

Turvallisuustekniikka

TURVALLISUUSVALVOJAN ERIKOISAMMATTITUTKINTO



Turvallisuustekniikan järjestelmät

TURVALLISUUSTEKNIKASTA

Tähän opintomateriaaliin on koottu murtohälytysjärjestelmiä, kameravalvontaa, kulunvalvontaa, lukitusta, paloteknisiä laitteistoja ja niiden toteutusta ja hankintaa koskevat keskeiset perustiedot ja käytännön toteutusperiaatteet.

Opintomateriaali on tarkoitettu turvallisuusvalvojan erikoisammattitutkinnon **turvallisuustekniikka** -osion opintomateriaaliksi, mutta se sopii myös niin vartijan ammattitutkintoja suorittavalle kuin turvasuojauksen ammatillisille, sähkö-, turva- ja telesuunnittelijoille, sekä yritysten ja kiinteistöjen turvallisuudesta vastaaville.

Turvallisuustekniikkaa opiskellessa on hyvä muistaa, että teknisin menetelmin järjestetty turvallisuusvalvonta on aina kokonaisuus. Mikään yksittäinen järjestelmä ei yksinään riitä takamaan turvallista, häiriötöntä toimintaympäristöä.

Turvallisuustekniikan suunnittelua ja toteutusta ohjaavat monet lait, asetukset, viranomais määräykset ja elinkeinoelämän suositukset. Näihin onkin tulevan turvasuojaajan syytä paneutua huolella. Tämän osion kussakin kappaleessa on luettelo aihepiirin keskeisimmistä määräyksistä, ohjeista ja suosituksista. Pääosa on käytännön tietoa eri järjestelmien rakenteesta, suunnittelusta, asennuksesta, dokumentoinnista ja ylläpidosta tekniikan perusteiden mukaisesti.

Aineistossa on myös internet-linkkejä, joiden kautta saat lisätietoa näistä määräyksistä ja suosituksista. Muista kuitenkin aina lähdekritiikki internetistä saatua tietoon, ellei tieto ole peräisin viranomaisen määräyksistä tai elinkeinoelämän virallisesta ohjeesta.

Teknisiin välinein toteutettavaan turvallisuusvalvontaan liittyy aina kysymykset yksityisyyden suojasta. Järjestelmistä etenkin kulunvalvonta ja kameravalvonta keräävät käyttäjistään tietoa lokitiedostoihin, joista muodostuu henkilörekisteri. Miten säilytetään järjestelmien tuottamaa tietoa, mitkä ovat järjestelmän ylläpitäjän velvollisuudet rekisterinpitäjänä, missä saa kuvata kameroin yms. Lainsäädäntö tulee aina ottaa huomioon suunnittelussa ja toteutuksessa.

Huomattavaa on myös, että turvateknisten järjestelmien suunnittelu ja toteuttaminen ovat turvasuojaustoimintaa, joka on säänneltyä Laissa yksityisistä turvallisuuspalveluista.

Tämän materiaalin tueksi sinun tulee tutustua jo edellä mainittuihin lakeihin, asetuksiin, viranomaismääräyksiin ja elinkeinoelämän suosituksiin.

Lisätietoja löydät mm:

Lainsäädäntö

www.finlex.fi

Elinkeinoelämän suositukset ja ohjeet

www.vahingontorjunta.fi

Yksityisyydensuoja

www.tietosuoja.fi

Pelastustoimi

www.pelastustoimi.fi

Tämän materiaalin on koontanut Pekka Ritonen sekä urakointi ja projektointikappaleen Risto Vasama.

Pekka Ritonen on päivittänyt tämän materiaalin keväällä 2012 ja Kaci Bourdache syksyllä 2014.

Tervetuloa opiskelemaan!

Opintoaineistossa esiintyvät symbolit

Opintoaineistossa vihkon sivumarginaaleissa esiintyy symbolikuvia, jotka tarkoittavat seuraavia asioita:

	= Huomionarvoinen kohta, pohdittava esimerkki
	= Harjoitustehtävät
	= Harjoitustehtävien ratkaisut
	= Etätehtävät

Sisällysluettelo

Opintoaineistossa esiintyvät symbolit	2
1. TURVALLISUUSTEKNIIKAN PERUSTEET	5
1.1 Turvallisuustekniikan tarpeiden määrittely	5
1.2 Kehämalli	6
2. RAKENTEELLINEN MURTOSUOJAUS	7
2.1 Johdanto	7
2.2 Rakenteellinen turvallisuus = Hyvä sijoitus!	7
2.2.1 Murtosuojeluohje	9
2.2.2 Ohjeen määritelmiä	9
2.2.3 Poistumisturvallisuus	10
2.2.4 Murtosuojausten suunnittelu	11
2.2.5 Murtosuojaustasot	12
2.2.6 Aidat ja ulkoalueiden suojaus	13
2.2.7 Valaistus	15
2.2.8 Kassakaapit	16
3. KAMERAVALVONTA	18
3.1 Valvontakamerat ja niiden käyttötavat	18
3.2 Tallentimet	24
3.3 Kuvan jakamiseen käytettävät laitteet	27
3.4 Kameravalvonnan muodot	28
3.5 Valvontaverkot	29
3.6 Asennus	34
3.7 Kameroiden sijoitus	35
3.8 Kaapelointi ja liittimet	36
3.9 Kameravalvonta ja yksityisyydensuoja	37
4. KULUNVALVONTA	41
4.1 Kulunvalvonnan suunnittelu	41
4.2 Tunnisteet ja lukijat	47
4.3 Lukijat	49
4.4 Etäluku	50
4.5 Keskitimet ja pääteohjaimet	51
4.6 Ovilaitteet	52
4.7 Sähköinen lukitus	53
4.8 Muut laitteet jotka liittyvät kulunvalvontaan	56
5. LUKITUS JA AVAINTENHALLINTA	59
5.1 Lukitus ja avaintenhallinta	59
5.2 Avainten turvallisuustasot	61
5.3 Avainten suojaaminen ajoneuvossa	63
5.4 Mekaanisten lukkojen lukitusvaatimukset	64
5.5 Lukitusturvallisuus	65
5.6 Sarjoitusjärjestelmät	67
6. RIKOSILMOITINJÄRJESTELMÄT	70
6.1 Ohjeet ja vaatimukset	71
6.2 Valvonta	72
6.3 Alue- ja kehävalvonta	72
6.4 Kuorivalvonta	75
6.5 Tilavalvonta	76
6.6 Kohdevalvonta ja -suojaus	79
6.7 Järjestelmätekniikasta	81
6.8 Silmukkarakenteet	88
6.9 Kaapelointi	91

6.10 Turvallisuustasoluokitus A, B, C	97
7. PALOTEKNISET LAITTEET	99
7.1 Automaattinen palonilmoitin	99
7.2 Paloilmoittinta koskevat määräykset	101
7.4 Paloilmoittimen rakenne	105
7.4 Ilmaisimet.....	109
7.5 Palovaroitin	114
7.6 Automaattinen sammutuslaitteisto	116
7.7 Poistumisvalaistus	118
8. URAKOINTI JA PROJEKTINHALLINTA	119
8.1 Liiketoiminta ja projektointi	119
8.2 Tarjouspyyntö	120
8.3 Tarjous.....	124
8.4 Urakkasopimus.....	127
8.5 Tarkastukset ja koestukset, luovutus ja vastaanotto	129
8.6 Projektinhallinta	130
8.7 Huolto ja ylläpito	133
9. HARJOITUSTEHTÄVÄT	135
10. HARJOITUSTEHTÄVIEN RATKAISUT	137

1. TURVALLISUUSTEKNIIKAN PERUSTEET

1.1 Turvallisuustekniikan tarpeiden määrittely

Turvallisuustekniikka ratkaisuna turvallisuustason parantamiseksi voi tulla kalliiksi – ainakin kertaluontoisilta hankintakustannuksiltaan. Tämän vuoksi on tarpeellista pohtia tarkkaan tarvittavien ratkaisujen laajuus ja mitoittaa ne oikein uhkiin sekä suojeltaviin arvoihin nähden.

Turvallisuusteknisten ratkaisujen suunnittelu perustuu riskien arviointiin ja analysointiin; mitkä ovat uhat joita halutaan torjua? Mistä uhat johtuvat? Mitkä ovat ne asiat, joita haluamme erityisesti suojata, ne, joiden menetys aiheuttaa suuria tappioita tai ongelmia toiminnan jatkuvuudessa. Uhkia, joilta turvallisuustekniikalla voidaan suojautua ovat muun muassa:

- ▶ Omaisuusrikokset
- ▶ Vahingonteot
- ▶ Tuhopoltot
- ▶ Luvaton kulku
- ▶ Tietoturvallisuusriskit
- ▶ Väkivaltariskit

Määrittämällä erityisesti suojattavat kohteet sekä niiden sijainti voidaan turvallisuusteknisiä ratkaisuja priorisoida oikein. Tällaisia erityistä rakenteellista ja teknistä suojelua ja valvontaa edellyttäviä kohteita voivat olla muun muassa:

- ▶ Salainen ja luottamuksellinen tieto tallenteilla, palvelimilla tai arkistoisissa
- ▶ Palvelimet itsessään toiminnan jatkuvuuden turvaamiseksi
- ▶ Vaaralliset esineet ja aineet, kuten aseet, räjähteet ja vaaralliset kemikaalit
- ▶ Käteinen raha ja arvoesineet, etenkin helposti kaupaksi käyvä
- ▶ Valvomot
- ▶ Avainhenkilöt ja muut henkilöt, joihin kohdistuu erityinen tapaturmien, onnettomuuksien, väkivallan tai rikosten uhka

Suojattavien arvojen määrittelyn jälkeen kannattaa tiloille tehdä niin sanottu tärkeysluokittelu. Tässä voi hyvin käyttää omaa jaottelua – numeroita, sanallisia kuvauksia, värejä – punainen, keltainen, vihreä – ja niin edelleen. Yksi esimerkki voisi olla seuraavanlainen luokittelu:

- ▶ Kriittiset tilat: sisältävät (erityisen runsaasti tai merkittäviä) suojattavia kohteita (kts. yllä)
- ▶ Suojattavat tilat: vain henkilökunnalle tarkoitettut tilat, tilat joista on suora pääsy kriittisiin tiloihin
- ▶ Julkiset tilat: tilat joihin yleisöllä, vierailta tai asiakkailta on vapaa pääsy

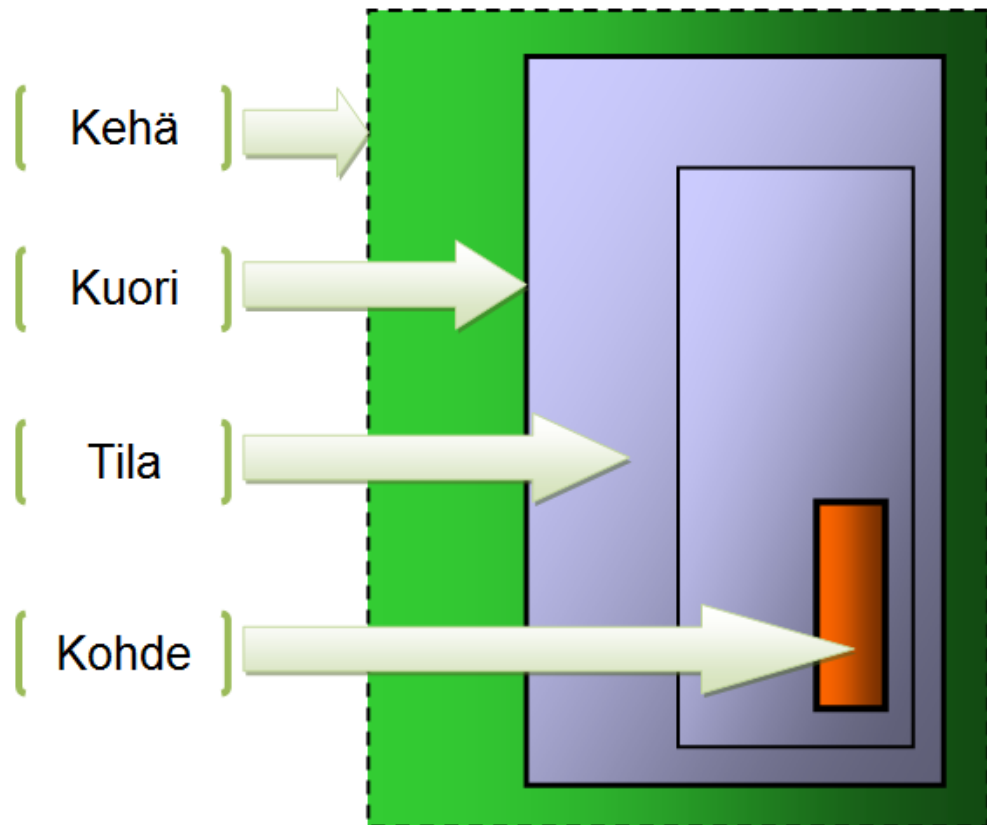
Tilojen tärkeysluokittelu on syytä huomioida jo tilojen käyttöä suunnitellessa erityisen kriittiset tilat tulisi esimerkiksi sijoittaa suoraan parhaiten suojattuihin paikkoihin kantavien seinien taakse ikkunattomiin ja helposti valvottaviin tiloi-

hin. On parempi sijoitella tilat oikein kuin lähteä turvallisuustekniikalla paikkaamaan tilojen suunnittelussa ja sijoittelussa tehtyjä virheitä!

Lopuksi on syytä muistuttaa, että turvallisuuden tähden käyttöön otetut rakenteelliset ja tekniset ratkaisut eivät saa kohtuuttomasti vaikeuttaa tai hankaloittaa tilojen käyttöä, asiakaspalvelua tai muuta työntekoa. Turvallisuustekniikasta ei tule tehdä ongelmaa ja hidastetta, vaan sen tarkoitus on parantaa, objektiivisen turvallisuuden lisäksi, myös yrityksen tuottavuutta ja toiminnan sujuvuutta!

1.2 Kehämalli

Kehämalli on yksinkertainen tapa kuvantaa rakenteellisen murtosuojauksen ja teknisen valvonnan suunnittelua. Jakamalla kohde vyöhykkeisiin suunnittelua voidaan paloitella sekä havaita helpommin mahdollisia puutoksia suojauksessa ja valvonnassa.



Kuva 1. Kehämalli

Kehällä tarkoitetaan aluetta ympäröivää aitaa tai muuria. Kovin useinhan ei varsinaista kehäsuojausta ole, mutta jos on, se on ensimmäinen este tunkeutumiselle. Kehävalvonnalla tarkoitetaan aitalinjan läpi, ali tai yli tunkeutumisen havaitsemista. Niin sanotulla aluevalvonnalla tarkoitetaan yleensä ulkoalueella liikkumisen havaitsemista. Kehä- ja aluevalvonnan haasteena ovat esimerkiksi sääolot ja eläimet.

Kuori on nimensä mukaisesti rakennuksen ulkokuori – seinät, katto, lattia, ovet, ikkunat ja luukut. Kuorisuojausta voi helposti perustella tärkeimmäksi

suojauksen vyöhyke – pitämällä tunkeutujat rakennuksen ulkopuolella vältytään yleensä pahimmalta. Kuorivalvonnalla tarkoitetaan kuoren läpi tunkeutumisen havaitsemista. Kuorivalvonta on yleensä varsin luotettavaa ja helposti järjestettävää.

Tila eli käytännössä sisätila ja sen suojaus - tähän kuuluvat väliseinät sekä ovet niissä – kaikki, mikä fyysisesti estää tai hidastaa liikkumista rakennuksessa tilasta toiseen. Tilavalvonnalla pyritään havaitsemaan tilassa liikkuminen.

Kohde on se suojattava arvo, joka on erityisen huomion ja huolen kohteena. Kohdesuojauksella tarkoitetaan yleensä turva- ja kassakaappeja, näytevitriinejä ja vastaavia irtainta omaisuutta suojaavia rakenteellisia esteitä. Varsinaista kohdesuojaustahan ei aina voi järjestää, esimerkiksi palvelintilan suojaamisessa tulee panostaa tilasuojaukseen. Kohdevalvonnalla pyritään saamaan havainto kohteen tai sen suojauksen vahingoittamisesta, siirtämisestä tai jopa pelkästä luvattomasta lähestymisestä.

Kehämallia suositellaan käytettäväksi siis sekä rakenteellista suojausta että teknistä valvontaa suunnitellessa, rinnakkain. Suojaukset ja valvonta tukevat toisiaan ja myös osittain paikkaavat puutoksia toisissaan.

2. RAKENTEELLINEN MURTOSUOJAUS

2.1 Johdanto

Ihmisellä on aina ollut tavoitteenaan rakentaa itselleen turvallinen asuin- ja elinympäristö. Asuntoja on aina pyritty rakentamaan suojaksi luonnon- tai muita uhkia vastaan. Itse asiassa esim. keskiaikaiset kaupungit ja niitä ympäröivät muurit syntyivät aikoinaan tavoitteenaan turvallinen asuin- ja kauppaympäristö. Nykyään teollistuneiden suurkaupunkien kasvu ja niissä ilmenneet ongelmat ovat johtaneet kaupunkien suunnitteluongelmiin, koska esim. rikokset ja katuovat alueellisesti epätasaisesti ja keskittyvät erityisesti suurkaupunkeihin.

Turvallisuuden varmistaminen ihmisen asuinympäristössä ja perheen hyvinvointi ovat seikkoja, joita ihminen arvioi usein tunneperäisesti, ei aina pelkkään järkeen perustuen. Tavoite, eli turvallinen elin- ja työympäristö on aina ollut sama, keinot ovat vain muuttuneet vuosituhansien kuluessa.

2.2 Rakenteellinen turvallisuus = Hyvä sijoitus!

Suomessa tehdään vuosittain kymmeniä tuhansia yrityksiin ja koteihin kohdistuvia murtovarkauksia, joita vakuutusyhtiöt korvaavat kymmeniä miljoonia euroja. Suurin osa murroista kohdistuu lähinnä yksityishenkilöiden omaisuuteen, ajoneuvoihin, koteihin ja loma-asuntoihin. Tieto kaikista murroista ei aina kulkeudu poliisiin tai vakuutusyhtiön tilastoihin, joten lukumäärä saattaa olla suurempikin.

Murtovarkauden kohteeksi joutuminen merkitsee usein muutakin kuin tilastoitua vahinkotapahtumaa. Murtovahinkojen taloudelliset vaikutukset ja seuraukset yrityksille ja etenkin yksityisille henkilöille saattavat olla arvaamattoman suuria.



Tapaus 1

Huoltoasema joutui vuoden sisällä kuusi kertaa murren kohteeksi. Murrot tehtiin aina samalla tavalla, eli rikkomalla takaovi. Tiloista varastettiin olutta ja savukkeita sekä joka kerralla paikkoja oli lisäksi rikottu. Jatkuviin murtoihin kylälästynyt yrittäjä jäi yöksi vaanimaan murtomiehiä ja tavatessaan heidät taas murtopuuhista hän ampui pistoolilla yhtä murtomiehistä jalkaan. Kiinnisaatu murtomies sai ehdollisen tuomion murresta. Samanlaisen tuomion lisättyinä vahingonkorvauksilla sai myös ravintolan omistaja!

Huoltoasema suljettiin vuoden kuluttua tapauksesta.

Tapaus 2

Ravintolaan murtauduttiin purkamalla takaoven saranat. Tiloista anastettiin mm. alkoholia n.1000 euron arvosta. Lähtiessään joku varkaista sytytti ravintolan takaosan tuleen. Tulipalo kyti aamuun saakka, muttei sytyttänyt koko ravintolaa. Palovahingot olivat yli 50 000 euroa. Vakuutusyhtiö korvasi vahingon.

Murtovarkauksia tekevät ammattilaisten lisäksi pääasiassa satunnaiset ”tilaisuus tekee varkaan” amatöörit: Tekotavat eivät kehittyneet tai muuttuneet lukuun ottamatta ammattilaisten tekemiä murtoja.

Sieltä mennään edelleen, missä ”aita on matalin”, Suuri syy esim. asuntomurtoihin löytynee edelleen takalukitsemmattomasta ulko-oven käyttölukosta. Noin kolmannes asuntomurroista tehdään piikillä, koukulla tai raudalla lukkoa ja sen vastalevyä vääntämällä.

Jotain kummallista siinä on, että esim. oman kotinsa takalukituksen merkityksen tietää varmasti jokainen aikuinen tässä maassa, mutta asia ei silti kotoa lähdeittäessä ole juuri kenelläkään mielessä. Turvaurakoitsijaliiton tilastojen mukaan asuinhuoneiston käyttölukon takalukitus vähentää yli 50 % murtoja ja mikäli ovesa olisi lukittu varmuuslukko, murrot loppuvat lähes kokonaan.

Kaikista rakennuksista ei kuitenkaan voi tehdä pommin- ja murrenvarmoja bunkkereita. Rakenteellisen suojauksen käyttömahdollisuuksilla on rajansa, sillä rakennusten päätarkoitus on palvella käyttäjiään, eli ihmisiä. Ovet, ikkunat, selkeät kulkureitit ja viihtyisä työympäristö kuuluvat uskoakseni myös tulevaisuudessa yritysten käyttämiin tiloihin.

Rakennusten käyttötarkoitus ja suojaaminen pitäisi ottaa huomioon jo rakennuksia suunniteltaessa, eli arkkitehtien ja muiden yhdyskuntasuunnittelijoiden olisi hyvä huomioida viihtyisyyden lisäksi myös turvallisuus.

Em. asiat eivät välttämättä ole toistensa vastakohtia ja nykyään uusien rakennusten suunnittelussa otetaan huomioon myös turvallisuus. Lieneekö synnä se, että myös turvallisuudesta on tullut jonkinlainen ”muoti-ilmiö”.

Rakenteellisen murtosuojausten tavoitteena on vaikeuttaa tai estää luvaton tunkeutuminen rakennukseen tai yrityksen alueelle. Tavoitteena on vaikeuttaa tunkeutumisyrittäjänsä tekemistä niin hankalaksi ja aikaa vieväksi kuin mahdollista.

Rakenteellista murtosuojausta pidetään riittävänä, jos esim. vankkojen rakenteiden avulla pystytään hidastamaan murtautujaa niin kauan, että paikalle saadaan hälytettyä apua estämään murtautujan pako saaliin kanssa.

Poliisi, vakuutusyhtiöt ja valtuutetut lukkosepäniikkeet ovat laatineet yhteistyössä Finanssialan Keskusliiton (FK) kanssa suojeluohjeen Rakenteellinen murtosuojaus 2011, jonka tavoite on määritellä hyväksyttävä taso ja vaatimukset suomalaisten yritysten ja yksityiskotien rakenteelliseen suojaamiseen. Ohjeessa käsitellään murtosuojausta koskevien suojeluohjeiden lisäksi:

- pelastuslainsäädännön ja paloturvallisuusmääräysten vaikutusta mm. poistumisturvallisuuteen
- lukituksen suunnittelua
- avainturvallisuutta ja avainhallintaa
- turvallisuusvalvontaa eli vartiointia ja turvallisuustekniikkaa

Rakenteellinen murtosuojaus-ohje on tarkoitettu täydentämään vakuutusyhtiöiden omia ohjeita. Ohje tukee vakuutuksenottajan, eli yrityksen omaehtoista vahingontorjuntatyötä ja antaa neuvoja turvallisuussuunnittelijoille ja asentajille.

Ohje ei ole velvoittava, lain tasoinen määräys ja jokainen vakuutusyhtiö voi omissa vakuutusehdoissaan poiketa näistä ehdoista. Yleensä niitä kuitenkin pyritään noudattamaan ja vakuutuksenottajan laiminlyödessä tahallisesti tai huolimattomuudella esim. suojeluohjeen määräyksiä voi vakuutusyhtiö vahinkotapauksessa alentaa korvausta tai evätä se kokonaan (Vakuutuslakia). Suojeluohjeet ovat parhaimmillaan hyvää teknistä käytäntöä antavia ohjeita, joissa esitellään keinoja suojeluteknisten ongelmien ratkaisemiseksi.

2.2.1 Murtosuojeluohje

Finanssialan keskusliitto on laatinut lähinnä yritystoiminnassa ja julkisissa käytössä olevia rakennuksia varten murtosuojeluohjeet. Kun halutaan vakuuttaa omaisuutta etenkin murtovahinkojen varalta, tulee vakuutuskohteen, jossa omaisuus sijaitsee, täyttää tietyt rakenteelliset murtautumista ehkäisevät perusvaatimukset. Näitä perusvaatimuksia kutsutaan murtosuojeluohjeiksi. Asuinrakennuksia varten ei ole varsinaisia suojeluohjeita, mutta Finanssialan keskusliitto on laatinut asuntoja koskevat suositukset.

Murtosuojeluohje on rakenteellisen suojauksen yksityiskohtainen ”ostos- tai tarkastuslista!”

Murtosuojeluohje määrittää yrityksen toimialan perusteella. Kun murtosuojeluohje liitetään vakuutus sopimukseen, sitä pitää noudattaa! Noudattamatta jättäminen saattaa vahingon tilanteessa johtaa korvauksen vähentämiseen tai epäämiseen.

2.2.2 Ohjeen määritelmiä

Peruskäsitteitä:

- Vakuutuksenottaja on *henkilö*, joka on tehnyt vakuutusyhtiön kanssa vakuutus sopimuksen
- Vakuutettu on *henkilö*, jonka hyväksi vakuutus on voimassa
- Vakuutuksensaaja on *henkilö*, jonka etuus on vakuutettu vahingon varalta (PS. *henkilö* voi olla luonnollinen tai oikeushenkilö)
- Vakuutushuoneisto on tila tai huoneisto, jossa vakuutettu omaisuus sijaitsee.
- Takalukituksella tarkoitetaan lukitusta, jossa lukon telki lukitusasennossa on liukumaton.
- Päiväkäyttö on huoneiston tila, silloin kun siellä oleskellaan.
- Yökäyttö on huoneiston tila, silloin kun siellä ei oleskella.
- Julkisivu on se osa rakennusta, jolla on rakennuksen pääsisäänkäynti ja mahdolliset näyteikkunat.
- Näyteikkunalla tarkoitetaan julkisivun puolella olevaa ikkunaa, jota käytetään näyttely- ja mainostarkoitukseen.

- Savunpoistoaukko on katossa tai seinäsää oleva aukko, jonka kautta tulipalossa syntyvät palokaasut pääsevät poistumaan ulkoilmaan.
- Kioski on erillinen, yksinomaan kioskitoimintaan tarkoitettu rakennus, huone tai huoneisto, jossa myynti tapahtuu seinässä olevan aukon kautta.
- Murto on tunkeutuminen suojaavasti suljettuun huoneistoon sen rakenteita tai lukkoja vahingoittaen tai muunlaista väkivoimaa käyttäen.
- Sieppaus on näytteillä olleen tavarain anastus näyteikkuna tai sen suojarakenteet rikkomalla, huoneistoon muulla tavalla tunkeutumatta.

2.2.3 Poistumisturvallisuus

Murtosuojeluohjeen määräykset eivät saa olla ristiriidassa paloturvallisuutta koskevien viranomaismääräysten kanssa. Rakennusten paloturvallisuutta määrittelevässä, Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa ”E1 Rakenteellinen paloturvallisuus” olevia rakentamismääräyksiä on ehdottomasti noudatettava etenkin poistumisturvallisuutta koskevien säännösten osalta. Pelastuslain 9, 10 ja 14 § kukin velvoittavat omalla tavallaan pitämään poistumisreitit kulkukelpoisina ja helposti avattavina.

Etenkin lukitusjärjestelmän suunnittelussa ja lukkojen valinnassa eivät pelkät murtosuojeluohjeet riitä, vaan ne edellyttävät palo- ja poistumisturvallisuusvaatimusten huomioimista. Esimerkiksi osastoivan palo-oven sekä poistumisoven lukkotyyppi on täytettävä myös viranomaisvaatimukset.

RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA E1:

Lukitusta suunniteltaessa on aina otettava ensisijaisesti huomioon henkilöturvallisuus.

Uloskäytävien ja niihin johtavien tilojen ovissa ei tule yleensä käyttää sellaisia lukkolaitteita, jotka avaimetta voi lukita siten, ettei ovia saa sisäpuolelta auki ilman avainta.

Majoitushuoneistoissa, joiden toiminnan luonne ei edellytä eristämistä, on uloskäytävien ja niihin johtavien tilojen ovissa käytettävä vain sellaisia lukkolaitteita, jotka voidaan sisäpuolelta avata ilman avainta.

Kokoontumis- ja työpaikkahuoneistoissa uloskäytävien ja niihin johtavien tilojen ovissa tulee käyttää sellaisia lukkolaitteita, jotka huoneiston normaalin päiväkäytön aikana hätätilanteessa voidaan avata sisäpuolelta ilman avainta.

PELASTUSLAKI:

Rakennuksen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava, että rakennus, rakennelma ja sen ympäristö pidetään sellaisessa kunnossa, että rakennuksessa olevat henkilöt pystyvät tulipalossa tai muussa äkillisessä vaaratilanteessa poistumaan rakennuksesta tai heidät voidaan pelastaa muulla tavoin.

Rakennuksen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava, että uloskäytävät ja kulkureitit niille pidetään kulkukelpoisina ja esteettöminä ja muutenkin sellaisessa kunnossa, että niitä voidaan käyttää turvallisesti ja tehokkaasti.

Rakennuksen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan ryhdyttävä toimenpiteisiin poistumisen turvaamiseksi tulipaloissa ja muissa vaaratilanteissa sekä toimenpiteisiin pelastustoiminnan helpottamiseksi.

2.2.4 Murtosuojauksen suunnittelu

Murtosuojauksen tason määrää rakennuksen tai huoneiston käyttötarkoitus. Käyttötarkoitus jakaa kohteet kahteen pääryhmään, yritystoiminnassa tai julkisessa käytössä oleviin rakennuksiin ja yksityisasuntoihin. Lisäksi Finanssialan keskusliitto on laatinut erilliset ohjeet kirkkojen, museoiden, tietokonekeskusten ja arvosäilytysholvien suojaamiseen. Kiinteistökohtaisen yksityiskohtaisen suunnittelun lähtökohtana voidaan pitää kiinteistön turvallisuusluokittelua.

Seuraavia yleisiä ohjeita tulisi noudattaa, mikäli se rakennustyyppi ja muut olosuhteet huomioon ottaen on mahdollista.

Ympäristön järjestelyt

Rakennuksen ympäristö tulisi suunnitella siten, että se ehkäisisi rikoksen tekoa tai ainakin vaikeuttaisi sitä. Tontti tulisi aidata esimerkiksi oman suojeluohjeen mukaisesti ja valaista riittävästi ks. aidat ja valaistus -kohdat). Ympäristöön tehtävien järjestelyjen tulisi olla selväpiirteisiä ja hyvin hoidettuja. Kasvit ja muut istutukset olisi sijoitettava siten, että ne eivät anna näkösuojaa tai muodosta selvää sisään tunkeutumista helpottavaa kulkureittiä. On myös hyvä huomioida, että talviaikaan ei lumikinoksista muodosteta näköesteitä tai esim. aidan ylittämistä helpottavia kinoksia.

Rakennuksien suunnittelu

Rakennuksen yleissuunnittelussa suosia ratkaisuja, jotka ehkäisevät helppoa sisään murtautumista. Ovia, ikkuna- ja muita aukkoja ei saisi sijoittaa syvennyksiin, joiden avulla voi syntyä näkösuojaa ja murtoa helpottava kulkureitti.

Rakenteet

Ulkoseinät olisi rakennettava betonista, tiilestä, vahvasta puuaineesta tai muusta vastavasta aineesta. Seinärakenteet tulee kiinnittää siten, ettei seinäelementtejä tai sen osia voi purkaa tai irrottaa kokonaisina. Mikäli rakennuksessa on yleisiä tiloja, sovelletaan niiden ja vakuutushuoneiston välisiin seiniin ulkoseinien vaatimuksia.

Lattiat olisi rakennettava vahvasta aineesta, esimerkiksi betonista. Mahdolliset lattialuukut on myös huomioitava, eli ne on suojattava teräsristikolla tai verkolla.

Katot tulisi rakentaa betonista, vahvasta puuaineesta tai muusta vastaavasta aineesta. Huomioi kattoluukut kuten edellä. Tyypillinen virhe rakennuksissa on, että katolla olevat savunpoistoon tarkoitetut luukut on lukittu ja avaimen sijainnista ei kenelläkään ole tietoa.

Ulko-ovi ja karmit

Umpiovien ja karmien tulee olla murronkestovaatimukset täyttäviä. Mikäli rakennuksen julkisivulla ei voida käyttää umpiovea, on ovi-ikkuna suojattava teräsristikolla, teräsverkolla, panssarilasilla tai polykarbonaattilevyllä. Kokonaan lasista valmistetun oven oviaukko (valoaukko) on varustettava teräsristikolla tai verkolla. Ovet on varustettava murtosuojatapeilla. Ovenkarmien tulee olla kestävävä rakennetta ja sellaista, että niihin voidaan asentaa kotelolla varustettu hyväksytty vastalevy. Oven ja karmien välinen käyntiväli ei saa olla yli 5mm. Oven karmien kiinnitys tulee olla sellainen, että karmi on tuettu erityisesti lukkojen kohdalta muuhun rakenteeseen.

Ikkunat

Liikehuoneiston näyteikkunoiden ja muiden julkisivun ikkuna-rakenteiden lasi on kiinnitettävä siten, ettei sitä rikkomatta voida irrottaa ulkopuolelta. Julkisivun ikkunoita lukuun ottamatta liikehuoneiston muut ikkunat tulisi sijoittaa vähintään neljän metrin korkeudelle maasta tai muusta seisomatasosta. Jos ik-

kuna on matalammalla, se on suojattava teräsristikolla, teräsverkolla tai polykarbonaattilevyllä.

Muut aukot

Kattoikkunat, savunpoisto- ja ilmanvaihtoaukot tulee suojata teräsristikolla tai verkolla

2.2.5 Murtosuojaustasot

Rakennuksen tai huoneiston murtosuojaustaso määräytyy yrityksen tai laitoksen toimialan mukaan. Toimialojen murtoriskialttius eroaa suuresti toisistaan, joten ne vaativat myös eritasoiset rakenteelliset suojeleohjeet. Suojeleohje-luokituksen perusteena ovat olleet erityyppisten kohteiden murtoalttius ja vahinkojen euromäärät.

Murtosuojeleohjeet:

Rakenteellinen murtosuojeleohje 1 (2011)

Rakenteellinen murtosuojeleohje 2 (2011)

Rakenteellinen murtosuojeleohje 3 (2011)

Lisäksi Toimialaluettelo (2007)

Seuraavassa on esimerkkejä kohdeleokituksista ja murtosuojele-ohjeista. Lisää kohdekohtaista luokitusta ja suojele vaatimuksia on ohjeissa Rakenteellinen murtosuojele 2011, joiden tavoitteena on mm. seuraavaa.

- rikoksen vaikeuttaminen
- kohteen rakenteiden vahvistaminen
- pääsyn estäminen
- tekovälineiden vähentäminen
- hyödyn pienentäminen
- kohteen poistaminen
- omaisuuden merkitseminen
- *0-toleranssi!*

Murtosuojeleohje 1: koulu, autoliike, kampaamo, kirjasto, kodinkoneliike (ei viihde-elektroonikkaa), toimisto, terveyskeskus, atk-keskus jne.

Murtosuojeleohje 2: baari ja kahvila, elintarvikeliike, kodinkoneliike (viihde-elektroonikkaa), autokorjaamo, rautakauppa, rengasliike jne.

Murtosuojeleohje 3: ase- ja ampumatarvikeliike, apteekki, koruteollisuus, kulta- ja kellosepänliike jne.

Finanssialan keskusliiton murtosuojeleohjeissa määritellään tarkemmat vaatimukset rakenteelliselle turvallisuudelle, lukitukselle sekä avainturvallisuudelle.

Edellä mainitut ohjeet löytyvät mm. FKL:n nettisivuilta osoitteesta <http://www.fkl.fi/teemasivut/vahingontorjunta/Sivut/Suojeleohjeet.aspx>

2.2.6 Aidat ja ulkoalueiden suojaus

Rakennuksen suunnitteluvaiheessa pitäisi ottaa huomioon ulkoalueen suojaus kokonaisturvallisuuden kannalta. Kun rakennus ympäristöineen on valmis, on asemakaavamuutoksiin tai rakennuksiin vaikea tehdä enää suuria muutoksia. Finanssialan keskusliitto on laatinut asiaan liittyvän suunnitteluohjeiston, jonka tavoitteena on ehkäistä ja vähentää omaisuusvahinkoja. Ohjeet on tarkoitettu lähinnä teollisuuslaitoksille ja varastoille, mutta se soveltuu hyvin kaikille suurille kiinteistöille.

Ulko- ja piha-alueiden suojaamiseen kannattaa uhrata aikaa ja vaivaa, koska niihin liittyvät rakenteellisten ratkaisujen lisäksi myös kokonaisuuden hallinta, kuten:

- vartioinnin suunnittelu
- turvallisuustekniikan käyttö
- kulunvalvonta- ja pysäköintijärjestelyt
- valvomo- ja porttijärjestelyt
- logistiikan ja yrityksen toiminnan toimivuus
- vieraiden pääsyn valvonta
- portit ja liikennejärjestelyt
- valaistus

Ks. Finanssialan keskusliiton ohje: Ulkona säilytettävä omaisuus 2010.

Aitalinja muodostaa ensimmäisen suojausvyöhykkeen, jolla aluetta lähestyvälle tehdään selväksi yleisen alueen päättymisen – ja yksityisen alkaminen! Kyseessä on ns. ensimmäinen puolustettava tila ("defensible space" - Newman 1973)

Alueen aitaaminen ja varustaminen lukituilla porteilla luovat perustan kiinteistössä toimivan yrityksen turvallisuudelle. Aidan tulee olla tarpeeksi korkea eikä se yleensä saa olla umpiaita hyvän näkyvyyden tällöin peittyessä. Aita on myös viesti ulkopuolisille, ettei yritys halua asiattomia alueelleen, muodostaen samalla yksityisalueen rajan, jonka selkeyden on oltava sopusoinnussa suojattavan kohteen suojaustarpeeseen nähden.

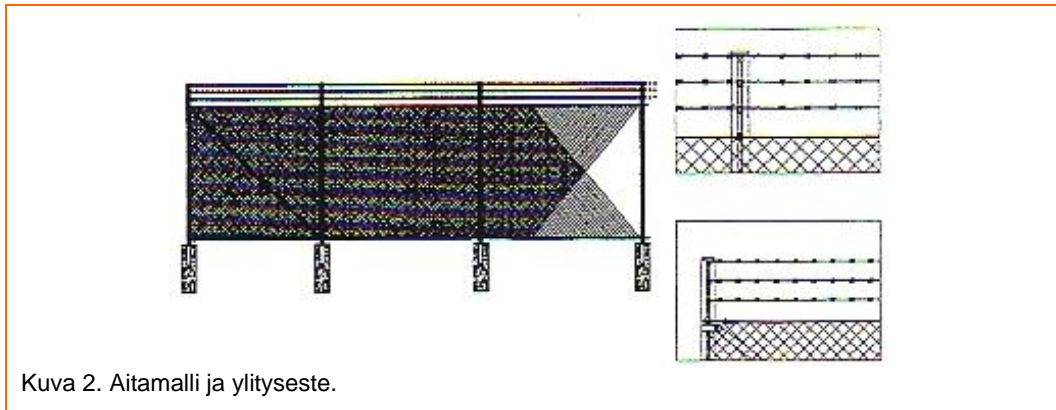
Portteja tulee olla yrityksen toiminta huomioon ottaen mahdollisimman vähän ja normaali työajan ulkopuolella tapahtuvaa tavaraliikennettä varten vain yksi valvottu portti. Tavarantoiminnan vastuu on keskitettävä tietyille henkilöille tai organisaatiolle, jotka myös kuittaavat tavarantoiminnan vastuuksi. Jos mahdollista, ajoneuvo- ja henkilöliikenne on erotettava toisistaan.

