

Jähja Bapiiri, Mira Kolari, Mariana Lukkarila

Pois tieltä!

Kuljettajien näkökyvyn arviointi näönseulonnan avulla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Optometrismi

Optometria

Opinnäytetyö

31.10.2016

Tekijät Otsikko Sivumäärä Aika	Jähja Bapiiri, Mira Kolari, Mariana Lukkarila Pois tieltä! Kuljettajien näkökyvyn arviointi näönseulonnan avulla 41 sivua + 1 liite 31.10.2016
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Optometria
Ohjaajat	Yliopettaja Kaarina Pirilä Lehtori Niina Gould
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millainen on suomalaisten kuljettajien näkökyky ja täyttyvätkö näkökyvylle asetetut ajonäkövaatimukset. Opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena tutkimuksena, joka koostui teoria- ja tutkimusosuudesta. Teoriaosuudessa käsiteltiin ajokorttidirektiiviä, suomalaista ajokorttilainsäädäntöä, näkemisen osa-alueita, Trafín arviointiohjeita lääkäreille ja aiheeseen liittyviä aikaisempien tutkimusten tuloksia. Työn yhteydessä toteutettiin myös seulontatutkimus, jonka tutkimusjoukko koostui 114 tutkittavasta kuljettajasta. Tuloksia analysoitiin ja niitä verrattiin Optisen alan tiedotuskeskukseen (OAT) järjestämään liikennenäkö tutkimukseen vuonna 2002 ja vuonna 2004 ja vuonna 2007 toteutettuihin näkökatsastuksiin.</p> <p>Seulontatutkimuksen perusteella yhteensä kolme (2,6 %) kuljettajaa ei täyttänyt oman ajokorttiluokkansa näöntarkkuusvaatimuksia. Näöntarkkuuden alentumisen ja ikääntymisen välillä havaittiin tilastollisesti melkein merkitsevä korrelaatio ($p = 0,026$). Lisäksi kuudella (5,2 %) raskaan liikenteen kuljettajalla oli merkittävästi alentunut kontrastinäkö, minkä johdosta ajokorttivaatimukset eivät välttämättä täytyneet. Kontrastiherkkyden alentumisen ja ikääntymisen välinen korrelaatio oli tulosten perusteella tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,003$). Tutkimustulosten perusteella ja väestön ikääntymisestä johtuen voitiin olettaa, että tulevaisuudessa liikenteessä on määrällisesti enemmän kuljettajia, jotka eivät täytä oman ajokorttiluokkansa lakiin perustuvia näkövaatimuksia.</p> <p>Moni kuljettaja ei huomaa vähitellen tapahtuvaa muutosta näkökyvyssään ja on näin ollen tietämätön siitä, että ajokorttilain näkövaatimukset eivät enää täyty hänen kohdallaan. Ajo-terveyden merkitys liikenneturvallisuuden kannalta kasvaa suomalaisen väestön ikääntyessä ja iäkkäiden kuljettajien määrän kasvaessa. Optikoiden ammattitaitoa näkemisen ammattilaisina tulisi hyödyntää liikennenäkemistä koskevissa kysymyksissä.</p>	
Avainsanat	kuljettaja, näönseulonta, ajokorttilaki, ajonäkö

Authors Title	Jähja Bapiiri, Mira Kolari, Mariana Lukkarila Vision Screening for Determining Drivers' Eyesight
Number of Pages Date	41 pages + 1 appendix Autumn 2016
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Specialisation option	Optometry
Instructors	Kaarina Pirilä, Principal Lecturer Niina Gould, Senior Lecturer
<p>The aim of this study was to find out what the state of Finnish drivers' vision is and whether they meet the minimum visual requirements set by the law. The study was a quantitative one which included both theory and practice. The theoretical part consists of the prevalent driving licence directive, the Finnish law regarding driving, various areas of vision, guidelines set for doctors for evaluating drivers' vision and the results of various similar studies carried out in the past. The practical part of the study was carried out as a vision screening with a sample of 114 drivers. The results were analysed and compared with past studies conducted by Optisen alan tiedotuskeskus (OAT) in 2002, 2004 and 2007.</p> <p>According to the vision screening results, three (2.6 %) drivers didn't fill the minimum visual acuity requirements of their driver's licences. A significant correlation between decreasing visual acuity and aging was discovered ($p = 0,026$). In addition, six (5.2 %) drivers had a significantly decreased level of contrast sensitivity, due to which they might not meet the driving requirements. The correlation between decreased contrast sensitivity and aging was found to be highly significant ($p = 0,003$). Based on the results and the aging population in Finland, it could be assumed that the number of drivers who do not fill visual requirements will increase in the future.</p> <p>Many drivers do not notice a progressive degradation in vision and are therefore oblivious to their vision falling below the minimum required visual requirements set by the law. The significance of driving licence conditions regarding road safety will become more prominent in the future as the Finnish population continues to age and the number of elderly drivers increases. The expertise of optometrists should be made use of in questions related to vision and driving.</p>	
Keywords	driver, vision screening, driving licence law, vision in traffic

Sisällys

1	Johdanto	1
2	EU-ajokorttidirektiivi	3
3	Näkemisen osa-alueet	5
3.1	Näöntarkkuus	5
3.2	Kontrastiherkkyys	6
3.3	Näkökentät	7
3.4	Taittovirheet	9
4	Viranomaisten näkövaatimukset kuljettajille	12
4.1	Ajoluvat	12
4.2	Ajonäkövaatimukset	12
4.3	Lääkärien ajoterveyden arviointiohjeet	14
4.4	Ajokortin uusiminen	15
4.5	Laajennettu ajoterveystarkastus iäkkäille kuljettajille	16
5	Aikaisemmat seulontatutkimukset	18
6	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset	21
7	Tutkimuksen toteutus	22
7.1	Määrälliset tutkimusmenetelmät	22
7.2	Tutkimusjoukon valinta ja kuvaus	22
7.3	Tutkimusaineiston kerääminen	23
7.4	Lomakkeen laadinta	23
7.5	Tutkimuksen eettisyys	24
7.6	Tutkimusaineiston analyysi	24
8	Seulonnessa käytetyt testit	26
8.1	Näöntarkkuuden mittaaminen	26
8.2	Matalakonstrastisen näöntarkkuuden mittaaminen	27
8.3	Näkökenttien mittaaminen	28
9	Tutkimuksen tulokset	29

9.1	Näönseulonnan tulokset	29
9.2	Tulosten analysointi	32
9.3	Luotettavuuden arviointi	34
10	Pohdinta	36
	Lähteet	39
	Liitteet	
	Liite 1. Seulontalomake	

1 Johdanto

Ajoterveys on Suomessa ajankohtainen aihe väestön ikääntyessä ja iäkkäiden kuljettajien määrän kasvaessa suhteellisesti ja absoluuttisesti. Suomessa on tällä hetkellä noin 3,6 miljoonaa voimassa olevaa ajokorttia, joiden haltijoista vuonna 2014 18 % oli 65 vuotta täyttäneitä tai sitä vanhempia. Määrän odotetaan kasvavan vuodesta 2010 vuoteen 2040 yli 10 prosenttia. Arvioiden mukaan 70–74-vuotiaiden ajokorttien määrä kasvaa lähes 65 %. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 1; Tilastokeskus 2016; Liikenneturva 2016a.)

Suomessa uusi ajokorttilaki 386/2011 astui voimaan 19.1.2013 ja sen seurauksena ajokorttien voimassaoloaikoihin ja ajoterveysvaatimuksiin tehtiin muutoksia (Ajokorttilaki 386/2011). Optikoiden kannalta olennainen muutos oli 45-vuotiaiden kuljettajien näkökyvyn arvioinnin poistuminen kokonaan. Käytännössä tämä tarkoittaa, että henkilöauton kuljettajan täytyy toimittaa lääkärintodistus ajoterveydestä, jos ajokortin voimassaoloaika on päättynyt tai kuljettaja täyttää 70 vuotta ennen ajokortin voimassaolon päättymistä (Liikenteen turvallisuusvirasto 2016). Pääsääntöisesti lääkärintodistuksen ajoterveydestä kirjoittaa yleislääkäri. Tarvittaessa yleislääkäri voi ohjata ajokortin hakijan silmälääkärin tai optikon näöntarkastukseen. Yleisesti on todettu vähitellen tapahtuvan näkökyvyn muutoksen olevan hankala havaita itsenäisesti. Tämä saattaa johtaa siihen, että näkökyky ei täytä ajokorttilain ajonäkövaatimuksia, ilman että asianomainen havaitsee asiaa. (ECOO 2010.) Lakimuutoksen myötä kuljettajalla on suurempi vastuu huolehtia oman ajokorttiluokkansa mukaisen näkökyvyn täyttymisestä. Yleensä iän mukana tulevat näkemisen ongelmat alkavat noin 40 ikävuoden jälkeen, minkä vuoksi kuljettajan näköä ja silmien terveydentilaa tulisi tutkia säännöllisin väliajoin (Owsley 2010: 16107–1622).

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, millainen on suomalaisten kuljettajien näkökyky ja täyttyvätkö näkökyvylle asetetut ajonäkövaatimukset. Optisen alan tiedotuskeskus (OAT) järjesti vuonna 2002 liikennenäkö tutkimuksen yhteistyössä Suomen liikkuvan poliisin kanssa. OAT järjesti näkökatsauksen myös vuosina 2004 ja 2007, jolloin mitattiin kuljettajien näöntarkkuus tarkoituksena arvioida ajoterveyden täyttymistä näöntarkkuuden osalta. (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007.) Työssä paneudutaan kuljettajien näkökyvyn muuttumiseen tarkemmin.

Opinnäytetyö koostuu teoria- ja tutkimusosuudesta. Teoriaosuudessa käsitellään ajokorttidirektiiviä, suomalaista ajokorttilainsäädäntöä, näkemisen osa-alueita, Trafín arviointiohjeita lääkäreille ja aiheeseen liittyviä aikaisempien tutkimusten tuloksia. Työn yhteydessä toteutetaan myös seulontatutkimus, jonka tuloksia analysoidaan ja niitä verrataan vuoden 2002 liikennenäkö tutkimukseen ja vuonna 2004 ja 2007 toteutettuihin näkökatsastuksiin (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007). Työn yhteenvedossa pyritään yhdistämään eri alueet ja esitetään jatkotutkimusehdotuksia.

2 EU-ajokorttidirektiivi

Direktiivien tarkoituksena on määrittää EU-maille yhtäläiset tavoitteet, joita jokaisen jäsenmaan on noudatettava. Tavoitteiden saavuttamiseksi maat vastaavat omasta lainsäädännöstään. (Euroopan unioni 2016.) Suomessa ajokorttilaki 386/2011 on säädetty noudattaen Euroopan parlamentin ja neuvoston asettamaa ajokorttidirektiiviä (Ajokorttilaki 386/2011).

Euroopan neuvosto antoi heinäkuussa 1991 ensimmäisen ajokorttidirektiivin 91/439/ETY. Direktiivissä säädettiin ohjeistus jokaisen kuljettajan ajonäön asianmukaisesta tutkimisesta, jolla varmistettiin moottoriajoneuvojen kuljettamiseen riittävä näköaisti. Ajonäköä arvioitaessa tutkimuksissa tuli kiinnittää erityistä huomiota kuljettajan näöntarkkuuteen, näkökenttään, hämäränäköön, sekä eteneviin silmäsairauksiin. (Neuvoston direktiivi 91/439/ETY.)

Ryhmän 1 eli esimerkiksi henkilöauton ajokorttia hakevan tai uudistavan henkilön silmien yhteisnäön täytyi olla vähintään 0.5 korjaavilla linseillä tai ilman. Jos hakija käytti näköhavaintoihin ainoastaan yhtä silmää, näöntarkkuuden tuli olla vähintään 0.6 korjaavilla linseillä tai ilman. Mikäli lääkärintarkastuksessa ilmeni, että vaakasuora näkökenttä on alle 120 astetta, ei ajokorttia saanut uudistaa ilman asianmukaisesti perusteltua lääkärintlausuntoa ja hyväksytysti suoritettua käytännön koetta. Ryhmän 2 eli raskaan liikenteen ajokorttia hakevan tai uudistavan henkilön näöntarkkuuden tuli olla korjaavilla linseillä tai ilman vähintään 0.8 paremmassa silmässä ja vähintään 0.5 heikommassa silmässä. Mikäli henkilö saavutti vaadittavat näöntarkkuudet korjaavilla linseillä, kummankin silmän korjaamaton näöntarkkuus tuli olla 0.05, sekä noustava vaaditulle vähimmäistasolle myös piilolinseillä (0.8/0.5). Silmälasien enimmäisvoimakkuus sai olla +-4.00 dioptriaa. Binokulaarisesti eli molemmilla silmillä katsottaessa näkökentän tuli olla normaali, eikä henkilöllä saanut olla diplopiata eli kaksoiskuvia. (Neuvoston direktiivi 91/439/ETY.)

Toinen ajokorttidirektiivi 2000/56/EY astui voimaan 14.9.2000. Direktiivin myötä yhdenmukaistetun yhteisön koodisto tarkentui. Koodi 01 sisälsi tarkennuksia näönkorjauksen ja näön suojauksen koodeihin. Direktiivi ei tuonut mukanaan uudistuksia ajokorttien terveystarkastuksiin. (Komission direktiivi 2000/56/EY.)

Nykyinen ajokorttidirektiivi 2006/126/EY on kolmas ja se annettiin 20.12.2006 Euroopan parlamentin ja neuvoston toimesta. Viimeisimmän direktiivin myötä tuli useita muutoksia suomalaisiin ajokortteihin, sekä lainsäädäntöihin. Liikenneturvallisuuden edistämisen vuoksi määriteltiin uudelleen muun muassa kuljettajan fyysistä ja henkistä suorituskkyä koskevat vähimmäisvaatimukset. Jäsenvaltioiden oli edellytettävä lääkärintarkastusta, jotta ajoneuvon kuljettamiseksi vaadittavat fyysiset ja henkiset vähimmäisvaatimukset täyttyvät. Lääkärintarkastukset määräytyvät ajokortin voimassaoloajan mukaan. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/126/EY.) Kolmatta ajokorttidirektiiviä täsmennettiin muun muassa näöntarkkuuksien ja näkökenttää koskevien määräysten osilta. Ryhmän 2 kuljettajien näöntarkkuusvaatimusta heikomman silmän osalta lievennettiin aikaisemmasta 0.5:stä 0.1:een. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009: 17.)

