



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Kameravalvonnan nykytila

Halkosaari, Antti

2014 Leppävaara

Laurea-ammattikorkeakoulu
Leppävaara

Kameravalvonnan nykytila

Antti Halkosaari
Turvallisuusosaamisen
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Marraskuu, 2014

Antti Halkosaari

Kameravalvonnan nykytila

Vuosi 2014 Sivumäärä 56

Kameravalvonta muuttuu nopeasti. Viime vuodet se on ollut murroksessa käytettävän tekniikan osalta. Analogiset kamerat ovat vaihtuneet IP-kameroihin ja laitteiden verkko-ominaisuudet ovat kehittyneet. Tavoitteena tällä tutkimuksella oli kartoittaa kameravalvonnan nykytilaa vuonna 2014. Kartoitettavat asiat käsittivät kameravalvonnan suunnittelun, hankinnan, ylläpidon ja elinkaaren hallinnan lisäksi teknisten ominaisuuksien käytettävyyttä sekä kameravalvonnan eri käyttötapoja.

Tutkimus toteutettiin konstruktivistisella tutkimusotalla käyttäen. Tieto kerättiin teemahaastattelulla. Haastattelujen kohdejoukoksi rajattiin kameravalvontaan liittyvissä tehtävissä työskentelevät henkilöt joilla on laaja kokemus kameravalvonnan muutoksesta ja teknisten ominaisuuksien käytöstä. Haastateltavat etsittiin lumipallo-otannalla jonka alkujoukko valittiin harkiten.

Kameravalvontajärjestelmien uudisasennukset tehdään miltei kokonaan ip-kameroita käyttäen. Viime vuosina haasteita on kohdattu niin suunnittelussa, hankinnassa kuin teknisten ominaisuuksien käytössäkin. Kameravalvontaa markkinoidaan älykkäillä ominaisuuksilla mutta niiden toiminta ei ole vielä lyönyt itseään läpi. Älykkäiden järjestelmien toimituksissa toimitajan osaamisen merkitys korostuu. Kameravalvontajärjestelmien tietoturva ei ole hyvällä tasolla.

Antti Halkosaari

Video surveillance today

Year	2014	Pages	56
------	------	-------	----

Video surveillance is changing rapidly. In recent years it has been a turning from analog to IP technology. Rapid growth makes the theory leave behind. The aim of this study was to survey the current state of the video surveillance in Finland. The issues to be surveyed included planning, procurement, maintenance and life cycle management. Also technical characteristics as well as the usability of the video analysis were surveyed.

The study was conducted on constructive research approach. Information was gathered by theme interviews. The interviews were made among wide range of specialists working with video surveillance.

Findings of the study covered the experiences of the last few years. Challenges were faced in the design, acquisition and technical characteristics. Some of the interviewees experienced the transition to be over, and some of them still active. Video surveillance is marketed with intelligent analytics but their activities have not yet broken through. Integrator knowledge and know-how are significant when acquiring intelligent systems.

There is segmentation in video surveillance usage. Video surveillance importance vary depending on the acquiring organization's security needs and the video importance on actual production and business. Importance affects planning, procurement, usage and maintenance. The role of information management and need for information security grows with the amount of networked surveillance equipment. The level of information security depends on IT department participation.

Keywords: Camera surveillance, cctv, security technology, video analytics, theme interview, maintenance, documentation, cctv usage

Sisällys

1	Johdanto.....	7
2	Kameravalvonta	9
2.1	Kameravalvonnan tarve ja vaatimukset.....	9
2.2	Tietoturvallisuus kameravalvontajärjestelmissä	11
2.3	Kameravalvontaohjelmistot	11
2.4	Integraatiot kameravalvonnan käytössä.....	12
2.5	Kameravalvontajärjestelmien älykkäät ominaisuudet.....	12
2.6	Kameravalvontajärjestelmän ylläpito ja huolto	13
2.7	Kameravalvontajärjestelmän elinkaaren hallinta	14
3	Kameravalvonnan nykytila Suomessa	14
3.1	Kameravalvontajärjestelmän suunnittelusta hankintaan	15
3.1.1	Kameravalvontajärjestelmän suunnittelu.....	16
3.1.2	Kamerajärjestelmälle asetettavat vaatimukset	18
3.1.3	Kameravalvonnan hankinta	18
3.2	Kameravalvonnan käyttö.....	19
3.3	Kameravalvonnan käyttäjät, käyttöoikeudet ja seuranta	20
3.4	Tietoturvallisuus kameravalvontajärjestelmissä	21
3.5	Kameravalvontajärjestelmien tekniikka	22
3.5.1	Valvontakamerat	22
3.5.2	Kameravalvontajärjestelmän käyttämä tietoverkko	23
3.5.3	Kameravalvontajärjestelmän tallennuksen toteutus.....	24
3.5.4	Kameravalvontaohjelmistot	25
3.5.5	Kameravalvontajärjestelmien integraatiot	26
3.5.6	Älykkäät ominaisuudet kamerajärjestelmissä.....	26
3.6	Kameravalvontajärjestelmän toiminnan ylläpito	28
3.6.1	Kameravalvontajärjestelmän elinkaaren hallinta	29
3.6.2	Kameravalvontajärjestelmien dokumentointi.....	31
4	Tutkimuksen toteutus	32
4.1	Teemahaastattelu.....	33
4.1.1	Haastattelun kohdejoukko.....	34
4.1.2	Haastateltavien tausta	35
4.1.3	Saturaatio.....	36
4.2	Litterointi.....	37
4.3	Aineiston analysointi.....	37
4.4	Tutkimuksen eettisyys ja tulosten luotettavuus.....	38
5	Johtopäätökset	39
5.1	Kamerajärjestelmän todellisen tarpeen tunnistaminen.....	40

5.2	Kameravalvontajärjestelmien suunnittelun haasteet	41
5.3	Kameroiden verkko-ominaisuudet.....	41
5.4	Tietohallinnon rooli kameravalvontajärjestelmässä	42
5.5	Tietoturvallisuus.....	43
5.6	Murrosvaihe ja osaamisen hallinta	43
5.7	Älykkäiden kameravalvontajärjestelmien toimivaksi osoittaminen	44
5.8	Elinkaaren hallinta	44
5.9	Dokumentaation merkitys järjestelmien ylläpidossa	45
5.10	Uudet tutkimusaiheet	45
	Kuviot	50
	Liitteet.....	51

1 Johdanto

Millaista on kameravalvonta vuonna 2014? Tämän haastattelututkimuksen tarkoituksena on konstruktiiivisella tutkimusotteella rakentaa käsitys kameravalvonnan nykytilasta Suomessa. Tutkimuksen on tarkoitus tarjota lukijalle tiivistettyä tietoa siitä missä kameravalvontaan liittyvän toiminnan, teknologian ja palvelujen suhteen mennään ja mitä haasteita eri osa-alueisiin liittyy. Tässä opinnäytetyössä toteutuu myös ammattikorkeakoululain (351/2003) mukainen työelämää tukeva tutkimus- ja kehittämistyö. Tavoitteena tällä työllä on koostaa empiiristä tietoa Suomen kameravalvontatoimijoilta sekä koulutuksen että työelämän käytettäväksi.

Tutkimuskysymys tässä opinnäytetyössä siis on ”mikä on kameravalvonnan nykytila?”. Kameravalvonta kokonaisuutena jakautuu tässä tapauksessa sen eri osiin ja toimintoihin. Tarkempien alakysymysten avulla koetetaan löytää tietoa nykytilasta suunnittelun, hankinnan, teknisten ominaisuuksien, ylläpidon sekä dokumentaation osalta.

Kirjallisuus ei pysy ajan tasalla nopeasti muuttuvassa toimintakentässä. Lehtiartikkelit ja tuote-esitteet taas saattavat jäädä pinnalliseksi eivätkä välttämättä kerro totuutta tekniikan todellisesta toimivuudesta. Suuri osa käytännön ratkaisuista on miltei ennallaan, mutta paljon on asioita, jotka voi nykyään tehdä tehokkaammin tai eri tavalla. Tämän työn tavoitteena on siis myös tuottaa lisää ajantasaista teoriaa jatkotutkimuksen tueksi.

Kameravalvontatekniikan ja suunnittelun näkökulmasta teoriatarjonta on laajaa. Järjestelmien komponentteja ja verkotusta käsitteleviä opinnäytetöitä löytyy useita. Tässä työssä ei ole tarkoitus käydä läpi IP-kameravalvontatekniikan perusteita tai vertailla erityyppisiä ratkaisuja. Pohjatietoa ennen tämän raportin lukemista voi kerätä esimerkiksi Kameravalvontaoppaasta (2010).

Tämän työn sisältö on vahvasti tekninen. Lukijan oletetaan ymmärtävän kameravalvontatekniikan termit ja järjestelmien osien toiminnot. Kameravalvontajärjestelmien perusosien toimintoja ei selitetä tässä työssä erikseen.

Kameravalvontaa käsittelevää lainsäädäntöä tai sen puutetta on käsitelty laajasti eri teoksissa ja oppaissa joten siihen paneutuminen jätetään vähemmälle. Kameravalvontaa käsittelevät oppaat ottavat yleensä mukaan salakatselupykälät sekä maininnat työelämän kameravalvonnan sallituista käyttötavoista ja ennakkotapauksista mutta päätin jättää ne pois. Niiden käsittely toisi tähän työhön vain tekstiä ilman uutta asiaa. Kameravalvontaan liittyvää lainkäyttöä avataan esimerkiksi Sallisen (2010) pro gradu -työssä ”Kameravalvontaan liittyvä lainsäädäntö ja sen ongelmat rikosoikeudellisen vastuun näkökulmasta”.

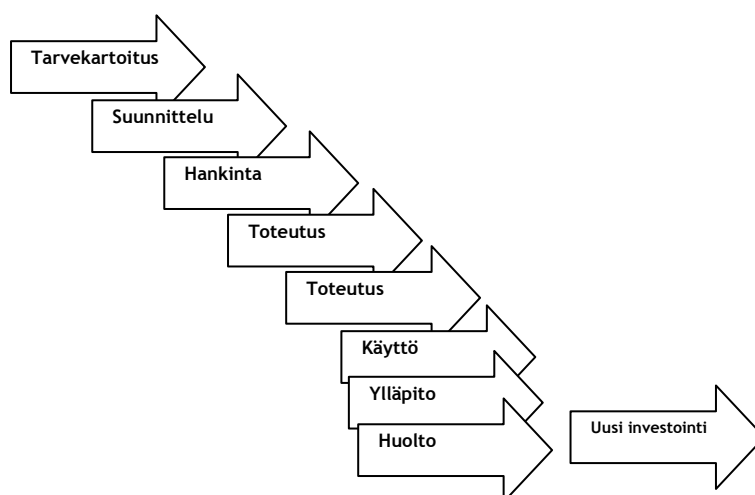
Tämä työ käsittelee kameravalvontaa Suomessa. Empiirisen tiedon kerääminen toteutettiin teemahaastatteluilla. Haastattelun kohteet valittiin harkitusta otannasta lähtevällä lumipallo-otannalla. Haastatellut henkilöt työskentelevät pääosin suomalaisiin kohteisiin asennettujen järjestelmien parissa. Haastateltavista suurin osa edusti integraattoreita ja heidän työnsä sijoittui lähelle asiakasrajapintaa.

Työ alkaa teoriaosuudella luvussa 2. Siitä se jatkuu luvussa 3 haastatteluilla kerätyllä empiirisellä tiedolla. Empiirisen tiedon tulokset on tiivistetty liitteeseen 3 johtopäätöksissä käytettäväksi. Luku 4 sisältää kuvauksen tutkimuksen toteutuksesta ja menetelmistä. Työ päättyy johtopäätöksiin luvussa 5. Johtopäätöksiin on koottu myös mahdollisia seuraavia tutkimusaiheita.

2 Kameravalvonta

Kameravalvonnalla tarkoitetaan perinteisesti turvallisuuteen liittyvää valvontaa jossa kameralla tuotettua kuvaa katsotaan reaaliajassa tai nauhoitetaan myöhempää katselua varten. Caputon (2010, 1) mukaan kameravalvonnan käyttö lähti vankiloista joissa sama henkilö pystyi valvomaan kameroiden avulla laajempaa aluetta. Kameravalvontaa käytettiin aluksi erikoiskohteissa kuten pankeissa, julkishallinnon kohteissa sekä kasinoilla. (Caputo 2010, 1; Matchett 2003, 2.)

Alla olevassa kaaviossa on kuvattu kameravalvontaa prosessina Kameravalvontaopasta (2010, 8) mukaillen. Kameravalvontajärjestelmän käyttö lähtee tarvekartoituksesta jossa arvioidaan onko kameravalvonnan hankkiminen tarpeellista vai voidaanko käsiteltävät riskit minimoida tai poistaa muiden keinojen avulla. Kameravalvonnan sijaan voidaan esimerkiksi parantaa rakenteellista suojausta tai poistaa riskialtis toiminto. (Kameravalvontaopas 2010, 8-11.)



Kuvio 1 Kameravalvonta prosessina (mukaillen Kameravalvontaopas 2010, 8.)

2.1 Kameravalvonnan tarve ja vaatimukset

Kameravalvontaopas (2010, 10-11) nostaa järjestelmän suunniteluvaiheeseen liittyen esille uhkakartoituksen ja tarveselvityksen. Tavoitteena on selvittää taustalla olevat riskit ja mahdollisuus vaikuttaa niihin kameravalvonnalla. Riskien tunnistamisella etsitään ratkaisua niihin myös esimerkiksi kulunvalvonnan, rakenteellisen turvallisuuden, valaistuksen, vartioinnin tai suojattavan omaisuuden tai toiminnon muualle sijoittamisen keinoin. Kameravalvontaa muihin suojaustapoihin yhdistämällä koetetaan löytää kustannustehokkain tapa hallita riskit. (Kameravalvontaopas 2010, 10-11.)

Mitä asiakas vaatii kamerajärjestelmältä? Kameravalvontaopas (2010, 7) sivuaa aihetta kameravalvonnan hankintaprosessissa tarvekartoituksen ja teknisen suunnittelun väliin jäävässä *ominaisuussuunnittelussa*. Kupin, Kortelaisen, Lannen, Palomäen, Murtosen, Toivosen, Heikkilän, Uusitalon, Wuoriston, Rajalan ja Multasen (2010, 55) mukaan suomalaisella turvallisuusallalla nousussa on *asiakkaan asiantuntijuuden arvostaminen*. Vaatimusten lisääntyessä asiakkaiden kokemuksia pitäisi pystyä hyödyntämään paremmin. Erityisiä turvallisuustuotteelle asetettuja vaatimuksia ovat *häiriöttömyys, varmuus, laatu sekä helppokäyttöisyys*. (Kupi ym. 2010, 55.)

Kameravalvontaopas (2010, 5) kertoo kameravalvonnan käyttötavoiksi turvallisuuden parantamisen. Tällä taataan liiketoiminnan jatkuminen. Kameravalvonnan käytöllä pyritään myös viestimään ympäristölle valvonnasta ja rikosten selvittämishalusta. Myös poliisi suorittaa kameravalvontaa. Perusteena valvonnalle ovat poliisilain mukainen yleisen järjestyksen ja turvallisuuden valvonta, rikostutkinta sekä liikennevalvonta. Muiksi käyttötavoiksi mainitaan prosessivalvonta sairaaloissa ja teollisuudessa sekä henkilöiden ja ajoneuvojen kulunohjaus. (Kameravalvontaopas 2010, 5.)

Ferenbok ja Clement (2012, 10) mainitsevat rekisterikilpitunnistuksen tuovan uusia käyttötapoja kameravalvonnalle. Automaattisesti tunnistettu rekisterinumero avaa uusia mahdollisuuksia kuvamateriaalin lisäksi. Tietullien, liikenteenhallinnan ja kulunvalvonnan lisäksi poliisi voi verrata tunnistettuja numeroita olemassa oleviin tietokantoihin ja käyttää tietoja hyväksi rikosten ja terrorismin torjunnassa. (Ferenbok & Clement 2012, 10.)

Myös Keval ja Sasse (2010, 7) ovat kameravalvonnan tehokkuutta käsittelevässä tutkimuksessaan listanneet kameravalvonnan käyttötapoja tapauksissa joissa kuvaa katsotaan aktiivisesti valvomossa. Tutkimuksessa listatuissa tapauksissa käyttö oli myös yleisen järjestyksen ja turvallisuuden takaamista, rikosten ehkäisyä ja jälkikäteen selvittelyä sekä liikenteen valvontaa. (Keval & Sasse 2010, 7-8.)

Käyttötavat ovat joko aktiivisia tai passiivisia. Aktiivisella valvonnalla tarkoitetaan kameroiden käyttöä reaaliaikaisessa seurannassa. Passiivinen valvonta käsittää tallenteiden tarkastelun jälkikäteen tehtävissä selvityksissä. (Kameravalvontaopas 2010, 7.)

Käyttötavat eri julkaisuissa painottuvat rikosturvallisuuteen. Esimerkiksi aktiivista valvontaa tuodaan esille myymäläturvallisuuden yhteydessä. Tämä johtunee kameravalvontajärjestelmien painottumisesta juuri rikostorjunnallisiin kohteisiin prosessivalvonnan ja muiden erikoiskohteiden jäädessä edustukseltaan vähäisemmäksi. Aktiivisen kameravalvonnan vaikutuksia rikoksentekeyjän näkökulmasta on tutkittu Huuhtasen (2009) opinnäytetyössä.

Erikseen voidaan vielä mainita käyttö joka ei liity turvallisuuteen. Kameravalvontaopaskin (2010, 6) mainitsee esimerkkeinä prosessivalvonnan, kulunohjauksen sekä liiketoimintaa tukevan käytön. Ruuhkien tunnistuksella ja asiakasvirtojen laskemisella voidaan resurssit kohdistaa oikein. (Kameravalvontaopas 2010, 6.)

2.2 Tietoturvallisuus kameravalvontajärjestelmissä

Kuusela (2012, 20) mainitsee opinnäytetyössään todellisessa käyttöympäristössä havaitut tietoturvaan liittyvät uhkat. Kameravalvontajärjestelmän Windows-käyttöjärjestelmän päivitykset eivät olleet ajan tasalla, tallentimella ei ollut ajantasaista virustorjuntaa ja kameravalvontaohjelmiston oletussalasanat olivat edelleen käytössä. Kameravalvontaopaskin (2010, 49) kehottaa välttämään oletussalasanaja. (Kuusela 2012, 20; Kameravalvontaopas 2010, 49.)

