

# SILMÄNLIIKEMENETELMÄ PAINETUN JA VERKKOMAINONNAN TUTKIMUKSESSA

Jarmo Kuisma

---

## TIIVISTELMÄ

Mainonnan tutkimuksessa silmänliikkeiden rekisteröinnin ja analysoinnin avulla pyritään selvittämään, mitä kuluttajat eri mainoksissa ja www-sivustoilla näkevät, ja kuinka heidän katseensa polveilee sivulla olevien erilaisten elementtien kuten kuvien, otsikoiden ja tekstin välillä. Soveltamalla havaintopsykologian malleja ja tukeutumalla silmänliikkeenaineistoon esimerkiksi painetun mainonnan ja verkkosivustojen tutkijat ovat tulkinneet mainoksien saamaa huomioarvoa ja muistamista tai verkkosivustojen helppokäyttöisyyttä. Silmänliikkeiden analysointi vaatii kuitenkin tarkkaa tulkintaa, eikä pelkän mainoksen katseluun käytetyn ajan perusteella voida aina selittää syitä siihen, miksi katse ja tarkkaavuus kohdistuvat johonkin tiettyyn kohteeseen. Mainos saattaa olla joko niin kiinnostava, että sitä jäädään katsomaan tai niin vaikea tulkita, että sanoman ymmärtäminen vie aikaa ärsyyntymiseen saakka. Havaintotilanteen ja -ympäristön lisäksi myös tehtävä vaikuttaa katsepolkuun. Silmänliikkeiden taltiointi on kuitenkin erittäin käyttökelpoinen kuluttajien havaintotoimintojen tutkimuksessa etenkin, kun sitä täydennetään muilla menetelmillä, kuten ääneen ajattelun ja kehonkielen taltioinneilla ja kyselyillä.

## ARTIKKELIN TAVOITTEISTA JA RAJAUKSESTA

Psykologiassa silmänliikemenetelmän avulla on perinteisesti selvitetty, lukemiseen, kirjoittamiseen, visuaalisen hakuun ja ympäristön havaitsemiseen liittyviä prosesseja (Rayner, 1998). Sittemmin silmänliikedataa on enenevässä määrin sovellettu käyttäjien ja tietokoneiden vuorovaikutuksen tutkimuksessa graafisten käyttöliittymien suunnittelun apuvälineenä sekä painetun että verkkomainonnan tutkimuksessa (Duchowski, 2003:193). Tässä artikkelissa tarkastellaan silmänliike-

menetelmän soveltuvuutta painetun ja verkkomainonnan tutkimiseen. Silmänliikemenetelmän soveltaminen edellyttää sen etujen ja rajoitusten tuntemista, minkä vuoksi jatkossa kuvataan myös menetelmän periaatteita, mittareita ja tekniikkaa niiltä osin kuin se on välttämätöntä menetelmän soveltamisen hahmottamiseksi. Artikkelin painotus ja esimerkit rajoittuvat lähinnä painettujen ilmoitustyyppisten mainoksien ja bannerimainonnan piiriin, sillä menetelmän soveltaminen mainonnassa on lähtöisin ja edelleen käytössä painettujen mainosten tutkimisessa. Bannerimainonta taas edustaa tyypillistä dynaamista mainonnan muotoa verkossa ja mm. liikkeen vaikutuksen vuoksi bannereiden tutkiminen on silmänliiketutkijoille haastavaa.

Verkkomainonnan osalta silmänliikemittaus tapahtuu käytännössä samalla tavoin kuin käyttöliittymienkin tutkimuksessa. Pelkistettynä tämä tarkoittaa, että koehenkilöiden katseen kohdistuminen, kulku ja pysähtelyt rekisteröidään, ja näiden muuttujien sekä katseluaikojen perusteella päätellään miten helppoa tai vaikeaa sivuston käyttö ja tiedonhaku on. Mainonnassa näkökulma on usein kuitenkin erilainen. Siinä missä käytettävyyss tutkimus pyrkii maksimoimaan tehokkuutta sekä havaitsemisen ja ymmärtämisen helpoutta niin mainonnan tavoitteena on herättää huomiota ja saada kuluttajat viihtymään mainoksen parissa. Mainostajat toivovat, että kuluttajat näkevät ja lukevat mainosviestit logoineen ja argumentteineen mahdollisimman hyvin, jotta mielenkiinto ja myönteinen asenne mainostettua tuotetta tai palvelua kohtaan voi syntyä ja säilyä muistissa (Aaker, Batra, Myers, 1992: 181-189). Käyttöliittymien suunnittelijoiden tavoitetta kuvaa yksinkertaistettuna se, että tieto löytyy ja ymmärretään kerralla ja nopeasti. Verkkomainostajan tavoitteena puolestaan on, että mainos pistää heti silmään, ja että sitä katsotaan mahdollisimman kauan ja useita kertoja

muistamisen parantamiseksi.

Silmänliikkeiden analysoinnissa on kyseessä monimutkainen psykofysiologinen menetelmä. Silmänliikkeiden rekisteröinnin ja katseen kohdistumisen avulla pyritään selittämään mm. tarkkaavuuden siirtymistä kohteesta toiseen sekä esimerkiksi havaitun kohteen näkemisen ja ymmärtämisen aiheuttamaa kuormitusta. Myös silmän pupillin koon vaihtelun yhteyttä tuntemuksiin nähdystä kohteesta on tutkittu mainonnan piirissä. Artikkelin ulkopuolelle on jouduttu rajaamaan näköhavaintoon liittyvät yksityiskohtaiset silmän ja aivojen fysiologiset selitykset muutamia yksinkertaistuksia lukuun ottamatta. Menetelmän teoriaa ja tekniikkaa koskevat kuvaukset käsitellään jatkossa vain ymmärtämisen kannalta keskeisimpien termien ja käsitteiden osalta, mitkä on täsmällisyyden vuoksi kuvattu tarvittaessa vierasperäisin sanoin. Yksityiskohtaisempaa tietoa menetelmästä ja sen teoreettisista perusteista on saatavissa esimerkiksi seuraavista kirjoista ja artikkelikokoelmista: menetelmä (Duchowski, 2003), silmänliike ja lukeminen (Rayner, 1998), soveltava silmänliiketutkimus (Hyönä, Radach & Deubel, 2003), käytettävyyden tutkimus (Nielsen, 2000) ja neurobiologinen näkökulma (Hyönä, Munoz, Heide, Radach, 2002). On kuitenkin huomattavaa, että uutta kliinistä silmänliiketutkimusta yhdistettynä aivojen magneettikuvaukseen tehdään enenevässä määrin ympäri maailmaa. Myös tekstin tunnistamista ja lukemisprosessia on tutkittu paljon enemmän kuin mitä tässä voidaan käsitellä. Mainontaa ja silmänliikettä koskevaa tutkimustraditiota käsitellään tarkemmin jatkossa.

