

Niko Tuominen

**DIGITAALISTEN JÄRJESTELMÄKAMEROIDEN  
KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTIMETRIIKAT**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2019

# TIIVISTELMÄ

Tuominen, Niko

Digitaalisten järjestelmäkameroiden käytettävyyden arviointimetriikat

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2019

Tietojärjestelmätiede, kandidaatin tutkielma

Ohjaaja(t): Clements, Kati

Tässä kandidaatin tutkielmassa tarkastellaan käytettävyyttä ISO 9241-11 standardin ja Jakob Nielsenin määritelmän käytettävyydestä mukaan, sekä kerätään yhteen järjestelmäkameroiden käytettävyyttä käsittelevä tieteellinen kirjallisuus. Tutkielma on tehty kirjallisuuskatsauksena, sekä sitä tehdessä huomattiin, että tutkimusta järjestelmäkameroiden käytettävyydestä on tehty aiemmin hyvin niukasti. Osana tutkielmaa tunnistettiin ja esitettiin metriikoita järjestelmäkameroiden käytettävyyden arviointiin ISO 9241-11 standardin määritelmän mukaan.

Asiasanat: järjestelmäkamera, käytettävyys

## **ABSTRACT**

Tuominen, Niko

The usability evaluation metrics of digital system cameras

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2019

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor(s): Clements, Kati

This bachelor's thesis inspects the ISO standard 9241-11's as well as Jakob Nielsen's definitions on usability, as well as a look into the scientific literature on the topic of the usability of system cameras. The research has been done based on a literature review, during which it was discovered that there exists very limited amount of research on the usability of system cameras. As part of the thesis, different metrics for measuring usability of system cameras were proposed based on the definition of usability of ISO 9241-11.

Keywords: system camera, interchangeable lens camera, usability

## KUVIOT

Kuvio 1 Käytettävyyden käsiterakenne ISO 9241-11:ssa (Ovaska, Aula & Majaranta, 2005).....	9
Kuvio 2 Käytettävyyden määritelmä kaavana (Jokela ym., 2003).....	10
Kuvio 3 Nielsenin malli järjestelmien hyväksyttävyydestä (Nielsen, 1993).....	11
Kuvio 4 Grayn ja Salzmaninin (1998) asiantuntija-arviointien jaottelu (Korvenranta, 2005, mukaan).....	12

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KÄYTETTÄVYYS.....	8
2.1	ISO standardi 9241-11 käytettävyydestä .....	8
2.2	Käytettävyys Nielsenin mukaan .....	10
2.3	Käytettävyytutkimuksen menetelmät .....	11
2.3.1	Testausmenetelmät .....	11
2.3.2	Tarkistusmenetelmät .....	12
3	JÄRJESTELMÄKAMERAT JA VALOKUVAUS.....	13
3.1	Järjestelmäkameroiden toiminta.....	13
3.2	Järjestelmäkameralla kuvan ottaminen.....	13
3.2.1	Valotus .....	14
3.2.2	Eri kuvaustilat.....	15
4	JÄRJESTELMÄKAMEROIDEN KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI JA SEN METRIIKAT.....	16
4.1	Aiempi tutkimus järjestelmäkameroiden käytettävyydestä .....	16
4.2	Järjestelmäkameroiden käytettävyyden arviointimetriikat.....	16
5	YHTEENVETO .....	18
	LÄHTEET .....	19

# 1 JOHDANTO

Tässä kandidaatin tutkielmassa perehdytään siihen, miten järjestelmäkameroiden käyttöliittymät vaikuttavat osaltaan näiden tuotteiden ergonomiaan ja käytettävyyteen. Järjestelmäkamerat ovat mielenkiintoinen käytettävyyden tutkimuskohde, sillä niiden käytettävyyttä ei ole juurikaan tutkittu. Tutkimuksen kohteena olevien kameroiden käyttäjäkunta on myös mielenkiintoisesti jakautunut niin amatööreihin kuin ammattilaisiin, joilla kummillakin on omat tarpeensa. Tutkimusta on rajattu niin, että siinä keskitytään pääasiassa tarkastelemaan käytettävyyttä suhteessa käyttäjän tavoitteiden saavuttamiseen, tarkastellen kameraa työkaluna. Tutkimuksen konkreettisenä tutkimuskysymyksenä on ”mitä mitareita voidaan käyttää järjestelmäkameroiden käytettävyyttä arvioitaessa ja käyttöliittymiä suunniteltaessa?”

Alana käytettävyys kuuluu HCI:n, eli human computer interactionin, tai HTI:n, eli human technology interactionin alle, tarkastellen nimensä mukaisesti ihmisen ja tietokoneiden tai teknologian välistä vuorovaikutusta.

Järjestelmäkameralla (*”system camera”, ”interchangeable lens camera”*) tutkielmassa tarkoitetaan kameraa, jossa objektiivi on itse kamerarungosta itsenäinen ja vaihdettavissa oleva osa. Mikäli erikseen ei maininnan yhteydessä määritellä, myös pelkällä kameralla viitataan tämän tutkielman kontekstissa tarkemmin järjestelmäkameroihin.