Tietosuojavaltuutetun toimisto antaa oppaassaan (2011, 7) neuvoja kameravalvontajärjestelmän tietoturvasta huolehtimiseen. Tietoturvan osalta suojaamisvelvoite tulee henkilötietolaista. Tarkkoja ohjeita järjestelmän tietoturvallisuuden tarkistamiseksi Tietosuojavaltuutetun toimisto on antanut henkilötietojen käsittelyyn käytettävien järjestelmien tietoturvan tarkastuslistoissa. Esimerkiksi käyttäjätunnuksiin ja salasanoihin liittyy tarkastuslistassa 8 eri kysymystä. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2011, 7; 2010, 7.) Huomioitava on tosin tarkastuslistan yleisluontoisuus koskien kaikkia henkilötietojen käsittelyyn käytettäviä järjestelmiä. Kaikki tarkastuslistan kysymykset eivät suoraan ole sovellettavissa kameravalvontajärjestelmiin.

Kupi ym. (2010, 128) tuovat raportissaan esiin auditointien hyvän vaikutuksen logistiikkasektorin TAPA-järjestössä. Auditoinnit toisivat myös muille turvallisuusalan toimijoille hyötyä alan arvostuksen lisääntymisen muodossa. Hankintojen kumpikin osapuoli saisi tietoa palvelun laadusta mikä ohjaisi kehitystä hyvään suuntaan. Auditoinnit ovat kuitenkin vielä harvinaisia. (Kupi ym. 2010, 128.)

2.3 Kameravalvontaohjelmistot

Ohjelmistolla tarkoitetaan tässä yhteydessä kameravalvonnan tallennin- tai hallintaohjelmistoa. Verkkokamerat eivät enää vaadi valmistajakohtaisia tallenninpalvelimia ja kaapparikortteja vaan tallenninohjelmisto voidaan asentaa monipuolisesti erilaisiin palvelimiin ja virtuaalilustoihin halutun kapasiteetin mukaan.

Turvatekniikan järjestelmien siirtyminen verkkoon ja ohjelmistotoimituksiksi on Pearsonin (2007, 309) mukaan saanut myös isot verkkolaitetoimijat kiinnostumaan turvatekniikan markkinoista. Samaa indikoi IHS Researchin (2014) selvitys jonka mukaan turvatekniikan yhteydes-

sä käytettyjen Ethernet-verkkolaitteiden markkinat kasvavat itse turvatekniikkaa enemmän. Myös Kupi ym. (2010, 93) kuvaavat IT-yritysten roolin kasvua turvatekniikan parissa.

2.4 Integraatiot kameravalvonnan käytössä

Caputo (2010, 281) tuo esiin eri ohjelmistojen tarjoamat rajapinnat (SDK, Software Development Kit) integraatioiden toteuttamiseksi. Ennen ip-tekniikan käytön lisääntymistä jokainen integraatio vaati huomattavan määrän kaapelointia ja asennustyötä. Lisäksi laitteiden yhdistäminen saattoi olla valmistajariippuvaisempaa kuin nykyään. Verkkoon kytketyt järjestelmät tarjoavat enemmän vaihtoehtoja laitteiston ja ohjelmistojen suhteen sekä mahdollistavat kytketymisen muihin järjestelmiin. (Caputo 2010, 281-282.) Pearson (2007, 233) taas kuvaa integroinnin lisäksi integroitua ratkaisua, jossa kaikki järjestelmät on koottu yhdeksi kokonaisuudeksi. Integroidulla järjestelmällä tarkoitetaan siis yhden ohjelman kautta tapahtuvaa hallintaa. Integraatiolla voidaan tarkoittaa myös järjestelmien välillä tapahtuvaa tietojen siirtoa.

Eräs versio integraatiosta on kameravalvontajärjestelmän kytkeminen keskitettyyn hallintaan. Järjestelmän skaalautuvuus näkyy tässä yksittäisen tallentimen skaalautumisen sijaan koko järjestelmän skaalautumisena. Pearson (2007, 233) kuvaa tätä samanlaisten järjestelmien integraationa.

Pearson (2007, 308) tuo esiin osaamisen tarpeen integroiduissa järjestelmissä. Järjestelmien kompleksisuus vaatii korkeamman tason osaamista mitä harvemmin löytyy jokaiselta asentajalta. Komponenttien määrän kasvun lisäksi järjestelmät ovat sidoksissa it-järjestelmiin. Tämä lisää it-osaamisen tarvetta turvallisuustekniikan asiantuntijoilta mutta myös turvatekniikan osaamisen tarvetta it-asiantuntijoille. Kuitenkin it-henkilöstön voi olla helpompaa ymmärtää turvatekniikkaa kuin turvahenkilön it-teknologiaa. (Pearson 2007, 308-309.)

Osaamisen tarve liittyy myös ylläpitoon. Ylläpidon määrän vuoksi integraation hankkimiselle tulisi olla selkeä tarve. Pearson (2007, 237) mainitsee kustannukset, monimutkaisuuden sekä sen mukaisen osaamisen tarpeen integraation tuomina haasteina.

2.5 Kameravalvontajärjestelmien älykkäät ominaisuudet

Älykkäillä ominaisuuksilla tarkoitettiin tässä tutkimuksessa kameroiden tai järjestelmien tekemää kuva-analyysiä. Kuvasta tunnistamalla voidaan käynnistää erilaisia toimenpiteitä automaattisesti. Kuusela (2012, 61) mainitsee Espoon kaupungin kameravalvonnan suunnittelua käsittelevässä työssään älykkäät järjestelmät sekä tietoturvan hyvinä tutkimusaiheina. Ison järjestelmän ollessa kyseessä automaattiset toiminnot saattaisivat helpottaa suuren kamera-

määrän valvontaa. Erityisenä toimintona mainitaan *“luvattomasta oleskelusta automaattisesti hälyttävät järjestelmät”*. (Kuusela 2012, 61.)

Caputo (2010, 203) mainitsee videoanalyysin valvontaa helpottavana tekijänä. Ison kameramäärän valvomisen vaatisi perinteisesti toteutettuna paljon miestyövoimaa. Jos henkilöstöllä on paljon kameroita valvottavana, on epätodennäköistä että valvottavat tapahtumat sattuvat oikeaan aikaan sillä hetkellä katseltavassa kamerassa. Myös valvontakuvaa tarkkailevan henkilön tarkkaavaisuus laskee Pearsonin (2007, 213) mukaan noin 20 minuutin katselun jälkeen. Analytiikalla voidaan tärkeät tapahtumat tuoda esiin. Esimerkkeinä mainitaan kameroihin kohdistuvan ilkivallan tunnistaminen, aluevalvonta sekä oleskelun tunnistaminen. Ilkivallan tunnistaminen liittyy kameran kykyyn tunnistaa jos sen kuva-ala peitetään tai kuva muuten muuttuu oleellisesti. Aluevalvonnassa kuva-alaan voidaan piirtää rajalinjoja joiden ylitys aiheuttaa hälytyksen. Oleskeluhälytys tunnistaa jos ohikulkeva ihminen jää oleskelemaan varoitoidun kohteen läheisyyteen tai ihmisjoukko kokoontuu valvotulla alueella. (Caputo 2010, 203-204; Pearson 2007, 213.)

2.6 Kameravalvontajärjestelmän ylläpito ja huolto

Matchett (2003, 227) mainitsee kameroiden sijainnin ja kuva-alan kuvaamisen hyödylliseksi asennuksen jälkeisessä hyväksyntätarkastuksessa. Kirjallisten dokumenttien osalta dokumentaation tuottamisen tarve tulisi kertoa toimittajalle ennen asennusten valmistumista. Suunnittelupiirrosten tekemisen jälkeen käytännön asennuksissa saattaa kamerasijainteihin tai kaapeleihin tulla muutoksia jotka olisi hyvä kirjata mukaan. (Matchett 2003, 227-228.)

Srandardi SFS-EN 50132-1 ja Kameravalvontaopas mainitsevat dokumentaation tarpeelliseksi asennuksen, normaalin käytön, turvallisen ylläpidon sekä tulevaisuuden laajennusten turvaamiseksi. Komponenttien osalta dokumentaation tulisi olla tarkkaa ja yksiselitteistä siten että muukin kuin alkuperäinen asentaja osaa toimia niiden perusteella. Dokumenttien ylläpidon on oltava jatkuvaa jotta järjestelmään tehdyt muutokset tulee kirjattua ylös. Kameravalvontaan liittyvien dokumenttien säilytyksessä on huomioitava niiden säilyminen vain käyttöön oikeutettujen hallussa. (Sesko 2011, 48; Kameravalvontaopas 2010, 49.)

Ylläpito vaatii nykyisissä järjestelmissä osaamista. Aikaisemmin korjaukseen saattoi riittää rikkoutuneen osan vaihtaminen. Nyt yksittäisen ongelman ratkaisu vaatii usein koko järjestelmän tuntemista vian paikallistamiseksi. Yhä enemmän järjestelmän toimivuuteen vaikuttaa asennuksen laatu ja korjaukseen saatava tuki kun taas järjestelmän valmistajan vaikutus jää pienemmäksi. (Pearson 2007, 238.)

BSIA (2008, 3) kuvaa tehokkaan ja säännöllisen huollon takaavan järjestelmän käytettävyyden. Säännölliset huollot ja nopea vikojen havaitseminen mahdollistaa ongelmiin puuttumisen aikaisessa vaiheessa. Myös käyttäjien odotetaan tekevän huoltotoimia vikatilanteiden käsittelyn ja vika historian seuraamisen muodossa. (BSIA 2008, 3-5.)

2.7 Kameravalvontajärjestelmän elinkaaren hallinta

PCTodayn (2012, 30-31) artikkeli datakeskusten elinkaaresta esittelee hyvin elinkaaren hallinnan tarpeet. Jokainen tekninen komponentti ikääntyy ja tulee ennen pitkää hajoamaan. Elinkaaren hallinnan suunnittelulla voidaan tulevaisuuden tarpeita ennakoida ja välttää tekniikan käyttökätköt. Pahimmillaan voidaan olla tilanteessa jossa käytössä oleva tekniikka ei ole enää korvattavissa vaan koko järjestelmä joudutaan uudistamaan kerralla. (PCToday 2012, 30-31.)

Järjestelmän ylläpitäjien tulisi etsiä päivityksiä sekä eri ratkaisuja käyttöiän jatkamiseksi. Monesti myös firmware- tai ohjelmistopäivityksillä voidaan jatkaa vanhan tekniikan käyttöä. Firmware-päivitykset ovat tärkeitä myös tietoturvan kannalta. (PCToday 2012, 31.)

Tärkeä osa elinkaarta on myös sen päättyminen. Uusia laitteita hankittaessa tulisi vanhojen kierrätyksestä huolehtia. Laitteiston hävittämisen tulisi tapahtua ympäristöystävällisesti, ja kovalevyillä oleva tieto tulisi päällekirjoittaa tai joissakin tapauksissa tuhota kokonaan. (PCToday 2012, 31.)

3 Kameravalvonnan nykytila Suomessa

Seuraavissa luvuissa kameravalvonnan nykytilaa kartoitetaan teoriapohjan sekä teemahaastattelulla kerätyn empiirisen tiedon pohjalta. Luvut on järjestetty haastatteluihin valittujen teema-alueiden mukaisesti. Teema-alueiden aihepiireihin on myös hankittu tietoa olemassa olevasta teoriasta kuten kirjallisuudesta ja lehdistä.

Haastateltaviin henkilöt on lueteltu liitteessä 2. Haastattelun tulokset on anonymisoitu eikä kommentteja voida yhdistää tiettyyn haastateltavaan. Haastateltavien kokemuksia ja näkemyksiä pitäisikin arvioida ryhmän ja kokonaisuuden antamana kuvauksena kameravalvonnan nykytilasta.

Luvut jakautuvat kameravalvontaan liittyviin teema-alueisiin. Ensimmäisenä käsitellään kameravalvontajärjestelmän tarvekartoitusta, suunnittelua sekä hankintavaihetta. Tätä seuraa järjestelmien käyttö sekä käytön seuranta. Näisen jälkeen käsitellään järjestelmän teknisiä ominaisuuksia. Viimeisenä tulee kameravalvontajärjestelmän käyttöönoton jälkeinen vaihe

ylläpidon, dokumentaation sekä elinkaaren hallinnan muodossa. Viimeiseen lukuun on koostettu haastattelujen tuloksia yhteen taulukkoon.

3.1 Kameravalvontajärjestelmän suunnittelusta hankintaan

Kameravalvontajärjestelmän käyttöönottoon liittyvät tarpeen arvioimisen jälkeen itse järjestelmän suunnittelu sekä järjestelmän hankintavaihe. Suunnitteluun sekä hankintaan liittyvät myös kameravalvontajärjestelmän hankinnan tarpeen tunnistaminen sekä järjestelmälle asetetut vaatimukset. Seuraavissa luvuissa käsitellään näitä aiheita teoriapohjan sekä haastatteluilla kerätyn tiedon pohjalta.

Kameravalvontaopas (2010, 6) kertoo kameravalvonnan vaikutuksesta turvallisuuden osatekijänä. Kameravalvonta on vain yksi osa suuressa turvallisuustoimenpiteiden kokonaisuudessa. Samat tekijät nousivat esiin haastatteluissa - turvallisuuden takaavien toimenpiteiden joukossa kameravalvonta on yksi ehkäisykeinoista. Kameravalvontaopas käyttää käsitteitä yleisestäävyys sekä erityisestäävyys. Yleistävyydellä tarkoitetaan kameravalvonnan ennalta ehkäisevää vaikutusta. Erityisestäävyys taas käsittää tapahtuneiden ongelmien jälkikäteen tapahtuvan selvittämisen. Tavoitteena toiminnalla on kertoa ympäröivälle maailmalle yrityksen toimenpiteistä siihen kohdistuvien rikosten suhteen. (Kameravalvontaopas 2010, 6.) Jälkikäteen rikoksia selvitetessä tallenteet auttavat rikostutkintaa. Tekijöiden ja teko-olosuhteiden lisäksi tallennekuva voi kertoa myös rikollisen teon tunnusmerkeistä. Esimerkiksi ryöstötilanteissa tallenne saattaa kertoa teon törkeysasteesta. (Sallinen 2010, 4-5.)

Haastatteluissa kameravalvonnan tarpeen havaittiin nousevan samoista seikoista kuin teoriankin näkökulmasta. Kameravalvonnalla pyritään joko ennalta ehkäisemään tai jälkikäteen selvittämään organisaatioille tapahtuneita ikäviä asioita. Kameravalvonnan koetaan jo olemassaolollaan ehkäisevän rikoksia, ja se on yksi tavoista tuottaa organisaatiolle turvallisuuden tunnetta (Liite 2). Myös Caputo (2010, 1) mainitsee rikollisten punnitsevan havaituksi tulemisen riskiä suhteessa potentiaalsiin hyötyihin. Toisaalta paineita asettaa myös ympäristö. Jos valvonta ei ole samalla tasolla muiden toimijoiden kanssa niin heikompi suojaustaso saattaa rohkaista rikollisia toimimaan: *"Valvomaton paikka keikataan"* (Liite 2). Samanlaiset seikat tulivat esille Huhntasen (2009, 69) opinnäytetyössä jossa haastatellut myymälävarkaat kertoivat seuraavansa myymälöiden kameravalvonnan aktiivisuutta. Myös Schneier (2010) kuvaa kameravalvonnan toimivan vain tilanteissa joissa tietty riski löytyy tietyistä sijainnista. Rikolliset pystyvät mukautumaan valvontaan ja löytämään heikkoja kohtia. (Schneier 2010.)

Osittain kameravalvonnan tarve saattaa nousta myös vanhoista tottumuksista tai ohjeistuksista. Organisaation yleisohjeet saattavat vaatia kameravalvontajärjestelmän asentamisen vaikka suoranaista tarvetta sille ei paikallisesti tunnistettaisikaan. Toinen syy saattaa olla vanhan

totutun järjestelmän rikkoutuminen mikä johtaa uuden järjestelmän hankinnan tarpeeseen. (Liite 2). Samalla ei välttämättä mietitä itse tarvetta uudelleen. Kupi ym. (2010, 57) kuvaavat turvallisuusratkaisun hankinnan mahdollisena pakkohankintana joka on saatava usein halvimmalla tavalla.

Erikseen haastatteluissa ilmeni että nykyään kameravalvonnan tarve osataan monesti perustella paremmin kuin aikaisemmin. Aikaisemmin kameravalvontajärjestelmä saatettiin katsoa tarpeelliseksi ja se hankittiin siihen tarkemmin syventymättä. Nykyään osataan tarkemmin määritellä mitä järjestelmältä halutaan. (Liite 2) Vaihtelu näissä kohdissa vastaa hyvin Kupin ym. (2010, 57) kuvausta asiakkaiden osaamisesta: palvelulle asetettuja tarpeita ei määritellä vaan hinta määrää valinnan. Osasyynä saattaa olla kameravalvontatekniikan historia. Analogi-kameroista ja tallentimista koostuvat pienet järjestelmät olivat pitkään teknisesti samalla tasolla ilman erikoisominaisuuksia.

Uudentyyppisiä tarpeita nousee liiketoiminnan näkökulmasta. Valvontakäyttöön asennettuja kameroita halutaan mahdollisesti hyödyntää asiakaskunnan liikkeiden analysoinnissa tai kävijälaskennassa. Jos tekniikalle keksitään monta käyttötarkoitusta, hyödytään siitä kokonaisuudessa paremmin. Turvallisuuskulmasta hyöty saattaa näkyä pelkkään turvallisuusjärjestelmään verrattuna isompana budjettina järjestelmää hankittaessa. (Liite 2)

3.1.1 Kameravalvontajärjestelmän suunnittelu

Kameravalvontaa suunniteltaessa vaihtoehtoja on useita. Muiden käyttäjien kokemusten kerääminen on hyödyllistä. Jos mahdollista niin vastaaviin järjestelmiin pitäisi päästä tutustumaan todellisessa käyttöympäristössä. (Kameravalvontaopas 2010, 10) Haastatteluissa ilmeni että järjestelmiin tutustuminen vaihtelee: osa asiakkaista luottaa toimittajaan ja osa kokeilee erilaisia järjestelmiä tarkemmin ennen hankintaa. Osasyynä kokeilulle saattavat olla aikaisemmat negatiiviset kokemukset järjestelmien käytettävyydestä.

Haastatteluissa nousi esiin eri tapoja tehdä suunnittelu. Monesti suunnittelu tehdään sähkösuunnittelijan toimesta. Isoissa projekteissa saatetaan käyttää erillistä turvasuunnittelijaa. (Liite 2)

Matchett (2003, 215), Caputo (2010, 171) sekä Pearson (2007, 278) ja Gruber (2006, 315) kertovat myös paikan päällä tehtävästä kartoituksesta kameravalvontajärjestelmän suunnittelussa. Haastatteluissa tuli ilmi käytännön asennusympäristön tuntemus suunnittelun haasteena (Liite 2). Eräs haastateltava muotoili asian seuraavasti: *”Ja erityisen tärkeätä tossa on että joku olis käynyt siellä kohteessa katsomassa ne todelliset olosuhteet”* (Liite 2).

