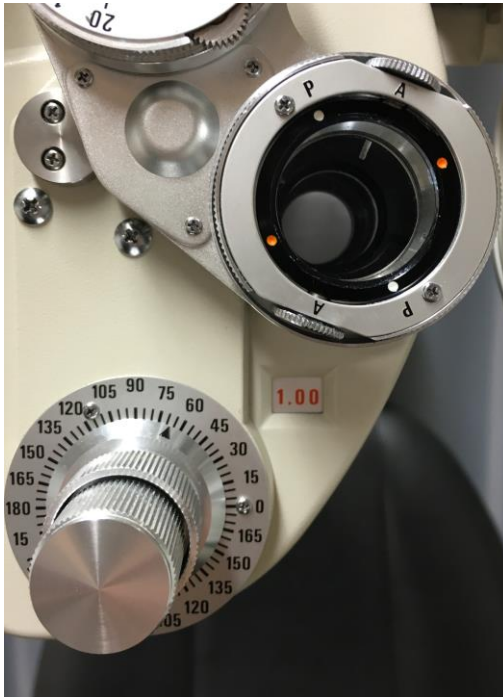
### Sylinterin akselisuunta

Ensin selvitetään sylinterin tarkempi suunta. Esimerkiksi skiaamalla olet saanut asiakkaalle sylinterivoimakkuutta  $-1.0$  dpt akselisuunnassa  $67$ . Aseta ristisyylinteri jo korjaavan sylinterin päälle niin, että sylinterivoimakkuudet ovat  $45$  asteen kulmassa pohjalla olevaan sylinteriin nähden, eli A-merkintä pohjalla olevan akselisuunnan päälle (kuva 20 ja kuva 21). Kysy asiakkaalta samalla kumpi vaihtoehtoista näyttää terävämmältä tai selkeämmältä, vaihtoehto yksi vai kaksi, kun olet pyöryttänyt plus- ja miinussyylinterit toisin päin. [4]



Kuva 20. Miinussyylinteri  $112$  asteessa.





Kuva 21. Miinussylinteri 22 asteessa.

Seuraa aina punaisia merkkejä, kun määrität miinussylinterin suuntaa ja kierrä sylinterin akselisuuntaa pikkuhiljaa sinne suuntaan kumman asiakas koki parempana. Esimerkiksi asiakas on vastannut paremmaksi vaihtoehdot, jossa miinussylinteri on 112 asteessa (kuva 20), kierretään akselisuuntaa aikaisemmasta 67 asteesta muutama aste kohti 112 astetta. Jos taas 22 asteessa oleva miinussylinteri on parempi (kuva 21), kierretään akselisuuntaa 67:stä asteesta kohti 22 astetta. Tämän jälkeen jatketaan vaihtoehtojen näyttämistä, niin kauan kun asiakas ei enää huomaa eroa vaihtoehtojen välillä. [2]

### Sylinterin määrä

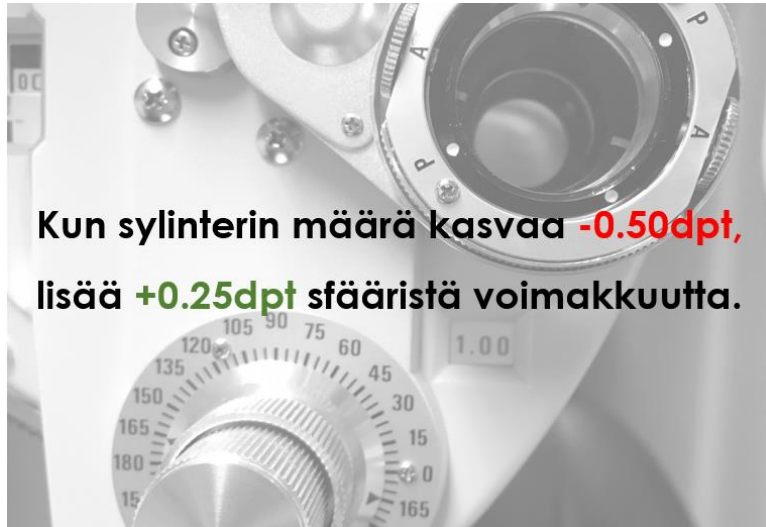
Suunnan tarkistamisen jälkeen selvitetään vielä tarkempi sylinterivoimakkuus. Aloita tutkimus samalla tavalla kuin normaalistikin määrittäessä sylinterivoimakkuutta. Olet saanut nyt akselisuunnan muutettua 90 asteeseen. Aseta ristisylinterin punaiset pisteet korjaavan sylinterivoimakkuuden päälle. Käännä ristisylinteri ympäri ja kysy kummalla vaihtoehdolla hän kokee testikuvion selkeämmäksi. Jos asiakas vastaa paremmaksi vaihtoehdon, jossa punaiset pilkut ovat korjaavan sylinterilinssin päällä (kuva 22), lisää -0.25 dpt sylinterivoimakkuutta, jos taas valkoiset pilkut ovat sylinterilinssin päällä (kuva 23), vähennä sylinterivoimakkuutta 0.25 dpt. Jatka samaan malliin kysyen vaihtoehtoja kunnes asiakas ei erota kumpaakaan vaihtoehtoa paremmaksi. [2]