Tutkimus on tehty Jyväskylän yliopiston tietojenkäsittelytieteiden kandidaatin tutkielmien vaatimusten mukaisesti kirjallisuuskatsauksena. Siinä käytettyjä lähteitä haettiin pääasiassa Jyväskylän yliopiston kirjaston tietokannoista, Google Scholarista, sekä IEEE Xplore Digital Librarysta. Etenkin alkuvaiheessa käytetyt hakutermit olivat *”usability”, ”HCI”, ”digital camera”* ja *”DSLR”* sekä *”ILC”*. Tehtyjen hakujen perusteella kävi ilmi, että aiempaa tutkimusta aiheen ympäriltä on lähinnä tehty kamerapuhelinten käyttöliittymistä, sekä muiden pieninäytöisten elektronisten laitteiden käytettävyydestä, muutamaa

poikkeusta lukuunottamatta. Aiempaa suomenkielistä kirjallisuutta järjestelmäkameroiden käytettävyydestä ei löytynyt.

Toisessa luvussa esitellään käytettävyyden yleisimmät määritelmät: ISO 9241-11, sekä Jakob Nielsenin määritelmä käytettävyydelle. Tämän jälkeen luvussa puhutaan käytettävyyden tutkimismenetelmistä, jotka on tässä tutkielmassa jaettu mittaus- ja arviointimenetelmiin. Kolmannessa luvussa käsitellään järjestelmäkameroiden toimintaa, sekä teknisesti onnistuneen valokuvan ottamisen elementtejä. Neljännessä luvussa käydään läpi löydetty aiemmin tehty tutkimus kameroiden käytettävyydestä, sekä konkretisoidaan ISO 9421-11 standardin eri käytettävyyden mittareita kameran käytön kontekstiin.

## 2 KÄYTETTÄVYYS

Käytettävyys on yksi HCI (engl. Human-Computer Interaction) -alan keskeisiä ongelmia. (Dix, 2009) Sille löytyy käsitteenä monia eri määritelmiä. Nämä määritelmät ja standardit jakautuvat pääasiassa kahtia käytettävyyttä joko ylhäältä alaspäin katsoviin näkökulmiin, jotka käsittelevät käytettävyyttä laaja-alaisena ominaisuutena mahdollistaa tuotteen käyttö tarkoituksenmukaisesti, tai tuote-keskeisesti alhaalta ylöspäin katsoviin näkökulmiin, jotka tarkastelevat tuotteen käyttöliittymän piirteitä ja sen sisältämien ominaisuuksien helppokäyttöisyyttä. (Bevan, 1995)

Käytettävyuden tärkeyttä kuluttajaelektroniikan hankintapäätöksen muodostamisessa tutkineet Mack ja Sharples (2009) totesivat, että käyttäjät kokevat käytettävyyden olevan tärkeä tekijä, mutta toisaalta myös että tosiasiassa muut tekijät, kuten ominaisuudet, hinta tai tyylikkyys saattavat olla ostopäätöksen kannalta merkittävämpiä. Thompson, Hamilton ja Rust (2005) totesivat myös kuluttajien hankintapäätöksiä tehdessä tuotteiden ominaisuuksien määrän olevan usein merkityksellisempää kuin sen koetun käytettävyyden, mutta että tämä saattaa lopulta johtaa turhautumiseen itse tuotteen käytössä.

Tässä luvussa esitellään käytettävyyden määritelmistä kaksi merkittävintä: International Organization for Standardizationin standardin 9241-11, sekä Jakob Nielsenin käytettävyyden määritelmä.

### 2.1 ISO standardi 9241-11 käytettävyydestä

Kansainvälinen standardointiorganisaatio ISO:n standardi ISO 9241 osa 11, Usability: Definitions and concepts (2018) , määrittelee käytettävyyden sinä, ”kuinka hyvin määrätyt käyttäjät voivat käyttää järjestelmää, tuotetta tai palvelua määrätyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja tyydyttävästi.”<sup>1</sup>. Standardi avaa käyttämiään termejä seuraavasti:

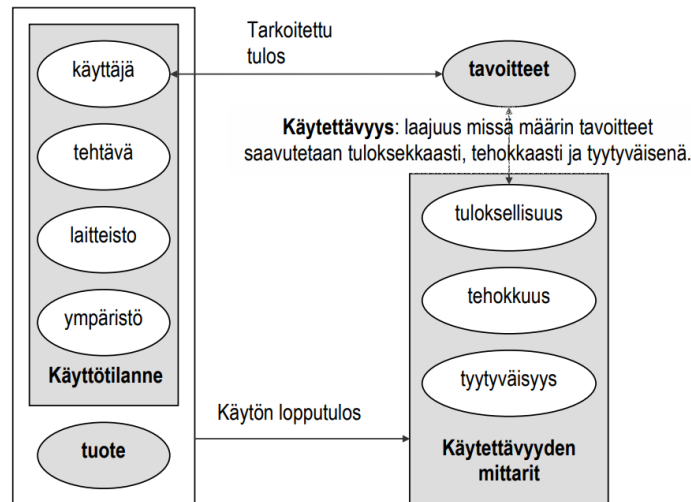
- Tuloksellisuus (engl. effectiveness) on mitta siitä, kuinka tarkasti ja täydellisesti käyttäjä pystyy tuotetta käyttämällä saavuttamaan tavoitteensa.
- Tehokkuus (engl. efficiency) on mitta siitä, kuinka paljon tai vähän resursseja, kuten aikaa tai vaivaa, tavoitteen saavuttamiseen vaaditaan suhteessa tuloksellisuuteen tuotetta käytettäessä.
- Tyydyttävyys (engl. satisfaction) on sitä, kuinka hyvin tuotteen käyttö vastaa fyysisesti, kognitiivisesti, sekä tunnetasolla käyttäjän tarpeisiin ja odotuksiin.