Osaaminen isoissa ip-pohjaisissa järjestelmissä on tärkeää. Sähköpuoleen perehtyneet suunnittelijat joutuvat perehtymään erilaisiin tekniikoihin kameroiden edustaessa vain pientä osaa kaiken kattavasta toimintakentästä (Liite 2). Suomessa on kahden haastateltavan (Liite 2) mukaan vain vähän ”oikeita turvasuunnittelijoita” joiden osaamiseen voidaan luottaa isoissa projekteissa. Sähkösuunnittelun ongelmaksi mainittiin fyysisen kaapeloinnin ja piirroksien rooli toiminnan pohjana. Turvapuolen suunnittelijalla saattaa olla käytännön toiminnallisuuksista parempi näkemys ja kokemus vaikka sähkö- ja piirto-osaaminen jäisikin vähemmälle (Liite 2).

Osaamistaan suunnittelijat ylläpitävät vaihtelevasti. Osa yrittää pysyä tekniikan mukana ja oppia uusia asioita. Haastatteluissa mainittiin menossa oleva ”suunnittelijoiden sukupolvenvaihdos”. ”Vieläkin ollaan murroksessa [suunnittelun osalta]”. Osa suunnittelijoista taas ottaa päämiehen opettaman tutun järjestelmäarkkitehtuurivaihtoehdon sellaisenaan tai käyttää muuten vanhoja suunnitelmia pohjana. (Liite 2).

”Suunnitteluvaiheessa ei kysytä siltä loppuasiakkaalta että mitä tällä kameralla pitäisi tehdä. Usein konsultti heittää suosikkikameramallinsa mutta nykyään on voinut tulla uudempiä edullisempia malleja jotka täyttää paremmin tarkoituksen” (Liite 2)

”Ei ne oo kauheesti sisäistänyt tätä ip-maailmaa että mitä se oikeasti tarkoittaa. Siellä on joku päämies joka on niitä opastanut tossa ja sit ne menee samoilla pohjilla suunnilleen. Se on se ongelma että kokonaistietämys puuttuu.” (Liite 2)

Heikkinen (2014, 50) kuvaa tilanteen konsultille tai suunnittelijalle tuttuun vaatimusten käyttämisenä jolloin ”yritykset hankkivat itselleen jo valmiiksi vanhentunutta tekniikkaa”. Toisaalta taas haastatteluissa järkeväksi tavaksi koettiin suunnitelmien luettaminen tekniikan toimittajilla jolloin niihin saadaan kameratekniikan tuntevien henkilöiden ajantasaista näkemystä (Liite 2).

Tietoverkkoon liitettävien järjestelmien kohdalla tulee järjestelyistä ja vaatimuksista sopia tietohallinnon kanssa järjestelmiä suunniteltaessa. Verkon käyttöön liittyvät riskit ja ylläpito-vastuut on sovittava. Samalla on huomioitava mahdollisen etäkäytön vaatimukset. (Kamera-valvontaopas 2010, 10.) Myös haastatteluissa tietohallinnon rooli korostui: tietohallinto pitäisi saada mukaan aikaisin suunnitteluvaiheessa. (Liite 2) Samanlaisia päätelmiä teki myös Heikkinen (2014, 45): tietohallinnon edustaja on saatava mukaan turvatekniikkaprojekteihin jo suunnitteluvaiheessa. Ip-verkot eivät ole helppoja mikä saattaa tuoda eteen rajoja myöhemmin järjestelmiä laajennettaessa. Verkkojen päälle rakennettava kameravalvonta on myös tullut aikaisempaa monimutkaisemmaksi. Laboratorio-olosuhteissa toimiva ja suljetuksi ra-

kennettu järjestelmä saattaa tuoda ongelmia jos sitä pitääkin esimerkiksi laajentaa yrityksen toimipaikasta toiseen (Liite 2).

3.1.2 Kamerajärjestelmälle asetettavat vaatimukset

Haastatteluissa esiin nousivat kamerajärjestelmälle asetetut vaatimukset jotka olivat yhden-suuntaiset teoriaosuuden kanssa. Merkittävimmiksi nousivat helppokäyttöisyys ja toiminnan varmuus silloin kun vaatimukset osataan määritellä. Haastatelluilla oli kokemuksia asiakkaista jotka eivät tiedä mitä ovat hankkimassa eivätkä osaa määritellä järjestelmän vaatimuksia tarkemmin. (Liite 2) Tämä kohtaa hyvin edellä mainitussa VTT:n tutkimuksessa (Kupi ym. 2010) esiin tulleen asiakkaan osaamisen. Toisaalta taas kyseessä voivat olla hyvät kokemukset toimittajan kyvystä valita asiakkaalle soveltuva järjestelmä (Liite 2).

Haastatteluissa korostui järjestelmien helppokäyttöisyyden merkitys niiden todellista hyödyllisyyttä arvioitaessa. Tällä tarkoitetaan järjestelmän käytön miellyttävyyttä ja helppoutta. Jos järjestelmä on vaikea käyttää saattaa käyttäjä valita helpomman reitin ja jättää järjestelmän tarjoaman datan tutkimatta. Toinen helppokäyttöisyyteen liitetty havainto oli järjestelmän helppous suhteessa sen opetteluun kuluvaan aikaan. Jos käyttäjä ei käytä järjestelmää päivittäin ja joutuu joka kerralla opettelemaan käytön uudestaan syö se työaika moninkertaisesti. Helppouteen liittyi myös käyttöliittymä monesta tallentimesta koostuvassa järjestelmässä. Järjestelmän monimutkaisuus ei saisi näkyä käyttäjälle vaan hänen pitäisi pystyä näkemään tarvittavat kamerat yhden helppokäyttöisen käyttöliittymän kautta. (Liite 2)

Kamerajärjestelmän laatu nousi myös vahvasti esiin. Yksittäisen kameran kohdalla käyttäjälle näkyvä laatu kertoo enemmän kameran tuottavan kuvan käytettävyydestä (Liite 2). Koko järjestelmän kohdalla laatu kuvaa tekniikan ja ohjelmiston laatua sekä niiden tuomaa toimintavarmuutta (Liite 2). Kameravalvonta on taustalla toimiva työkalu jonka halutaan toimivan luotettavasti siltä varalta että jotakin tapahtuu.

3.1.3 Kameravalvonnan hankinta

Kameravalvontajärjestelmien hankintatavat vaihtelevat asiakkaan mukaan. Eniten vaikuttaa kameravalvonnan rooli ja merkitys asiakkaan liiketoiminnassa. Palveluna hankittavat järjestelmät tulevat usein asiakkaalle joka osaa vaatia järjestelmältä tiettyä käyttövarmuutta ja palvelutasoa. Muuten haastatteluissa nousi esiin palvelutoimitusten vähäinen määrä. Palvelua kysytään edelleen paljon suunnitteluvaiheessa mutta hankintavaiheessa päädytäänkin perinteiseen tapaan. (Liite 2)

Hankinnassa itsessään haasteeksi nousi tilanne jossa hankinnan tekevä ja vaatimukset määrittelevä taho toimii erillään käyttävästä tahosta (Liite 2). Hankkiva taho saattaa miettiä vain hintaa ja takuuta kun taas käyttävälle osapuolelle ylläpito ja tarpeita vastaava kokoonpano koetaan tärkeämmäksi. Käytännössä varsinainen järjestelmän käyttäjä ei siis pääse vaikuttamaan järjestelmän valintaan. Sama on huomioitu Kameravalvontaoppaassa (2010, 12) jonka mukaan myös järjestelmän tulevan käyttäjän pitäisi päästä tutustumaan suunnitelmaluonnoksiin.

Hankintaan liittyen kameroiden tekniset ominaisuudet sekä niiden määrittely koettiin ongelmalliseksi. Kaksi kameraa voi olla teknisiltä paperille kirjoitetuilta ominaisuuksiltaan täysin samanlaiset mutta käytännössä erot ovat huomattavat. Tämä tuo ongelmia etenkin julkisien hankintojen tarjouspyynnöissä. Asiakas kuvittelee että toimittaja tarjoaa hänelle sopivaa tekniikkaa mutta oikeasti tarjottava tekniikka onkin halvinta mikä täyttää asetetut tekniset vaatimukset. (Liite 2)

3.2 Kameravalvonnan käyttö

Haastatteluissa kameravalvonnan käytön muuttuminen tuotiin vahvasti esille - tosin vain silloin kuin kameravalvontaa käytetään. Käytöllä tarkoitettiin tässä tapauksessa livekuvan seuranta tai edes satunnaista tallenteiden hakua. Haastatteluissa todettiin kameravalvonnan käytöstä esimerkiksi *"Eivät käytä vaan jättävät pölyyntymään"* (Liite 2) tai *"80 prosenttia järjestelmistä ei [aktiivisesti] käytä kukaan"* (Liite 2). Osa järjestelmistä hankitaan edelleen jonkin määrityksen tai vaatimuksen seurauksena tallentamaan kuvaa eikä niiden toimintaa aktiivisesti seurata. Käyttö muodostuu tallenteiden hausta jos jotakin on sattunut. Monesti saatetaan siinä vaiheessa huomata että tallennin ei ole toiminut ollenkaan. (Liite 2)

Vastauksista oli havaittavissa käytön jakautuminen asiakastyypeittäin. Varsinaista aktiivikäyttöä kameravalvontajärjestelmälle tuli esimerkiksi prosessivalvonnan tai muun liiketoimintaa suoraan tukevan käytön kohdalla. Myös käyttäjien roolit vaikuttivat: jos organisaatiossa työskentelee varsinaista turvallisuushenkilöstöä, on kameravalvontajärjestelmän käyttö usein osa heidän työnkuvaansa. Kiinteistöjen vastaanotoissa tai turvallisuusvalvomoissa työskentelevät vartijat ovat useimmiten järjestelmien aktiivisimpia käyttäjiä. Käyttö on näissä tapauksissa yleensä vartiointialueiden valvontaa, vieraiden ohjausta tai kulunvalvonnan käyttöä kameravalvonnan toimiessa sen tukena. Varsinaista aktiivista kameravalvontaa koettiin käytettävän pääosin myymäläympäristöissä tai muuten vilkkaissa yleisölle avoimissa kohteissa. (Liite 2)

Analytiikkakäyttö tuotiin esiin useammassa haastattelussa. Valvontakäytön lisäksi kameravalvonnan hankittua infraa voidaan käyttää liiketoiminnalle hyödyllisen tiedon hankkimiseen. Tällainen saattaa olla esimerkiksi retail-segmentin asiakasvirtojen analysointi kameravalvon-

nan avulla. Näissä tapauksissa liiketoiminnan intressi saattaa vaikuttaa turvallisuustarvetta voimakkaammin järjestelmän hankintaan. (Liite 2) Esimerkiksi muotiketju Seppälä ilmoitti 2014 hankkivansa kamerajärjestelmän jota käytetään myös asiakaslaskentaan ja ostokäyttämisen seurantaan (Turvatiimi 2014).

Uusia käyttötapoja esiteltiin myös Turvallisuus & Riskienhallinta -lehden 5/2014 artikkelissa. Käyttökohteiksi mainittiin työturvallisuuden parantaminen etävalvonnalla ja automaattisilla hälytyksillä, logistiikan turvaaminen prosessien tallentamisella sekä sähköverkon kauko-ohjauksen käyttö kameroiden tarjoaman tiedon tukemana. Uusimpina sovellusalueina mainittiin lämpökameroiden käyttö prosessien ja laitteiden valvonnassa. (Tolonen 2014, 14-18.)

3.3 Kameravalvonnan käyttäjät, käyttöoikeudet ja seuranta

Haastatteluissa nousi esiin myös kysymys kameravalvonnan käyttäjistä. Käyttäjien roolit vaihtelivat osittain kameravalvonnan käyttötavan mukaisesti. Jos kameravalvonta on luonteeltaan prosessivalvontaa ovat sen käyttäjät prosessia ohjaavia tai sen kanssa työskenteleviä. Tallenteiden tarkastelu on näissä enemmän prosessihäiriöiden selvittämistä kuin henkilöiden liikkumisen tarkastelua. (Liite 2)

Turvallisuuskäytössä käyttäjät jakaantuvat operatiiviseen turvallisuushenkilöstöön ja oman organisaation henkilöstöön joka tekee esimerkiksi turvallisuuteen liittyviä kameratallenteiden tarkasteluja. Kameroiden suoraa katselua tekevät esimerkiksi kiinteistöjen vastaanotossa tai valvomossa työskentelevät turvallisuushenkilöt. Erityiskohteina esiin nousivat koulut ja sairaalat tai muut yleiset tilat joissa valvontaa suorittaa oma henkilöstö. Valvonnalla on turvallisuuteen liittyvä näkökulma mutta usein pääasiallinen tavoite saattaa olla toiminnan muu valvominen: häiriöttömyyden takaaminen ja asiakaspalvelun parantaminen. Esimerkkeinä mainittiin koneiden toiminnan seuranta sekä asiakastilojen kunnan ja hyllyjärjestyksen tarkistaminen kameravalvontaa käyttäen. (Liite 2)

Käyttöoikeuksien määrittely vaihtelee. Pienemmissä järjestelmissä käyttöoikeuksiin ei yleensä kiinnitetä huomiota. Isommissa järjestelmissä käyttöoikeuksia hallitaan tiukemmin ja pääsy tallenteisiin saattaa olla erityisen rajattu. (Liite 2)

Haastatteluissa kysyttiin myös kameravalvonnan käytön seurantaan. Järjestelmät sisältävät usein ns. audit log-ominaisuuden käyttäjän tekemien toimenpiteiden jälkikäteen todentamiseksi. Audit logilla tarkoitetaan NISTn (1995) mukaan turvallisuuteen liittyvää lokia joka sisältää aikajärjestyksessä todisteet käyttäjän järjestelmässä tekemistä toimenpiteistä. VideoNEXTin ylläpito-ohjeen (2014) mukaan toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi kameran reaa-

liaikaisen kuvan avaus, asetusten muutos tai ptz-kameran ohjaus. Järjestelmästä riippuu miten ominaisuus on toteutettu ja millaisessa muodossa lokit tallennetaan.

Järjestelmät tarjoavat seurantaan teknisen mahdollisuuden mutta seuranta tehdään yleensä vain erityistapauksissa. Syyksi seurannan tarpeelle mainittiin julkisuuteen tulleet tapaukset joissa videomateriaalia on vuodettu tiedotusvälineille tai internetiin. Seuranta ei siis välttämättä ole aktiivista mutta sitä tehdään poikkeamien tarkastelemiseksi ja väärinkäytösten selvittämiseksi. Väärinkäyttöihin liittyen yksi haastateltava (Liite 2) mainitsi Suomen valvontakameramäärään nähden vähäiset kameravalvonnan henkilötietojen käsittelyä koskevat oikeustapaukset. (Liite 2)

Aktiivista käytön seuranta mainittiin haastatteluissa tapahtuvan myös silloin kun kuvan katseluun liittyy palvelulupaus. Vartiointi ja kameravalvonnan käyttö on saatettu ulkoistaa ja sopimus saattaa sisältää määritykset siitä miten paljon katselua tai etävartiointia tehdään. Lokeja seuraamalla asiakas haluaa varmistua siitä käytetäänkö kameroita sovitusti. (Liite 2)

3.4 Tietoturvaluisuus kameravalvontajärjestelmissä

Järjestelmää hankkivan organisaation tietohallinnon rooli korostuu tietoturvaluudessa. Jos tietohallinto on ollut mukana järjestelmää hankittaessa on sille osattu usein asettaa vaatimuksia myös tietoturvan osalta. Osa järjestelmän hankkineista taas on jättänyt järjestelmän sikseen asennuksen jälkeen. Pienemmät toimijat joilla ei ole omaa tietohallintoa jäävät usein toimittajan vastuullisuuden varaan. (Liite 2)

IP-pohjaisiin järjestelmiin siirryttäessä tietohallinto tulee enemmän mukaan määrittelemään järjestelmää mikä on myös tietoturvalle hyväksi. Tietohallinnon vaatimukset saattavat koskea esimerkiksi oletustunnuksia, virustorjuntaa, käyttöjärjestelmäpäivityksiä tai internetiin kytkeytymistä valvontakäyttöön tarkoitetuilta koneilta. (Liite 2)

Muutoksesta huolimatta haastatellut kokivat tietoturvan olevan heikkoa suuressa osassa järjestelmistä: ”[kameravalvontajärjestelmien] tietoturvaa ei perinteisesti ole hoidettu mitenkään.” Yrityksillä ei välttämättä ole käsitystä siitä että kameravalvontajärjestelmä on nykyään tietokoneista ja palvelimista koostuva kokonaisuus joka vaatii tietoturvaa. Syynä tähän saattaa olla analogisten laitteiden historia sekä niiden käyttötavat. Ylläpitoa koskien ilmeni myös että suurin osa kentällä olevista järjestelmistä on käytössä oletussalasanoin. (Liite 2)

Asiakkailla ei ole käsitystä tallentimien tietosisällöstä. Harvoin vaaditaan tallentimien kovalevyjen vanhan tietosisällön tuhoamista. Tietomateriaalin tuhoaminen jää toimittajan ammattitaidon ja oma-aloitteisuuden varaan. (Liite 2)

Tietoturvallisuutta käsiteltäessä kysyttiin haastatelluilta myös kameravalvontajärjestelmän auditoinneista. Itse kameravalvontajärjestelmää tai sen tietoturvaa ei yleensä auditoida, vaan auditoinnit liittyvät muihin prosesseihin, tietojärjestelmiin tai yrityksen toimintaan (Liite 2). Kameravalvontajärjestelmän auditoinnin haasteeksi koettiin yhden haastateltavan (Liite 2) mukaan myös se että ei ole olemassa standardia joka soveltuisi pohjaksi kaikenlaisten kameravalvontajärjestelmien auditointiin.

3.5 Kameravalvontajärjestelmien tekniikka

Seuraavissa luvuissa käsitellään kameravalvonnan teknisiä ominaisuuksia ja niiden toimintoja nykyaikana. Painopisteet jaoteltiin teema-alueiden sekä haastatteluissa nousseiden aiheiden mukaisesti. Suuri osa kamerajärjestelmien varsinaisista teknisistä ominaisuuksista kuten kennon tyypeistä tai resoluutioista jäi haastatteluissa vähemmälle. Enemmän merkitystä saivat haastateltujen kokemukset ja tieto joka ei löydy suoraan kirjallisuudesta. Lähtökohtana on oletus siitä, että lukija ymmärtää esimerkiksi analogisen ja ip-pohjaisen järjestelmän erot ja tunnistaa kameravalvontajärjestelmän keskeiset osat toimintoihin. Eri osien rooleja tai erityyppisten järjestelmien eroja ei tässä työssä lähdetä laajemmin avaamaan.