Kuva 22. Miinussylinteri pohjalla olevan sylinterivoimakkuuden päällä.

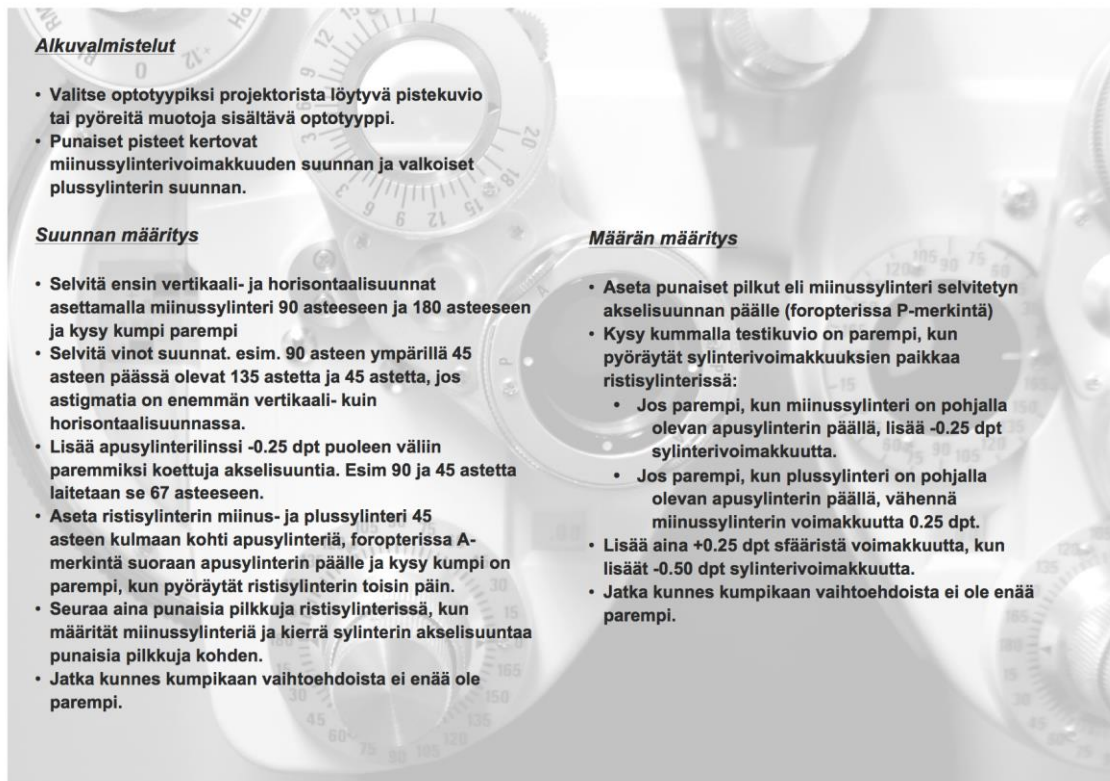


Kuva 23. Plussylinteri sylinterivoimakkuuden päällä.



Kun sylinterin määrä kasvaa **-0.50dpt**,  
lisää **+0.25dpt** sfäristä voimakkuutta.

## 6 Tiivistelmä



**Alkuvalmistelut**

- Valitse optotyypiksi projektorista löytyvä pistekuvio tai pyöreitä muotoja sisältävä optotyyppi.
- Punaiset pisteet kertovat miinussylinterivoimakkuuden suunnan ja valkoiset plussylinterin suunnan.