---

<sup>1</sup> ”Extent to which a system, product or service can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.”

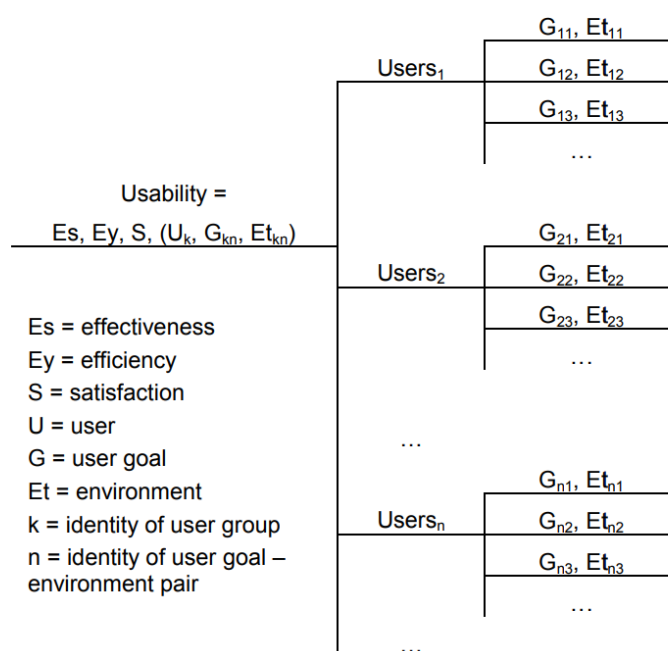


- Käyttötilanteella tai käytön kontekstilla (engl. context of use) tarkoitetaan käyttäjiä, toteutettavia tehtäviä, käytettäviä laitteita, sekä fyysistä, sosiaalista, organisationaalista ja kulttuurista ympäristöä, jossa tavoitteita pyritään toteuttamaan.
- Tehtävät (engl. tasks) ovat aktiviteetteja, joilla pyritään saavuttamaan määritelty tavoite.



Kuvio 1 Käytettävyyden käsiterakenne ISO 9241-11:ssä (Ovaska, Aula & Majaranta, 2005)

Käytettävyys on standardin mukaan funktio, joka mittaa sitä, kuinka määrätyt käyttäjät saavuttavat tuotetta käyttämällä tavoitteensa (tuloksellisesti, tehokkaasti, ja tyydyttävästi) suhteessa käyttötilanteeseen. Toisin sanoen, tuotteen käytettävyyttä mitataan "ylhäältä alaspäin" sen käytön, eikä sen itsensä ominaisuuksien kautta. (Jokela, Iivari, Matero & Karukka, 2003) Tämä poikkeaa seuraavaksi esiteltävästä Nielsenin käytettävyyden määritelmästä, joka käsittelee tuotteen käytettävyyttä ja hyödyllisyyttä kokonaan erillisinä tuotteen laatuominaisuuksina.



Kuvio 2 Käytettävyyden määritelmä kaavana (Jokela ym., 2003)

On huomattavaa, että standardissa käytetyt kolme eri osatekijää, joista käytettävyys koostuu, eivät välttämättä korreloi keskenään, vaan niistä jokaista tulisi käytettävyyttä arvioidessa katsoa itsenäisenä osana käytettävyyttä. (Frøkjær, Hertzum & Hornbæk, 2000)

Joitain lisäyksiä ja tarkennuksia lukuun ottamatta standardi julkaistiin alun perin vuonna 1998. (International Organisation for Standardization, 1998) Standardi poikkeaa sitä edeltäneestä ISO 9126:1992 ”Software engineering – Product quality” -standardista, jossa käytettävyys nähtiin Nielsenin tapaan pikemminkin ohjelmiston ominaisuutena. (Bevan, Carter & Harker, 2015)

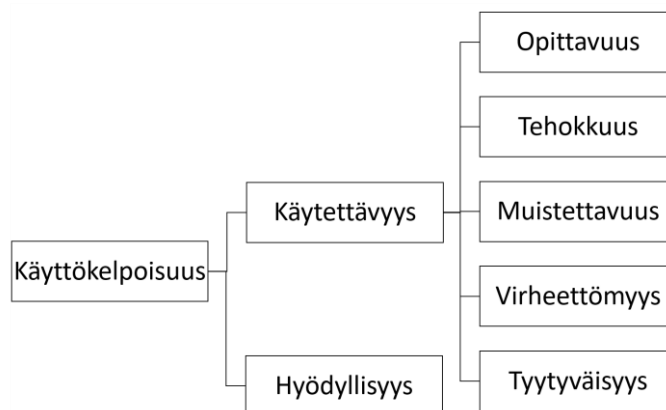
## 2.2 Käytettävyys Nielsenin mukaan

Käytettävyydestä puhuttaessa Jakob Nielsenin nimi tulee esiin jatkuvasti. Nielsen (1993; 2012) määrittelee käytettävyuden järjestelmän laadullisena ominaisuutena, joka jakautuu viiteen eri laatukomponenttiin. Nämä komponentit ovat:

- Opittavuus (engl. learnability), eli se, kuinka helppoa uuden käyttäjän on oppia käyttämään järjestelmää tuottavasti.
- Tehokkuus (engl. efficiency), eli se, kuinka tehokkaasti järjestelmä mahdollistaa käyttäjälle tehtävien tekemisen.
- Muistettavuus (engl. memorability) eli se, kuinka helppoa käyttäjän on palata käyttämään järjestelmää ilman sen uudelleenopettelua.

- Virheettömyys (engl. errors) eli se, kuinka käyttäjä voi välttää järjestelmää käyttäessään virheiden teon tai niitä tehdessään pystyy palautumaan niistä. Myös katastrofaalisten virheiden puuttuminen.
- Tyytyväisyys (engl. satisfaction) eli se, kuinka järjestelmän tulisi olla miellyttävä käyttää niin, että käyttäjä pitää sen käyttämisestä. (Nielsen, 1993)

Nielsen (1993; 2012) erottaa määritelmässään järjestelmän hyödyllisyyden (engl. utility), eli sen, että mahdollistaako järjestelmä jonkin tavoitteen toteuttamisen, käytettävyydestä erilliseksi laadulliseksi ominaisuudeksi. Järjestelmiä, jotka ovat sekä hyödyllisiä että käytettävä, Nielsen nimittää käyttökelpoisiksi (engl. useful)



Kuvio 3 Nielsenin malli järjestelmien hyväksyttävyydestä (Nielsen, 1993)

## 2.3 Käytettävyystutkimuksen menetelmät

Tuotteen käytettävyyden arviointiin on olemassa lukuisia eri menetelmiä. Tyyppillisesti nämä menetelmät jaetaan kahtia käytettävyyden tarkistus- (engl. inspection) ja testausmenetelmiin (engl. testing methods). Erona jaottelussa ryhmien välillä on se, osallistuuko arviointiin käyttäjä. (Ovaska ym., 2005) Tässä luvussa sekä esitellään pikaisesti, että vertaillaan näitä eri menetelmiä. On hyvä ottaa huomioon, että tuotetta suunniteltaessa tulee käyttäjästä ja aiotun käytön kohteesta jo tietää piirteitä. Tähän keskittyvää tutkimusta kutsutaan käyttäjätutkimukseksi.

### 2.3.1 Testausmenetelmät

Tuotteen käytettävyyttä voidaan testata empiirisesti joko käytettävyyslaboratoriossa tai sen normaalissa käyttötilanteessa erilaisilla käyttäjätesteillä. Käytettävyydestä testausmenetelmien etuna tarkistusmenetelmiin nähden on, että se tuottaa dataa oikeista käyttäjistä ja heidän kohtaamistansa ongelmakohtista. Käyttäjätestauksen tarkoituksena voi olla joko tuotteen käytettävyyden ongelmakohtien löytäminen kehitystestin (engl. formative evaluation) kautta tai

kokonaisvaltaisen laadun arviointi kokoavan arvioinnin (engl. summative evaluation) kautta (Nielsen, 1993, s. 170)

Käyttäjätestauksen aikana tietoa arvioitavan tuotteen käytettävyydestä voidaan tyypillisesti kerätä joko käyttäjän toimia hänen tuotteen käyttöä havainnoiden, tallentamalla, tai hänen ääneen ajattelua kuuntelemalla. Tyypillisiä käytettävyyttä testattaessa mitattavia tekijöitä Nielsenin (1993, s. 194) mukaan ovat muun muassa koehenkilön ennalta määritellyn tehtävän suorittamiseen käytetty aika sekä tekemien virheiden määrä.

### 2.3.2 Tarkistusmenetelmät

Tarkistusmenetelmät ovat käytettävyyden arviointimenetelmiä, joissa käyttöliittymän arviointi tehdään asiantuntijan avulla kokonaan ilman testikäyttäjää. Gray ja Salzman (1998) vertailevat keskenään eri asiantuntija-arvioinnin menetelmiä sen mukaan käytetäänkö arviointia tehdessä ohjelistoja, kuinka pitkiä ja tarkkoja nämä listat olivat, sekä onko siinä otettu huomioon käytön konteksti, eli skenaario. (Kuvio 4)