Aita rakennetaan kohteen tärkeyden mukaan. Mitä arvokkaampi suojattava kohde on, sitä lujempi ja korkeampi aita olisi syytä rakentaa sen ympärille.

Suunnittele ennen hankintaa!

- Suurissa aitatoimituksissa on myöhästymissanktiot oltava mukana sopimuksessa, muuten joudutaan turvautumaan vartioinnin osalta kalliisiin tilapäisjärjestelyihin.
- Alueen aitaaminen ja varustaminen lukituilla porteilla luovat perustan kiinteistössä toimivan yrityksen turvallisuudelle.
- Aidan etäisyyden tulisi olla vähintään 5 metriä rakennuksesta
- Mikäli aita rakennetaan rakennuksen kulmaan kiinni, on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että ylittäminen ei olisi helpompaa kuin muulla aitaosalla

- Myös maaston muodot on huomioitava
- Verkkoaidan silmäkoko ei saisi olla yli 40 mm (estää lapsen kiipeämisen)
- Rakennekorkeus oltava vähintään 2 m, mikäli käytetään ylitysestettä, korkeus voi olla yli 2,5 metriä: Jos harkitset ylitysesteen ("nato-" tai piikkilangan käyttöä), ota yhteyttä rakennuslupaviranomaiseen.
- Aidan rakentamiseen on saatava lupa alueen rakennusvalvontaviranomaiselta.
- Hyödynnä asentamisessa valmistajan asiantuntemusta.
- Lunta ei saa ajaa aidan viereen niin, että lumi mahdollistaa ylikiipeämisen ja että aita rikkoutuu. Aitaan voidaan rakentaa portti lumen siirtämiseksi aidan ulkopuolelle.



Kuva 2. Aitamalli ja ylityseste.

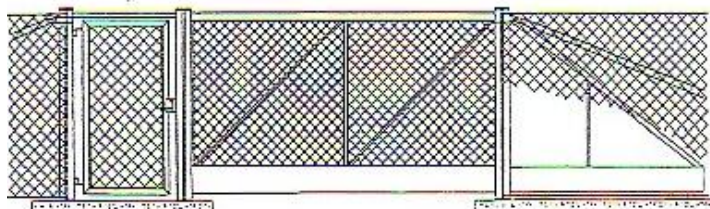
Aidan rakenteen tulee olla sellainen, että näkyvyys sen molemmilta puolilta säilyy. Vain erityistapauksissa voidaan käyttää umpiaitaa, jolloin aidan sisäpuolelle tulee järjestää valvonta.

Aita pylväineen tulee rakentaa teräksestä, alumiinista, säleverkosta (metallia), teräsbetonista, riittävän tukevasta puusta tai muusta vahvasta materiaalista. Rakennusmateriaalin valinnassa on kohteen suojausarvo otettava huomioon.

Perustukset

Perustusten tulee yleensä olla betonia (myös muita ratkaisuja on) ja ne on ulotettava routarajan alapuolelle joko kallioon tai kiinteään maahan. Perustusten tulee olla oikeanmuotoiset. Perustuskuoppa on suositeltavaa tehdä kairaamalla. Mitä tukevampi aita on, sitä järeämmät perustukset sillä on oltava.

Portit



Kuva 3. Portti

Porttirakenteet rakennetaan yhtä lujiksi kuin aita. Portti on myös tavallisesti yhtä korkea kuin aita. Portin saranat eivät saa olla purettavissa kevyillä käsityökaluilla. Saranarakenteilla tulee estää portin paikaltaan nosto saranoilta.

Portti voi olla rakenteeltaan yksi- tai kaksilehtinen sarana- tai liukuportti. Leveinä ajoneuvoportteina liukuportti on käyttäjä-ystävällisempi. Ajoneste rakennetaan usein myös aidan sisäpuolelle aitalinjasta erilleen. Ajonesteet voivat olla pihalla sijaitsevia luonnonesteitä, esimerkiksi kiviaita tai oja.

Ajoneste voidaan rakentaa myös aitaan tai sen välittömään läheisyyteen kivistä tai betonista. Estepalkki, jos sellaista käytetään, sijoitetaan noin 0,5 metrin korkeudelle maasta. Maantiekaiide soveltuu ajonesteeksi hyvänä vaihtoehtona. Järeä kukkalaatikko tai vastaava sekä tolpat sijoitettuna 1,2 metrin välein on myös sopivia ajonesteitä. Istutuksia tulee välttää aidan molemmin puolin noin 5 metrin etäisyydellä. Myös rakennuksen ikkunaseinustoilla tulee välttää korkeita istutuksia.

2.2.7 Valaistus

Valaistus on yksi osatekijä, jonka käyttöä tulee aina harkita suunniteltaessa turvallisuusjärjestelyjä. Yleensä jonkinlainen valaistus on jo olemassa, yleensä muista kuin vartiointin tarpeista johtuen. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että vaikka otetaan huomioon vartiointin vaatimukset, valaistuksen kustannukset pysyvät uudesta käyttötarkoituksesta huolimatta usein samoina tai nousevat vain vähän.

Valaistus on ensisijaisesti ennaltaehkäisevä tekijä ja eräiltä osin havaitsemista ja yleistä vartiointityötä helpottava tekijä. On muistettava, että yritys ei ole yöllä sama vilkkaasti liikennöity ja kansoitettu toimintayksikkö kuin päiväsaikaan. Yöllä se ei yleensä ole pelkästään hiljainen ja syrjäinen kohde, vaan lisäksi varsin haavoittuva.

Valaistuksen perusvaatimuksena voidaan pitää sitä, että valaistus riittää harkittuun käyttötarkoitukseensa vaikeimmissakin oloissa. Sade, lumipyry tai sumu ei saisi ratkaisevasti heikentää valvonnan tehokkuutta, koska juuri tällaisia olosuhteita rikolliset pyrkivät käyttämään hyväkseen. Valaisin on aina pyrittävä suunnittelemaan ja rakentamaan niin, että valvottava tai tunnistettava saa valon itseään kohti eikä näe valon takana tapahtuvaa toimintaa.

Suunniteltaessa ja toteutettaessa vartiointia ja erityisesti kameravalvontaa palvelevaa valaistusta on mahdollista käyttää viittä eri perusmenetelmää, joko erikseen tai yhdistelemällä.

Nämä ovat:

- aitalinjan valaisu
- porttivalaisu
- aluevalaisu
- rakennusvalaisu
- kohdevalaisu.

Aitalinjan valaisua käytetään läpinäkyvän aidan kanssa niin, että valo voidaan suunnata aidan yli ja läpi. Aitavalaisun erityisratkaisu on niin kutsuttu matalavalaisu, jossa pienivalovoimaiset mutta erittäin kirkkaat valaisimet asennetaan noin metrin korkeudelle lähelle aitaa.

Porttivalaisun vaatimuksena on, että se mahdollistaa kaikki porttitoimintaan liittyvät toimet. Näitä ovat mm. henkilökorttien, papereiden, henkilöiden ja ajoneuvojen tarkastus. Erityistä huomiota on kiinnitettävä vartiorakennuksen valaistukseen, sillä valvojan on pystyttävä näkemään ulos tulematta välttämättä itse nähdyksi.

Porttivalaistuksen tulee kuulua sellaiseen sähköjärjestelmään, joka toimii kaikissa olosuhteissa (varavoima).

Aluevalaistuksella tarkoitetaan laajojen piha-alueiden ja mahdollisesti myös yrityksen ulkopuolelle ulottuvan alueen valaistusta. Valaistus järjestetään yleensä asentamalla valonlähteet korkeisiin mastoihin (8–14 m) tai rakennusten katoille. Lähtökohtana on, että tällä valaistuksella luodaan olosuhteet, joissa kaikki liike voidaan havaita. Käyttämällä tehokasta kalustoa voidaan valaistusetäisyys kasvattaa aina puoleen kilometriin.

Rakennusvalaisulla tarkoitetaan valaisua, joka kohdistetaan rakennuksiin tai muihin rakenteisiin niin, että sisään tunkeutuminen havaitaan, ja joka mahdollistaa myös korkeammalla olevien osien valvonnan. Tällaista valaistusta voi eräissä tapauksissa olla myös sisätilojen valaisu.

Kohdevalaisulla tarkoitetaan valaisua, joka kohdistuu johonkin yksittäiseen kohteeseen, jonka valaisu ei muuten ole riittävä. Tällaisia kohteita saattavat olla ovisyvennykset, katetut autopaikat, luiskat jne. Kohdevalaisu voidaan toteuttaa joko asentamalla valonlähde itse kohteeseen tai käyttämällä kauemaksi asennettua kapeakeilaista kohdevalonheitintä.

Liikuteltavat etsintävalonheittimet ovat vartioinnin kannalta erittäin tehokkaita, ja niiden yllätyksen tuoma hyöty on erinomainen.

On muistettava, ettei hyväkään ja vartioinnin kannalta oikein toteutettu valaistus sinänsä ratkaise ongelmia, mutta se voi huomattavasti tehostaa ja tukea muuta vartiointia ja auttaa yrityksessä muitakin kuin vartiointihenkilöstöä valvomaan omaa työaluettaan.

2.2.8 Kassakaapit

Suomessa tehdään kassakaappimurto lähes joka yö!

Keskusrikospoliisin tilastojen mukaan viime vuosina kassa kaappimurtoja on tehty keskimäärin yksi yössä. Terminä kassakaappimurto on kuitenkin harhaanjohtava, sillä valtaosa murretuista kaapeista on kassakaapin virkaa hoitavia keveitä paloturvakaappeja. Kaksi kolmesta murrosta tehdään jollakin seuraavista tavoista:

- ovi väännetään auki
- koko kaappi anastetaan
- lukko avataan löydetyllä avaimella!

Paloturvakaappia ei ole suunniteltu suojaamaan murrolta!

Paloturva/asiakirjakaapit suunnitellaan ensisijaisesti suojaamaan paperia tulleita. Kun paloeristys, keveys ja valmistuskustannukset pyritään optimoimaan, kaapin valmistuksessa käytetään ohuita metalliosia sekä huokoista vaahtobetonia.

Näiden materiaalivalintojen takia paloturvakaappien tarjoama murtosuoja on korkeintaan välttävä: keveimpien kaappien peltikuoresta menee kirveskin lävitse, ja vaahtobetonia pystyy työstämään ruuvimeisselillä. Kaapin rakenne ei myöskään kestä oven vääntämistä: pahimmassa tapauksessa ovi aukeaa sorkkaraudalla jopa vajaassa minuutissa – ja näin nopeasti eivät hälytysjärjestelmän hälyttämät vartijatkaan välttämättä ehdi paikalle.

Miten kassakaappi eroaa paloturvakaapista?

Murtoturvallisen – mutta luokittelemattoman – kassakaapin tunnistaminen ei ole aivan yksinkertaista, koska useimmat kaapit näyttävät turvallisilta. Seuraavista kassakaapin tunnusmerkeistä on kuitenkin apua. Kaappi on alle 20 vuotta vanha ja painaa paljon eli metrin korkuisena vähintään 500 kg ja siinä ei ole jalkoja eikä pyöriä. Kaapin oven jokaisella sivulla on paksut umpiterässalvat ja siinä on yli 10 cm pitkät avaimet.

Tällainen kaappi käyttäytyy murtotilanteessa, kuten kassakaapin pitääkin: sen ovi ei aukea vääntämällä ja reiän tekeminen siihen vaatii aikaa, taitoa ja järeitä työkaluja sekä murrosta aiheutuu kovaa ääntä.

Kaapin anastaminen houkuttelee

Koko kaapin anastaminen houkuttelee varkaita siksi, että varsinainen murtautuminen on luonnollisesti turvallisinta tehdä jossain syrjäisessä paikassa. Jos kaappi voidaan tuoda paikalleen, se voidaan myös viedä pois – kyse on ainoastaan välineistä ja tekniikasta. Siksi jokainen kaappi – myös painava oikea kassakaappi – tulisi aina pultata kiinni lattiaan.

Murtoluokitus kertoo kassakaapin turvatason

Uutta kassakaappia hankittaessa paras keino varmistua kaapin turvatasosta on selvittää sen murtoluokitus. Suomessa noteerataan sekä yhteispohjoismaisen että yhteiseurooppalaisen murtostandardin mukaan testattuja ja luokiteltuja kaappeja.

Kummankin murtotestin peruseriaate on sama: testiryhmällä on käytössään täydellinen työkaluarsenaali, ja tavoitteena on tehdä kaappiin ns. standardireikä. Testin tulos muodostuu työkaluista ja ajasta: mitä tehokkaampia työkaluja joudutaan käyttämään ja mitä enemmän aikaa kuluu, sitä parempi on testin tulos ja kaapin luokitus.

Luokitellun kaapin tunnistaminen on helppoa: oven sisäpuolella on aina testin suorittaneen testilaitoksen (tai standardisointilaitoksen) *virallinen* hyväksymiskilpi, joka kertoo kaapin luokan tai suojausarvopisteet. Lisäksi testilaitokset julkaisevat listoja hyväksymistään kaapeista. (Huom. murtoluokitusta ei pidä sekoittaa paloluokitukseen, jonka tunnuksessa on polttoaikaan viittaava luku 60, 90 tai 120 sekä kirjain P, D tai DIS.)

Vakuutusehdot

Kaapin murto suojan taso vaikuttaa vakuutusehtoihin – mitä turvallisempi kaappi sitä enemmän siinä saa säilyttää rahanarvoista omaisuutta. Oheinen Finanssialan keskusliiton kassakaappiohje 2008 kertoo ohjeelliset enimmäis-säilytysmäärät eritasoisista murtoluokitelluista kaapeissa (huom. korvausmäärät ovat suosituksia, eivätkä vakuutusyhtiöiden virallisia ehtoja).

Silloin kun kaapissa säilytetään sellaista aineistoa – kuten elintärkeitä tiedostoja – jota vakuutus ei pysty korvaamaan, on ehkä aiheellista valita turvallisempi kaappi kuin mitä vakuutusehdot edellyttäisivät.

Pohjoismaainen murtostandardi

Pohjoismaissa on ollut kahdenkymmenen vuoden ajan yhteinen murtostandardi: nykyään INSTA 6101SFS 5300 ja vuoteen 1987 saakka SFS3529. Testissä kaappi saa ns. suojausarvopisteitä ja hyväksymiseen vaaditaan vähintään 40 pistettä. Jo alarajan vaatimukset ovat niin kovat, että pelkkä INSTA-testin läpäisy on osoitus kaapin erittäin hyvästä murto suojusta.

Suositus enimmäismarkkamääristä murtoluokitelluissa kaapeissa löytyy Finanssialan keskusliiton Kassakaappiohjeesta 2008. Alhaalla vasemmalla on kassakaappi, keskellä arkistokaappi ja oikealla datakaappi.



3. KAMERAVALVONTA

Kameravalvontajärjestelmät eli CCTV (Closed Circuit TeleVision) -järjestelmät voidaan jakaa kolmeen osaan, joista jokainen on merkityksellinen järjestelmän suunnittelijalle tai sen valvojalle:

- Videosignaalin keräys (Kamerat)
- Videosignaalin siirto (Kaapelointi, tiedonsiirtotapa)
- Videosignaalin käsittely (Tallentimet, kuvankäsittelyohjelmistot, monitorit)

Kameravalvontajärjestelmät kehittyvät vauhdilla niin teknisiltä ominaisuuksiltaan kuin ohjelmistojen ja käyttötapojen osalta. Ole utelias ja seuraa uusien järjestelmien esilletuloa, se on ainoa tapa pysyä kiinni tiedossa. Muista kuitenkin, että vaikka digitaalinen maailma kehittyy vauhdilla, ei viimeisimmän tekniikan pakonomainen käyttöönotto ole useinkaan kokonaistaloudellisesti järkevää, vaan järjestelmät kannattaa rakentaa pohjaten hyväksi todettuihin ja aukottoman huolto- ja tukijärjestelmän omaaviin tuotteisiin.

Eri laitevalmistajien järjestelmät eivät poikkea teknisiltä ominaisuuksiltaan juurikaan toisistaan, vaan laitteistoista voidaan rakentaa täysin samat ominaisuudet käsittävä kameravalvontajärjestelmä, vaikka kyseessä ovat erityyppiset laitteet. Erot liittyvät lähinnä komponenttien korkeatasoisuuteen sekä kuvan tallennus- ja hakuohjelmistojen toimintoihin.

Tämän kappaleen tavoitteena on antaa sinulle perustiedot kameravalvontajärjestelmästä. Määritelmäläistä ei ole täydellinen, mutta etenkin kameravalvontajärjestelmien oppimista helpottaa huomattavasti se, kun tiedetään, mistä ominaisuudesta puhutaan.

Lisätietoja kameravalvonnasta ja järjestelmästä saat Finanssialan keskusliiton julkaisemista oppaista, Kameravalvontaopas, 2010 ja Kameravalvonnan suunnitteluohje- kameravalvonnan K-menetelmä 2006, ne löydät internetistä osoitteesta www.vahingontorjunta.fi

3.1 Valvontakamerat ja niiden käyttötavat

Valvontakameroita on saatavana erityyppisiä ja erikokoisia niiden käyttötarkoituksen mukaan. Tavallisesti kamera koostuu rungosta, optiikasta, virtalähteestä sekä jalustasta. Kamerat voidaan myös suojata säältä tai ilkeiltä lisävarusteiden ja koteloinnin avulla.

Kamerat valitaan aina käyttötarkoituksen mukaan kohteeseen sopiviksi. Kameroiden suurin perusero on niiden tuottama väri-informaatio, joko mustavalko- tai värikuva. Nykyisin kamerat ovat pääsääntöisesti värikameroita. Markkinoilla on myös päivä- ja yökameroita, jotka kuvaavat päivällä värikuvaa ja yöllä mustavalkokuvaa.

Värikameran etuna pidetään sen luonnollista kuvaa. Mustavalkokamera on taas hämäräherkempi ja hyödyntää paremmin mahdollisen infrapunavalaisuksen.

Valvontakamerat on perinteisesti jaettu teknisten ja fyysisten ominaisuuksiensa sekä käyttötarkoituksensa mukaan seuraavasti.

1. Kiinteät sisäkamerat: Kiinteillä sisäkameroilla tarkoitetaan valvontakameroita, jotka kuvaavat aina samaa vakioitua kuva-alaa. Kameroissa on yleensä joko vaihdettava tai kiinteä objektiivi. Nykyään objektiivi on useimmiten zoomattava liukuobjektiivi, jonka polttoväli on säädettävissä kussakin kohteessa tarvittavan kuva-alan kuvaamiseksi. Kameroita on tarkoitettu käytettäviksi rakennusten sisätiloissa.

2. Kiinteät ulkokamerat: Kiinteät ulkokamerat ovat vastuksen avulla lämmitetyllä sääsuojakotelolla varustettuja sisäkameroita. Kylmä ilma ja kosteus vaurioittaisivat kameran tekniikkaa, ellei sitä suojattaisi erityisellä, vesi- ja lämpötiivillä koteloinnilla.



Kuva 1. Kiinteä kamera sisäkäyttöön sekä ulkokäyttöön sääsuojakotelolla.

3. Kiinteät kupukamerat: Kiinteissä kupukameroissa kameran objektiivi on sijoitettu suojakoteloon, jossa objektiivin peittää joko kirkas tai tummennettu akryylikupu. Ominaisuuksiltaan ja käyttötarkoitukseltaan kiinteät kupukamerat ovat samanlaisia kuin kiinteät sisä- ja ulkokamerat.

Kupukamera ei kuitenkaan ole esineenä niin silmiinpistävä kuin tavallinen kiinteä kamera.

Kiinteä kupukamera voidaan sijoittaa alas laskettuun välikattoon siten, että itse kamera on välikaton yläpuolella ja vain sen kupu on katossa nähtävänä. Kiinteitä kupukameroita valmistetaan sekä sisä- että ulkokäyttöön, ja niihin saa myös vandaalisuojatun koteloinnin. Ulkokäyttöön tarkoitetuissa kameroissa on kiinteästi sisään rakennettu lämmitysvastus. Objektiivina käytetään zoomattavaa objektiivia, jota ei yleensä voida vaihtaa.



Kuva 2. Kiinteä kamera kiinteällä objektiivilla.

4. PTZ-kamerat (PanTiltZoom) eli kääntöpääkamerat: PTZ-kamerat ovat kiinteitä sääsuojakotelolla varustettuja valvontakameroita. Ne on integroitu moottoroituun kääntöpäähän, jossa on yleensä moottoroitu zoom-objektiivi. Kameralla voidaan kuvata kuva-alan yksityiskohtia kaukaakin. Moottoroitu kääntöpää pyörii akselinsa ympäri 360 astetta ja kameran ylös/alas kääntäminen mahdollistaa jopa korkealla horisontin yläpuolella olevien kohteiden valvonnan. PTZ-kameroita käytetään tyypillisesti laajojen ulkoalueiden valvonnassa.



Kuva 3. PTZ-kameroita

5. Kupukamerat: Kupukamerat ovat perusrakenteeltaan kuten kiinteät kupukamerat, mutta niissä on lisäksi kääntöpääkameroiden tapaan mahdollisuus kameran kääntämiseen sekä horisontaalisesti että vertikaalisesti. Varsinainen kamera on sijoitettu kotelon sisään, ja objektiivi on läpinäkyvän akryylikuvun sisällä. Kaikissa kupukameroissa on myös moottoroidulla zoomilla varustettu objektiivi, joka mahdollistaa kaukanakin olevien kohteiden tarkkailun. Kupukameran suuntausta on vaikea havaita sitä suojaavan kuvun sisältä, ja kameran etuna pidetään myös nopeutta erilaisissa seurantatilanteissa.



Kuva 4. Kupukamera

Kupukameroita käytetään lähinnä 24/7-valvomoissa, joista valvottavalla alueella tai valvottavassa tilassa liikkuvia kohteita seurataan aktiivisesti. Niin kääntöpää- kuin kupukameroitakin on mahdollisuus ohjelmoida ennalta määrätyn aikataulun mukaan kääntymään ja kuvaamaan esim. alueen kriittisiä kohteita. Tällöin ei tarvita valvojan erillistä ohjausta.

Kupukamerat voidaan myös integroida rikosilmoitinjärjestelmään, jolloin silmukan hälytyessä kamera kääntyy ennalta määrättyyn kohteeseen.

Ulkotiloihin tarkoitetut kupukamerat on koteloitu yleensä IP66-luokan sääsuojakoteloihin, joissa on lämmitin ja tuuletin. Koteloida on erityyppisiä ja näköisiä, jotka soveltuvat muun muassa esim. historiallisiin rakennuksiin.

6. Muita kameratyyppejä:

Lisäksi on erilaisia erikoiskameroita, kuten

- EX-kamerat, eli räjähdysherkkien tilojen kamerat
- EMP-kamerat, eli elektromagneettiselta pulssilta suojatut kamerat
- lämpökamerat
- vakoilukamerat, eli muuksi kuin kameraksi naamioidut valvontakamerat.



Kuva 4. Kelloon piilotettu vakoilukamera



Kuva 5. Lämpökameran kuvaa

7. Megapikselikamerat: Megapikselikamerat ovat IP-kameroita, joiden kuvakennossa on miljoonia (mega) kuvapisteitä (pikseleitä). Kärjistetyksi voidaan sanoa, että mitä enemmän kuvassa on kuvapisteitä, sitä terävämpi ja parempi on kuva. Kuvan laatuun ja terävyyteen vaikuttavat kuitenkin myös objektiivin laatu, kuvakennon fyysinen koko sekä valaistusolosuhteet.

Megapikselikameroita käytettäessä on huomioitava erityisesti niiden suuri valontarve, koska kameroissa käytettävät CMOS-kennot eivät ole niin herkkiä valolle kuin perinteiset CCD-kennot. Vaikka megapikselikamerat tarjoavat oivan ja helpon tien kuvanlaadun parantamiseen, eivät ne ole täysin ongelmattomia. Kamerat tarvitsevat megapikselikuvan suuren tiedostokoon vuoksi paljon tiedonsiirtokaistaa, jota pyritään säästämään erilaisilla kuvanpakkausmenetelmillä. Valtaosa uusista kamerajärjestelmistä rakennetaan nykyään IP-kameroin.

8. IR-kamerat: Jos muita keinoja ei ole käytettävissä ja valaistus on huono, voi IR-vahvisteinen kamera olla ratkaisu. IR (infrared) on silmälle näkymätöntä elektromagneettista säteilyä johtuen säteilyn aallonpituudesta verrattuna esimerkiksi silmälle näkyvään valoon. Kuvanlaatu ei juurikaan mahdollista tunnista, toisin kuin elokuvissa ei IR-vahvisteisen kameras kuvasta tunnista esim. rekisterikilpeä 30 metrin päästä. Useimmissa IR-kameroissa on pienet LED-

lamput, jotka lähettävät IR-valoa. Valonlähde voi olla myös erillinen. Tämän valon kantavuus ja keila on syytä testata todellisuudessa; käytäntö ei useinkaan vastaa mainospuheita.



Kuva 6. IR-Kamera, jossa valonlähteenä objektiivin ympärillä on Led-lamput

Kameroiden kotelointi

Kameran oma rakenne sallii asennuksen vain sisätiloihin ja tasalämpöisiin olosuhteisiin. Näissäkin tilanteissa on syytä huomata, että kamera objektiivineen on usein paljaana ohikulkijoiden ilkevallalle alttiina. Lisäksi pölysuojakoteloita tarvitaan usein likaisissa sisätiloissa. Sisätiloja (autotallit, varastotilat, autokatokset ym.) varten on saatavana kevyttekoisempia suojakoteloita suojaamaan kameraa pölyltä, ilkevallalta ja mekaaniselta vaurioitumiselta.



Kuva 7. Kameran sääsuojakotelo

Ulko-olosuhteita vastaan kamera varusteineen suojataan sääsuojakoteloinnilla. Sääsuojakotelot ovat IP 65 luokiteltuja ja aukeavat saumat ovat 0-renkailla tiivistettyjä. Kotelon etulasin läheisyyteen on sijoitettu lämmitysvastus, 230 VAC tai 24 V, pitämään etulasia kosteudesta vapaana. Lämmitysvastukset ovat yleensä termostaattiohjattuja. Koteloa ei saisi avata kostealla säällä, koska objektiivi huurtuu helposti.

Sääsuojakoteloihin on saatavana myös aurinkosuojia, Näillä on meillä kaksi merkitystä. Sillä voidaan suojata matalalta paistavan auringon valon pääsy etulasiin, joka huonontaa kamerakuvaa. Kesällä suora auringonpaiste voi nostaa kotelon sisälämpötilan niin korkeaksi, että kameran toiminta häiriintyy. Muita lisävarusteita ovat etulasin pesin ja pyyhinlaitteet, tuulettimet kuumiin olosuhteisiin, ilmastointi ja vesijäähdytysjärjestelmät.

Suojaus vahingon ja vandalismin varalta

Kamerat asennetaan tavallisesti niin korkealle, että niihin ei vahingossa törmätä tai tahallaan yletytä. Pölysuojakotelo suojaa jo kameran, objektiivin ja kaapeloinnit ja tukeva nivelteline estää pitkälti tahallisen kääntämisenkin. Etulasin spraymaalausta ei juuri voi estää, mutta kotelo, jossa etulasi on helposti vaihdettava, nopeuttaa huoltoa. Kamera voidaan upottaa myös rakenteisiin ja käyttää minimaalista ikkunaa yhdessä Pinhole-objektiivin kanssa. Vaativissa olosuhteissa voidaan käyttää erityistä tukevaa alumiini- tai teräskotelo, jonka muoto sopii asennuspaikkaan, esim. kiilamainen, kulma, upotus. Erikoisrakenteita on saatavilla aina luodinkestäviin malleihin ja esimerkiksi putkatiloihin soveltuviin iskunkestäviin malleihin.

Analoginen ja digitaalinen tekniikka

Kamerat voidaan jakaa kahteen ryhmään: niihin, joissa on CCD-kenno ja käytävät analogista tekniikkaa ja niihin, joissa on CMOS-kenno ja käytävät digitaalista tekniikkaa.

Analogisessa tekniikassa kameran rungon sisällä oleva CCD-kuvakenno siirtää kennon pinnalle heijastuvan valon sähköisenä signaalina edelleen eteenpäin siirrettäväksi ja tallennettavaksi.

CCD-kenno (Charge-Coupled Device) toimii kuten valoherkkä filmi kamerassa. Objektiivin läpi tuleva tieto tallentuu elektronisesti kennolle. Tämä tieto muutetaan digitaalseksi kennon jälkeen analogi-digitaali -muuntimessa - eli kuva ei ole aidosti digitaalista. Käytännössä lähes kaikki kameravalvontakamerat tällä hetkellä on varustettu CCD-kennolla.

Jokainen kamera käyttää tekniikassa omaa kaapeliaan, joka on joko koaksiaalikaapeli tai muuntimin toteutettu yleiskaapelointi.

Digitaalisessa tekniikassa IP-kameran CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)-kuvakennossa kuva koostuu pikseleistä eli kuvapisteistä, joiden määrä kertoo IP-kameran kuvakennon tarkkuuden. Kasvanut pikselien määrä kuvakennossa mahdollistaa analogista kameraa paremman kuvanlaadun.

IP-kamerat käyttävät erilaista kuvansiirtotapaa ja formaattia kuin analogiset edeltäjänsä. Analoginen kamera siirtää kuvan analogisena videovirtana koaksiaalikaapelia pitkin tallenninlaitteelle tai tarkkailumonitorille, kun taas IP-kamera muuttaa kuvainformaation digitaalseksi bittivirraksi. Bittivirran avulla kuva siirtyy tietoverkkoa pitkin nollina ja ykkösinä NVR-tallenninlaitteelle. Kuvan digitalisointia varten IP-kamerassa on mikroprosessori, keskusmuisti ja erilaisia ohjelmia kuvan pakkaamista ja katselemista varten.

Resoluutio

Resoluutiolla eli erottelukyvyllä tarkoitetaan kuvapisteiden eli pikseleiden määrää kuvassa. Resoluutio määrittää yksityiskohtien erottelutarkkuuden. Mitä enemmän kuvassa on kuvapisteitä, sitä korkeampi on resoluutio. Kärjistäen voidaan sanoa, että mitä korkeampi resoluutio sitä parempi kuva.

Kameran säädöt

Ihmisen silmän iiris säätyy vallitsevan valaistuksen mukaan. Ilman tätä ominaisuutta olisi aina joko liian valoisaa tai liian hämärää.

Valvontakamerassa on myös iiris. Toimintoa jossa objektiivin ja CCD-kenno säätyvät automaattisesti valaistusolosuhteen mukaan, kutsutaan autoiiris -toiminnoiksi. Vastaavasti manual iiris -toimintoa voidaan käyttää muuttumattoman valaistuksen kohteissa.

Asennettaessa kameraa pitää muistaa, ettei sitä saa suunnata suoraan voimakkaaseen valonlähteeseen kuten aurinkoon. Autoiiris-toiminto ei pysty näin vahvaa valolähdettä kompensoimaan.

Myös voimakas taustavalo saattaa aiheuttaa kamerakuvaan ongelmia. Tätä varten käytetään BLC -toimintoa (backlight compensation). Toiminnolle voidaan asettaa erilaisia tasoja tai se voidaan kytkeä pois päältä kameran dipkytkimestä tai ohjelmavalikosta (OSD).

Valaistuksen ollessa vähäinen käyttöön kannattaa ottaa AGC -toiminto (auto gain control). Tämä vahvistaa kameralta tulevaa signaalia tosin aiheuttaen myös kohinaa kuvaan. AGC- toimintoa voidaan käyttää jos pitkän siirtoetäisyyden takia kuvan taso laskee. AGC:n tuottama vahvistus voi tällöin parantaa kuvan laatua. Muutamissa kameroissa on myös NR-toiminto (noise reduction) jolla kohinaa voidaan vähentää.

CCD-kennoilla on erilaisia kykyjä sopeutua hämäärään. Tätä varten käytössä on myös ns. day & night -kameroita. Pääsääntönä voidaan pitää, että jos et itse näe hämärän vuoksi, ei day & night-kamerakaan pysty antamaan kovin aadukasta kuvaa. Vähäisessä valaistuksessa day & night -kamerat siirtyvät automaattisesti mustavalkotilaan jolloin pimeäominaisuudet ovat paremmat. Yksinkertaisin keino on usein lisätä valaistusta vastaamaan valvonnan tarpeita!

Juovaluku (TVL, Television Lines)

Kameran juovaluku kertoo kameran kuvan tarkkuudesta. Luku ilmaisee kuvaalassa olevien vaakajuovien määrän. Mitä enemmän kuvassa on juovia, sen enemmän kuvaan mahtuu yksityiskohtia. Juovien määrän ollessa alhainen esimerkiksi 420 TVL, kuva ei ole yhtä hyvä kuin esimerkiksi 470 TVL kamerassa. Kennovalmistajien juovaluvuissa on eroja.

Tällä hetkellä 470 TVL -juovan kameraa voi pitää hyvänä ja esimerkiksi 550 TVL -juovan kameraa erinomaisena. Edellä mainitut luvut koskevat värikameraa, mustavalkokameroissa juovaluvut ovat suurempia. Eli mustavalkokamera on myös tarkempi joskin nykyään harvinainen.

Kennoja ja muita kameran ydinosa valmistaa maailmassa vain harva taho. Sen sijaan sadat jopa tuhannet tehtaot kokoavat kameroita näistä osista. Tästä syystä jos kameran tekniset tiedot vaikuttavat lupaavilta ja hinta on alhainen verrattuna vastaaviin kilpaileviin kameroihin, on syytä epäillä teknisten tietojen paikkaansa pitävyyttä.

3.2 Tallentimet

Nykyaikaiset tallentimet ovat yleensä kameroihin kytkettyjä PC-tietokoneita tai kovalevytallentimia, jotka tallentavat kuvat digitaalisessa muodossa laitteen kovalevylle. Tallentimen toiminta perustuu yleensä tietokoneella olevaan ohjelmistoon tai kovalevytallentimen käyttöjärjestelmään.

Tallentimet jaetaan kolmeen eri tyyppiin:

1. **DVR** (Digital Video Recorder), joka on tarkoitettu analogisten kameroiden kuvan tallentamiseen. **DVR** (Digital Video Recorder) on yleisin tällä hetkellä käytössä oleva tallennin. Juuri tämä laite korvasi vanhat 90-luvulla käytössä olleet VHS-nauhurit. Tallennin tallentaa analogisen kamerasignaalin kovalevyille digitaaliseen muotoon. Laitekaupassa valmistaja toimittaa usein räkkipakettina tallenninyksikön ja siihen ladatun ohjelman, jolla hallitaan esim. tallenteita.

2. **NVR** (Network Video Recorder), joka on tarkoitettu IP-kameroiden kuvan tallentamiseen. **NVR** -tallentimille (Network Video Recorder) on uuden tekniikan myötä syntynyt tarve. Tämä tallennin tallentaa IP-kameroiden kuvaamaa kuvaa. Kyse on siis periaatteeltaan samanlaisesta verkosta kuin missä toimisto PC:t ja muut siihen verkkoon liitetyt laitteet kuten tulostimet jne. toimivat.

3. **Hybrid DVR**, jolla voidaan tallentaa samanaikaisesti sekä analogisten että IP-kameroiden kuvaa. Nimellä on haluttu kuvata niiden kykyä toimia kahdessa eri muodossa: sekä analogisena tallentimena (DVR), että IP-kameratallentimena (NVR). Ajatellaan esim. tilannetta, jossa osa kohteen kameroista halutaan analogisena ja osa puolestaan digitaalisena niin tämä tallennin voi vastaanottaa molemmista protokollista tulevan signaalin.

Toisaalta kohteessa voi olla ennestään lukuisia analogisia tallentimia ja on syntynyt tarve lisätä uusia IP-kameroita. Tällöin Hybridi -tallennin voi olla hyvä vaihtoehto: vanhat hyvin palvelevat kamerat voidaan säilyttää ja silti voidaan lisätä uuden teknologian IP-kameroita.

Tallentimien ominaisuudet

Tallennuskapasiteetti on tallentimen eräs tärkeä ominaisuus. Tallennuskapasiteettiin vaikuttaa (kaikissa tallennintyypeissä) monet seikat. Hardwaren osalta rajoitus on **kiintolevyn koko**. Vaikka tallennustilaa usein pidetään edullisena, on syytä kuitenkin kartoittaa todellinen tallennuskapasiteetin tarve.

Lisäksi tallennuskapasiteettiin vaikuttaa tallentimen **pakkausformaatti** (kaikki tallentimet pakkaavat dataa ennen tallennusta). MPEG4-formaatti on suosittu vaihtoehto laadun ja sen vaatiman muistitilan kannalta.

Lisäksi tallentimissa on yleensä valittavissa **pakkaustaso**: matala, keskitaso, korkea; matalan pakkauksen kuva vie siis eniten kiintolevytilaa, mutta tallenteen laatu on erinomainen. Myös valittu resoluutio (kuvan koko) vaikuttaa tallennettavan tiedon määrään.

Kameravalvonnassa usein käytetty termi on **frames/sec.**, eli kuvia sekunnissa. Ns. täyskuva, esimerkiksi tavallisen televisiolähetyksen kuva, on 25 kuvaa per sekunti. Tällöin liike vaikuttaa täysin normaalilta; kuin ihmissilmän läpi katsottuna. Usein kameravalvonnassa ei ole tarvetta tarkastella tallennetta tässä tarkkuudessa. Esim. 10 kuvaa sekunnissa on aivan riittävä nopeus esim. näpistykseen todistamiseksi. Tällöin saavutetaan merkittävä tallennuskapasiteetin kasvu hyvin yksinkertaisella toimella: älä tallenna mitä et tarvitse!

On hyvä huomata, että jos tallentimessa on esimerkiksi 16 kanavaa (maksimi kameramäärä siis 16 kpl) ja tallentimen tallennustehoksi ilmoitetaan 25 kuvaa/sekunnissa tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien 16 kamerasignaalia yhteensä voidaan tallentaa vain 25 kuvaa sekunnissa. Tallentimen kapasiteetti per kamera on siis tasan jaettuna keskimäärin n. 1,5 kuvaa per sekunti. Jotta täys-

kuvaan päästäisiin pitäisi 16 kanavaisessa tallentimessa olla 400 kuvan tallennusnopeus: eri asia on onko tämä todella tarpeen.

Liiketallennusominaisuus löytyy jokaisesta ammattimaisesta tallentimesta. Tällä tarkoitetaan sitä, että kun kuva-alassa ei tapahdu mitään niin tallennin ei tallenna. Esimerkkinä tähän sopii hyvin ovikamera, joka valvoo kulkua rakennukseen. Kun ovella ei ole liikettä, niin tallennin ei tallenna. Kiintolevyn kapasiteettia ajatellen tämä toiminto on erittäin arvokas. Liiketallennusominaisuus voi toimia myös muun periaatteen ansiosta: rikosilmoitin- tai kulunvalvontajärjestelmän havaitseman tapahtuman perusteella aloitettava tallennus. Tämäkin muistin säästötapa kuuluu luokkaan "älä tallenna mitä et tarvitse".

Useimmissa kameravalvontakohteissa edellä mainittuja muistikapasiteetin säästämiseen pyrkiviä seikkoja voidaan helposti käyttää tehokkaasti. Sen sijaan esim. vilkkaassa kauppakeskuksessa tämä voi osoittautua hankalaksi. Varsinkin jos kameravalvontasuunnitelmassa ei ole otettu huomioon henkilön tunnistamiseen tarkoitettujen kameroiden tarkkaa sijoitusta voi voimakkaan pakkauksen ja vähien freimien käytöstä seurata se, että itse tapahtuma saadaan tallenteelta, muttei henkilön tunnistusta riittävän laatusena. Asennuksessa onkin hyvä käyttää oppaana ns. kameravalvonnan K-menetelmää, josta Finanssialan keskusliitto on julkaissut erittäin laadukkaan kameravalvonnan oppaan, sen löydät osoitteesta www.vahingontorjunta.fi

Hakutoiminnot

Tallentimen käytön kannalta ehkä tärkein ominaisuus on tallenteiden helppo hallinnointi. Tällä tarkoitetaan sitä, että laitetta käyttävä henkilökunta ei useinkaan ole ammattihenkilöstöä, joka käyttää tallentimia päivittäin työssään. Ajatellaan esim. kaupan kameravalvontaa, jota hoitaa myymäläpäällikkö kaikkien muiden töidensä ohella. Jos tallenteiden haku on hankalaa, niin esimerkin myymäläpäällikkö ei muutaman heikosti päättyneen yrityksen jälkeen enää ryhdy puuhaan ja koko kameravalvonta on ollut pelkkää rahantuhlausta.