**Suunnan määrittäminen**

- Selvitä ensin vertikaali- ja horisontaalisuunnat asettamalla miinussylinteri 90 asteeseen ja 180 asteeseen ja kysy kumpi parempi
- Selvitä vinot suunnat. esim. 90 asteen ympärillä 45 asteen päässä olevat 135 astetta ja 45 astetta, jos astigmatia on enemmän vertikaali- kuin horisontaalisuunnassa.
- Lisää apusylinterilinssi  $-0.25$  dpt puoleen väliin paremmiksi koettuja akselisuuntia. Esim 90 ja 45 astetta laitetaan se 67 asteeseen.
- Aseta ristisylinterin miinus- ja plussylinteri 45 asteen kulmaan kohti apusylinteriä, foropterissa A-merkintä suoraan apusylinterin päälle ja kysy kumpi on parempi, kun pyöräytät ristisylinterin toisin päin.
- Seuraa aina punaisia pilkkuja ristisylinterissä, kun määrität miinussylinteriä ja kierrä sylinterin akselisuuntaa punaisia pilkkuja kohden.
- Jatka kunnes kumpikaan vaihtoehtoista ei enää ole parempi.

**Määrän määrittäminen**

- Aseta punaiset pilkut eli miinussylinteri selvitetyn akselisuunnan päälle (foropterissa P-merkintä)
- Kysy kummalla testikuvio on parempi, kun pyöräytät sylinterivoimakkuuksien paikkaa ristisylinterissä:
  - Jos parempi, kun miinussylinteri on pohjalla olevan apusylinterin päällä, lisää  $-0.25$  dpt sylinterivoimakkuutta.
  - Jos parempi, kun plussylinteri on pohjalla olevan apusylinterin päällä, vähennä miinussylinterin voimakkuutta  $0.25$  dpt.
- Lisää aina  $+0.25$  dpt sfääristä voimakkuutta, kun lisäät  $-0.50$  dpt sylinterivoimakkuutta.
- Jatka kunnes kumpikaan vaihtoehtoista ei ole enää parempi.

## BICHROME BALANCE

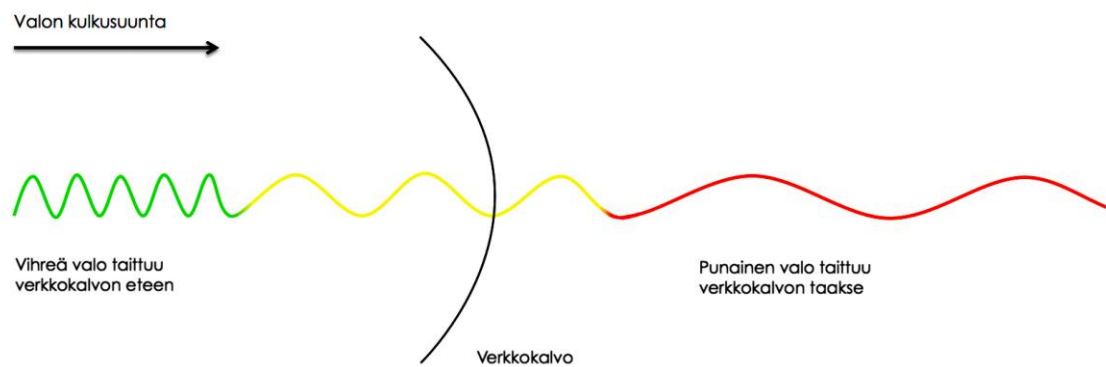
Tässä luvussa käsitellään bichrome balance-testiä, jolla tasapainotetaan silmien väliset voimakkuudet ja etsitään lopullinen sfäärinen voimakkuus refraktioon.