Ohjeistukset mukana arvioinnissa	Skenaario mukana arvioinnissa	Asiantuntija-arvioinnin tyyppi
Ei	Ei	Asiantuntijakatselmus (Expert review)
Ei	Kyllä	Asiantuntijaläpikäynti (Expert walkthrough)
Lyhyt ohjelista	Ei	Heuristinen arviointi (Heuristic evaluation)
Lyhyt ohjelista	Kyllä	Heuristinen läpikäynti (Heuristic walkthrough)
Pitkä ohjelista	Ei	Suosittelun käyttö arvioinnissa (Guidelines)
Pitkä ohjelista	Kyllä	Suosituslistan läpikäynti (Guidelines walkthrough)
Käyttäjän tiedonkäsittelyn näkökulma läpikäynnissä	Kyllä	Kognitiivinen läpikäynti (Cognitive walkthrough)

Kuvio 4 Grayn ja Salzmanin (1998) asiantuntija-arviointien jaottelu (Korvenranta, 2005, mukaan)

Esimerkkejä erilaisista tunnetuista heuristiikoista on mm. Jakob Nielsenin heuristiikat (Nielsen, 1993) ja Ben Schneidermanin kahdeksan käyttöliittymäsuunnittelun kultaista sääntöä. (Dix, 2009)

## 3 JÄRJESTELMÄKAMERAT JA VALOKUVAUS

Tässä luvussa käsitellään järjestelmäkameroiden toimintaa, ominaisuuksia, sekä teknisesti onnistuneen kuvan luontiin tarvittavia kuvaajan tai kameran tehtäviä harkintoja.

### 3.1 Järjestelmäkameroiden toiminta

Pohjimmiltaan kaikki järjestelmäkamerat koostuvat samoista komponenteista, sekä voidaan jakaa luokkiin sen perusteella, miten niiden etsimen (engl. *"viewfinder"*) toiminta on toteutettu. (Langford & Bilissi, 2008, s.15) Myös muita jaottelutapoja, kuten ammattilais- ja amatöörikäyttäjiin kohdeyleisön perusteella jakaminen, sekä sensorin kokoon perustuvia jaotteluja on käytetty. (Kang & Song, 2017)

Peilillisissä (engl. *"single-lens reflex camera"*, "SLR") kameroissa valo ohjataan käyttäjän silmään rungon sisällä olevan peilin ja prisman kautta. Laukaisinta painettaessa peili liikkuu pois sensorin edestä, suljin avautuu ja kamera ottaa kuvan. (Kang & Song, 2017) Peilittömässä (engl. *"compact system camera"*, *"mirrorless"*) järjestelmäkamerassa peiliä ei ole, vaan etsin on toteutettu elektronisella näytöllä (engl. *"EVF"*). (Kang & Song, 2017). Elektronisen etsimen käyttö mahdollistaa kuvan esikatselun jo ennen sen ottoa, mistä on Kangin ja Songin (Kang & Song, 2017) mukaan hyötyä etenkin aloittelijoille, sillä kuvausparametrien säätämisen vaikutus on mahdollista nähdä reaaliajassa.

Toiminnaltaan peilittömiä kameroita on myös mittaetsinkamerat (engl. *"rangefinder"*), joissa, poiketen peilillisistä ja moderneista "peilittömistä" kameroista, etsin on erillinen optinen ikkuna, jonka läpi kuvaaja pystyy arvioimaan kuvan tarkenuksen ja rajauksen, mutta ei näe todellista kennolle piirtyvää kuvaa. (Kang & Song, 2017)

### 3.2 Järjestelmäkameralla kuvan ottaminen

Tässä alaluvussa esitellään käsitteenä valotus, joka on yksi teknisesti onnistuneen valokuvan ottamisen peruselementeistä. Luvussa käsitellään myös kameroiden eri kuvaustiloja, joiden avulla kuvaaja valitsee, itse tai kameran avulla, lopullisen kuvan valotuksen.

### 3.2.1 Valotus

Oikeanlaisen valotuksen aikaansaaminen on yksi kuvan ottamisen peruspilareista. (Peterson, 2010, s27) Jotta kuvaajan järjestelmäkameralla ottama kuva olisi valottunut oikein, tulee kuvaa ottaessa ottaa huomioon kolme eri tekijää, jotka yhdessä muodostavat niin sanotun valotuskolmion: suljinnopeus, aukon koko, sekä kennon herkkyys. (Peterson, 2016, s16) Jokainen näistä tekijöistä vaikuttaa aikaansaatavan kuvan kirkkauteen, mikä tarkoittaa, että mikäli yhtä muutetaan sekä sama kirkkaus halutaan edelleen säilyttää, tulee myös kahta muuta muuttaa vastaavasti. Samalla herkkyydellä kuvattaessa isomman aukon käyttäminen tarkoittaa siis, että saman valotuksen aikaansaamiseksi voidaan käyttää nopeampaa suljinnopeutta, tai käänteisesti että pienempää aukkoa käyttäessä suljinnopeutta voidaan pidentää. (Peterson, 2010, s. 78) Näiden eri valotuksen parametrien säätäminen voidaan tehdä manuaalisesti, osittain manuaalisesti tai kokonaan automaattisesti eri kuvaustiloja käyttämällä. (Stuckey, 2010, s. 32)