## **SILMÄNLIIKETUTKIMUKSEN TAUSTA JA PERIAATTEET**

### **Taustaa**

Silmänliiketutkimus on siirtymässä neljännele aikakaudelle, jolle on tunnusomaista silmänliikkeiden seurantaan perustuvien aktiivisten sovellusten kehitys ja erilaisten käyttöliittymien tutkimus. Rayner (1998) jakaa silmänliiketutkimuksen kolmeen aikaisempaan kauteen, joista ensimmäinen ajoittuu 1800 ja 1900 -lukujen vaihteeseen ja toinen 1900-luvun keskivaiheille. Kolmas vaihe puolestaan alkoi 1960-luvun loppupuolella. Ensimmäisellä aikakaudella tehtiin suurin osa silmänliikkeisiin liittyvistä perushavainnoista, kuten silmänliikkeiden sakkadisuus (silmän nopeat

liikkeet pysähdysten välillä). Osoitettiin, että sakkadin aikana näköinformaatio ei siirry, vaan suurin osa tästä informaatiosta välittyy silmän pysähdysten eli fiksaatioiden aikana. Muun muassa hahmopsykologian havaintojen innoittamana selvitettiin minne katse rajatussa näkökentässä liikkui vaeltaessaan kohteesta toiseen (Duchowski, 2003:8). Lisäksi tehtiin havaintoja yhden fiksaation aikana havaittavan alueen laajuudesta. Silmänliiketutkimuksen toinen kausi osui ajallisesti yksiin kokeellisissa psykologiassa vallinneen behavioristisen tutkimuksen kanssa. Silmänliikkeitä ja kognitiivisia prosesseja tutkittiin tuolloin hyvin vähän ja varsinkin jakson loppuvaiheella luultiin, että lähes kaikki silmänliikkeisiin liittyvä tutkimustieto olisi jo löydetty. Kolmannella kaudella silmänliikkeiden mittaukseen kehitetty tekniikka ja mittauslaitteet mahdollistivat katseen kulun seurannan kohteen eri osien välillä, ja fiksaatioiden (katseen pysähdyskohtien) järjestyksen avulla voitiin määritellä katseen kulkurata katsottaessa kuvaa (Yarbus, 1967). Myös lukemisen ja kognitiivisten prosessien tutkimus silmänliikkeiden avulla lisääntyi kun katseen-seurantalaitteet tulivat helpommin saataville ja niillä pystyttiin tekemään entistä tarkempia mittauksia. Lisäksi kehitettiin tietokonepohjaisia analyysiohjelmia, joiden avulla suurten tietojoukkojen käsittely oli entistä tehokkaampaa. Laitteiden kehittymisen ansiosta tuli mahdolliseksi hyödyntää myös uusia innovatiivisia tutkimustekniikoita, esimerkiksi menetelmää, jossa näytöllä tapahtuu muutoksia silmän sijainnista riippuen (Simola, 2006.)

### **Silmänliikemenetelmän periaatteita**

Silmänliikkeiden rekisteröinti perustuu pupillin liikkeen analysointiin, kun silmä liikkuu kiintopisteestä toiseen huomion kohdetta katsottaessa. Katseen kiinnittymiskohtia näkökentässä kutsutaan fiksaatioiksi (*fixation*) ja nopeaa silmänliikettä fiksaatiosta toiseen sakkaadiksi (*saccade*). Nämä kaksi ovat analysoinnin kannalta tärkeimmät yli kymmenestä fysiologisesti luokitellusta erilaisesta silmänliikkeestä (Bagozzi, 1991:150). Lisäksi Internet-sivustoja ja TV-mainontaa tutkittaessa on huomioitava tasainen seurantaliike (*smooth pursuit*) silmän seurattessa liikkuvaa kohdetta. Fiksaation eli katseen pysähdysten kesto vaihtelee keskimäärin noin 100-600 millisekunnin välillä, kun taas sakkadi on äärimmäisen nopea silmänliike fiksaatiopisteestä toiseen, jona aikana informaatioita ei

ehdi välittyä verkkokalvolta eteenpäin. Sen sijaan fiksaation aikana näköinformaatio kulkee verkkokalvolta ensin näköaivokuorelle, ja sieltä muille aivoalueille, jolloin havainto tulee tietoisesti nähdyksi (Duchowski, 2000: 17-20, 2003:44-48.)

Verkkokalvon aistinsolut ovat jakautuneet epätasaisesti siten, että suurin osa niistä sijaitsee tiheästi pakkautuneena fovean alueella. Fovean eli tarkkan näkemisen alue on suhteellisen pieni ja kattaa näkökentästä vain noin puolitoista astetta, joka vastaa ojetun käsivarren etäisyydellä noin peukalonpään kokoista aluetta. Tämä vastaa niin ikään yhden silmän pysähdyksen eli fiksaation aikana tarkasti nähtävää aluetta. Näköinformaation kerääminen tapahtuu fiksaatioiden aikana. Ne kestävät noin 200-300 millisekuntia esimerkiksi kuvaa katsottaessa tai kun etsitään tiettyä kohdetta visuaalisen kentän alueelta (Rayner, 1998). Silmänliikkeitä tarvitaan noutamaan näkökentän kohteita tarkkan näkemisen alueelle. Silmänliikkeet muodostuvat nopeista hypähdyksittäin etenevistä sakkadeista, joiden avulla siirrytään uuteen paikkaan näkökentän alueella. Sakkadit ovat erittäin nopeita liikkeitä ja pituudesta riippuen ne kestävät noin 20-40 ms (Rayner, 1998). Lukemisen aikana tyypillinen sakkadin pituus on noin 11 kirjainmerkkiä (1.2 sanaa) painettua suomenkielistä tekstiä luettaessa (Hyönä, 1995). Useissa testeissä on käytetty 100 millisekunnin minimirajaa suosituksena fiksaation rekisteröimisessä ja 90 % katseluun käytetystä ajasta kulutetaan fiksaatiopisteissä (Duchowski, 2003:17).

Fiksaatioista ja sakkadeista saadun tiedon tulkintaan vaikuttavat sijainnin ohella myös järjestys, lukumäärä ja kesto, niistä syntyvät katsepolut ja katseluun käytetty aika. Myös lukusuuntaan nähden taaksepäin suuntautuvat katseen siirtymät kohteen eri alueiden välillä kertovat informaation prosessoinnin sujuvuudesta. Silmänliikemittareita käsitellään vielä tuonnempana.

Lukiessamme tekstiä normaalietäisyydeltä päätteeltä havaintokennettämme kattama alue fiksaatiopisteestä on noin 12 merkkiä oikealle ja noin 4 merkkiä vasemmalle (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen, Vastamäki, 2002: 82). Tämän lisäksi havaitsemme kohteita myös ääreisnäön avulla fiksaatiokohtien ulkopuolisilta alueilta. Vaikka silmän ääreisalue ei havaitse ärsykyksiä tarkasti, niin se on herkkä havaitsemaan esimerkiksi liikkeen uusien

kohteiden tulossa näkökenttään. Mainonnan tutkimuksessa on todettu, että havainnon vaikutus voi säilyä, vaikkei se tule tietoisuuteen. Karremans, Stroebe ja Claus (2006) tekivät kokeen *subliminaalisista* havainnoista siten, että koehenkilöille näytettiin juomabrändejä niin nopealla tempolla, etteivät he tiedostaneet niitä lainkaan nähneensä. Havainto silti säilyi ja vaikutti tuotemerkin preferointiin alitajuisesti myöhemmässä valintatilanteessa. Vaikka tuloksia on ollut vaikea toistaa eri kokeissa, niin juomabrandin näyttäminen 23 millisekuntia janoisille koehenkilöille vaikutti valintaan siten, että 80 prosenttia joukosta valitsi kokeessa näytetyn tuotemerkin. Sen sijaan ei-janoisten ryhmässä ero oli vain vähäinen kyseisen merkin hyväksi (Karremans, Stroebe & Claus, 2006: 792-798.) Tämä tutkimustulos viittaa siihen, että sakkadien aikana informaatiota voisi siirtyä ainakin piilotajunnan tasolle.