Käytön helppouden varmistamiseksi ei ole muuta mittaria kuin käyttäjien kokemukset. Käyttökoulutus on toki ensisijaisen tarpeellista mutta pitää muistaa, että useissa paikoissa palvelualan henkilökunta joutuu perehtymään lukuisiin eri teknistä osaamista vaativiin järjestelmiin ja koulutuksen tulos voi tästä syystä jäädä heikoksi.



Kuva 8. Tallentimen hakutoiminnot, kameroiden ohjaus, työpöydän grafiikka ovat jokaisella laitetoimittajalla yksilölliset.

3.3 Kuvan jakamiseen käytettävät laitteet

Yksikertaisin laitekoonpano on kamera objektiivineen, monitori ja koaksiaalikaapeli niiden välissä. Kun kameroiden lukumäärä kasvaa tulee pohtia kameroiden ja monitoreiden sopivaa määrällistä suhdetta.

Videovalitsin (-vaihdin) on laite, jossa on useampia kamerasisääntuloja ja sillä voidaan kytkeä yksi sisääntulo kerrallaan monitoriin. KytKentä voidaan tehdä joko käsin tai automaattisesti valitsimen elektroniikan ohjaamana. Tässä kiertotoiminnossa kiertoaika on käyttäjän aseteltavissa halutulle nopeudelle. Monasti valitsimissa on kaksi monitoriulostuloa, toinen käyttäjän valitsemalle pysäytyskuvalle ja toinen kiertävälle kuvalle. Hälytysohjauksien liitännämahdollisuus kuuluu lähes kaikkiin vaihtimiin. Tämän liitännän kautta vaihdin saadaan liitetyksi kiinteistön rikos- tai paloilmoinjärjestelmään. Hälytysohjaus vaihtaa kuvan aina pysäytetyn kuvan monitoriin.

Videovaihtimien laitekokoja ovat neljälle, kahdeksalle ja kuudelletoista kameralle. Yhdellä tai kahdella monitorilla ei suurempia kameramääriä kannatakaan yrittää seurata. Jo kiertoaika kuudelletoista kameralla muodostaa rajoittavan tekijän.

Monikuvajakajat

Jakajia on 4, 9, 16 tai jopa 64 kameralle. Jakaja pystyy esittämään sisääntulosten kuvat yhdellä monitorin kuvaruudulla ns. Multi-Screenina. Tällöin on eduksi käyttää suurikokoista monitoria, jotta yksittäinen kuva ei jää liian pieneksi. Jakajien ominaisuuksiin kuuluu erilaisien näyttömuotojen valintamahdollisuus esim. 16 jakajissa voidaan sisääntulot esittää kiertotoiminnolla muodossa 4 x 4 kuvaa jne.

Muita toimintoja on liikeilmaisin toiminta, jolloin kuvassa oleva liike ennalta määritetyllä alueella laukaisee ohjelmoidun toimintasarjan; siirto kokokuvaan, tallennuksen käynnistys, hälytysääni, sähköinen zoom jne.

Matriisivaihde

Suurissa ja laajoissa järjestelmissä on tarve useampiin monitoreihin ja usealla tulee olla mahdollisuus liittyä valvontajärjestelmään. Matriisivaihde laajenee tarpeen mukaan kymmenen sisääntulon portain.

Multiplekseri

Multiplekseriä eli nopeaa kuvajakajaa käytetään usean kuvan nopeaan tallentamiseen. Kuvat tallentuvat kuvanauhurille kuvakentittäin ja vuorotellen nopeassa tahdissa. Tallennetta voidaan myöhemmin tarkastella kuvajakajan avulla, joka poimii tallenteelta halutun kameran kuvaa monitoriin.

Yksittäisen kameran kuva heikkenee sitä enemmän, mitä useampi kamera järjestelmään on kytketty. Tämä johtuu siitä että yksittäisen kuvan tallennusväli kasvaa. Hälytystilanteissa multiplekseri voidaan ohjata tallentamaan hälyttävän kameran kuvaa muita useammin.

Multipleksereitä on kolmea eri tyyppiä. **Duplex** -multiplekserissä voi monitoriin valita haluamansa kuvan riippumatta siitä, mitä kuvaa tai kuvia samanaikaisesti tallennetaan. **Simplex** -multiplekserillä ei voi tarkkailla eri kuvaa kuin mitä tallennetaan. Simplex on käyttökelpoinen ratkaisu, kun halutaan pelkästään tallentaa tapahtumia tai esim. kun tallennus tapahtuu öisin ja päivisin seurataan monitoria. **Triplex** on kehittynein multiplekserin muoto. Mikäli käytetään kahta nauhuria, voidaan Triplex -laitteella tallentaa multipleksattua kuvaa, katsoa osassa monitoriruutua elävää kuvaa ja osassa ruutua nauhurilta tulevaa

tallennettua kuvaa. Triplexin avulla on mahdollista etsiä kuvia nauhalta siten, että haun aikana pystyy suorittamaan valvontaa ja tallennus pelaa koko ajan.



Kuva 9. Multiplekseri

Multipleksereissä on ns. liikkeen havainnointimahdollisuus, joka ei ole kameran videoliikeilmaisuus. Kuva-alalle voidaan kamerakohtaisesti asetella 16 x 12 rasterista ne kuvapisteen, joiden signaalissa tapahtuvia muutoksia tutkitaan. Kun aktivoitujen pisteiden alueella tapahtuu videosignaalin muutos, myös nauhurille menevän signaalin kuvajärjestys muuttuu. Liikettä sisältävää kuvaa koodataan joka toiseen kuvakenttään, jolloin ao. kamerasta saadaan mahdollisimman tiheä otos nauhalle.

Kehittyneimmissä multipleksereissä on lisäksi videoliikeilmaisoin. Toimintaperiaate on sama kuin liikkeen havainnoinnissa, mutta videoliikeilmaisimessa on signaalin käsittely huomattavasti monipuolisempaa. Hälytyskynnykselle voidaan asettaa useita eri kriteereitä. Tällaisia ovat kohteen koko leveys- ja korkeussuunnassa, viiveaika eli aktiivina oloaika ja herkkyys eli muutoksen määrä. Kun kaikki asetetut kriteerit täyttyvät, käsittelee multiplekseri ilmoitusta hälytyksenä. Hälytyksen vastatoiminto voi olla esim. kameran kuvan vaihto monitorille, hälyttävän kuvan kokokuvanauhoitus, itsenäinen jälleenanto esim. videovaihteelle. Kullekin kameralle voidaan asettaa päivä- ja yöohjelma, sillä valvontatarve muuttuu eri vuorokauden aikana.

3.4 Kameravalvonnan muodot

Aktiivinen valvonta

Reaaliaikaisen kameravalvonnan tarpeen tullessa kysymykseen turvaudutaan useasti niin sanottuun aktiiviseen kameravalvontaan. Tällä tarkoitetaan valvontajärjestelmän aktiivista käyttöä ja kameroiden livekuvien seuranta. Aktiivivalvonnan laitteita ovat videomatriisit, domekamerat ja kääntöpääkamerat. Hyvänä aktiivivalvonnan käytön esimerkkinä voidaan pitää kauppakeskuksessa olevaa valvomoa, jossa vartija seuraa monitoreilta kauppakeskuksen tapahtumia. Vartija voi valita videomatriisin ansiosta haluamansa kameran kuvan jollekin monitorille. Havaitessa epäilyttävän tapahtuman, vartija voi käyttölaitteen avulla kääntää ja zoomata domekameraa. Tällä tavoin tapahtuman seuranta onnistuu reaaliajassa ja myös mahdolliset rikostapaukset pystytään havaitsemaan kameran kuvista reaaliajassa. Videomatriisin rinnalla toimivat myös videotallentimet, jotka tallentavat kamerakuvien tapahtumia kiintolevyille, joten tarvittaessa tapahtumista saadaan todistusaineistoa käyttöön.

Puoliaktiivinen valvonta

Puoliaktiivisessa valvonnassa kameroita seurataan vain hetkittäin esimerkiksi kuva-alassa tapahtuvan liikehälytyksen perusteella. Puoliaktiivinen valvonta voidaan toteuttaa pienissä myymälöissä ja huoltoasemilla sijoittamalla näyttö-

ruutu kassan viereen. Tällöin näyttöruutu myös ennaltaehkäisee tehokkaasti rikoksia.

Passiivinen valvonta

Valvonta muodostuu passiiviseksi silloin kun kameroiden livekuvia ei seurata. Mahdollisuus havaita tapahtumia nopeassa ajassa heikkenee huomattavasti ja tapahtumia selvitetäänkin aina jälkeensä tallentimelta. Tallentimet mahdollistavat myös livekuvien seurannan, mutta aktiivivalvonnassa käytettävä videomatriisi tekee seurannasta huomattavasti tehokkaampaa. Passiivisessa valvonnassa videotallennin "huolettii" valvonnasta ja passiivinen valvonta onkin ylivoimaisesti hallitseva kameravalvontatapa.

Etävalvonta

Tarvittaessa aktiivinen tai puoliaktiivinen valvonta voidaan suorittaa etävalvomosta käsin jatkuvasti tai tiettyinä vuorokaudenaikoina. Tällaiset toiminnot ovat usein ulkoistettu esimerkiksi vartiomisliikkeille. Etävalvomot voivat tehdä myös esimerkiksi hälytyskuvavalvontaa ja kamerakierroksia. Ne myös tallentavat materiaalia viranomaisille ja varmistavat laitteiden toimivuuden. Palvelut tuotetaan asiakkaiden ja etävalvomoiden välillä internetin kautta suojatulla yhteydellä. Varsinkin hälytyskuvavalvonta ja kamerakierrokset ovat tehokkaita rikostorjunnallisia keinoja. Hälytyskuvavalvonnassa etävalvomon ruudulle ponnahtaa kuva valvottavasta kohteesta, jossa järjestelmä on havainnut liikettä poikkeavaan aikaan. Paikka voi olla esimerkiksi lukitun teollisuuskiinteistön piha-alue.

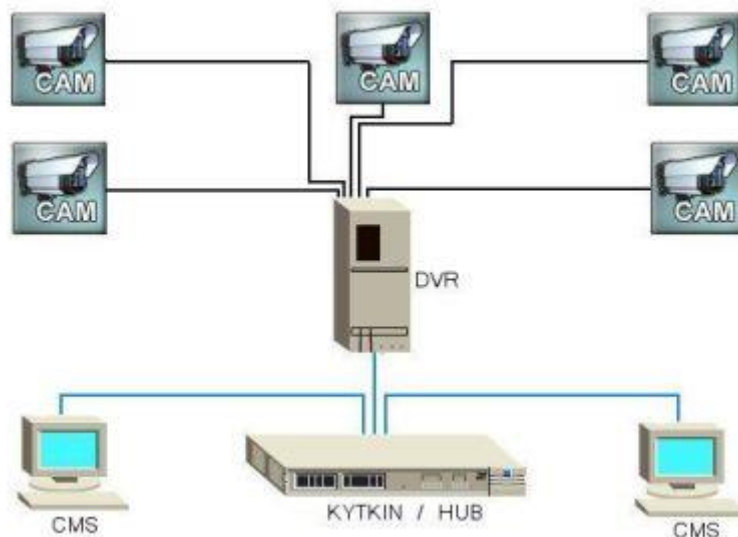
Kamerakierroksilla korvataan tai täydennetään muita vartiointipalveluja. Niillä etävalvomossa toimiva valvoja tarkastaa tiettyin aikaväleihin kiinteistön kameroiden avulla kaiken olevan kunnossa. Kameravalvonnan avulla tapahtuva etävalvonta antaa usein lisäaikaa reagoida tulevaan tilanteeseen. Tavallinen hälytysjärjestelmä hälyttää sen sijaan vasta konkreettisista tapahtumista, jolloin reagointiaikakin on lyhyempi.

3.5 Valvontaverkot

Uusien tekniikoiden ansiosta analoginen tiedonsiirto on jäänyt jo lähes täysin historiaan. kohteisiin. Ominaisuuksia on tullut lisää ja toiminnot kuten tallenteiden haku on huomattavasti helpompaa kuin ennen. Tämän hetken suosituin siirtotie kameralta tallentimelle on vielä perinteinen koaksiaalikaapeli, mutta rinnalle on tullut parikaapeli ja digitaaliset (LAN) valvontaverkot.

Analoginen verkko

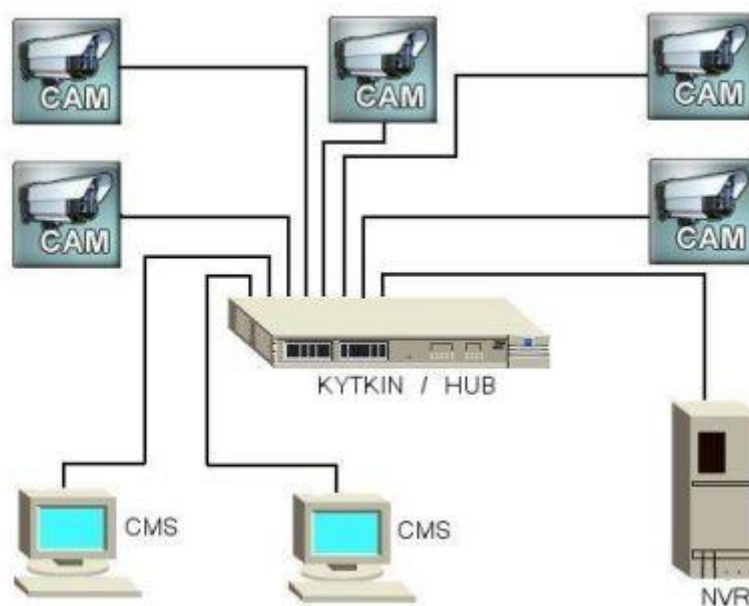
Analogisessa verkossa PAL-videosignaali siirtyy valvontakameroilta tallentimelle tai matriisille koaksiaalikaapelia pitkin. Käytetyin kaapelityyppi on RG59, jonka maksimi siirtoetäisyys ilman vahvistimia on noin 300 metriä. Videotallentimena käytetään DVR tyypistä tallenninta, jossa on liitännät koaksiaalikaapeleille. DVR voidaan yhdistää atk-verkkoon tai suoraan internettiin ja tämä mahdollistaa kohteen etävalvonnan CMS (central monitoring system) ohjelmilla. Muista kiinnittää huomiota tietoturvaan mikäli DVR määritetään näkymään ulkomaailmaan!



Kuva 10. Analoginen valvontaverkko

Digitaalinen verkko:

Digitaalisessa verkossa videosignaali siirtyy tallentimelle parikaapelia pitkin. Videosignaali ei ole perinteistä PAL-signaalia vaan siirto tapahtuu digitaalisesti TCP/IP-protokollan avulla. IP-kamerat muuttavat videosignaalin digitaaliseen MPEG4-formaattiin joka välitetään datapaketteina tallentimelle. Käytetyin parikaapelityyppi on kategoria 5 (CAT5), jonka maksimi siirtoetäisyys on 100 metriä. Valvontaverkossa olevat laitteet (ip-kamerat, domekamerat, tallentimet, CMS-etähallintatietokoneet ja kytkimet) tarvitsevat yksityiskohtaisen ip-osoitteen näkyäkseen verkossa. Verkko voidaan toteuttaa osittain tai kokonaan langattomasti. Pitkällä tähtäimellä kannattaa kuitenkin käyttää kaapelia langattomuuden sijaan. Mikäli käyttöpolitiikka edellyttää valvontaverkon näkyvän ulkomaailmaan, joudutaan kiinnittämään huomiota tietoturvaan. Tietoturvapäivitykset, virustorjunta, palomuuritekniikka ja kenties VPN (Virtual privat network)-yhteydet täytyy ottaa tässä vaiheessa huomioon.



Kuva 11. Digitaalinen valvontaverkko, verkko voi koostua useasta erillisestä verkosta. Verkot yhdistetään toisiinsa kytkimien tai hubien avulla.

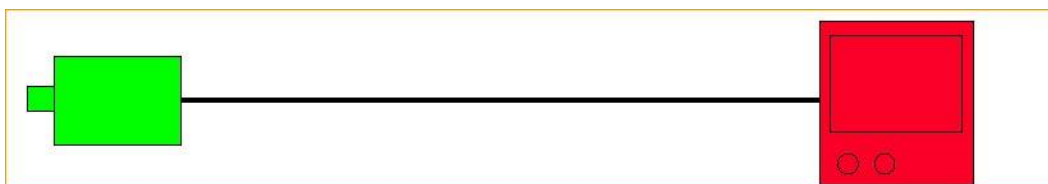
Videosignaalin siirto

Kuvan, eli videosignaalin lähettämiseen on useita mahdollisuuksia. Siirtomenetelmien valintaan vaikuttavat mm.

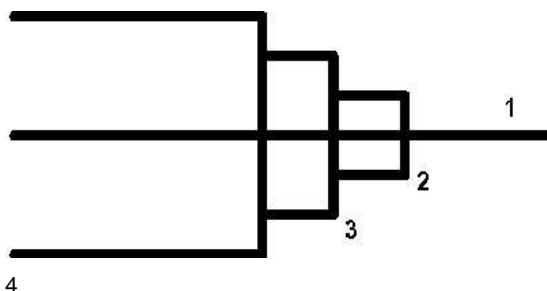
- olosuhteet
- siitotien etäisyys esim. valvomoon
- rakennustyyppi ja valvonta-alue

Koaksiaalikaapeli

Kiinteistöjen lähisiirroissa yleisimmin käytetty siirtotie on koaksiaalikaapeli, minkä avulla kuvaa voidaan siirtää n. 400 m saakka. Mikäli käytetään ns. korjainvahvistimia, voidaan eräillä kaapelityypeillä päästä vielä pitempiin siirtomatkoihin, mutta kuvan laatu kärsii, koska vahvistimien käyttö huonontaa signaali-kohinasuhdetta. Kaapeli on edullinen ja yksinkertainen asentaa. Siirtotapa on häiriöiden kannalta turvallinen ja kaapelityyppi on yleensä ns. 75 Ohmin kaapeli.



Kuva 12. Koaksiaalikaapeli siirtoesimerkki, kaapelityyppi Tellu 13 tai Tellu 7.



Kuva 13. Kaapelin rakenne. 1 = Sisäjohtin, 2 = eristys, 3 = ulkojohtin, 4 = vaippa.

Koaksiaalikaapelin vaimennus kasvaa etäisyyden kasvaessa, eli kuva laatu heikkenee. Kaapelityypeillä on suurin sallittu siirtoetäisyys, jonka mukaan täytyy selvittää siirtoon parhaiten sopiva kaapeli. Muita kaapelityypin valintaan vaikuttavia seikkoja ovat asennustapa (esim. vääntölujuus eri lämpötiloissa) ja suurjännitekaapeleiden läheisyys. Joissakin kamerajärjestelmissä voidaan koaksiaalikaapelin avulla hoitaa myös kameran tarvitsema virransyöttö (12 DC tai 24 DC). Em. asennuksissa on ehdottomasti noudatettava laitevalmistajan ohjeita.

Kaapelityyppejä ja siirtoetäisyyksiä:

KAAPELI	MV	VÄRI
RG 59	300 m	200 m
TELLU 13	400 m	300 m
TELLU 7	900 m	600 m
MCUM1.1/7.3	700 m	500 m

Etäisyyksiä voi pidentää käyttämällä korjainvahvistimia, joiden avulla vähennetään siirtotien aiheuttamaa vaimennusta. Vahvistin asennetaan joko linjan alku- tai loppupäähän. Pitkillä siirtoyhteyksillä siirtoyhteyksillä voidaan vahvistimia myös ketjuttaa, jolloin koaksiaalikaapelisiirtoa voidaan hyödyntää useiden kilometrien matkalla.

Kuvansiirto kierretyssä parikaapelissa

Kuvaa voidaan siirtää myös ns. symmetrisessä parikaapelissa. Järjestelmään tarvitaan aina lähetin ja vastaanotin. Lähettimen tehtävänä on sovittaa epäsymmetrinen videosignaali symmetriseen parikaapeliin ja vastaanotin taas tekee em. toiminnon päinvastoin. Tätä siirtotapaa käytetään silloin, kun etäisyydet kasvavat ja se tulee halvemmaksi kuin koaksiaalikaapelisiirto. Siirtoyhteys on yleinen esim. teollisuusalueilla ja niiden käyttö on lisääntynyt vahvistimien kehittyessä ja halventuessa. Mikäli siirtoetäisyys kasvaa, käytetään ns. korjaavia välivahvistimia. Välivahvistin on eräänlainen vastaanottimen ja lähettimen yhdistelmä. Tyypillinen siirtomatka esim. MHS-kaapelilla on 800–1500 m. Välivahvistimilla etäisyyttä voidaan kasvattaa 3–6 km.

Videosiirtoon voidaan käyttää useita erityyppisiä 2–4-johtimisiä kaapeleita ja samassa kaapelissa voidaan siirtää myös muuta heikkovirtasignaalia (esim. puhelinlinja). Kaapeliyhteyttä kannattaa käyttää etenkin silloin, kun alueelle on jo asennettu valmiiksi esim. puhelinkaapelointi.

Kaapelin vaimennus ja häiriöt kuvansiirrossa riippuvat johtimen halkaisijasta ja käytetystä eristemateriaalista. Yleinen ongelma on, että asennuksessa käytetään erityyppisiä parikaapeleita, jolloin kaapelin vastus muuttuu. Em. tilanteessa on syytä asentaa vahvistin jokaiseen muutoskohtaan.

Myös ulos asennetuissa kaapeleissa on ongelmia, koska kaapelin vaimennus kasvaa lämpötilan laskiessa. Ongelma tulee usein esille talvella järjestelmässä, joka on asennettu kesällä.

Valokaapelisiirto

Videosignaalia voidaan siirtää myös valokaapelissa, eli ns. optisessa kuidussa. Tiedonsiirto valokaapelissa perustuu valon etenemiseen lasisessa valojohdimessa, eli optisessa kuidussa.

Järjestelmän lähetinosassa videosignaali muokataan ohjaamaan valodiodia ja valo syötetään kuidun lieriömäiseen ydinosaan, se heijastelee kaapelin ytimen ja sen päällä olevan lasisen kuoriosan pinnassa edeten nopeasti pitkiä matkoja. Vastaanottopäässä puretaan ”valoinformaatio” jälleen sähköiseen muotoon ilmaisindiodin avulla.

Valokaapelin etuna on sen häiriöttömyys, jolloin yhteydet voidaan asentaa miltei minne vain. Signaali (LED) heikkenee myös erittäin hitaasti. Valokaapeli on tunteeton esim. ilmasto- tai sähkömagneettisille häiriöille. Sen ehdottomana etuna on suuri siirtokapasiteetti ja tietosuoja. Valokaapelin avulla päästään myös pitkiin siirtoetäisyyksiin. Maksimisiirtoetäisyydet ns. yksimuotokuidulla ovat n. 20 km. Valokaapeliyhteydet ovat yleistymässä kameravalvonnan siirtymässä yhä enenevässä määrin IP-maailmaan.



Kuva 14. Kuvansiirto valokaapelilla. Järjestelmä toimii myös kaksisuuntaisesti. Toiseen suuntaan siirretään videosignaalia ja toiseen suuntaan, eli takaisin kameralle esim. kauko ohjauskäskyjä.

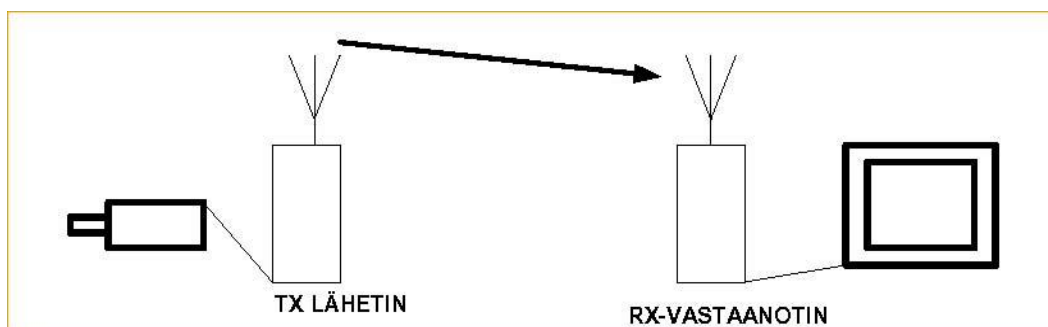
Kuvansiirto puhelinverkossa

Kuvansiirto onnistuu myös puhelinverkossa ja se on lisääntynyt voimakkaasti. Ongelmana vain on, että kapealla puhekaistalla kuvaa ei voida siirtää reaaliaikaisesti. Markkinoilla on järjestelmiä, joissa siirretään vain muuttunut osa kuvaa, mutta kyseessä on silti vain ”lähes reaaliaikainen” kuva.

Mikroaaltolinkki

Langaton kuvansiirto on nopea ja yksinkertainen tapa siirtää kuvaa. Tv-linkkilaitteisto koostuu lähettimestä, vastaanottimesta ja antenneista. Järjestelmä edellyttää Telehallintokeskuksen hyväksyntää ja on luvanvarainen. Järjestelmän siirtoetäisyydet on siviilipuolella rajoitettu muutaman kilometrin etäisyyksille, mutta ns. suurteholinkeillä päästään jopa 60 km siirtomatkoihin. Mikroaaltolinkin etuina ovat nopea asennettavuus ja siirrettävyys ja ne ovat perusteltuja esim. tilanteissa joissa kuvaa siirretään liikkuvaan kohteeseen.

Huonoina puolina tv-linkkeissä ovat sen häiriöalttius ja salattavuus. Lisäksi linkki toimii yleensä vain ns. yksisuuntaisena, eli kameralle ei voi lähettää ohjauskäskyjä.



Kuva 15. Radiotaajuinen tv-linkki.

IR-Linkki

Ir-linkki toimii infrapuna-alueella, jossa kuvaa siirretään ir-valon avulla. Järjestelmästä on mahdollista rakentaa kaksisuuntainen ja sen siirtoetäisyydet ovat max. 500m. Mikäli matka on pitempi, linnejä voidaan ketjuttaa. Linkit vaativat ”näköyhteyden ja ne sopivat esim. katoille, jossa ei ole näköesteitä.

Suurtaajuussiirto

Videosignaalia voidaan siirtää myös normaalin tv-antennin välityksellä. Järjestelmään tarvitaan kamerakohtainen modulaattori, jonka avulla kuva saadaan jollekin kanavalle.

Kauko-ohjaus

Kameravalvontajärjestelmissä tarpeelliset kauko-ohjaukset liittyvät mm. kameroiden kääntöpäiden, kamerakierron ja optiikan ohjaukseen. Kamera, joka on periaatteessa aina päällä (24h.), voidaan tarvittaessa toki sammuttaa ja kytkeä uudelleen päälle myös kauko-ohjauksen avulla. Myös kameran lisätoiminnot, kuten lämmitys ja IR-valonheittimen käynnistys onnistuvat sen avulla.

Ohjaus voidaan toteuttaa ns. monilankaohjauksen avulla, jossa jokainen ohjaus vaatii oman johtimen. Ohjauskäsky menee yleensä releelle, joka kytkee tarvittavan jännitteen päälle. Lyhyillä etäisyyksillä käyttöjännite voidaan kytkeä suoraan esim. valvomon paneelist.

Toinen tapa on käyttää koodattua kauko-ohjausjärjestelmää, jossa ohjauskäskyt siirretään samassa kaapelissa, missä kuvasignaali kulkee. Koodattuja järjestelmiä on kahdenlaisia. Pieniin kohteisiin sopii äänitaajuusjärjestelmä, jossa ohjauskäsky on äänisignaali. Jokaisella käskyllä on eri taajuus. Niiden määrä on yleensä max. 10–15 käskyä ja siirtoetäisyys n. 2 km. Digitaalisessa järjestelmässä käskyt koodataan digitaaliseen muotoon. Järjestelmä sallii satoja eri käskyjä ja etäisyydet voivat olla yli 20 km.

Digitaalisiin järjestelmiin voidaan liittää mukaan ns. asento-ohjelmointeja, eli kameralle voidaan ennalta ohjelmoida tietty asento tai suunta, johon se kääntyy esim. hälytystilanteessa. Em. järjestelmä tehostaa järjestelmän toimintaa huomattavasti, koska pikatilanteissa kameraa ei tarvitse manuaalisesti säätää, vaan kaikki tapahtuu automaattisesti. Asento-ohjelmointia voidaan hyödyntää mm. seuraavissa tilanteissa:

- kulunvalvonnan hälytysohjaus, esim. portilta sisään pyrkivän henkilön nopeaan tunnistamiseen
- vartiokierros, esim. kamerajärjestelmä tekee automaattisesti vartiokierroksen kameroilla, jolloin mikään kohde ei jää tarkastamatta
- käsivalinta, esim. esiohjelmoitu kameran kääntyminen ja tarkentuminen haluttuun kohteeseen
- ryöstöhälytys, esim. hälytystilanteessa kaikki aluetta valvovat kamerat kuvaavat poistumisreittejä.

3.6 Asennus

Valaistus

Riittävän valaistustason ylläpito on hyvän videokuvan edellytys. Valaistustasossa esiintyy kaksi ääripäätä: päivänvalo, jolloin valaistus on täysin riittävä ja yö, jolloin useimmiten tarvitaan myös keinovalaistusta. Valvonnan onnistumiseen ja käyttökelpoisuuteen vaikuttaa ratkaisevasti vuorokauden ja vuoden eri aikoina kohteisiin saatavilla oleva valon määrä, suunta ja laatu.

Valoksi sanotaan sitä osaa elektromagneettisesta säteilystä (spektristä), jonka ihmisen silmä kykenee näkemään.



Kuva 16.

Valaistustaso

Valaistustason tulee olla riittävä koko kameran näkökentässä. Jos valvottavalla alueella kirkkaimman ja pimeimmän kohteen valaistustason suhde on liian suuri, kameran tekniikka ei pysty käsittelemään eroja. Tällöin kirkkaat kohdat toistuvat liian kirkkaina ja pimeät kohdat täysin mustina. Olennaisesti videokuvaan vaikuttaa myös valvottavan kohteen heijastama valo eli kohteen valon heijastuskerroin. Valkoinen heijastaa parhaiten ja musta imee kaiken valon.

Valon määrä

Tarvittava valon määrä riippuu siitä, mitä kameran välittämästä kuvasta tulee olla luettavissa, kameran ja optiikan tyypistä ja kohteen heijastuskertoimesta. Värikameralle kohteesta heijastuva valotasoa tulee olla useita luxea eli märkä asfalttipiha tulisi valaista yli 100 luxin (heijastuskerron alle 0,1) kohteeseen tulevalla valotasolla.

Valon suuntaaminen

Valon suunta on tärkeä. Vastavalo tai heijastavat pinnat sokaisevat kameran. Ongelmattomin on myötävalo, vaikka suoraan kameran takaa suunnattu valo latistaa kontrastit, eikä kuva ole aina havainnollinen.

Ulkoalueitten valvonnassa on vuorokaudenaikojen lisäksi otettava vuodenaikojen sekä säiden vaihtelu. Talvella aurinko paistaa eri kulmasta ja valo saattaa heijastua lätäköistä tai hangesta. Sisätilojen valvonta ikkunoiden läheisyydessä saattaa aiheuttaa heijastumia kirkkaista pinnoista ja vastavalo-ongelmia sisäänkäyntejä valvottaessa.

CCD-sensori

Valvontakameroiden CCD-sensori pyritään yleensä kehittämään silmän toimintaa vastaavaksi. Useimmat sensorit ovat epäherkkiä infrapuna-alueella. Koska värikameroissa käytetään IR-suodinta sensorin edessä, ne eivät ole herkkiä IR-valaistukselle. Jotkin erikoiskamerat kykenevät toimimaan sekä mustavalko- että väritilassa.

3.7 Kameroiden sijoitus

Suunnittelussa huomioitavaa

Laitteiden sijoitus on määriteltävä suunnitteluvaiheen aikana, mutta asentajalle kannattaa antaa mahdollisuus vaikuttaa kameran lopulliseen sijoituspaikkaan. Asia, jota asennusvaiheessa ei aina tule miettineeksi, on huolto. Se, miten kameralle päästään tekemään huoltotoimenniteitä, kannattaa ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Kameran asennuskorkeus kannatta miettiä tarkkaan. Jos kamera sijoitetaan esim. käytävälle, se tulee yleensä katon rajaan. Ongelmia aiheuttavat korkeat tilat, joissa sijoituskorkeuden määrittelee mm. kameran tekniset ominaisuudet ja suojattavuus. Suunnitelmaa tehdessä kannattaa päätätä ensin kameratyyppi ja valita sen jälkeen käyttötarkoitukseen soveltuva objektiivi. Kamerat on asennettava tukevasti kiinni katto- tai seinärakenteisiin. Huomioi myös sähköliitäntä ja kaapeloinnin saaminen suojaan, sekä kameran suojaaminen ilkivalalta.

Kun suunnittelet, niin mieti ensin, miksi kamerajärjestelmää tarvitaan, ratkaise sen jälkeen tekninen järjestelmä ja selvitä sen jälkeen selvittää, ratkaiseeko järjestelmä sen ongelman tai puutteen, miksi ylipäänsä sitä ollaan hankkimassa.

Tällä keinolla säästää yleensä parhaiten. Rahalla on toki suuri merkitys, mutta se ei ratkaise turvallisuusongelmia. Ongelman ratkaisuun tarvitaan yleensä toimiva turvallisuusjärjestelmä.



Kuva 17.

Suunnittelussa huomioitavia seikkoja:

- käyttöpaikat, liittymät ja ylläpito – ml. yksityisyyden suoja (kts. 3.9)
- keskuslaitteiden sijoitus
- tarvitaanko tallennusta
- kääntöpäiden toiminta
- hälytysohjaukset

Jännitesyöttö kameroille ja keskuslaitteille

Käyttöjännite on yleensä vaihtovirtajännitettä, esim. 24 VAC, tai tasavirtajännitettä, esim. 12 VDC. Yleinen toteutustapa on kameran sijoituspaikkaan asennettava muuntaja tai verkkolaite kameran jännitesyöttöä varten. Ulkokameroiden virtalähteet sijoitetaan kameran kytkentäkoteloon, seinään, kamera-asemaan tai kameran sääsuoja-koteloon.

Pienjännitesyöttöinen kamera ei ole virtalähdettä ja kamera on yleensä pienempi kuin verkkosyöttöinen, joten pienjännitekameran asentaminen sisätiloissa on mahdollista paikkoihin, joissa tilaa on vähän.

Verkkosyöttöisessä kamerassa (230 VAC) on muuntaja ja virtalähdekomponentit. Osat kasvattavat kameran kokoa. Lisäksi joissakin kameroissa kameran maadoitus on yhdessä. Tästä ratkaisusta saattaa aiheutua maadoitushäiriötä, eli brummiä.

Brummi näkyy monitorissa vaakasuorana palkkina, joka vaeltaa kuvapinnalla. Sen aiheuttaa usein valvomolaitteiden ja kameroiden erilainen maadoitustarve. Sitä voidaan välttää käyttämällä pienjännitesyöttöisiä kameroita, erottamalla sähköverkon ja videon maadoitus tai järjestämällä kaikille laitteille sähkövirta samasta keskuksista.

Pienissä järjestelmissä käytetään yleensä keskitettyä jännitesyöttöä koko videojärjestelmässä. Isoissa järjestelmissä ongelmana on jännitesyöttölinjojen pituus verkkojännitesyötössä tai pienjännitesyötössä. Myös kaapelointikustannukset saattavat nousta liian suuriksi.

Videojärjestelmän jännitesyöttö voidaan varmistaa UPS-järjestelmällä. Mikäli näin menetellään, täytyy huomioida myös valvottavan alueen valaistuksen säilyvyys.

Muuta:

- Maadoituksessa on noudatettava laitevalmistajan ohjeita.
- Pinta-asennuksissa voi kaapelia voi suojata alumiini- tai teräsputkella.
- Asennukset tekevällä urakoitsijalla tulee olla sähkötoimissa tarvittavat luvat.
- Asennukset on tehtävä sähköjärjestelmien asennuksista annettujen ohjeiden mukaisesti.

3.8 Kaapelointi ja liittimet**Kaapelointi**

Kaapelointi tehdään hyvää asennustapaa noudattaen (*vertaa Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2002, osa 2/Rakennustieto Oy*). Vahvavirtakaapeloinneissa ja -kytkennöissä on noudatettava niitä koskevia määräyksiä. Jos rakennuksessa on telekaapeleille varatut hyllyt, ne asennetaan omille kaapelihyllyilleen. Mikäli hyllyjä ei ole, telekaapelit ja vahvavirtakaapelit asennetaan yhteisen hyllyn eri reunoille.

Kaapelien vedossa ei saa ylittää kunkin kaapelin suurinta sallittua vetovoimaa. Erityisesti on varottava videokaapeleiden vaippojen rikkoontumista esim. hylly-

jen teräviä reunoja ja tukia vasten. Ulkoasennuksissa kovassa pakkasessa tulee välttää, tai ainakin selvittää kestääkö kaapeli taivutusta kylmällä.

Pystytikkaisiin tulevat kaapelit on syytä sitoa kiinni, jotta kaapelit eivät vaurioituisi painonsa vuoksi. Sitominen koskee erityisesti valokaapeleita, joiden kuitu saattaa katketa vasta pitkänkin ajan kuluttua asennuksesta. Valokaapelien asennuksessa on noudatettava kaapelitoimittajan asennusohjeita. Käyttämällä tarvittaessa pinta-asennuksissa kouruja, saadaan kaapeli pois silmistä. Video-kaapelit on hyvä saada etäälle häiriölähteistä, esim. verkko- ja muita signaaleja lähettävistä kaapeleista.

Kaapelien kunnan mittaus

Kaapelien asentamisen jälkeen ennen kytkentätöitä asennettujen kaapelien kunto on syytä mitata. Kaapelien kunnan toteaminen mittaamalla ja mahdollisten vikojen korjaaminen vähentää vikojen hakua koekäytön aikana.

Videokaapeleista

Suuremmissa järjestelmissä kaapelit päätetään ns. ristikytkentärimalle, joista ne voidaan siirtää eteenpäin käyttölaitteille ja muutokset on helppo tehdä. Pienemmissä järjestelmissä kaapelit voidaan tuoda suoraan käyttölaitteelle, nauhurille jne. Mikäli videosignaalia tuodaan koaksiaalikaapelilla, sitä ei päätetä ristikytkentärimalle, vaan se jatketaan kaapelin omalla jatkoliittimellä.

Huomioitavaa on, että valokuitukaapelia ei saa taivuttaa liikaa tai voimakkaasti taittaa mutkalle; sen sisäinen rakenne saattaa rikkoutua eikä kallis kaapeli tällöin välttämättä toimi.

Liittimet

Videolaitteissa käytetään pääosin BNC-liittimiä. Liittimet kiinnitetään puristamalla kaapeliin. Erityyppisille kaapeleille on niihin sopivat liittimet ja työssä käytettävä liittimelle ja kaapelille sopivaa puristustyökalua. Vaihtoliittimiä käytetään siirryttäessä paksusta koaksiaalikaapelista ohuempaan.

Kaikille antennikaapeleille ei ole helposti saatavissa sopivaa, puristettavaa BNC-liitintä. Sen sijasta on käytetty BNC-liitintä, joka kierretään kaapeliin. Saatavilla on myös antennijärjestelmissä käytettävä F-liitin, joka liitetään kaapeliin ja tämän liittimen jatkoksi kiinnitetään F/BNC-adapteri. Antennikaapeli ei kuitenkaan ole suositeltava kaapelityyppi, joten kannattaa käyttää antennikaapeleiden sijasta videokäyttöön tarkoitettuja kaapeleita, joihin saadaan asialliset puristettavat liittimet.