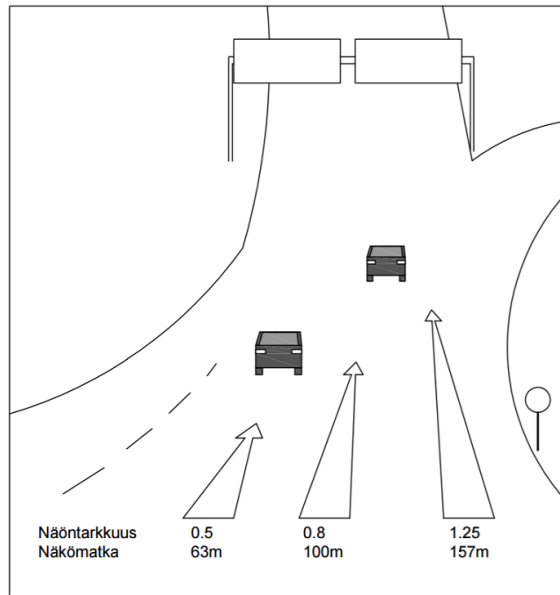
3 Näkemisen osa-alueet

Liikenneturvallisuuden varmistamisen kannalta on tärkeää, että kuljettajilla on riittävä näkökyky. Kuljettajan pitää havainnoida esimerkiksi liikennevaloja ja erottaa toisistaan erilaisia kohteita, kuten kaukana olevia liikennemerkkejä. Havainnointikykyyn vaikuttavat useat eri näkemisen osa-alueet, kuten näöntarkkuus, kontrastiherkkyys ja näkökentät. Valaistuksen tasossa saattaa olla vaihtelua tien päällä, minkä myötä näkemisestä tulee haasteellista. Ennakoivalla ajotavalla kuljettaja kykenee ennustamaan tilanteita liikenteessä ja torjumaan riskejä. Etäisyyksien arvioinnin merkitys on tärkeässä osassa tällaisessa tapauksessa. (Liikenneturva 2016b.)

3.1 Näöntarkkuus

Näöntarkkuus ilmaistaan käyttäen visus-arvoa. Visus-arvo perustuu standardoituun määritelmään erotuskyvystä. Henkilöllä on normaali näöntarkkuus, jos hän erottaa toisistaan kaksi pistettä, joiden välinen matka on yksi kulmaminuutti. Normaalina näöntarkkuutena pidetään yleisesti ottaen visus-arvoa välillä 0.80–1.0. Näöntarkkuutta voidaan tutkia muun muassa Snellenin E-kirjaimilla, Landoltin renkailla ja erilaisten kuvien avulla. Näkökykyä arvioitaessa on tärkeää tutkia näöntarkkuus mahdollisimman luotettavalla ja vakioidulla menetelmällä. (Bailey 1998: 224–246.)

Liikennenäkemisen kannalta havainnollistavampi tapa ilmoittaa näöntarkkuus on näkömatkana. Näkömatka kuvaa pisintä etäisyyttä, jolta kuljettaja vielä erottaa liikenteen tekstejä. Näöntarkkuudella 1.25 kuljettajan on mahdollista erottaa 20 cm:n korkuista liikennetekstiä 157 metrin etäisyydeltä. Näkömatka lyhentyy näöntarkkuudella 0.80, jolloin pisin etäisyys on 100 metriä. Henkilöauton kuljettajan näkövaatimusten mukaisella 0.50 binokulaarisella näöntarkkuudella etäisyys on vain 63 metriä. (Kuvio 1) (Optometria n.d.)



Kuvio 1. Näöntarkkuus ja näkömatka (Bapiiri – Kolari – Lukkarila 2016).

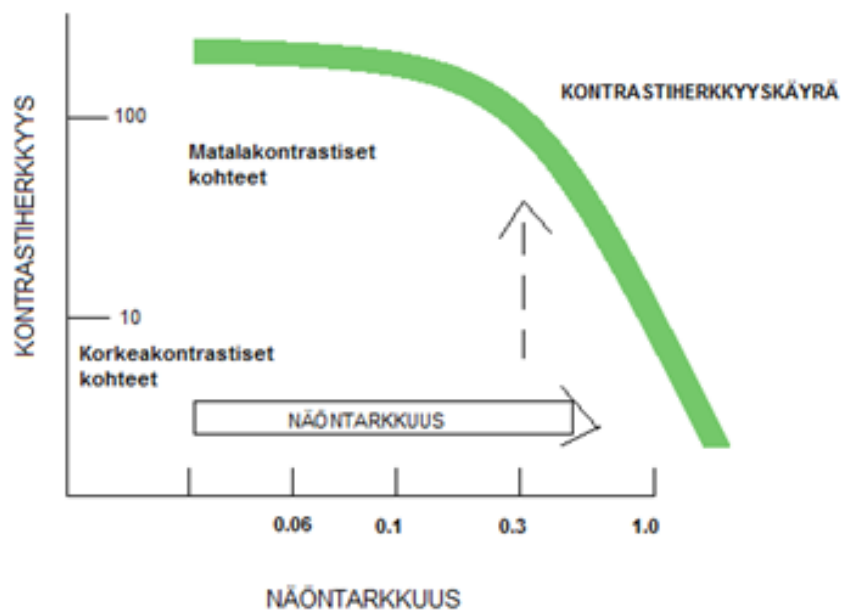
Hyvän näöntarkkuuden merkitys liikenteessä korostuu, mikäli kuljettajan näöntarkkuus on alentunut. Hyvä näkökyky edistää kuljettajan reaktioaikaa ja parantaa liikenneturvallisuutta. (Liikenneturva 2016b.)

3.2 Kontrastiherkkyys

Näöntarkkuuteen vaikuttaa osaltaan myös kontrastiherkkyys, kyky havaita luminanssieroja katsottavan kohteen ja sen taustan välillä. Kontrastiherkkyyttä kuvataan tyypillisesti prosenttiluvulla, jolloin suhdeluku pitää kertoa sadalla. Määritelmän perustana on käänteisluku matalimmasta havaitusta kontrastista, minkä perusteella kontrastiherkkyiden taso on sitä parempi, mitä vaaleamman varjon henkilö kykenee erottamaan. (Elliott 1998: 254–288.)

Ikääntymisen myötä kontrastiherkkyys voi alentua muun muassa harmaakaihista, diabeettisesta retinopatiasta tai keskeisestä verkkokalvorappeumasta johtuen. Myös valon tarve kasvaa ikääntymisen myötä. (Forrester – Dick – McMenemy – Roberts – Pearlman 2016: 279–283.) Kontrastinäön muutoksia on vaikeampi havaita kuin näöntarkkuuden muutoksia. Kuljettajalla voi olla normaali näöntarkkuus, mutta kontrastinäkö saattaa olla alentunut, mikä lisää tieliikenneonnettomuuksien riskiä. Hyvän kontrastinäön merkitys korostuu, kun ajetaan hämärässä tai sateella, jolloin havainnoinnista tulee haasteellisempää. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 5.)

Matalassa kontrastissa katsottavan kohteen ja sen taustan välinen luminanssiero pienee, jolloin kohteen havaitseminen vaikeutuu. Näöntarkkuuden ja kontrastiherkkyden tason välistä yhteyttä voidaan kuvata kontrastiherkkyyskäyrän avulla. (Forrester ym. 2016: 279–283.) Matalakontrastista 2,5 % LH-taulua hyödyntämällä voidaan arvioida, minkä verran voidaan olettaa näöntarkkuuden alentuvan kontrastitason laskiessa (Kuvio 2) (Hyvärinen n.d.a).



Kuvio 2. Näöntarkkuuden ja kontrastiherkkyden välinen korrelaatio, mukailien 2,5 % LH-taulun tulostäydästä (Hyvärinen n.d.a).

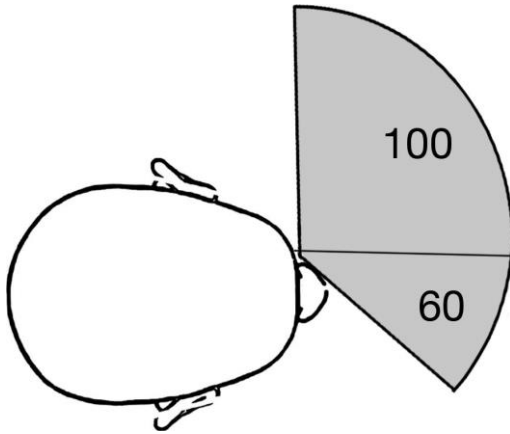
Tulostäydän perusteella näöntarkkuuden ja kontrastiherkkyden välisestä korrelaatiosta voidaan päätellä, että kontrastinäkö on merkittävästi alentunut, mikäli matalakontrastinen näöntarkkuus ei ole vähintään 40 % korkeakontrastisesta näöntarkkuudesta. (Hyvärinen n.d.a.)

3.3 Näkökentät

Näkökentällä tarkoitetaan sitä aluetta, minkä ihminen näkee liikuttamatta silmiään tai päätään. Ihminen kuitenkin liikuttaa silmiään jatkuvasti, jolloin toiminnallinen näkökenttä

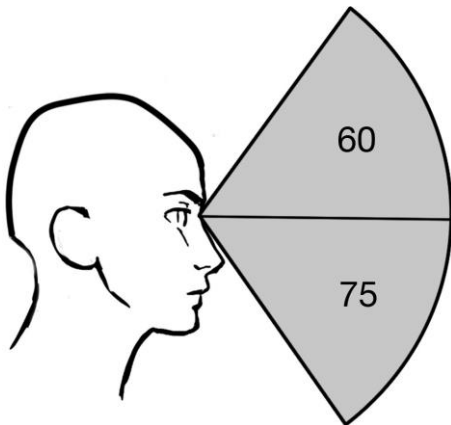
on todellisuudessa laajempi. (Hyvärinen n.d.b.) Suoraan edessä olevat, keskeisessä näkökentässä sijaitsevat kohteet näkyvät parhaiten. Näkökentän reuna-alueita sivuilla sekä ylhäällä ja alhaalla kutsutaan periferiseksi näkökentäksi. (Comer 1998: 564–619.)

Ihmisen normaalin näkökentän rajat yhdellä silmällä kerrallaan ulottuvat nasaalisesti, eli nenän puolelle 60 astetta ja temporaalisesti, eli ohimon puolelle 100 astetta (Kuvio 3) (Gurwood – Muchnick 1997: 27).



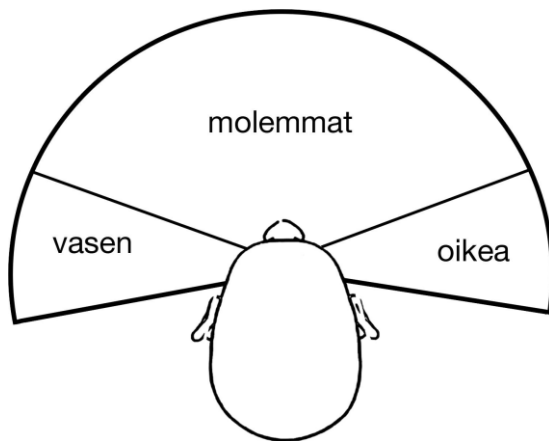
Kuvio 3. Näkökentän laajuus yhdellä silmällä (Lempiäinen 2016).

Vertikaalisuunnan näkökentän rajat ulottuvat yläsuunnassa 60 astetta ja alasuunnassa 75 astetta (Kuvio 4) (Gurwood – Muchnick 1997: 27).



Kuvio 4. Vertikaalisuunnan näkökenttien laajuus (Lempiäinen 2016).

Molemmilla silmillä katsottaessa näkökentän laajuus horisontaalisesti on 200 astetta, josta yhden silmän näkökentän laajuus 100 astetta temporaalisesti. Binokulaarisesti, eli molemmilla silmillä nähtävä alue 200 asteesta on 120 asteen kokoinen alue. (Kuvio 5) (Henson 1994: 2–3.)

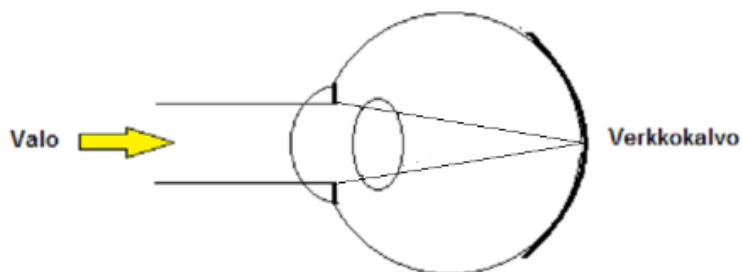


Kuvio 5. Binokulaarinen näkökenttä (Lempiäinen 2016).

Näöntarkkuus on erilainen eri osissa näkökenttää. Näkökentän reuna-alueilla esimerkiksi havainnoidaan ympäristöä, ja se on tärkeä muun muassa liikkumisen kannalta. Näkökentän keskeisellä alueella nähdään pienetkin kohteet. Keskeisen alueen merkitys korostuu tarkassa katsomisessa esimerkiksi lukemisessa ja lähityössä. Tämän takia, esimerkiksi henkilö, jolla on keskeinen näköalue vaurioitunut, voi liikkua hyvin, vaikka ei kykene lukemaan. Näkökentän laitaosien vaurioituminen taas vaikeuttaa liikkumista, mutta lähelle katsomisessa ei ole ongelmia. (Hyvärinen n.d.b.)

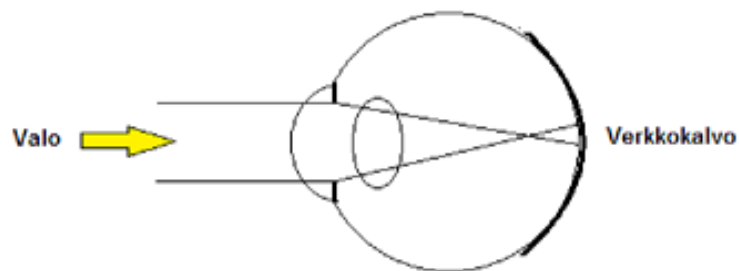
3.4 Taittovirheet

Emmetropiassa silmän sarveiskalvon taittovoima ja silmän suhteellinen pituus vastaavat toisiaan, minkä myötä suoraan tulevat valonsäteet taittuvat verkkokalvolle ja muodostavat terävän kuvan (Kuvio 6). Näin ollen näönkorjaus ei ole tarpeellista, jotta ihminen näkee hyvin kauas. Lisäksi on taittovirheitä, jotka vaativat näönkorjausta. (Rosenfield 1998: 3–30.)