- Perusteet
- Bichrome balance + polarisaatiosuotimet
- Haastavat tilanteet
- Puna-viher -testitaulu + prismat
- Vinkit



## 1 Perusteet

Bichrome balance -testi perustuu siihen, miten valon eri aallonpituudet taittuvat silmänpohjalle. Lyhyt aallonpituus, eli vihreä valo (n. 535 nm) ei taitu verkkokalvolle, vaan n. 0.25 dpt sen etupuolelle. Keskipitkä (n. 570 nm), eli keltainen valo taittuu verkkokalvolle ja pitkä aallonpituus (n. 620 nm), eli punainen valo taittuu n. 0.25 dpt verkkokalvon taakse. [2]

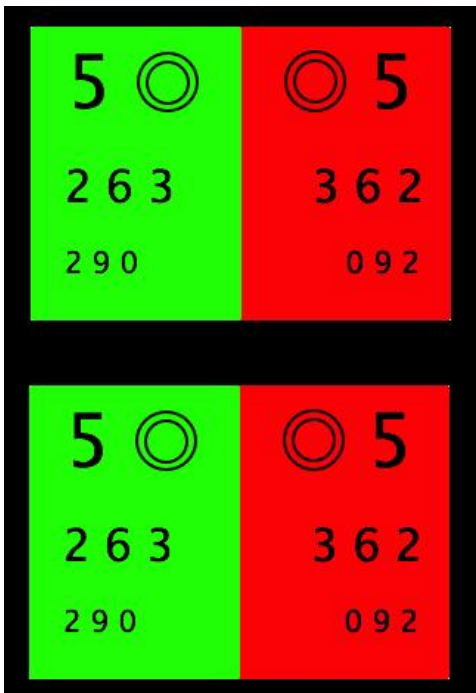


Kuva 24. Valon aallonpituudet.

Bichrome balancen tarkoitus on löytää lopullinen sfäärinen voimakkuus, ja tasapainottaa silmien väliset voimakkuudet. Testi tehdään aina binokulaarisesti. Yleisimmät bichrome balance -testitaulu ovat polarisaatiosuotimien kanssa käytettävä erillinen bichrome-tilu (kuva 25), sekä tavallinen visustaulu, joka näytetään projektorista puna-vihreän suodatimen läpi ja jaetaan prismoilla kahdeksi. Joissakin projekteissa on myös erillinen punaviher -tilu, jossa on kirjaimien sijaan numeroita. Viimeisintä käytetään myös prismalinsien kanssa (kuva 26). [2]



Kuva 25. Polarisaatiosuotimien kanssa käytettävä bichrome balance -testitaulu.



Kuva 26. Prismoilla kahdeksi jaettu puna-viher -testitaulu.

## 2 Testin tekeminen

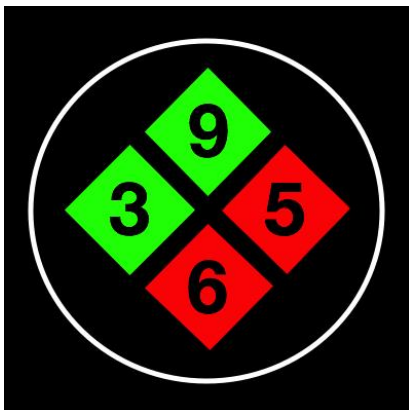
Tässä osiossa käymme läpi, miten bichrome balance -testi tehdään siihen erikseen tarkoitettulla testitaululla ja polarisaatiosuotimilla.

Lähtötilanne:

Asiakas katsoo taulua, jossa on kaksi vihreää ja kaksi punaista ruutua, joita yleensä ympäröi valkoinen ympyrä (kuva 27). Tutkimustila on testiä tehdessä hämärä tai täysin pimeä. Pohjalla on refraktio, joka on aiemmin määritetty monokulaarisesti, ja molempien silmien edessä polarisaatiolinssit. [4]

Tässä vaiheessa tutkija voi vielä varmistaa, näkeekö asiakas molemmilla silmillä testikuviossa olevat numerot ja toimivatko polarisaatiosuotimet. Tutkija peittää vuorotellen asiakkaan silmät ja varmistaa, mitkä numerot asiakas milloinkin näkee. Suurimmassa osassa tutkimustiloja asiakas näkee oikealla silmällä vihreällä pohjalla olevan numeron yhdeksän ja punaisella pohjalla olevan numeron kuusi. Vasemmalla silmällä pitäisi puolestaan näkyä vihreällä pohjalla oleva numero kolme ja punaisella pohjalla oleva numero viisi. Tällöin polarisaatiosuunnat ovat foropterissa OD 45 astetta ja OS 135 astetta. Tilanne muuttuu, mikäli polarisaatiosuunnat vaihdetaan päinvastoin. [4]

Alla kuvatut tilanteet on luotu siten, että polarisaatiosuunnat ovat 45 astetta ja 135 astetta, jolloin oikea silmä näkee pystylinjan numerot ja vasen silmä vaakalinjan numerot.