## **SILMÄNLIIKETUTKIMUKSEN SOVELLUKSET JA MITTAUSLAITTEISTOT**

Duchowski (2002) jakaa silmänliiketutkimuksen karkeasti kahteen luokkaan: diagnostiseen ja interaktiiviseen tutkimukseen. Diagnostisella tutkimuksella Duchowski (2002) viittaa esimerkiksi lukemisen tai ihmisen tiedonkäsittelyprosesseja kartoittavaan psykologiseen tutkimukseen. Koska katseenseurannan avulla voidaan tehdä päätelmiä reaaliaikaisesta tahdonalaisen tarkkaavaisuuden siirtymisestä näytön alueella, menetelmä sopii hyvin käytettäväksi myös interaktiivisissa sovelluksissa. Katseenseurannan avulla saadaan hyvin nopeasti tietoa käyttäjän tavoitteista jo ennen kuin palautteen antaminen tietokoneelle muita kanavia pitkin on edes ehtinyt alkaa, koska yleensä käyttäjät katsovat kohdetta ennen kuin he liikkuvat esimerkiksi hiiren kohteen päälle (Jacob, Karn, 2003). Katseen avulla ohjattavia käyttöliittymiä on tutkittu ja kehitetty esimerkiksi vammaisten käyttöön. Lisäksi yksittäisinä sovellusalueina mainittakoon lentäjien ja autoilijoiden silmänliikkeiden rekisteröinti kehitettäessä parempia hallintalaitteita, käyttöliittymien tutkimus tietokoneiden, matkapuhelinten ja muiden esineiden käytettävyyden ja muotoilun parantamiseksi, oppimateriaalien tutkimus, mainonnan havaitsemisen tutkimus ja erilaisten visuaalisten objektien kuten esimerkiksi taideteosten tutkiminen. Sekä hahmottamisen että lukemisen kulttuurierojen

tutkiminen on myös käynnissä. Tekstin tunnistamista ja lukemista on tutkittu paljon, sanoma- sekä verkkolehtien lukemisen tutkimus on lisääntynyt (esim. Kaakinen, Bertam, Hyönä, 2004, Holmiqvist, Holsanova Barthelson, Lunqvist, 2003), ja menetelmää on käytetty mm. tuotesijoittelun (product placement) huomioarvon selvittämiseksi televisiossa ja elokuvissa (Strandvall, 2006).

Nykyiset mittausmenetelmät perustuvat useimmiten videotekniikkaan yhdistettynä silmän sarveiskalvon ja pupillin heijastuksen sijaintiin toisiinsa nähden, mikä mahdollistaa katseen paikan laskemisen katselukulman muutosten avulla. Yksinkertaistaen silmän sarveiskalvolle suunnataan heikko infrapuna valo, mikä takaisin heijastuessaan tallentuu videolla kirkkaana pisteenä ja edellä mainitulla tavalla määrittää katseen paikan. Toisella videokameralla kuvataan samanaikaisesti katsottua kohdetta, jonka ”päälle” silmänliikkeistä rekisteröity raakatieto ja eri algoritmeilla jalostettu tarkempi katseen kulku fiksaatioineen voidaan sijoittaa (Duchowski 2003, 55-60.) Lopputuloksena saadaan videonauhoitus katseen kulusta, jota voidaan tarkastella sellaisenaan tai esimerkiksi hidastettuna. Silmänliike on kuitenkin levottoman hyppivä ja sahaava, joten nykyiset ohjelmitot tuottavat myös muita nopeita analyysityökaluja, kuten fiksaatioiden järjestykseen ja määrään perustuvia yksilöllisiä fiksaatiokarttoja ja yhteenvetoja esimerkiksi lämpökarttoina. Aineiston siirtäminen valmiisiin tilasto-ohjelmapaketteihin käy yleensä vaivattomasti.

Silmänliikkeiden tallentamiseen on käytetty erilaisia laitteita alkaen sähkömekaanisista ja sähkömagneettisista mittausvälineistä nykyisiin digitaaliseen videotekniikkaan perustuviin tallennusvälineisiin. Kehitys johtanut optisista silmäkameroista digitaalisiin ”kypäräkameroihin” sekä pöytämalleihin, joissa silmänliikettä rekisteröivät videokamerat on rakennettu näyttöpäätteen sisään. Tarjolla on myös erittäin helposti kuljetettavia pienikokoisia laitteita, joilla mittauksia voidaan tehdä luonnollisissa ympäristöissä. Laitteistojen halpenemisen ja helppokäyttöisyyden sekä analysointiohjelmistojen kehittymisen myötä soveltava silmänliiketutkimus on yleistynyt. Nykyiset laitteet ovat tyypillisesti niin sanottuja pöytämalleja, joissa videokamerat on upotettu huomaamattomasti näyttöruudun reunoihin. (Duchowski, 2003: 56-61). Ellei henkilökohtaista kalibroitua tarvittaisi voi-

taisiin silmänliikettä tallentaa koehenkilön siitä tietämättä. Laitteistot on kuitenkin kalibroitava, sillä jokaisen ihmisen silmä on yksilöllinen, ja seurantatarkkuus riippuu mm. silmälasien käytöstä, iiriksen ja pupillin välisestä värikontrastista sekä muista yksilöllisistä tekijöistä. Koska nykyiset laitteet seuraavat molempia silmiä niin kalibroitakin on aikaisempaa nopeampaa ja tarkempaa. Monet laitteistot tallentavat perussilmänliikkeiden lisäksi myös hiiren klikkaukset, silmänräpäytykset ja pupillin koon vaihtelut. Kun silmänliikkeen videokuvaan lisätään vielä synkronoituna koehenkilön kasvoniilmeet ja ääneen lausutut kommentit voidaan todeta, että yhteensä tutkimusaineistoa kertyy merkittävän paljon. Mainonnan tutkimuksessa lisätieto onkin tärkeää, sillä esimerkiksi fiksaatioidatan pohjalta ei aina pystytä helposti päättelemään miksi katse viipyy jossain kohdassa mainosta ja jotkin kohdat jäävät kokonaan ilman fiksaatioita. Tallennettaessa lisäksi koehenkilöiden kommentit ja kasvojen ilmeet voidaan observoimalla saada hyvää laadullista palautetta esimerkiksi jonkin mainoksen miellyttävyydestä yleensä, sen kuva- ja värimaailmasta, sanomasta ja muista huomiota kiinnostavista elementeistä.

## SILMÄNLIKEMITTARIT

Keskeisiä mittareita niin mainonnan kuin käyttöliittymienkin silmänliiketutkimuksessa ovat fiksaatioiden keskimääräiset kestot, järjestys ja kokonaismäärä mainosta tai www-sivua kohti, katseluun käytetty kokonaisaika ja tiettyihin tutkittaviin alueisiin käytetty aika. Sakkadien määrällä, pituudella ja suunnalla voidaan arvioida mm. tiedonkäsittelyn aiheuttamaa kuormitusta. Uudelleen silmäilyjen ja taaksepäin tapahtuvien silmäilyjen määrä sekä katsepolun muodon poikkeamat säännöllisestä ja ensimmäisten fiksaatioiden ”laskeutumisaikat” sekä siirtymät eri tutkittavien sivun alueiden välillä antavat lisätietoa katseen kulusta. (Jacob, Karn, 2003).