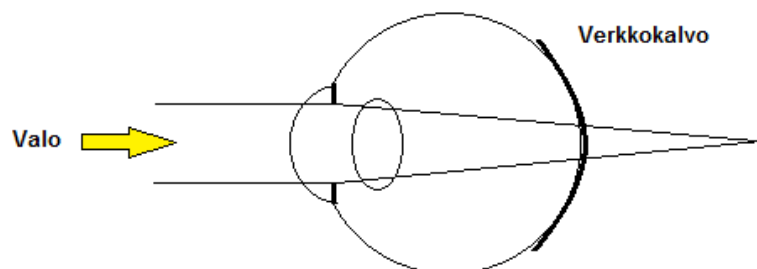
Kuvio 6. Valon taittuminen verkkokalvolle emmetropiassa (Bapiiri – Kolari – Lukkarila 2016).

Myooppisessa eli likitaitteisessa silmässä samansuuntaiset valonsäteet taittuvat verkkokalvon edessä, jolloin verkkokalvolle muodostuva kuva on epätarkka (Kuvio 7). Myopia voidaan jakaa joko aksiaaliseen tai refraktiiviseen myopiaan. Aksiaalisesa myopiassa silmä on liian pitkä suhteessa silmän taittovoimaan. Refraktiivisessa myopiassa silmän pituus on normaali, mutta silmän taittovoima on liian suuri suhteessa silmän pituuteen. (Elkington – Frank – Greany 1999: 113.)



Kuvio 7. Valon taittuminen verkkokalvon eteen myopiassa (Bapiiri – Kolari – Lukkarila 2016).

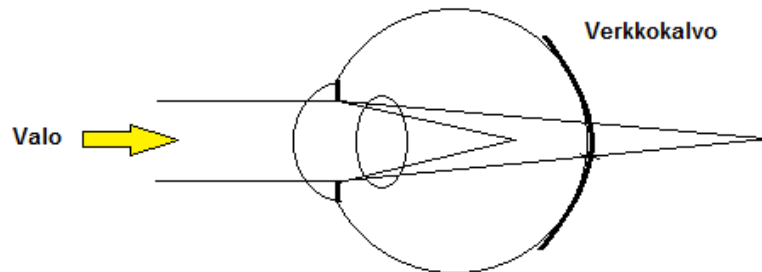
Hyperooppisessa eli kaukotaitteisessa silmässä valonsäteet taittuvat verkkokalvon taakse, mikä johtuu siitä, että silmän suhteellinen aksiaalinen pituus on normaalia lyhyempi tai silmän optisen järjestelmän polttovälin pituus on liian pitkä (Kuvio 8). Nuori silmä voi kompensoida hyperopiaa akkommodoimalla taittovirheensä verran. Tätä kutsutaan latentiksi hyperopiaksi. Absoluuttisessa hyperopiassa silmän oma akkommodaatio ei riitä korjaamaan hyperopiaa. (Grosvenor 2007: 16–17.)



Kuvio 8. Valon taittuminen verkkokalvon taakse hyperopiassa (Bapiiri – Kolari – Lukkarila 2016).

Astigmaattisessa eli hajataitteisessa silmässä voimakkuudet ovat erilaiset pääleikkaussuunnissa. Hajataitteisuus aiheutuu yleensä sarveiskalvon epäsäännöllisyydestä, minkä

vuoksi valo taittuu verkkokalvotasolla kahteen eri kohtaan, näin ollen henkilö kokee näkönsä epätarkasti.



Kuvio 9. Valon taittuminen useammalle tasolle verkkokalvolla astigmatiassa (Bapiiri – Kolari – Lukkarila 2016).

Säännöllisessä astigmatiassa voimakkuuserot ovat 90 asteen etäisyydellä toisistaan, näkö on korjattavissa sylinterilinssillä, jolla huomioidaan voimakkuuserot leikkaussuuntien välillä. (Kuvio 9) (Grosvenor 2007: 17–18.)

4 Viranomaisten näkövaatimukset kuljettajille

Suomessa ajokorttilaki 386/2011 on säädetty eduskunnan päätöksen mukaisesti. Lain tarkoituksena on säätää yhtäläiset periaatteet liikenteen turvallisuuden ylläpitämiseksi, sekä lisäämiseksi moottorikäyttöisten ajoneuvojen kuljettamiseen vaadittavista ajokorteista ja ajo-oikeuksista, ajokielloista, kuljettajantutkinnoista, kuljettajaopetuksesta ja niihin liittyvistä luvista. (Ajokorttilaki 386/2011 § 1.)

4.1 Ajoluvat

Ryhmä 1

Ryhmän 1 ajokortti oikeuttaa kuljettamaan kaksi- ja kolmipyöräistä ajoneuvoa, kevyttä nelipyöräistä, moottoripyörää, kolmipyörää, henkilöautoa, paketti- ja henkilöautovetoista ajoneuvoyhdistelmää, traktoria, moottoriyökonetta, sekä moottorikelkkaa ja liikennetraktoria. Ryhmän 1 ajokorttiluokkiin lukeutuvat AM, A1, A2, A, B, BE, T ja LT. (Ajokorttilaki 386/2011 § 4.)

Ryhmä 2

Ryhmään 2 kuuluvat raskaammat ajoneuvot joita ovat kuorma- ja linja-autot, sekä niiden muodostamat ajoneuvoyhdistelmät. Ammattiautoilijoille, kuten esimerkiksi taksinkuljettajille sovelletaan ryhmän 2 mukaisia terveysvaatimuksia, edellyttäen ainakin ryhmän 1 ajokorttia. (Suomen Silmälääkäriyhdistys Ry 2016.) Ryhmän 2 ajokorttiluokkiin lukeutuvat C, CE, C1, C1E, D, DE, D1 ja D1E (Ajokorttilaki 386/2011 § 4).

4.2 Ajonäkövaatimukset

Tarkistaessa kuljettajan näköä tulee varmistaa, että henkilö täyttää ajokorttilain kolmannen luvun § 17 ja § 18 ajokortin terveysvaatimukset (Ajokorttilaki 386/2011 § 17–18). Mikäli näkökykyä koskevat vaatimukset eivät täyty, tulee silmätautien erikoislääkärin tutkia henkilö (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 29–32). Lääkärin tai poliisin pyynnöstä optikko voi antaa todistuksen henkilön näkökyvystä liitteeksi lääkärin tekemään ajoterveystarkastukseen (Näkemisen ja silmäterveyden toimiala n.d.).

Ryhmä 1

Ryhmän 1 kuljettajilta edellytetään näöntarkkuudeksi käytössä olevilla silmälaseilla tai ilman, binokulaarisesti eli molemmilla silmillä katsottaessa vähintään 0.5. Mikäli ajokortin hakija on menettänyt näön toisesta silmästä ja käyttää näköhavaintoihin yhtä silmää, näöntarkkuuden edellytetään olevan vähintään 0.5, sekä henkilön on täytynyt sopeutua tilanteeseen riittävän kauan. (Ajokorttilaki 386/2011 § 17.)

Näkökentän tulee olla molemmilla silmillä katsottaessa vaakasuorasti vähintään 120 astetta. Laajuus oikealle ja vasemmalle monokulaarisesti eli yhdellä silmällä katsottaessa täytyy olla vähintään 50 astetta, sekä ylä- alasuuntaan 20 astetta. Näkökentän keskialueella ei saa olla absoluuttisia puutoksia 20 asteen säteellä keskipisteestä. Mikäli henkilöllä ei ole muita näkemiseen liittyviä häiriöitä, voidaan näkökenttävaatimuksista poiketa ainoastaan silmätautien erikoislääkärin lausunnon perusteella. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 29.)

Näkötoiminnan häiriöiksi luetaan ongelmat hämäränäössä, lisääntynyt häikäistyminen, sekä heikentynyt kontrastinäkö. Ajoterveysvaatimukset eivät täyty, jos henkilöllä on diploopia eli kaksoiskuvia. Mikäli tila jatkuu yli kuuden kuukauden ajan ja henkilön todetaan sopeutuneen tilanteeseen (silmätautien- tai neurologian erikoislääkärin arvio), sekä läpäisee ajokokeen hyväksytysti, katsotaan ajoterveys vaatimusten täyttyvän uudelleen. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 29–30.)

Mikäli henkilö ilmoittaa tai lääkäri toteaa hänen sairastavansa etenevää silmäsairautta, tulee silmätautien erikoislääkärin arvioida taudin etenemisestä ja ajoterveysvaatimusten täyttymisestä riittävän usein. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 29–30.)

Ryhmä 2

Ryhmän 2 kuljettajilta edellytetään näöntarkkuudeksi paremmalla silmällä katsottaessa vähintään 0.8 ja huonommalla silmällä vähintään 0.1, enintään +8.00 dioptrian korjaavia linsejä käyttäen. (Ajokorttilaki 386/2011 § 18.)

Näkökentän tulee olla molemmilla silmillä katsottaessa vaakasuorasti vähintään 160 astetta. Laajuus oikealle ja vasemmalle täytyy olla vähintään 70 astetta, sekä ylä- ja alasuuntaan 30 astetta. Näkökenttäpuutoksia ei saa olla 30 asteen säteellä näkökentän

keskipisteestä. Näkövaatimukset eivät täyty, mikäli henkilöllä on merkittävä kontrasti- tai hämäränäköä heikentävä sairaus tai diploopiaa eli kaksoiskuvia. Myöskään näkökenttävaatimuksista ei voida poiketa. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 30.)

Silmätautien erikoislääkärin on arvioitava henkilön ajoterveysvaatimusten täyttymistä, mikäli henkilön näkökyky on heikentynyt olennaisesti tai silmien aikaisempi binokulariteetti eli yhteisnäkö on menetetty. Aikaisin arvio ajoterveydestä voidaan antaa 3 kuukauden kuluttua näkökyvyn heikentymisestä, tätä edeltävänä aikana ajoterveysvaatimukset eivät täyty. Ajoterveysvaatimusten täytyminen edellyttää myös hyväksytyä ajokokeen suorittamista. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 30.)

4.3 Lääkärien ajoterveyden arviointiohjeet

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on laatinut lääkäreille uudet ajoterveyden arviointiohjeet 1.1.2016 alkaen, kun viranomaisten toimivalta tieliikenteen henkilölupa-asioissa 1.2.2016 muuttui. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ajoterveydestä (1181/2011) näin ollen kumoutui. Trafín Liikennelääketiede-yksikkö on tehnyt yhteistyötä kliinisten erikoisalojen asiantuntijoiden kanssa laatiessaan ohjeita. Uusi ohjeistus korvaa sosiaali- ja terveysministeriön 10.6.2013 tekemän *Ajoterveysohjeet lääkärille* ohjeen. Ohjeet on laadittu mahdollisimman yksilöidysti ja laajasti helpottamaan ja selkeyttämään lääkäreiden työtä arvioitaessa ajokykyä. Kaikkiin tilanteisiin ei kuitenkaan ole olemassa yksiselitteisiä ohjeita, vaan lääkäri voi käyttää tarvittaessa omaa harkintaa. Tällaisissa tapauksissa kyse on esimerkiksi sairauksista, jotka yksinään eivät ole este ajokortin saamiselle, mutta voivat yhdessä olla liikenneturvallisuusriski. Lääkäreitä ohjeistetaan arvioimaan ajoterveyttä kaikkien lääkärikäyntien yhteydessä, eikä vain silloin kun henkilö tulee vastaanotolle saadakseen lääkärinlausunnon ajokorttia varten. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 1.)

Näöntarkkuuden mittaaminen suoritetaan käytössä olevilla laseilla tai ilman, hyväksytyllä näkötaululla, hyvässä valaistuksessa. Tutkimus suoritetaan sekä yhdellä silmällä erikseen, että molemmilla silmillä yhdessä. Jos tulos ei täytä ajokorttilain näkövaatimuksia näöntarkkuuden osalta ja sen ajatellaan johtuvan korjaamattomasta taittovirheestä, henkilön tulee tarkistuttaa näkönsä optikolla tai silmälääkärillä. Tutkimus suoritetaan tämän jälkeen loppuun. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 31.)

Kontrastinäön tutkimista ei edellytetä ajoterveyttä arvioitaessa. Kontrastinäön tutkimiseen ei ole yhtä standardoitua testiä tai tarkkoja raja-arvoja, minkä takia kontrastinäön tutkiminen ei ole käytännöllistä toteuttaa. Lisäksi tutkimustulokset ovat riippuvaisia valaistuksesta, iästä ja tutkimustavasta ja eri kontrastinäköä arvioivilla testeillä on olemassa erilaiset normaaliarvot. Kontrastinäköä voivat heikentää monet silmäsairaudet, kuten kaihi, glaukooma ja verkkokalvosairaudet, jotka vaikuttavat myös näöntarkkuuteen ja sitä kautta ajoterveyden vaatimusten täyttymiseen. Näin ollen kontrastinäön arviointi on osa näkökyvyn kokonaisarviota. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 31.)

Sormiperimetria on riittävä tutkimustapa näkökenttäpuutosten selvittämiseen, jos tutkittava on oletettavasti terve. Sormiperimetrialla löydetään mahdolliset reuna-alueiden puutokset ja keskialueen puutokset, keskikentän sormiperimetrialla tai tietokonepohjaisilla testeillä. Tutkimus tehdään ensin monokulaarisesti ja sen jälkeen tuloksen varmistamiseksi binokulaarisesti. Jos tutkimusten perusteella löytyy näkökenttäpuutoksia, henkilö ohjataan silmätautien erikoislääkärin vastaanotolle. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 31.)