Y/C-liitännässä käytetään 4-napaista liitintä.

3.9 Kameravalvonta ja yksityisyydensuoja

Kameravalvontaa on käsitelty lainsäädännössä varsin laajasti. Rikoslain salakatselua koskevat osiot sekä laki yksityisyydensuojasta työelämässä määrittelevät hyvin tarkkaan milloin ja missä tilanteissa kameravalvonta on sallittua. Tutustu näihin lakeihin osoitteessa www.finlex.fi.

Lainsäädäntöä:

- Laki yksityisyyden suojasta työelämässä
- Henkilörekisterilaki
- Henkilötietolaki
- Rikoslaki (Salakatselu)
- Asetus yksityisyyden suojasta televiestinnässä ja teletoiminnassa

Yleisesti ottaen voidaan listata sallitut ja kielletyt kohteet kameravalvonnassa seuraavalla listalla:

Kerrostalot:

Sallittua:

- Varastotilat
- Piha-alueet
- Parkkihallit

Huom:

Porraskäytävän valvonta on sallittua mikäli kaikkien asukkaiden suostumus.

Ulko-ovessa on ilmoitus kameravalvonnasta.

Oma- ja rivitaloissa:

Kameravalvonta on sallittua, kun kotirauhan suojaamassa paikassa tarkkailaan oikeudettomasti paikassa oleskelevia.

Kioskit/ Kaupat/ Marketit

Sallittua:

- Myymälätilat
- Kassavalvonta
- Varasto ja takatilat
- Yleisöltä suljetut piha-alueet
- Aitaamattomat piha-alueet

KIELLETTYÄ!

- Sovituskopit
- Pukutilat

Ravintolat

Sallittua:

- Sali/ Baari
- Aula
- Pelipöytä

KIELLETTYÄ!

- WC-tilat

Tuotantolaitokset

Sallittua:

- Toimistotilat*
- Prosessivalvonta*
- Aidatut piha-alueet*
- Aitaamattomat piha-alueet
- Portit

Virastot/ Liikehuoneistot/ Toimistot/ Kokoukset

Sallittua:

- Sisäänkäynnit
- Yleisölle avoimet sisätilat
- Yleisöltä suljetut sisätilat*
- Kameravalvonnasta on ilmoitettava näkyvästi.
- Rekisteriseloste on oltava tarkkailtavien saatavilla.
- Työntekijöihin kohdistuva kameravalvonta on yhteistoiminta- ja kuulemis-menettelyn piirissä

Sairaalat/ Hoitolaitokset

Sallittua:

- Yleisölle avoimet sisätilat

KIELLETTYÄ!

- Hoituhuoneet
- Potilas- ja asukashuoneet
- Henkilökunnan pukutilat

Palvelutalot

Sallittua:

- Yleisölle avoimet sisätilat
- Asukkaiden yhteiset tilat*

KIELLETTYÄ!

- Asukashuoneet
- Kameravalvonnasta on ilmoitettava näkyvästi.
- Rekisteriseloste on oltava tarkkailtavien saatavilla.
- Työntekijöihin kohdistuva kameravalvonta on yhteistoiminta- ja kuulemis-menettelyn piirissä.

Urheilu- ja Liikuntahallit

Sallittua:

- Suoritustilat
- Sisäänkäynnit

KIELLETTYÄ!

- Pukutilat
- Suihku- ja saunatilat

Huoltoasemat

Sallittua:

- Mittarikenttä
- Myymälä
- Pesuhalli

Asemarakennukset/ Liikennealueet

Sallittua:

- Hallit
- Tavaransäilytys
- Ravintolat
- Kaupunkien yleisvalvonta
- Isojen valtaväylien valvonta

* = Yleisöltä suljetuissa paikoissa oleskelevan katseleminen ja kuvaaminen on kiellettyä, jos se tapahtuu oikeudettomasti ja tarkkailtavan yksityisyyttä loukaten.

Mitä tarkoitetaan yksityisyyden loukkaamisella?

Kysymys on usein turvallisuusvalvonnassa veteen piirretty viiva. Esimerkiksi, jos seuraat kauppaliikkeessä kameravalvonnan keinoin, kameroin mahdollista myymälävarasta toimessaan, on se turvallisuusvalvontaa. Mutta jos seuraillet kohdetta esimerkiksi ulkoisten fyysisten ominaisuuksien perusteella; kaunis, lihava, nuori, vanha tms. muun seikan johdosta, loukkaat kohteen yksityisyydensuojaa! Muista siis, että järjestelmä on turvallisuusvalvontaan tarkoitettu!

4. KULUNVALVONTA

Kulunvalvontajärjestelmällä valvotaan kulkua ovilla ja kulkuaukoilla. Sen tavoitteena on sallia luvallinen kulku ja estää luvaton. Järjestelmän avulla voidaan myös rekisteröidä kulkutapahtumat, ts. kuka kulki tai yritti kulkea miltäkin ovelta/reitiltä, sallittiinko kulku vai ei, (=oliko kulkijalla oikeus käyttää reittiä), milloin on kuljettu jne.

Työajanseurantajärjestelmä rekisteröi työaika- ja läsnäolotiedot työajanseurantapääätteille. Kerättyä tietoa voidaan hyödyntää mm. tunti- ja läsnäoloseurannassa ja muussa läsnäoloa hyödyntävässä informaatiopalvelussa, esim. puhelinvaihteessa.

Kv-järjestelmä tunnistaa sisään pyrkivän henkilön ja antaa kulkuoikeuden, jos kulkuehdot täyttyvät. Kulkuehdot koskevat tavallisesti kyseistä ovea ja kellon-aikaa, eli järjestelmä avaa lukon, jos henkilöllä on oikeus kulkea ovesta kyseisenä aikana. Järjestelmää voidaan soveltaa kulunvalvontaan ovien ohella esimerkiksi hisseissä ja ajoneuvoporteilla.

Miksi kulunvalvontajärjestelmä kannattaa ottaa käyttöön. Pienessä kiinteistössä asian voi toki hoitaa hyvällä avaintenhallinnalla, mutta henkilömäärän ja oviympäristöjen lukumääräisesti kasvaessa tulee sähköinen kulunvalvontajärjestelmä helpommin hallittavaksi ja myös pitemmän päälle kustannustehokkaammaksi, koska.

- Fyysisten avainten hallinta on työlästä ja kallista suuressa kohteessa
- kulunvalvontajärjestelmän ”avainten” luominen verrattuna mekaanisiin lukituksiin (sarjoitukset, avainten teettäminen, kuolettaminen)
- Dokumentointi ja raportointi helppoa
- Järjestelmän integroitavuus

4.1 Kulunvalvonnan suunnittelu

Kulunvalvontajärjestelmän suunnitteluun ei ole olemassa varsinaisia viranomaismääräyksiä, lukuun ottamatta ovikohtaisia poistumismääräyksiä, eli teknisellä kulunvalvonnalla ei saa vaarantaa henkilöiden poistumisturvallisuutta.

Määritelmiä

Kulunvalvonnalla ohjataan ja valvotaan sekä yrityksen ulkopuolisten henkilöiden että oman henkilöstön liikkumista yrityksen alueella ja tiloissa. Kulunvalvonnalla sallitaan henkilöiden pääsy niille alueille ja tiloihin, joihin heidän on työtehtäviensä kannalta tarpeellista päästä. Kulunvalvontajärjestelmä ei korvaa rikosilmoitinlaitteistoa.

Kulkuoikeus on lupa, joka oikeuttaa luvanvaraisella alueella liikkumisen.

Kulunvalvonta on valvottavan alueen rajalla tapahtuva liikenteeseen kohdistuva turvallisuusvalvonta.

Perustiedosto on kulunvalvonnassa tiedosto, johon on tallennettu kaikki ne tiedot, joilla järjestelmän kulunvalvontaominaisuudet voidaan määritellä. Tiedosto sisältää mm. korttien koodit, henkilötiedot, aikaohjelmat sekä lukija- ja ovitiedot. Perustiedosto on yleensä tietokantatyypinen (database) kv-ohjelmiston osa, joka on syytä säännöllisesti varmuuskopioida.

Tapahtumätiedosto on kulunvalvonnassa tiedosto, johon järjestelmä tallettaa kaikki käyttötapahtumat. Tiedostoista saadaan mm. raportit kulkutapahtumista henkilön, ajan ja/tai paikan mukaisesti sekä luvattoman käytön yritykseen. Näistä voidaan yleensä vapaasti käyttäjän toimesta valita tietty seuranta-/raportointi-ajanjakso, jolloin voidaan helposti tarkastella esim. tietyn päivämäärän ja/tai

kellonajan tapahtumia tai vastaavasti tiettyjen ovien tai henkilöiden tietoja (huom.! vrt. rekisteriseloste, laki yksityisyyden suojasta työelämässä, henkilötietolaki).

Valvontataso on eri tiloille määritelty kulunvalvonnan suhteellinen tehokkuus. Kulkuoikeuksien tarkistamisen varmuus kasvaa ylemmillä valvontatasoilla.

Vyöhykevalvonta on valvonta, jossa järjestelmä jatkuvasti rekisteröi tiettyyn valvontatasoon kuuluvien tilojen sisä- tai ulkopuolella olevat kulkuoikeuden haltijat. Järjestelmän käyttö edellyttää, että henkilökunta kulkee vain sellaisten kulkuväylien kautta, joita voidaan järjestelmän avulla ohjata tai valvoa. Järjestelmää suunniteltaessa on estettävä muiden ovien käyttö, esimerkiksi sarjoittamalla lukot uudelleen.

Kulunvalvontatasojen määrittely

Kohteen riskien perusteella määräytyvät kulunvalvontajärjestelmän toiminnalliselle tehokkuudelle ja varmuudelle asetettavat vaatimukset. Tämä edellyttää, että kohteessa analysoidaan yrityksen omaisuuteen, tietoon ja toimintaan liittyvät riskit, sekä niiden toteutuessa aiheutuvat vahingot.

Riskianalyyssissä tulee selvittää:

- yrityksen tilat, joihin asiattoman henkilön ei tule päästä milloinkaan (esim. tuotekehitys, atk)
- yrityksen tilat, joissa säilytetään varkauteen houkuttelevaa omaisuutta (alkoholi, aseet, huumeet, raha, tieto)
- yrityksen sisäiset liikennejärjestelyt, jolloin otetaan huomioon oman henkilökunnan kulkuoikeudet ja tarpeelliset kulkureitit eri tiloihin sekä ulkopuolisten liikkuminen yrityksen tiloissa; vierailijoiden vastaanotto ja rekisteröinti
- yrityksen tilat, joissa on työturvallisuuden tai valvonnan takia oltava tieto sisällä olevista henkilöistä.

Edellä lueteltujen seikkojen perusteella tehdään määrittely, jossa asetetaan kohteen tiloille eri valvontatasoja. Valvontatasot asettuvat johonkin välille esim. seuraavasti:

väljä valvonta ----- ehdoton valvonta

Tasojen lukumäärä riippuu kohteesta, esim. 2—5 kpl. Ylin valvonta-taso määräytyy vaativimman tilan mukaisesti, muut tasot suhteutetaan ylimmän tason ja kohteen muiden toimintojen kannalta toisiinsa. Eri tiloille asetetaan sama valvontataso, jos niiden toiminnot eivät riskialttiuden kannalta eroa toisistaan.

Yleiset suunnitteluohjeet

Salassapito

Kaikki järjestelmään liittyvä aineisto on luottamuksellista. Suunnittelussa ja asennuksessa tulee turvallisuutta koskevat asiakirjat pitää erillisinä. Asiakirjojen ja tietojen jakelu tulee olla rajattu vain asianosaisille (vrt. turvasuojaustointi/laki yksityisistä turvallisuuspalveluista).

Runkokaapelointi

Kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmien kaapelointina käytetään yleensä parikaapeleita, joiden johdinparit ovat kierretty. Tämä johtuu siitä, että kierretty parikaapeli sietää sähköverkon magneettisia (indusointi) häiriöitä paremmin kuin ei-kierretty kaapeli. Hyväksi käytetään nykyään yleisesti kiinteistön jo valmiiksi kaapeloitua tietoliikenneverkkoa. Kaapeliverkon suunnittelussa voi soveltaa tiedonsiirtoverkkojen suunnitteluohjeita.

Eri järjestelmätoimittajien kaapelointisuositukset poikkeavat toisistaan. Usein verkko joudutaan suunnittelemaan ja joskus jopa osittain asentamaankin ennen kuin hankittava järjestelmä on valittu. Näissä tapauksissa kannattaa toimia "varman päälle" ja tarkistuttaa suunnitelmat laitetoimittajilla tai asian tuntevalla suunnittelijalla jo tarjouspyyntövaiheessa.

Pitkillä etäisyyksillä samassa rakennuksessa tai rakennusten välisissä yhteyksissä käytetään modeemiyhteyksiä tai lähiverkkoa sekä erityyppisiä väylä-/linjavahvistimia.

Kaapelit voidaan päättää suoraan järjestelmän yksiköihin laitekoteloissa, ellei kaapeleita ole paljon. Vähänkin suuremmassa järjestelmässä kannattaa kaapelit päättää erillisiin kytkentäkoteloihin.

Ovien läheisyydessä runkokaapelointi päätetään oven suojatulle puolelle sellaiseen paikkaan, johon kulunvalvontajärjestelmän elektroniikkaosa voidaan asentaa. Paikka voi olla lähellä sijaitsevassa sähkökomerossa, alakaton yläpuolella tai jossakin lukitussa tilassa.

Järjestelmä koostuu:

- sähköisistä lukituslaitteista
- oven ja sen lukon tilaa valvovista antureista (magneetti- ja telki- sekä salpakytkimet)
- henkilökohtaisista tunnisteista (koodit ja tunnistinavaimet eli "napit", "tägit", "lakut" jne.)
- lukijoista
- keskittimistä
- keskuslaitteista.

Kulkuoikeuden tallennus

Kulkuoikeudet tallennetaan järjestelmän kulkuoikeusrekisteriin. Rekisteriä ylläpidetään järjestelmän käyttöliittymällä. Rekisterin tiedot on hajautettu järjestelmän keskittimiin. Kun lukija lukee henkilön tunnisteen, vertaa keskitin tietoja rekisteriinsä. Jos kulkuoikeudet ovat voimassa, antaa keskitin ovelle avauskäskyn ja lähettää tapahtumatiedot keskuslaitteelle ja oven ohjaukset toimivat, vaikka yhteys keskuslaitteelle olisi poikki. Keskusmuistin tapahtumatiedosto päivittyy heti yhteyden palattua.

Tässä yhteydessä pitää muistaa, että tallennettu rekisteritieto, josta kohdehenkilön voi yksilöidä, muodostaa henkilörekisterin. Lisätietoja henkilörekistereistä ja rekisterinpitäjän velvollisuuksista saat internetistä osoitteesta www.tietosuoja.fi.

Keskusyksikkö

Markkinoilla on kapasiteetiltaan hyvin erilaisia järjestelmiä, esimerkiksi Timecon, GMS, Esmi, HedSam, joista monet ovat helposti laajennettavissa. Laajennettavuus saattaa siten olla ratkaiseva tekijä järjestelmää valittaessa. Seuraavat seikat vaikuttavat hankittavan järjestelmän mitoitukseen:

- käyttäjämäärä
- käyttäjätasojen tarve, tasojen eroavaisuudet
- käytettävät ohjelmistot, etenkin työajanseurannan osalta
- erilaisten lukijoiden määrä
- liittynyt muihin järjestelmiin, kuten atk-verkkoon ja puhelinvaihteeseen
- leimaustapahtumien määrä vuorokaudessa ja tarvittava tapahtumatietojen säilytysaika
- yhteensopivuusvaatimus yrityksen atk-järjestelmien kanssa
- tiedontallennuksen varmistustoiminta sähkönsyöttöhäiriön tai yhteyskatkoksen aikana
- raportointiperiaate
- laajennettavuus ja muunneltavuus.

Kulunvalvonta

ALA-ASEMA FX-2020

- Kulunvalvontaohjelmisto
- Henkilöt, salasana, turvaryhmät, kulkuoikeudet, aikaohjaukset, ovien tilatiedot ja ohjaus, tapahtumaloki, käyttöoikeudet ja asetukset.

TYÖASEMA

- Ethernet-verkkoon liitetty PC
- Ala-aseman kanssa sama selainpohjainen käyttöliittymä (käyttäjätunnus ja salasana)

OVIYKSIKKÖ DU-10

- Oviympäristön kytkemiseen
- 2 etälukijaa, 8 tuloa oven koskettimille, avauspainikkeille ja ilmaisimille, ja 2 lähtöä lukkojen, kameran tai valaistuksen ohjaamiseen

ETÄTUNNISTEET (TAGI)

- Henkilökohtainen avaintunniste
- Avaimenperämalli, henkilökortti,
- Kaupunki- ja aly (siru)kortit
- Samaa tunniste työajanseuranta-järjestelmän leimauksiin.

ETÄLUKIJAT 7C2PIN

- Rfid -etälukijat PIN-koodilla tai ilman
- 13.56 Mhz (125 kHz, 865-868Mhz)
- Wiegand, RS-232, RS-422, RS-485
- Myös Ethernet-liitännällä
- Tunnistusetäisyydet cm:stä 6-8 metriin
- Biometrinen tunnistus

OVIYMPÄRISTÖ (Lukkourakoitsija)

- Moottorilukot 24V
- Solenoidilukot 12V/24V
- Avauspainikkeet (oveen tuleva)
- Ovikoskettimet
- magneettikosketin
- pitkänsalvan kosketin
- mikrotyöntelkipesä

TARVIKKEET

- Lähestymistutkat
- Teholähteet
- Akustot (24 h varakäyntiaika)
- Avauspainikkeet (seinään)
- Väyläkaapeli (Nomak 4x2x0,5+0,5)

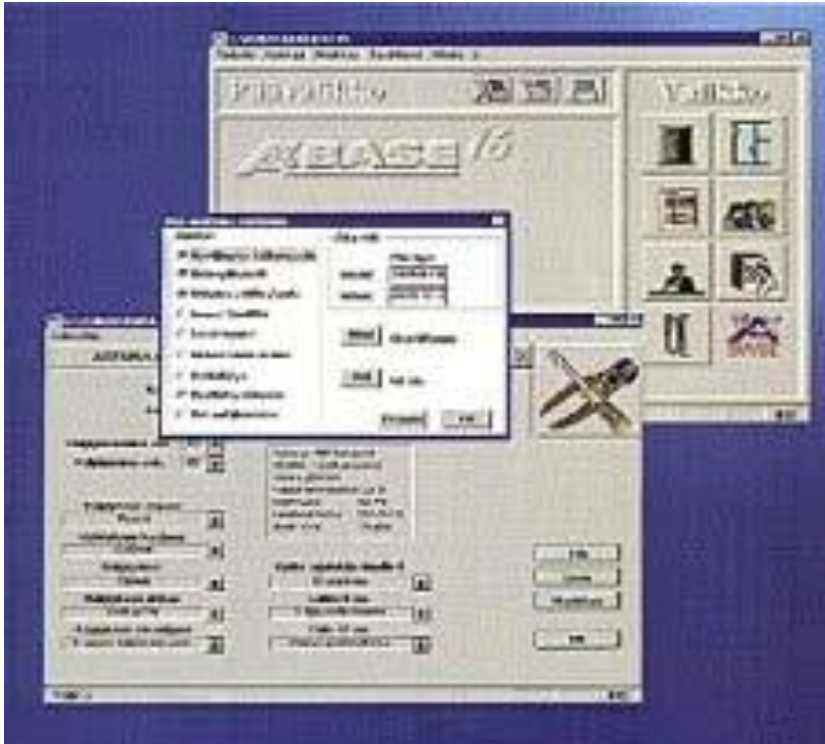
"Kulunvalvonta ohjaa ja tietää missä mennään"

BAFF 1.8.2006 / Toimisto Jussila, Fidelix Oy

Kuva 18. Tyypillinen kulunvalvontajärjestelmä yleisesti.

Kulunvalvonta -ohjelmistomääritykset

Järjestelmäkokonaisuuteen kuuluvat myös ohjelmistot, joiden määrä ja ominaisuudet mitoitetaan käyttäjän tarpeiden mukaan. Ohjelmistot ovat järjestelmämyyjän omaisuutta, joihin järjestelmän hankkijalla on tarpeidensa mukainen lisenssi eli käyttöoikeus. Ohjelmistoja kehitetään jatkuvasti, ja ne voidaan yleensä päivittää tarvittaessa.



Kuva 19. Tyypillinen Windows NT-ohjelmisto.

 A screenshot of a web browser window showing a historical log of access events. The browser is 'Fidelix Fx2020 - Windows Internet Explorer'. The log is displayed in a table with columns for date, time, event type, user ID, and location. The log entries are as follows:

Tilanne	Aika	Käyttäjätunnus	Sijainti
Avaimen käyttö	19.06.2007 10:31:02	09920F7400000000	11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 10:31:09	09920F7400000000	11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 10:31:18	B9A1705400000000	11-Kerohuone
II Hylätty II	19.06.2007 10:31:19		11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 10:31:27	B994E5E400000000	11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 10:31:35	B994DF5400000000	11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 10:31:54	1	11-Kerohuone
Ovi avattu	19.06.2007 10:31:55	Kerho	11-Kerohuone
Ovi suljettu	19.06.2007 10:32:01		11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 14:59:51	2	11-Kerohuone
Ovi avattu	19.06.2007 14:59:53	Kunto	11-Kerohuone
Ovi suljettu	19.06.2007 14:59:59		11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 15:00:07	2	21-Kurttosal
Ovi avattu	19.06.2007 15:00:09	Kunto	21-Kurttosal
Ovi suljettu	19.06.2007 15:00:16		21-Kurttosal
Avaimen käyttö	19.06.2007 15:00:40	20	21-Kurttosal
II Hylätty kortilla	19.06.2007 15:00:42		21-Kurttosal
Painonapin käyttö	19.06.2007 15:00:57		11-Kerohuone
Ovi avattu	19.06.2007 15:01:01		11-Kerohuone
Ovi suljettu	19.06.2007 15:01:01		11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 15:01:20	20	11-Kerohuone
Ovi avattu	19.06.2007 15:01:52	Kerho	11-Kerohuone
Ovi suljettu	19.06.2007 15:01:58		11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 15:05:59	9	11-Kerohuone
Ovi avattu	19.06.2007 15:06:00	Kunto	11-Kerohuone
Ovi suljettu	19.06.2007 15:06:06		11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 15:06:16	20	11-Kerohuone
Ovi avattu	19.06.2007 15:06:18	Kerho	11-Kerohuone
Ovi suljettu	19.06.2007 15:06:24		11-Kerohuone
Avaimen käyttö	19.06.2007 15:06:45	19	11-Kerohuone
Ovi avattu	19.06.2007 15:06:47	Kerho	11-Kerohuone
Ovi suljettu	19.06.2007 15:06:53		11-Kerohuone

Kuva 20. Esimerkki kulunvalvontajärjestelmän historialokitiedostosta (Fidelix).

Ohjelmistojen yksityiskohtaiset tarpeet selviävät peruskartoituksen avulla saaduista tiedoista. Seuraavat ohjelmistot pitää muistaa ohjelmistomäärittelyä tehtäessä:

- kulunvalvontaohjelmisto
- työajanseurantaohjelmisto
- ruokailuseurantaohjelmisto
- valvonta- ja ohjauspisteohjelmisto
- informaationvälitysohjelmisto
- raportointiohjelmisto
- lähiverkkoliittymän ohjelmisto
- grafiikkaohjelmisto
- vartioinnin seurantaohjelmisto
- käyttäjän omat käyttöliittymäohjelmat.



Kuva 21. Kulunvalvontaan integroituja järjestelmiä

Käyttölaitemäärittelyt

Järjestelmää ylläpidetään käyttöliittymällä (yleensä Windows-pohjainen, graafinen sovellusohjelmisto). Useimmiten jokin palvelin tai pc sisältää pääkäyttäjäohjelmiston ja päivittäinen peruskäyttö tapahtuu tietoverkon yli muilta työasemilta (pc). Tietojen syöttäminen järjestelmään, tietojen lukeminen ja parametrien muuttaminen ovat salasanan takana.

Salaustasoja voi olla useita, jolloin useilla käyttäjillä voi olla erilaisia valtuuksia järjestelmän ylläpitoon. Eri valtuudet voivat koskea esim. kulunvalvontaa ja turvallisuutta, työajan seuranta ja palkkahallintoa sekä informaatiopalvelua ja henkilöstöhallintoa.

Sähkönsyöttöratkaisut

Kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmän laitteet liitetään yleensä erillisinä sähköverkkoon. Useimmissa järjestelmissä toiminnot ja älykkyys on hajautettu keskittimille tai lukijoille, jolloin järjestelmä voi rajoitetusti toimia vaikka keskusyksikkö on virransyöttöhäiriön vuoksi pois käytöstä. Tällöin **lukijoille järjestetään oma varavoima erillisillä akuilla**, jotka usein ohjaavat myös lukitusta.

Kulunvalvontajärjestelmän häiriötön käyttö edellyttää kahden tunnin toiminta-aikaa sähkökatkoksen aikana. Toiminta-aikavaatimus riippuu kohteesta ja käyttäjistä, jolloin jokaisessa kohteessa on harkittava erikseen tarvittava varakäyntiaika. Laitetoimittajat suosittelevat varakäyntiajaksi puolesta kahteen tuntiin. Varakäyntiajan kasvattaminen lisää hankinta- ja käyttökustannuksia.

Järjestelmän yleinen toimintaperiaate edellyttää, että mitkään keskusyksikköön tai keskittimille ohjelmoidut tai tallennetut tiedot eivät saa hävitä virransyöttökatkoksen aikana. Tästä johtuen on huolehdittava järjestelmän tietokannan asianmukaisesta varmuuskopioinnista joko automaattitallennuksena tai manuaalisesti riittävän usein nimetyn vastuuhenkilön toimesta. Suuremmissa laitoksissa ja toimitiloissa asian merkitys korostuu, kun valvottavan tiedon määrä on suuri ja kulkuoikeuksia päivitetään jatkuvasti (vrt. sairaalat / sijais- ja määräaikaishenkilöstö).

4.2 Tunnisteet ja lukijat

Tunnisteet

Tunniste on kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmissä toimiva henkilökohtainen avain. Tunniste sisältää yksilöllisen koodin, jonka lukija tunnistaa. Koodi sisältää järjestelmä- ja yritysosan sekä henkilökohtaisen koodin, joten tunnisteet toimivat vain siinä järjestelmässä, mihin ne on ohjelmoitu.

Tunnisteella tarkoitetaan henkilökohtaista fyysistä ”avainta”. Tunnisteet jaetaan etäluettaviin ja perinteisiin lukijassa luettaviin. Perinteisessä ”avain” työnnetään lukijaan. Perinteisiä on käytössä vielä vanhoja järjestelmiä laajennettaessa. Nykyään järjestelmät pääsääntöisesti ”etälukevia”, joiden lukuetäisyys on 0-10m.



Kuva 22. Erilaisia tunnisteita

Yleisimpiä tällä hetkellä käytössä olevia tunnistemalleja ovat nappimalliset tunnisteet, joissa tunnisteeseen sisään on laminoitu mikrosiru, joka käyttää RFID (Radio Frequency Identification) tekniikkaa.

Muita vielä käytössä olevia tekniikoita ovat:

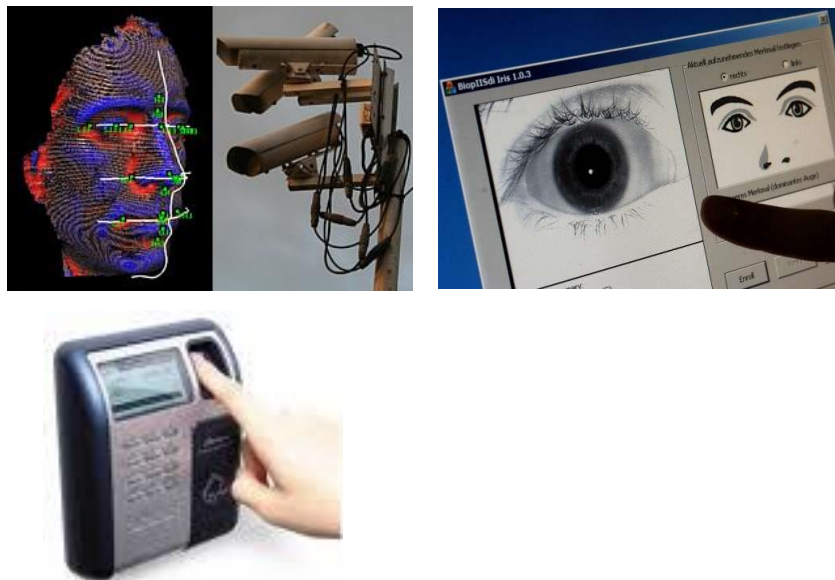
Wiegand- tekniikka, jossa tunnisteessa on erikoislangoista punottu tunniste. Punoksen langoista muodostuu koodi. Tekniikka on erittäin turvallinen ja vaikeasti kopioitavista, mutta tunnisteet ovat RFID-tekniikkaan verrattuna erittäin kalliita.

Magneettiraitakortteja ja lukijoita käytetään nykyään kohteissa, jossa tunnisteiden käyttöikä ei ole pitkä. käyttökohteita ovat esimerkiksi hotellihuoneet, laivojen hytit ym. Tunnisteiden luominen on nopeaa ja halpaa, mutta on huomioitava, että magneettiraitakortti on erittäin helposti kopioitavissa.

Kehittyviä tunnistustekniikoita:

Biometriset tunnisteet, joissa tunnisteena käytetään kohdehenkilön yksilöllisiä fysiologisia ominaispiirteitä. Tällaisia piirteitä ovat muun muassa sormenjäljet, silmän iiris ja kasvokuvaan perustuva tunnistus. Näissä tunnistustekniikoissa tunnistaminen tapahtuu otoksesta kulloinkin vertaamalla alkuperäiseen tunnisteeseen. Biometrinen tunnistaminen on ongelmallista, sillä vaikka alkuperäinen otos eli vertailukohta onkin täysin yksilöllinen, muuttuvat kohdehenkilön fyysiset ominaisuudet olosuhteiden mukaan.

Iiris säätyy valaistusolosuhteiden mukaan. Joskus silmät jopa punoittavat. Kasvojen muotoon vaikuttaa huomattavasti lämpötila ja nauttimamme ravinto. Tämä vaihtelu tapahtuu useaan kertaan vuorokauden aikana. Biometrinen tunnistaminen on siis hyvin haasteellista lukutekniikoiden osalta. Mikäli harkitaan biometrisen tunnistuksen käyttöönottoa, tulisi järjestelmälle saada riittävä pitkä koekäyttöaika ennen operatiivista käyttöä.



Kuva 23. Biometrisiä tunnistustapoja; Kasvojen-, silmän iiriksen- ja sormenjäljentunnistus

4.3 Lukijat

Lukijatyyppejä on monia käyttötarpeen mukaan. Numeronäppäimiset lukijat mahdollistavat henkilökohtaisen PIN-koodin käytön lisäturvana. Lukijoiden kotelointi valitaankin aina käyttöpaikan ja –tarkoituksen mukaan.



Kuva 24. Erilaisia lukijatyyppejä, vasemmalla näppäimistöllinen, keskellä ulkokäyttöön tarkoitettu sabotaasisuojattu lukija sekä oikealla näppäimistöllinen lukija, johon on integroitu sormenjälkitunnistin.

Kulunvalvontapäätteen sijoitus

Kulunvalvontalukijat sijoitetaan aina alemman turvallisuustason puolelle. Niiden on oltava rakenteeltaan sellaisia, että lukijaa rikkomalla ja johtimia yhdistämällä ei voi saada ohjattua avaustoimintaa. Useimmiten lukijalta lähtee data-tieto järjestelmän keskusyksikköön (tai keskittimelle/ pääteohjaimelle), jolta oven tai muu vastaava avauskäsky tulee. Pienissä, ovikohtaisissa järjestelmissä tosin avauskäsky voi tulla suoraan lukijasta lukolle.

Kulunvalvontapäätteiden ja niihin liittyvien näppäimistöjen pitää toimia niissä olosuhteissa, joihin ne asennetaan. Joissakin malleissa tarvitaan sadesuojia ja laitekotelolämmittimiä.

Kulunvalvontalukija voidaan asentaa oveen tai seinälle oven sivuun. Ratkaisu asennusperiaatteesta pitää tehdä uudisrakennuksissa niin ajoissa, että tarvittavat kaapeliputkitukset ja lukijoiden vaatimat koje- ja upotusrasiat voidaan tehdä samanaikaisesti muiden vastaavien töiden kanssa. Näppäimistöt sijoitetaan yleensä niin, että oikeakätinen kulku on helpompaa.

Päätettä oveen asennettaessa on muistettava sen tilan tarve ja asennusperiaate. Yleensä esim. profiilioveen sijoitetaan vain näppäimetön lukija.

Yhdensuuntaisella kulunvalvonnalla tarkoitetaan ovea, jossa lukija on vain ulkopuolella ja sisältä pääsee poistumaan painonapin avulla.

Kahdensuuntaisella kulunvalvonnalla tarkoitetaan oviympäristöä, jossa oven molemmilla puolilla on kulunvalvontapäätte.

Työajanseurantapäätteiden sijoitus

Työajanseurantalukijoiden sijoituksessa voidaan noudattaa kahta eri periaatetta. Ne voidaan sijoittaa joko hajautetusti lähelle työpisteitä tai keskitetysti sisäänkäynteihin.

Useissa järjestelmissä voidaan vapaasti määrittellä ne lukijat, joissa henkilö tai henkilöryhmä voi leimata työaikansa. Joissakin järjestelmissä ei vapaa asettelu ole mahdollista kuin tietyissä rajoissa johtuen verkoston rakenteesta ja järjestelmän työajanseurantatiedoston sijainnista.

Työajanseurantalukijoihin voidaan liittää ovenavaustoiminto, jolloin lukija toimii yhdistettynä työajanseuranta ja kulunvalvontalukijana. Yhdistelmälukijat on

syytä sijoittaa harkiten ja vain sellaisiin paikkoihin, joissa työajanseurantatietojen syöttö ei aiheuta viivytyksiä muille kulkijoille.

Ruokalapätteet

Useimpiin työajanseurantajärjestelmiin on liitettävissä ruokailun seuranta. Toimintoa käytetään työpaikkaruokalan lounasveloitukseen. Veloitus voi perustua kerta- tai annosveloitukseen. Kertaveloitus vähentää ruokailukertoja vastaavan rahamäärän. Annosveloitus mahdollistaa erihintaiset annokset, jolloin annokset valitaan päätteeseen liitettyllä annosnäppäimistöllä. Ruokalapätte tai -pätteet sijoitetaan yleensä tiskille kassan yhteyteen.

4.4 Etäluku

Etäluku jaetaan passiiviseen ja aktiiviseen etälukuun.

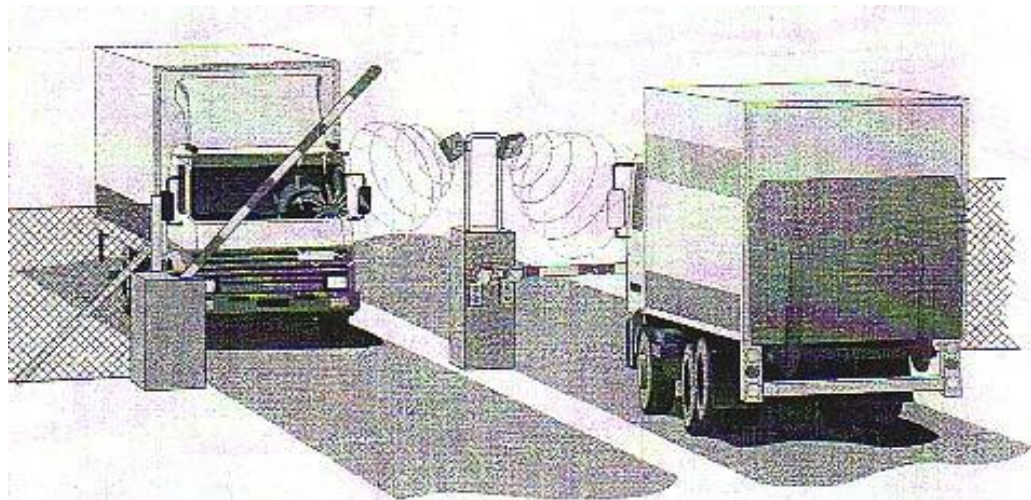
Passiivisessa etäluvussa lukuetaisyys on muutamasta sentistä muutamaan kymmeneen senttiin. Lukuetaisyys riippuu tunnisteesta ja lukijasta. Kun "Avain" näytetään lukijaan, niin se saa käyttöenergiansa lukijasta, jonka jälkeen se lähettää lukijalle kortin tunniste.

Aktiivisessa etäluvussa käytetään perinteisesti radiotaajuuksia. Näissä lukija lähettää signaalia, johon tunniste vastaa. Radio taajuuksia hyväksi käyttävissä järjestelmissä lukuetaisyys on suurimmillaan noin 70cm, jolloin tehollisena käytetään yleisimmin litium-paristoja. Näitä voidaan käyttää myös ajoneuvon tunnistamiseen paikoitushalleissa ja ajoneuvoporteilla, jolloin tunnistimena on radiopainike jonka lukuetaisyys on 5-50m.

Mikroaaltotunnistus on toinen yleisesti käytetty tunnistustekniikka aktiivisessa etäluvussa. Mikroaaltotunnistuksessa lukija lähettää mikroaaltosignaalia, johon tunniste vastaa. Mikroaallon lukuetaisyys suurimmillaan noin 10m, jolloin tehollisena käytetään litium-paristo. Tätä tunnistus tapaa voidaan myös käyttää ajoneuvon tunnistamiseen paikoitushalleissa ja ajoneuvoporteilla. Tavan etuina on suunnattavuus. Lisäksi samassa lukijassa voidaan käyttää myös passiivitunnisteita. Mikroaaltolukija kykenee käsittelemään myös useita tunnisteita yhtä aikaa, ilman että tapahtumat häiritsevät toisiaan, toisin kuin passiivinen lukija.

Ajoneuvotunnistus

Ajoneuvojen tunnistamiseen on markkinoilla radiotaajuus ja mikroaaltotekniikkaan perustuvia lukijoita ja tunnisteita. Mikroaaltotunnistetta voidaan pitää auton kojelaudan päällä, josta lukija lukee sen tuulilasin läpi. Lukuetaisyys on jopa 10 metriä. Radiotaajuustunnisteet toimivat käyttäjän aktiivisena suunnattaessa tunniste antennia kohti myös kauempaa, jopa 50 metrin päästä.



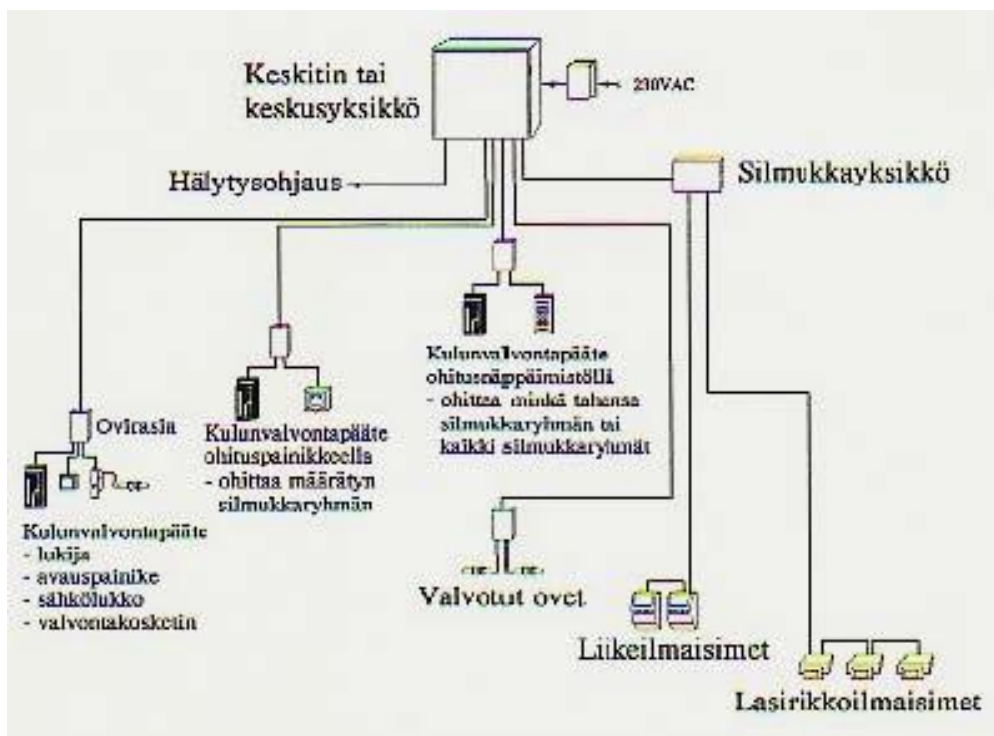
Kuva 25. Confident WatchMan-ajoneuvolukija. Ajoneuvossa oleva ns. aktiivinen tunnistin sisältää pariston, joka mahdollistaa pitkän lukuetaisyyden.