3.5.1 Valvontakamerat

Haastatelluista kaikki kertoivat suurimman osan myytävistä järjestelmistä olevan nykyään ip-pohjaisia. Analogikameroita menee lähinnä korvauskäyttöön vanhoihin järjestelmiin. Osasyynä on myös käyttötärpeeseen nähden riittävä kuvanlaatu ja olemassa olevan kaapeloinnin hyödyntäminen. (Liite 2)

Resoluutiona myytävissä kameroissa on useimmiten HD tai FullHD. Toisaalta taas yksi haastateltava (Liite 2) totesi ”onko järkeä tallentaa kaikki pikselit”. Yleiskuvan kohteesta saa alemmallakin resoluutiolla ja varsinainen henkilön tunnistukseen tarvittava kuva voidaan ottaa siihen tarkoitukseen valitulla kameralla. (Liite 2) Esimerkiksi Axis Communications (2014) tarjoaa erilaisia piiloasennukseen tarkoitettavia kameroita esimerkiksi pankkiautomaattiin tai ovenpieleen sijoitettavaksi.

Kaapelointikustannukset saattavat muodostaa suuren osan asennuskuluista, ja ip-verkko asettaa analogista tiukemmat rajat fyysisille etäisyyksille. Aikaisemmin analogikamerat saattoivat olla hämäräolosuhteissa kuvalaadultaan parempia mutta IP-kamerat ovat saavuttaneet ne ja jopa menneet ohi. Syynä tähän saattaa olla kuvaelektroniikan päällä toimivan kuvanparannustekniikan kehittyminen. Vielä muutama vuosi sitten kameraksi saatettiin valita analoginen kamera sen huonossa valaistuksessa IP-kameraa paremman suorituskyvyn vuoksi. (Liite 2)

Tilanteissa joissa kohteeseen jätetään olemassa olevat analogikamerat saatetaan ne kytkeä verkkotallentimeen ip-muuntimilla (Liite 2). Verkon yli tallennettava kuva antaa enemmän vaihtoehtoja tallentimien fyysiselle sijoittamiselle ja järjestelmän päivittämiselle. Kiinteän kaapparikortin sijaan verkon yli tallennettava kuva mahdollistaa useammat vaihtoehdot tallenninkokoonpanon valinnassa.

IP-kameroiden kohdalla viime vuodet ovat tuoneet paljon tuotemuutoksia sekä rajun hinnan laskun. Esimerkiksi 360 astetta kuvaavat laajakulmakamerat sekä IP-kameraan integroidut irvalot ovat tulleet laajasti esille vasta parin viime vuoden aikana. (Liite 2) Myös IHS Technologyn selvityksen lehdistötiedotteessa Jenkins (2014) toteaa panoraamakameroiden olevan vuoden 2014 merkittävin kasvaja.

Viimeisen vuoden aikana kaukoidän halpamerkit ovat pakottaneet laatumerkit mukaan hintakilpailuun. IP-kameroista on tullut volyymibisnestä ja yksittäisen kameran hinta on laskenut. Perustekniikan ominaisuuksien ollessa ainakin paperilla samanlaisia pyrkivät kalliimmat laitteet erottumaan lisäominaisuuksilla. (Liite 2)

Verkkokameroiden haasteena on haastateltujen (Liite 2) mukaan kuvansiirron aiheuttama verkkokuorma. Kameroiden tekniset ominaisuudet saattavat olla samanlaiset mutta laadukkaat valmistajat erottuvat kehittyneemmällä kuvanpakkauksella. Verkkokuorma huomioidaan nykyään monesti myös kamerajärjestelmän vaatimuksissa.

Kehittyneemmästä kuvanpakkauksesta esimerkkeinä toimivat esimerkiksi Boschin ja Panasonicin kameroihinsa tuomat ominaisuudet joissa kuva-ala jaetaan osiin. Eri osissa kuvaa käytetään eri tasoista pakkausta jolloin tarkkaa kuvaa otetaan vain niistä kohdista joissa sillä on merkitystä käytön kannalta. Vaikutus datamääriin saattaa olla suuri. Bosch käyttää toiminnosta nimeä *Area-based encoding* ja Panasonic nimeä *VIQS, Variable Image Quality on Specified Area*. (Bosch Security 2014; Panasonic 2014.)

3.5.2 Kameravalvontajärjestelmän käyttämä tietoverkko

Kameravalvontajärjestelmien verkotusta koskevat aiheet nousivat esiin teknisten ominaisuuksien sekä tietoturvan yhteydessä. Nykyiset kameravalvontajärjestelmät tarvitsevat tietoverkkoja. Isommissa organisaatioissa tietoliikenteestä vastaavat tahot osaavat nykyään vaatia ja määritellä tarpeitaan myös kameravalvonnan näkökulmasta.

Yrityksen omaa verkkoa käytettäessä kameravalvonnalle osoitetaan yleensä oma looginen verkko eli VLAN. VLAN-tekniikalla sama fyysinen verkko voidaan jakaa loogisesti erilleen. Tä-

mä on kustannustehokas tapa rakentaa verkot ilman erillisiä verkkokohtaisia laitteita. (Axis Communications 2013, 102.) Osa asiakkaista ei tyydy loogiseen eriyttämiseen vaan haluaa laittaa kameravalvonnan fyysisesti erilleen omaan verkkoonsa ja kaapelointiinsa. Joissakin tapauksissa syynä tähän saattaa olla myös vastuiden selkiyttäminen kun turvatoimittaja tuo turvatekniikan käyttöön omat kytkimensä. (Liite 2)

Verkon määritykset riippuvat pitkälti asiakkaan oman tietohallinnon vaatimuksista. Pienimmissä kohteissa kamerat saatetaan kytkeä suoraan asiakkaan omaan tuotanto- tai toimistorverkkoon. Vaatimustason kohotessa verkko saatetaan eriyttää loogisesti tai fyysisesti. Korkean turvallisuustason kohteissa verkkoa ei välttämättä sallita ollenkaan vaan kuva siirretään analogisesti tietoturvasyistä. (Liite 2)

Ongelmakohdiksi verkon hallinnassa ovat haastateltavien mukaan nousseet hallitsemattomat kokonaisuudet sekä verkon suunnittelun ongelmat. Laajoissa järjestelmissä verkkoa on rakennettu pala palalta ja sen kapasiteetti ei välttämättä vastaa uusien kameravalvontajärjestelmien vaatimuksiin. Kaapelointi voi olla PoE-virransyöttöön soveltumatonta tai verkon reitit vaativat monta muunnosta. (Liite 2)

Myös järjestelmiltä vaaditaan enemmän ominaisuuksia; kuvan siirron on tapahduttava mahdollisimman suoraa reittiä siten että verkon solmupisteitä ei kuormiteta turhaan. Tämä edellyttää toimittajalta kameroiden ja järjestelmän ominaisuuksien tuntemusta. (Liite 2)

Langattomia järjestelmiä kysytään paljon mutta ne eivät ole yleistyneet. Järjestelmien luotettavuus ei ole kohdallaan. Kuluttajapuolen tuotteet ovat tuoneet tältä osin uusia ideoita ja mahdollisuuksia vaatimuksia ammattikäytölle. (Liite 2) Toimittajilta vaatii osaamista kertoa asiakkaalle kuluttajatekniikan ominaisuuksista ja kyvyistä käytännön valvonnassa.

3.5.3 Kameravalvontajärjestelmän tallennuksen toteutus

Kuvan tallennus voidaan tehdä paikallisesti nopeassa verkossa tai verkon yli keskitettyyn tallennussijaintiin. Eniten keskitetyn tallennuksen mahdollisuuksiin vaikuttaa verkkokapasiteetti sekä kameramäärä. Jokainen kamera tarvitsee oman kuvavirtansa verran kaistaa mikä tekee verkon yli tallennuksesta houkuttelevampaa kohteissa joissa on vähän kameroita. (Liite 2)

Jos kohteessa on paljon kameroita on usein järkevämpää käyttää paikallista tallenninta. Paikallinen tallennin mahdollistaa myös kamerakuvien näyttämisen sen näytöllä esim. henkilökunnan tai vartijoiden katseltavana. Toisaalta valvontakuvien näyttäminen on opittu tapa: vanhat tallentimet ovat perinteisesti olleet miltei aina liitettynä valvontanäyttöön. Verkon yli

tapahtuva tallennus vaatii omaa tekniikkaansa kuvan paikalliseen näyttämiseen jos se toimintona halutaan säilyttää. (Liite 2)

Yhteyksien luotettavuus vaikuttaa myös tallennustapaan. Verkkokatkokset eivät ole harvinaisia. Vikasietoisuus ja varajärjestelyt nostavat verkkokaistan hintaa. Verkkokaistan käyttöön vaikuttaa myös kameroiden laatu. Heikkolaatuisten kameroiden verkonkäyttö on suurempaa ja se havaitaan usein vasta kuvaa hitaamman verkon yli siirrettäessä. (Liite 2)

Tallennus tapahtuu asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Osa haluaa ostaa tallentimen kameroiden yhteydessä, osa taas ohjelmiston oman palvelinalustansa tai virtuaalialustansa päälle. Tallennintoimitus on muuttunut osittain ohjelmistotoimitukseksi. (Liite 2)

3.5.4 Kameravalvontaohjelmistot

Osalle asiakkaista ohjelmiston merkillä tai valmistajalla ei ole suurta merkitystä. Kamerajärjestelmän perusominaisuudet löytyvät jokaiselta valmistajalta ja merkittävin valinnan peruste on hinta tai tottumus olemassa olevaan merkkiin. Osa asiakkaista taas vertailee ohjelmistoja ja etsii ratkaisua joka täyttäisi heidän kamerajärjestelmälle asettamansa vaatimukset. Yhtenä ohjelmistolle asetetuista vaatimuksista on usein sen kyky integroitua muihin järjestelmiin (H4). Ohjelmiston helppokäyttöisyys mainittiin myös vaatimuksena. (Liite 2)

Yksi haastateltava (Liite 2) nosti esiin ohjelmiston hinnan. Ohjelmiston osuus asiakkaan maksamasta järjestelmän hinnasta on melko pieni. Tekniikka sekä asennustyöt maksavat paljon ohjelmistoon verrattuna. Pienestä hintaosuudesta huolimatta ohjelmistolla on kuitenkin iso rooli käyttäjän kokemuksen ja käytön helppouden luomisessa.

Ohjelmistojen kohdalla muutosta on tapahtunut. Isoissa kohteissa ohjelmistot sisältävät yhä enemmän valvomokäyttöä tukevia ominaisuuksia. Valvomotekniikka ja isojen kuvamäärien näyttäminen on IP-kameroiden osalta kehittynyt nopeasti viime vuosina. (Liite 2)

Erikoisuutena yksi haastateltava (Liite 2) mainitsi ohjelmistojen saatavuuden. Kun ohjelmistoa ei enää sidota tallenninrautaan tai kaapparikortteihin on ohjelmisto mahdollista hankkia miltei mistä vaan. Loppuasiakas saattaa löytää ja ostaa itse internetistä tarkoituksiinsa soveltuvan tallennusohjelmiston.

3.5.5 Kameravalvontajärjestelmien integraatiot

Integroitavista järjestelmistä kulunvalvonta- ja rikosilmoitinjärjestelmä ovat merkittävimmät. Kameravalvonta toimii näissä tapauksissa lähinnä tukijärjestelmänä. Isoissa kiinteistöissä kulunvalvonnan tapahtumien selvittämistä voidaan merkittävästi nopeuttaa integraatiolla. Yhden käyttöliittymän käyttö sekä kulkutapahtumien että niihin liittyvän kuvan selaamiseen on huomattavasti nopeampaa kuin kahden erillisen järjestelmän käyttö. Integraatioilla tehostetaan näin toimintaa ja pystytään jopa vähentämään tarvittavia henkilöresursseja. (Liite 2)

Haastatteluissa ilmeni integrointeja löytyvän myös muista turvallisuusjärjestelmistä. Kulunvalvonnan ja rikosilmoittimen lisäksi integraatioita kerrottiin olevan käytössä paloilmoitinjärjestelmiin, porttiohjausjärjestelmiin, ovipuhelimiin, maksujärjestelmiin, matkatavaran käsittelyohjelmiin sekä CBRN-tunnistusjärjestelmiin. (Liite 2)

Integraation haasteeksi koettiin ylläpidon määrä ja ohjelmistoversioiden hallinta. Useasta ohjelmistosta koostuvan järjestelmän ylläpito vaatii suunnitelmallisuutta ja tietoa ohjelmistokomponenttien keskinäisistä rajapinnoista. Yhden komponentin päivitystarve saattaa johtaa päivitysten ketjuun yhteensopivuuden varmistamiseksi. Helpoimmaksi koettiin ratkaisut joissa ohjelmistokokonaisuus tulee yhdeltä toimittajalta. (Liite 2)

Integraatio kannattaa yleensä ottaa käyttöön jos siitä saadaan selvää hyötyä. Useimmiten integraation käyttöönoton estävät järjestelmien erilaiset käyttötavat tai eri käyttäjät. (Liite 2) Integraation hyöty tulee esiin tapauksissa jossa integroitavia ohjelmistoja käytetään saman käyttäjän toimesta.

Integraation kustannus voi hankintahetkellä olla suuri mutta tietyissä toiminnoissa se helpottaa järjestelmän käyttöä ja vähentää toimenpiteisiin tarvittavaa työmäärää. Haastatteluissa esimerkkinä mainittiin (Liite 2) kulunvalvontatapahtumien selvittäminen. Erillisiä järjestelmiä käytettäessä jokainen kulkutapahtuman aikaleima joudutaan hakemaan erikseen järjestelmästä kun taas integroidussa järjestelmässä kuva saadaan suoraan kulunvalvontajärjestelmän tapahtumia selatessa.

3.5.6 Älykkäät ominaisuudet kamerajärjestelmissä

Kameravalvontajärjestelmien älykkyys kiinnostaa markkinoita. Kuvan avulla tapahtuva analyysi sekä hälytykset mahdollistavat markkinointimateriaalien mukaan henkilöresurssien käytön tehostamisen ja ohjelmistopohjaisen valvonnan henkilösuoritteiden sijaan. Käytännössä ohjel-

mistojen asennus tuotantokäyttöön ei kuitenkaan ole nopea tehtävä vaan vaatii toimittajalta osaamista sekä fyysisen ympäristön hallintaa.

Älykkäät ominaisuudet toimivat hyvin, jos olosuhteet ovat ihanteelliset . Käytännössä Suomen sääolosuhteet tuovat isoja haasteita. Kameran kuvassa liikkuvien kohteiden liikkumista on ohjattava kameralle suotuisaksi ja järjestelmä vaatii korjauksia sekä säätöä. Käytettävät ohjelmistot vaativat laajaa osaamista sekä ohjelmiston ominaisuuksista että fyysisen toimintaympäristön asettamista haasteista. Työmäärät ohjelmiston säätöjen tekemiseksi ovat suuria eivätkä alan toimijat yleensä uskalla luvata älyominaisuuksien toimintaa kiinteään hintaan. Ominaisuuksien säätö kohdalleen vaatii käytännössä myös etäyhteyden jottei käyttökohteelle matkustamiseen kuluteta turhaa aikaa. (Liite 2)

Hyviä kokemuksia älyominaisuuksista on kertynyt esimerkiksi rekisterikilven tunnistuksesta. Erikseen mainittiin olosuhteiden asettamat vaatimukset. Rekisterikilven tunnistava järjestelmä toimii hyvin jos asennusympäristö ja olosuhteet saadaan suotuisaksi. Toimintaa on onnistuttu sillä tehostamaan: ”*Onhan tuolla [rekisterikilpitunnistuksella] saatu portilta vartijoita pois*” (Liite 2)

Muita toimintoja ovat objektien lukumäärän, koon sekä liikkumisen tunnistaminen kuvasta. Lukumäärä liittyy asiakkaiden tai ajoneuvojen laskentaan, koon tunnistaminen väärentyyppisten kohteiden tunnistamiseen ja liikkumisen tunnistaminen väärän suuntaan liikkumisen tai raja-alueen ylittämisen tunnistamiseen. Julkisissa kohteissa kameraa käytetään myös asiattoman oleskelun tunnistamiseen; kamera hälyttää jos alueella liikkuva henkilö jää oleskelemaan liian pitkäksi aikaa. Yhdistettynä etänä annettaviin äänikomentoihin voidaan alueen valvonta suorittaa kustannustehokkaasti. (Liite 2)

Laskuritoiminnoissa kamerat korvaavat valokennoilla toteutetut oviaukkoihin sijoitetut laskurit. Kamerat antavat lukumäärän lisäksi suunnan johon ihmiset liikkuvat. Kameralaskurista tekee toimivan sen käyttö sisätiloissa joissa olosuhteet eivät haittaa. Kameroilla toteutetunakaan laskenta ei ole täysin luotettava: esimerkiksi palohälytystilanteessa tilat on kuitenkin tarkistettava. (Liite 2)

Älyominaisuuksien käyttöä vaivaa tällä hetkellä Suomessa toimivaksi osoittuneiden pilottikohteiden puute. Ala tarvitsisi eturintamassa toimivia pioneereja. Jonkun pitäisi ottaa riski ja investoida kameravalvonnan älykkyyttä käyttävään järjestelmään. Todellisessa käyttökohteessa toimivaksi osoitettu järjestelmä saattaisi rohkaista muitakin investoimaan vastaaviin ratkaisuihin. (Liite 2)

”Ei oikein löydy ketään joka ehtis sen [analytiikan] kanssa harjotella kun se ei ole niin plug n play” (Liite 2)

Toinen haaste liittyy hälytysten käsittelyyn kokonaisuutena. Pelkästään hälytystapahtuman lokiin kirjaaminen ei riitä vaan hälytyksen pitäisi olla osa toimintaa ja prosesseja. Jossakin on oltava myös ihminen joka hälytykseen reagoi. Jos hälytyksiä taas tulee liikaa eikä analytiikan parametrien säätöön riitä rerurseja kytketään hälytykset monesti kokonaan pois päältä. (Liite 2)

Uutena vaihtoehtona analytiikan käytön helpottamiseksi mainittiin lämpökamerat (Liite 2). Lämpökameroita käyttämällä saadaan olosuhteiden vaikutusta karsittua. Sääolosuhteet eivät vaikuta vaan kuvassa liikkuvien kohteiden tunnistaminen on helpompaa.

3.6 Kameravalvontajärjestelmän toiminnan ylläpito

Seuraavissa luvuissa käsitellään huoltoa, ylläpitoa sekä dokumentaatiota. Haastatteluissa hyvä dokumentointitapa liitettiin läheisesti ylläpitoon ja elinkaaren hallintaan. Järjestelmädokumentaatio toimii ylläpidon tukena ja sisältää tiedot ylläpidettävästä järjestelmästä. Järjestelmää päivitettäessä tai muutettaessa dokumentaatio nopeuttaa työn aloittamista kun järjestelmään tutustuminen voidaan suorittaa nopeammin.