Näkövaatimuksia arvioitaessa olennaisena pidetään täydellisiä näkökentän puutosalueita. Pienet osittaiset näkökenttäpuutokset binokulaarisessa kentässä eivät yksin ole syy, että ajoterveysvaatimukset eivät täyty vaan huomioon otetaan muut havaintokykyyn vaikuttavat tekijät kuten sairaudet, kontrastinäkö ja hämäränäkö. Neurologian erikoislääkärin ja silmätautien erikoislääkärin lausunnot tarvitaan, kun näkökentänpuutos johtuu neurologisesta sairaudesta. Hemianopia, eli puolikenttäpuutos tai quadrantanopia eli neljänneskenttäpuutos on este ajokortin saamiselle. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 31.)

4.4 Ajokortin uusiminen

Tällä hetkellä ajoterveystarkastukset ovat pääsääntöisesti tilanteita, joissa haetaan ensimmäistä ajokorttia, korotetaan jo olemassa olevaa ajokorttiryhmää tai uusitaan ajokorttia (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 3–4). Uudistuneen ajokorttilain myötä 19.1.2013 jälkeen myönnetyt ajokortit ovat määräaikaista (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016). Aiemmin poliisi on vastannut ajokorttien ja muiden tieliikenteeseen liittyvien henkilölupien myöntämisestä, mutta 1.1.2016 toimivalta siirtyi Liikenteen turvallisuusvirasto Trafille. Toimivallansiirron jälkeen poliisille kuuluu varsinaisen liikenteen valvonnan

lisäksi edelleen vastuu kuljettajien ajoterveyden valvonnasta, ajokieltoon määräämisestä, sekä lupien peruuttamisesta. (Poliisi 2016.)

Ryhmä 1

Kaikki 19.1.2013 jälkeen myönnetyt ryhmän 1 ajokortit ovat määräaikaaisia ja voimassa 15 vuotta. Ajokortti on voimassa enintään 5 vuotta 65 ikävuoden jälkeen. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016.) Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi lähettää kuljettajille ilmoituskirjeen 4 kuukautta ennen ajokortin voimassaolon umpeutumista. Uudistaessa ryhmän 1 ajokorttia kuljettajan täytyy toimittaa lääkärinlausunto, jos ajokortin voimassaoloaika on päättynyt tai kuljettaja täyttää 70 vuotta ennen ajokortin voimassaolon umpeutumista. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016.) Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ohjeistaa lääkäreitä laatimassa ohjeistuksessaan, ettei erillistä lääkärinlausuntoa tarvitse uudistaessa 15 vuoden määräaikaista ajokorttia. Uusien määräaikaisten ajokorttityyppien uusiminen ajankohtaistuu ensimmäisen kerran vuonna 2028 alkaen. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 3–4.)

Ryhmä 2

Kaikki 19.1.2013 jälkeen myönnetyt ryhmän 2 kuljettajien ajokortit ovat määräaikaaisia ja voimassa 5 vuotta. Ajokortti on voimassa enintään 2 vuotta kerrallaan 68 ikävuoden jälkeen. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016.) Vuodesta 2018 alkaen määräaikaista ajokorttia uudistettaessa lääkärinlausunto ajoterveydestä on toimitettava ennen 45 vuoden ikää ja siitä eteenpäin viiden vuoden välein. Mikäli ajokortti on myönnetty ennen 19.1.2013, tulee lääkärinlausunto toimittaa 50 ikävuodesta lähtien. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 3–4.)

Ajokorttilakimuutos 19.1.2013 muutti aiemmin myönnettyjen ajokorttien voimassaoloaika. Ennen lakimuutosta myönnetyt ajokortit ovat voimassa enintään 18.1.2033 asti, vaikka niihin olisi merkittynä myöhäisempi voimassaolopäivämäärä. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016.)

4.5 Laajennettu ajoterveystarkastus iäkkäille kuljettajille

Vuodesta 2013 lähtien iäkkäiden kuljettajien on täytynyt toimittaa laajennettu lääkärinlausunto ajoterveydestään. Lausunto liitetään ajokorttihakemukseen ajolupaa hakiessa

tai ajokorttia uudistettaessa. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 4–6.) Tavoitteena laajennetulla lääkärintarkastuksella on seuloa iäkkäät kuljettajat, jotka eivät sovellu liikenteeseen alentuneen terveydentilansa vuoksi (Lääkärilehti 2013). Laajennetussa lääkärintarkastuksessa arvioidaan kuljettajan ikääntymisen, sairauksien ja lääkitysten vaikutuksia aisti-, kognitiivisiin ja motorisiin toimintoihin (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 4–6).

Ryhmä 1

Ryhmän 1 kuljettajien ensimmäinen laajennettu lääkärintarkastus tehdään yleensä 70–75 vuoden iässä. Tämän jälkeen ajokorttia uudistetaan viiden vuoden välein ja siihen tulee aina liittää laajennetun lääkärintarkastuksen lausunto. Mikäli henkilö uudistaa ajokorttia, jonka myöntämishetkellä hakija on ollut 65 vuotias, tulee hänen toimittaa lausunto laajennetusta lääkärintarkastuksesta. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 4–5.)

Ryhmä 2

Ryhmän 2 kuljettajien ensimmäinen laajennettu lääkärintarkastus tehdään yleensä 68–70 vuoden iässä, jonka jälkeen ajokorttia uudistetaan kahden vuoden välein. Ajokorttihakemuksen yhteyteen tulee liittää aina lausunto laajennetusta lääkärintarkastuksesta 68 ikävuoden jälkeen. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 4–5.)

5 Aikaisemmat seulontatutkimukset

Liikennenäöstä ja näkökyvylle asetettujen ajoterveysvaatimusten täyttymisestä on tehty erilaisia tutkimuksia. Optisen alan tiedotuskeskuksen (OAT) ja Suomen liikkuvan poliisin yhteistyössä tekemä suuri liikennenäkö tutkimus on tehty vuonna 2002. Seuraavassa esitellään 2002 liikennenäkö tutkimuksen lisäksi OAT:n ja Suomen liikkuvan poliisin vuonna 2004 ja 2007 järjestämän näkökatsastuksen keskeisiä tuloksia.

Tutkimusten tavoitteena oli parantaa liikenneturvallisuutta lisäämällä kuljettajien tietoisuutta omasta näkökyvystä ja näkökyvyn merkityksestä liikenteessä. Vuoden 2002 liikennenäkö tutkimuksessa optikot mittasivat 3250 kuljettajan näöntarkkuuden kauas, näöntarkkuuden matalakonstrastitaululla (2,5 %) ja näkökentät. Tutkimuksen mukaan yli 100 000 suomalaista kuljettajaa ei täyttänyt ajokortin näkövaatimuksia ja yli 200 000 kuljettajaa voisi nähdä paremmin. Kohtalainen tai huono näöntarkkuus mitattiin 5 %:lla kuljettajista ja 68 %:lla erinomainen näöntarkkuus. (Taulukko 1). Alentunut näöntarkkuus mitattiin 21 %:lla yli 70-vuotiaiden ryhmässä, kun vastaava luku 45–69-vuotiailla oli 5 %. (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007.)

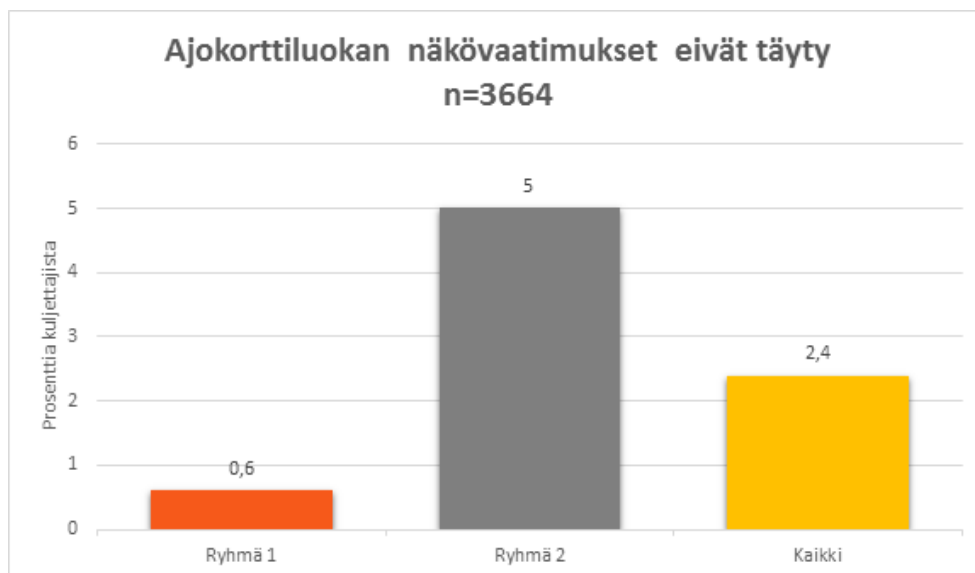
Taulukko 1. Kuljettajien näöntarkkuuden jakauma vuosina 2002, 2004 ja 2007 (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007).

	Näkökatsastus 2007 n=1588	Näkökatsastus 2004 n=3678	Liikennenäkö tutkimus 2002 n=3250
Erinomainen näöntarkkuus	55 %	73 %	68 %
Hyvä näöntarkkuus	39 %	24 %	27 %
Kohtalainen näöntarkkuus	5 %	2 %	4 %
Huono näöntarkkuus	1 %	1 %	1 %

Vuoden 2002 liikennenäkö tutkimuksessa alle puolet (43 %) tutkittavista saavutti erinomaiseksi näöntarkkuudeksi matalakonstrastitaululla luokitellun visusarvon 0.63. Hyvä matalakonstrastinen visusarvo 0.40–0.50 mitattiin 40 %:lla kuljettajista. Huono näöntarkkuus matalakonstrastitaululla oli yhdellä prosentilla tutkittavista. Heistä suurin osa (9 %) oli yli 70-vuotiaita kun vastaava määrä 45–69 vuotiaiden ikäryhmässä oli 1 %. Kuljettajilta mitattiin myös näkökentät. Yli 70-vuotiaiden ikäryhmässä mitattiin näkökenttäpuutoksia 6 %:lla, mikä oli kolminkertainen määrä verrattuna 45–69-vuotiaiden ikäryhmän vastaavaan tutkimustulokseen. (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007.)

Vuoden 2004 näkökatsastus toteutettiin liikennevalvonnan yhteydessä 18 paikkakunnalla eri puolella Suomea. Tutkittavilta mitattiin näöntarkkuus ja pyydettiin arvioimaan omaa näkökykyä kouluasteikolla 4-10. Tutkimukseen osallistui 3678 kuljettajaa, joista 74 % oli miehiä ja 26 % naisia. Lähes puolet (48 %) osallistuneista olivat 45–69-vuotiaita ja seuraavaksi suurin (37 %) ikäryhmä oli 25–44-vuotiaat.

Tutkittavista 88 kuljettajaa, eli joka 42. ei täyttänyt oman ajokorttiluokkansa näkövaatimuksia ja heistä 50 oli 45–69-vuotiaita. Kun otetaan huomioon kuljettajien suhteellinen osuus koko ikäryhmästä, yli 70-vuotiaiden osuus oli 7 % ja kaikkien muiden ikäryhmien yhteenlaskettu osuus oli 4 % kuljettajista, jotka eivät täyttäneet näkövaatimuksia. Ryhmän 1 kuljettajista 0,6 % ei täyttänyt näkövaatimuksia. Vastaava osuus ryhmän 2 kuljettajilla oli 5 %. (Kuvio 10) (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007.)

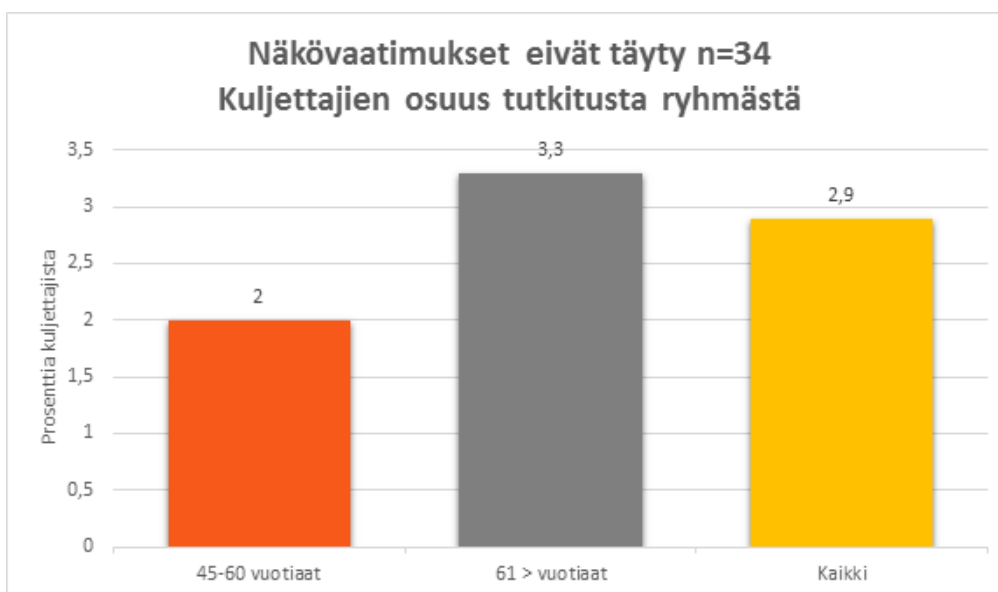


Kuvio 10. Ajokorttiluokan näkövaatimukset eivät täyty, 2004 (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007)

Vuoden 2002 liikennenäkö tutkimukseen verrattuna erinomaisen näöntarkkuuden saavuttaneiden osuus kasvoi viisi prosenttiyksikköä ja kohtalaisen tai huonon tuloksen saavuttaneiden osuus väheni kaksi prosenttiyksikköä. (Taulukko 1) (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007).

Vuonna 2007 toteutetussa näkökatsastuksessa kohderyhmä rajattiin 45 vuotta täyttäneisiin kuljettajiin. Tutkimuksen osalta tapahtuma oli toteutettu samalla lailla kuin vuoden 2004 näkökatsastus. Yhteensä tutkittiin 1588 kuljettajaa 17 paikkakunnalla eri puolella Suomea. Tutkimusaineistossa käytettiin 1186 tutkittavan tuloksia, joista miehiä oli 79 %

ja naisia 21 %. Tutkimusaineistoissa kuljettajat oli jaettu kahteen ikäryhmään, 45–60-vuotiaisiin ja yli 61-vuotiaisiin, joiden osuus oli 54 %. Kaikista tutkittavista 3 % ei täyttänyt ajokorttiluokkansa näkövaatimuksia. Tutkimuksen perusteella joka 35. kuljettaja ei täyttänyt oman ajokorttiluokkansa näkövaatimuksia. Yli 61-vuotiaiden ikäryhmässä 3 % ei täyttänyt näkökyvylle asetettuja vaatimuksia. (Kuvio 11) (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007.)