Mikroaaltotunnistetekniikka ei aseta rajoituksia ajoneuvon nopeudelle. Monta tunnistetta voidaan lukea yhtä aikaa ilman että lukutapahtumat häiritsevät toisiaan. Mikroaaltolukijat toimivat myös liikkeentunnistimina, jolloin lukijalta saadaan ilmoitus porttia lähestyvistä tunnistamattomasta ajoneuvosta. Ilmoitusta voidaan käyttää hyväksi valvomotoiminnassa.

Lukijat kytketään ohjaamaan ajoneuvoportin ohjauskeskusta. Lukija voi olla itsenäinen, jolloin kulkuoikeudet ja niiden muutokset käydään lataamassa lukijaan aina tarvittaessa. Lukija voi olla myös kytketty kulunvalvontajärjestelmään aivan kuten muutkin lukijat, jolloin ajoneuvolukijan parametrit ja niiden muutokset syötetään järjestelmän käyttöliittymältä. Tällaisissa automaattitoimintaisissa porteissa on aina kiinnitettävä erityistä huomiota turvallisuuteen; portti ei esim. saa mennä kiinni, jos kulkuaukolla on esteitä. Usein porttimekanismi ja sen ohjauskeskus varustetaan rinnakkaisilla turvaelementeillä (kosketuskytkin eli ”puskuri”, valokennokytkin sekä maahan upotettava magneetti-/induktiosilmukka).

4.5 Keskitimet ja pääteohjaimet

Suurissa järjestelmissä tiedonsiirtoverkko muodostetaan tähtimäiseksi, jolloin yhdestä pisteestä lähtee useita haaroja. Laitetta, joka mahdollistaa eri haarojen kytkemisen yhteen keskusyksikköön lähtevään johtoon sanotaan **keskitimeksi**. Keskitin voi sisältää myös järjestelmän tiedonhallintaan liittyviä ohjelmistoja tai tapahtumatietoja. Se voi liittyä keskusyksikköön myös atk-verkon välityksellä.



Kuva 26.

Keskitin asennetaan sellaiseen paikkaan, johon tietoliikennelaitteet yleensä voidaan asentaa, kuten sähkökeskukseen. Mikäli järjestelmän toiminta vaatii keskitimen toimintaa myös sähkökatkoksen aikana, on sille varattava katkeamaton virransyöttö koko järjestelmän toiminnan vaatimalla tavalla.

Pääteohjaimia käytetään lukijalaitteiden valvonta- ja ohjauspisteiden liittämiseen. Pääteohjain toimii itsenäisesti muistissaan olevien tietojen ja asetusten avulla ja tallentaa keskusyhteyden häiriötilanteessa pääte- ja valvontalaitteiden tapahtumat muistiin.

4.6 Ovilaitteet

Ovivalvonta on oleellinen osa kulunvalvontajärjestelmää. Sillä varmistetaan, että kulunvalvontapääteellä varustettuja ovia käytetään ainoastaan luvallisesti ja että valvotulle alueelle ei pääse muista ovista.

Ovivalvonnalla saadaan tieto kunkin kulunvalvontajärjestelmään liitetyn oven tilasta. Tieto voi olla ilmoitus siitä onko ovi lukossa. Haluttaessa voidaan valvoa erillisiä kiinniolutietoja, esimerkiksi onko ovi kiinni ja lukossa, kiinni mutta lukitsematta, ohjattu auki tai luvottomasti auki tai liian kauan auki. Ovien tilat voivat olla nähtävissä reaaliajassa käyttöliittymästä joko luettelona tai merkittynä rakennusta esittävään pc-karttapohjaan. Oven eri lukitustiloja voidaan havainnollistaa kuvaamalla niitä näytöllä esim. eri värein.



Kuva 27. Kv-oveen tarvitaan myös toimiva suljin.

Ovien kiinnioloa voidaan valvoa myös käyttämällä erillistä ovivalvontajärjestelmää, johon on liitetty lukituksen ohjaus ilman varsinaista kulunvalvontaa. Tällöin valvonta ja ulko-oven lukituksen ohjaukset tapahtuvat esimerkiksi vahvistaripisteeseen sijoitetusta ohjauspaneelista. Vaihtoehtona ovien kiinnion valvonnalle on liittää ovivalvonta ja lukituksen ohjaus rakennuksen kiinteistövalvontajärjestelmään. Tällöin voidaan hyödyntää kiinteistövalvonnan ohjaus- ja valvontatoimintoja, näyttöpäätteitä, kirjoittimia sekä mahdollisia ilmoituksensiirto- ja päivystystoimintoja.

Ovivalvontaan liitettävät ovet

Kulunvalvontajärjestelmän ovivalvontaan pitää liittää lukijoilla varustettujen ovien lisäksi kaikki muutkin valvotulle alueelle johtavat ovet. Näin varmistetaan, että valvotulle alueelle kuljetaan vain kulunvalvontaa käyttämällä ja että muiden ovien käyttö aiheuttaa ilmoituksen.

Toisiaan lähellä olevat ovet, joita käytetään ainoastaan hätäpoistumisteinä, voidaan kytkeä sarjaan yhdeksi valvontapisteksi. Sellaiset ovet, joiden tilaa valvotaan työajan ulkopuolella, mutta joista kuljetaan päivisin ilman valvontaa, kytketään erillisinä valvontapisteinä.

Ovivalvontalaitteet

Oven kiinnioloa valvotaan ovikytkimellä, joka voi olla joko mekaaninen mikrokytkin tai magneettikytkin. Kytkin asennetaan oven karmiin ja magneettikytkimen magneettiosa vastaavalle kohdalle oveen. Kun ovi on kiinni, on kytkin sulkeutunut. Kun ovi avataan, avautuu myös kytkin ja koskettimen kautta kulkeva lepovirta katkeaa.

Lukitustieto saadaan käyttämällä joko lukon teljen kohdalle oven karmiin asennettua telkipesäkosketinta tai mikrokytkimellä varustettua lukkoa.

- **telkipesäkosketin** on telkipesään asennettu mikrokytkin, joka havaitsee onko lukon telki telkipesässä.
- lukon sisäinen **mikrokytkin** taas kertoo onko lukon telki ulko- vai sisä-asennossa.

Telkipesäkosketin on yleensä ovivalvonnan heikoin kohta. Tämän vuoksi koskettimen käyttöä on vältettävä, ellei välttämättä haluta käyttää kaikkia kolmea ovivalvontatietoa yhtä aikaa. Kaksoisovessa tarvitaan em. ovivalvontojen lisäksi pitkäsalkan kytkin, joka ilmoittaa, onko kaksoisoven toinen puolisko lukossa.

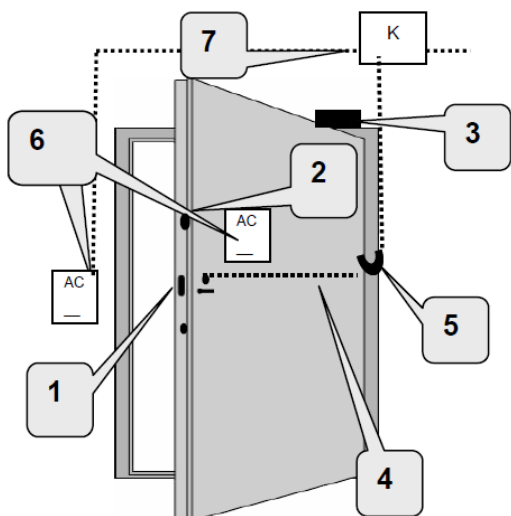
4.7 Sähköinen lukitus

Sähköiseen lukitukseen käytetään moottorilukkoa, solenoidilukkoa tai sähkövastalevyä. Lukkotyyppi sanelee käytettävissä olevat sähköiset ominaisuudet ja lukon toiminnan kulunvalvontajärjestelmän kannalta. Kulunvalvonnan ovivalvonnalla valvotaan kulunvalvontajärjestelmään liitettyjen ovien lukitusta ja kiinnioloa.



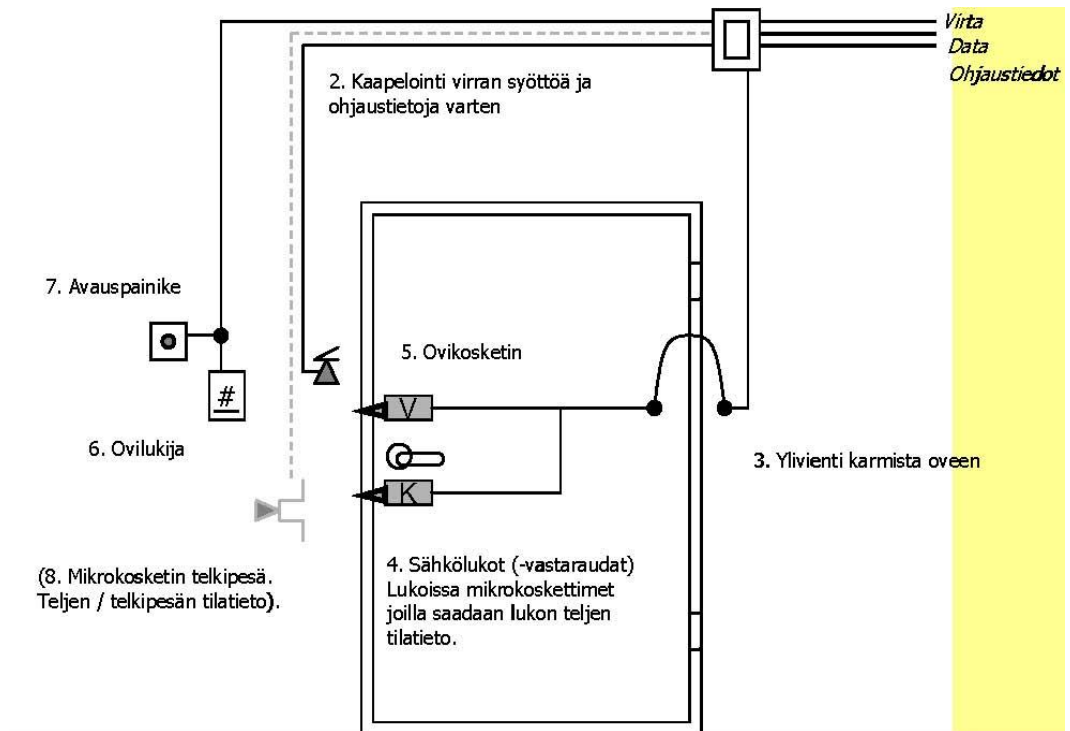
Kuva 28.

Ovivalvonnassa tarvittavia oven laitteita ovat valvontakytkimet ja ylivientisuojat = karmista ovilehden sisään kulkevan kaapelin mekaaninen kulumis- ja ilkvaltasuoja (metallia). Sähköistä lukitusta tarvitaan oven lukituksen ohjaamiseksi kulunvalvontajärjestelmällä. Sähköisessä lukituksessa tarvittavia oven laitteita ovat: moottorilukot/solenoidilukot, sähkövastalevyt, valvontakoskettimet, ovensulkijat, ylivientisuojat, avauspainonapit sekä lukkojen vääntönappien suojakuvut.



1. Sähköinen käyttölukko
2. Sähköinen varmuuslukko
3. Ovensuljin
4. Kaapelointi
5. Ylivientisuojat
6. Lukijat
7. Kytkentärasia

Kuva 29. Sähköinen lukitus ja oviympäristö



Kuva 30. kulunvalvontaovenympäristö

Avauspainonapit

Jotta ovivalvonta toimisi, tulee valvottavia sähkömekaanisella lukolla varustettuja ovia avata vain järjestelmän ohjaamana. Näin tiedetään onko ovi avattu luvallisesti. Sisään mennään tunnisteella ja ulos tultaessa ovi avataan esim. oven sisäpuolelle asennetulla painonapilla tai tunnisteella, jos halutaan tunnistaa myös ulosmenijät. Tahattomien hälytysten välttämiseksi peitetään oven mekaaninen vääntönuppi suojakuvulla, joka voidaan hätätilanteessa murtaa käsin.

Ovi voidaan avata myös ajoneuvotunnistimilla, pikapuhelin- tai ovipuhelinjärjestelmällä, vahtimestarin avauspainikkeilla tai erillisillä oven kauko-ohjauspainikkeilla ja/tai rakennusautomaatiojärjestelmällä sekä laitteistosta riippuen myös internetin yli tai gsm-viestinä.

Jos ovea ohjataan auki useammalla kuin yhdellä ohjauspainiketta vastaavalla tavalla, niin rinnankytkentää parempi vaihtoehto on käyttää kulunvalvontajärjestelmän lukituksen ulkoisiin ohjauksiin varattuja erillisiä liitäntöjä. Ohjaukset voidaan tällöin rekisteröidä erillisinä tapahtumina ja liitännät voidaan kytkeä toimiviksi tai toimimattomaksi tarpeen mukaan tai automaattisesti aikaohjattuina.

Pyörö- ja sakaraportit

Kun ovi avataan kulunvalvontapäätteellä, rekisteröi kulunvalvontajärjestelmä ainoastaan tunnisteiden käyttäjän, ei niitä henkilöitä, jotka mahdollisesti kulkevat samalla oven avauksella.

Useamman henkilön kulku samalla tunnisteella voidaan tarvittaessa estää porttijärjestelyin. Tavallisin ratkaisu on pyöröportti, jota käytetään ulkoalueilla aidan henkilöportteissa. Sisätiloissa pyöröporttia käytetään vain korkeata turvallisuutta vaativissa kohteissa. Sen sijaan yleisempi ratkaisu sisätiloissa on sakaraportti, jossa pyörähtävä tankokehä sallii vain yhden henkilön kulun kerrallaan. Usean sakaraportin sijoittaminen rinnakkain on käytetty ratkaisu suuren yrityksen sisääntuloaulassa, jossa henkilökuntaa tulee sisään usein ryhmissä. Koska sakaraportti ei rakenteensa takia estä ylikiipeämistä, käytetään ratkaisua vahtimestaripisteen yhteydessä tai paikassa, jossa valvontaa tuetaan näköyhteydellä tai videokameroin.

Pyörö- tai sakaraportteja käytettäessä tulee varmistua, ettei vapaata poistumista estetä hätätapauksissa. Portit voidaan varustaa joko helpolla mekaanisella vapautuksella tai erillisellä selkeästi merkityllä hätäpoistumisovella. Poistumistierajoituksia suunniteltaessa kannattaa aina selvittää paikallisen palotarkastajan käsitys poistumistiemääräyksistä.

Kulkukaapien toimintaperiaate perustuu siihen, että kaapista voi kulkea vain yksi ihminen kerrallaan. kaappi avautuu avauspainikkeella. lattiassa oleva painematto tunnistaa painon ja kaapin toinen ovi avautuu vasta, jos kulkukortissa on ”voimaa” läpikulkuun.



Kuva 31. pyöröportti sekä kulkukaappi

Kulunvalvonnan hissipäätteet

Hissilukijan käyttöön joudutaan usein turvautumaan vanhoissa rakennuksissa ja tapauksissa, joissa hissiä ei voi rajata porrashuoneen kanssa omaksi vyöhykkeekseen. Hissilukija saattaa olla hankala käytössä ja arveluttava turvallisuusmielessä, jos liikenne on vilkas. Lisäksi portaikon kulunvalvonta joudutaan ratkaisemaan erikseen.

Hissin kulunvalvonta toteutetaan siten, että hissikoriin asennettu lukija aktivoi vain niiden kerrosten ohjauspainikkeet, johon kulkijalla on sillä hetkellä kulkuoikeus. Hissin ohjauspainikkeet poistumiskerroksiin ja kerroksissa sijaitsevat kutsupainikkeet toimivat aina. Määrätyissä tapauksissa hissien kutsupainike voidaan korvata lukijalla.

Kulunvalvontalukijan elektroniikkayksikkö sijoitetaan hissikonehuoneen läheisyyteen ja tunnistimen lukijaosa hissikoriin. Ohjaukset eli hissikorin painikkeiden aktivointi kaapeloidaan elektroniikkayksiköltä hissien ohjauskeskukseen. Tämä kaapeli sekä yksikön ja lukijan välinen kaapelointi sisällytetään hissitoimitukseen. Jos hissien kulunvalvontaa käytetään vain työajan ulkopuolella, varustetaan hissiryhmän yksi kori lukijalla. Muut hissit ohjataan kulunvalvontajärjestelmällä toimimattomiksi työajan päättyessä.

Hissien käyttöoikeuteen perustuva ratkaisu sopii mm. laitojen ja virastojen henkilökuntahissihin sekä esim. tavarahissiin, jonka käyttö on rajattu vain muutamalle henkilölle. Esim. varaston lastausalueella hissien kutsupainike on korvattu kulunvalvontalukijalla ja hissikorin ohjauspainikkeet toimivat kaikkiin kerroksiin.

4.8 Muut laitteet jotka liittyvät kulunvalvontaan

Kulunvalvontaan kuuluu paitsi oviympäristöjen sekä kulunhallintaan liittyvien asioiden järjestelyjen lisäksi muiden turvallisuutta lisäävien välineiden käyttöä. Näillä välineillä pyritään paljastamaan ja kontrolloimaan valvotulle alueelle sisään tulevia materiaali- ja henkilövirtoja, jotka saattavat aiheuttaa turvallisuusriskejä. Tällaisia välineitä ovat metallinpaljastimet, läpivalaisulaitteet sekä vaarallisten aineiden havaitsemiseen tarkoitettut laitteet.

Metallinpaljastimet

Metallinpaljastimien toiminta perustuu sähkömagneettiseen induktioon. Laite mittaa kohdetta ja vertaa saatua tietoa parametreihinsa. Ilmaisuherkkyyttä voidaan tarvittaessa säätää. Laitteita on kiinteitä, siirrettäviä sekä käsikäyttöisiä. Paljastimien osalta pitää muistaa, että ne on testattava ja kalibroitava säännöllisesti. Laitevalmistajilta onkin saatavilla erityisiä testauspaketteja.



Kuva 32. Metallinpaljastinportti ja oikealla käsikäyttöinen metallinpaljastin.

Uusinta tekniikkaa metallinpaljastimien alalla on ohjelmoitavat portit, joihin asiakkaan tullessa sisään portista ensimmäistä kertaa, luo portti henkilöstä sähköisen profiilin. Jota profiilia asiakkaan kulkiessa ulos verrataan edelliseen profiiliin. Näin voidaan paljastaa, on kohdehenkilö jättänyt tiloihin tai ottanut mukaansa tiloista metallista materiaalia. Järjestelmän tunnistusherkkyyks on sim-kortin luokkaa.

Läpivalaisulaitteet

Läpivalaisulaitteet käyttävät hyväkseen röntgensäteilyä. Laitteita käytetään yleisimmin lentokentillä, suurissa yleisötilaisuuksissa laukkujen sisällön tarkastukseen, virastoissa saapuvan postin tarkastukseen sekä turvatasoltaan korkeammassa kokousjärjestelyissä.

Läpivalaisussa valaistavan materiaali näkyy ääriivivoineen taustastaan. Eri materiaalit esim: räjähdysaineet erotetaan kuvasta värinsä perusteella.

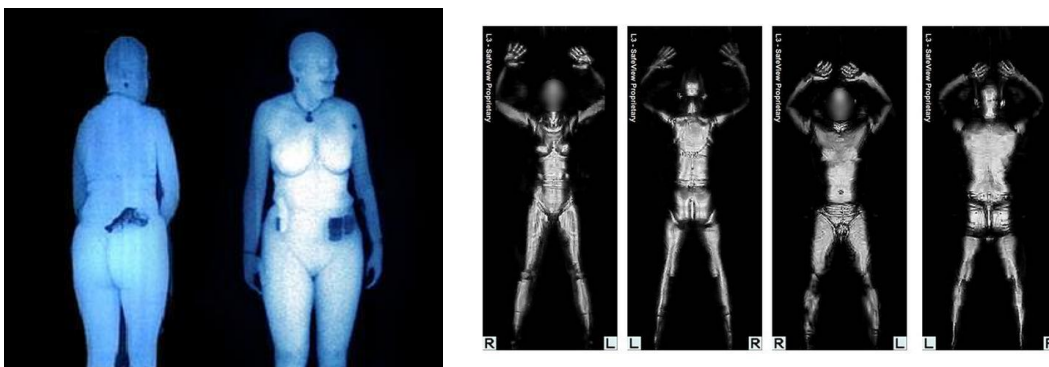


Kuva 33. Läpivalaisulaite ja sen tuottamaa kuvaa

Läpivalaisulaitteiden käyttämisessä on huomioitavaa, että sen toiminta perustuu radioaktiivisen säteilynkäyttöön, joka on lainsäädännössä säädeltyä toimintaa. Läpivalaisulaitteella tulee olla säteilyturvallisuuskeskuksen hyväksynnän koulutuksen läpikäynyt ns. vastaava hoitaja, joka vastaa laitteen turvallisesta käytöstä. Säteilyturvallisuuskeskus tarkastaa säännöllisin ajoin laitteen turvallisuuden sekä myöntää käyttöluvan. Lisätietoja www.stuk.fi

Vartaloskannerit

Vartaloskannereita käytetään nykyään turvatarkastuksissa täydentämään metallipaljastimia ja läpivalaisulaitteita. Skannerien yleistymistä on kuitenkin rajoittanut voimakkaasti yleinen mielipide, koska niitä pidetään yksityisyydensuojaa loukkaavina. skanneri paljastaakin kohdehenkilön anatomian varsin paljastavasti. Yleistymistä rajoittaa myös se, että laite käyttää aktiivisia terahertsisäteitä, joiden terveystaikutuksia ei vielä kokonaisuudessaan tiedetä.



Kuva 34. Kuvat vartaloskannerista

Huumausaine- ja räjähdelainmaisimet

Huumaus- ja räjähdelainmaisimet eli haistelijat tunnistavat huumeita, räjähteitä, myrkyllisiä teollisuuskemikaaleja tai kemiallisen sodankäynnin aineita matkatavaroista, vaatteista, rahtitavarasta jne.

Haistelijoiden toiminta perustuu IMS (Ion Mobility Spectrometry) – teknologiaan. Tekniikassa erotellaan ionisoituja molekyylejä ja vertaillaan niitä laitteelle asetettuihin parametreihin, toisin sanoen ”haistellaan” huumausaineille ja räjähdysaineille ominaisia tuoksujia. Laitteita on saatavana kannettavana ja pöytämallisina.



Kuva 35. Erimallisia Huumaus- ja räjähdelainmaisimia

Nesteilmäisimet

Nesteilmäisimia käytetään tunnistamaan vaarallisia nesteitä vaarattomista. Ilmaisimet toimii muutamissa sekunneissa. ilmaisimet tapahtuu siten että nesteen ominaispainoa verrataan laitteeseen parametroituihin tunnettujen vaarallisten aineiden ominaispainoihin.

Laitteita käytetään lentokenttien turvatarkastuksissa ja esim. yleisötilaisuuksissa kun halutaan varmistaa, ettei sisään tulevilla henkilöillä ole mukanaan vaarallisia nesteitä.



Kuva 36. Nesteilmäisin

5. LUKITUS JA AVAINTENHALLINTA

Johdanto – Lukitusturvallisuus

Lukitusturvallisuudella tarkoitetaan kokonaisuutta, joka sisältää avainturvallisuuden, lukitustuotteet, sarjoituksen ylläpidon ja huollon. Lukoilla pyritään estämään tai ainakin hidastamaan pääsy lukittuihin kohteisiin ja näin suojelemaan kohteessa säilytettävää omaisuutta erilaiselta ilkeivallalta ja anastuksilta. Lukitus ja eri sarjoitusvaihtoehdot toimivat myös kulunvalvontana estäen henkilöstön tarpeetonta liikkumista.

Lukitusturvallisuus tulisi ottaa ennakoita huomioon jo lukitusta suunniteltaessa. Sarjoitustarve yleisavaimelle riippuu mm. rakennuksen käyttötarkoituksesta ja kiinteistön hoitoa ja ylläpitoa koskevista menetelmistä. Lähes kaikissa kiinteistöissä sarjoitus yleisavaimelle on tarpeen, kunhan avainturvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota. Turvallisuuteen olennaisesti vaikuttavia tekijöitä ovat ensinnäkin sarjoituksen laajuus ja sarjoitusten jako.

Avainturvallisuus on tärkeä osa lukituksella aikaansaatuja suojausta. Avainturvallisuus muodostuu avainhallinnasta ja säilytyksestä, valitusta avainturvallisuustasosta sekä avaimen käyttöoikeudesta ja siihen liittyvästä sarjoituksesta. Avainturvallisuus on myös viime kädessä käyttäjän huolellisuutta ja avainten oikeaa säilytystä.

Lukitusta koskevat viranomaismääräykset ovat poistumisturvallisuuteen liittyviä ja lisäksi vakuutusyhtiöt ja Finanssialan keskusliitto ovat määritelleet yhteisen hyväksymismenettelyn lukoille, kaltereille ja turva-oville. Hyödyllistä lisätietoa saatkin osoitteesta www.vahingontorjunta.fi, josta löydät ohjeita ja hyväksytyjä tuotteita.

5.1 Lukitus ja avaintenhallinta

Avainhallinta

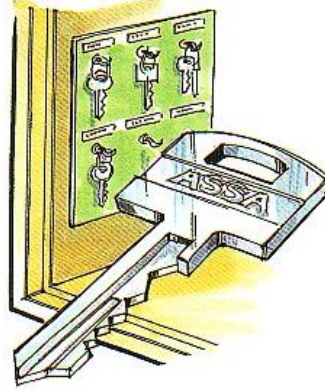
Yrityksessä tai yhteisössä tulee aina nimetä **lukituksesta vastaava** henkilö. Hänen tehtäviinsä kuuluvat kaikki lukitukseen liittyvät asiat, kuten sarjoituksen muutokset, avainten säilytys, luovutus ja palautus. Vain välttämättömät avaimet kunkin käyttötarpeen mukaan luovutetaan kuittausta vastaan. Luovutetuista avaimista on pidettävä kirjaa ja avainten palautuksesta on huolehdittava varsinkin avaimen haltijan työsuhteen päättyessä.

Kun säilytetään suurta määrää avaimia, jotka liittyvät suuriin kokonaisuuksiin (isot toimitilakiinteistöt ym.) ja joita käyttää vaihteleva käyttäjäjoukko, on tarkoituksenmukaista käyttää elektronista avainvalvontajärjestelmää. Tällöin avainkaappi avataan sähköisellä koodilla ja avaimen lainaajan/palauttajan tiedot aikamerkintöineen sekä yksilöity avaintieto tallentuvat rekisteriin muistiin. Tällöin voidaan seurata, missä avaimet ovat ja tarvittaessa saadaan automaattinen hälytys, jos avainta ei ole palautettu määräajassa.

Yleisavaimen haltija ei saa luvatta luovuttaa avaintaan muiden käyttöön missään tilanteessa. Yleisavainta ei saa käyttää normaalina jokapäiväisenä käyttöavaimena.

Avainten säilytys

Avaimia on säilytettävä huolellisesti. Tämä on tärkeää yrityksissä, joissa säilytetään suuria määriä vieraita avaimia, kuten isännöitsijätoimistossa, kiinteistön huoltoyhtiössä tms. Avaimia on säilytettävä huolellisesti lukitussa avainten säilytyskaapissa. Lukituksesta ja avainten hallinnasta vastaavan henkilön on huolehdittava säilytyskaapin avaimen riittävän huolellisesta säilyttämisestä.



Kuva 37.

Avainten säilytyksessä on oltava erityisen huolellinen. Avaimia tulee säilyttää ja ne tulee merkitä siten, ettei niitä voi niissä olevien merkintöjen pohjalta yhdistää niiden käyttökohteisiin.

Avainten hallinnasta vastaavan henkilön on huolehdittava siitä, että avainkoodit eivät ole ulkopuolisten saatavilla. Avainkoodilista on säilytettävä erillään avaimista. Koodit eivät saa olla sellaisia, joiden perusteella ne voisi yhdistää tiettyihin kiinteistöihin.

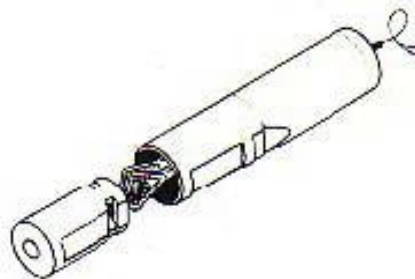
Lisätietoja Finanssialan keskusliiton ohjeesta Avainturvallisuus

www.vahingontorjunta.fi → Suojeluohjeet → Avainturvallisuus

Avainputki

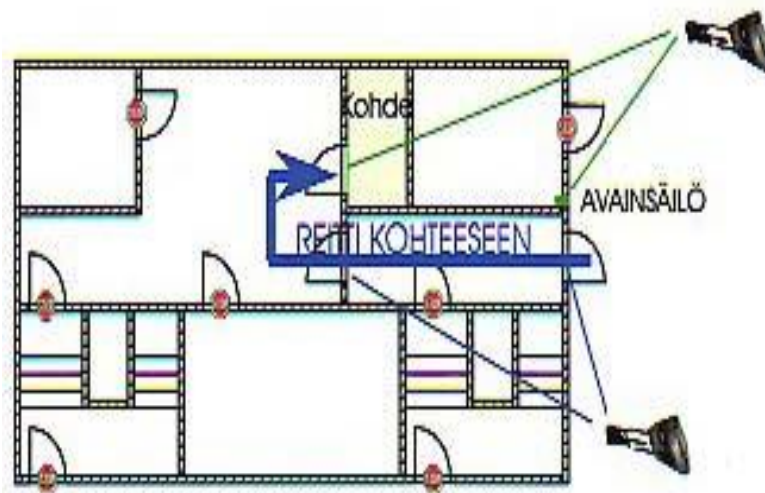
Ulkoseinään upotetuissa avainsäiliöissä voidaan säilyttää vain erillisiä sähkö-, puhelin- yms. teknisiin tiloihin johtavien ovien **reittiavaimia**. Avainsäiliöissä ei saa koskaan säilyttää kiinteistön yleisavainta.

Avainsäilöjen sarjoitus ei saa liittyä kiinteistön omaan sarjaan, vaan ne on sarjoitettava avautumaan kustakin huoltotoiminnasta vastaavan yrityksen avaimella. Avainsäilö on kiinnitettävä lujaan seinärakenteeseen huolellisesti avainsäilön valmistajan asennusohjeiden mukaisesti.



Kuva 38. Abloy 6054 avainsäiliö on varustettu sulkeutuvalla mikrokytkimellä sisältäen avainpe-
sän ja kiinnityshelat.

Avainsäilöt on testattu voimassa olevan FK:n testausvaatimuksen mukaisesti. Avainsäilön kiinnitys tulee tehdä aina mekaanisesti läpipulttaamalla tai kiila ankkuripultilla tms. kiinnitysalustaansa.



Kuva 39. Reittiavaimen sijoitus ja reittiesimerkki.

5.2 Avainten turvallisuustasot

Lukituksen suunnittelijan on selvitettävä lukostolla suojattavan tilan käyttötarkoitus ja valittava sen mukaisesti sopiva avainturvallisuustaso.

Taso 1 - Perustaso

Käyttökohde

Perustason avain sopii hyvin kaikkiin lukituskohteisiin. Sitä suositellaan esim. asuinlukostoihin, riippu- ja kalustelukostoihin ja yksittäislukituksiin. Perustason lukostolle on ominaista nopea lisäavainpalvelu. Lisäavaimia voidaan teettää lukkoliikkeissä, rautakaupoissa ja avainpalvelupisteissä.

Yllä mainituissa paikoissa valmistetaan avaimia silloin, kun asiakkaalla on malliavain tai tehdään toimittama peitenumero mukanaan. Perustaso tarjoaa vaivatonta ja nopeaa lisäavainpalvelua. Avainturvallisuus on oleellisesti riippuvainen avaimen käyttäjän huolellisuudesta. Avaimet eivät saa olla sivullisten käytettävissä tai nähtävissä.

Taso 2 Lukkoseppätaso

Käyttökohde

Lukkoseppätason avain on tarkoitettu ensisijaisesti uusinta- ja täydennyslukituksiin. Tällaisia kohteita ovat esim.:

- yksittäislukitukset
- riippu- ja kalustelukostot
- pienet asuin- ja liikelukostot.

Lukkoseppätason lukostolle on ominaista abloy-avainkorttiin perustuva lisäavainpalvelu. Asiakkaan on osoitettava avaimen teettämisoikeutensa Abloy-avainkortin avulla. Lisäavaimia, jotka rekisteröidään ABLOY-avainkortin avulla valmistavat mm. valtuutetut lukkoliikkeet.



Kuva 40.

Taso 3 Tehdastaso

Käyttökohde

Suositteluvia lukituskohteita tehdastason avaimelle ovat hyvää avainturvallisuutta vaativat:

- laitos- ja liikelukostot
- suuret asuinlukostot
- riippu- ja kalustelukostot
- yksittäislukitukset

Tason ominaisuudet

Tehdastaso on sopivin rekisteröityä avainta vaativiin lukostoihin. Tasolle on ominaista keskitetty avainpalvelu tehtaalta ja suojattu asiakastietojen käsittely. Lisäksi tilauksen voi tehdä vain nimetty vastuuhenkilö.

Avainturvallisuus

Tehdastaso tarjoaa erittäin hyvän avainturvallisuusjärjestelmän, joka perustuu tunnuslukuihin tai vastuuhenkilön tunnistamiseen.

Yksittäislukituksiin lisäavaimet toimitetaan avainkortilla tehdyllä tilauksella valtuutetun lukkoliikkeen kautta.

Taso 4 Kohderyhmätaso

Käyttökohde

Kohderyhmätason avaimelle suositellaan lukostoja, joilta vaaditaan erittäin hyvää avainturvallisuutta ja lukituksen valvontaa.

Tason ominaisuudet

Kohderyhmätasolle toimitetuille lukostoille on ominaista:

- keskitetty avainpalvelu tehtaalta
- lukostolle nimetty vastuuhenkilö
- salainen asiakastietojen käsittely

Lukoston sarjatiedot käsitellään vain asiakkaan säilyttämän ja ilmoittaman salaisen tunnusluvun avulla. Sarjalukostojen lisäavaimet toimitetaan tehtaalta lukoston vastuuhenkilön kirjallisella tilauksella valtuutetun palveluliikkeen kautta.

Käyttöoikeudet ja sarjoitus

Lukitussuunnitelmaan määritellään eri käyttäjäryhmien kulkuoikeustarpeiden mukainen sarjoitus niin, että kukin avaimen haltija pääsee vain niihin tiloihin, joihin hänellä on oikeus tai tarpeellista päästä. Suuria yhtenäisiä yleisavainsar-

joja tulee välttää. Isoissa kiinteistöissä on pyrittävä jakamaan sarjat pienempiin toiminnallisesti järkeviin kokonaisuuksiin. Erillisiä liikehuoneistoja ei saa sarjoittaa toimimaan keskenään samalla avaimella tai muun kiinteistön yleisavaimella.

Erityiskohteet

Yritystoiminnassa ja julkisessa käytössä olevat rakennukset, joissa säilytetään runsaasti avaimia.

Erityisesti isännöitsijätoimisto, kiinteistöhoitoliike ja vartiointiliike ovat velvollisia huolehtimaan erityisen hyvin omista ja hallussaan olevista asiakkaidensa avaimista.

Näiden em. toimijoiden on huolehdittava seuraavista suojaustoimista:

- toimistotilan rakenteellisesta murtosuojauksesta
- rikosilmoitinjärjestelmästä (ja mahd. kameravalvonnasta)
- avaimien fyysisestä säilytystilasta
- avainten koodauksesta ja kooditiedoston säilytyksestä
- avaimien kuljetuksesta

erityiskohteiden suojelusta saat lisätietoja FK: ohjeista Rakenteellinen murtosuojaus 1,2 ja 3, jotka löydät osoitteesta www.vahingontorjunta.fi

Mikäli avaimia kuljetetaan mukana, niin näitä tilanteita varten on seuraavat ohjeet:

5.3 Avainten suojaaminen ajoneuvossa

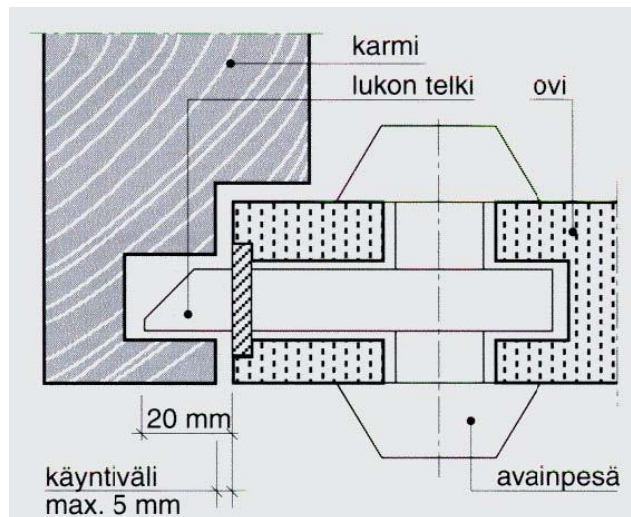
- Autossa on oltava kiinteästi asennettu teline, johon erillinen lukittu avain-säilytyskotelo kiinnitetään siten, ettei sitä saa irrotettua avaamatta ensin koteloa.
- Avaimia ei saa säilyttää autossa
- Avainten kuljettamista ja väliaikaista säilyttämistä varten on autossa oltava kiinteästi asennettu teline, johon erillinen lukittu avain-säilytyskotelo kiinnitetään siten, ettei sitä saa irrotettua avaamatta ensin koteloa.
- Kotelon ja kiinnitystelineen kiinnityksineen on oltava riittävän vahvaa materiaalia.
- Avaimia ei saa tilapäisestikään säilyttää autossa muualla kuin tässä telineeseen kiinnitettyssä ja lukitussa kotelossa.
- Kotelossa olevissa avaimissa ei saa olla sellaisia merkintöjä, joiden perusteella ne voisi yhdistää tiettyihin kiinteistöihin. Avainkoodilistaa ei saa säilyttää samassa paikassa avaimien kanssa.
- Auto on varustettava ajonestolaitteella ja keskuslukituksella.
- Hälytysjärjestelmä on myös suositeltava.

5.4 Mekaanisten lukkojen lukitusvaatimukset

Yritystoiminnassa ja julkisessa käytössä olevien rakennusten murtosuojaustasot määräytyvät toimialan mukaan. Koska eri toimialojen murtoriskialttius eroaa suuresti toisistaan, ne vaativat myös eritasoiset rakenteelliset suojeluohjeet, joita ovat

- murtosuojeluohje 1
- murtosuojeluohje 2
- murtosuojeluohje 3

Turvallinen poistuminen ja asiattomien kulun estäminen huoneiston normaalin käytön aikana varmistetaan **päiväkäyttölukituksella**. Tämä voidaan järjestää oven käyttötarkoituksen mukaisesti joko lukitsemalla telki lukon sisään tai siten, että lukko avautuu oven kummaltakin puolelta painikkeesta, jolloin kulku ulos ja sisään on vapaa tai siten, että lukko voidaan aukaista vain sisäpuolelta painikkeesta tai vääntönupista. Osastoivassa seinässä olevan oven tulee sulkeutua ja lukon salpautua itsestään. Kun huoneisto on suljettu ja kun siellä ei enää oleskella, tulee lukkojen olla takalukossa.