Aukolla tarkoitetaan sitä himmentimen muodostamaa aukeamaa objektiivin sisällä, jonka kokoa säätämällä voidaan muuttaa sitä, kuinka paljon valoa objektiivin läpi pääsee kameraan. (Peterson, 2016, s. 42) Kameran sisään tulevan valon määrän lisäksi aukon kokoa säätämällä säädetään myös sitä, kuinka iso kuvan syväterävyysalue on, isomman aukon tuottaessa kapeamman tarkennusalueen ja pienemmän syvemmän. (Peterson, 2016, s. 43) Aukon kokoa mitataan aukkosuhteella, eli f-luvulla, joka on objektiivin polttoväli jaettuna valon sisääntuloaukon halkaisijalla. (Peterson, 2016, s. 19)

Suljinnopeudella tarkoitetaan sitä aikaa, jonka kameran suljin on avoinna, sekä täten valoa pääsee kameran sensorille. (Peterson, 2016, s. 80) Suljinnopeudella voidaan kuvattaessa vaikuttaa siihen, kuinka liike esiintyy kuvassa - onko kuvattavan kohteen liike "jäädetytty" paikalleen, vai näkyykö kuvassa liike-epäterävyyttä. (Peterson, 2016, s. 84) Mitä hitaampi suljinaika on käytössä, sitä suurempi on todennäköisyys myös siihen, että kuva tärähtää kameran liikahtaessa sulkimen ollessa avoinna.

Viimeiseksi, kennon herkkyydellä voidaan säätää sitä, kuinka herkästi kameran sensori reagoi siihen saapuvaan valoon. (Peterson, 2016, s. 20) Oikean herkkyyden määrittämisen avuksi kameroissa on valotusmittari, jota katsomalla voidaan nähdä, onko kuva kameran mielestä yli- tai alivalottunut, sekä täten herkkyyttä tai muita parametrejä säätää vastaavasti. (Peterson, 2016, s. 23) Yleisesti ottaen parhaimman kuvanlaadun aikaansaamiseksi tulisi tavoitella mahdollisimman matalan herkkyyden käyttämistä, sillä sen sivuvaikutuksena kuvan rakeisuus lisääntyy. (Stuckey, 2010, s. 30)

### 3.2.2 Eri kuvaustilat

Kameravalmistaja Canon jakaa käyttäjän valittavissa olevat kuvaustilat kahteen eri luokkaan – ”alkeellisiin kuvaustiloihin” jotka on suunnattu noviisikäyttäjille, sekä ”luoviin kuvaustiloihin”, jotka antavat suuremman kontrollin kameran kontroleihin. (Canon, 2017) Canonin ammattilaisille tarkoitetuissa kameroissa noviiseille tarkoitettuja kuvaustiloja ei ole edes tarjolla, vaan ne on jätetty tilanvalintarullasta kokonaan pois. (Canon, 2017) Nikon kutsuu kuluttajakameroissaan näitä tiloja ”kohtausohjelmiksi” ja ”manuaalisiksi” kuvausohjelmiksi, sekä tarjoaa samankaltaisen jaottelun niiden välillä. (Nikon, 2016)

Noviisikäyttäjille tarkoitetut alkeelliset kuvaustilat ovat automaattisia, mutta niissä painotetaan eri asioita. Maisemakuvaustilassa kamera pyrkii priorisoimaan sen koko kuva-alan tarkkana olon pientä aukkoa käyttämällä, potrettikuvaustilassa kamera pyrkii käyttämään isoa aukkoa taustan epäterävöittämiseksi, lähikuvaustilassa suljinaika pyritään pitämään korkeana kameran tärähtämisen estämiseksi, sekä sama periaate pätee myös urheilukuvaustilassa. (Canon, 2017) Jokaisen tilan kohdalla Canon (2017) esittää materiaalissaan tilan käyttämisestä mahdollisesti seuraavia ongelmia, jotka kuvaaja voi paremmin välttää luovia kuvaustiloja käyttämällä.

”Luovat” tai manuaaliset kuvaustilat, jotka löytyvät kaikista vallitsevista järjestelmäkameramalleista, koostuvat manuaalisesta tilasta, suljinprioriteettitilasta, aukkoprioriteettitilasta, sekä ohjelmoidusta automaattitilasta. Nimensä mukaisesti manuaalisessa tilassa käyttäjä hallitsee sekä aukkoa, suljinnopeutta, että myös kennon herkkyyttä, antaen kuvaajalle mahdollisuuden vaikuttaa täysin siihen minkälainen valotus kennolle syntyy. Suljin- ja aukkoprioriteettitilassa kuvaaja säätää yhtä parametreista, sekä jättää toisen kameran automaattisesti päätettäväksi. (Stuckey, 2010, s. 32) Tiloja, joissa kamera automaattisesti säätää jotain parametriä kuvan oikean valotuksen aikaansaamiseksi kutsutaan yleensä AE-tiloiksi, tai automaattisen valotuksen tiloiksi.

## 4 JÄRJESTELMÄKAMEROIDEN KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI JA SEN METRIIKAT

Tässä luvussa yhdistetään käytettävyystudkimuksen menetelmiä ja käsitteitä järjestelmäkameroiden ja valokuvauksen kontekstiin.