Kuvio 11. Kuljettajien osuus tutkitusta ryhmästä, jotka eivät täytä näkövaatimuksia, 2007 (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007).

Erinomaisen näöntarkkuuden saavuttaneiden määrä väheni noin 15 prosenttiyksikköä vuoteen 2004 verrattuna. Vuoden 2002 liikennenäkö tutkimukseen verrattuna erinomaisen näöntarkkuuden saavuttaneiden määrä väheni lähes 20 prosenttiyksikköä. Kohtalaisen ja huonon näöntarkkuuden määrä taas oli kasvanut verrattuna molempien vuosien tutkimuksiin. Tutkimustulokset osoittavat, että ikääntyneiden kuljettajien määrä on lisääntynyt, minkä vuoksi näöntarkkuudet ovat keskimääräisesti alentuneet.

6 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää millainen on kuljettajien ajonäkö ja täyttyvätkö näkökyvylle asetetut ajonäkövaatimukset. Lähtökohtana on teoreettisen tarkastelun ja aiempien tutkimusten kautta ymmärtää opinnäytetyönä toteutetun tutkimuksen tuloksia ja kuljettajien näkökyvyn tilannetta. Opinnäytetyössä pohditaan, onko nykyinen näkökyvyn arviointi riittävä, kun huomioidaan väestön ikääntyminen. Tutkimusosuus toteutettiin näönseulontana Metropolian ammattikorkeakoulun K15-ryhmän optometristiopiskelijoiden kanssa osana opiskelijoiden kehittämis- ja tutkimustoiminnan perusteet -opintoja. Tutkimuksessa mitattiin kuljettajien näkökykyä ja tuloksia verrattiin ajokorttilain määrittämiin näkövaatimuksiin.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset:

1. Millainen on kuljettajien näkökyky?
2. Täyttävätkö autoilijat nykyiset näkökyvyn ajoterveysvaatimukset?

7 Tutkimuksen toteutus

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen toteuttamista, aineiston keräämistä, tutkimuksessa käytetyn lomakkeen laadintaa ja tutkimuksen eettisyyttä. Luvun tarkoitus on selittää tutkimuksen tekemisen prosessia ja perustella tehtyjä valintoja: mitkä ovat tutkimuksen tutkimus- ja analyysimenetelmät, miten tutkimuksessa käytetyn seulontalomakkeen kysymykset muotoutuivat ja miten tutkimusaineisto kerättiin. Lisäksi käydään läpi tutkimuksen eettisyyttä tutkimuksen eri vaiheissa.

7.1 Määrälliset tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön toteutustapa on kvantitatiivinen. Tutkimusprosessin aluksi valitsimme tutkimusmenetelmän, joka vastaa opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin ja antaa yleistettävää tietoa tutkittavista aiheista. Kvantitatiivinen menetelmä eli määrällinen tutkimusmenetelmä on tutkimustapa, jossa tutkittavia asioita ja niiden ominaisuuksia käsitellään yleisesti kuvaillen numeroiden avulla ja tarkastellaan saatua informaatiota numeerisesti. Määrällinen tutkimusmenetelmä vastaa kysymyksiin kuinka paljon ja miten usein. (Vilkkä 2007: 13–16.) Tutkimusprosessissa pyrittiin mahdollisimman objektiiviseen tutkimukseen sekä aineiston hankinnassa ja tulosten tulkinnaissa. Objektiivisuus on yksi ominainen piirre määrälliselle tutkimukselle. Tutkimukseen pyrittiin saamaan suuri tutkimusjoukko ($N=114$) niillä resursseilla, jotka olivat käytössä. Määrälliselle tutkimukselle suositeltava havaintoyksiköiden määrä on vähintään 100, jos käytetään tilastollisia menetelmiä. Mitä suurempi otos, sen paremmin se edustaa perusjoukon keskimääräistä ilmiötä tutkittavasta asiasta. (Vilkkä 2007: 14–17.)

7.2 Tutkimusjoukon valinta ja kuvaus

Tutkimukseen osallistuneet olivat Stadin ammattiopiston logistiikka-alan ja Sovinto Ry:n opiskelijoita ja opettajia, sekä kolmen pääkaupunkiseudun A-katsastuskonttorin asiakkaita. Seulontapaikat valikoituivat sillä perusteella, että esimerkiksi katsastuskontto-reissa käyvät henkilöt ovat todennäköisesti kuljettajia. Lisäksi Stadin ammattiopisto oli ehdottanut yhteistyötä Metropolia ammattikorkeakoulun kanssa liittyen näönseulontaan. Suostumus tutkimuksen toteuttamiseen kysyttiin A-katsastuksen aluejohtajalta sekä Stadin ammattiopiston ja Sovinto Ry:n opettajilta. Koulujen oppilaille ilmoitettiin tutkimuksesta etukäteen opettajien välityksellä ja A-katsastuskonttorit ilmoittivat tutkimuksesta

Internet-sivuillaan. Tutkimuksen otos valikoitui yksinkertaisella satunnaisotannalla. Tutkimuksen perusjoukko oli kuljettajat ja havaintoyksiköt valikoituivat sattumanvaraisesti. Lopulliseen otokseen valikoituivat ne henkilöt, jotka tutkimuksen ajankohtana tulivat valituille seulontapaikoille. Tutkimuksen otos oli 152 henkilöä, joista hyödynnettiin 114 tutkittavan tuloksia. Tutkimukseen osallistui myös ajokortittomia, jotka rajattiin pois vasta tutkimustuloksia arvioitaessa. Tarkoituksena oli saada mahdollisimman suuri otos, jolla voitaisiin saada kokonaiskuva kohderyhmästä. Otoksesta saadut tulokset eivät kuitenkaan koskaan kuvaa täysin perusjoukkoa, vaan pätevät vain tietyllä todennäköisyydellä. (Vilkkä 2007: 53–57.)

7.3 Tutkimusaineiston kerääminen

Tutkimuskysymyksiin haettiin vastauksia haastattelemalla ja seulomalla. Tutkimus aloitettiin haastattelulla, jonka jälkeen aineistoa kuljettajista kerättiin seulomalla. Määrällisessä tutkimuksessa haastattelu on yksi aineistonkeräyksen menetelmä. Haastattelun hyviä puolia on mahdollisuus esittää tarkentavia kysymyksiä, otoskato jää yleensä pienemmäksi ja tutkittavalta ei vaadita esimerkiksi lukutaitoja. (Tähtinen – Laakkonen – Broberg 2011: 20) Haastattelumenetelmään päädyttiin, koska kysymyksiä oli vähän ja ne olivat täsmällisiä ja eivätkä ne liittyneet esimerkiksi mielipiteisiin tai henkilökohtaisiin kysymyksiin. Tutkimuksen aineisto kuljettajista kirjattiin ennalta strukturoituun seulontalomakkeeseen, johon kirjattiin haastattelun ja seulonnan tulokset. Haastatteluosuuden kysymykset olivat vakioituja, eli kaikilta tutkittavilta kysyttiin samat asiat, samalla lailla ja samassa järjestyksessä. Toisin kuin kyselytutkimuksessa tutkija kirjasi vastaukset seulontalomakkeeseen vastaajan sijasta. Aineistoa kuljettajista kerättiin myös näönseulonnan avulla, josta saimme tietoa kuljettajien näkökyvystä. (Vilkkä 2007: 27–30.)

7.4 Lomakkeen laadinta

Seulontalomake laadittiin mukaillen vuoden 2002 liikennenäköseulassa käytettyä lomaketta. Tarkoituksena oli pitää lomake mahdollisimman samanlaisena, jotta tutkimukset olisivat toisiinsa helpommin verrattavissa. Myös tutkimuksen tutkimustavat ja tutkimukset olivat yhtäläiset. Lomakkeen laadinnassa kiinnitettiin huomiota selkeyteen ja tulkittavuuteen. Lomake käytiin ennen tutkimusta läpi K15-ryhmän kanssa, jolla varmistettiin että jokainen ymmärtää käsitteet samalla tavalla ja noudattaa seulontaosuudessa yhtäläisiä mittausten menetelmiä. (Vilkkä 2007: 36–37.)

Haastattelun avulla tutkittavista kerättiin tieto iästä ja kirjattiin sukupuoli. Tietoja käytettiin analysoidessa kuljettajien näkökyvyn eroavaisuuksia sukupuolten välillä ja eri ikäryhmissä. Lisäksi tutkittavan ajokorttiluokka ja mahdollisten silmälasien käyttötarkoitus ja lasityyppi kirjattiin. Tutkimuksessa vertailtiin ajonäkövaatimusten täyttymistä eri ajokorttiluokissa. Haastatteluosuuden jälkeen lomakkeeseen kirjattiin tutkimustulokset. Tutkitavilta mitattiin näöntarkkuus, sumuvisus, näöntarkkuus matalakontrastitaululla ja näkökentät. Tutkittavien tutkimustulokset kirjattiin lomakkeeseen ympyröimällä oikea vaihtoehto. Lopuksi jokaiselta tutkimukseen osallistuneelta pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimustulosten hyödyntämisestä opinnäytetyössä. Tutkimusaineistoa käsiteltiin nimettömänä eikä vastauksia voi yhdistää yksittäiseen henkilöön. (Liite 1)

7.5 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuseettiset kysymykset koskevat aineiston hankintaa, aineiston käyttöä ja tutkittavien suojaa. Jokaisen tutkijan on noudatettava hyvää tieteellistä käytäntöä, joka käytännössä tarkoittaa toisten tutkijoiden, tutkittavien, mahdollisten rahoittajien ja suuren yleisön kunnioitusta. Tutkimuksen tiedonkeruumenetelmät olivat haastattelututkimus ja seulonta. Tutkimuslupa saatiin kaikilta seulontapaikoilta ja kaikilta tutkitavilta pyydettiin kirjallinen suostumus tulosten hyödyntämisestä opinnäytetyössä. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja tutkittavalle kerrottiin ennen osallistumista tutkimustulosten käytöstä opinnäytetyössä. Tutkimuksessa ei ollut henkilön taustatietoja kartoitettavia kysymyksiä, joista tutkittava voitaisiin tunnistaa. Lisäksi määrällisessä tutkimuksessa tuloksia ei kirjata yksilöittäin, joten tunnistamisriskiä ei ollut. Tutkimusaineiston anonymisointi ei ollut tarpeellinen tässä tutkimuksessa. Tutkimusaineisto on ollut koko tutkimuksen ajan ulkopuolisten ulottumattomissa ja lomakkeet hävitetään tutkimuksen päätyttyä ja opinnäytetyön valmistuttua. (Vilkkä 2007: 89–95.)

7.6 Tutkimusaineiston analyysi

Tutkimusaineiston analysoinnissa hyödynnettiin SPSS-tilastointiohjelmaa. Tulokset syötettiin ohjelmaan ja tuloksia analysoitiin kvantitatiivisesti. Analysoinnin tukena käytettiin korrelaatiokertoimia, jotka kuvaavat muuttujien välistä riippuvuutta. Korrelaatiokertoimenä käytettiin muun muassa Pearsonin korrelaatiokerrointa, joka kuvaa muuttujien välistä yhteyttä lineaarisesti. Käytössä oli myös t-testi, joka testaa jokaisen taulukoidun

muuttujan kohdalla, poikkeavatko tulokset enemmän kuin mitä satunnaisvaihtelun osuus on 95 %:n luotettavuudella. T-testin käytön vaatimuksena on, että otoksena käytetty perusjoukko noudattaa normaalijakaumaa. Mikäli otos on yli 50, normaalisuuden todentamisessa voidaan hyödyntää esimerkiksi Kolmogorov-Smirnovin testiä. (KvantiMOTV 2013.) Testin perusteella tutkimuksessa olevien kuljettajien ikä noudatti normaalijakaumaa.

Taulukko 2. Tilastollisen merkitsevyyden raja-arvot, mukailten (KvantiMOTV 2013).

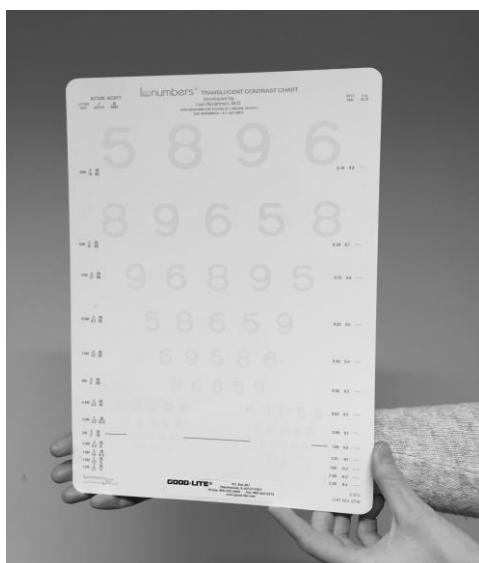
Todennäköisyys	Riskiprosentti	Määritelmä
$p \leq 0.001$	$\leq 0.1 \%$	Tilastollisesti erittäin merkitsevä
$p \leq 0.01$	$\leq 1.0 \%$	Tilastollisesti merkitsevä
$p \leq 0.05$	$\leq 5.0 \%$	Tilastollisesti melkein merkitsevä
$p \leq 0.10$	$\leq 10 \%$	Tulos on suuntaa antava

Tilastolliseen menetelmään perustuvaan tutkimukseen liittyy p-arvo, joka kuvaa muuttujien välillä havaitun eron todennäköisyyttä. Mitä suurempi p-arvo on kyseessä, sitä todennäköisemmin mitattu tulos johtuu sattumasta. Esimerkiksi p-arvo 0.50 kertoo, tuloksen sattumanvaraisuus on 50 %. Tilastollisen merkitsevyyden raja-arvot on havainnollistettu taulukossa 2. (KvantiMOTV 2013.)