Kuva 41. Käyntiväli. Käyntiväli lukkosivulla ei saa olla 5 mm suurempi.

Takalukitus = Lukko tarjoaa suojan murtautumista vastaan vasta kun sen telki on takalukitus tilassa. Telki on liukumaton (l. lukittu paikalleen).

Lukitusohjeita

Ulkopuolelta avaimella avattavia lukkoja tulisi olla vain henkilökunnan sisäänkäyntioivissa, joiden lukkojen tulee olla avaimella avattavissa oven kummaltakin puolelta. Muiden ovien lukkojen tulisi yleensä olla vain sisäpuolelta avaimella avattavissa. Turvallisoin lukitus saavutetaan käyttämällä samassa ovesa käyttö- ja varmuuslukkoa, joiden haittamekanismit ovat erilaiset, esimerkiksi asentamalla samaan oveen Abloy käyttölukko ja Boda varmuuslukko.

Varmuus- eli turvalukon avaimen säilytys ja käyttö on mietittävä, esim. voidaanko avaimen kaksoiskappale antaa isännöinti- tai huoltoliikkeen haltuun (esim. vesivuoto- tai palovaroitinongelmatapauksissa).

5.5 Lukitusturvallisuus

Tekniset määritelmät

Finanssialan keskusliiton murtosuojeluohjeissa on kuvattu teknisten aineellisten seikkojen lisäksi abstrakteja määritelmiä, kuten 'murto', 'rikosentorjunta' ja 'ympäristö'. Jokaisessa murtosuojeluohjeessa (1–3) on määritelty kunkin suojaustason kohtien, kuten esim. rakenteet, seinät, taka- ja etuovet sekä ikkunat, yksityiskohtaisemmat määräykset/ohjeet. Lukitukseen liittyen kuvataan sanoin ja kuvin mm. yksilehtisten – ja pariovien määräykset. Ohjeet on tähän osioon liittyen käytävä läpi!

Hyväksytyistä tuotteista on erillinen luettelo, jota on saatavissa FK:lta ja vakuutusyhtiöiltä.

www.vahingontorjunta.fi.

Seuraavassa on joitakin lukitukseen liittyviä termejä ja niiden selitykset ko. ohjeiden mukaan:

Käyntiväli

Oven ja karmin välinen rako lukon kohdalla.

Murtosuojatappi

Teräksestä valmistettu tappi, jonka halkaisija on vähintään 6 mm ja ulkonema vähintään 10 mm kiinnitetään oveen tai karmiin saranapuolelle.

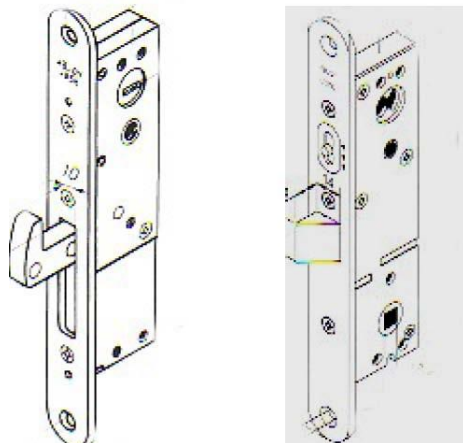
Rakorauta

Huultamattomaan oveen lukon kohdalle kiinnitetty teräksestä tai messingistä valmistettu vähintään 30 cm:n pituinen ja vähintään 3 mm:n vahvuinen T-profiili.

Lukot

Lukot vastalevyineen jaetaan rakenteensa perusteella

- uppolukkoihin
- pintalukkoihin
- riippulukkoihin.



Kuva 42. varmuuslukko ja käyttölukko

Käyttölukko

Kiinteästi oveen asennettava lukko vastalevyineen, joka on standardin SFSEN 12209 mukaan testattu ja FK:n hyväksymä luokkaan 3 (kuva).

Varmuuslukko

Kiinteästi oveen asennettava lukko vastalevyineen, joka on standardin SFSEN 12209 mukaan testattu ja FK:n hyväksymä luokkaan 4

Telki

Lukon liikkuva osa, joka lukitsee oven karmissa olevaan vastalevyyn.

Pikasalpa

Oven kiintopuolen sulkeva salpalaite, jolla ovi on sisäpuolelta painikkeesta aukaistavissa.

Teräsristikko

Hitsaamalla valmistettu ristikko, jossa teräksen poikkipinta-ala on vähintään 110 mm^2 (pyöröteräs $\varnothing 12 \text{ mm}$), terästen väli korkeintaan 120 mm ja jänne-väli 350 mm . Haitariristikko on SVK:n hyväksymä kokoontaitettava teräsristikko. Muototeräsristikko on hitsaamalla valmistettu teräsristikko, jossa teräksen poikkipinta-ala on vähintään 75 mm^2 (pyöröteräs $\varnothing 10 \text{ mm}$) ja aukko-koko enintään 400 cm^2

Teräsverkko

Teräskehikkoon hitsaamalla kiinnitetty verkko, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 mm^2 ja aukkokoko enintään 22 cm^2 .

Murronsuojaovi

Ovi, joka on testattu standardin SFS-ENV 1627 mukaan luokkiin 2–6.

Riippulukko

Riippulukot ovat standardin SFS-EN 12320 mukaan testattu ja FK:n hyväksymät luokkiin 2, 3, 4 ja 5.

Riippulukokiinnikkeet

Teräksestä valmistettuja riippulukkojen kiinnitykseen tarkoitettuja osia, jotka asennetaan karmiin ja oveen hitsaamalla, ruuvi- tai pulttikiinnityksin siten, ettei niitä saa ulkopuolelta rikkomatta irrotettua.

Riippulukot

Riippulukolla tehty lukitus muodostuu varsinaisesta lukosta sekä kiinnikkeistä, jotka on kiinnitetty varsinaiseen lukinnan kohteeseen. Riippulukkojen hyväksynnässä on voimassa ns. vanhat hyväksynät, joissa lukot on jaettu kahteen luokkaan, I- ja II-luokan riippulukoiksi sekä ns. uusi hyväksyntä, jossa lukot on jaettu viiteen luokkaan 1.–5, josta luokka 1. on murronkestävyydeltään heikoin. Käytettäessä kiinteän varmuuslukon sijaan riippulukkoa tulee käyttää kiinnikkeineen hyväksytyä 4. luokan riippulukkoa.

Avaimet

Suomessa yleisimmät hyväksytyt lukitustuotteet ja niihin sopivat avaintuotteet ovat Abloy:n sekä Assan valmistamia. Voit tutustua hyväksytyihin tuotteisiin tarkastamalla ensin tuotteen hyväksynnän Finanssialankeskuksen sivustolta ja sitten valmistajan tuotesivuilta esim: www.abloy.fi



Kuva 43. Eräitä Abloyn avainmalleja

5.6 Sarjoitusjärjestelmät



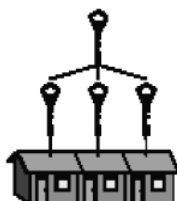
KESKUSLUKITUS

Keskuslukitus on yhteisten tilojen lukitusratkaisu, jossa keskuslukko avautuu useilla eri avaimilla.



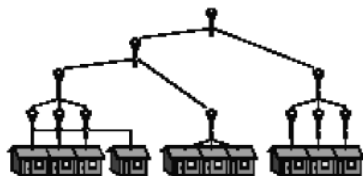
SAMANKESKEINENLUKITUS

Yhdellä ja samalla avaimella voidaan avata kaksi tai useampia lukkoja.



PÄÄAVAINLUKITUS

Pääavainlukitus koostuu useista lukkoista, jotka kukin avautuvat lukkoikohtaisella avaimella ja kyseisen pääavainsarjan pääavaimella.



YLEISAVAINLUKITUS

Yleisavainlukitus koostuu erilaisista pääavain-, samankeskeis- ja keskuslukituksista.

Kuva 44. Erilaiset rakennuksen lukostojen sarjoitustyytit

Ovet

Aina ei hyvään murtosuojaukseen riitä se, että tavanomaiseen ulko-oveen asennetaan varmuuslukko, jolla lisätään lukituksen turvallisuutta, mutta oven kestävyyttä ei. Monet murrot tehdään siten, että ovi rikotaan, vaikka lukot pitävät. Tai sitten murto tehdään purkamalla saranat. Murtosuojausta voi lisätä myös sillä, että hankitaan laadukas ja luokiteltu ovi ja kiinnitetään se vankasti seinärakenteeseen. Kunnollinen murtosuojaovi on suunniteltu, rakennettuja asennettu huolellisesti: kaikki yksityiskohdat on muistettu saranoista postiluukuun. Kullekin toimialalle vaadittavat ovityypit onkin kuvattu Rakenteellisissa murtosuojeluohjeissa 1,2 ja 3. www.vahingontorjunta.fi

Lukkosepän muistilista

1. Suunnittele huolellisesti lukituksen järjestelyt ja toteutus.

Tee yhteistyötä vain hyväksytyjen lukkoliikkeiden kanssa. Hyväksyntätietoja saat Suomen Turvaurakoitsijoiden Liitosta ja FK:sta Varmistu aina, että lukkosepältä löytyy valtuutetun lukkoliikkeen henkilökortti. Lukkosepän nuhteetomuuden voit varmistaa turvasuojaajakortista. (Vrt. laki yksityisistä turvallisuuspalveluista / turvasuojaustoiminta.)

2. Tee avainhallintaohjelma

Lukitus kannattaa suunnitella niin, että jaat yrityksesi eri kulunvalvontatasoihin. Yrityksen tai kiinteistön yleisavainta ei tule käyttää päivittäisenä mukana kuljettavana avaimena. Yleisavainta ei tule luovuttaa siivous- tai kiinteistöhuolto-liikkeelle mukana kuljetettavaksi avaimeksi. Laadi ohjeet avainten säilytyksestä. Älä näytä tai lainaa avainta ulkopuoliselle. (ammattilainen osaa lukea sarjan) Suorita avaininventario 1–2 kertaa vuodessa varmistuaksesi, että avaimet ovat edelleen tallessa.

3. Hanki kunnollinen avainkaappi

Lukkoliikkeestä saat tietoa myös avainkaapeista. Älä merkitse avaimenperään selviä tunnistetietoja, vaan käytä koodeja (numeroi avaimet). Älä säilytä avainten uusimiseen tarvittavia kortteja samassa kaapissa avainten kanssa.

4. Lukkoakin pitää huolta!

Huollata lukkosi säännöllisesti, niin lisäät käyttöikäsi. Anna tehtävä lukkosepälle. Tarkasta säännöllisesti harvoin käytettävien poistumisteiden, sekä tunnistetekniikalla toimivien ovien käyttölukot.

Suorita kaikkien lukkojen telkien ja avainpesien (käyttölukot, varmuuslukot, pitkäsälvät) voitelu kerran vuodessa. Tarkista myös, että kaikki kiinnitysruuvit ovat kunnollisesti kiinni. Muista, että lukot toimivat vain, kun ovi on huolellisesti suljettu. Oven lukkiutuminen on aina syytä varmistaa työntämällä ovea – etenkin, jos ovessasi on tiukat tiivisteet. Käyttölukon takalukkiutuessa kuuluu pieni, mutta merkittävä napsahdus: se on merkki siitä, että ovi on varmasti lukossa! Huomaa, että joitakin lukkoja, kuten esim. solenoidilukkoa, EI SAA ÖLJYTÄ! Valmistajan ohjeet on syytä lukea ennen tämäntyyppistä huoltoa.

5. Avainsylinterit ja putkilukot

Sijoita rakennuksen ulkokuoressa olevaan avainsylinteriin vain ns. reittiavain esim. huoltomiehelle. Älä koskaan laita sinne yleisavainta. Tarkasta avainsylinterit säännöllisesti.

6. Älä jätä kassakaapin avainta yritykseesi "piiloon"

7. Vältä pintalukkoja

Pyri aina käyttämään oven sisään asennettavia lukkotyyppejä.

8. Sarjoitusten muutokset ja poikkeustilanteet

Kun avaimia katoaa, toimi heti! Lukkoliikkeillä on jatkuva 24h. päivystys. Muista aina, että jos avaimesi katoaa tai muutat uuteen asuntoon, sinun on syytä sarjoituttaa asuntosi lukot uudelleen. Uudelleensarjoituksella varmistat, ettei edellisillä asukkailla ole asuntosi avainta.

Muista myös informoida asianmukaiset henkilöt, kuten esim. kiinteistön omistaja, esimiehesi ym. strategisesti merkittävät tahot.

9. Kun poistut rakennuksesta viimeisenä, takalukitse aina lukko!

6. RIKOSILMOITINJÄRJESTELMÄT

Rikosilmoitinjärjestelmä on kokonaisuus, jolla pyritään havaitsemaan valvottavaan kohteeseen kohdistuva luvaton tunkeutuminen. Järjestelmällä pyritään pienentämään kohteen riskiä joutua ulkopuolisten tahojen ilkeiden tai rikollisten toiminnan kohteeksi. Rikosilmoitinkeskukselta tieto siirretään hälytyskeskukseen ilmoituksensiirtojärjestelmän avulla. Vastaanottavassa päässä, esim. valvomossa tai hälytyskeskuksessa rekisteröidään saapunut ilmoitus ja ryhdytään sen edellyttämiin toimenpiteisiin. Järjestelmästä ei ole juuri hyötyä, ellei jokin taho reagoi välittömästi ilmaisuun.



Kuva 45. Rikosilmoitinjärjestelmän toiminta

Valvomossa/hälytyskeskuksessa keskeisiä toimenpiteitä ovat mm. vartijan tai muun päivystävän tahon (kiinteistönhoitaja, lasiliike, putkiliike...) kutsuminen hälytyskohteelle ja tarvittaessa tämän opastaminen valvomolaitteistoon tallennetun kohdetoimintaohjeen avulla sekä tapahtuman automaattinen (valvomolaitteisto) tai manuaalinen (hälytyskeskuspäivystäjä) tallentaminen tietokantaan tarvittaessa tekniseksi tapahtumailmoitukseksi ja/tai edelleen raportoitavaksi.

Rikosilmoitinjärjestelmä:

- lisää kohteeseen tunkeutuvien kiinnijäämisriskiä
- ehkäisee ennalta
- vähentää lisävahinkojen syntymistä rikostilanteessa.

Rikosilmoitinjärjestelmä kytkeytyy olennaisesti rakennuksen ja alueen rakenteelliseen turvallisuuteen sekä hälytysten vastaanotto- ja turvallisuuspalveluihin. Järjestelmä voidaan integroida myös muihin turvallisuutta tuottaviin järjestelmiin, kuten video- ja kulunvalvontaan, sekä rakennusautomaatiojärjestelmään (RAU).

Nykyään on varsin yleistä, että kiinteistön talotekniikkaa LVIS-järjestelmiä (lämmitysjärjestelmät, valaistus, ilmastointi jne.) ohjaavaan RAU-laitteistoon integroidaan eli "sulautetaan" myös muita sähköisiä mittaus- ja valvontajärjestelmiä, kuten vesivuotoilmais- ja vedenkulutuksen seurantalaitteistot, sekä rikos-, paloilmoitin- ja kulunvalvontalaitteet. Tällöin vartijan ja hälytyskeskusvalvomon täytyy ymmärtää entistä enemmän teknisiä laite- ja prosessikokonaisuuksia.

Rakenteellisen suojauksen avulla aikaansaadaan kestävä rakennerratkaisu, jotta rikosilmoitinlaitteilla voidaan havaita kohteeseen luvattomasti pyrkivien aiheet. Huomioitavaa on myös se, ettei rikosilmoitusjärjestelmä itsessään estä tai vaikeuta kohteeseen tunkeutumista, kuten lukot, kalterit ja muu rakenteellinen suojaus.

Rikosilmoitinjärjestelmän toiminta olisi luotava sellaiseksi, että se ei haittaa luvallista liikkumista ja että se voi mukautua mahdollisimman helposti muuttuviin tilojen käyttötarpeisiin.

Rikosilmoitinlaitteistojen suunnittelu, asentaminen ja korjaaminen tulisi toteuttaa Finanssialan keskusliiton (FK) hyväksymien suunnittelijoiden ja asennusliikkeiden toimesta, joiden tulee noudattaa FK:n laatimia suunnittelu- ja asennusperiaatteita, sekä käyttää FK:n hyväksymiä laitteita. Tällöin saadaan mahdollisimman suuri toimintavarmuus ja hyöty laitteistosta. Ohjeet löydetään internetistä www.vahingontorjunta.fi -> Suojeluohjeet

Tärkeimmät ohjeet ovat:

- Murtohälytysjärjestelmät ja –palvelut, ohje
- Kohteen murtoriskien arviointi ja suojaustason valinta, ohje

6.1 Ohjeet ja vaatimukset

Kohteiden riskiluokitus

Rikosilmoitusjärjestelmän toiminnalliselle tehokkuudelle ja varmuudelle asetettavat vaatimukset määräytyvät kohteen riskialttiuden ja omaisuuden perusteella. Rikosilmoitusjärjestelmät jaetaan **neljään luokkaan (Murtoriskien arviointi ja suojaustasonvalinta, ohjeen (FK) mukaan):**

Luokka 4

Luokka 4 on tarkoitettu kohteille, jotka toimialansa perusteella ovat erityisen alttiita rikoksenteolle, joissa omaisuuden arvo on suuri tai yrityksen toiminnan jatkuvuudelle ja omaisuuden tai henkilökunnan turvallisuudelle asetetaan korkeimmat vaatimukset.

Luokka 3

Luokka 3 on tarkoitettu kohteille, jotka ovat alttiina rikoksenteolle. Tällaisia kohteita ovat mm. myymälät ja huoltoasemat.

Luokat 1 ja 2

Luokat 1 ja 2 on tarkoitettu kohteille, joiden alttius rikoksenteolle on vähäinen ja joissa omaisuuden arvo on alhainen. Tällaisia kohteita ovat mm. kirja- ja paperikaupat, kampaamot ja suutarit.

Keskuslaitteita koskevat määräykset

FK hyväksyy rikosilmoituskeskukset eli keskuslaitteet ja luokittelee ne kolmeen vaativuusluokkaan. Luokituksissa on kysymys lähinnä rikosilmoituskeskuksen mekaanisesta rakenteesta ja hälytyssilmukan sähköisestä toiminnasta.

A-luokan laitteita käytetään korkeaa turvallisuustasoa vaativissa kiinteistöissä.

B-luokkaan kuuluvat pienehköt kohteet, joissa murtovakuutukset eivät ole merkittäviä ja näin ollen turvallisuustasosta voidaan hieman tinkiä.

C-luokkaan kuuluvat lähinnä yksityiskodit, joissa omaisuuden määrä ei ole huomattava ja esim. pienet kioskit.

FK:n hyväksyntä ja vakuutusalennukset

FK myöntää hyväksynnän myös vartioimisliikkeiden hälytyskeskuksille. Hyväksynnällä pyritään osoittamaan toiminnan luotettavuus ja antamaan minimivaatimukset toiminnalle ja ympäristölle. Nämä hyväksymiset vaikuttavat, kun haetaan vakuutusmaksualennuksia.

Vakuutusalennukset

Vakuutusyhtiöt voivat myöntää enintään 50 % alennuksen vakuutusmaksuihin murtovakuutuksista, mikäli rikosilmoitinverkko on toteutettu Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton (SVK) vaatimusten mukaisesti.

Tarkempia tietoja www.vahingontorjunta.fi tai oma vakuutusyhtiö.

6.2 Valvonta

Rikosilmoitusjärjestelmän rakenne:

Rikosilmoitusjärjestelmä koostuu itse kohteeseen asennettavasta laitteistosta, ilmoituksen siirtojärjestelmästä ja ilmoituksen vastaanottolaitteistosta. Tästä muodostuu kokonaisuus, jolla kohdetta valvotaan sähköisesti. Eli kyseessä on tekninen valvontajärjestelmä, joka reagoi valvottavassa tilassa tapahtuviin muutoksiin ”tiedonkerääjinä” tai ”havainnoitsijoina” toimivien ilmaisinten antamien sähköisten viestien välityksellä.

Kehäsuojausperiaate

Kohteen valvontatavat voidaan jakaa seuraavan mukaisesti:

- Alue/kehävalvonta
- Kuorivalvonta
- Tilavalvonta
- Kohdevalvonta

6.3 Alue- ja kehävalvonta

Alue ja kehävalvonnalla valvotaan kohteen alueelle tunkeutumista.

Sen etuna voidaan pitää sitä, että mahdollisimman aikaisessa vaiheessa saadaan hälytys, kun tunkeutuja on valvottavan kohteen rajoilla. Näkyvä kehävalvonta on helppo havaita, jolloin se on suhteellisen helppo ohittaa tai sabotoida. Kehävalvontatuotteet ovat tyypillisesti alttiita säänvaihteluille, joten suunniteltaessa ao. tuotteita kohteisiin tulee tarkkaan valita oikeat komponentit hyvään lopputulokseen saavuttamiseksi. Uusissa tuotteissa on tapahtunut huomattavia parannuksia turhien hälytyksien poistamiseksi.

Kehävalvontailmaisimia:

- mikroaaltoilmaisimet
- aitaan tai maahan asennettavat valokaapelit
- mikroaaltoaita
- Infrapunavalokennopari
- Infrapunaverhoilmaisim
- maahan asennettava kaapeli (kapasitiivinen)

IR-valokennopari

- Valvonta-alue yleensä alueella 30m-250m

- Valvotaan moduloitua IR-valosädettä lähettimen ja vastaanottimen välissä
- Yleensä useampia IR-säteitä yhdessä ilmaisiparissa
- Hälytys aiheutuu säteen tai säteiden katketessa

Hälytys soveltuu mm.

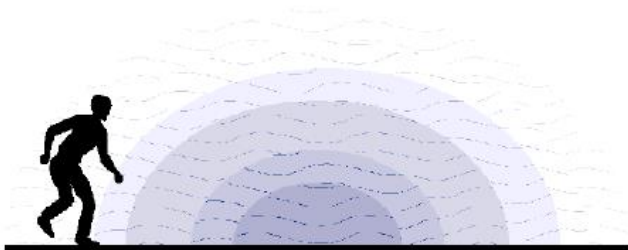
- Mekaanisen aidan suojaukseen
- Ikkunalinjojen suojaukseen, kuten ulkoseinät
- Ovilinjojen suojaukseen
- Käytävälle



Kuva 46. IR-valokennopari

Vuotava antennikaapeli

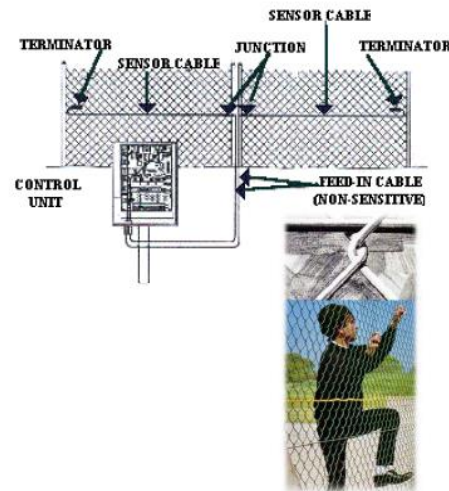
- Upotetaan maahan vuotavaa koaksaalikaapelia (Pari)
- Kaksi kaapelia, joista toinen lähettinantenni ja toinen vastaanottoantenni. Voivat olla erillään tai samassa kaapelivaipassa
- Valvonta-alue noin 150m
- Muodostaa elektromagneettisen kentän, joka havaitsee ihmisen ja esim. ajoneuvon liikkeen kaapelin päällä
- Voidaan säätää minimikoko hälyttävälle kohteelle
- huomioitavaa, että suomen talvi, lumi ja routa, rajoittavat toimintavarmuutta



Kuva 47. Vuotavan kaapelin havaintoalue sekä kaapelinvetoa

Aitavalvontakaapeli

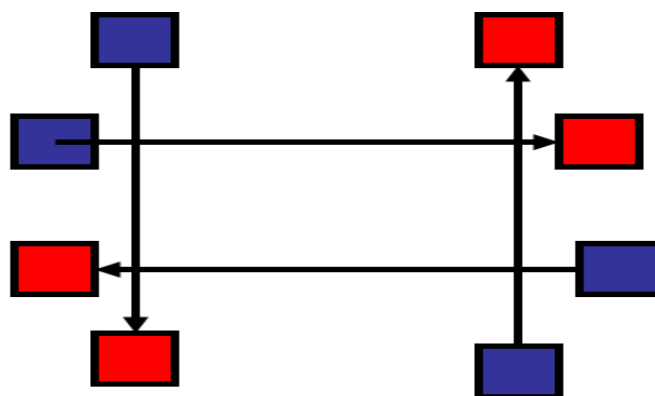
- Kaapeli kiinnitetään aitaan
- Perustuu yleensä valokuituun
- Analysaattori havaitsee aidan liikkeen
- Aidan on oltava mekaanisesti tukeva, muuten tuuli saa aidan liikkumaan ja aiheuttaa turhia hälytyksiä



kuva 48. Aitavalvontakaapelin toimintaperiaate

Mikroaaltoaita

- "Aita" muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välisestä mikroaaltosäteilystä
- Kun vastaanotin havaitsee säteilykentässä tarvittavan suuren muutoksen, aiheutuu hälytys
- Altis sääilmiöille, sade ja tuuli, kasvillisuus



Kuva 49. Mikroaaltoaita

6.4 Kuorivalvonta

Kuorivalvonnalla havaitaan tunkeutuja hänen murtautuessa rakennuksen ulkokuoren läpi. Hälytyksen tullessa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, paikallishälytys toimii tehokkaammin ja jatkotoimenpiteille on enemmän aikaa. Kuorisuojausta käytetään kun hälytys ja ilmaisu halutaan ennen kuin murtautuja on päässyt rakennuksen sisään.

Tyypillisiä kuorisuojauksen ilmaisimia ovat:

- Magneettikoskettimet
- Lasirikkoilmaisimet
- Lasiin liimattavat ilmaisimet
- Kuuntelevat ilmaisimet
- Seismiset ilmaisimet

Magneettikoskettimet

- Oven avaaminen aiheuttaa kytkimen avautumisen ja hälytyksen
- Käyttötarkoituksen mukaan käytetään pinta- ja uppoasennusmalleja
- Käytetään ovissa, ikkunoissa, nosto-ovissa, kattoikkunoissa, savunpoistoluukuissa yms.
- Pinta-asennusmalli turvatasoltaan uppomallia heikompi



Kuva 50. Kuvassa erilaisia magneettikoskettimia; Ylhäällä pinta-asennukseen käytettävä malli, keskellä upotettava ja alla nosto-oviin sopiva malli.

Liimattava lasirikkoilmaisim

- Pietso-sähköinen anturi (mitattavan suureen muutos aiheuttaa pietso-sähköisessä aineessa jännitteen muutoksen)
- Herkkä lasin särkymisestä aiheutuville taajuuksille
- Liimataan jokaiseen valvottavan lasin nurkkaan
- Valvonta-alue n. 2 m liimauskohdasta (3mm lasi)
- Harvoin turhia hälytyksiä
- Muista myös mg-kosketin, jos ikkuna on avautuva



Kuva 51. kuvassa liimattava lasirikkoilmaisin

Kuunteleva lasirikkoilmaisin

Valvoo useaa ikkunaa yhtä aikaa

Hälyttää kun havaitsee lasin särkymisestä syntyvät äänet

Asennetaan kattoon tai seinään, vaatii ”näköetäisyyden” lasiin

Valvonta-alueet tyypillisesti n. 2 -9 m

Epäherkkiä havaitsemaan lasin ”siistin” leikkaamisen lasiveitsellä

Uutuutena äänen suunnan analysoivat ilmaisimet

Toiminta tarkistetaan testauslaitteella

Muista myös mg-kosketin, jos ikkuna on avautuva



Kuva 52. Kuuntelevia lasirikkoilmaisimia

6.5 Tilavalvonta

Tilavalvonnalla tarkoitetaan rakennuksen sisätiloissa tapahtuvaa liikkumisen valvomista. Tilavalvontailmaisimet sijoitetaan suojattavaan tilaan, ja tilaan jossa sijaitsee arvokasta omaisuutta sekä siihen johtaviin kulkureitteihin, jota sisään tunkeutuja joutuu käyttämään. Huonona puolena on, että Ilmaisu saadaan vasta, kun murtautuja on jo sisällä, jolloin aika jatkotoimenpiteille on lyhyempi kuin kuorisuojausta käytettäessä.

Tilavalvontailmaisimia:

- mikroaaltoilmaisimet

- infrapunailmaisimet (ns. IR-ilmaisim; yleisin ilmaisimalli)
- ultraääni-ilmaisimet
- yhdistelmäilmaisimet (esim. infrapuna-/ultraääni-ilmaisim)

IR-tunnistimet

Passiivinen IR-tunnistin tunnistaa energiaa, joka säteilee kaikista lämminverisistä olennoista. Ihminen säteilee levossa 50-100W, joka on melko voimakas säteilyn lähde. Säteily on näkyvän alueen ulkopuolella taajuudella 7-10 mikrometriä.

IR-tunnistimen kaksoiselementtitunnistin vastaanottaa useita kaksi rinnakkain olevia säteitä fresnell-linssin läpi alueelle, joka on säädettävissä erilaisilla linseillä. Toinen säde on negatiivinen ja toinen positiivinen. Jos molemmissa säteissä tapahtuu muutos yhtäaikaan, on tulos nolla. Näin voi tapahtua jos tunnistin on suunnattu esim. lämpöpatteriin. Tunnistin on kuitenkin rakennettu niin, että ainoastaan yksi säteilylähde ei riitä, vaan sen on myös oltava tietyn kokoinen ja että se liikkuu tunnistimen lähettämien säteiden poikki.

Tunnistusherkkyyttä voidaan säätää valitsemalla montako sykäystä ilmaisim tulee saada tietyssä ajassa ennen kuin se välittää tiedon edelleen murtohälytyskeskukselle. Useimmissa malleissa on valittavana pulssit 1-3 kertaa.

Passiivinen infrapunailmaisim, PIR

- Ilmaisimen optiikalla kerätään ”lämpökuvaa” valvotulta alueelta
- Koska ihminen säteilee lämpöä eli infrapunavaloa, ilmaisim havaitsee taustasta erottuvan ja liikkuvan lämmönlähteen
- Optiikka sekä signaalin analysointi kehittyvät koko ajan
- ilmaisim ei lähetä mitään ulospäin, se on täysin passiivinen, poikkeuksena peittämistä valvovat ilmaisimet.
- Tehokkaimmin havaitaan poikittainen liike suhteessa valvontakeiloihin.
- Yksinkertaisissa ilmaisimissa turhia hälytyksiä saattavat aiheuttaa mm. ilmapirrut, puhallinlämmittimet ja ns. kuivat sähkölämpöpatterit.
- Suora-tai heijastuva auringonvalo tai kirkas keinovalo kuten auton ajovalot
- Pieneläimet saattavat aiheuttaa virhetoimintoja.
- **Antimasking PIR** mallissa on toiminto, joka valvoo koko ajan ilmaisimen ikkunaa ja lähialuetta aktiivisella IR-säteilyllä. Hälyttää ilmaisimen peittämisestä.

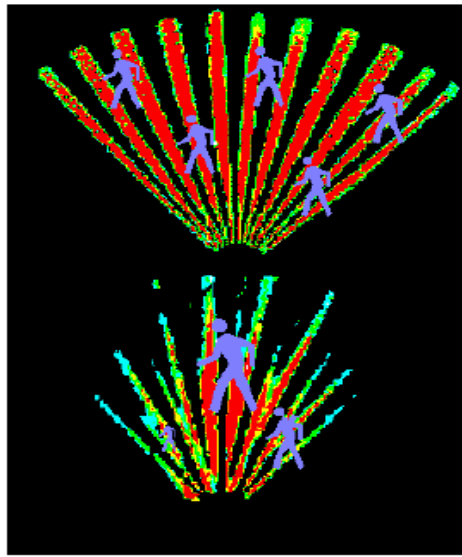


Kuva 53. Passiivinen infrapunailmaisim

PIR:n valintakriteerit

Ilmaisimissa tulee olla tehokas valkoisen valon suodatus, jolloin ilmaisim herkkyys paranee. Tiivis koteloitinta estää pieneliöiden pääsyn ilmaisimeen sekä pi-

tää ilmaisimen kuivana. Tehokas RF- ja EMI suodatus estävät sähkömagneettiset häiriöiden syntyä. Kehittynyt ja korkealaatuinen optiikka takaa tasa-laatuisen signaalin koko valvonta-alueelta Älykäs signaalin analysointi estää virhetoiminnot.



Kuva 54. Ilmaisimen valvonta-alueella näkyvät keilat. Ilmaisim havainnoi parhaiten keilojen poikkaisliikkeen. Yläkuvassa on korkeatasoinen keila. Alakuvassa huonompitasoisen ilmaisimen epätasainen keila.

PIR asennus

Ilmaisim toimii tehokkaimmin jos kohde kulkee säteiden halki 90 asteen kulmassa. Se toimii heikoiten jos sitä lähestytään kohtisuoraan. Huomioi siis tämä ja muut seikat, kun valitset asennuspaikkaa.

Vältä suuntaamasta ilmaisinta kohti ikkunaa tai huoneen lämpimintä aluetta, kuten lämpöpatteria jne. Jos huoneen lämpötila on korkea, suuntaa ilmaisim kohti huoneen viileimpiä alueita. Älä sijoita välittömästi lämpöpatterin yläpuolelle.

On pyrittävä siihen, että mahdollisimman monella säteellä on vertailukohde. Säteitä ei tule suunnata huoneeseen joka on pitempi kuin ilmaisimen kantomatka. Sellaisessa tapauksessa on pyrittävä siihen, että säteet osuvat maahan maksimi kantomatkan päässä. Jätä ilmaisimen ja katon väliin vähintään 0.5m väli.

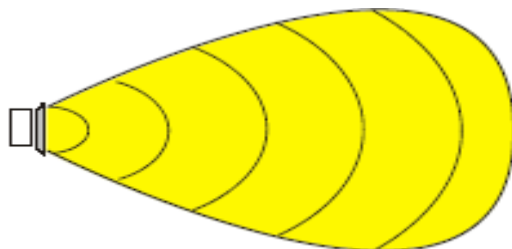
Ilmaisinta on vältettävä suuntaamasta paikkoihin, jossa voi tapahtua nopeita lämpötilan muutoksia. Avonaisia ikkunoita, lämpöpattereita, lämpöpuhaltimia, tuuletusjärjestelmien lämpö- kanavia, syttyviä ja sammuvia lamppeja, kuten kasvilamput jne. Myös liikkuvat esineet, jotka voivat heijastaa IR-säteilyä tai katkaista niiden säteet hetkellisesti, voivat aiheuttaa ongelmia. (Eryityisesti metallisoidut mainoskyltit tai muut liikkuvat metalliesineet). Ilmaisimet suunnataan usein säteet loivasti alaspäin. Jos nämä säteet katkeavat hetkeksi esim. katosta (jossa usein on lämpimämpää) roikkuvan mainoskyltin vuoksi, voi seuraksena olla vikahälytys. Tämä johtuu siitä, että ilmaisim näkee vuorotellen lämpimän kyltin ja kylmemmän lattian.

Varo että auringonvalo ei pääse heijastamaan suoraan tai peilin kautta ilmaisimen linssiin. Selvitä minkälaisista kulmista aurinko paistaa päivän aikana. Ilmaisim täytyy asentaa tukevalle alustalle varsinkin silloin kun käytetään kauas suunnattuja ilmaisimia.

Mikroaaltoilmaisin

Ilmaisin lähettää pienitehoista säteilyä (n.10GHZ) valvonta-alueelle ja analysoi takaisin heijastuvan säteilyn Ihmisen liikkeessa valvonta-alueella muuttuu takaisin heijastuvan säteilyn taajuus ja ilmaisimien hälyttää ilmaisimen valvonta-alueen kokoa ja herkkyyttä voidaan yleensä säätää. Ilmaisimien havaitsee liikkeen parhaiten, kun liike tapahtuu ilmaisinta kohti, tai poispäin ilmaisimesta. Turvatasoltaan mikroaaltoilmaisimien on PIR ilmaisinta parempi.

Asennuksessa tulee noudattaa tarkkaan valmistajan ohjeita, koska ilmaisimien ilmaisee seinän ja putkien läpi kulkevan liikkeen esim. vesiputkissa.



Kuva 55. Mikroaaltoilmaisimen lähettämä säteily

Yhdistelmäilmaisimet

Yhdistelmäilmaisimissa käytetään vähintään kahden eri ilmaisutekniikan yhdistelmää. Hyvin yleinen on mikroaaltoilmaisimen ja IR-ilmaisimen yhdistelmä samassa kuoressa. Yleensä yhdistelmäilmaisimien hälyttää vasta, kun molemmat ilmaisinosat ovat hälyttäneenä, mutta poikkeuksia on. Koska yhdistelmäilmaisimet ovat yleensä epäherkempiä kuin yksitoimiset ilmaisimet, tulee niitä käyttää vain silloin, kun yksitoiminen ilmaisimien aiheuttaa ympäristö ym. olosuhteista johtuen virrehälytyksiä.

6.6 Kohdevalvonta ja -suojaus

Kohdevalvonnalla ja -suojauksella tarkoitetaan yksittäisen kohteen suojaamista. Käytetyt ilmaisimet toimivat lähestyessä kohdetta tai kosketettaessa sitä.



Kuva 56.

Kohdeilmaisimia:

- tauluilmaisimet
- kohdeilmaisimet
- runkoääni-ilmaisimet

Seisminen ilmaisिन

Ilmaisimen anturina on yleensä pietsokeraaminen mikrofoni, jonka vahvistetut signaalit analysoidaan. Ilmaisिन ilmaisee, jos kohdetta esim. porataan. Ilmaisinta käytetään kassakaapeissa, pankkiautomaateissa ja holvin seinissä sekä ovissa. Asennus tapahtuu käyttämällä eri tarkoituksiin suunniteltuja asennuslevyjä.



GM-570

Kuva 57. Seisminen ilmaisिन

Ryöstövalvonnalla tarkoitetaan mekaanisia painikkeita, joiden avulla voidaan välittää ryöstö- tai uhkatilannehälytys esim. poliisille tai vartiointiliikkeeseen. Painikkeen avulla voidaan myös käynnistää esim. tilaa suojaava kameravalvonta

Ryöstöilmaisimia:

- käsipainike
- langaton, mukana kuljetettava painike
- jalkapainike



Kuva 58.

Ryöstöilmaisimien tulee olla malliltaan lukittuvia, jolloin ilmaisinta käyttävä henkilö ei hätäillessään tule painaneeksi sitä liian nopeasti, jolloin hälytys saattaisi jäädä rekisteröitymättä sekä toisaalta siitä syystä, että hälyttävä kohde olisi helposti paikannettavissa (mm. suurien kauppaliikkeiden kassat ja tiskit) mahdollisen jälkiselvittelyn kannalta. Painikkeen asennuspaikka valitaan

siten, että käyttäjä ei vahingossa aiheuta hälytystä, mutta tositilanteessa käyttö sujuu huomaamatta. Painikkeen käyttö ei saa aktivoida paikallisia äänimerkkejä, jottei se provosoisi. Jälkeenpäin on voitava todeta, mikä painike on aiheuttanut hälytyksen, jotta mahdollisiin vikatilanteisiin voidaan puuttua.



Kuva 59. Erilaisia ryöstöpainikkeita

Paikallishälyttimet

Sireeni ja vilkkuvalo karkottavat tunkeutujan ja vähentävät murron yhteydessä syntyviä vahinkoja. Ne toimivat myös hälytyksen siirron ollessa epäkunnossa. Paikallishälyttimien asennuksessa on huomioitava sabotoinnin riski. Vilkkuvalo sijoitettava niin, että se näkyy ja ilmoittaa hälyttävän kohteen ympäristölle.