Kuva 27. Testikuvio.



Asiakasta pyydetään katsomaan ensin oikean silmän kuvia (6&9) ja kertomaan, kummalla pohjalla oleva numero erottuu tummempana tai terävämpänä. Mikäli vihreällä pohjalla oleva numero on parempi, lisätään oikean silmän eteen sfääristä plusvoimakkuutta +0.25. Mikäli punaisella pohjalla oleva numero on parempi, lisätään silmän eteen -0.25. Sama tehdään vasemman silmän kuville (3&5). Tarkoituksena on saada sekä oikean että vasemman silmän voimakkuus sellaiseksi, että numerot sekä punaisella että vihreällä pohjalla ovat yhtä hyvät. [4]

Mikäli plus-voimakkuutta on liikaa, muuttuvat numerot punaisilla pohjilla tummemmiksi (kuva 28). Mikäli miinus-voimakkuutta on liikaa, muuttuvat numerot vihreillä pohjilla tummemmiksi (kuva 29).



Kuva 28. Ylimääräisellä plusvoimakkuudella punaisilla pohjilla olevat numerot erottuvat tummempina.



Kuva 29. Ylimääräisellä miinusvoimakkuudella numerot vihreällä pohjalla erottuvat tummempina.

Kun kaikki kuvion neljä numeroa näkyvät yhtä hyvinä, lisätään molempien silmien eteen samanaikaisesti lisää miinusvoimakkuutta (tai vähemmän plusvoimakkuutta). Mikäli vihreällä pohjalla olevat numerot muuttuvat yhtä aikaa terävimmiksi kuin punaisella pohjilla olevat numerot, on silmien välinen tasapaino saavutettu.

Tarkoituksena ei kuitenkaan ole jättää refraktiota tähän tilanteeseen, vaan palata lähtövoimakkuuteen ottaen huomioon ainoastaan mahdolliset monokulaarisesti tehdyt muutokset.



### 3 Haastavimmat tilanteet

Refraktio epätasapainossa:

Usein bichrome balance -testiä aloittaessa refraktio ei ole vielä tasapainossa. Testiä aloittaessa kannattaakin pyytää ensin asiakasta vertaamaan onko oikean ja vasemman silmän kuvat yhtä hyvät keskenään. Jos esimerkiksi oikean silmän kuvat ovat huonommat kuin vasemman (kuva 30), niin lisää paremman silmän, eli tässä tapauksessa vasemman eteen +0.25, jotta saisit kuvista keskenään samanlaiset. [4]

Jos testiä aloittaessa visukset eivät ole silmien välillä samat, kannatta palata takaisin vielä edellisiin testeihin ja pyrkiä saamaan molempiin silmiin samat visukset. [4]



Kuva 30. Oikean silmän kuva on huonompi, kuin vasemman.

Numerot eivät muutu samaan aikaan paremmiksi vihreällä pohjalla:

Monesti bichrome balancea tehdessä huomaa, että numerot vihreillä pohjilla eivät muutu paremmiksi samaan aikaan. Jos esim. oikealla silmällä nähtävä vihreällä pohjalla oleva numero on parempi kuin punaisella, mutta vasemmalla silmällä numerot ovat edelleen tasan tai punaisen pohjan numero on parempi (kuva 31), niin tutkijan täytyy lisätä vasemman silmän eteen voimakkuutta -0.25 dpt tai oikean eteen +0.25.



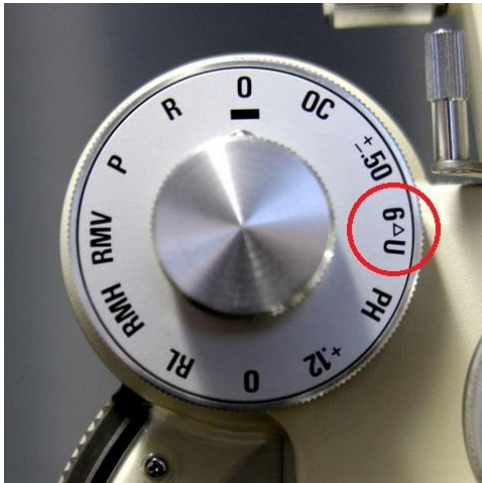
Kuva 31. Oikean silmän vihreä ja vasemman silmän punainen paremmat.