Fiksaation kesto on tyypillinen tiedonkäsittelyä kuvaava mittari ja sillä mitataan informaation käsittelyn määrää. Fiksaation aikana käsitellään mm. näköinformaation koodaus, ääreisnäössä olevien kohteiden hahmottaminen ja seuraavan silmänliikkeen valmistelu (Laarni 2004:136). Lukututkimuksen parissa on osoitettu fiksaation keston ja sanan yleisyyden välinen korrelaatio eli fiksaatiot ovat lyhyempiä yleisempien kuin harvemmin esiintyvien sanojen kohdalla. Fiksaatioi-

den lukumäärää rinnastetaan usein tiedon löytymisen helppouteen. Mitä vähemmällä fiksaatioilla tieto löytyy, sitä tehokkaampaa haku on. Mainonnan tavoitteiden ja tehokkuuden kannalta fiksaatioiden lukumäärää ei voi tulkita näin yksiselitteisesti. Myös fiksaatioiden sijaintipaikat ovat tärkeitä tulkittaessa koko mainoksen saamaa huomioarvoa. Koska fiksaatioita syntyy jo yhden koehenkilön luokissa tavallista tekstiä minuutissa keskimäärin yli 200 kappaletta niin aineistoa voi tiivistää ja kuvailla tilastollisilla tunnusluvuilla ja analysointimenetelmillä.

Sakkadimitareilla yhdessä fiksaatioiden kanssa saadaan kuva katsepolusta. Sakkadien pituus ja katseen kulun järjestys mainoksen eri kohdissa antaa suunnittelijalle yleiskuvan siitä, miten mainosta on katsottu ja miten sen kuvalliset ja tekstilliset elementit on hahmotettu. Katseen menosuuntaan nähden takaisin päin tehtyjä sakkadeita kutsutaan regressioiksi. Luettaessa tekstiä regressiot kuuluvat toisen lukukerran mittareihin ja niiden ajatellaan heijastavan korkean tason kognitiivista prosessointia, kuten ensimmäisellä lukukerralla epäselväksi jääneen tekstin kohdan yksityiskohtaisempaa tarkastelua. Regressioiden määrän ja tekstin ymmärtämisen vaikeuksien välillä on todettu olevan yhteyttä. Lukututkimuksissa on havaittu, että tekstin vaikeutuessa regressioiden määrä kasvaa huomattavasti (Simola, 2006.)

Monimutkaisia lauseita prosessoitaessa koehenkilöiden pupillin koossa on havaittu enem-

män vaihtelua kuin helppoja lauseita luettaessa (Beatty, Lucero-Wagoner, 2000). Pupillin koko voi kertoa myös kognitiivisesta kuormituksesta. Eräät tutkijat tosin pitävät pelkän pupillin koon perusteella tehtäviä johtopäätöksiä epävarmoina (Bagozzi, 1991:149-150). Pupillin laajenemisen ärsykekynnys onkin melko korkea ja sen laajeneminen ja palautuminen on fiksaatioihin ja sakkadeihin verrattuna ajallisesti hidasta. Pupilli reagoi herkästi valoon, joten valaistuksen on oltava koetilanteissa vakaa. Laajentunut pupillin koko voi olla merkki lisääntyneestä kognitiivisesta ponnistelusta (Pomplun & Sunkara, 2003). Mainonnassa pupillin laajenemisen on perinteisesti mielletty olevan seurausta tunneväritteisen tai muuten kiinnostavan visuaalisen ärsykkeen katsomisesta, tai siitä koetaanko mainoksessa nähty objekti tai mainos kokonaisuudessaan miellyttävänä vaiko epämiellyttävänä (Krugman, 1964). Eräät tutkimukset puoltavat jopa sitä, että aikakauslehtien mainoksissa esiintyvien ihmisten pupillin koko ja katseen suuntautuminen vaikuttivat siihen, miten lukijoiden katse suuntautui ja kuinka houkuttelevana he kokivat mainossanomaa (King, 1972). Myös silmänräpäysten vähäinen määrä voi ennakoita kognitiivisen työmäärän suuruutta tai suurempi määrä väsymistä (Bruneau, Sasse & McCarthy, 2002). Vaikka silmänliikelaiteistoilla voidaan tallentaa pupillin koon vaihtelut ja silmänräpäykset ne eivät edellä mainittujen rajoitusten vuoksi ole kuuluneet tärkeimpiin mittareihin mainosten saamaa huomioarvoa tutkittaessa. Yhteenvedo silmänliikemittareista on koottu taulukkoon 1.

Mittari	Selitys	Tulkinta
Km. fiksaatioiden määrä	Fiksaatioiden lukumäärä esim. www-sivua kohti tai jotain sen määriteltäviä osa-alueita kohti	Suuri kokonaismäärä voi merkitä tiedonhaun tehottomuutta, mainonnassa myös mielenkiinnon heräämistä
Km. fiksaation kesto	Fiksaatioihin keskimäärin kuluva aika	Pitkä kesto voi merkitä vaikeutta viestin ymmärtämisessä
Fiksaatoiden järjestys	Missä järjestyksessä katse pysähtyy eri kohteisiin	Antaa kuvaa missä järjestyksessä esim. mainoksen eri elementit havaitaan
Km.sakkadin kesto, määrä ja pituus ja suunta	Sakkadeihin keskimäärin kuluva aika ja määrä ja palautuvat sakkadit	Useat lyhyet sakkadit voivat merkitä ongelmia tiedon löytymisessä. Pitkät sakkadit voivat kertoa ääreisnäön alueen hahmottamisesta
Objektia seuraava katse (smooth pursuit)	Silmä on kiinnittynyt seuraamaan liikkuvaa kohdetta	Kertoo liikkuvien objektien saamasta huomiosta
Katseen kesto	Aika (%) joka kuluu tietyn osa-alueen katsomiseen esim. www-sivulla	Voi merkitä mainonnassa kiinnostusta tai sanoman ymmärtämisen vaikeutta
Silmäilyjen määrä	Tietylle kiinnostusalueelle kohdistuvien silmäysten kokonaismäärä	Voi kertoa mitkä kohdat mainoksessa saavat eniten huomiota
Siirtymämatriisi	Mielenkiinnon kohteiden välisten silmänliikkeiden määrä	Kertoo miten mainoksen eri osa-alueilla katse siirtyy eri kohtien välillä
Taaksepäin kohdistuvien siirtymien määrä	Jyrkkien katseen suunnan muutosten määrä	Näiden ns. regressioiden suunta mm. lukusuunnassa taaksepäin voi kuvastaa tekstin vaikeutta
Katsepolun pituus	Peräkkäisten fiksaatioiden ja sakkadien muodostaman polun pituus	Lyhyt polku tiedon haussa voi merkitä tehokkuutta, mutta mainonnassa myös kiinnostuksen puutetta
Katsepolun kesto	Aika joka kuluu katsepolun tuottamiseen	Korreloi yllä olevan mittarin kanssa
Katsepolun säännöllisyys	Katsepolun poikkeama säännöllisestä muodosta	Kertoo myös eroista yksilöiden välillä
Fiksaatioiden tiheys	Fiksaatioiden keskittyminen tietyille alueille esim. www-sivuilla	Keskittyminen pienelle alueelle kuvastaa tehokasta hakua, tasainen jakautuminen tehotonta hakua
Silmänräpäytykset	Silmänluomen sulkeutumisten ja avautumisten määrä	Usein ja nopeasti toistuvana voi ennakoida uupumusta, vähän toistuvana keskittymistä
Pupillin koko	Silmän pupillin koon laajenemisen ja supistumisen mittari	Pupillin laajeneminen voi merkitä innostusta, supistuminen mm. sitä, että nähty ei miellyttä