Näöntarkkuudet mitattiin myös +1.50 dioptrian sumulaseilla. Tutkimuslasien tarkoituksena oli antaa lisää informaatiota tutkittavan silmälasien voimakkuuden oikeellisuudesta, sekä mahdollisesta korjaamattomasta taittovirheestä. Tutkimus suoritettiin binokulaarisesti eli molemmilla silmillä katsottaessa, asettamalla sumulasit mahdollisten käytössä olevien silmälasien päälle. Testitauluna käytettiin samaista optotyypitaulua ja tutkimusetäisyys oli kolme metriä. Mikäli tutkittavalla oli kaukokatseluun tarkoitetut silmälasit, tuli tutkittavan nähdä sumulaseilla näöntarkkuusrivi 0.25 tai 0.32. Tutkittavalla voitiin epäillä korjaamatonta hyperopiaa, jos tutkittava näki paremmin kuin näöntarkkuusrivit 0.25 tai 0.32. Korjaamattomasta myopiasta kertoi, jos tutkittava näki huonommin kuin näöntarkkuusrivi 0.25. Tutkittavien näöntarkkuutta sumulaseilla ei kuitenkaan huomioitu tutkimustulosten analysoinnissa. Testillä pyrittiin lähinnä antamaan lisätietoa tutkittaville näkemisen tilanteesta.

8.2 Matalakontrastisen näöntarkkuuden mittaaminen

Kuljettajien matalakontrastisen näöntarkkuuden mittaamisessa käytettiin 2.5 % matalakontrastista Lea Numbers-testitaulua. Tutkimus suoritettiin kaikille kuljettajille monokulaarisesti eli yhdellä silmällä katsottaessa, sekä binokulaarisesti eli molemmilla silmillä katsottaessa. Tutkimuksen aikana tutkittava istui tai seiso kolmen metrin etäisyydellä testitaulusta. Mikäli tutkittavan kaukonäöntarkkuus oli korkeakontrastisella testitaululla 1.0, tuli näöntarkkuuden olla vähintään 0.4 matalakontrastisella testitaululla.



Kuvio 13. Matalakontrastinen 2,5 % Lea Numbers-testitaulu (Bapiiri - Kolari - Lukkarila 2016).

8.3 Näkökenttien mittaaminen

Yksinkertaisin tutkimusmenetelmä näkökenttien mittaamisen oli sormiperimetria, jonka avulla voitiin mitata näkökentän laajuutta eri suunnista. Tutkimuksen aikana tutkittava ja tutkija istuivat vastakkain noin puolen metrin etäisyydellä toisistaan. Monokulaarista eli yhden silmän näkökenttää mitatessa tutkittava peitti toisen silmänsä kämmenellä. Vapaan kätensä tutkija toi vähitellen näkökentän reunaosista kohti keskustaa, samalla liikuttellen sormenpäitään. Tutkimukset tehtiin monokulaarisesti, sekä binokulaarisesti. Subjektiiivisella tutkimusmenetelmällä tutkittavalta kysyttiin, milloin hän havaitsee tähtäyskohteen ulkopuolella sijaitsevan liikkuvan kohteen.

9 Tutkimuksen tulokset

Näönseulontaan osallistui yhteensä 152 henkilöä. Tulosten analysoinnissa hyödynsimme 114 tutkittavan tuloksia. Yhteensä 38 tutkittavan tietoja ei voitu hyödyntää, koska heillä ei ollut ajokorttia. Tutkittavista miehiä oli 75 ja naisia 39. Tutkimukseen osallistuneiden kuljettajien keskimääräinen ikä oli 39,5 vuotta ja keskihajonta oli 16,1. Tutkimukseen osallistuneista nuorin henkilö oli 18-vuotias ja vanhin 71-vuotias. AB-luokan ajokortteja oli 72 ja CDE-luokan ajokortteja 42 kappaletta. Tutkimuksen analysoinnissa kuljettajat luokiteltiin kahteen eri ikäryhmään, alle 45-vuotiaat ja 45-vuotiaat ja sitä vanhemmat kuljettajat. Luokittelu pohjautuu aikaisemman ajokorttilain aikana vaadittuun 45-vuotiaiden ikäkausitarkastukseen, joka poistui uuden ajokorttilakimuutoksen myötä. Tutkimukseen osallistuneista 45-vuotiaita ja sitä vanhempia kuljettajia oli 47, joiden keskimääräinen ikä oli 55,8 vuotta. Alle 45-vuotiaita oli 67 ja keskimääräinen ikä oli 28 vuotta.

9.1 Näönseulonnan tulokset

Näönseulontaan osallistuneista tutkittavista 71 (62 %) kuljettajaa saavutti erinomaisen näöntarkkuuden. Yli 45-vuotiaista erinomainen näöntarkkuus oli 27:llä (38 %) tutkittavalla. Alle 45-vuotiaiden ryhmässä puolestaan 44:llä (62 %) oli erinomainen näöntarkkuus. Yhdelläkään tutkittavalta ei mitattu huonoksi näöntarkkuudeksi luokiteltua visusarvoa (Taulukko 3).

Taulukko 3. Kuljettajien näöntarkkuuden jakauma 2016.

	Erinomainen näöntarkkuus (1.25-2.0)	Hyvä näöntarkkuus (0.8-1.0)	Kohtalainen näöntarkkuus (0.50-0-63)	Huono näöntarkkuus (<0.50)
Näönseulonta 2016 n=114	62 %	33 %	4 %	0%

Binokulaarisen näöntarkkuuden keskiarvo oli 1.19 ja keskihajonta 0.28. Paras mitattu binokulaarinen näöntarkkuus oli 2.0, jonka saavutti kaksi kuljettajaa. Alhaisin mitattu binokulaarinen näöntarkkuus oli 0.50, joka mitattiin vain yhdeltä tutkittavalla. Taulukossa 4 on esitetty tutkittavilta mitattujen binokulaaristen näöntarkkuuksien lisäksi näöntarkkuudet, sekä molemmilla silmillä, että yhdellä silmällä erikseen korkeassa ja matalassa kontrastissa. Lisäksi näöntarkkuuksien keskiarvot, minimi- ja maksimi-arvot, sekä keskihajonta on taulukoitu.

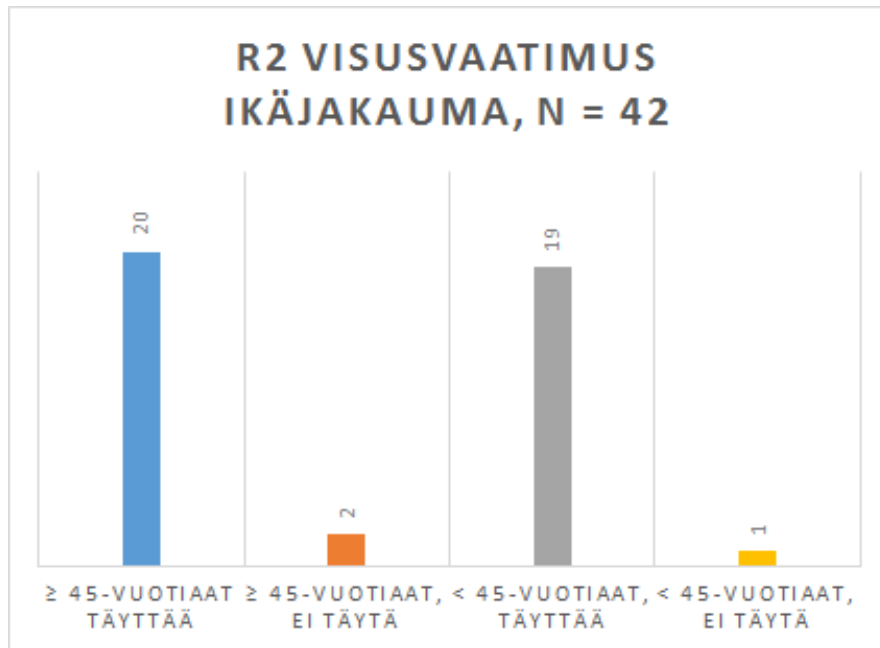
Taulukko 4. Näöntarkkuuksien tilasto-arvoja.

N = 114	Kauas OA	Kauas OD	Kauas OS	Matalakontrasti OA	Matalakontrasti OD	Matalakontrasti OS
N	114	114	114	114	114	114
Keskiarvo	1.19	1.04	1.04	0.52	0.43	0.41
Keskihajonta	0.28	0.28	0.29	0.12	0.12	0.14
Minimiarvo	0.50	0.40	0.32	0.0	0.0	0.0
Maksimiarvo	2.0	1.60	2.0	0.63	0.63	0.63

Seulojat olivat jättäneet epähuomiossa mittaamatta tutkittavilta ylä-alasuunnan näkökentät, minkä vuoksi vaatimuksia näkökenttien täyttymisen suhteen käsitellään vain horisontaalisen näkökentän osalta. Näöntarkkuuksien, kontrastinäön ja näkökenttien osalta kaikki 72 kuljettajaa, joilla oli 1. ryhmän ajokortti, täyttivät ajoterveysvaatimukset. Näkökenttien suhteen myös jokaisella 2. ryhmän kuljettajalla oli normaali, vaatimuksien mukainen binokulaarinen ja monokulaarinen näkökenttä.

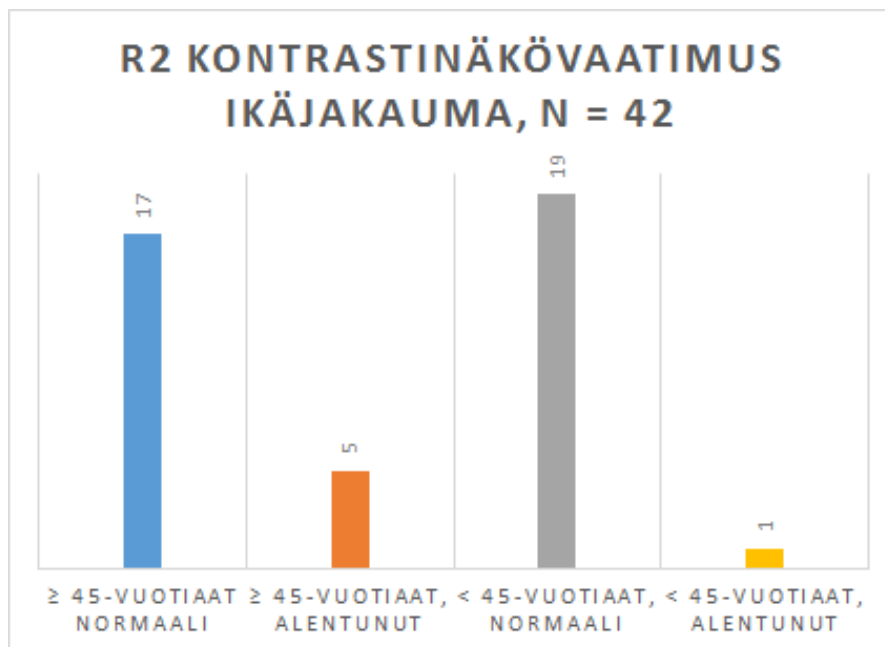
Kuljettajat, jotka eivät täyttäneet ajoterveysvaatimuksia näöntarkkuuksien, kontrastinäön ja näkökenttien osalta olivat kaikki miehiä ja kuuluivat 2. ryhmään. Yhteensä 2. ryhmän kuljettajia oli 42. Nuorin tutkittava oli 42-vuotias ja vanhin 68-vuotias, keski-ikä oli 55 vuotta.

Näöntarkkuuksien perusteella kolme (7 %) kuljettajaa ei täyttänyt ajonäkövaatimuksia. Näistä kolmesta kuljettajasta paremmalla silmällä kaksi saavutti näöntarkkuuden 0.63, heikomman silmän näöntarkkuuden ollessa 0.50. Yhdellä kuljettajalla molempien silmien näöntarkkuudet jäivät tasolle 0.50. Ikäjakauman perusteella kolmesta kuljettajasta, jotka eivät täyttäneet näöntarkkuusvaatimuksia, kaksi oli yli 45-vuotiaita ja yksi alle 45-vuotias (Kuvio 14).



Kuvio 14. Ikäjakauma näöntarkkuusvaatimusten täyttymisestä, 2. ryhmän kuljettajat (Bapiiri – Kolari – Lukkarila).

Tutkittavien kontrastinäköä mitattiin 2,5 % matalakontrastisella taululla. Tulosten perusteella kuusi (14 %) 2. ryhmään kuuluvaa kuljettajaa ei täyttänyt ajoterveysvaatimuksia, sillä näöntarkkuus matalassa kontrastissa oli merkittävästi alentunut. Näistä kuudesta tutkittavasta viisi oli yli 45-vuotiaita ja yksi alle 45-vuotias (Kuvio 15).



Kuvio 15. Ikäjakauma kontrastinäkövaatimusten täyttymisestä (Bapiiri – Kolari – Lukkarila 2016).

Korkein mitattavissa oleva kontrastinäöntarkkuus oli 0.63. Binokulaarisesti mitatun kontrastinäöntarkkuuden osalta yksi tutkittava kuudesta (17 %) saavutti arvon 0.50. Kolmella tutkittavalla kontrastinäöntarkkuus oli 0.40 ja kahdella (33 %) tutkittavalla 0.32. Oikean silmän osalta jokaisella kuudella tutkittavalla kontrastinäöntarkkuus oli 0.32. Vasemman silmän suhteen yksi (17 %) tutkittava saavutti arvon 0.40: ja viidellä (83 %) muulla arvot olivat 0.32.

Seulontatutkimuksen 114 kuljettajan suuruisesta otoksesta yhteensä 105 (92 %) kuljettajaa täytti nykyisen ajokorttilainsäädännön mukaiset näkemiseen liittyvät ajoterveysvaatimukset.