Suuri osa haastatelluista kertoi että kameravalvontajärjestelmiä ei monesti ylläpidetä lainkaan. Pahimmillaan järjestelmät hankitaan kerran eikä niihin kosketa sen jälkeen. Usein tämä tarkoittaa myös sitä että järjestelmän oletustunnuksia ei vaihdeta. Järjestelmät jäävät oman onnensa nojaan eikä kukaan seuraa niiden toimintaa tai suorita huoltoja. Pidemmän ajan kulluttua kun tallenteita kaivataan, huomataankin järjestelmän olevan epäkunnossa. Osassa järjestelmistä taas huolto on reagoivaa: osia korjataan sitä mukaa kun niitä rikkoutuu. (Liite 2)

”-- vähintään puolet suomen kohteista on sellasia että hukkuu se laite johonkin. Sitten kirotaan toimittajaa tai päämiestä kun kolmen vuoden päästä halutaan jotakin ja se ei ole koskaan ollut sähköissäkään se laite” (Liite 2)

Eroavuus ylläpitotarpeen ymmärtämisestä löytyy usein ostavan organisaation koosta, rakenteesta sekä tietohallinnon roolista: *”Ylläpitosopparit yleistyy koska neuvotellaan ict-porukan kanssa”*). Usein pienissä organisaatioissa ei ole erikseen tietohallinnon asettamia käytäntöjä verkkoon kytketyille laitteille ja niiden seurannalle. It-ihmiset ymmärtävät ylläpidon merkityksen nykyajan kameravalvontajärjestelmille jotka ovat luonteeltaan yhä enemmän tietokoneita kuin turvallisuusjärjestelmiä. (Liite 2)

Ylläpidon kuten dokumentaationkin kohdalla järjestelmän koko ja muutosten määrä vaikuttaa tarpeeseen sekä työmääriin. Isoissa järjestelmissä komponenttien keskinäiset riippuvuudet

saattavat tuoda ison työmäärän jos järjestelmä ei ole ajan tasalla. Yksittäisen komponentin lisääminen tai muutos saattaakin vaatia järjestelmän muiden osien päivittämistä. (Liite 2)

Miksi ylläpitoa ei sitten hankita? Asiakkaat ovat saattaneet tottua laatikkokauppaan jossa he ostavat kertamaksulla sähkömekaanisia laitteita jotka kestävät vuosia ilman huoltoa. Vaikuttavana tekijänä saattaa olla myös ostajan rooli: ostaako järjestelmää tietohallinto vai kiinteistötoimi. Ostaja saattaa myös olla eri taho kuin järjestelmän varsinainen käyttäjä ja luottaa siihen että järjestelmällä on tietty takuu-aika. Haasteeksi saattoi muodostua myös laadukas tekniikka: *”Vaikea myydä ylläpitoa hyvin toimivaan järjestelmään”*. (Liite 2)

Mitä ylläpito sitten on? Ylläpidolla pidetään järjestelmä kunnossa. Myös aikaisemmin laitteita on valveutuneilla asiakkailla putsattu pölystä ja pidetty teknisesti kunnossa. Manuaalinen työ on kuitenkin kallista ja vaatii apuvälineitä. Ip-laitteilla mukaan on tullut etäyhteyksillä tehtävä ylläpito. Ylläpito voi olla esimerkiksi määrävälein tehtävää toiminnallisuuden tarkistamista tai säätöjen korjaamista. Ohjelmistojen ylläpito käsittää päivitysten asentamista ja isoissa järjestelmissä mahdollisesti niiden testaamista. Päivityksillä järjestelmä pidetään ajan tasalla valmiina ottamaan vastaan myös uusia laitteita. Kameroiden kohdalla ohjelmistot ovat päivitettävissä ja joskus ne tuovat mukanaan uusia ominaisuuksia. (Liite 2)

Uudet laitteet ovat tuoneet lisää mahdollisuuksia myös aktiivisempaan vianseurantaan. Laitteet osaavat ilmoittaa vikatilanteistaan. Tässä tosin törmätään ongelmaan vikaviestien vastaanottamisessa: jos laitteilla ei ole ylläpitosopimusta niin kuka vikatilanteisiin reagoi? (Liite 2)

Ylläpidolla jatketaan järjestelmien elinkaarta. Viankorjaus ei ole enää pelkästään reagoivaa, vaan tallenninrautaa saatetaan vaihtaa ennakoivasti elinkaaren päättyessä. Ohjelmistoa ylläpitämällä taas koko järjestelmän elinkaari jatkuu vaikka rauta alla vaihdettaisiinkin. (Liite 2)

3.6.1 Kameravalvontajärjestelmän elinkaaren hallinta

Elinkaaren käsite jakautuu haastateltavien mukaan järjestelmän teknisten komponenttien elinkaareen ja itse järjestelmän käytettävyyteen liittyvään elinkaareen. Järjestelmien huolto on perinteisesti ollut vikatilanteisiin reagoivaa teknisten komponenttien vaihtamista. Elektrooniikan käyttöikä on ollut pitkä. Teknisen elinkaaren käsitteen mukana mukaan on tullut teknisten komponenttien vaihtaminen osana koko järjestelmän elinkaaren hallintaa. (Liite 2)

Teknisten komponenttien elinkaari on ennustettavissa; tallenninpalvelimien ikä on usein 3-5 vuotta. Kameroiden osalta kokemuksia ei vielä ole ehtinyt kertyä tai tekninen kehitys on aikaansaanut tekniikan vaihtotarpeen ennen kameroiden elektroniikan ikääntymistä. Tällä tar-

koitetaan IP-kameratekniikan kehittymistä jossa uudet pakkaustavat ja kuvanlaadun sekä ominaisuuksien parantuminen on tehnyt kameroiden vaihtamisesta kannattavaa vaikka ne teknisesti vielä toimisivatkin. (Liite 2)

Kameroiden tekninen elinkaari saattaa olla haasteellinen ennustaa. Vajaat 10 vuotta sitten tehdyt laadukkaat IP-kamerat saattavat olla edelleen toiminnassa, mutta onko tänä vuonna tehdyissä kameroissa käytetty yhtä laadukkaita komponentteja kun hintaa on pyritty saamaan kilpailukykyisemmäksi? Useampi haastatelluista kuitenkin koki että laadukkaina pidetyt mallit kestävät todennäköisesti pidempään. (Liite 2) Vertailukohdaksi voidaan ottaa kuluttajapuolelta esimerkiksi kännykät tai televisiot - teknisesti toimiva vanha laite ei välttämättä ole ajan tasalla käytettävyytensä tai ominaisuuksiensa osalta.

Kameroiden laadun vaikutus ylläpitotarpeeseen huomioidaan. Kameran hintaeron merkitys saattaa olla pieni jos kameran korjaus on kallista. Esimerkiksi korkealla sijaitsevan kameran korjaus vaatii työajan lisäksi henkilönostimen. Kameraksi saatetaan siis valita laadukkaampi korjauskulujen minimoimiseksi. (Liite 2)

Jos kamerassa on liikkuvia osia on sen ikä joka tapauksessa lyhyempi. Ohjattavat PTZ-kamerat hajoavat käytön vuoksi ennen pitkää. Vastaavasti ne tarvitsevat huoltoa ja ylläpitoa toimiakseen moitteettomasti. (Liite 2)

Analogikameroita vaivanneita virtalähdeongelmia ei haastateltujen mukaan tavata enää IP-kameroiden kanssa. Kiinteiden kameroiden virransyöttö hoidetaan usein keskitetysti PoE-tekniikalla. Kamerakohtaisten virtalähteiden jäädessä pois vähentyy myös mahdollisten viikaantumispisteiden määrä. (Liite 2)

Tallentimien kohdalla elinkaari voi olla jotakin 3-5 vuoden välillä. Elinkaaren pituuteen vaikuttavat käytettyjen komponenttien laatu ja asennustapa. Esimerkiksi työasemakäyttöön suunniteltu tietokone on voitu suunnitella pidettäväksi päällä 8 tuntia kerrallaan 5 päivää viikossa. Jos konetta käytetään tallenninkäytössä 24 tuntia vuorokaudessa ei sen elinikä ole työasemakäyttöä vastaava. Varsinaiset palvelinkomponentit saattavat käydä myös läpi kattavamman laadunvarmistuksen. Yksi elinkaaren pituuteen vaikuttava tekijä on myös asennustapa. Jäähdytettyyn ja puhtaaseen palvelinhuoneeseen sijoitettu kone käy viileämpänä kuin pölyiseen kaappiin sijoitettu. (Liite 2)

Ohjelmistopäivityksillä järjestelmä pyritään pitämään jatkuvasti ajan tasalla. Kameramallien teknisen kehityksen ollessa nopeaa ja tuote-elinkaarien lyhyitä päädytään nopeasti tilanteeseen jossa uusi kamera ei ole yhteensopiva päivittämättömän järjestelmän kanssa. Epäjatkuvuutta saattaa myös tulla tilanteissa joissa hankitut tallentimet eivät enää ole yhteensopivia

uusien client-ohjelmistojen kanssa esimerkiksi käyttöjärjestelmien päivittämisestä johtuen. (Liite 2) PCToday (2012, 30) kuvaa tilannetta englanninkielisellä termillä ”EOL Situation”, missä EOL - End Of Life kuvaa yleensä tuotteen elinkaaren, valmistuksen tai tuen päättymistä. Haastatteluissa (Liite 2) tällaisia epäjatkuvuuskohtia mainittiin syntyvän etenkin valmistajien isompien tuotemuutosten kohdalla. Ongelma näistä saattaa syntyä jos käytössä olevia järjestelmiä ei ole päivitetty ja epäjatkuvuuden seurauksena kohdataan tarve uudistaa koko järjestelmä kerralla.

”Jos sulla on joku 5 vuotta sitten ostettu systeemi jossa on useampi osa. Ja sieltä hajoaakin joku pieni osa, niin saako siihen vastaavaa korvaavaa osaa sitten. Jos sulla on vaikka kohde missä on 5 tallenninta, ja hajoaa se 1 tallennin niin saatko sä ostettua sitten sellasen mikä menis heittämällä paikalleen. (Liite 2)

3.6.2 Kameravalvontajärjestelmien dokumentointi

Turvallisuusjärjestelmiin liittyvä kirjallisuus mainitsee usein dokumentaation mutta jättää sen tarkemman sisällön avoimeksi. Usein mainitaan vain pohjakuvat sekä laiteluettelo. Haastatteluissa dokumentaation merkityksestä kertyikin paljon tietoa.

Asiakkaat osaavat usein vaatia dokumentaatiota. Toisaalta se on kuitenkin tarjouksessa helppoin kohta säästää. Ostovaiheessa asiakas ei välttämättä ymmärrä dokumentaation vaikutusta jatkokustannuksiin. (Liite 2)

Dokumentaatio on perinteisesti koostunut pohjapiirroksista ja tallentimeen syötetystä tiedosta kuten kameranimistä ja käyttöoikeuksista. Analogikameroiden ollessa samanlaisia ei tarveta monimutkaisemmalle dokumentaatiolle ole ollut. Laitteiden tiedot ovat olleet koostettuna lähinnä laskun liitteenä. IP-kamerat ovat tuoneet mukanaan verkon monimutkaisuuden, laitteiden yksilöllisyyden sekä järjestelmän laajentamisen osa kerrallaan. (Liite 2)

Pohjapiirrosten, verkkokarttojen sekä kytkentätietojen lisäksi nykyään käytetään yhä enemmän ITIL-määritysten mukaisia laitetietokantoja. Yksittäiseen dokumenttiin verrattuna laitetietokanta tarjoaa uuden mallin dokumentaation jatkuvaan ylläpitoon eri tahojen toimesta. (Liite 2)

Toimittajan tulisi tuntea vastuunsa laadukasta järjestelmää toimitettaessa. Dokumentaatio on hankala hinnoitella ja se on usein ensimmäinen paikka säästöille. Eri hintaisten dokumentaatioiden merkitys ei avaudu asiakkaille. Dokumentointityö on kuitenkin toimittajalle kannattavaa ja sen hyödyt pitäisi pystyä paremmin myymään asiakkaalle. Järjestelmän korjausten ja laajennusten tullessa ajankohtaiseksi voi asiakas pyytää helpommin tarjouksen kun järjestel-

män kokoonpano on tiedossa: *”Dokumentaatio tulee eteen varsinkin sitten kun aletaan laajentaa jotakin”*. Kattava dokumentaatio mahdollistaa myös joustavamman toimittajan vaihdoksen kun tieto ei ole vain yksittäisen toimittajan työntekijän muistin varassa. Toimittajaa kilpailutettaessa dokumentaatio myös auttaa tarjoajia tekemään tarjouksensa todellisen kokoonpanon mukaisesti mikä voi tuoda säästöjä palvelun ostajalle. (Liite 2)

Miten asiakas sitten hyötyy kattavasta dokumentaatiosta? Jokainen muutos ja lisäys vaatii tietoa olemassa olevasta järjestelmästä. Riittääkö laajennukseen uuden asennus vai pitääkö laajennustarjous aloittaa joka kerralla olemassa olevan tekniikan kartoituksesta? Nykyisten verkotettujen järjestelmien laajennuksissa dokumentaatioon käytetty aika maksaa nopeasti itsensä takaisin. Mitä enemmän järjestelmä sisältää integraatioita ja toiminnallisuuksia sitä tärkeämpi kattava dokumentaatio on muutosten vaatimaa työtä ja kustannuksia ajatellen. (Liite 2)

”Yllättävän paljon on niitä että vaikka ei oo laitekauppaa niin on selvitystyötä. Tai sitten kun pyydetään 1 kameran lisäystä niin ei tiedetä perusjuttuja järjestelmästä mikä lisää työtä” (Liite 2)

Dokumentaatio vaatii myös ylläpitoa. Muutokset ja laajennukset tulee kirjata dokumentaatioon. Vuosihuoltoon pitäisi sisällyttää dokumentaation läpikäynti ja päivitys. (Liite 2)

Tulevaisuuden järjestelmissä dokumentaatio saattaa olla osittain automaattista. Järjestelmien kasvaessa monimutkaisemmaksi pitäisi dokumentaation laatimisesta tehdä helpompaa. Jos järjestelmä mahdollistaa esimerkiksi kameroiden paikkatiedon lisäämisen voidaan niitä käyttää automaattisten tulosteiden generoimiseksi. Mitä isompi järjestelmä on, sitä enemmän dokumentaatio helpottaa elämää muutoksissa ja vikatilanteissa. (Liite 2)

4 Tutkimuksen toteutus

Tämän kehittämistyön lähestymistavaksi valittiin konstruktiiivisen tutkimusotteen. Konstruktiiivinen tutkimus tuottaa käytännön työssä hyödynnettäviä uusia malleja tai rakenteita innovaatioiden tavoin. Osana kehitystyötä tuotetaan myös uutta tietoa. Tieto tulee sitoa myös olemassa olevaan teoriaan. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2009, 65.)

Ojasalo ym. (2009, 67) määrittelevät konstruktiiivisen tutkimuksen prosessin aina ongelman etsimisestä ratkaisun toimivuuden perusteluihin. Tärkeänä pidetään eri vaiheiden dokumentointia ja käytettyjen metodien perustelua. Itse metodien valinnalle konstruktiiivinen tutkimusote antaa vapautta. Opinnäytetyössä ratkaisun testaaminen saattaa jäädä aikataulusyistä työn ulkopuolelle. (Ojasalo ym. 2009, 67-68.)

Hirsjärvi, Remes ja Sajavaara (1997, 161) määrittelevät kvalitatiivisen tutkimuksen lähtevän tosielämän kokonaisvaltaisesta kuvaamisesta. Tieto hankitaan harkitusti valittujen ihmisten kautta havainnoin ja haastatteluin. Myös Metsämuuronen (2001, 14) kuvaa kvalitatiivisen tutkimuksen soveltuvan hyvin yksityiskohtien ja yksittäisten toimijoiden tutkimiseen. Tavoitteena on löytää uutta vanhan todentamisen sijaan antaen aineiston tuoda uudet seikat esille. Tutkittavat asiat ovat sellaisia joita ei voida suoraan arvoina mitata ja ne ovat ainutlaatuisia. (Hirsjärvi ym. 1997, 160-161;164; Metsämuuronen 2001, 14.)

Konstruktivisessa tutkimuksessa innovaatioita rakennettaessa lopputulos ei aina ole tiedossa työtä aloitettaessa. Järvinen ja Järvinen (2011, 109) puhuvat tavoitetilaa määrittelevästä spesifioinnista ja tavoitetilaan siirtymisen implementoinnista. Eräs tapa lopputuloksen saavuttamiseen on käyttää rinnakkaisia spesifiointi- ja implementointiprosesseja. Tässä työssä ei alkuvaiheessa tiedetty mitä lopputulos tulee sisältämään tai miten se jakautuu. Avoimena oli myös tiedon alkulähteiden jakautuminen. Työn edetessä selvisi mitkä tiedot olivat saatavissa myös kirjallisuudesta ja mitkä löytyivät ainoastaan haastattelemalla.

Järvinen ja Järvinen (2004, 4) kuvaavat nykyisen ja tulevaisuuden tiedon välisen eron toimivan tutkijaa motivoiden. Itse koen kirjoitetun tiedon olevan nopeasti kehittyvällä alalla aina jäljessä. Uutta tietoa tutkimalla saadaan kuvattua nykytila mutta jo kirjoitushetkellä uusin tieto menee ohi. Konstruktivisella tavalla koetetaan siis rakentaa olemassa olevan teorian käytettävistä osista ja kirjoittamattomista kokemuksista näkemystä nykytilasta. Tämä näkemys on kirjoitettu opinnäytetyön muotoon.

4.1 Teemahaastattelu

Empiirisen tiedon keräämisessä käytettiin menetelmänä teemahaastattelua. Haastattelu soveltuu aiheisiin joita halutaan ymmärtää syvällisemmin. Haastattelu toimii myös keinona avata uusia näkökulmia tutkittavaan aiheeseen. Uuden tiedon tuottamisen tavoite vähentää teorian ohjaavaa vaikutusta. (Ojasalo ym. 2009, 94-95)

Alastalo ja Åkerman (2010, 373) kuvaavat asiantuntijahaastatteluissa kiinnostuksen olevan itse ilmiössä haastateltavan henkilön sijaan. Haastattelun kohteella on siis tietoa tutkittavasta ilmiöstä. Tämä rajaa haastateltavien joukon heidän osaamisensa tai alansa perusteella. Asiantuntijoiden haastattelun merkitys kasvaa jos tutkittava aihe on muuten vähemmän dokumentoitu. (Alastalo & Åkerman 2010, 373-376.)

Ojasalo ym. (2009, 96) mainitsevat strukturoidun haastattelun sopivan isolta ihmismäärältä kerättävään tietoon tai laadullisen aineistonkeruun täydentämiseen. Strukturoidussa haastat-

telussa kysymykset ovat määrämuotoisia ja tietyssä järjestyksessä. Avoin haastattelu taas antaa mahdollisuuden keskustella avoimesti haastatteluaiheesta. Näiden väliin sijoittuu puolistrukturoitu teemahaastattelu jossa ennakkoon laadittuja kysymyksiä voidaan käyttää tarpeen mukaan. Vastaukset ovat erimuotoisia ja uusia kysymyksiä saattaa nousta myös haastateltavan puolelta. Teemahaastattelu mahdollistaa haastattelun tiedonhankinnan ohjaamisen sen aikana. (Ojasalo ym. 2009, 96-97; Koskinen, Alasuutari & Peltonen 2005, 104; Hirsjärvi & Hurme 2006, 34.)