ROLP/W/S sireeni



- 32 eri äänimahdollisuutta
- äänen voimakkuus max. 105 dB
- valkoinen
- IP 54
- käyttöjännite 9 - 28 V DC, 17 mA

LT4XMV/5PUNAINEN hälytysvilkku



- punainen
- 5 W xenon-putki, 75 välähdystä/min
- käyttöjännite 10 - 100 V DC tai 20 - 72 V AC
- tehonkulutus 3 VA

Kuva 60. Esimerkit sireenistä ja hälytysvilkusta

6.7 Järjestelmätekniikasta

Hälytysjärjestelmien ominaisuudet ovat muuttuneet huomattavasti prosessoritekniikan tultua korvaamaan edellisen sukupolven tekniset ratkaisut keskuslaitteissa. Ennen kaikkea näiden mahdollistamien ohjelmistollisten muutoksien tekeminen on taas vapauttanut valmistajat rakentamaan tuotteista käyttäjätavallisia, luotettavia, monipuolisia sekä palveluntuottajan tarpeet huomioivia. Näistä mainittakoon ilmaisinkohtaiset jälleenannot, aluemäärittelyt, integraatiot (lue: muiden järjestelmien yhteentoiminta), tiedonsiirtomäärittelyt (kahdennettu ja/tai valvottu yhteys, gsm, adsl...) jne. Ilmaisinteknologia on johtanut varmatoimisempiin ja tuotantomäärien kasvun kautta edullisempiin tuotteisiin.

Lisäksi turvallisuustekniikan kehittyminen on edesauttanut turhien hälytyksien vähenemistä, jotka ovat hyödyttömiä sekä käyttäjälle että palveluntuottajalle.



AC 948

Kuva 61. Keskuslaite

Nykyaikaisissa rikosilmoitinkeskuksissa on ominaisuuksia ja mahdollisuuksia uskomattoman paljon. Seuraavassa esitellään rikosilmoitusjärjestelmien keskeisiä termejä.

Määritelmiä

Ilmaisain (anturi, esim. ovikosketin tai tietokonetilän lämpötila-anturi tai paloilmaisin) on laite, joka havaitsee tapahtuman ja antaa siitä hälytyksen ilmoitinkeskukselle yleensä avautuvana relekätkitietona tai datatietona.

Silmukka, lepovirtasilmukka, työvirtasilmukka

Virtapiirillä muodostettu väylä, jossa voi olla yksi tai useampi ilmaisain. Ilmoitinkeskus käsittelee tätä yhtenä hälytyspisteenä.

- Lepovirtasilmukassa tapahtuu virran muutoksesta hälytys. Lepovirtasilmukka on sabotaasisuojattu väylä koska linjan oikosulku tai katkos aiheuttaa hälytyksen
- Työvirtasilmukassa tapahtuu virran päälle kytkennästä hälytys. Koska väylä on lepotilassa virraton ei tästä saada suojausta katkosta tai oikosulkua vastaan.

Pienissä valvottavissa kohteissa yksi ilmaisain muodostaa yhden hälytyspisteen, jolloin ilmaisinta ei tarvitse varustaa ”osoitteella”; suuremmissa kohteissa, joissa yhdessä silmukassa voi olla useita ilmaisimia useissa eri tiloissa, vaaditaan ilmaisimiin sähköinen ”osoite”, jotta hälyttävä kohde voidaan havaita ja määrittää riittävällä tarkkuudella (vrt. paloilmaisinjärjestelmät, osio 5).

Silmukkapäätte (osoite, osoitepäätte, salaaja). Sähköinen komponentti, jolla valvotaan silmukan toimintaa ja joka liikennöi ilmoitinkeskuksen kanssa. Voi olla yhden tai useamman silmukan päätteitä, kaikilla silmukoilla on kuitenkin oma osoite. Järjestelmään kuuluvat ilmaisimet välittävät hälytyksen keskuslaitteelle ilmaisimen luo, jos mahdollista ilmaisimen sisään asennetun osoitepäätteen avulla.

Osoitepäätteet ovat tiedonsiirtoväylän avulla yhteydessä keskukseseen. Jokaisella ilmaisimella tulee olla oma osoitepäätteensä, jolloin voidaan yksilöidä hälytys ilmaisinkohtaisesti. Keskuksella voidaan ohjelmallisesti ryhmitellä osoitepäätteet (ilmaisimet) erilaisiksi ryhmiä (sektoreita, vyöhykkeitä), jotka toimi-

vat yhdessä kuten yksi silmukka. Niitä voidaan irtikytkeä ohjelmallisesti esim. vian sattuessa, jotta saadaan muu järjestelmä toimimaan.

Väylä

Ilmaisimen ja ilmoitinkeskuksen välinen tiedonsiirtoreitti. Voi olla tiedonsiirtomuodoltaan (protokolla) monentyypinen ja noudattaa joko RI- tai rakennusautomaatioväylien protokollaa. Tällöin toisiinsa kytketyt laitteiden ja/tai järjestelmien sekä valvomon tulee olla tässä suhteessa yhdenmukaisia ja tämä vaatii toisinaan hankalaakin yhteensovittamista (esim. räätälöityjen ns. rajapintaohjelmien avulla). Väylä rakennetaan kierrettyä parikaapelia (jamak, lonak, MHS, VMOHBU...) tai tietoverkkokaapelia (ethernet/CAT5 tai -6) käyttäen. Kaapelointi voi olla joko sähköasennusliikkeen tai turvalaiteurakoitsijan työhön kuuluva.

Ohitus on laitteiston osan luvallinen, palautuva poiskytkeminen ennalta määrättyksi ajaksi (esim. viive). Ohisulkija voi olla esim. avainohisulkija, koodinäppäimistö, ulkoinen kello tai kv-järjestelmä.

Perusvalvontatila (päivätila, päiväkytkentä, poiskytkentä). Valvontatila, jossa laitteisto valvoo vain itseään ja erikseen määrättyjä vyöhykkeitä, esim. takatiet ja ikkunat ovat valvonnassa 24 h tai kohteessa on paloilmalaisimia.

Täysvalvonta (yötila, yökytkentä, päälle kytkentä). Valvontatila, jossa laitteisto valvoo itseään ja kaikkia vyöhykkeitä.

Osavalvonta (ns. kotona -tila). Valvontatila, jossa laitteisto valvoo itseään ja esim. kohteen kuorisuojausta tilavalvonnan ollessa ohitettuna. Käytetään esim. omakotitaloissa yöaikaan.

Vajaatoiminta on valvontatila, jossa laitteisto valvoo itseään ja toimintakuntoisia ilmaisimia. Vajaatoiminta johtuu yleensä irrotetuista tai ohitetuista silmuista tai ryhmistä.

Huoltotila

Valvontalaitteiston tai sen osan toimintatila, jossa ilmoituksensiirto on estetty. Käytetään esim. huollon yhteydessä.

Murtosilmukka

Ilmaisinsilmukka, johon on kytketty valvottuun kohteeseen tunkeutumisen tai siellä liikkumisen havaitsevia ilmaisimia.

Sabotaasisilmukka

Ilmoitinkeskuksen ja sabotaasi-ilmaisimien välinen ilmaisinsilmukka. Laitteiden kansisuojaus, kytkentärasiat ja johtoreitit suojataan yleensä sabotaasisilmukalla. Ilmaisinsilmit toimii esim. mikro-, tai magneettikytkin tai lepovirtasilmukka.

Ryöstösilmukka (painikesilmukka)

Ilmoituskeskuksen ja ryöstöilmoituslaitteiden välinen silmukka. Yleensä mekaaninen painike. Ryöstöpainike asennetaan aina 24 tunnin silmukaksi.

24-tunnin silmukka

Silmukka, joka on jatkuvasti valvontatilassa, esim. savuilmaisimien tai ryöstösilmukka.

Viivesilmukka

Silmukka, joka estää ennalta määrätyn ajan ilmoituksen siirtymisen ilmoituskeskukselle. Vaatii ennalta määritellyn viiveajan asettamisen. Käytetään kohteen sisääntulovalvonnassa sekä kohteesta poistuttaessa, kun hälytys on päälle kytketty, ts. kohteessa luvallisesti kulkeva ehtii kytkeä tullessaan hälytyksen pois päältä (tai vastaavasti poistua ennen varsinaisen hälytyksen aktivoitumista), enne kuin keskuslaite hälyttää valvomoon. Täällä yhteydessä käy-

tetään varoittavaa äänimerkkiä, joka poikkeaa varsinaisesta hälytysäänestä ("irtikytkke hälytys / poistu alueelta tai hälytys aktivoituu").

Antimasking

Toiminto joka antaa ilmaisimelta hälytyksen jos se peitetään perusvalvontatilassa. Hälytys voidaan antaa normaalina hälytystietona tai erillisellä antimasking hälytyslähdöllä.

Hiljainen hälytys

Hälytys, jota sen aiheuttaja ei voi havaita tapahtumapaikalla. Esimerkiksi ryöstöhälytykset toteutetaan usein hiljaisina hälytyksinä. Tällä halutaan välttää mahdollisesti kiihtyneen ja aggressiivisen ryöstäjän provosoituminen tapahtuneesta.

Rikosilmoituskeskus

Rikosilmoituslaitteiston ilmoitinkeskus (sähköisten piirrosmerkkien SF-standardin mukaisesti merkitään numerotunnusella [62]).

Valvomo/hälytyskeskus

Paikka, jossa on laitteet ja jatkuva päivystys useista eri hälytysjärjestelmistä tulevien hälytysten vastaanottamista ja hälytyskäskyjen antamista varten. Hälytyskeskuksella tarkoitetaan yleensä FK:n hyväksymää vartioimisliikkeen valvomoa. Valvomona voi toimia myös hätäkeskuslaitoksen hälytyskeskus tai kiinteistöhuoltoliikkeen valvomo edellyttäen, että tällä on voimassa oleva vartioimisliikelupa. Valvomossa säilytetään myös valvottavien kohteiden ohjeita (esim. kulkureiteistä, hälytyksen peruutustunnuksia, paikantamis- eli sijaintikaavioita, asiakas- tai liiketoimintakumppaneiden yhteystietoja jne.) sekä mahdollisesti erilaisia avaimia. Valvomoon tallennetaan sähköiseen muotoon kohteiden tapahtumaraportit (= hälytykset ja niiden palautukset, päälle- ja poiskytkentätiedot jne. sekä mahdollisesti kulu- ja kameravalvontajärjestelmien vastaavat tiedot). Lisäksi tekninen valvomolaitteisto voi sisältää sähköisessä muodossa kohdeohjeet ym. tiedot sekä historiaseurannan ja muuhun tekniseen valvontaan liittyviä tallenteita ja apuohjelmia.



Kuva 62. Paikallishälytin

Paikallishälytys

Valvonnan kohteessa tai sen välittömässä läheisyydessä annettava hälytys äänimerkein ("sireeni"), sekä joissakin tapauksissa myös valomerkein (yleensä erilaiset vilkut).

Hälytyslaskuri

Useissa keskuksissa (esim. DSC) voidaan määritellä silmukkoakohtaisesti yhden viritysjakson aikana hälytyskeskukseen raportoitavat hälytykset. Ominaisuus estää puhelinlinjojen ja hälytyskeskuksen tukkiintumisen esim. ilmaisten vikaantuessa siten, että se aikaansaa jatkuvasti uusia hälytyksiä.



Kuva 63.

Kaukokäyttö

Keskukseen voidaan ottaa kaukokäyttöyhteys PC:ltä. Kaukokäyttöohjelmalla voidaan ohjata ja ohjelmoida keskuksia. Kaikki asiat, jotka voidaan tehdä näppäimistöllä, voidaan tehdä myös ”etänä” kaukokäyttöyhteydellä.

Kelloviritys (= automaattinen päälle-/poiskytkentäohjaus)

Keskus tarkastaa tilansa päivittäin ohjelmoituna aikana – ja mikäli keskus ei ole viritettyä, se virittyy automaattisesti. Eräissä keskuksilla on myös sisäänrakennettu vuosikello. Vuosikellolla keskus tai silmukkaryhmä voidaan viritellä ja poiskytkä haluttuina päivinä ja kellonaikoina. Vuosikellolla voidaan ohjata myös ohjelmoitavia ulostuloja. Vuosikello sisältää erilaisia aikaohjelmia, jotka mahdollistavat tavattoman monipuolisen käytön ja ohjauksen.

Kello- eli automaattivirityksestä (tai toisaalta oletetun, ennalta ohjelmoidun viritysjankohdan ylittymisestä) saadaan myös (hälytys)tieto valvomoon, jolloin voidaan selvittää esim. onko piirivartija tai kohteen rikosilmoitinlaitteistoa käytävä vastuuhenkilöstö unohtanut kytkeä järjestelmän päälle. Tällä tavalla voidaan saada arvokasta informaatiota ja parannusta turvallisuuteen (korjataan puutteelliset käyttö- ja/tai toimintaohjeet, huolimattomuus toimintatavoissa jne.).

Kotisoitto

Kotisoitto on tarkoitettu nimenomaan tapauksiin, joissa hälytys siirretään esim. matkapuhelimeen. Kotisoitto on helppo kuitata ja se kertoo äänimerkein hälytäneen silmukan numeron.



Kuva 64.

Käyttäjätunnus

Käyttäjätunnus on tunnusluku, jolla keskus viritetään ja poiskytketään. Käyttäjätunnuksia saatetaan tarvita myös ohitettaessa silmukoita, ohjattaessa ulostuloja jne. Jokaiselle käyttäjälle on syytä antaa yksilöllinen käyttäjätunnus, jolloin eri käyttäjien tulemisia ja menemisiä on helppo seurata ja henkilökunnan vaih-

tuessa voidaan lähteneen työntekijän käyttäjätunnus poistaa. Käyttäjätunnuksille voidaan määritellä erilaiset valtuudet. Pääkäyttäjätunnuksella on suurimmat oikeudet – samoin jokaisella silmukkaryhmällä on oma pääkäyttäjätunnus.

Uhkatunnus

Uhkatunnus toimii kuin mikä tahansa käyttäjätunnus, mutta rikosilmoitinkeskus lähettää tunnusta käytettäessä hälytyskeskukseen uhkaus- eli ryöstöhälytyksen. Valvotuissa tiloissa ei ryöstöhälytystä luonnollisesti huomaa. Uhkatunnusta käytetään, mikäli käyttäjää uhataan väkivallalla kytkemään järjestelmä pois päältä.



Kuva 65.

Vartijatunnus

Vartijatunnus on tunnusluku, jota asiakas ei tunne eikä pysty muuttamaan. Eräissä keskusmalleissa vartijatunnuksen toiminta-aika voidaan rajoittaa vain hälytystä seuraaviin tunteihin tai sitten vartijatunnuksella voi vain kuitata hälytyksen pois eikä vartija pysty kytkemään järjestelmää esim. päivätilaan.

Peruutustunnus ("salasana")

Luvallisen käyttäjän ja hälytyskeskuksen yhteisesti sovittu, usein suusanallinen salasana, jolla laitteen käyttäjä voi esim. puhelimitse peruuttaa vartijan lähettämisen paikalle (esim. näppäiltyään vahingossa väärän koodin tai unohtettuaan, että jokin tila olikin valvottu). Näin säästetään vartijan turha hälytyskäynti ja sitä kautta asiakkaan rahaa.



Kuva 66.

LCD-näyttö

Nestekidenäyttöinen (LCD) näppäimistö neuvoo ja informoi käyttäjää ja asentajaa esim. suomen kielellä. Käyttäjä voi myös selata näytöltä viimeisiä tapahtumia ja saada vastauksia moniin kysymyksiin, esim.: "Kuka kytki laitteiston päältä viime viikonlopun aikana?"

Ovikello

Silmukka, johon ovikellotoiminto on ohjelmoitu, antaa merkkiäänänen silmukan aktivoituessa keskuksen tai silmukkaryhmän ollessa virittämättömässä tilassa (= päivätilassa). Ominaisuutta käytetään esim. liikehuoneistoissa, jolloin sisään tuleva asiakas aiheuttaa merkkiäänänen takahuoneen näppäimistöllä.

Ohjelmoitava ulostulo

Jokaisessa keskuksessa on emokortilla vähintään kaksi ohjelmoitavaa ulostuloa. Väyläpohjaisissa keskuksissa ulostulojen määrää voidaan lisätä väylään liitettävillä ulostulokorteilla. Ulostulojen ohjaukset voidaan ohjelmoida monipuolisesti. Ulostulo voi aktivoitua esim. tietyn silmukan, silmukkaryhmän tai keskuksen tilan perusteella, näppäimistöllä annettavalla ohjauskäskyllä, sisäisellä vuosikellolla. Ulostuloja käytetään mm. hälytystietojen välittämiseen valvottuun linjaan (esim. Estera-/ Computec-perustainen ISS/ TurvaLinkki tai TeliaSonera/ Alerta), lukituksen ohjaukseen, ovien ohjaukseen, ilmastoinnin ja lämmityksen ohjaukseen, kameravalvonnan ohjaukseen, ohjausreleen ohjaamiseen...

Pakkoviritys

Turvallisuussyistä rikosilmoitinkeskukset eivät saa virittyä yhden tai useamman silmukan ollessa avoimena viritettävässä silmukkaryhmässä. Kuitenkin useissa tapauksissa tähän tulisi voida tehdä poikkeuksia käytettäessä esim. kelloviritystä tai käyttönäppäimistön ollessa suoraan ilmaisimen valvonta-alueella.

PC-Link

PC-Link on keskuksen emokortilla oleva liitin, johon voidaan suoraan kytkeä tietokone RS-232-sarjaliikennekaapelilla. PC Link helpottaa esim. paikan päällä tapahtuvaa tietokoneohjelmointia.

Pikatoimintonäppäimet

Eräiden keskusmallien näppäimistöissä on vapaasti ohjelmoitavia pikatoimintonäppäimiä (vrt. tietokoneen toimintonäppäimet). Näiden näppäinten merkitys voidaan ohjelmoida vapaasti. Yhtä näppäintä painamalla voidaan esim. virittää tietty silmukkaryhmä, kuitata savuilmaisimet tai lukita ovien sähkölukot.

Puhelinlinjamonitorointi

Puhelinlinjamonitorointi valvoo puhelinlinjan toimintakuntoa. Keskus voidaan ohjelmoida siten, että puhelinlinjan katketessa sireenit aktivoituvat soimaan välittömästi. On myös mahdollista ohjelmoida toiminta siten, että päivätilassa puhelinlinjan katkeamisesta ilmaistaan vain vikatiedolla ja vasta viritysjakson aikana tapahtuvasta puhelinlinjan katkeamisesta aiheutuu paikallishälytys. Puhelinliittymän valvontaa voidaan ostaa myös teleoperaattoreilta, jolloin operaattori ilmoittaa sovitulle taholle puhelinliittymään kohdistuneesta viasta, esim. katkoksesta. Tämä valvonta voi koskea myös aivan tavanomaista, ei-kiinteää linjaa (vrt. aiemmin TurvaLinkki, Alerta), ts. valinnaisessa puhelinverkossa olevaa tiettyä numeroa.

Silmukkaryhmät

Isommat keskuksset voidaan jakaa silmukkaryhmiin. Eri käyttäjätunnukset ohjaavat eri silmukkaryhmien tilaa. Silmukkaryhmillä voi olla myös yhteisiä silmuksia. Silmukkaryhmiä käytetään haluttaessa jakaa valvottavaa tilaa, esim.: omakotitalo/autotalli, toimistotila/tuotantotila, liiketila/varastotila/toimisto/kassa. Luonnollisesti silmukkaryhmiä käytetään tiloissa, joissa on hallinnollisesti useita eri käyttäjiä (rivitalot, teollisuustalot, kaupakeskukset...)

Sireenipiirimonitorointi

Mikäli keskuksessa on sireenipiirin valvonta, keskus valvoo sireeniä ja sireenipiiriä ja raportoi välittömästi hälytyskeskukseen esim. sireenin johtojen

katkaisusta. Usein on järkevää käyttää ”hiljaisessakin” hälytyksessä ns. houkutussireeneitä – tunkeutujan katkaistessa sireenin johtimet aiheutuu välitön hälytys ja vartija saattaa olla paikalla ennen kuin tunkeutuja on päässyt edes valvottuun tilaan sisälle.

Väylä

Järjestelmäkohtaisesti sovellettu väyläkaapeli (useimmiten *tele-/instrumentointikaapeli*, kuten MHS, ethernet, jamak), joka yhdistää keskusyksikön näppäimistöihin ja laajennuskortteihin.

6.8 Silmukkarakenteet

Silmukointia koskevia määräyksiä (FK). Tämä jakso sisältää mm. Finassialan keskusliiton tekniset vaatimukset rikosilmoitinkeskuksille sekä erityyppisten silmukkarakenteiden erittelyyn.

Rikosilmoitinjärjestelmä:

Sähköisen turvallisuusjärjestelmän osakokonaisuus, joka havaitsee tapahtuvan rikoksen, laitteiston teknisen vian tai häiriön sekä käyttövirheen ja muuntaa havainnon käyttäjän tulkittavissa olevaan muotoon sekä ottaa vastaan sille tulevia toimintakäskyjä. Laitteistoon kuuluvat: ilmaisimet, ilmoitinkeskus, sähkölähteet, käyttölaitteet ja paikallishälyttimet.

Käyttölaitteella tarkoitetaan rikosilmoitinkeskuksen toimintojen ohjaamiseen ja järjestelmästä saatavan informaation lukemiseen tarkoitettua, joko rikosilmoitinkeskuksessa tai sen ulkopuolella sijaitsevaa laitetta. Ohituslaitteella tarkoitetaan laitetta, jolla voidaan poistaa tai kytkeä valvontaan järjestelmään kuuluvia ilmaisimia, silmukoita tai silmukkaryhmiä.

Ilmoitinkeskuksen silmukat:

Murtosilmukka

Silmukka, jolla yhdistetään ilmoitinkeskukseen ilmaisimia, jotka ilmaisevat valvotulle alueelle tunkeutumisen. Rikosilmoitinlaitteiston käyttäjä voi kytkeä silmukan haluttuna aikana päälle ja pois.

Sabotaasisilmukka

Silmukka, jolla yhdistetään ilmoituskeskukseen laitteiston vahingoittamisen ilmaisevat kytkimet ja ilmaisimet. Sabotaasisilmukka tulee olla aina kytkettynä.

Ryöstösilmukka

Silmukka, jolla yhdistetään ryöstöilmoituslaitteita ilmoitinkeskukseen. Ryöstösilmukan tulee olla aina kytkettynä.

Ilmoitinkeskuksen toimintatilat

- Perusvalvontatila (myös päivätila)
- Kytkentätila, jossa laitteisto valvoo vain itseään tai antaa ilmoituksen erikseen määrätystä impulssista.
- Täysvalvontatila (myös yötila)
- Kytkentätila, jossa laitteisto valvoo sekä itseään että sille määrättyjä kohteita.

Käyttövirhe

Käyttäjän virhetoiminto, jossa käyttäjä kytkee laitteiston täysvalvontatilaan, vaikka laitteisto osoittaa, ettei se ole riittävässä toimintakunnossa.

Silmukkatyypit

Ilmoitinkeskukseen kytkettävien silmukoiden lukumäärät ovat asiakirjassa SVK 1000 määritellyissä vakuutuskohteissa seuraavat:

Turvallisuustasoluokka A

Ilmoitinkeskukseen on voitava kytkeä vähintään seuraavat silmukat:

- Ryöstösilmukka, joka on jatkuvasti kytkettynä
- Murtosilmukat, vähintään 4 kpl, jotka voidaan kytkeä tai irrottaa käyttöpainikkeilla tai kauko-ohjauslaitteella.
- Sabotaasisilmukka, joka on jatkuvasti kytkettynä.
- Ohitussilmukat, enintään 2 kpl, joiden sisääntuloviive voidaan säätää 0–2 min. ja käynnistää erillisellä ohituslaitteella.
- Ulostuloviive voi olla joko kiinteä tai säädettävissä sisääntuloviiveen tavoin.

Turvallisuustasoluokka B

- Ilmoitinkeskukseen on voitava kytkeä vähintään kolme erilaista silmukkaa:
- Murtosilmukat, vähintään 2 kpl, joka on kytkettävissä ja irrotettavissa käyttölaitteista.
- Yhdistetty sabotaasi- ja ryöstösilmukka, joka on jatkuvasti kytkettynä.
- Ohitussilmukka, jossa on säädettävä sisääntuloviive ja ulosmenoviive tai joka on ohitettavissa ohituslaitteella.

Turvallisuustasoluokka C

Ilmoitinkeskukseen voidaan kytkeä vähintään kolme erilaista silmukkaa:

- Murtosilmukka, vähintään 1 kpl (kuten edellä)
- Sabotaasi- ja ryöstösilmukka (kuten edellä)
- tai ohitussilmukka, jossa on kiinteä tai säädettävä sisään tulo- ja ulosmenoviive



Pieni kertaus ennen vähimmäisvaatimuksia!

Silmukka, lepovirtasilmukka, työvirtasilmukka

Virtapiirillä muodostettu väylä, jossa voi olla yksi tai useampi ilmaisin. Ilmoitinkeskus käsittelee tätä yhtenä hälytyspisteenä.

- Lepovirtasilmukassa tapahtuu virran muutoksesta hälytys. Lepovirtasilmukka on sabotaasisuojattu väylä koska linjan oikosulku tai katkos aiheuttaa hälytyksen
- Työvirtasilmukassa tapahtuu virran päälle kytkennästä hälytys. Koska väylä on lepotilassa virraton, ei tästä saada suojausta katkosta tai oikosulkua vastaan.

Kuva 67.

Silmukoiden sähköiset ominaisuudet (vähimmäisvaatimukset)

A-luokka

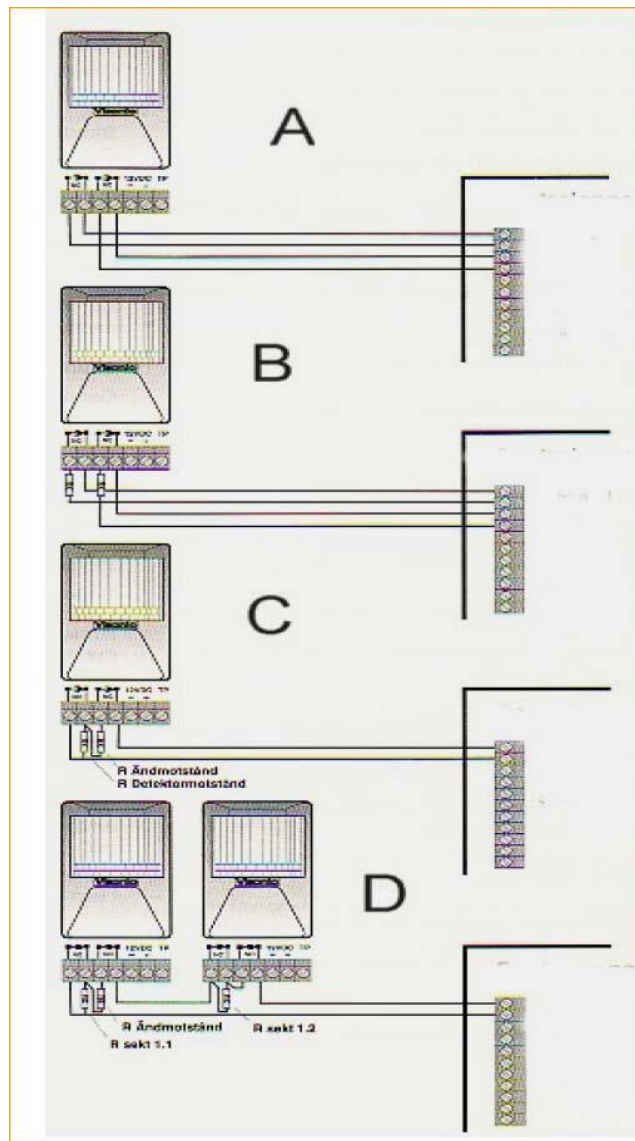
Kaikki silmukat toimivat lepovirtaperiaatteella ja ilmaisimet ja kytkimet ovat avautuvaa tyyppiä. Tasavirtasilmuksia käytettäessä ilmoitinkeskus havaitsee silmukan katkenneeksi, kun silmukan tasavirtavastus muuttuu yli 20 % nimellistavastuksesta.

B-luokka

Kuten edellä, mutta ilmoitinkeskus havaitsee silmukan katkenneeksi, kun sen tasavirtavastus muuttuu yli 40 % nimellistavastuksesta.

C-luokka

Lepovirtasilmukat, silmukan avautuminen tai eri silmukoiden välinen oikosulku aiheuttaa ilmoituksen.



Kuva 68.

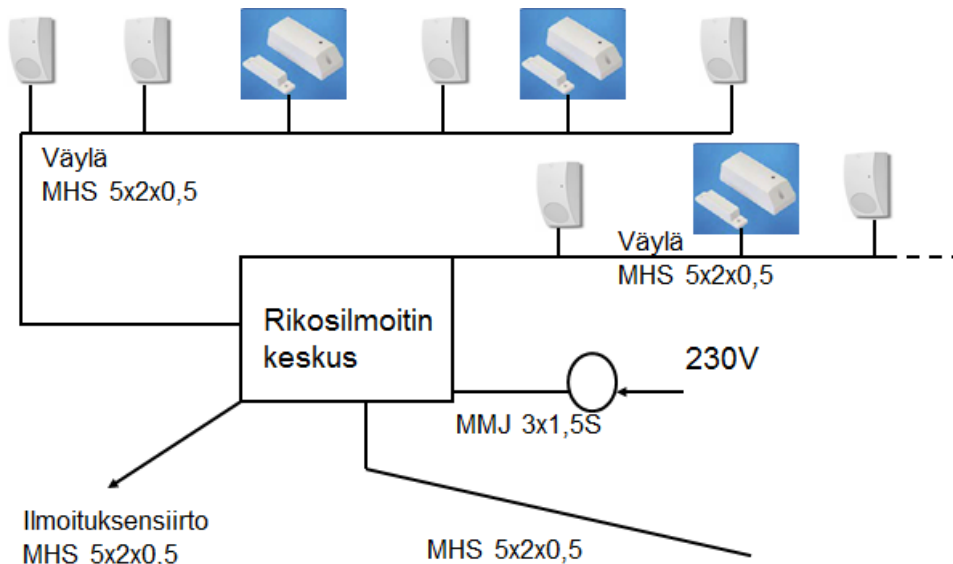
6.9 Kaapelointi

Väylärakenteiset keskukset:

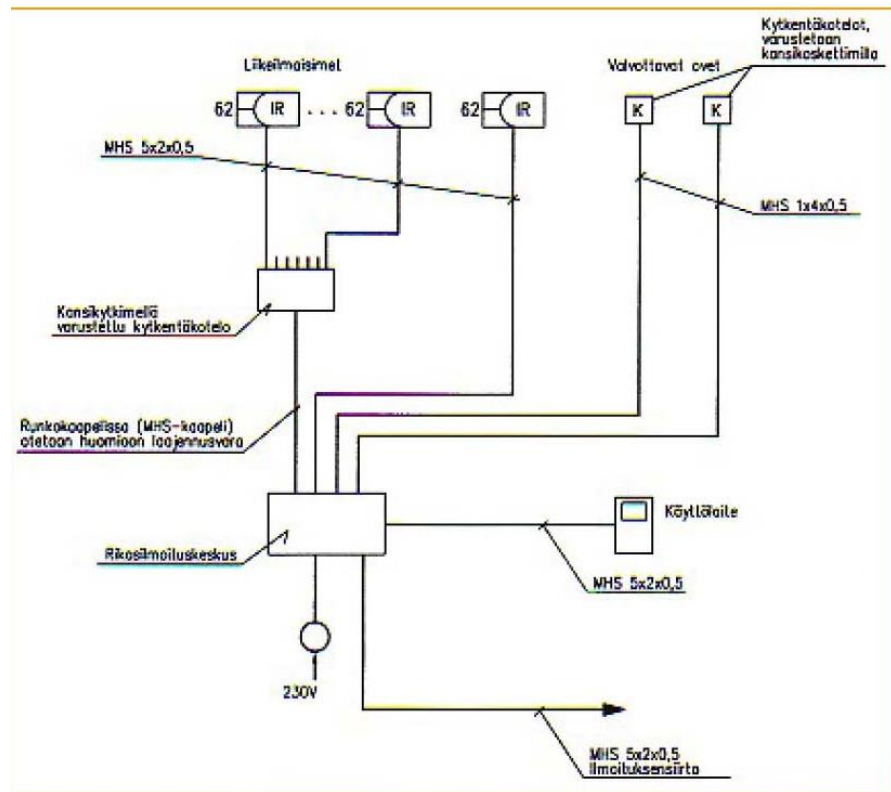
Useimmat keskukset ovat väylärakenteisia. Tämä tarkoittaa sitä, että keskuksen liitettävät näppäimistöt, silmukkalaajennuskortit, langattomien silmukoitten vastaanottokortit, ulostulokortit, kirjoitinliitäntäkortit, äänikortit, kuvansiirtokortit yms. kytketään väyläkaapeliin (kaapelin tyyppi määräytyy järjestelmän tyyppin ja rakenteen mukaan). Väylän kaapelointi on yleensä vapaa (se voi olla esim. tähtimäinen), mutta toisinaan se tulee rakentaa sarjamuotoiseksi eli ketjuun. Tämä riippuu mm. väylän kokonaispituudesta, sen häiriöalttiudesta (esim. paljon vahvajännitteisiä/virrallisia kaapeleita lähellä väyläkaapelia) ja/tai järjestelmän tiedonsiirtoprotokollasta. Myöhemmin laajennuskortteja voidaan lisätä mihin tahansa kohtaan väylää. On mielekästä hajasijoittaa silmukkalaajennuskortit lähelle ilmaisimia, jolloin kaapelointityö minimoituu.

Osoitteelliset keskukset:

Osoitteelliset järjestelmät ovat tulleet yleiseen käyttöön myös rikosilmoitusjärjestelmien osalla. Ilmaisimet kytketään erilliseen silmukkaväylään, jossa on ainoastaan yksi pari, johon kaikki osoitteelliset ilmaisimet liitetään. Osoitepääteellä tehdään ilmaisimista osoitteellisia (ilmaisim/osoitepääte). Osoitepääte pyritään asentamaan ilmaisimen sisään. Jos osoitepääte jää ilmaisimen ulkopuolelle tulee se suojata rasiolla, jossa on sabotaasisuoja. Ilmaisimen hälytyskontaktin etäisyys osoitepääteestä on n. 25 m. Osoitepääteessä on erillinen hälytys- ja sabotaasisilmukka. Osoitepäätteitä voidaan kytkeä yhteen väylään yleensä enintään 16 kpl. Osoitteellinen järjestelmä säästää etenkin isoissa asennuksissa kaapelointia, hälytykset ja viat ovat helpommin paikallistettavissa ja kohteen turvallisuustaso paranee.



Kuva 69. osoitteellisen silmukkajärjestelmän kaapelointi



Kuva 70. vanhanaikaisen silmukkajärjestelmän kaapelointi

Asennuksen suunnittelusta:

Asennuksissa tulee noudattaa viranomaismääräyksiä, Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton ohjeita ja yleisesti hyväksytyjä asennustapoja. Olennaisinta on valita oikea ilmaisin kuhunkin sovellukseen ottamalla huomioon: – oikea asennustapa – aiheettomien hälytysten aiheuttajat (sää ym.) – huollettavuus – ilmaisinten määrä silmukassa – katvealueet (esim. esteet, siirrettävät hyllyt). Mikäli alue on laaja, valvottava alue ja rakennukset olisi jaettava turvallisuusvyöhykkeisiin, jotta järjestelmästä tulee selväpiirteinen. Lisäksi ilmaisinten valintaan on kiinnitettävä huomiota; mikäli järjestelmään liitetään palosilmukka, on osattava valita oikein joko savu- tai lämpöilmaisin (mm. tilat, joissa esiintyy usein hitsauskaasuja, vesihöyryä jne.).

Kaapeleiden valinnassa on huomioitava:

- asennusympäristö (sisä- vai ulkokaapeli)
- mekaaniset rasitukset
- jännitehäviöt/laitteiden kuormittavuus
- maksimi silmukkapituudet
- muut laitekohtaiset vaatimukset.

Kaapeleiden tulee olla muovieristeisiä kuparikaapeleita. Halkaisijan tulee olla vähintään 0,5 mm. Ovi- ja ikkunavalvonnat voidaan toteuttaa kaapelilla, jonka poikkipinta on vähintään 0,15 mm. Kaapeloinnissa voi käyttää esim. seuraavia tele- ja vahvavirta-kaapeleita. Ennen kaapelityypin valintaa on hyvä selvittää laitevalmistajan suosittelema kaapelityyppi.

Kaapelityyppejä:

Silmukat (sisäkäyttö):	MHS 5 x 2 x 0,5
Silmukat (ulkokäyttö):	VMOHBU
Ohituslukot:	MHS 3 x 2 x 0,5
Liitäntä puhelinverkkoon	MHS 5 x 2 x 0,5
Sireenit:	MMJ tai MHS
Verkkosyöttö	MMJ (3x1,5S)
Aluekeskukset	Jamak

Asennukset on suoritettava ammattitaitoista asentajaa käyttäen. MMJ-kaapeleiden *kytkentä* 230~ voltin jännitteeseen on luvanvaraista sähköasennustyötä; tästä on sähköurakointioikeudet omaavan asennusliikkeen vastattava.

Ennen asennustyön aloittamista on käytävä läpi huolella koko järjestelmä ja hyväksyttävä työselityksessä esitetyt esim. erikoiskiinnitykset tai muut vastaavat asennukseen liittyvät yksityiskohdat. Helposti sabotoitavissa tiloissa, kuten yleisön käyttöön tarkoitetuissa tiloissa tulee kiinnittää huomiota myös kaapeloinnin sijoittamiseen ja kaapeloinnin suojaamiseen.

Sisustuksellisesti vaativissa kohteissa on hyväksyttävä laitteiden tarkat sijaintipaikat ja kaapelointitavat, esim. asennuskourun käyttäminen. Työn aikana esille tulleet muutokset on dokumentoitava työpiirustuksiin, joiden perusteella piirretään ja täydennetään loppupiirustukset sovittujen hankintarajojen ja luotamuksellisille asiakirjoille sovellettavien menettelytapojen mukaisesti. Asennusten laatuvaatimukset ja hyvä asennustapa on määritelty *Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset* – julkaisussa (Talotekniikka RYL 2002, kustantaja Rakennustieto Oy). Julkaisu on osa LVI-kortistoa (vrt. RT-kortisto).

Kaapeloinnissa on hyvä noudattaa normaaleja puhelinkaapeloinnin vaatimuksia, esim. sähköhyllylle sijoitettavien kaapelien osalta. KytKentärasiat ja muut kotelot on sijoitettava aina suojattuihin tiloihin. KytKentäpaikkoja tulee olla mahdollisimman vähän ja käytetyt rasiat on varustettava 24 h kansikoskettimella. Maan alle asennettavia liitoksia ei saa tehdä. Myös ilmoituksensiirtojärjestelmän tulee olla suojattu ja varmistettu varavoimalähteellä.

Asennuksesta on tehtävä luovutusprotokollat, joista esimerkit löydät osoitteesta www.vahingontorjunta.fi



Kuva 71. asennus on dokumentoitu työpiirustuksiin huolellisesti ja ne luovutetaan aina tilaajalle. Tarpeettomat kopiot on hävitettävä työn päätyttyä!

Sähkölähteitä koskevat FK- määritelmät:

Laitteiden tulee olla kytketyt sähköverkkoon ja varasähkölähteenä tulee olla huoltovapaa puskurikäyttöinen akku. Suurissa järjestelmissä voidaan hyväksyä muutkin akut. Verkkolaitteen ja varasähkölähteen tulee olla ilmoitinkeskuksen kotelossa, mutta ne voivat tarvittaessa kuitenkin olla erillisinä, mikäli niitä yhdistävän kaapelin katkaisu aiheuttaa ilmoituksen.