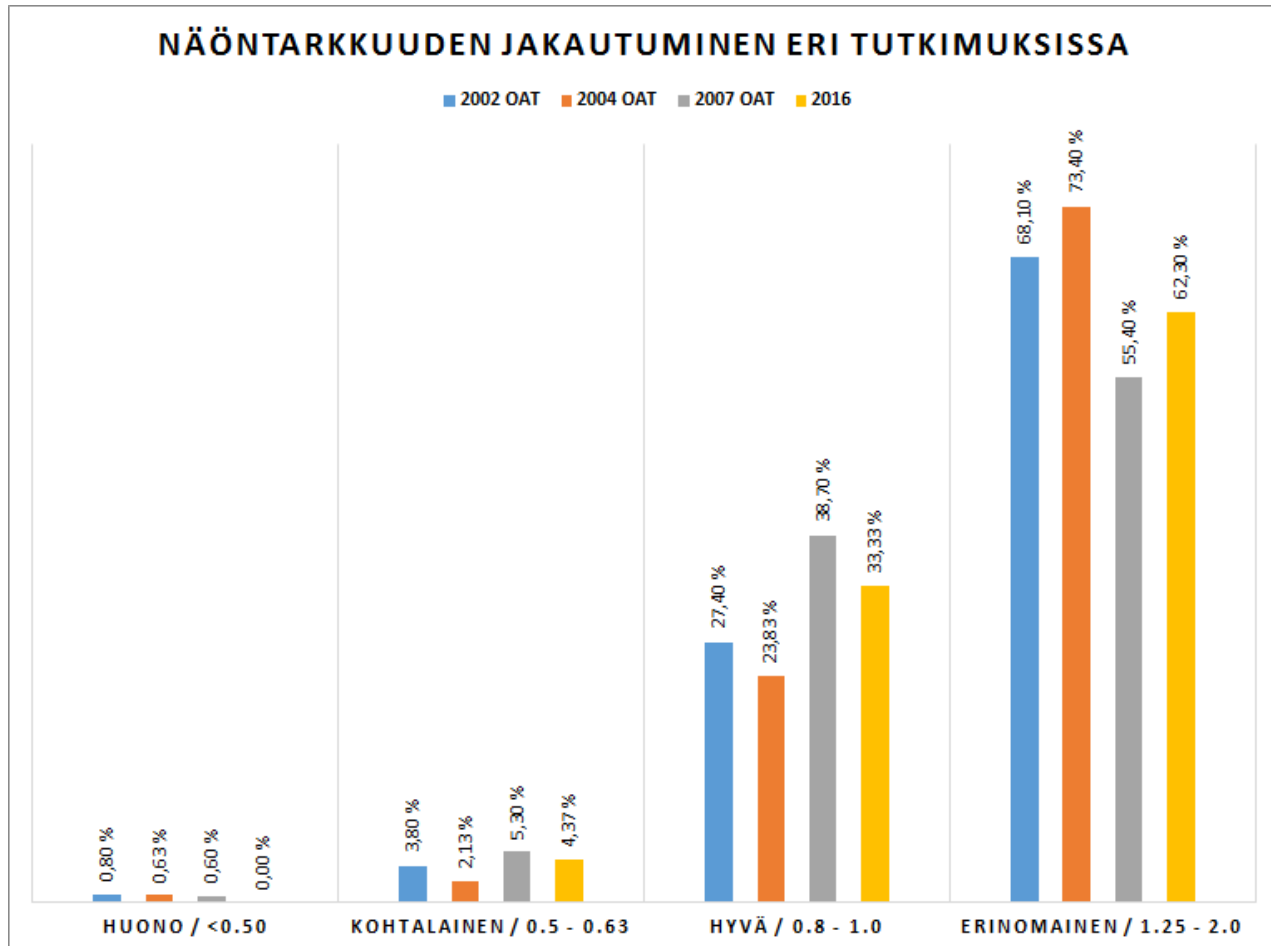
9.2 Tulosten analysointi

Lääkärien ajoterveyden arviointiohjeissa kontrastinäön vaatimukset koskevat vain 2. ryhmän kuljettajia ja silloinkin soveltaen. Tämän vuoksi tulosten analysoinnissa arvioidaan vain kyseiseen ryhmään kuuluvien kuljettajien kontrastinäköä ja ajokorttivaatimusten täyttymistä. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 30.) Tutkimuksessa ilmeni kuitenkin, että 9/72 tutkittavalla 1. ryhmän kuljettajista kontrastinäkö oli 2,5 % matalakontrastisella taululla mitattuna merkittävästi alentunut.

Tulokset ovat yhdenmukaisia sen kanssa, että kontrastinäön aleneminen on yhdistettävissä ikääntymiseen. Päätelmää tukee Pearsonin korrelaatiokerroin, jonka perusteella iän ja kontrastinäön tason välinen riippuvuus on tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,003$). Lisäksi iän vaikutusta näöntarkkuuteen arvioitiin ja tulosten perusteella myös näöntarkkuus voi alentua ikääntymisen myötä ($p = 0,026$). Tulos oli tilastollisesti melkein merkitsevä.

Kuljettajien ikää, joiden osalta näkövaatimukset täyttyivät, verrattiin niihin, jotka eivät täyttäneet vaatimuksia. T-testin perusteella näiden kahden ryhmän keskiarvojen ero iän suhteen oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,002$). T-testin antama tilastollisesti merkitsevä tulos varmistettiin ei-parametrisella Mann-Whitney U-testillä. Vaatimukset täyttävät, hyvin näkevät kuljettajat olivat keskimäärin 38-vuotiaita, kun taas toisen ryhmän osalta kuljettajat olivat hieman iäkkäämpiä, keskiarvon ollessa 54 vuotta.

Aikaisempien näkökatsastusten ja liikennenäkö tutkimuksen painoarvo on ollut lähinnä näöntarkkuusvaatimusten täyttymisessä. Vuoden 2002 liikennenäkö tutkimuksen ja vuosien 2004 ja 2007 OAT:n toteuttamien näkökatsastusten tutkittavien näöntarkkuuden jakautumista on verrattu myös tämän opinnäytetyön tuloksiin ja näöntarkkuudet on taulukoitu havainnollistamista varten (Kuvio 16).



Kuvio 16. Näöntarkkuuden jakautuminen eri tutkimuksissa (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007; Bapiiri - Kolari - Lukkarila 2016).

Merkittävin huomio tuloksissa on, että kuljettajien näöntarkkuudet ovat vuosien mittaan vähitellen alentuneet. Vuoden 2016 tutkimuksen tuloksia verrattaessa aikaisempien vuosien näkökatsastuksiin ja liikennenäkö tutkimukseen selviää, että kuljettajien suhteellinen osuus erinomaisen näöntarkkuuden ryhmässä on alentunut ja hyvän ja kohtalaisen näöntarkkuuden osuus puolestaan on kasvanut. Poikkeuksena on vuoden 2007 näkökatsastus, mikä johtuu siitä, että tutkimuksen otoksena olivat vain 45-vuotiaat ja sitä vanhemmat kuljettajat. Vertailukohtana on opinnäytetyön näönseulontaosuus, jonka tutkitavista vain 40 % (47) oli yli 45-vuotiaita (Taulukko 5). Näin ollen vuoden 2007 tulokset

antavat virheellisen kuvan, että näöntarkkuudet olisivat kaikkien kuljettajien keskuudessa parantuneet, mutta tulos johtuu tutkittavien erilaisesta rajauksesta ikäjakauman perusteella.

Taulukko 5. Näöntarkkuuden jakautumisen muutos prosenttiyksiköissä (Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007).

2016	2007	2004	2002
Erinomainen näöntarkkuus	+7 %-yksikköä	-11 %-yksikköä	-6 %-yksikköä
Hyvä näöntarkkuus	-5 %-yksikköä	+10 %-yksikköä	+6 %-yksikköä
Kohtalainen näöntarkkuus	-1 %-yksikköä	+2 %-yksikköä	+1 %-yksikköä
Huono näöntarkkuus	-1 %-yksikköä	-1 %-yksikköä	-1 %-yksikköä

Trafin määrittämien ajoterveyden arviointiohjeiden mukaan alentunut kontrastiherkkyys ei itsessään ole ehdoton este ajo-oikeuden säilyttämiselle, minkä vuoksi arvio kontrastinäön vaikutuksesta ajonäkemiseen kuuluu näkökyvyn kokonaisarviointiin. (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016: 32). Näin ollen opinnäytetyön tulosten perusteella voidaan tehdä päätelmä, kuinka moni 3,6 miljoonasta ajokortillisesta kuljettajasta täyttää nykyisen ajokorttilainsäädännön näkövaatimukset näöntarkkuuksien osalta. Näköseulaan osallistuneista kuljettajista yhteensä 3/114 (2,63 %) ei täyttänyt näöntarkkuusvaatimuksia. Ajokortillisten kuljettajien määrän perusteella voidaan arvioida, että noin 95 000 liikenteessä olevaa kuljettajaa ei täytä nykyisiä ajokorttilain asettamia näkövaatimuksia. Joka 38. kuljettaja ei täytä oman ajokorttiluokkansa näkövaatimuksia.

9.3 Luotettavuuden arviointi

Tutkimusten tulosten luotettavuus ja pätevyys saattaa olla vaihtelevaa, vaikka tutkimuksessa pyrittäisiin pienentämään mahdollisen virhemarginaalin suuruutta. Luotettavuuden arviointi on keskeisessä osassa tutkimuksissa. Mittaustulosten on oltava toistettavissa mahdollisimman pienellä satunnaisvaihtelun osuudella. Toistettavuudella viitataan tutkimuksen reliabiliteettiin. Reliabiliteetti voidaan todeta esimerkiksi niin, että samaa henkilöä tutkiessa useamman kerran päädytään samaan tulokseen. Myös mikäli kaksi eri tutkijaa päätyvät samaan tulokseen, tutkimustuloksia voidaan pitää yleisesti ottaen luotettavina. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2001: 213.)

Pätevyydellä, eli validiteetilla, tarkoitetaan tutkimusmenetelmän kykyä mitata tarkoitettua asiaa. Virhemahdollisuus on olemassa, mikäli tutkittavat ovat ymmärtäneet esimerkiksi kyselykaavakkeiden kysymykset eri tavalla kuin mitä tutkijat ovat tarkoittaneet. Tulosten pätevyys kärsii, jos tuloksia käsitellään alkuperäisen ajattelumallin mukaisesti, sillä ne eivät mittaa sitä, mitä on ollut tarkoitus mitata. (Hirsjärvi ym. 2001: 213–214.)

Määrällisessä tutkimuksessa havaintoyksiköiden, esimerkiksi tutkittavien, suositeltava vähimmäismäärä on 100, jos tutkimuksessa hyödynnetään tilastollisia menetelmiä (Vilka 2007: 17). Opinnäytetyön tutkimustulokset ovat luotettavia ja valideja, sillä kyselyssä oleva otos on melko suuri ja seulontamittaukset on hoidettu asianmukaisesti. Seulonnassa käytetyt testit ovat järjestelmällisesti toistettavissa, ja niillä tutkitaan ennalta määrättyä asiaa. Tilastollisen analyysin tulokset ovat myös tehtyjen päätelmien tukena.

10 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, millainen on suomalaisten kuljettajien näkökyky ja täyttyvätkö uudistuneessa ajokorttilaissa näkökyvylle asetetut ajonäkövaatimukset. Optikoiden kannalta olennainen muutos oli 45-vuotiaiden kuljettajien näkökyvyn arvioinnin poistuminen ajokorttilaista.

Tutkimuksen aineistona oli 114 kuljettajan seulontatulokset, mikä on riittävä otos tilastollisia menetelmiä hyödyntävässä opinnäytetyössä. Seulontatulosten perusteella yhteensä kolme (2,6 %) kuljettajaa ei täyttänyt oman ajokorttiluokkansa näöntarkkuusvaatimuksia. Lisäksi kuudella (5,2 %) raskaan liikenteen kuljettajalla oli merkittävästi alentunut kontrastinäkö, minkä johdosta ajokorttivaatimukset eivät välttämättä täyty. Kaikki kuljettajat, jotka eivät täyttäneet vaatimuksia olivat miehiä. Naisten osuus tutkimuksen otoksessa oli edustava, sillä 34 % (39) tutkittavista oli naisia. Iällä havaittiin olevan merkittävä vaikutus näkövaatimusten täyttymiseen, sillä vaatimukset täyttämättömistä kuljettajista 78 % (7) oli yli 45-vuotiaita.

Tutkimustulosten perusteella ja väestön ikääntymisestä johtuen voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenteessä on määrällisesti enemmän kuljettajia, jotka eivät täytä oman ajokorttiluokkansa lakiin perustuvia näkövaatimuksia. Liikenneturvan tilastojen mukaan vuoteen 2040 mennessä 65–69-vuotiaiden ajokortillisten kuljettajien määrä kasvaa yli 10 prosenttia, 70–74-vuotiailla kasvua on odotettavissa 65 prosentin verran. Iäkkäämpien, 75–79-vuotiaiden ajokorttien määrän odotetaan lisääntyvän noin 2,5-kertaiseksi sekä yli 80-vuotiaiden tapauksessa nelinkertaiseksi. (Liikenneturva 2016a). Ikääntymisen ja näöntarkkuuden alenemisen välinen korrelaatio ilmeni myös tutkimuksessamme. Vaatimukset täyttävät kuljettajat olivat keskimäärin 38-vuotiaita. Kuljettajat, jotka eivät täyttäneet oman ajokorttiluokkansa ajonäkövaatimuksia olivat keskimäärin 54-vuotiaita. T-testin perusteella näiden kahden ryhmän keskiarvojen ero iän suhteen oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,002$). Yhdeksästä kuljettajasta, jotka eivät täyttäneet ajonäkövaatimuksia, vain kahdella (22 %) ei ollut silmälaseja. Tulos on yllättävä. Olisimme olettaneet että kuljettajilla, jotka eivät täyttäneet ajonäkövaatimuksia, ei olisi silmälaseja käytössä.