Tässä tutkimuksessa tutkimusongelma kohdistui alueeseen jonka teoria ei kehittynyt mielestäni samassa tahdissa teknologian kanssa. Olemassaolevan teorian käyttäminen strukturoinnin pohjana olisi siis voinut viedä analyysin harhaan tai jättää jotakin oleellista ulos. Avoimen haastattelun kohdalla taas tutkimuksen rajaus ja haastattelujen kesto olisi saattanut muodostua ongelmaksi. Teemahaastattelu puolistrukturoituine kysymyksineen mahdollisti joustavan tavan kerätä tietoa valituilta teema-alueilta.

Haastattelut (Liite 2) toteutettiin huhti-toukokuun 2014 aikana. Haastateltaville lähetettiin etukäteen haastattelun teema-alueet ja ohjaavat kysymykset (Liite 1). Haastattelun aikana pyrittiin tekemään muistiinpanoja esiin nousevista asioista jotka vaativat tarkentavia kysymyksiä. Haastattelut nauhoitettiin sanelukoneella. Haastattelujen keston keskiarvo oli 63 minuuttia. Litterointia käsitellään tarkemmin myöhemmin sitä koskevassa luvussa.

4.1.1 Haastattelun kohdejoukko

Tutkimuksen haastattelussa tiedonlähteeksi määriteltiin henkilöt joilla olisi edustava ajantasainen tieto kameravalvonnan nykytilasta. Hirsjärven & Hurmeen (2006, 59) kuvailemalla tavalla etsittiin tunnettuja kameravalvonnan parissa toimivia avainhenkilöitä jonka jälkeen käytettiin lumipallo-otantaa seuraavien haastateltavien löytämiseksi. Lumipallo-otannassa haastateltavilta kysytään kuka heidän mielestään olisi sopiva kohdejoukkoon osuva joka osaisi kertoa täydentäviä tietoja tutkimusaiheesta. Hirsjärvi ja Hurme (2006, 60) tuovat lumipallo-otantaan mukaan myös saturaation käsitteen. Jos uusia haastateltavia ei enää löydy voidaan luottaa siihen että olennaiset henkilöt on haastateltu. (Hirsjärvi & Hurme 2006, 59-60.)

Tämän työn kirjoittaja on itse työskennellyt eri tehtävissä enemmän tai vähemmän turvatekniikan parissa noin 10 vuoden ajan. Viimeiset vuodet ovat kuluneet laitevalmistajan sekä lopuasiakkaan näkökulmasta katsoen. Lumipallo-otannan aloitushenkilöt pyrittiin valitsemaan kirjoittajan tuntemista kameravalvonta-alan osajista. Otannan alkulähteet valittiin eri toimijoiden parista jotta otanta ei keskittyisi liikaa esimerkiksi tiettyyn ohjelmistovalmistajaan ja sen jälleenmyyjiin.

Haastattelun kohdejoukon määriteltiin seuraavasti: *Haastattelujen kohteena oleva joukko muodostuu kameravalvontajärjestelmien toimitusketjun eri osissa asiantuntija- tai päällikkötehtävissä työskentelevistä henkilöistä. He toimivat työssään tiiviisti kameravalvonnan parissa. Heillä on kokemusta kameravalvontatekniikassa tapahtuvasta muutoksesta sekä sen tuomista haasteista. He ovat olleet mukana kameravalvonnan suunnittelu- ja hankintaprosesseissa mutta ovat myös päässeet seuraamaan jo hankittujen järjestelmien toimintaa ja ylläpitoa niiden elinkaaren aikana.*

Vaatimukset kohdejoukolle määriteltiin kirjoittajan kokemuksen mukaan siten että sen jäsenillä olisi mahdollisimman kattava kuva tutkittavasta aiheesta. Teknisen osaamisen vaatimuksella pyrittiin pitäytymään henkilöissä joilla olisi selkeä käsitys ja kokemus kameravalvontateknologian nykytilasta. Toimitusketjun eri osia edustavilla haastateltavilla saatiin laajalaisempaa tietoa. Laittevalmistaja näkee järjestelmiensä käyttöä eri ympäristöissä, laitetoimittaja pystyy vertaamaan erilaisia ratkaisuja ja loppuasiakkaalla taas saattaa olla kokemuksia ja mielipiteitä erilaisten teknologioiden käytännön toimivuudesta. Laitetoimittajien asiakassegmentit saattavat myös vaihdella.

Tässä tutkimuksessa ei suoraan käsitelty yksityiselämää koskevia arkaluontoisia tietoja. Alan ollessa Suomessa pieni halutaan kuitenkin välttää kommenttien aiheuttamaa haittaa muille alalla toimiville. Haastateltavien yksittäiset vastaukset pidetään luottamuksellisena eikä yksittäisen haastateltavan sanatarikkoja vastauksia tuoda esille ilman hänen lupaansa. Haastateltujen nimet oli kuitenkin tarpeellista tuoda esille heidän asiantuntijaroolinsa ja alan tuntemuksensa vuoksi. Empiiristä tietoa koskevassa tekstissä viitataan liitteeseen 2 haastatteluin saadun tiedon yhteydessä. Suoria lainauksia käytettiin vaihtelevasti eri vastaajilta tekstin rikastuttamiseksi. Tässä tutkimuksessa koin kokonaisuuden kannalta tärkeämmäksi luottamuksen säilyttämisen kuin yksittäisten lainausten henkilökohtaisen jäljitettävyyden.

4.1.2 Haastateltavien tausta

Haastateltavien kokemus kameravalvonnan aihepiiristä vaihteli 5-18 vuoden välillä. Osa oli toiminut muissakin tehtävissä kuten rikosilmoitinlaitteistojen parissa mutta oli hyvin perillä kameravalvontatekniikasta. Puhtaasti kameravalvonnan parissa toimivia haastatelluista oli vain 3 - muilla työhön kuuluivat myös muu turvatekniikka, muu tietotekniikka sekä tietoliikenne.

Taustana haastatelluilla oli turvallisuusalan palvelu- ja tekniikkapuolen lisäksi tietoliikennettä, tietotekniikkaa, sähköalaa sekä automaatiota. Koulutustausta jakautui samoissa suhteissa tietoliikenteen ja tietotekniikan insinööriopintojen ollessa eniten edustettuna.

Asiakkaan läheisyyttä tarkasteltaessa haastatelluista 3 toimi valmistajan palveluksessa ja 5 integraattorin palveluksessa lähempänä asiakasrajapintaa. Järjestelmien kokoa kysyttäessä suuri osa ilmoitti työskentelevänsä isojen järjestelmien kanssa. Haastatteluissa ilmeni myös eri tapoja mitata kameravalvontajärjestelmän kokoa. Valmistajien kohdalla esiin nousi ilmiö jossa vain isot ja merkittävät kaupat ja erityisen myynti- ja toimitustuen tarpeet tulevat heidän tietoonsa kun normaali pienten järjestelmien kauppa menee omaan tahtiinsa. Valmistajilla saattaa olla tiedossa yksittäisten tallenninlisenssien kanavamäärä mutta he eivät työskentele käytännössä pienten yksittäisten käyttökohteiden parissa.

Haastatteluissa nousi esiin jakautuminen kahteen tyyppiin: osa tunsivat tuotteet mitä käytti normaalissa työssään ja osalla uusien tuotteiden hakeminen ja niihin tutustuminen kuului työnkuvaan. Haastatelluista puolet kertoi pyrkivänsä kokeilemaan kaikkia uusia järjestelmiä esim. messuilla.

Eri järjestelmiä, joista haastatelluilla oli laajempaa kokemusta esimerkiksi konfiguraatioiden tekemisestä, oli yhteensä 16. Näistä kokemusta oli useammalla kuin yhdellä haastateltavalla Avigilonin, ASANTechin, Boschin, Ksenosin, Mirasysin sekä Pelcon järjestelmistä. Näiden esiintymistiheys ei suoraan kuvaa järjestelmien osuuksia Suomessa mutta avaa tämän haastattelujoukon osaamistaustaa.

4.1.3 Saturaatio

Eskola ja Suoranta (1998, 62) käyttävät termiä *aineiston kylläntyminen eli saturaatio* tilanteesta jossa tutkimuksen jatkuessa uutta tietoa ei enää tule esiin. Määrämuotoisia vaatimuksia aineiston määrästä ei voida kvalitatiivisessa tutkimuksessa esittää koska saturaation saavuttamiseen vaadittava aineistomäärä vaihtelee pitkälti tutkimuskohtaisesti. Saturaation arvioimiseksi tulee tutkimusaineistoon sekä sen sisältöön perehtyä. Tutkijan on tunnistettava aineistosta se hetki jolloin aineisto riittää tutkimusongelmaan vastaamiseksi. (Eskola & Suoranta 1998, 62-64.)

Tässä tutkimuksessa litteroinnit luettiin useasti läpi tekstihavainnoista merkintöjä tehden. Teemoittelun ja koodauksen yhteydessä arvioitiin joka aineiston kohdalla myös sitä mitä uutta aineisto toi koko massaansa. Toisaalta saturaation arvioimisesta hankalaa teki haastattelujen rajattu syvällisyys sekä haastateltavien erilaiset taustat. Osa haastateltavista saattoi kertoa eri teema-alueista syvällisemmin ja tuoda mukaan uusia havaintoja. Arvioitavaksi jäi enemmänkin se missä vaiheessa uusien tiedonmurusten kerääminen olisi enää järkevää ja miten uudet haastattelut toisivat uskottavuutta haastatteluissa yhtenevien havaintojen esittämiselle.

Toinen tapa saturaation havaitsemiseksi olisi jatkaa haastatteluja niin pitkään että lumipallo-otannan ketjut palaavat alkupisteisiin. Tässä tutkimuksessa huomattiin jo alkuvaiheessa että ala on Suomessa pieni ja haastateltavat tuntevat toisensa. Lopulta käytettävissä oleva aika ja tiedon sisällön saturoituminen sai aikaan sen että haastatteluja katsottiin olevan riittävästi.

4.2 Litterointi

Litteraation tarkoituksena on saattaa haastatteluilla kerätty aineisto mahdollisimman helposti käytettäväksi. Haastattelunauhoite itsessään ei mahdollista sen nopeaa selaamista, jaottelua tai analyysiä. Litteraatio on kuitenkin työvaiheena raskas. (Koskinen ym. 2005, 317-318.)

Litteroinnissa käytettiin Koskisen ym. (2005, 319-320;330-331) mukaista litteraatiotasoa 2. Tämän litteraatiotason tarkoituksena on saada faktojen, mielipiteiden ja käsitysten lisäksi mahdollisesti käytettäviä henkilöiden sanomisia talteen raportin kirjoitusasun elävöittämiseksi. Taso on riittävä jos vuorovaikutuksen tai kielen analyysiä ei tarvita. Haastattelujen nauhoittaminen on pakollista sitaattien tarkistamiseksi. Litteraatio on työläs pelkkiin faktat sisältäviin haastattelumuistiinpanoihin verrattuna. (Koskinen ym. 2005, 330-331.)

Valittuun litterointitasoon päädyttiin haastattelujen sujuvoittamiseksi. 1-tason litterointi olisi mahdollista tehdä myös muistiinpanoin suoraan haastattelussa mutta haastattelun nauhoittaminen ja jälkikäteen kirjalliseen muotoon saattaminen mahdollisti haastattelutilanteessa keskittymisen keskusteluun kirjoittamisen sijaan. Litteroitua materiaalia kertyi yhteensä 41 sivua. Osa litteroinnista jouduttiin tekemään uudestaan kun nauhoitteilta haettiin tarkkoja sanamuotoja lainauksiin. Lainauksia käytettiin tekstin elävöittämisessä.

4.3 Aineiston analysointi

Koskinen ym. (2005, 231) mainitsevat analyysin alkavan yleiskuvan rakentamisesta. Muistiinpanoilla aineistosta poimitaan toistuvat teemat ja kiinnostavat kohdat. Varsinainen analyysivaihe saisi alkaa vasta aineistoon tutustumisen jälkeen. (Koskinen ym. 2005, 231-232.) Tässä tutkimuksessa käytettiin samaa kaavaa. Haastattelujen edetessä pyrittiin rakentamaan yleiskuva tiedoista ja esiin nousevista havainnoista. Samalla havaintoja kerätessä pyrittiin seuraamaan kerätyn tiedon saturoitumista. Eskola ja Suoranta (1998, 150) taas kertovat analyysistä tapana erotella olennaiset osat haastattelujen tuloksena syntyneestä tekstidatasta. Näistä analyysin tuloksena syntyneistä tiivistyksistä taas voidaan tehdä tulkintoja.

Analysoinnissa käytettiin Alasuutarin (2011, 192) mukaista taulukointia tyyppien havaitsemiseksi ja tapausmäärien laskemiseksi. Taulukkomuoto kertoi hyvin miten merkittävä jokin havainto oli kaikkien haastattelujen osalta vaikka se ei mahdollistanutkaan tilastollista päätte-

lyä. Koskinen (2005, 249) mainitsee taulukoinnin myös tapana *eritellä johtolankoja*. Taustamuuttujien osalta taulukointia käytin selkeyttämään haastateltujen taustoja ja osaamista.

Eskolan ja Suorannan (1998, 75) mainitsema teemoittelu tarkoittaa haastatteluissa kerätyn datan jaottelemista teema-alueiden mukaisesti. Tässä tutkimuksessa tuloksia jaoteltiin teemoittain. Tästä oli hyötyä etenkin havainnoissa jotka esiintyivät eri teema-alueilla tai tulivat eteen varsinaisen teema-alueella tapahtuvan keskustelun ohessa. Haastatteluista kertyneen datan, havaintojen ja keskeisten käsitteiden tunnistamiseksi käytettiin myös Metsämuurosen (2001, 54) esittämää käsitekarttaa. Eri teema-alueilla esiin tulleita tapauksia yhdistelemällä tulivat niiden keskinäiset suhteet paremmin esille. Osa havainnoista tuli vastaan monella eri teema-alueella.

4.4 Tutkimuksen eettisyys ja tulosten luotettavuus

Eskola ja Suoranta (1998, 56) mainitsevat ihmisarvon kunnioittamisen tutkimusta tehtäessä. Haastateltavien yksityisyys ja tutkimuksen luottamuksellisuus tulee turvata. Tiedon keräämisen tarpeen, käyttötarkoitusten sekä haastatteluiden nauhoittamisen tulee olla avointa. Tutkimusta raportoitaessa tulee myös sen vaikutukset haastateltaville ja toimialalle ottaa huomioon. (Eskola & Suoranta 1998, 55-59; Hirsjärvi & Hurme 2006, 20.)

Alastalo ja Åkerman (2010, 384) tuovat esiin tiedon luotettavuuden ongelmallisuuden asiantuntijahaastatteluissa. Haastattelussa tulee esille vain yksi näkökulma tutkittavaan asiaan. Faktojen tunnistamiseksi kerättyjä aineistoja tulisi verrata ristiin. Ongelmia saattaa myös aiheuttaa *ammattisuusmuuri* mikä Alastalon ja Åkermanin (2010, 384) mukaan tulee haastateltavan halusta kuvata omaa toimintaansa hyvin sujuvaksi. Tämän läpi voi päästä jos haastateltaja omaa saman ammatillisen kokemuspohjan haastateltavan kanssa. (Alastalo & Åkerman 2010, 384-385.)

Haastatteluissa saattaa tulla myös esiin vihjailuja joita ei suoraan uskalleta kertoa esimerkiksi nauhoituksen päällä ollessa. Vihjaileva tieto pitäisi pystyä erottamaan faktatiedoista esimerkiksi muuhun aineistoon vertailemalla. Mahdollisesti olisi etsittävä muuta aineistoa joka osoittaa asian oikeaksi. Tässäkin on myös kirjallisen aineiston kohdalla harjoitettava lähdekritiikkiä. (Alastalo & Åkerman 2010, 385-387.)

Edellä mainittuja ongelmia havaittiin haastattelutilanteissa kun haastattelua ohjattiin valmistajien eroja kysymällä. Todennäköisesti haastateltavien roolista johtuen he eivät antaneet suorista vastauksia näkemyksistään eri valmistajien eroihin. Turvallisuusalan toimijoilla ammatillisuus tulee esiin myös kilpailijoiden kunnioittamisena. Omia tuotteita markkinoidaan

enemmän korostamalla omia paremmuusia kilpailijoiden huonouksien sijaan. Jos haastateltavia olisi saatu loppukäyttäjäorganisaatioista, olisivat tulokset saattaneet olla erilaisia.

Tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta arvioitaessa täytyy myös huomioida tutkimuksen tavoitteet. Koskinen (2005, 253) kertoo reliabiliteettiin ja validiteettiin pyrkimisen vähemmän riskinottoa mikä saattaa vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin. Tavoitteena on kuitenkin luoda uutta tietoa eikä vain pyrkiä täydelliseen menetelmälliseen virheettömyyteen.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa perinteiset reliabiliteetin ja validiteetin määritelmät toimivat huonosti. Enemmän puhutaan ”*periaatetasosta*” (Koskinen 2005, 256). Tutkimuksen menetelmällisessä kuvauksessa tulisi tarjota riittävästi tietoa prosessin kulusta ja tulkintojen muodostumisesta. Myös tutkijan oma tausta tulisi esitellä jotta lukija voi päätellä sen vaikutuksen tutkimuksen tuloksiin. (Koskinen 2005, 256-258.)

Triangulaatiolla käsitetään aineiston arviointi eri näkökulmista. Tutkimuksessa saatetaan käyttää erilaisia aineistoja, menetelmiä tai jopa eri tutkijoita tuotetun tiedon oikeellisuuden varmistamiseksi. Triangulaatiolla käytetään koska yksittäinen menetelmä antaa tulokset vain sen näkökulmasta. (Eskola & Suoranta 1998, 68.) Tässä tutkimuksessa pyrittiin käyttämään soveltavasti aineistotriangulaatiota jossa haastatteluilla kerättyä dataa verrattiin teoriapohjaan. Haasteen muodosti teoriapohjan puutteellisuus; esimerkiksi elinkaaren hallinnasta ja ylläpidosta on kirjoitettu vain vähän turvatekniikkaa koskien.