Kun testi on tehty ja tutkija palaa lähtövoimakkuuksiin, täytyy hänen muistaa mahdolliset monokulaariset muutokset ja ottaa ne tässä vaiheessa huomioon.

#### 4 Testin tekeminen prismojen avulla

Asiakas katsoo testikuviota, jonka pienin rivi on kooltaan 1.0. Testikuvio on puoliksi vihreä ja puoliksi punainen ja sitä katsellaan pimeässä tutkimushuoneessa. Taulua katsellaan refraktiolla, joka on aiemmin määritetty monokulaarisesti. [2]

Molemmat silmät peitetään ja taulu muutetaan kahdeksi laittamalla silmien eteen yhteensä 6-8 prdpt vertikaalisesti varmistamaan, että kuva on varmasti kahdentunut. Prisma on hyvä jakaa tasan molempien silmien eteen, eli 3 prismaa molempien silmien eteen. Vaihtoehtoisesti foropterissa voi valita oikean silmän eteen myös 6 prdpt bas up etulinssin (kuva 32). Varmista, että asiakas havaitsee kaksoiskuvan, sillä muuten testiä ei voi tehdä onnistuneesti. [2]



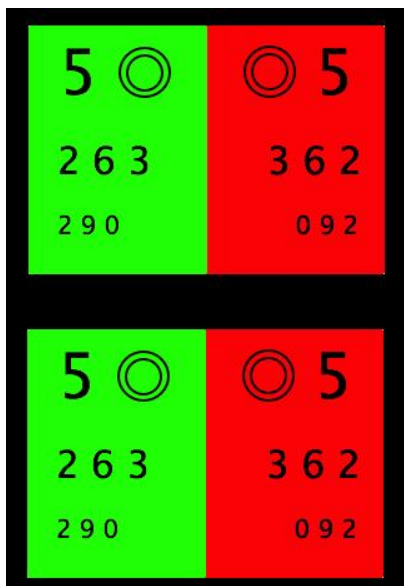
Kuva 32. 6 prismaa kanta ylös-etulinssi.

Silmät sumutetaan riittäväällä plusvoimakkuudella (+0.25 askelittain), kunnes mustat optotyypit ovat selvemmat ja teräväreunaisemmat punaisella pohjalla. Molemmat silmät ovat siis lievästi sumutettuna (Kuva 33). [2]

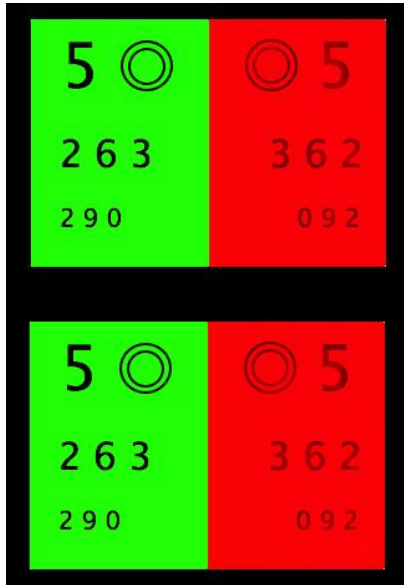


Kuva 33. Numerot punaisella pohjalla ovat terävämmät.

Sumutusta lähdetään purkamaan yksi silmä kerrallaan ja asiakasta ohjeistetaan tarkkailemaan tiettyä optotyyppiä. Asiakasta pyydetään kertomaan missä vaiheessa numerot ovat yhtä hyvät sekä vihreällä että punaisella pohjalla (kuva 34). Tämän jälkeen tutkija kokeilee vielä, muuttaako binokulaarisesti lisätty  $-0.25$  dpt molempien vihreiden pohjien numerot paremmiksi samaan aikaan (kuva 35). [2]