Kuten todettua seulontalomake suunniteltiin OAT:n valtakunnallisissa näkökatsauksissa käytettyjä lomakkeita mukaillen. Tutkimustuloksista havaittiin, että osa seulojista oli epähuomiossa jättänyt mittaamatta tutkittavilta ylä-alasuunnan näkökentät. Tästä johtuen

tulosten analysoinnissa näkökenttävaatimusten täyttymistä käsiteltiin vain horisontaalisen näkökentän osalta. Seulontalomakkeen toimivuus olisi pitänyt testata harjoitus-seulonnan avulla ennen varsinaista tiedonkeruuta. Näin olisi mahdollisesti voitu varmistua jokaisen seulojan sisäistäneen lomakkeessa käsiteltävät asiat sekä käytettävät testimenetelmät.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin Internet-sivuilla olevat epäselvät ja väärät ohjeistukset aiheuttivat haasteita. Olimme yhteydessä Trafiin ja virheet korjattiin. Tutkimuksen kirjallisessa osuudessa havaittiin ristiriitaisuuksia ajokorttilain näkövaatimusten ja lääkäreille annettujen ajoterveyden arviointiohjeiden välillä. Ryhmän 2 kuljettajilta edellytetään, että kontrastiherkkyys ei saa olla merkittävästi alentunut. Kontrastiherkkyydelle ei ole kuitenkaan määritetty yhtenäisiä standardoituja raja-arvoja tai tutkimustapoja, minkä vuoksi kontrastiherkkyden mittausta ei vaadita Trafin ajoterveyden arviointiohjeissa. Mittaamisessa käytettyihin testeihin päädyimme, koska halusimme tutkimuksen olevan mahdollisimman yhdenmukainen vuoden 2002 liikennenäkö tutkimuksen kanssa. Jälkikäteen ajateltuna kontrastinäön mittaamisen olisimme voineet toteuttaa esimerkiksi Pelli-Robson matalakontrastitestillä. Kyseinen mittausmenetelmä on mainittu Sosiaali- ja terveysministeriön aikaisemmassa *Ajoterveysohjeet lääkärille* ohjeistuksessa, jossa on myös määritelty raja-arvot kontrastiherkkyydelle (Sosiaali- ja terveysministeriö 2013: 13).

Mielestämme 45-vuotiaiden kuljettajien näkökyvyn arvioinnin poistuminen kokonaan lakimuutoksen myötä oli virhe. Optikot ovat tutkineet ja arvioineet liikennenäkemistä vuosikymmeniä. Optikoilla on myös oikeanlainen välineistö liikennenäkemisen arviointia varten. Lakimuutoksen myötä liikennenäkemisen arviointi on siirtynyt osaksi ajoterveyden arviointia perusterveydenhuoltoon lääkäreille. Lääkäreiden tulisi muiden töiden ohella tutkia tavanomaisten lääkärikäyntien yhteydessä myös ajoterveyttä ja sen osana liikennenäkemistä. Lääkäri on ilmoitusvelvollinen, jos ajokorttivaatimukset eivät täyty. Suomen lääkäriliitto vastaa uudistukseen seuraavasti:

Pidämme vaatimusta epärealistisena. Erityisesti iäkkäiden ja/tai monisairaiden henkilöiden satunnaisissa asioinneissa terveydenhuollon toimintayksiköissä huomion kiinnittäminen asiointiin syyn kannalta täysin toissijaiseen asiaan – ajoterveyden kriteerien täyttymiseen – on useimmiten jo ajankäytöllisistä syistä aivan mahdotonta. (Suomen Lääkäriliitto 2014: 1.)

Koska lääkärit eivät käytännössä arvioi liikennenäkemistä, kuljettajalle jää suurempi vastuu huolehtia oman ajokorttiluokkansa mukaisen näkökyvyn täyttymisestä. Suurin osa ajoterveystarkastuksista tehdään perusterveydenhuollossa (Liikenteen turvallisuusvi-

rasto Trafi 2016: 2). Suomen Lääkäriliiton lausunnossa mainitaan, että perusterveydenhuollossa ajoterveyden arvioiminen rajoittuu kaukonäön arviointiin. Kontrastinäön ja näkökenttien arvioimiseen ei ole perusterveydenhuollossa osaamista tai välineistöä. (Suomen Lääkäriliitto 2014: 3.) Tulevaisuudessa optikon toimivaltaa voisi laajentaa koskemaan lausuntoa kuljettajan näkökyvyn arvioinnista. Lausunto voitaisiin liittää osaksi lääkärin tekemää ajoterveyden kokonaisarviointia.

Opinnäytetyön myötä saimme ajankohtaista tietoa liikennenäkemisestä. Uusi ajokorttilaki tuli voimaan vuonna 2013. Lakimuutoksen voimaantulon jälkeen ei ole tehty vastaavanlaista tutkimusta kuljettajien näkökyvyn arvioinnista. Seulontatutkimuksen sekä ajokorttilainsäädäntöön tutustumisen perusteella havaittiin, että lakia pitäisi vielä tarkentaa. Tarkastelu paljasti puutteita ajokorttilainsäädännön noudattamisessa. Liikennenäkemistä ei käytännössä arvioida systemaattisesti, kuten laki edellyttää. Mielestämme tulevaisuudessa ajonäkövaatimuksia pitäisi tiukentaa. Nykyisellään näöntarkkuusvaatimus on verraten matala henkilöautonkuljettajille. Niin ikään kontrastiherkkyuden määrittäminen ja raja-arvot tulisi standardoida.

Jatkotutkimuksia ajatellen olisi mielenkiintoista tietää, millaisia vaikutuksia lainmuutoksella on käytännössä muutaman vuoden päästä. Lainmuutoksen mukana tuomien vaikutusten tarkastelua ja mahdollisia muutostarpeita voisi arvioida vastaavanlaisella seulontatutkimuksella. Opinnäytetyön perusteella jatkotutkimusta vaatii myös lääkäreiden epäselvä ohjeistus ajoterveyden arvioinnissa ja sen mahdollisesti aiheuttamat eroavaisuudet tutkimustavoissa. Tätä voitaisiin tutkia kyselytutkimuksella tutkimuksia tekevien lääkäreiden parissa ja tuloksia vertailla eri terveyskeskuksien välillä.

Lähteet

Ajokorttilaki 386/2011. Annettu Helsingissä 29 päivänä huhtikuuta 2011.

Bailey, Ian J. 1998. Visual Acuity. Teoksessa Benjamin, William J.: Borish's Clinical Refraction. Second Edition. Missouri: Butterworth-Heinemann Elsevier.

Bapiiri, Jähja – Kolari, Mira – Lukkarila, Mariana 2016. Optometrian koulutusohjelma. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Helsinki.

Comer, George W. 1998. Visual-Field Screening and Analysis. Teoksessa Benjamin, William J.: Borish's Clinical Refraction. Second Edition. Missouri: Butterworth-Heinemann Elsevier.

ECOO European Council of Optometry and Optics 2010. Driving and Vision. Verkkodokumentti. <http://www.ecoo.info/wp-content/uploads/2012/10/ECOO_Position-Paper_Vision-and-Driving.pdf/>. Luettu 25.10.2016.

Elkington, Andrew – Frank, Helena – Greaney, Michael. 1999: Clinical Optics. Third Edition. Blackwell Publishing.

Elliott, David B. 1998. Contrast Sensitivity and Glare Testing. Teoksessa Benjamin, William J.: Borish's Clinical Refraction. Second Edition. Missouri: Butterworth-Heinemann Elsevier.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/126/EY. Annettu 20 päivänä joulukuuta 2006.

Euroopan unioni 2016. Asetukset, direktiivit ja muut säädökset. Verkkodokumentti. <https://europa.eu/european-union/law/legal-acts_fi>. Luettu 10.10.2016.

Forrester, John – Dick, Andrew – McMenamin, Paul – Roberts, Fiona – Pearlman, Eric 2016. The Eye - Basic Sciences in Practice. Fourth Edition. Elsevier.

Grosvenor, Theodore 2007. Primary Care Optometry. Fifth Edition. Missouri: Butterworth Heinemann Elsevier.

Gurwood, Andrew S. – Muchnick, Bruce G. 1997. The Optic Nerve in Clinical Practice. Butterworth Heinemann.

Henson, David B. 1994. Visual Fields. Butterworth Heinemann.

Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2001. Tutki ja kirjoita. Vantaa: Tammi.

Hyvärinen, Lea n.d.a. Kontrastiherkkyys. Verkkodokumentti. <<http://www.lea-test.fi/su/tyonako/tutkimin/kontrast.html>>. Luettu 14.10.2016.

Hyvärinen, Lea. n.d.b. Näkökenttä. Verkkodokumentti. <<http://www.lea-test.fi/su/tyonako/tutkimin/nakokent.html>>. Luettu 14.10.2016.

Komission direktiivi 2000/56/EY. Annettu 14 päivä syyskuuta 2000.

KvantiMOTV 2013. SPSS-oppimisympäristö. Verkkodokumentti. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/SPSS/spss.html>>. Luettu 21.10.2016.

Lempiäinen, Jesse 2016. Kulttuurituotannon tutkinto-ohjelma. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2009. Kolmannen ajokorttidirektiivin täytäntöönpano. Verkkodokumentti. <<https://www.lvm.fi/documents/20181/817543/Julkaisu+22-2009/3292c691-133a-4a0e-8f86-3de4519ef2e3?version=1.0>>. Luettu 22.10.2016.

Liikenneturva 2016a. Iäkkäät. Verkkodokumentti. <<https://www.liikenneturva.fi/fi/erikaisena/iakkaat#>>. Luettu 22.10.2016.

Liikenneturva 2016b. Ennakoiva ajo. Verkkodokumentti. <<https://www.liikenneturva.fi/fi/liikenteessa/ennakoiva-ajo/>>. Luettu 22.10.2016.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Ajoterveyden arviointiohjeet lääkäreille. Verkkodokumentti. <http://www.trafi.fi/filebank/a/1454485334/e08be99101d2580ff8cceeead327ab55/19654-Ajoterveysohjeet_laakareille.pdf/>. Luettu 29.09.2016.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016. Ajokortin uudistaminen. Verkkodokumentti. <http://www.trafi.fi/tieliikenne/minulla_on_ajokortti/ajokortin_uudistaminen>. Luettu 25.09.2016.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 2016. Ajokortin voimassaolo. Verkkodokumentti. <http://www.trafi.fi/tieliikenne/minulla_on_ajokortti/ajokortin_voimassaolo>. Luettu 25.09.2016.

Lääkärilehti 2013. Iäkkäille laajennettu ajokorttitarkastus. Verkkodokumentti. <<http://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/iakkaille-laajennettu-ajokorttitarkastus/>>. Luettu 12.10.2016.

Neuvoston direktiivi 91/439/ETY. Annettu 29 päivänä heinäkuuta 1991.

Näkemisen ja silmäterveyden toimiala n.d. Liikennenäkeminen. Verkkodokumentti. <<http://www.naery.fi/nakotieto/liikennenako/>>. Luettu 04.10.2016.

Optisen alan tiedotuskeskus 2002, 2004, 2007.

Optometria n.d. Näkökyvyn arvot. Verkkodokumentti. <<http://www.optometria.fi/media/nakotieto/nakohaitari-vedos.pdf>>. Luettu 10.10.2016.

Owsley, Cynthia 2010. Aging and Vision. Vision Research Volume 51. Elsevier. Verkkodokumentti. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042698910005110/>>. Luettu 25.10.2016.

Poliisi 2016. Ajokortti. Verkkodokumentti. <<https://www.poliisi.fi/ajokortti>>. Luettu 25.09.2016.

Rosenfield, Mark 1998. Refractive Status of the Eye. Teoksessa Benjamin, William J.: Borish's Clinical Refraction. Second Edition. Missouri: Butterworth-Heinemann Elsevier.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2013. Ajoterveysohjeet lääkäreille. Verkkodokumentti. <<http://stm.fi/documents/1271139/1368021/Ajoterveysohjeet+l%C3%A4%C3%A4k%C3%A4reille.pdf/e5ad837c-484e-4f40-a199-3174d85335e6>>. Luettu 25.10.2016.

Suomen Lääkäriliitto 2014. Ajoterveys- ja ilmoitusvelvollisuusohjeiden päivityksestä. Verkkodokumentti. <https://www.laakariliitto.fi/site/assets/files/17050/ajoterveysohjeet_-_p_ivitys_2014_trafi_final-141128_hp.pdf>. Luettu 25.10.2016.

Suomen Silmälääkäriyhdistys Ry 2016. Ajokorttilainsäädäntö. Verkkodokumentti. <<http://www.silmalaakariyhdistys.fi/fin/lainsaadanto/ajokorttilainsaadanto/>>. Luettu 04.09.2016.

Tilastokeskus. Findikaattori 2016. Verkkodokumentti. <<http://www.findikaattori.fi/fi/81/>>. Luettu 20.10.2016.

Tähtinen, Juhani – Laakkonen, Eero – Broberg, Maria 2011. Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita. Turku: Yliopiston kasvatustieteiden laitos ja Opettajankoulutuslaitos.

Vilka, Hanna 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Seulontalomake

Liikenneaköseula 2016

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Optometrian tutkinto-ohjelma
Mannerheimintie 172, 00300 Helsinki, Suomi
Katsastuskonttori XXX

Perustiedot

Mies Käyttääkö laseja: Kyllä Ei
Nainen Ikä: ____ Korttiluokka: AB (1-luokka) CDE (2-luokka)

Silmälasitiedot

Lasityyppi: 1-teho Progressiiviset 2-tehot Fototrooppinen Muu ____

Käyttötarkoitus: Kauas Lähelle Jatkuva Muu ____

Tutkimustulokset

Paras visus arvo; 3 metrin etäisyys

100% kontrastitaulu

bin: <0.20 0.20 0.25 0.32 0.40 **0.50** 0.63 **0.80** 1.00 1.25 1.6 2.00
od: <0.20 0.20 0.25 0.32 0.40 **0.50** 0.63 **0.80** 1.00 1.25 1.6 2.00
os: <0.20 0.20 0.25 0.32 0.40 **0.50** 0.63 **0.80** 1.00 1.25 1.6 2.00

2,5% kontrastitaulu; 3 metrin etäisyys

bin: ei mitään 0.16 0.20 0.25 0.32 0.40 0.50 0.63
od: ei mitään 0.16 0.20 0.25 0.32 0.40 0.50 0.63
os: ei mitään 0.16 0.20 0.25 0.32 0.40 0.50 0.63

muu etäisyys 2m ____ tulos; 1m ____ tulos

Näkökenttä:

bin: 180° 160° 140° 120° 100° alle 100°
od: 160° 140° 120° 100° alle 100°
os: 160° 140° 120° 100° alle 100°

bin: 40° 30° 20° alle 20° Fixaatiovaikeuksia: tutkimus ei onnistu, koska ____

Tutkimustuloksiani saa käyttää ja hyödyntää Metropolia Ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä. Tutkimusaineisto käsitellään nimettömänä, eikä yksittäistä tutkittavaa voi tunnistaa.

Päiväys

Allekirjoitus