Kaikesta huolimatta tämä tutkimus ei välttämättä ole tarkasti toistettavissa. Vaikka haastateltavat olisivat samat ja haastattelut toteutettaisiin samoilla teema-alueilla, vaikuttaisi haastattelijan suhde alaan ja toimijoihin kuitenkin omalla tavallaan. Tämä tutkimus tarjoaa siis vain yhden näkökulman yhdeltä hetkeltä. Voidaan vain odottaa toteutuvatko nämä havainnot käytännössä. Kuten Koskinen (2005, 260) toteaa: liiketaloustieteellisen tutkimuksen pätevyys testataan ”*siinä käytännössä jota tutkimus on tarkoitettu palvelemaan*”. Myös Järvinen ja Järvinen (2009, 105) mainitsevat rakennetun konstruktion olevan osoitus suunnitteluongelman ratkaisusta. Konstruktion arvo määrittyy sen mukaan miten se hyödyttää käyttäjiä. (Järvinen & Järvinen 2009, 105.)

5 Johtopäätökset

Seuraavissa luvuissa käsitellään aineistosta nousseita johtopäätöksiä sekä merkittävimpä havainnot. Osa havainnoista liittyi kameravalvonnan rooliin ja sen näkymiseen läpi teema-alueiden. Havainnot kertyi myös teorian kattavuudesta eri osa-alueilla. Teoriaa verrataan haastatteluilla kerättyyn empiiriseen tietoon. Haastattelututkimuksessa saturoituneet päätulokset on tiivistetty taulukkoon (Liite 3).

Tavoitteena opinnäytetyöllä oli kerätä tietoa kameravalvonnan nykytilasta. Aikaisemmissa luvuissa on käyty läpi nykytilaa teorian ja empirian näkökulmista. Seuraaviin lukuihin pyrittiin poimimaan esiin nousseita seikkoja.

Käytännössä haastateltavien taustan vuoksi saatu tieto on sovellettavissa suoraan vain isoihin järjestelmiin. Pienempien järjestelmien toimittajien määrä on suurempi ja niiden hankintamahdollisuudet ovat laajemmat. ”*Clas Ohlsoniltakin saa kameroita*”, totesi haastateltava. Pienemmissä järjestelmissä itse asentamisen mahdollisuudet, IP-kameroiden helppokäyttöisyys ja internetistä saatavilla oleva tieto vaikuttaa omatoimisen asentamisen mahdollisuuksiin. Valmistajien ja ohjelmistotoimittajien kohdalla haastatteluissa ilmeni että heille asti tulevat vain isoimmat ja merkittävimmät toimitukset tai räätälöinnit. Kanavamäärältään pienet tallentimet ja niistä saadut kokemukset eivät niin merkittävästi kantaudu valmistajalle saakka vaan toimittaja selviää niiden toimituksesta itsenäisesti.

Haastatteluissa ilmeni erilaisia tapoja kuvata kamerajärjestelmän kokoa. Haastatelluista kaikki mainitsivat kameramäärän indikoivan järjestelmän kokoa mutta 3 mainitsi erikseen kameramäärän merkityksen hämärtyneen nykyaikaisissa järjestelmissä. Verkotetuissa järjestelmissä saatetaan käyttää keskitettyä tallennusta ja katselupisteet saattavat sijaita kaukana tallentimista. Tallenninmäärää, käyttäjämäärää tai valvontapisteiden määrää voitaisiin myös käyttää järjestelmän kokoa kuvattaessa. Verkon monimutkaisuuden ja kohteiden maantieteellisen hajanaisuuden kerrottiin myös vaikuttavan järjestelmän kokoon mm. sen vaatiman ylläpidon määrää arvioitaessa. Järjestelmän kokoa mitattaessa myös hinta koettiin hyväksi indikaattoriksi.

Haastatelluista 7 mainitsi kameramäärän kameravalvontajärjestelmän kokoa kuvaavana. 5 mainitsi käyttöpisteiden ja tallentimien määrän. Kamerajärjestelmän hinta kokoa kuvaavana tekijänä mainittiin kahdesti. Käyttöpisteiden, kytkimien ja tallentimien määrän koettiin kuvaavan järjestelmän monimutkaisuutta ja tarvittavan ylläpidon määrää pelkkää kameramäärää paremmin. Yhdessä yksinkertaisesti rakennetussa järjestelmässä voi olla moninkertaisesti kameroita monesta pienestä järjestelmästä koostuvaan monimutkaiseen kokonaisuuteen verrattuna. Järjestelmän monimutkaisuuteen vaikuttaa suuresti alla olevan verkon toteutustapa ja ylläpitovastuiden jakautuminen.

5.1 Kamerajärjestelmän todellisen tarpeen tunnistaminen

Kameravalvontaopas (2010, 5) ja Kupi ym (2010, 55) mainitsivat kameravalvontajärjestelmän tarpeen perusteena olevan tarvekartoituksen. Taulukkoon 1 tiivistetyissä tuloksissa tarpeen tunnistaminen on noussut esille. Kameravalvonnan rooli ja todellinen vaikutus tiedetään mah-

dollisesti paremmin. Yhdeksi tarpeeksi mainitaan kuitenkin vanhan järjestelmän korvaaminen. Jos kameravalvonnan olemassaoloon on totuttu niin sen tarvetta ei välttämättä lähdetä uudelleen arvioimaan. Tottumus ilmenee myös taulukon tallennusta käsittelevässä kohdassa. Paikallinen tarve tai tottumus kuvien näyttämiseen vaikuttaa myös tallennuksen toteutustapaan.

Liiketoiminnan tarpeet nousevat analytiikan näkökulmasta. Turvatiimin (2010) pörssitiedotteessa mainittiin asiakasvirta-analyysiin soveltuvan kameravalvontajärjestelmän toimitus. Taulukossa 1 tulee esille liiketoiminnallisten tarpeiden korostuminen kameravalvonnan tarpeen yhteydessä.

5.2 Kameravalvontajärjestelmien suunnittelun haasteet

Kuten liitteeseen 3 on tiivistetty, suunnittelijoiden osaaminen koetaan haasteeksi. Hyviä suunnittelijoita on vähän. Tosin tähän tulkintaan saattaa vaikuttaa haastateltujen tausta. He toimivat yleensä isojen järjestelmien parissa. Pienemmissä järjestelmissä kokoonpanot ovat yleensä yksinkertaisempia jolloin erillisiä suunnittelijoita ei tarvita. Teoriapohjaa suunnittelun osaamistarpeesta ei löytynyt merkittävästi. Lähtökohtana teoriassa saattaa olla että suunnittelija osaa tehtävänsä. Asiakas taas ei tiedä sähkösuunnittelun ja turvasuunnittelun eroja.

Tietoverkkojen roolin kasvaessa tulee suunnittelijoiden vahvistaa erityisesti verkko-osaamistaan. Myös tietohallinnon rooli suunnitteluvaiheessa korostuu. Kameravalvontajärjestelmät tarjoavat erilaisia tapoja kuvan siirtoon ja tallennusalustan arkkitehtuurin rakentamiseen. Suunnittelijoidenkin tulisi olla ajan tasalla eri valmistajien rajoitteista ja ominaisuuksista (Liite 3).

Ajantasaisuus suunnittelussa tuo myös haasteita. Jos suunnitelma viedään käytäntöön isoissa projekteissa vuosien viiveellä niin voiko kamera- ja tallenninmalleja lyödä täysin lukkoon? Pahimmillaan ostetaan vanhan suunnitelman mukaisia tuote-elinkaarensa päässä olevia kameroita nykyaikaisempien ja halvempien mallien sijaan. Liitteellä 3 kameroiden tekninen kehitys esitetään kameravalvontatekniikan yhteydessä. Isojen projektien suunnittelussa pitäisikin korostaa suunnitelmien ketteryyttä. Kaapelit voidaan valita ennakkoon mutta tarkat kameramallit tulisi valita vasta lähempänä varsinaista asennusajankohtaa.

5.3 Kameroiden verkko-ominaisuudet

Kameroiden verkkokuorma tulee myös esille liitteellä 3. Laatumerkkien todettiin erottuvan tehokkaammalla pakkauksella. Myös valmistajat ovat reagoineet pakkaustarpeeseen. Esimer-

kiksi osa valmistajista on tuonut tuotteisiinsa erityisiä ominaisuuksia joilla vaikutetaan kuvan eri osien pakkaustehoon.

Käytännössä kuvan pakkauksen erottaminen erityisominaisuudeksi saattaa hyödyttää tekniikkaa hankkivaa tahoa. Tekniset määritykset ovat haasteellisia kilpailutuksissa (Liite 3) Käytännön pakkaustehon erot saattavat olla hankalia osoittaa esimerkiksi kilpailutuksessa mutta tarkka kuvaus erityisen pakkausominaisuuden käytöstä saattaa toimia laadukkaat merkit erottavana tekijänä. Toisaalta taas kaikilla laadukkaammiksi miellettyillä kameramerkeillä ei vielä ole vastaavia ominaisuuksia.

5.4 Tietohallinnon rooli kameravalvontajärjestelmässä

Hankkivan organisaation tietohallinnon rooli nousi esiin monella liitteellä 3 esitetyllä osialueella: suunnittelussa, verkkotoiminnoissa ja ylläpidossa. Vaikka kameravalvonta toimisikin kokonaan omassa fyysisessä verkossaan vaaditaan siihen silti organisaation omasta verkosta yhteys tallenteiden katsomiseksi etäyhteydellä. Lisäksi jo kameravalvontajärjestelmän tietosisällön pitäisi antaa organisaation tiedosta vastaaville ärsyke sen hallinnassa käytettyjen ratkaisujen toteutuksen arvioimiseksi. Järjestelmätoimittajan kykyyn luotetaan mutta onko järjestelmä konfiguroitu riittävän turvallisesti jos mitään vaatimuksia ei ole määritelty? Turvateknisten järjestelmien suunnitteluun ja tekniikkaan keskittyvä kirjallisuus ei anna paljoa keinoja tietohallinnolle. Tärkemäksi voikin nousta tietohallinnon oma aktiivisuus tiedon hakeemisessa. Tietohallinnosta vastaavien tulisi itse tutustua kameravalvontajärjestelmien toimintaan ja niissä liikkuvaan tietoon suojaustarpeineen. Laittevalmistajien suunnalta taas dokumentaation tulisi tarjota suoria vastauksia tietohallinnon käyttämällä ammattikielellä. Järjestelmäkuvaukset ja verkkokaaviot saattaisivat auttaa asiassa.

Jos kamerajärjestelmä sijoitetaan lähemmäksi organisaation omia toimintoja kasvaa oman tietohallinnon rooli. Kamerajärjestelmä saattaa toimia organisaation omassa verkossa tai järjestelmän looginen verkko olla omien laitteiden kautta toteutettu. Myös ohjelmistojen laitealusta voi olla toteutettu oman palvelualueen päälle.

Riippumatta siitä miten verkkokokonaisuus on toteutettu nousee esiin kokonaisuuksien hallinta. Jollakin taholla on oltava tieto siitä missä kohtaa fyysistä maailmaa ja järjestelmiä vastuurajat kohtaavat. Parhaassa tapauksessa nämä asiat on myös kirjattu kattavasti ylös dokumentaation muodossa avainhenkilöriskien minimoimiseksi.

5.5 Tietoturvallisuus

Kameravalvontaopas (2010, 49) ja Kuusela (2012, 20) mainitsivat riskit oletustunnusten kanssa. Myös Tietosuojavaltuutetun toimisto (2011, 7;2010, 7.) on antanut ohjeita salasannahallintaan henkilötietoja käsiteltäessä. Empiiristä tietoa kerättäessä havainnot olivat samansuuntaisia; järjestelmissä on käytössä oletussalasanoja niiden ylläpidosta ja hallinnasta riippuen. Jos järjestelmän ylläpito ei ole järjestelmällistä saattavat salasanatkin olla heikosti hallittuja.

Liitteessä 3 tietoturvan havainnot tiivistyvät tietoturvan yleisesti heikkoon tasoon ja tietohallinnon vaatimusten vaikutukseen. Tietoturvaan ja käyttöoikeuksiin liittyen tuotiin haastattelussa esille Suomen valvontakameramäärään nähden vähäiset henkilötietojen käsittelyä koskevat oikeustapaukset. Mahdollisesti järjestelmiä ei ylläpidetä koska niiden kohdalla organisaatiot eivät tajua henkilötietojen käsittelyyn liittyviä riskejä ja vastuita. Vastuut ja riskit eivät ole olleet tarpeeksi julkisuudessa. Vertailua voi tehdä esimerkiksi viime aikoina esiin tulleisiin maksukorttivuotoihin kaupan alalla..

5.6 Murrosvaihe ja osaamisen hallinta

Pearson (2007, 237;308-309) mainitsee osaamisen hallinnan haasteena etenkin integroiduissa järjestelmissä. Analogitekniikkaa tullaan asentamaan ja vanhoja järjestelmiä korjaamaan vielä jonkin aikaa mutta kameravalvontatekniikan kanssa toimivat eivät voi jäädä vanhojen järjestelmien varaan. Yhä suurempi osa työstä käsittää ip-pohjaisia järjestelmiä jolloin niiden pariin kouluttautuminen on välttämätöntä työssä kiinni pysymiseksi. Kouluttamista vaatii myös pc-tekniikka. IP-kameroiden hallinta vaatii miltei aina tietokoneen ja eri järjestelmiin liittyminen huoltotehtävissä vaatii verkkoasetusten osaamista.

Osaaminen vaikuttaa kykyyn toimittaa järjestelmiä jotka toimivat ilman jälkikäteen tehtäviä säätöjä. Kameroissa alkaa olla yhä enemmän ominaisuuksia ja järjestelmien verkkokonfiguraatiot ovat monimutkaisia. Ratkaisu saattaa tulla etähallittavuudesta jolloin paikan päällä asennuskohteessa ei tarvita kaikkea asiantuntemusta.

Osaamista tarvitaan myös integraatioiden toteutuksessa. Ylläpidon määrän vuoksi integraation hankkimiselle tulisi olla selkeä tarve. Pearson (2007, 237) mainitsee kustannukset, monimutkaisuuden sekä sen mukaisen osaamisen tarpeen integraation tuomina haasteina. Myös haastatteluista kertyneissä tuloksissa (Liite 3) osaaminen sekä työmäärä nousivat esille. Käyttöön-oton ja ylläpidon työmäärä pitäisi suhteuttaa käytön aikaiseen toiminnan tehostumiseen. Osaaminen tulee esiin myös suunnitteluvaiheessa.

5.7 Älykkäiden kameravalvontajärjestelmien toimivaksi osoittaminen

Kuusela (2010, 61), Caputo (2010, 203-204) ja Pearson (2007, 213) esittelevät eri tapoja videoanalyysiin sekä ohjelmiston generoimisiin hälytyksiin. Empiirinen tieto (Liite 3) tuo esille samantyyppiset käyttökohteet. Analytiikan ja hälytysten generoimisen jälkeen nousevat esiin kysymykset: kuka hälytyksiin reagoi ja miten analytiikka säädetään luotettavaksi? Osaamisen tarve esiteltiin aikaisemmin myös integraatioiden kohdalla. Videoanalyysityökalut vaativat syvällistä osaamista niiden tehokkaaseen käyttöön. Kamerajärjestelmiä valmistavat esittelevät älykkäitä ominaisuuksia tuote-esitteissään ja mainosvideoissaan mutta tuote ei itse kykene tähän ilman osaavaa toimittajaa. Erityisiä haasteita luovat Suomen sääolosuhteet.

Haastatteluissa esille nousi ratkaisujen toimivaksi osoittaminen (Liite 3). Analytiikan rakentaminen maksaa, ja jonkun pitäisi tehdä investointi josta saataisiin sekä kokemuksia että sen myötä osaamista seuraaviin vastaaviin projekteihin. Toimivat esimerkit saattaisivat myös rohkaista uusia asiakkaita hankkimaan vastaavia järjestelmiä.

Asiakkaan näkökulmasta tämä tarkoittaa haastetta palvelua tai tuotetta hankittaessa. Tuotteen kyky demoympäristössä ei riitä, vaan asiakkaan on myös vakuututtava siitä että toimittaja kykenee säätämään analytiikan vallitsevien olosuhteiden mukaisesti. Tuotteen lisäksi myös toimittajalta olisi löydettävä referenssejä vastaavista toteutuksista.

Sekä Tolonen (2014, 14-18) että empiirisen osion tulokset (Liite 3) toivat esiin lämpökameroiden mahdollisuudet tulevaisuudessa. Lämpökamerat mainittiin prosessivalvonnan työkaluina missä tarpeena on lämpötilan mittaaminen. Toinen tapa käyttää niitä on videoanalytiikka. Haasteen analytiikalle Suomessa muodostavat sääolosuhteet mihin lämpökameratekniikalla voidaan vaikuttaa.

Älykkäistä ominaisuuksista on siis kokemuksia ja ne toimivat hyvin tietyissä tilanteissa. On toimittajan osaamisesta kiinni saadaanko järjestelmät toimimaan. On hyvin mahdollista että jokin toimittaja tuo nopeasti markkinoille palveluna toteutettavan helposti käyttöönotettavan analytiikkaan perustuvan palvelun.

5.8 Elinkaaren hallinta

PCToday (2012, 30-31) tuo esiin elinkaaren hallinnan niin järjestelmän käytettävyyden kuin tietoturvan osalta. Käytettävyys liittyy järjestelmän jatkuvuuteen ilman käyttökatoja. Tietoturva koskee vanhojen laitteistojen hävittämistä siten että tietomateriaalia ei päädy ulkopuolisten käsiin.

Haastatteluissa PCTodayn mainitsema End of Life -tilanne tuli myös esille. Useamman tallentimen päivittämätön järjestelmä ja yhden tallentimen rikkoutuminen mainittiin haastatteluis-
sa (Liite 2) mahdollisena ongelmatilanteena. Jos vastaavaa tallenninta ei löydy saattaa se joh-
taa koko järjestelmän uusimistarpeeseen. Liitteessä 3 korostuvat järjestelmän ajan tasalla
pitäminen rautaa vaihtamalla ja ohjelmistopäivityksin.

5.9 Dokumentaation merkitys järjestelmien ylläpidossa

Pearson (2007, 237) mainitsi kustannukset, monimutkaisuuden sekä tarvittavan osaamisen
haasteina integraatioita käytettäessä. Järjestelmiä ylläpidettäessä dokumentaatio pitäisi pi-
tää ajan tasalla. Mitä monimutkaisempi järjestelmä on sitä enemmän siihen tutustumiseen
joudutaan käyttämään aikaa aina kun siihen tehdään muutoksia. Vianselvityksessä tutustumi-
seen käytettävä aika hidastaa korjaustoimenpiteitä. Jos järjestelmän ylläpitovastuita ei ole
määritelty ja kokoonpano ei ole tiedossa saattaa korjaus viivästyä huomattavasti. Kameraval-
vonnan toimiessa liiketoiminnan tukena esimerkiksi prosessivalvonnassa tulisi sen ylläpitoon ja
dokumentointiin kiinnittää erityistä huomiota. Dokumentaatioon liittyvät tulokset on tiivistet-
ty liitteessä 3 omissa kohdassaan.