Taulukko 1. Keskeisimpiä kaupalliseen tiedonhaakuun liittyviä silmänliikemittareita (täydennetty taulukosta Laarni, 2004:136)

## ESIMERKKEJÄ MAINONNAN TUTKIMUKSISTA

### Silmänliiketutkimus printtimainonnassa

Silmänliikkeiden rekisteröintiä on käytetty melko kauan hyväksi painetun mainonnan tutkimuksessa. Robinson (1963) tutki mainoksen koon vaikutusta, Krugman (1968) toistoa, Edell ja Staelin (1983) fiksaatiomääriä mainoksen eri kohdissa, Janiszewski (1993) leipätekstin pituutta ja Lohse (1997) värin, koon ja sijainnin merkitystä. Uudempia tutkimuksia referoidaan tarkemmin jatkossa. Yhteistä suurimmalle osalle tutkimuksia on ollut selvittää, mihin kuluttajan huomio kohdistuu ja kuinka mainoksen eri sisältöelementit vetävät katsetta puoleensa. Ottaen huomioon aiempien mittauslaitteistojen tekniset rajoitukset tuloksia arvioitaessa, ovat tällaiset tutkimustavoitteet myös teoreettisesti haastavia. Aina ei voida yksiselitteisesti tulkita, että tarkkaavuutemme kohdistuu samaan paikkaan kuin katseemme, ja toisaalta silmämme liikkuvat vaikka emme kohdistaisikaan tarkkaavuuttamme mihinkään erityiseen kohteeseen. Visuaalisen tarkkaavaisuuden siirtymistä tapahtuu silmänliikkeistä riippumatta, mutta erityisesti vaativien tehtävien kohdalla silmien liikkeet ja tarkkaavaisuus siirtyvät kuitenkin samanaikaisesti (esim. Hoffman, 1998). Vielä vähemmän voidaan pelkän silmänliikkeen perusteella arvioida sitä, mikä osa informaatiosta ymmärretään ja muistetaan tai millaisia tunteita nähty mainos ehkä herätti. Tekstin ja kuvallisen informaation suora vertaaminen on myös vaikeaa, sillä kuvallinen informaatio prosessoidaan eri tavalla ja muistetaan helpommin kuin teksti (Rayner, Rotello, Keir ja Duffy 2001:225). Näistä rajoitteista huolimatta silmänliiketutkimus on lisännyt tietoa muun muassa mainosten koon, kuvien ja värien vaikutuksesta havaitsemiseen sekä tekstin luettavuuteen vaikuttavien muuttujien, kuten kirjasintyyppin ja pistekoon sekä tekstin ja taustan väriyhdistelmien osalta.

Mainonnan tehokkuutta arvioidaan usein sillä kuinka hyvin mainokset muistetaan (*recall*) ja tunnustetaan (*recognition*). Näillä edellä mainituilla mittareilla saadaan erilaisia tuloksia riippuen siitä kuinka pitkän ajan jälkeen havainnosta mittaus tapahtuu. Ne eivät myöskään välttämättä aina korreloi mainoksen houkuttelevuuden tai mainostetun tuotteen myynnin kanssa (Aaker, Batra, Myers, 1992: 410-411). Kuitenkin voi luontevasti olettaa,

että mitä pidempään ja useamman kerran jotain mainosta katsotaan niin sitä paremmin se palautuu mieleen ja tunnustetaan. Rayner, Rotello, Keir ja Duffy (2001) tutkivat kuinka mainoksen visuaalinen havainnoiminen tapahtuu mainoksen teksti- ja kuva-alueilla, sekä kuinka kuluttajat määrällisesti prosessoivat kuvallista ja tekstillistä informaatiota. Koehenkilöt jaettiin kahteen ryhmään. Toiselle ryhmälle annettiin tehtävä kuvitella juuri muuttaneensa Englantiin ja hankkia auto. Toisen ryhmän tehtävänä oli päättää mitä ihovoidetta ja suihkuvaahtoa ostaa vastavassa tilanteessa. Koehenkilöille näytettiin 24 nelivärimainosta (lisänä täytemainoksia) silmäiltäväksi ao. tuotteista, minkä jälkeen heitä pyydettiin palauttamaan mieleen ja tunnustamaan mainokset, joista he pitivät tai eivät pitäneet. Silmänliikedian perusteella tutkijat päättelivät, että kokeeseen osallistuneet henkilöt käyttivät enemmän aikaa tekstin kuin kuvan parissa. Lisäksi katse siirtyi tyypillisesti ensin mainoksen tekstiin ja vasta myöhemmin kuvaan. Tutkijat myöntävät, että katseluaikaan on saattanut vaikuttaa myös tehtävän ohjeistus, jonka perusteella koehenkilöt ovat muodostaneet strategiansa tehtävän ta-voitteen saavuttamiseksi. Vapaassa mieleen palauttamisessa 110 tuotenimestä muistettiin oikein 89 (81 %) eikä eri tuoteryhmien välillä havaittu merkittävää eroa. Mainosten tunnustamisen osalta (oliko nähnyt mainoksen vai oliko se uusi) suoritus oli odotetusti erinomainen molemmissa ryhmissä, 95.5 % oikein autonostokondition katsoneiden ryhmässä ja 96 % oikein ihonhoitotuotekondition ryhmässä. Molemmissa ryhmissä ei pidetty niistä automainoksista joista puuttui kuva. Samoin mainoksia kritisoitiin liian pitkistä tekstistä, vaikka kaikki osallistujat käyttivät enemmän aikaa tekstin kuin kuvien parissa. Muina huomioina tutkijat totesivat, että tekstiä ei kuitenkaan luettu kokonaan eikä tekstin sisältö vaikuttanut siihen luettiin ko teksti. Kuvien prosessoinnin osalta he toteavat, että kuvat toimivat selvästi paremmin muistamisen kohdalla sanoihin verrattuna, ja että kuvat ymmärretään tai hahmotetaan helpommin pienemmällä fiksaatiomäärällä. Kuviiin kohdistui keskimäärin 8 fiksaatioita koko mainosten keskiarvomäärän ollessa 29 fiksaatiota mainosta kohti (Rayner, Rotello, Keir, Duffy, 2001: 221-226.)

Radach ja kumppanit (2003) toteavat tutkimuksessaan, että mainoksia, joiden kompleksisuuden aste on korkea katsotaan kauemmin, jolloin fiksaatioita kertyy enemmän

kuluttajien pyrkiessä ymmärtämään mainoksen sanomaa. Ajankäytön ero johtuu juuri fiksaatioiden määrästä, koska fiksaatioiden keston keskiarvot ja sakkadien määrät pysyivät muuttumattomina. Tarkasteltaessa yksittäisten mainosten eri kiinnostusalueita, kuten otsikkoa, kuvaa ja brandilogoja, havaittiin, että tehtävän määrittelyllä oli selvä vaikutus fiksaatioiden jakautumiseen eri alueille. Myös enin osa katseluajasta kohdistettiin niihin elementteihin mainoksissa, jotka olivat tehtävän kannalta olennaisia. Varsinaista näyttöä siitä, että monimutkaisemmat ja enemmän informoinnin prosessointia vaativat mainokset muistettaisiin paremmin ei tutkimuksessa saatu (Radach & al., 2003: 623-629). Hieman samansuuntaisia tuloksia kuin edellisissä artikkeleissa tekstin ja kuvan havaitsemisesta ja lukemisesta on saatu aiemmin mm. koululaisten oppikirjoja koskevissa tutkimuksissa (Hannus ja Hyönä, 1999).