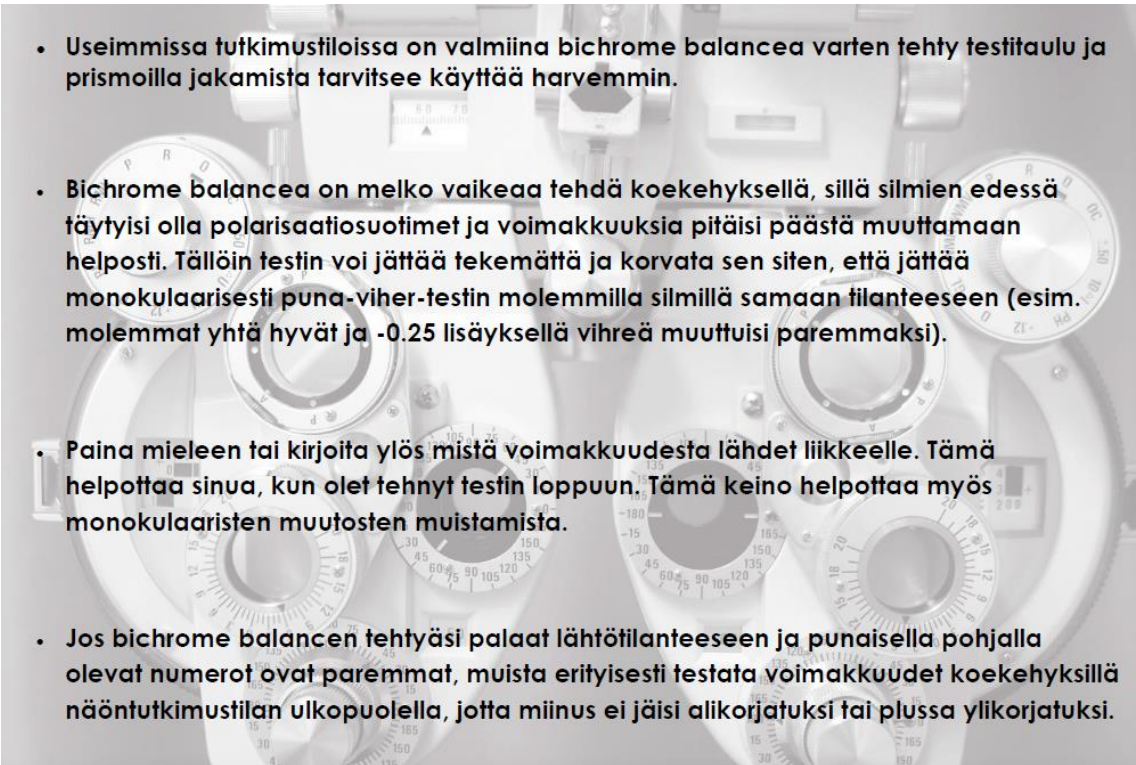
Kuva 34. Numerot sekä punaisella että vihreällä pohjalla ovat yhtä hyvät.



Kuva 35. Numerot vihreällä pohjalla ovat terävämmät.

Kun prismat on poistettu silmien edestä, tutkija tekee viimeisen päätöksen lopullisesta voimakkuudesta, eli jättääkö voimakkuudet siihen, missä punaiset ovat viimeisen kerran parhaat, molempien silmien tasapainoon (vihreä ja punainen yhtä hyvät), vai siihen, kun optotyypit ovat vihreällä pohjalla paremmat.

## 5 Vinkkejä

- 
- Useimmissa tutkimustiloissa on valmiina bichrome balancea varten tehty testitaulu ja prismoilla jakamista tarvitsee käyttää harvemmin.
  - Bichrome balancea on melko vaikeaa tehdä koekehyksellä, sillä silmien edessä täytyisi olla polarisaatiosuotimet ja voimakkuuksia pitäisi päästä muuttamaan helposti. Tällöin testin voi jättää tekemättä ja korvata sen siten, että jättää monokulaarisesti puna-viher-testin molemmilla silmillä samaan tilanteeseen (esim. molemmat yhtä hyvät ja  $-0.25$  lisäyksellä vihreä muuttuisi paremmaksi).
  - Paina mieleen tai kirjoita ylös mistä voimakkuudesta lähdet liikkeelle. Tämä helpottaa sinua, kun olet tehnyt testin loppuun. Tämä keino helpottaa myös monokulaaristen muutosten muistamista.
  - Jos bichrome balancen tehtyäsi palaat lähtötilanteeseen ja punaisella pohjalla olevat numerot ovat paremmat, muista erityisesti testata voimakkuudet koekehyksillä näöntutkimustilan ulkopuolella, jotta miinus ei jäisi alikorjatuksi tai plussa ylikorjatuksi.