### 4.1 Aiempi tutkimus järjestelmäkameroiden käytettävyydestä

Aiempaa tutkimusta järjestelmäkameroiden käytettävyydestä on tehty niukasti. Osa tästä tutkimuksesta oli myös ristiriidassa keskenään. DSLR-järjestelmäkameroiden käytettävyyttä amatöörivalokuvaajien kontekstissa tutkineen Rekaan (2010) mukaan järjestelmäkameran hankintaan johtaa yleensä kuvaajien halu ottaa taiteellisempia kuvia, sekä kuvata käyttäen enemmän manuaalisia asetuksia. Rekaan (2010) huomasi kameroiden käyttäjät usein syyttävät itseään siitä, että eivät osaa täysin käyttää järjestelmäkameroitaan. Tämä on kontrastissa siihen, että Jakobsonin (2005) mukaan käyttäjät usein myös syyttävät kameraa epäonnistuneen kuvan ”ottajana”, vaikka he itse olisivat kuvaustilanteessa virheen tekijä. Rekaa (2010) nosti myös esiin ristiriidan toivottujen ominaisuuksien määrän sekä käytettävyyden välillä. Toisaalta, Page (2009) totesi, digitaalisten järjestelmäkameroiden olevan hyvä esimerkki hyvän käytettävyyden saavuttamisen mahdollisuudesta isosta määrästä ominaisuuksia huolimatta. Tähän vaikuttaa Pagen, Hanin, Thorsteinssonin ja Leen (2008) mukaan hyvin suunnitellut menujärjestelmät, sekä järjestelmäkameroiden fyysiset kontrollit. Kim ja Yoon (2014) tutkivat eroavaisuuksia peilillisten järjestelmäkameroiden fyysisten kontrollien käsittelyn käyttökokemuksista EEG:tä käyttämällä, mutta saadut tulokset eivät olleet aina tilastollisesti merkittäviä.

### 4.2 Järjestelmäkameroiden käytettävyyden arviointimetriikat

Jotta käytettävyyttä voidaan mitata empiirisesti, on sen ylätasoa käsitteet muutettava konkreettisesti mitattavissa oleviksi. Tässä tutkimuksessa pohjaksi otetaan aiemmin esitelty ISO 9241-11 -standardi käytettävyydestä, joka jakaa käytettävyyden käytön tuloksellisuudeksi, tehokkuudeksi ja tyydyttävyydeksi. (International Organization for Standardization, 2018)

Käytön tuloksellisuus jaetaan standardissa sen tarkkuuteen ja täydellisyyteen, jotka voidaan edelleen kääntää useampaan konkreettiseen mitattavaan tekijään, joita on muun muassa annetusta tehtävästä suoriutuminen, tehtyjen virheiden määrä, toissijaisissa tehtävissä onnistumisten määrä, sekä lopputuloksen laatu. (Hornbaek, 2006)



Käytön täydellisyys:

- Pystyikö käyttäjä ottamaan ohjeiden mukaisen kuvan?
- Kuinka monta kuvaustehtävää käyttäjä ehti suorittaa annetussa ajassa?

Käytön tarkkuus:

- Kuinka monta epäonnistunutta kuvaa käyttäjä otti ennen onnistumista?
- Kuinka hyvin otettu kuva vastasi ohjeistusta?

Käytön tehokkuutta mitataan useimmiten mittaamalla tehtävän toteuttamiseen käytettyä aikaa, eri käyttöliittymäelementtien kanssa käytettyä aikaa, sekä sitä kuinka monta eri toimea käyttäjän tulee tehdä tehtävän suorittamiseksi. (Hornbaek, 2006) Oppimista laitteen käyttöön voidaan mitata esimerkiksi suoritusajan muutosta mittaamalla.

Käytön tehokkuus:

- Kuinka kauan käyttäjällä kesti ohjeiden mukaisen kuvan ottamiseen?
- Kuinka ison osan kuvausajasta käyttäjä käytti valikoiden selaamiseen?
- Kuinka montaa eri kuvausparametria käyttäjä sääti tarpeettomasti?
- Muuttuiko käyttäjän suoritukseen käyttämä aika käytön keston aikana?

Käytön tuottavuutta ja tehokkuutta voidaan mitata kokeellisesti käyttäjää joko oikeassa, tai käytettävyysslaboratorioympäristössä seuraamalla.

Tyytyväisyyden mittaaminen voidaan toteuttaa esimerkiksi käyttäjältä hänen kokemuksistaan kuvauksen aikana, tai sen jälkeen, kysymällä. Standardoidut kyselylomakkeet ovat yleinen käytön tyydyttävyyden mittaamiseen käytetty menetelmä (Hornbaek, 2006) Käyttöliittymävaihtoehtoja voidaan myös vertailla pyytämällä koehenkilöä järjestämään ne käytön miellyttävyyden mukaiseen järjestykseen. (Hornbaek, 2006)

Käytön tyydyttävyys:

- Standardisoitu kysely, esim. QUIS (Quality for user satisfaction)(Page, 2009)
- "Mikä näistä käyttöliittymävaihtoehtoista oli mieluisin"?
- "Mitä tunteuksia kameran käyttö kuvaustehtävien aikana herätti?"