Pieters, Warlop ja Wedel (2002) ovat kehittäneet mallia brandien muistamisen mittaamiseen, jota he ovat testanneet aikakauslehdissä luonnollisessa ympäristössä olevien 165 mainoksen avulla ja 88 kuluttajan otoksella. He toteavat, että fiksaatioiden määrä kuvallisiin kohtiin ja brandiin edistää brandin tarkkaa muistamista, mutta fiksaatiot tekstiin eivät. Mitä enemmän informaatiota mainoksesta saadaan fiksaatioiden aikana, sitä lyhempi viive on brandin muistamisessa. Samoin mitä tuoreempi havainto sitä parempi tunnistaminen esiintyi systemaattisena ilmiönä kokeessa. Tutkijat toteavat myös, että mainoksen huomio riippui enemmän mainoksen sisällön kuin sijainnin (aukeaman oikea tai vasen puoli) vaikutuksesta, vaikka mainostajat usein arvioivat oikean sivun huomiorvon paremmaksi sisällöstä riippumatta.

Pieters ja Wedel (2004) tutkivat silmänliikemenetelmällä tarkkaavuuden siirtymistä mainoksen eri kiinnostusalueiden välillä jakamalla mainokset kolmeen alueeseen pinta-aloittain eli kuvaan, tekstiin ja brandiin kohdistuviin kiinnostusalueisiin. Tutkimusaineisto oli merkittävän laaja ja koostui 363 kansainvälisiä merkkituotteita esittelevistä koko sivun mainoksista. Aineistossa esiintyi mm. ravintola- ja vähittäiskauppapalveluja, lemmikkieläinten ruokia, valokuvaustarvikkeita, pankkien ja kiinteistövälittäjien palveluja, juomia, kosmetiikkaa, autoja ynnä muita tuotealueita koskevia ilmoituksia. Kaikkiaan 33 havaintotestiin osallistui keskimäärin 110 koehenkilöä. Mainoksen kuvallisen osuuden pinta-ala

ei näyttänyt vaikuttavan suoranaisesti koko mainoksen saamaan huomioon. Brandin suuri osuus mainoksissa ei heikentänyt huomiorvoa yleensä. Sen sijaan brandin tuttuus laski brandin huomiorvoa, mutta lisäsi huomion määrää tekstiin. Tutkijat raportoivat ärsykepohjaisen havaitsemisen vaikutuksen olevan selvästi suurempi kuin harkittu huomion kohdistaminen tiettyihin kohtiin mainoksissa, mutta tutkimus jätti vastaamatta kysymyksen, kuinka paljon huomiota yleensä tarvitaan että branditietoisuus (*brand awareness*) muuttuu (Pieters, Wedel, 2004: 40-48.)

## Verkkomainonta

Bannerimainonta on näkyvin verkkomainonnan muoto ja sen tehokkuutta on yleensä mitattu lähinnä klikkausmäärillä. Mainosbannereilla voi toki olla positiivisia tai negatiivisia vaikutuksia vaikkei niitä klikatakaan. USA:ssa enää vain 4-5 kuluttajaa tuhannesta klikkaa bannereita (Outing, Ruel, 2004). Mainokset sijaitsevat usein meluisilla ja informaatiotiheillä sivuilla kuten kaupallisilla portaaleilla. Siksi mainostajalle on tärkeää että mainosbannerit ylipäätään huomataan, koska havaitsemista häiritsevät useat samanaikaisesti huomiosta kilpailevat ärsykkeet. Asenteellista vaikutusta bannerimainosta, tuotetta tai mainostajaa kohtaan voi heikentää myös se, että mainosympäristö ei ole yhdenmukainen eikä yhteensopiva bannerin sisällön kanssa, vaikka mainos muutoin kiinnittäisikin huomiota (Newman, Stem, Sprott, 2004:1, Moore, Allison, Coulter, 2005:77). Verkkoympäristö tuo mainonnan huomiorvon mittaamiselle lisähaasteita painettuun mainontaan verrattuna. Verkko mahdollistaa liikkeen ja äänen monipuolisen käyttämisen mainoksissa, mutta luettavuus ja kuvien sekä tekstin tarkkuus ovat kuitenkin useimmilla näytöillä yhä painettua viestintää heikompia. Mainostajaa kiinnostaa myös se, miten kuluttajat katsovat itse mainoksen sisältöä kuten otsikkoja, kuvia ja tekstiä mainoksen sisällön suunnittelun tehostamiseksi. Yritysten monikerroksisilla kaupallisilla sivustoilla silmänliikkeiden rekisteröinti antaa yksityiskohtaista tietoa paitsi havaitsemisen kohteista myös kuluttajien navigointiin liittyvästä käyttäytymisestä.

Benway ja Lane (1998) toivat esiin bannerisokeuden (*banner blindness*) käsitteen, ja ilmiötä alettiin pian selvittää myös silmänliiketutkimuksen keinoin. Kyseiset tutkijat toteivat, että kuluttajat voivat välttää katseensa kohdistumisen mainosbannereihin suorittaes-



saan annettua hakutehtävää. Animointi tai kaupallisuuden poistaminen bannereista ei muuttanut tilannetta. Tulokseen on todennäköisesti vaikuttanut tehtävän ohjeistus hakea tietoa, mikä vaikuttaa olennaisesti tarkkaavuuden kohdistumiseen etsinnän kannalta relevantteihin paikkoihin ruudulla (Benway, Lane 1998: 7-9.)

Käytettävyyden tutkijatkaan eivät näytä innostuvan animoiduista mainosbannereista. Nielsen (2000) toteaaakin retorisesti: "Ennen kuin mainosbannerit vajoavat liekehtivään tuhoon, ne ovat antaneet kuolettavan iskun hyödyllistä design-tekniikkaa vastaan. Yrittäessään nostaa alaspäin meneviä klikkausmääriä mainostajat käyttävät ylianimoitua grafiikkaa, mikä vilkkuu ja välähtelee ja pyörii jatkuvasti"(Nielsen, 2000: 146). Muutkin tutkijat väittävät erityisesti animoitujen bannereiden aiheuttavan jopa kielteisiä vaikutuksia kuluttajien asenteisiin ainakin niissä tilanteissa, joissa banneri ei ole relevantti tekijä tehtävän suorittamisen kannalta (Hong, Thong & Tam, 2004: 81).

Informaation esitystapa vaikuttaa siihen miten tietoa käsitellään ja varastoidaan muistiin ja kuinka hyvin se kyetään palauttamaan mieleen. Viestin vajavainen prosessointi johtuu yleensä siitä, että siihen kohdistetaan vähemmän resursseja kuin tilanne vaatisi tai resurssit eivät yksinkertaisesti riitä käsittelemään kaikkea tilanteen vaatimaa informaatiota. Liikkuvat objektit websivuilla lisäävät kognitiivista kuormitusta, ja kun mainosbannerin animoinnin nopeus ylittää sensorisen käsittelykapasiteetin banneri saattaa olla tehoton tai jopa kielteinen tekijä katsojalle. Vaikka animointi aktivoi ihon sähköjännitettä ja koehenkilön vireystilaa, se ei välttämättä paranna muistamista (Sundar, Kalyanaraman, 2004: 8-16.)