Uusissa verkotetuissa järjestelmissä automaattinen dokumentaatio tai laitehallinta saattaa
muuttaa toimintakenttää. Kamerajärjestelmistä ja verkkotoiminnoista tulevat automaattiset
laiterekisterit mahdollistavat verkkoon liitettyjen laitteiden kattavamman seurannan. Manu-
aalinen työmäärä vähenee jos tieto on saavutettavissa verkon kautta. Käytännön kytkennät ja
kaapelireitit täytyy kuitenkin selvittää manuaalisesti.

5.10 Uudet tutkimusaiheet

Suunnittelu koettiin haasteeksi kameravalvonta-alan asiantuntijoiden näkökulmasta (Liite 3).
Samanlaisen haastattelututkimuksen voisi tehdä sähkösuunnittelijoille. Heidän näkökulmansa
voisi tuoda uutta tietoa siitä miten he pitävät osaamisensa ajan tasalla ja mitä he odottavat
turvallisuustekniikan toimijoilta.

Haastatteluissa nousi esille järjestelmien suojaamattomuus ja ylläpidon määrä (Liite 3). Kent-
tätutkimuksella tai kartoituksella saatettaisiin saada tietoa siitä miten järjestelmiä ylläpide-
tään. Yksinkertainen tapa olisi esimerkiksi kartoittaa miten moni järjestelmä on käytettävissä
oletustunnuksilla. Haasteen saattaa muodostaa tutkimuksen toteutustapa: pienet järjestelmät
ovat monen eri tahon hallinnassa ja kyselytutkimus ei välttämättä tavoita henkilöitä jotka
tietäisivät järjestelmästä tarpeeksi.

Verkossa toimivien turvallisuusjärjestelmien toteutukseen on monta tapaa. Käyttökokemuksien ja hyvien käytäntöjen selvittämiseksi hyvä tutkimusaihe voisi olla eri vastuujakojen ja turvatekniikan verkotuksen toteuttamisvaihtoehtojen selvittäminen tietoliikennevastaaville kohdistetulla kyselyllä tai haastattelututkimuksella.

Kamerajärjestelmien uudistuessa olisi mielenkiintoista selvittää myös vanhojen järjestelmien elinkaaren pää. Miten organisaatiot toimivat vanhojen järjestelmien kanssa? Ovatko käytännöt tallentimien tuhoamiseksi samanlaiset kuin organisaation muidenkin tietovälineiden ja miten tuhoaminen on käytännössä toteutettu?

Myös kamerajärjestelmien tallenteiden käsittelyä on tutkittu vähän. Mitä keinoja esimerkiksi Suomen viranomaisilla on kuvadatan vastaanottamiseen ja miten tallenteita käsitellään sen jälkeen kun ne otetaan ulos järjestelmästä esimerkiksi usb-tikulle? Dokumentoivatko organisaatiot ulos luovutetut tallenteet?

Järjestelmien teknisten ominaisuuksien määrittely koettiin hankalaksi hankintavaiheessa (Liite 3). Julkista materiaalia hankinnoissa käytetyistä ominaisuusmäärittelyistä saattaisi löytyä julkisista tarjouspyynnöistä. Uutta tietoa voisi tuoda julkisten tarjouspyyntöjen teknisiä osuuksia käyttäen tehty dokumenttianalyysi.

Lähteet

- Alastalo, M. ja Åkerman, M. 2010. Asiantuntijahaastattelun analyysi: Faktojen jäljillä. Teoksessa Ruusu vuori, J., Nikander, P. ja Hyvärinen, M. (toim.) 2010. Haastattelun analyysi. Tampere: Vastapaino, 372-392.
- Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino.
- Axis Communications 2013. Technical Guide to Network Video. Viitattu 20.10.2014 http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_47847_en_1305_lo.pdf
- Axis Communications 2014. Fixed Network Cameras. Viitattu 13.11.2014 <http://www.axis.com/products/video/camera/fixed/index.htm>
- British Security Industry Association 2008. A Guide to the Maintenance and Servicing of CCTV Surveillance Systems. Form No. 120. BSIA.
- Bosch Security 2014. Dinion IP dynamic 7000 HD. Viitattu 3.11.2014 http://resource.boschsecurity.com/documents/Data_sheet_enUS_7720687371.pdf
- Caputo, A. 2010. Digital video surveillance and security. Burlington: Butterworth-Heinemann.
- Dale, A. 2014. Video Surveillance - New Battleground for Ethernet Switch Manufacturers? Markkinakatsauksen tiivistelmä. Viitattu 20.10.2014 <https://technology.ihs.com/502634/video-surveillance-new-battleground-for-ethernet-switch-manufacturers>
- Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Ferenbok, J & Clement, A. 2012. Hidden changes. From CCTV to smart video surveillance. Teoksessa Doyle, A., Lippert, R. & Lyon, D. Eyes everywhere. The global growth of camera surveillance. Oxon: Routledge.
- Gruber, R. 2006. Physical and Technical Security: An Introduction. NY: Thomson Delmar Learning.
- Heikkinen, H. 2014. Näkemyksiä turvallisuuskonsultoinnista. Laurea-ammattikorkeakoulu. Turvallisuusosaamisen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 3.11.2014 http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/77201/Heikkinen_Henri.pdf?sequence=1
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2006. Tutkimushaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hirsjärvi, S, Remes, P & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. 15.-16. Painos. Helsinki: Tammi.
- Huuhtanen, H. 2009. Kameravalvonnan rikostorjunnalliset vaikutukset liikkeenjohdon ja rikollisten näkökulmasta. Laurea-ammattikorkeakoulu. Turvallisuusalan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 3.11.2014 http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/4706/Opinnaytetyo_Hannu_Huuhtanen.pdf?sequence=1
- Jenkins, N. 2014. Global Video Surveillance Market to Expand by Double-Digit Percentage in 2014. Lehdistöiedote. Viitattu 20.10.2014 <https://technology.ihs.com/483841/global-video-surveillance-market-to-expand-by-double-digit-percentage-in-2014>
- Järvinen, P. & Järvinen, A. 2011. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinajan kirja.
- Keval, H. & Sasse, M.A. 2008. "Not the Usual Suspects": A Study of Factors Reducing the Effectiveness of CCTV. Security Journal 21. Viitattu 3.11.2014

http://sec.cs.ucl.ac.uk/fileadmin/sec/publications/Keval_Sasse_Not_the_Usual_Suspects_Security_Journal_2010.pdf

Koskinen, I., Alasuutari, P. & Peltonen, T. 2005. Laadulliset menetelmät kauppatieteissä. Tampere: Vastapaino.

Kupi, E., Kortelainen, H., Lanne, M., Palomäki, K., Murtonen, M., Toivonen, S., Heikkilä, A-M., Uusitalo, T., Wuoristo, T., Rajala, A. & Multanen, A. 2010. Turvallisuusalan liiketoiminnan kasvualueet ja -mahdollisuudet Suomessa. VTT tiedotteita 2534. Helsinki: VTT.

Kuusela, T. 2012. Espoon kaupungin kameravalvonnan kehittäminen. Laurea-ammattikorkeakoulu. Turvallisuusalan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 3.11.2014 http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/51175/Opinnaytetyo_Timo_Kuusela.pdf?sequence=1

Matchett, A. 2003. CCTV for Security Professionals. Burlington: Elsevier.

Metsämuuronen, J. 2001. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Methelp.

NIST 1995. An Introduction to Computer Security: The NIST Handbook. Viitattu 3.11.2014 <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-12/800-12-html/chapter18.html>

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: WSOYpro.

Panasonic 2014. Variable Image Quality on Specified Area. Viitattu 3.11.2014 http://business.panasonic.co.uk/professional-camera/sites/default/files/professional-camera/node_file_uploads/VIQS.pdf

PCToday 2012. Hardware Lifecycle Management. December 2012. Viitattu 20.10.2014 http://www.pctoday.com/DigitalIssues/PCToday/PT_1012/

Pearson, L. 2007. Electronic Security Systems: A Manager's Guide to Evaluating and Selecting System Solutions. Burlington: Elsevier.

Sallinen, P. 2010. Kameravalvontaan liittyvä lainsäädäntö ja sen ongelmat rikosoikeudellisen vastuun näkökulmasta. Itä-Suomen yliopisto. Yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta. Oikeustieteiden laitos. Rikos- ja prosessioikeus. Pro gradu tutkielma.

Sallinen, P., Ellonen, V., Kauppi, V., Kinnunen, H., Käykö, P., Laitinen, J., Lehtikangas, M., Lehtinen, T., Lehtonen, R., Pänkäläinen, A., Pöysä, H., Starck, K. & Woitsch, P. 2010. Kameravalvontaopas. Viitattu 3.11.2014 http://www.turvalanryittajat.fi/doc/kameravalvonta/KAMERAVALVONTAOPAS_2010.pdf

Schneier, B. 2010. Spy cameras won't make us safer. Viitattu 23.10.2014 <http://edition.cnn.com/2010/OPINION/02/25/schneier.security.cameras/>

Sesko 2011. Sähköinen talotekniikka. Osa 3: Kameravalvontajärjestelmät. Järjestelmävaatimukset ja suunnitteluohjeet. Helsinki: SFS.

Tietosuojavaltuutetun toimisto 2011. Kameravalvonnan yksityisyyden suoja ja henkilötietojen käsittely. Viitattu 2.5.2014. http://www.tietosuoja.fi/uploads/2lrt0dxzjo42lh_1.pdf

Tietosuojavaltuutetun toimisto 2010. TIETOSUOJAN JA TIETOTURVAN "TEE SE ITSE" - TARKASTUS. Viitattu 2.5.2014. <http://www.tietosuoja.fi/uploads/qmdum.pdf>

Tolonen, P. 2014. Videovalvonnan edut työturvallisuudessa ja laaduntarkkailussa. Turvallisuus ja Riskienhallinta 5/2014, 14-16.

Turvatiimi 2014. Seppälä valitsi turvatekniikan toimittajaksi Turvatiimin. Lehistötiedote. Viitattu 13.11.2014 <http://turvatiimi.fi/blog/2014/11/12/seppala-valitsi-turvatekniikan-toimittajaksi-turvatiimin/>

VideoNEXT 2014. Stratus 3.3 Administration Manual. Viitattu 4.11.2014 http://www.videonext.com/docs/en-US/Stratus/3.3/html/Administration_Manual/audit.html

Kuviot

Kuvio 1 Kameravalvontaprosessi	9
--------------------------------------	---

Liitteet

Liite 1 Teemahaastattelun teemat ja alustavat kysymykset	52
Liite 2 Haastatellut henkilöt	54
Liite 3 Haastattelujen tulokset tiivistettynä	55

Liite 1 Teemahaastattelun teemat ja alustavat kysymykset

	Seuraavilla kysymyksillä kartoitetaan kameravalvonnan nykytilaa haastateltavan näkökulmasta katseltuna.
	Otsikot ja kysymykset
	Taustamuuttajat - haastateltavan tausta ja kokemus
1	Missä organisaatiossa työskentelette nyt?
2	Missä organisaatioissa olette työskennelleet aikaisemmin?
3	Millainen on koulutustaustanne?
4	Millä aloilla olette toimineet työhistorianne aikana?
5	Montako vuotta olette työskennelleet kameravalvontaan liittyvissä tehtävissä?
6	Mikä kohta järjestelmien toimitusketjua on parhaiten edustettuna viimeisten 5 vuoden kokemuksessanne?
7	Minkä kokoiset järjestelmät ovat parhaiten edustettuja jokapäiväisessä työssänne?
8	Mitä kameravalvontajärjestelmiä olette kokeilleet?
9	Mitä kameravalvontajärjestelmiä olette käyttäneet useasti?
10	Minkä kameravalvontajärjestelmien hallinnan tunnette nopeaa kokeilua syvällisemmin?
	Kameravalvontajärjestelmän suunnittelu ja hankinta
11	Mistä kameravalvonnan tarve nousee nykyään esiin?
12	Millaisia vaatimuksia kameravalvontajärjestelmän toiminnallisuuksille nykyään asetetaan?
13	Miten kameravalvonnan tekninen suunnittelu hoidetaan?
14	Miten kameravalvontajärjestelmä nykyään hankitaan?
	Kameravalvonnan käyttö
15	Mihin kameravalvontaa käytetään nykyään?
16	Kuka organisaatioissa käyttää kameravalvontaa?
17	Miten kameravalvonnan käyttöä seurataan?
18	Millä tavoin kameravalvontajärjestelmiä auditoidaan?
19	Miten kameravalvontajärjestelmän tietoturvasuus hoidetaan?
	Kameravalvontajärjestelmän tekniset ominaisuudet
20	Millaista kameratekniikkaa käytetään nykyään?
21	Millasta tekniikkaa käytetään kuvan siirtoon?
22	Millaista tekniikkaa käytetään kuvan tallennukseen?
23	Millaisia kameravalvontaohjelmistoja nykyään hankitaan?
24	Miten kameravalvontajärjestelmien verkotus hoidetaan?
25	Mitä muita laitteita kameravalvontajärjestelmään liitetään?

26	Miten kameravalvonta integroidaan?
27	Miten kameravalvontajärjestelmien uusimmat ominaisuudet ovat sovellettavissa tuotantokäyttöön?
	Dokumentaatio, huolto ja elinkaari
28	Miten kameravalvontajärjestelmiin liittyvää tekniikkaa ylläpidetään?
29	Miten kameravalvontaohjelmistoja ylläpidetään?
30	Millainen on nykyään hankittavien kameravalvontajärjestelmien elinkaari?
31	Miten kameravalvonta dokumentoidaan?
	Jatkohaastattelut
	Kuka sopisi mielestänne vastaamaan tähän haastatteluun? Tässä kriteerit:
	Haastattelujen kohteena oleva joukko muodostuu henkilöistä jotka ovat työskennelleet kameravalvontajärjestelmien toimitusketjun eri osissa asiantuntija- tai päällikkötehtävissä. He toimivat työssään tiiviisti kameravalvonnan parissa. Heillä on kokemusta kameravalvontatekniikassa tapahtuvasta muutoksesta sekä sen tuomista haasteista. He ovat olleet mukana kameravalvonnan suunnittelu- ja hankintaprosesseissa mutta ovat myös päässeet seuraamaan jo hankittujen järjestelmien toimintaa ja ylläpitoa niiden elinkaaren aikana.

Liite 2 Haastatellut henkilöt

Nimi	Organisaatio
Bragge Mika	Turvatiimi Oyj
Heikkinen Henri	Caverion Suomi Oy
Hellman Dick	ASAN Security Technologies Oy
Karvonen Jarno	Nordic LAN & WAN Communication Oy
Lankinen Ari	Robert Bosch AB / Security Systems
Lehtinen Timo	Turvakolmio Oy
Luhtaniemi Juha	ISS Palvelut Oy
Luukkanen Veli-Matti	Mirasys Oy

Liite 3 Haastattelujen tulokset tiivistettynä

Kameravalvontajärjestelmän suunnittelusta hankintaan	
Kameravalvonnan tarve	Ennaltaehkäisevää valvontaa Vanhat tottumukset vaikuttavat Korvataan vanha järjestelmä Tarve perustellaan nykyään paremmin Tuotetaan organisaatiolle turvallisuuden tunnetta Liiketoiminnan tarpeet korostuvat.
Kameravalvonnan suunnittelu	Kohteen ja asennusympäristön tuntemus korostuu Osaavia suunnittelijoita vähän Suunnittelussa osaamisen ajantasaisuus korostuu Haasteena vanhojen pohjien käyttö Tietohallinnon rooli korostuu
Kameravalvontajärjestelmälle asetettavat vaatimukset	Asiakkaat eivät osaa aina määritellä vaatimuksiaan Helppokäyttöisyys, varmuus ja laatu korostuvat
Kameravalvonnan hankinta	Kameravalvonnan merkitys vaikuttaa hankintatapaan Palvelua kysytään paljon mutta toimitetaan vähän Haasteena tekniset määritykset kilpailutuksissa
Kameravalvonnan käyttö	Suurinta osaa järjestelmistä ei käytetä aktiivisesti Turvallisuuskäyttöä ja prosessikäyttöä Analytiikkakäyttö lisääntynyt.
Kameravalvonnan käyttäjät	Turvallisuushenkilöstö, valvottujen toimintojen edustajat Järjestelmien verkotus laajentanut käyttäjäkuntaa
Kameravalvonnan käytön seuranta	Seurataan erityistilanteissa tai palvelua arvioitaessa. Maailmalla varoittavia esimerkkejä.
Kameravalvontajärjestelmien tietoturvasuus ja auditoinnit	Tietohallinnon rooli korostuu vaatimuksia määriteltäessä Tietoturva usein heikolla tasolla Kameravalvonnan auditointia osana muita toimintoja
Kameravalvontajärjestelmien tekniikka	
Kameratekniikka	Nykyiset uudisasennukset miltei pelkästään ip-kameroita Analogikameroita vanhojen tilalle, kytketään usein ip-muuntimilla IP-kameroiden kuvalaatu kehittynyt ja hinta laskenut Lämpökamerat analytiikan tukena
Kuvan siirto verkossa	Haasteena verkkokuorma Uudet pakkaustekniikat tulossa Kameravalvonta usein yritysten omissa verkoissa, tietohallinnon vaatimukset vaikuttavat Langattomat verkot kysytyjä mutta eivät yleistyneet.
Tallennus	Keskitetty tallennus yleistyy Verkkokapasiteetti, kameramäärä ja paikallinen katselu vaikuttavat tallennuksen toteutukseen Tallentimet usein ohjelmistotoimituksena
Ohjelmistot	Kamerajärjestelmän perusominaisuudet kaikilla valmistajilla. Helppokäyttöisyys tai integroitavuus vaatimuksena Valvomokäyttöliittymät yleistyneet.
Integraatiot	Integraatio usein rikosilmoittimeen tai kulunvalvontaan Lisäävät käytettävyyttä, vähentävät työmäärää Osaamisen ja ylläpidon roolit korostuvat

Älyominaisuudet	Markkinoilla kiinnostusta mutta käyttö ei ole laajentunut Hyviä kokemuksia jos olosuhteet sopivat Asennus ja säätö vaativat osaamista Toimivia esimerkkiasennuksia odotetaan
Kameravalvontajärjestelmän toiminnan ylläpito	
Ylläpito	Suuressa osassa järjestelmiä ylläpito heikolla tasolla Oletussalasanat käytössä Organisaation koko ja tietohallinnon vaatimukset vaikuttavat ylläpitoon Aktiivista vianseurantaa tulevaisuudessa Ohjelmistopäivityksillä pidetään järjestelmä ajan tasalla
Elinkaari	Tallentimien elinkaari 3-5 vuotta Kameroissa tekninen kehitys tuo vaihtotarpeen Järjestelmien elinkaari erillään teknisestä raudan elinkaaresta
Dokumentaatio	Dokumentaatiossa säästetään Dokumentaatio usein huonolla tasolla Selvitystyö ja järjestelmiin tutustuminen muutosten yhteydessä lisää työmäärää Dokumentaatio auttaa kilpailutuksissa