Nielsen (1993, s. 196) huomautti ääneen ajattelun olevan usein vaikeaa etenkin monelle asiantuntijalle. Tämä voi osaltaan vaikeuttaa etenkin ammattimaisten valokuvaajien kokemusten taltiointia.

## 5 YHTEENVETO

Tämän tutkielman tarkoituksena on ollut toimia katsauksena järjestelmäkameroiden käytettävyydestä tehtyyn tutkimukseen, sekä synnyttää metriikoita siihen liittyvän jatkotutkimuksen mahdollistamiseksi. Tutkielmaa tehdessä huomattiin, että aiempaa tutkimusta juuri kameroiden käytöstä ei ole juurikaan tehty, mikä osaltaan vaikeutti sen tekemistä. Osa löydetyistä tutkimuksista vaikutti myös olevan ristiriidassa keskenään.

Jotta järjestelmäkameroihin ja valokuvaukseen liittyvää tutkimusta voitaisiin tehdä tulevaisuudessa, tutkielmassa esitettiin valokuvan ottoprosessista mitattavia tekijöitä käytettävyyden arvoimiseksi. Tähän käytettiin ISO 9241-11 standardia käytettävyydestä, joka arvioi käyttöä käytön itsensä funktiona, eikä niinkään käytettävän asian ominaisuutena.

Mielenkiintoisia tutkimusaiheita tulevaisuudessa voisi olla sekä amatööri- että ammattivalokuvaajien kokeman kameroiden käytettävyyden ero, sekä eri tyyppisten kameroiden (esim. peilillinen ja peilitön) vertailu keskenään käytettävyyden suhteen.

## LÄHTEET

- Bevan, N. (1995). Human-computer interaction standards. *Advances in human factors/ergonomics* (s. 885-890) Elsevier.
- Bevan, N., Carter, J. & Harker, S. (2015). *ISO 9241-11 revised: What have we learnt about usability since 1998?* Springer.
- Canon. (2017). Infobank - camera settings: Shooting modes. Haettu osoitteesta [http://cpn.canon-europe.com/content/education/infobank/camera\\_settings/shooting\\_modes.do](http://cpn.canon-europe.com/content/education/infobank/camera_settings/shooting_modes.do)
- Dix, A. (2009). Human-computer interaction. *Encyclopedia of database systems* (s. 1327-1331) Springer.
- Frøkjær, E., Hertzum, M. & Hornbæk, K. (2000). *Measuring usability: Are effectiveness, efficiency, and satisfaction really correlated?* ACM.
- Gray, W. D. & Salzman, M. C. (1998). Damaged merchandise? A review of experiments that compare usability evaluation methods. *Human-Computer Interaction*, 13(3), 203-261.
- Hornbaek, K. (2006). Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(2), 79-102.
- International Organisation for Standardization. (1998). *ISO 9241-11 ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- part 11: Guidance on usability*
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 9241-11:2018 ergonomics of human-system interaction -- part 11: Usability: Definitions and concepts*
- Jakobson, L. (2005). Democratizing photography. *Incentive*, 179(7), 36-38.
- Jokela, T., Iivari, N., Matero, J. & Karukka, M. (2003). *The standard of user-centered design and the standard definition of usability: Analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11* ACM.
- Kang, H. & Song, J. (2017). Innovation and recurring shifts in industrial leadership: Three phases of change and persistence in the camera industry. *Research Policy*, 46(2), 376-387.

- Kim, J. & Yoon, M. (2014). *The use of EEG to measure emotional response to tactile sensation in evaluation of DSLR camera usability* Springer.
- Langford, M. & Bilissi, E. (2008). *Langford's advanced photography* (7th edition)
- Mack, Z. & Sharples, S. (2009). The importance of usability in product choice: A mobile phone case study. *Ergonomics*, 52(12), 1514-1528.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering* Morgan Kaufmann, San Francisco.
- Nielsen, J. (2012, January 4.). Usability 101: Introduction to usability. Haettu osoitteesta <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Ovaska, S., Aula, A. & Majaranta, P. (2005). *Käytettävyytutkimuksen menetelmät* Tampereen yliopisto.
- Page, T. (2009). Feature creep and usability in consumer electronic product design. *International Journal of Product Development*, 9(4), 406-428. doi:10.1504/IJPD.2009.027474
- Page, T., Ha, J. G., Thorsteinsson, G. & Lee, J. (2008). Usability concerns in the design of consumer electronic products. *Journal of Digital Design*, 8(2), 497-515. doi:10.17280/jdd.2008.8.2.048
- Peterson, B. (2010). *Bryan peterson's understanding photography field guide* Amphoto Books.
- Peterson, B. (2016). *Understanding exposure: How to shoot great photographs with any camera* AmPhoto books.
- Rekaa, I. E. (2010). *The usability of DSLR cameras for amateur photographers: An empirical case on design*. University of Oslo.
- Stuckey, S. (2010). *National geographic ultimate field guide to travel photography* National Geographic.
- Thompson, D. V., Hamilton, R. W. & Rust, R. T. (2005). Feature fatigue: When product capabilities become too much of a good thing. *Journal of Marketing Research*, 42(4), 431-442.