Tutkimukset bannereiden muistamisesta ja tunnistamisesta antavat osittain ristiriitaisia tuloksia. Joidenkin tutkijoiden mukaan bannerit tunnistetaan melko hyvin ja animaatiolla saattoi olla vaikutusta tunnistamiseen, mutta yleensä bannerit muistetaan huonosti (Bayles, 2002). Toisaalta eräät tutkimustulokset puoltavat näkemystä vain osittain: bannerit muistetaan huonosti eikä animointikaan auta bannereiden tunnistamista tai muistamista lainkaan. Myöskään bannereihin kohdistuneiden fiksaatioiden määrä ei korreloi muistamisen kanssa (Burke, Horhof, Nielsen, Gorman, 2004.) Aiempien tutkimus-

ten vertailu erilaisten aineistojen ja koejärjestelyjen vuoksi vaikeuttaa kuitenkin tulosten vertailua johtuen siitä, että eri tutkimuksissa bannereiden koot, sijainnit ja kokeiden ohjeistukset ovat poikenneet olennaisesti toisistaan. Sisällöltään erilaisia bannereita on tutkittu eri ympäristöissä ja sijainneissa kuten esimerkiksi vaakabannereita tekstin seassa, ja yleensäkin koehenkilöille annetut ärsykkeet ja tehtävät ovat huomattavasti poikenneet toisistaan. Myös koehenkilöiden tehtävään orientoituneisuuden aste ja oppiminen vähentävät visuaalisen tarkkaavuuden kohdistumista epärelevantteihin kohteisiin (Vidnyáski, Sohn, 2004:681). Eri tutkimusten vertailukelpoisuuden arviointia vaikeuttaa vielä se, että mittauksissa käytetyt arvot ovat vaihdelleet ja koetilanteen sekä koeparametrien raportointi on ollut puutteellista.

## LOPUKSI

Tämän artikkelin tarkoituksena on ollut antaa tiivistetty kuvaus silmänliikemenetelmän soveltamisesta mainonnan huomioarvon tutkimuksessa. Menetelmän käyttöä on pyritty valottamaan kertomalla lyhyesti menetelmään liittyvän teorian ja soveltavan tutkimuksen taustasta sekä muutaman keskeisen painettua mainontaa ja bannerimainontaa koskevien tutkimustulosten esittelyllä. Tutkimus-esimerkeistä on käynyt ilmi, että silmänliikkeiden rekisteröinti ja analysointi antavat tietyn varauksin sellaista tietoa mainonnan toimivuudesta, mitä muilla tutkimusmenetelmillä on vaikeaa saada. Silmänliikkeistä saatavan tiedon, kuten fiksaatioiden määrien, sijantien, kestojen ja järjestyksen perusteella voidaan päätellä, mitä kuluttajat ovat mainonnasta nähneet ja mihin kiinnittäneet huomiota. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että saisimme yhtä varmaa tietoa siitä, miten kuluttajat ovat näkemänsä ymmärtäneet ja kokeneet. Kun kuluttajilta kysytään mainosten si-sällöstä lomakkeilla tai haastattelemalla, niin he vastaavat usein nähneensä asioita, joita eivät ole silmänliikkeen perusteella katsoneet. Toisaalta varsinkin arkaluontoisia asioita ei tunnusteta katsotuiksi, vaikka niissä kohdin löytyisi paljon fiksaatioita ja useita katseen paluukertoja kuten esimerkiksi eroottisten mainoskuvien kohdalla usein käy. Toisin sanoen koehenkilöt eivät pysty manipuloimaan silmänliikkeidensä koetulosta yhtä helposti kuin esimerkiksi kysymyksiin vastatessaan. Koska kuluttajilla on kuitenkin oma tapansa nähdä asioita (*perception set*), niin johtopäätösten yleistäminen mainosten sisäl-

löstä tai se osatekijöistä ei ole aina mahdollista.

Vaikka mittauslaitteistojen tekninen kehitys on merkittävästi helpottanut aineiston keräämistä ja koejärjestelyä niin koetilanteessa on osallistujan kannalta aina hieman laboratorion tuntua. Kokeenvalvojan läsnäolo on välttämätön jo sen kontrolloimiseksi, että koehenkilön katse pysyy ruudulla, ja kalibrointi sekä mahdollinen kasvonliikkeiden kuvaus saattavat aiheuttaa lisäksi ylimääräistä jännitystä. Silmänliiketehtävän kanssa samanaikainen "ääneen ajattelun" tallennus saattaa rajoittaa koehenkilön muuta sensorista kapasiteettia ja muistia. Tehtävien ohjeistus ja vaikeusaste vaikuttavat fiksaatiotuloksiin, ja varsinkin www-sivujen kohdalla skeemat esimerkiksi valikkojen ja bannereiden testin aikana tai aiemmin opituista sijainneista voivat vaikuttaa tuloksiin (Bernard, 2001:162). Perifeeristä havaitsemista on mainonnan yhteydessä tutkittu vähän, ja esimerkiksi liikkeen vaikutus havaitsemiseen näyttöruudulla havaintokentän ulkopuolella saattaa olla suurempi kuin on arveltu.

Silmänliikedata jalostuu fiksaatioiksi, katsepoluiksi ja muuksi informaatioksi melko monimutkaisten laskenta-algoritmien kautta ja fiksaatioiden sekä muiden tutkimusparametrien määrittelyssä voidaan käyttää erilaisia arvoja. Kun kokeita tehdään erilaisilla laitteistoilla ja tallennus- sekä analysointiarvoilla on tutkimusten vertailu hankalaa etenkin kun tutkimusparametreja ei ole aina raportoitu. Vieläkin ongelmallisempaa on saadun aineiston tulkinta mainonnan kontekstissa. Jos esimerkiksi pyritään tekemään johtopäätöksiä katseen kulun perusteella videolta, mitä tutkija observoi, niin voidaan tehdä helposti virhetulkintoja johtuen vaikkapa tutkijan kokemattomuudesta tai ennako-odotuksista. Mikäli käytetään sisältöanalyysin tapaan useampia observoijia, niin jo ennestään hidas analysointitapa tulee vieläkin työläämmäksi. Se mitä fiksaatiomäärät, kestot, sakkadit ja katsepolut merkitsevät eri konteksteissa on vaikeaa yleistää. Silmänliikkeet eivät aina korreloi muistamisen kanssa ja välillä otosten pienuudesta johtuen yhdenkin koehenkilön poikkeava fiksaatiodata voi vääristää tuloksia. Useimmat ongelmat voidaan kuitenkin ratkaista käyttämällä aiemmin mainittuja täydentäviä tutkimusmenetelmiä. Silmänliikemenetelmän merkitys korostuu mitä monimuotoisimpiin mainonnan toteuttamistapoihin ja mainosmedioihin tutkimus kohdistuu.

## LÄHTEET

Aakers, David A., Batra, Rajeev, Myers, John, G.(1992) Advertising Management, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Bagozzi, R.P. (1991) 'The Role of Psychophysiology in Consumer Research', in Robertson T.,Kassarjian, H.(eds.) Handbook of Consumer Behaviour, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 124-161.

Bayles, M. 2002 'Designing online banner advertisements: should we animate?' Proceedings of the SIGHI Conference on Human Factors in Computing Systems: 363-368.

Beatty, J., & Lucero-Wagoner, B. (2000) 'The pupillary system', in J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary & G. G. Berntson (eds.) Handbook of psychophysiology (2nd ed.) Cambridge University Press, 142-162.

Benway, J. P., Lane D M. (1998) 'Banner Blindness: Web Searches Often Miss "Obvious" Links', Internetworking (December 1998: 1.3), ITG Newsletter. [http://www.intertg.org/newsletter/dec98/banner\\_blindness.html](http://www.intertg.org/newsletter/dec98/banner_blindness.html):1-10.