## Lähdeluettelo

American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus 2014. Retinoscopy. Verkkodokumentti. <<https://www.aapos.org/terms/conditions/95>>. Luettu 30.8.2016. **[1]**

Benjamin, William J. 2006. Borish's Clinical Refraction. 2. Painos. St. Louis: Butterworth-Heinmann. **[2]**

Khurana 2008. Theory And Practice Of Optics And Refraction. 2. painos. Intia: Elsevier. **[3]**

Korja, Taru. 2008. Silmälasien määrääminen. Helsinki: Kirjapaino Keili. **[4]**

Olivia L Lee MD. Retinoscopy 101, 2015. American academy of oftalmologist. Verkkodokumentti. <<http://www.aao.org/young-ophthalmologists/yo-info/article/retinoscopy-101>>. Luettu 1.9.2016. **[5]**

Kuvat ja videot: Saara Saarnikko, Noora Saukkonen, Emilia Tuikka

# PIKAOPAS

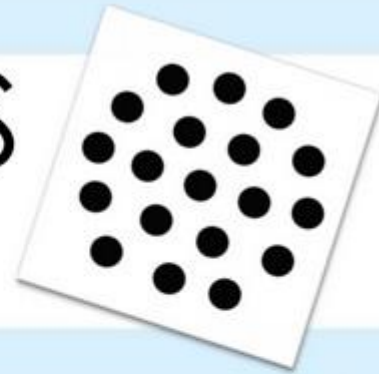
## Skiaskopointi



- skiaskoopin valonsäädin ala-asentoon ja silmien eteen  
R-etulinssit
- himmennä tutkimustilan valaistusta ja asetu oikealle  
tutkimusetäisyydelle (67 cm)
  - tutkittava katsoo suurta optotyyppiä
  - älä mene tutkittavan katselinjan eteen
- liikuta valoa sekä pysty- että vaakasuunnassa
  - myötäliike > lisää +
  - vastaliike > lisää –
- sfäärinen arvo: vilkkupiste samaan aikaan pysty- ja  
vaakasuunnassa
- hajataittoinen silmä: etsi ensin pienempi miinus tai  
suurempi plussa
- tarkista lopuksi visus monokulaarisesti sekä sumulinssillä,  
että ilman

# PIKAOPAS

## Ristisylinteri



- valitse testikuvioksi projektorista valmiiksi löytyvä pistekuvio
  - punaiset pisteet kertovat miinussylinterin suunnan
  - valkoiset pisteet kertovat plussylinterin suunnan
    - selvitä ensin hajataiton suunta
    - selvitä ensin suunnat  $90^\circ$  ja  $180^\circ$
    - selvitä sen jälkeen vinot suunnat  $45^\circ$  ja  $135^\circ$
- laita tutkittavan silmän eteen apusylinterilinssi  $-0.25$  dpt kun alat etsiä tarkkaa suuntaa
  - jatka niin kauan suunnan etsimistä, kunnes kumpikaan vaihtoehtoista ei ole enää parempi
  - kun määrität hajataitteisuuden määrää, aseta ristisylinterin punaiset pilkut määrittämäsi suunnan mukaisesti (foropterissa P-merintä)
- lisää aina  $+0.25$  dpt sfääristä voimakkuuta jokaista  $-0.50$  dpt sylinterimuutosta kohden
  - jatka niin kauan määrän etsimistä, kunnes kumpikaan vaihtoehtoista ei ole enää parempi

# PIKAOPAS



## Bichrome balance

- tee tutkimus hämärässä tai pimeässä tutkimustilassa
- valitse bichrome balance-testikuvio ja laita asiakkaan silmien eteen polarisaatiosuotimet
- paina mieleen voimakkuudet ennen kuin teet niihin muutoksia
- tarkista, että asiakas näkee oikeat numerot
  - punainen parempi > lisää –
  - vihreä parempi > lisää +
- tarkoitus löytää tilanne, missä numerot vihreillä pohjilla muuttuvat samaan aikaan terävämmiksi
- palaa lähtötilanteeseen huomioiden vain monokulaariset muutokset voimakkuuksissa