Bernard, M. L. (2001) 'Developing Schemas for the Location of Common Web Objects', Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 45th Annual Meeting: 1161-1165.

Burke, M., Horhof, A., Nilsen, E., Gorman, N. (2004) 'High-Cost Banner Blindness: Ads Increase Perceived Workload, Hinder Visual Search, and Are Forgotten' Submitted to ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Sept.

Bruneau, D., Sasse, M.A., & McCarthy, J.D. (2002) 'The eyes never lie: The use of eye tracking data in HCI research', Proceedings of the CHI'02 Workshop on Physiological Computing, NY: ACM Press.

Duchowski, A. T. (2000) 'Eye-based Interaction in Graphical Systems: Theory and Practice', Course Material, Clemson University.

Duchowski, A. T. (2002) 'A breadth-first survey of eye tracking applications. Behavior Research Methods', Instruments, &

Computers (BRMIC), 34, 455-470.

Duchowski, A. T. (2003) *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*, New York: Springer Verlag.

Edell, J. E., & Staelin, R. (1983) 'The information processing of pictures', *The Journal of Consumer Research* 10: 45-61.

Hannus, M., Hyönä J. (1999) 'Utilization of Illustrations during Learning of Science Textbook Passages among Low- and High-Ability Children', *Contemporary Educational Psychology* 24: 95-123.

Hong, W., Thong, J.Y.L., Tam, K. Y. (2004) 'Does Animation Attract Online Users' Attention? The Effects of Flash on Information Search Performance and Perceptions', *Information Systems Research* 15(1): 60-86.

Holmqvist, K., Holsanova, J., Barthelson, M., Lungqvist, D.(2003) 'Reading or Scanning? A Study of Newspaper and Net Paper Reading' in J. Hyönä., R. Radach & H. Deubel (eds.) *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research*. Amsterdam, Elsevier Science, 657-670.

Hoffman, J.E. (1998) 'Visual Attention and Eye Movements', in Pashler, H.(ed.) *Attention*. Psychology Press, Hove, East Sussex, 119-153.

Hyönä, J., (1995) 'Silmänliikkeet, kognitio ja lukeminen', *Psykologia*, 30: 89-95.

Hyönä, J., Deubel H. (eds. 2002) *The Brain's Eye: Neurobiological and Clinical Aspects of Oculomotor Research*, Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.

Hyönä, J., Radach R., Deubel H.(eds. 2003), *The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.

Jacob, R.J.K., Karn, K.S.(2003) 'Eye tracking in human-computer interaction and usability research: ready to deliver the promises', in Hyönä, J., Radach R. & Deubel H. (eds.), *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research*. Amsterdam, Elsevier Science, 573-605.

Janiszewski, C. (1993) 'Preattentive Mere

Exposure Effects', *Journal of Consumer Research*, 20, (December): 376-392.

Kaakinen, J. K., Bertram, R., Hyönä, J.(2004) 'Lukijoiden silmänliiketutkimus. Sanojen tunnistamisesta tekstinymmärrysstrategioihin', *Psykologia* 02/04: 92-103.

Karremans, J. C., Stroebe, W., Claus, J. (2006) 'Beyond Vicary's fantasies: The impact of subliminal priming and brand choice', *Journal of Experimental Social Psychology*, 42:792-798.

King, A.S. (1972) 'Pupil Size, Eye Direction, and Message Appeal: Some Preliminary Findings', *Journal of Marketing*, Vol. 36, No3: 55-58.

Krugman, H. E. (1964) 'Some Applications of Pupil Measurement', *Journal of Marketing Research*, Vol. 1, No.4, (Nov.): 15-19.

Krugman, H. E. (1968) 'Processes underlying exposure to advertising', *American Psychologist*, 23: 245-253.

Lohse, G. L. (1997) 'Consumer eye movement patterns on yellow pages advertising', *Journal of Advertising*, XXVI (1): 61-73.

Laarni, J. (2004) 'Silmänliikkeiden rekisteröinti käyttöliittymien tutkimuksessa', *Psykologia*, 02/04:134-143.

Moore, R. S., Stammerjohan C., A., Coulter R. A. (2005) 'Banner Advertiser-Web Site Congruity and Color Effects on Attention and Attitudes', *Journal of Advertising*, vol. 34: 71-84.

Newman, E.J., Stem, D.E., Sprott, D.E. (2004) 'Banner advertisement and Web site congruity effects on consumer Web site perceptions', *Industrial Management and Data Systems*, Volume 104, Number 3, Emerald Group Publishing Limited: 273-281.

Nielsen, J. (2000) *Designing Web Usability*, New Riders.

Outing S., Ruel, L. (2004) 'Observations on Advertising', *Eyetrack III*. Stanford-Poynter Project. [www.poynterextra.org/eyetrack2004/advertising](http://www.poynterextra.org/eyetrack2004/advertising)

Pieters, R., Wedel, M. (2004) 'Attention

Capture and Transfer in Advertising: Brand, Pictorial, and Text-Size Effects', *Journal of Marketing*, vol.68, 36-50.

Pieters R., Warlop L., Wedel, M. (2002) 'Breaking Through the Clutter: Benefits of Advertisement Originality and Familiarity for Brand Attention and Memory', *Management Science*, vol. 48(6.): 765-781.

Pomplun M., & Sunkara S. (2003) 'Pupil dilation as an indicator of cognitive workload in Human-Computer Interaction', *Proceedings of HCI International 2003: vol 3*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates: 542-546.

Radach & al. (2003) 'Eye Movements in the Processing of Print Advertisements', in Hyönä, J., Radach, R. & Deubel H. (eds.) *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research*. Amsterdam, Elsevier Science, 610-629.

Rayner, K. (1998) 'Eye movements in reading and information processing: 20 years of research', *Psychological Bulletin*, 124: 372-422.

Rayner K., Rotello, C.M., Keir, J., Duffy, S.A. (2001) 'Integrating Text and Pictorial Information: Eye Movements When Looking at Print Advertisements', *Journal of Experimental Psychology: Applied*, vol. 7(3): 219-226.

Robinson, E. J. (1963) 'How an advertisement's size affects responses to it', *Journal of Advertising Research*, 3 (December):16-24.

Simola, J. (2006) 'Käyttäjän päämäärien ja kiinnostuksen tutkimus: silmänliikkeiden mittaus, tulkinta ja sovellus', *Psykologia* 01/06: 29-39.

Sinkkonen, I., Kuoppala H., Parkkinen J., Vastamäki R. (2002) *Käytettävyyden psykologia*, Helsinki :IT Press, Edita Oyj.

Strandvall, T. (2006) 'Eye Tracking in Television and Film Research', *Seminaariesitys, Tobii User Meeting*, Hanken.

Sundar S.S., Kalyanaraman S. (2004) 'Arousal, Memory and Impression -Formation Effects of Animation Speed in Web Advertising', *The Journal of Advertising*, vol. 33, Number 1: 7-17.

Vidnyánski, Z., Sohn W. (2004) 'Learning to suppress task-irrelevant visual stimuli with attention', *Vision Research* 45: 677-685.

Wedel, M. and Rik P. (2000) 'Eye Fixations on Advertisements and Memory for Brands: A model and Findings', *Marketing Science*, vol.19 (4), 297-312.

Yarbus, A. L., (1967), *Eye Movements and vision*, New York: Plenum Press.

#### **KIRJOITTAJA:**

Ekonomi Jarmo Kuisma työskentelee tutkijana Helsingin kauppakorkeakoulussa.