Erillisen kotelon tulee olla valvottu luvattoman avaamisen ja vahingoittamisen ilmaisemiseksi. Varasähkölähde tulee mitoittaa siten, että laitteisto toimii sen varassa vähintään 24 tuntia. Paikallishälytystä käytettäessä tulee tähän 24 tuntiin sisältyä yksi vähintään 5 minuutin hälytys.

Automaattisen varauslaitteen tulee pystyä varaamaan varasähkölähde 80 %:iin täydestä varauksesta 24 tunnin verkkokatkoksen jälkeen 36 tunnin aikana. Varasähkölähde tulee liittää keskuslaitteeseen asianmukaisin sulakkein.

Paikallishälyttimien sähkölähteet:

- Paikallishälyttimillä tulisi olla oma verkkolaite ja varasähkölähde, joiden toimintakunnon tulee olla helposti testattavissa ja todettavissa.
- Ilmoitinkeskuksella ja paikallishälyttimillä saa kuitenkin olla yhteinen verkkolaite ja varasähkölähde, mikäli ne ovat erillään käyttölaitteista ja asennettu valvottuun tilaan lähelle paikallishälyttimiä.
- Ilmoitinkeskuksen yhteydessä olevaa verkkolaitetta ja varasähkölähdettä saa käyttää paikallishälyttimien sähkölähteinä vain sellaisissa kohteissa, joissa rakenteellisena murtosuojauksena vaaditaan liikehuoneistojen suojelehto 1.
- Paikallishälyttimien sähkölähteiden tulee täyttää myös edellä kohdissa esitetyt vaatimukset.
- Näiden vaatimusten edellyttämistä paikallishälyttimistä saa yksi olla liitetty suoraan sähköverkkoon.
- Muunlaisista sähkölähdejärjestelyistä tulee sopia vakuutusyhtiön.

Suunnittelussa huomioitavaa!

Suunnittelussa on tärkeitä huomioida virran riittävyys kaikille ilmaisimille ja lisäkorteille. Rikosilmoitinkeskuksukset toimivat yleensä noin 16 voltin vaihtovirralla. Ilmaisimet ja erilaiset lisälaitteet taas toimivat yleensä 9–13 voltin tasavirralla. Tästä syystä keskuksissa on sisään rakennettu tasavirtasuuntaaja joka muuttaa vaihtovirran (AC) tasavirraksi (DC).

Volteista puhuttaessa on kyse jonkin laitteen käyttöjännitteestä.

Ampeereista (A) puhuttaessa on kyse jonkin laitteen virran kulutuksesta. Rikosilmoittimeen liittyvien laitteiden kulutus liikkuu yleensä milliampeereissa ($\text{mA} = 0,001 \text{ A}$).

Rikosilmoitinjärjestelmien virransyöttö tapahtuu yleensä muuntajalla, joka muuttaa verkkovirran 230 VAC järjestelmälle sopivaksi 16 VAC. Tämän lisäksi pitää järjestelmällä olla myös varavirtalähde esimerkiksi sähkökatkojen varalta. Varavirtalähteenä käytetään yleensä akkua – ja joiden virransyöttö on n. 12 VDC. Akkujen kapasiteetista puhuttaessa puhutaan ampeeritunneista (Ah), Ampeeritunti tulee siitä, kuinka monta tuntia akku pystyy toimimaan yhden ampeerin kulutuksella.

Esim. 4 Ah:n akku pystyy toimimaan 0,5 A:n kulutuksella 2–8 tuntia.

Rikosilmoitinjärjestelmässä on yleensä muuntaja (230/16–17 VAC teho 25–50 VA) ja varakäyntiakku. Akun latausjännite on 13,65 V. Näitä mitoitettaessa tulee huomioida keskuksen ja siihen liitettävien laitteiden yhteinen virrankulutus.

Rikosilmoitinkeskuksat syöttävät jännitteen (nimellisjännite 12 VDC) siihen liitettäville ilmaisimille, lisäkorteille ja ohjauksille. Tämä jännite riippuu keskuksityypistä. Tämän lisäksi keskuksat antavat paikallissireenille 700 mA. Useimmissa tapauksissa nämä riittää keskuksille jossa on kiinteä silmukkamäärä. Sen sijaan laajennettavissa keskuksissa ilmaisimia ja lisäkorteja saattaa olla niin paljon, ettei keskuksen syöttämä teho riitä kaikille ilmaisimille.

Varavirran laskentaesimerkki 1

Laite	Virran kulutus / kpl
1 kpl keskuslaite	60 mA
1 kpl käyttönäppäimistä	80 mA
2 kpl IR-ilmaisimia	20mA yht. 40mA
2 kpl magneettikosketin	-
	Yht.180 mA

Kaapelointimatka on vähäinen, jolloin voidaan kaapelista johtuvaksi häviöksi laskea 15 %. Järjestelmän tulisi toimia vähintään 24 tuntia ilman verkkovirran syöttöä.

Ratkaisu:

Varavirtalähteen tarve saadaan laskemalla kaikkien laitteiden virrankulutukset yhteen sekä lisäämällä siihen kaapeliin kuluva hukka. Tästä saatu tulos muutetaan mA:sta A:ksi jakamalla mA 1000:lla. Tämän jälkeen ampeerimäärä kerrotaan tarvittavalla varakäynti ajalla, eli ajalla jonka järjestelmän pitää toimia ilman verkkovirransyöttöä, eli:

$$180 \text{ mA} + 15 \% = 207 \text{ mA}$$

$$207 \text{ mA} = 0,207 \text{ A}$$

$$0,207 \text{ A} \times 24 \text{ h} = 4,968 \text{ Ah}$$

Tässä tapauksessa tulisi järjestelmän akun olla vähintään 5 Ah:n akku. Käytössä on yleensä **huoltovapaa, suljettu akku** jota ri-järjestelmä ”puskulataa” jatkuvasti.

HUOM!

Virransyöttöä Ei KOSKAAN tule laskea "liian tarkasti" vaan mieluummin jättää hieman "pelivaraa" koska virran kulutus voi kasvaa yli ilmoitetun arvon esimerkiksi lämpötilan laskiessa tai ilmaisimen vioittuessa. Järjestelmiä suunniteltaessa tulee aina huolella perehtyä valmistajien antamiin ohjeisiin ja teknisiin tietoihin, koska esimerkissä olleet käyttöjännitteiden arvot olivat vain ohjeellisia ja joidenkin valmistajien arvot saattavat erota suuresti esimerkin arvoista.

**Tiedonsiirto**

Murtomiehet tunkeutuivat yöllä autoliikkeeseen, joka oli suojattu rikosilmoitusjärjestelmällä. Liikkeen kassakaappi tyhjennettiin ja lisäksi tiloista vietiin kaikki tietokoneet sekä lähes uusi farmari-mersu. Murron havaitsi aamulla töihin tulut siivooja, joka hälytti poliisit. Murtohälytystä kohteesta ei ollut tullut, vaikka omistaja muisti virittäneensä hälytyslaitteet. Asiaa tutkittaessa selvisi, että myös rakennuksen puhelinjakamoon oli murtauduttu ja irrotettu kaikki puhelin-kaapelit liittimistään. Hälytysyhteys ei ollut suojattu.

Vahingot n. 150 000 €.

Hyväkin hälytysjärjestelmä on vain niin hyvä kuin on sen heikoin "lenkki". Hyvin usein tämä heikko kohta on hälytyksensiirto, koska siihen ei kiinnitetä riittävästi huomiota. Hälytyksen siirron merkitys tiedostetaan harvoin asiakkaan tai edes asentavan yrityksen taholta. Valvottu hälytyksensiirto aiheuttaa kustannuksia ja edellyttää oman asennustyönsä. Tällöin tehdään valitettavan usein ratkaisu jolla lasketaan koko järjestelmän turvallisuustasoa, eli korvataan valvottu hälytyksensiirtoyhteys tavallisella valinnaisessa puhelinverkossa toimivalla, helposti haavoittuvalla robottipuhelimella ja paikallissireenillä.

FK:n ohjeissa määritellään minimitaso eritasoisissa järjestelmissä käytettävään tiedonsiirtoon. Huomioitavaa on kuitenkin tiedonsiirtotavan luokituksen lisäksi myös se, millainen kokonaisuus tiedonsiirron ympärille muodostuu.

Yleisin turvajärjestelmissä käytetty tiedonsiirtotapa on robottipuhelin. Suosioon vaikuttaa asennuksen ja käyttöönoton helppous sekä luonnollisesti sen edullisuus. Valvottuja hälytyksensiirtoyhteyksiä ovat esimerkiksi paikallisten puhelin-yhtiöiden tarjoamat suojatut yhteydet. Langattomat tiedonsiirtotavat liittyvät pääsääntöisesti aina gsm-verkon käyttämiseen. Lisäksi käytetään, eritoten rakennusautomaatiojärjestelmiin integroituna, ADSL- eli laajakaistaista tietoverkkolinjaa, jolloin hälytykset siirtyvät myös sähköpostimuodossa. Tämä on tärkeää huomioida vastaanottavassa valvomossa.

Valinnaisessa puhelinverkossa toimivan robottipuhelimen turvallisuustasoon vaikuttavat useat tekijät aina siirtoyhteytenä käytettävän kaapelin fyysisestä sijainnista käytettävään siirtoformaattiin sekä se, miten muut samaan liittymään yhdistetyt laitteet on kytketty.

Valvottu hälytyksensiirtoyhteys välittää tiedon yhteyden katkeamisesta tai viikaantumisesta. Mutta yhteys on tämän jälkeen käyttökelvoton ennen kuin valvotun yhteyden tarjoavan tahon korjaaja käy paikalla.

Langattomat siirtoyhteydet ovat riippumattomia kaapeloinneista tai fyysisistä yhteyksistä. Langaton siirtoyhteys voidaan toimittaa periaatteessa minne tahansa. Mutta miten varmistetaan yhteyden toiminta ja toimintavarmuus ilman jatkuvaa yhteyttä?

6.10 Turvallisuustasoluokitus A, B, C

Kohteen alttiudesta joutua rikollisen toiminnan, kuten murtoyritysten, tahallisen vahingonteon jne. kohteeksi, määräytyvät rikosilmoitusjärjestelmälle asetettavat vaatimukset. Ilmoituksensiirtojärjestelmän osalta vaatimuksia ovat:

- sanoman siirtymisen varmuus
- järjestelmän luotettavuus
- nopeus
- sanoman sisällön salassa pysyvyys
- siirrettävän tiedon määrä
- erilaiset valvonta- ja varmistusmenetelmät.

Finanssialan Keskusliitto on luokitellut myös ilmoitustensiirtolaitteet. Luokat A, B ja C. Ilmoituksen siirtoon tulee aina käyttää valvottua siirtotietä aina kun se on mahdollista. hyväksytyt tuotteet löydät osoitteesta www.vahingontorijunta.fi

Toteutuksessa on huomattava, että siirtolaitteet suojataan samalla tavalla kuin muukin järjestelmä ja että ne toimivat myös sähkökatkoksen sattuessa!

A-luokka

Valvotut hälytyksensiirtoyhteydet, esimerkiksi TeliaSonera Alerta tai TurvaLinja-ilmoituksensiirtoverkko. Myös TeliaSoneran T-link.

B-luokka

Valinnaisessa puhelinverkossa toimivat robottipuhelimet.

C-luokka

Langattomat hälytyksensiirtoyhteydet.

Suojaamattomat hälytyksensiirtotavat



Kuva 72. robottipuhelin, joka on yleensä sijoitettu keskuslaitteen sisälle.

Robottipuhelimet ovat vielä ehkä yleisin tapa tehdä hälytyksensiirto. Siirto tapahtuu yleisiä valinnaisia puhelinverkkoja hyväksikäyttäen, jolloin se on halpa. Siirtolinja on kuitenkin suojaamaton sabotointia vastaan ilman erikoistimenpiteitä.

Robottipuhelinta voidaan käyttää rikosilmoitusten siirtoon vain, mikäli ei ole mahdollista käyttää jatkuvasti valvottua ilmoituksensiirtojärjestelmää. Robottipuhelinta käytettäessä on edellä esitetyistä vaatimuksista poiketen ja niiden lisäksi voimassa seuraavaa:

Asennus

Robottipuhelin tulee asentaa suojattuun ja valvottuun tilaan keskuslaitteen kannen sisälle. Robottipuhelimelle tarkoitettu puhelinkaapeli tulisi tuoda putkitettuna suoraan keskuslaitteen sisälle ja kytkentä siihen tulisi tehdä kiinteänä (ei kaikkien näkyvillä olevaa töpselilytkentää). Robottipuhelimen käytössä olevan liittymän tulisi olla salainen, eikä siihen saa kytkeä muita puhelinlinjanlinjan avaavia tai varaavia laitteita. Salaista numeroa käytettäessä tulee kiinnittää erityistä huomiota kohteesta valvomoon lähetettävän viestin sisältöön, ts. siihen tulee aina tavalla tai toisella sisällyttää kohteen osoitetieto (tai sen osoitettava koodi), koska salattua numeroa ei voida nähdä valvomossa = hälytysviestin lähetettävää kohdetta ei voida tunnistaa! Viestin muotoilun tarpeen määrittelee vastaanottavan valvomon laitekanta.

Varanumero

Robottipuhelimessa tulee olla ohjelmoitavissa vapaasti valittava varanumero, johon sanoma välittyy siinä tapauksessa, että se ei tietyn ajan tai yrityskertojen jälkeen siirry varsinaiseen hälytyskeskukseen. Mikäli varanumero ei vastaa, tulee robottipuhelimen aiheuttaa paikallishälytys.

Siirtomuodot

Siirtomuotoja on useita, viesti voidaan lähettää selväkielisenä puheena tai koodina, jonka vastaanottokeskus kääntää selväkieliseksi sanomaksi. Viesti voidaan yleensä lähettää useampaan puhelinnumeroon tai vastaanottokeskukseen.

Koodatun viestin sisältö voi olla vain hälytyksen summatieto tai se voi olla silmukakohtainen hälytystieto kuten edistyneisemmissä robottipuhelimeissa, jotka käyttävät SIA koodia. SIA koodia käyttävät robotit pystyvät lähettämään myös erilaisia keskuksen tilatietoja. Tarkkojen tietojen lähetys hälytyksen vastaanottokeskukseen auttaa ja nopeuttaa hälytysajoja ja sen myötä parantaa kiinnijäämisriskiä ja pienentää mahdollisia vahinkoja.

Radioteitse toimivat siirtolaitteet kehittyvät nopeasti, mutta niiden toimintavarmuus ja kuuluvuusalue vaihtelevat suuresti. Näitä tulisi käyttää vain kun kiinteää suojattua yhteyttä ei voida muodostaa. Hyvissä olosuhteissa kuuluvuusalue voi kattaa koko maan, mutta paikalliset häiriölähteet ja katvealueet tulisi tarkistaa ennen käyttöönottoa. Lähettimien antennit tulee asentaa aina suojattuun ja valvottuun tilaan.

7. PALOTEKNISET LAITTEET

7.1 Automaattinen palonilmoitin

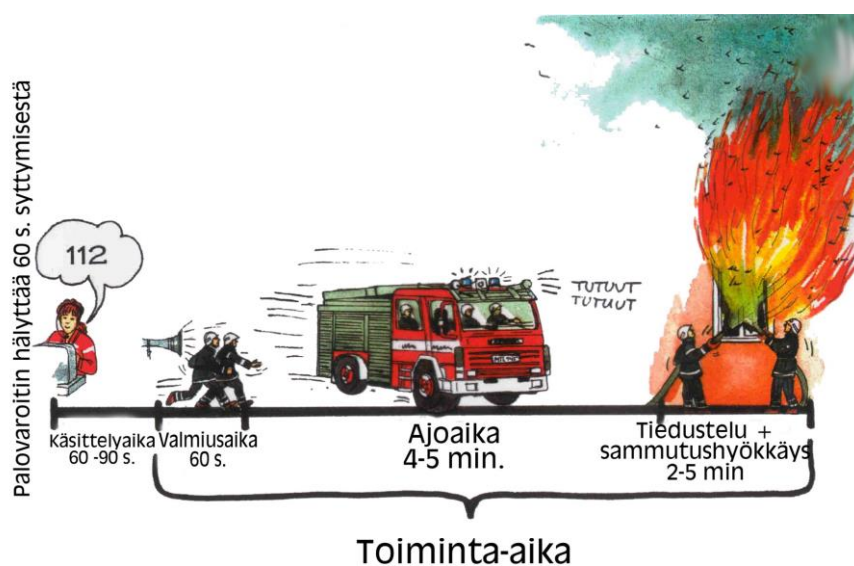
Paloilmoitin on laite, joka:

- reagoi alkavaan paloon
- antaa paikallishälytyksen
- välittää ilmoituksen hätäkeskukseen palosta tai ilmoittimen toimintakuntoa vaaranatavasta viasta
- lisäksi antaa ennakkovaroituksen, jolloin saadaan tieto likaantuneesta, huoltoa kaipaavasta ilmaisimesta tai muutoin tilanteesta, jolloin varsinainen hälytys ei vielä ole tapahtunut. (Tämä on suositeltavaa johtaa kiinteistö huolto-/kunnossapitohenkilöstölle.)

Paloilmoittimen asentaminen kiinteistöön on perusteltua silloin, kun alkavasta palosta tarvitaan mahdollisimman aikainen ilmoitus.

Suomessa rakentamista valvoo ympäristöministeriö. Se laatii määräykset ja ohjeet, joita rakentamisessa on noudatettava. Näihin kuuluvat rakenteelliset paloturvallisuusmääräykset (Suomen Rakentamismääräyskokoelma). Palo- ja pelastustoimesta Suomessa vastaa sisäasiainministeriö.

Sammutustyön onnistumisen kannalta on tärkeää päästä sammuttamaan paloa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Sammutustyön onnistumisessa on kyse myös ajan voittamisesta. Mitä aikaisemmin, sitä parempi tulos.



Kuva 73. Paljonko aikaa kuluu, ennen kuin palokunta aloittaa sammutustyön

Yleisohje ilmoittimen hankinnassa on, että automaattinen paloilmoin vaaditaan silloin, kun henkilöturvallisuutta on lisättävä (esim. majoitustilat) tai kun halutaan kasvattaa palo-osastokokoa muissa käyttötaparyhmissä.

Lisäksi automaattinen paloilmoin tulee kysymykseen kohteissa, joissa sammutusvoimien riittävän aikainen ja luotettava hälyttäminen oleellisesti lisää henkilöturvallisuutta ja vähentää omaisuuteen kohdistuvia palovahinkoja. Tehokas sammutustyö tulee voida aloittaa viimeistään 10 minuutin kuluttua paloilmoituksen tapahtumisesta.

Kun kiinteistöön haetaan viranomaisilta rakennuslupaa, käy lupahakemus useimmiten lausunnolla pelastusviranomaisilla, jotka määrittelevät olemassa olevien määräysten ja linjausten perusteella kiinteistön paloturvallisuuteen liittyvän suojaustason.

Rakenteellisen paloturvallisuuden määräysosassa E1 on määritelty paloturvallisuuteen liittyviä suojausvaatimuksia:

- automaattinen sammutuslaitteisto
- automaattinen savunpoistolaitteisto
- automaattinen paloilmoin palovaroitinjärjestelmä, palovaroitinryhmä tai erilliset palovaroittimet.

Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuutta käsittelevässä rakentamismääräyskokoelman ohjeosassa E2 määritellään kolme eri suojaustasoa ja ne ovat:

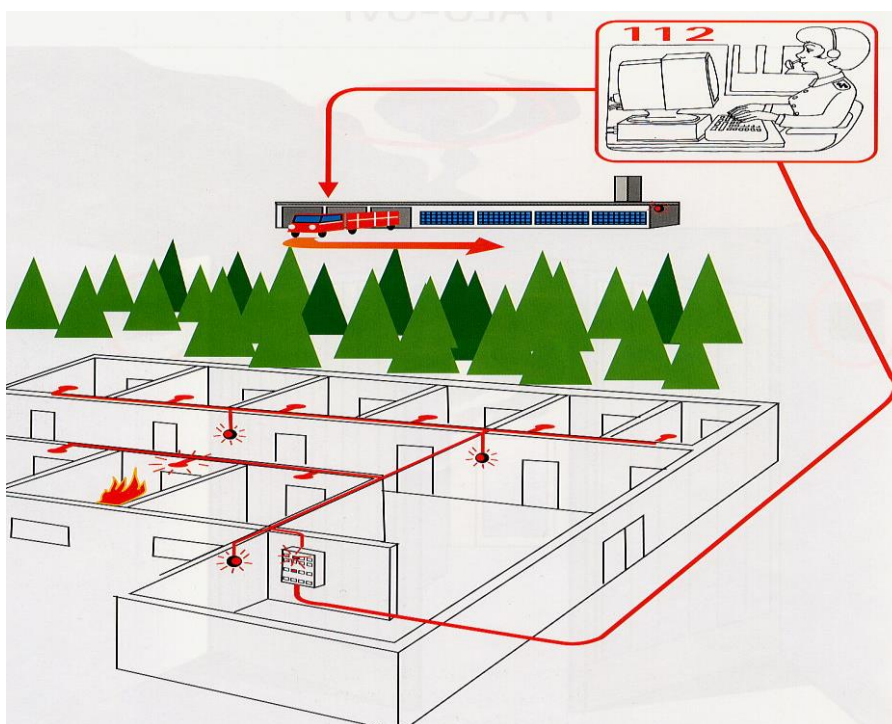
- tavallinen alkusammutuskalusto sekä tarvittaessa tehostettu alkusammutuskalusto (suojaustaso I)
- automaattinen paloilmoin sekä suojaustason 1 mukainen alkusammutuskalusto (suojaustaso III)
- automaattinen sammutuslaitteisto sekä suojaustason 1 mukainen alkusammutuskalusto (suojaustaso IV).

Suojaustaso määritellään pääsääntöisesti määräysten ja ohjeiden perusteella, osana rakennuslupaprosessia. Kiellettyä ei ole myöskään omaehtoisesti hankkia paloilmointia, tämä tosin edellyttää sopimusta hätäkeskuksen kanssa ja useimmiten pelastusviranomaisen puolta. Käytännössä omaehtoisen automaattisen paloilmoinnimen saa asennettua varsin harvoin.

Kaikille näille valinnoille on yhteistä se, että jos paloilmoin liitetään hätäkeskukseen, asentamisessa on noudatettava sisäministeriön pelastusosaston ohjetta automaattisen paloilmoinnimen suunnittelusta ja asentamisesta.

Kun viranomainen on määrännyt kiinteistöön automaattisen paloilmoinnimen, veloitetaan kiinteistön haltija pitämään paloilmoinin jatkuvasti toimintakunnossa, eikä sitä myöskään saa purkaa ilman lupaa.

Olipa paloilmoinnimen rakentamisen perusteena mikä tahansa näistä kolmesta syystä, tavoitteena on aina henkilöturvan varmistaminen ja/tai omaisuuden suojaaminen.



Kuva 74. Automaattisen paloilmoinnin toimintaidea.

7.2 Paloilmointia koskevat määräykset

Sisäasianministeriö antoi 21.7.1999 määräyksen A:60, joka perustuu lakiin pelastustoimen laitteiden teknisistä vaatimuksista ja tuotteiden paloturvallisuudesta (562/99) 5§ ja 6§. Paloilmoinnien hankinta, asennus, käyttöönnotto, huolto ja tarkastus on ohjeistettu viranomaismääräyksellä.

Määräys koskee hätäkeskukseen liitettävien ja/tai viranomaisten vaatimien henkilöturvallisuutta lisäävien tai pelastustoimia helpottavien automaattisten paloilmoinnien suunnittelua, asennusta, käyttöä, huoltoa ja tarkastusta.

Määritelmiä

Alasilmukka

Alasilmukka on osoitteelliseen silmukkaan tai haarasilmukkaan sovitinlaitteella liitetty virtapiiri, johon on liitetty osoitteettomia ilmaisimia ja painikkeita tai laitteita (esim. sprinkleri-painekeytkin).

Automaattinen ilmoituksensiirtojärjestelmä

Automaattinen ilmoituksensiirtojärjestelmä välittää palo- ja/ tai vikailmoituksen ilmoitinkeskukselta hätäkeskukseen.

Automaattinen palontorjuntalaitteiston ohjainlaite

Automaattisen palontorjuntalaitteiston ohjainlaite käynnistää palontorjuntalaitteiston vastaanotettuaan virikkeen ilmoitinkeskukselta.

Hätäkeskus

Hätäkeskus vastaanottaa paloilmoinnista tulevia ilmoituksia ja tekee niistä aiheutuvat hälytykset tai muut toimenpiteet.

Palotekninen osasto

Palotekninen osasto on rakennuksen osa, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty osastoivien rakennusosin tai muulla tehokkaalla tavalla. Palon le-

viämisen estämiseksi palotekninen osasto voidaan jakaa osiin osastoivin rakennusosin.

Silmukka

Silmukka on paloilmoittimen kytkennällinen virtapiiri. Silmukassa voi olla yksittäisiä osoitteellisia ilmaisimia tai se voi olla osoitteellinen ilmaisinyhmä (vrt. alasilmukka).

Ilmaisinsilmukka

Ilmaisinsilmukka on ilmoitinkeskukseen kytketty yhtenäinen paloilmaisimia ja/tai -painikkeita sisältävä virtapiiri.

Osoitteellinen silmukka/ suursilmukka

Osoitteellinen silmukka/suursilmukka on ilmoitinkeskukseen kytketty ja siihen päättyvä virtapiiri, joka voi ulottua useamman palo-osaston, kerroksen tai rakennuksen alueelle.

Yhdistelmäilmaisoin

Yhdistelmäilmaisoin (Y-ilmaisoin) on jokin yhdistelmä eri ilmaisintyypeistä.

Osoitteellinen laite

Osoitteellinen laite on yksittäinen osoitteellinen ilmaisoin, painike tai sovitinlaite, joka ilmoitustilanteessa antaa tarkan osoitteen ilmoitinkeskukselle, tai osoitteellinen ohjainlaite, joka toimii ilmoitinkeskuksen antaman ohjauskäskyn perusteella.

Ennakkovaroitus

Ennakkovaroitus on analogisen ilmaisimen ilmoitinkeskukselle antama tieto ennalta määritellyn raja- arvon ylittämisestä.

Haarasilmukka

Haarasilmukka on osoitteellisen silmukan haara, johon on liitetty osoitteellisia laitteita.

Paloryhmä

Palokohteen paikantamista varten paloilmaisimet ja paloilmoituspainikkeet ryhmitellään paloryhmiksi. Paloryhmä on samaan ryhmään kuuluvien ilmaisimien ja painikkeiden muodostama ryhmä, jonka ilmoitinkeskus osoittaa palo- ja vikailmoitustilassa. Ryhmä on muodostettu joko ohjelmallisesti tai kytkennällisesti. Ryhmänumerointi aloitetaan rakennuksen alimmasta kerroksesta ja paloryhmä saa yleensä käsittää vain yhden kerroksen alueen. Osoitteellisessa järjestelmässä paloryhmän muodostavat samaan ryhmään sijoitetut osoitteelliset ilmaisimet ja painikkeet.

Huollolla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, jotka liittyvät laitteiston toimintakunnon ylläpitoon ja korjaukseen.

Kunnossapitopäiväkirja on toteutuspöytäkirjan mukaisesti käyttöön otetun paloilmoittimen huolto- ja korjaustiedot sisältävä asiakirja.

Käyttöönottotarkastuksella tarkoitetaan paloilmoitinliikkeen tekemää oman työn tarkastusta, joka varmistaa ennen varmennustarkastusta, että uusi, uusittu tai laajennettu paloilmoitinlaitteisto toimii ja on määräysten mukainen.

Paloilmoitin on laitteisto, joka antaa automaattisesti ja välittömästi ilmoituksen alkavasta palosta sekä laitteiston toimintavalmiutta vaarantavista vioista.

Paloilmoitintarkastaja on tarkastustehtävään valtuutuksen saaneeseen tarkastuslaitokseen työsuhteessa oleva tarkastaja, joka on hyväksyttävästi suorittanut vähintään sähkö tai telealan teknikon tutkinnon tai sitä vastaavan oppimäärän ja lisäksi paloilmoitintutkinnon.

Paloilmoittimen haltija on yhteisö, yritys tai luonnollinen henkilö, jolla on hallintaoikeus paloilmoittimeen. Paloilmoittimen haltijan on pidettävä paloilmoitin

jatkuvasti toimintakuntoisena. Haltijalta edellytetään sopimusta hätäkeskuksen kanssa paloilmittimen liittämisestä hätäkeskukseen.

Paloilmoitinliike on Turvatekniikan keskuksen rekisteröimä paloilmittimien asennus, korjaus- tai huoltotöihin oikeutettu liike, jolla on palveluksessaan paloilmittintöiden vastuuhenkilö.

Paloilmoitinvalmistaja tai -maahantuojana on paloilmittimia valmistava tai maahantuova yritys, joka on rekisteröity jossain Euroopan Unionin jäsenvaltiossa tai jolla on edustaja Suomessa.

Paloilmoittimen hoitaja on laitekohtaisesti nimetty ja koulutettu. Paloilmoittimen hoitaja toimii myös paloilmittimen yhteyshenkilönä.

Seuranta-aika on kohdekohtainen paloilmittimellä varustetun kohteen hyväksytystä vastaanotosta alkava -ajanjakso, jonka aikana ilmenevien puutteiden korjauskustannuksista paloilmittinliike ja paloilmittimen haltija ovat etukäteen sopineet.

Paloilmoittimen toteutuspöytäkirja on kohdekohtainen, vaiheittain etenevä paloilmittimen suunnittelua, asennusta, käyttöönottoa ja luovutusta koskeva asiakirja.

Varmennustarkastuksella tarkoitetaan kolmannen osapuolen tekemää uuden, uusitun, laajennettavan tai muutettavan paloilmittimen tarkastusta.

Paloilmoitintöiden vastuuhenkilö

Paloilmoitintöiden vastuuhenkilö on paloilmittimen suunnittelusta, asennuksesta tai huollosta vastaava henkilö, jolla on voimassa oleva Turvatekniikan keskuksen myöntämä pätevyystodistus.

Paloilmoitin valvoo koko rakennusta tai sen osaa. Rakennuksen osa voi muodostaa yhden tai useamman määritellyn palo-osaston. Valvonnan laajuus määritellään tapauskohtaisesti rakennuslupamenettelyn yhteydessä.

Valvonta voidaan toteuttaa myös palo-osaston sisällä tarkoin määritellyn tilan osalta pelastusviranomaisen määrittelemänä kohdevalvontana.

Paloilmoitinliike

Paloilmittimen toteutukselle nimetään paloilmittinliike. Paloilmittinliikkeellä tulee olla paloilmittintöiden vastuuhenkilö, jolla on voimassa oleva paloilmittinliikkeen pätevyystodistus. Paloilmittimen haltija tai hänen valtuuttamansa edustaja nimeää paloilmittimen toteuttavan paloilmittinliikkeen. Valinta vahvistetaan allekirjoituksella paloilmittimen toteutuspöytäkirjassa.

Paloilmittintöiden vastuuhenkilön tehtävänä on varmistaa, että paloilmittimen toteutus on kaikilta osin hyvän teknisen käytännön mukainen sekä toteutuspöytäkirjaan tehtyjen perusmäärittelyjen mukainen. Vastuuhenkilö vastaa toteutuspöytäkirjasta ja siinä mainittujen toimenpiteiden tekemisestä. Listan hyväksytyistä paloilmittinliikkeistä löydät osoitteesta www.vahingontorjunta.fi.

Paloilmittinliikkeen toimintailmoitus

Paloilmittimien asennus-, korjaus- tai huoltotöistä vastaavan paloilmittinliikkeen on valvontaa varten tehtävä ennen toiminnan aloittamista vapaamuotoinen toimintailmoitus **Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES)** ilmoituksessa annetaan seuraavat tiedot:

- toimintaa harjoittavan nimi ja yhteystiedot sekä niiden toimipaikkojen osoitteet joissa liike toimii,
- toiminta-alue ja toiminnan aloitusajankohta
- paloilmittintöiden vastuuhenkilö(it)ä koskevat tiedot.

TUKES lähettää toiminnanharjoittajalle vahvistuksen ja pitää luetteloa näistä paloilmittinliikkeistä. Paloilmittinliike on velvollinen ilmoittamaan TUKESille ilmoituksen antamisen jälkeen tapahtuvista liikettä koskevista muutoksista.

TUKES voi kieltää paloilmoitintöiden tekemisen ja valvoo paloilmoitinliikkeiden toimintaa.

Paloilmoitintöiden vastuuhenkilön tulee olla toiminnan harjoittaja tai vakituksessa työsuhteessa toimintaa harjoittavaan paloilmoitinliikkeeseen. Paloilmoitintöiden vastuuhenkilönä voi toimia vain henkilö, jolla on voimassa oleva TUKESin myöntämä pätevyystodistus, joka on voimassa enintään kolme vuotta kerrallaan.

Huolto ja käyttö

Paloilmoittimen haltija vastaa siitä, että paloilmoittimelle on olemassa sille laadittu kunnossapito-ohjelma ja että huolto ja korjaustoiminta on järjestetty laitekohtaisen huolto-ohjeen mukaisesti. Paloilmoittimen haltijan tulee tehdä laitteiston liittämistä koskeva sopimus sijaintikunnan hätäkeskuksen kanssa. Paloilmoittimen haltijan tulee nimetä paloilmoittimen hoitaja ja huolehtia siitä, että tämä saa tehtävän hoidon kannalta tarpeellisen koulutuksen. Hoitaja vastaa kunnossapito-ohjelman läpiviennistä.

Paloilmoitinvalmistajalla tai maahantuojalla tulee olla laitekohtaiset huolto-ohjeet ja laitteiden ylläpidossa ja huollossa tarvittavat varaosat. Huoltajan on tekemästään työstä tehtävä allekirjoituksella vahvistettu kirjallinen raportti paloilmoittimen haltijalle.

Tarkastus

Paloilmoitinliikkeen tulee tehdä käyttöönottotarkastus ja siitä on laadittava pöytäkirja. Paloilmoittimen haltijan tulee huolehtia siitä, että paloilmoittimelle tehdään varmennustarkastus ja määräaikaistarkastus ja vastata kaikista tarkastuksiin liittyvistä kustannuksista. Uuden, laajennettavan, muutettavan tai uusitun paloilmoittimen varmennustarkastuksen tekee tehtävään valtuutuksen saanut tarkastuslaitos. Aivan vähäisille muutoksille ei tarkastusta kuitenkaan tarvitse tehdä.

Varmennustarkastuksessa todetaan riittävässä laajuudessa ja pistokokein, että paloilmoitinliike on tehnyt käyttöönottotarkastuksen ja että paloilmoitin täyttää tämän määräyksen vaatimukset ja sisäasiainministeriön paloilmoittimien teknisistä ominaisuuksista antamat määräykset. Varmennus- ja määräaikaistarkastuksissa paloilmoitin joko hyväksytään, hyväksytään korjausmääräyksellä tai hylätään. Varmennustarkastus on tehtävä ennen paloilmoittimen kytkemistä hätäkeskukseen. Jos kyseessä on paloilmoitin, jonka asentaminen perustuu rakennuslupamenettelyn yhteydessä esitettyyn vaatimukseen, on laitteiston varmennustarkastus suoritettava ennen rakennuksen tai sen osan käyttöönottoa (loppukatselmus). Tarkastuksesta on annettava tarkastuspöytäkirja rakennusvalvonnalle. Tarkastuksesta tulee laatia pöytäkirja, josta annetaan kappaleet haltijalle ja pelastusviranomaiselle, ja varmennustarkastuksesta lisäksi toteutuksesta vastaavalle. Paloilmoitintarkastajalla on velvollisuus ilmoittaa havaitsemistaan vakavista puutteista tarkastuskohteen kunnan pelastusviranomaiselle ja TUKESille.

Tarkastus

Määräaikaistarkastuksen tekee tehtävään hyväksytty (TUKES) tarkastuslaitos. Paloilmoittimen haltijan tulee huolehtia siitä, että paloilmoittimen toiminta ja sen soveltuvuus kohteeseen tarkastetaan vähintään tarkastusluokasta riippuvin määräajoin seuraavan paloilmoittimen tarkastustaulukon mukaisesti. Yleisesti ottaen ilmoitinlaitteiston huolto- ja kunnossapito-ohjelma kertoo selkeästi, kuinka usein laitteisto on tarkastettava. Pelastusviranomainen voi lisäksi perustellusta syystä määrätä laitteistoa tarkastettavaksi tätä useammin.

TARKASTUS-LUOKKA	KÄYTTÖTARKOITUS	TARKASTUSVÄLI
A	Henkilöturvallisuuden kannalta tärkeät kohteet sekä kohteet, joihin liittyy huomattava tai suuri palovaara (esimerkiksi majoitustilat ja hoitolaitokset, tilat joissa paloilmoitin on rakennusluvan ehtona).	3 vuotta
B	Muut	5 vuotta
C	Poikkeustapaukset	Kohdekohtainen

Palotarkastus

Pelastusviranomaisen tarkistaa kohteessa tekemänsä valvontansa yhteydessä, että automaattisen paloilmoittimen hätäkeskukseen liittämistä tehdyn sopimuksen ehtoja on noudatettu ja että paloilmoitinlaitteistolle on suoritettu säädetty määräaikaistarkastukset, laitteistolla on huolto/kunnossapito-ohjelma ja sitä noudatetaan ja laitteistolla on nimetty ja koulutettu hoitaja.

7.4 Paloilmoittimen rakenne

Automaattinen paloilmoitin antaa automaattisesti ja välittömästi ilmoituksen alkavasta palosta tai sen toimintakuntoa vaarantavasta viasta. Paloilmoitin käsittää:

- ilmoitinkeskuksen
- ilmoituksensiirtolaitteet (hätäkeskuskäyttö)
- tehollähteet
- paloilmaisimet
- paloilmotuspainikkeet
- hälyttimet.

Ilmoitinkeskus

Ilmoitinkeskus syöttää paloilmaisimille niiden tarvitseman jännitteen / virran. Se vastaanottaa siihen liitettyjen ilmaisimien antaman paloilmotuseräteen tai vika- tai huoltohälytyksen, osoittaa paloilmotuksen kuuluvalla ja näkyvällä sekä paikantaa palo- tai vikakohteen. Laitetta voidaan käyttää tarvittaessa myös tietojen tallentamiseen. Ilmoitinkeskus voi antaa myös ennakkovaroituksen esim. nopeasta lämpötilan noususta tai ilmaisimen likaantumisesta (tai vanhentumisen aiheuttamasta liika-herkistymisestä), joka saattaa aiheuttaa hälytyksen.

Ilmoitinkeskus välittää paloilmotuksen ilmoituksensiirtojärjestelmän avulla hätäkeskukseen. Ilmoituksensiirtoon käytetään ensisijaisesti puhelinkeskuksista riippumatonta automaattista ilmoituksensiirtojärjestelmää tai tarvittaessa kiinteästi kytkettyä vikavalvottua linjaa. Tarvitavat laitteet ja yhteydet tulee varata paikalliselta teleoperaattorilta ja / tai erikoisliikkeeltä (vrt. ISS TurvaLinkki ym).

Ilmoitinkeskukselta voidaan ohjata mm. seuraavia laitteistoja:

- ilmastointi
- palo-ovet
- sähkölukot
- savunpoisto

- opasteet ja kuulutukset
- paikallishälytys; kuulutukset
- hälytyssiirto gsm-puhelimeen tai rakennusautomaatiojärjestelmään (esim. huoltomies)
- liukuportaat (ei hissit).



Kuva 75. Paloilmoitinkeskus

Sijoitus

Kaikkien palontorjuntaa palvelevien järjestelmien keskuskeskukset (paloilmoitin, sprinkleri, muu sammutuslaitteisto, savunpoisto) sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan lähemmäksi. Ilmoitinkeskuksen sijoituspaikka on hyväksyttävä paikallisella paloviranomaisella.

Keskus tai sen käyttölaite (palokuntapaneeli) sijoitetaan selvästi merkittyyn ja nopeasti luokse päästävään paikkaan palokunnan tuloreitin varrelle, esim. pääsisäänkäynnin yhteyteen tai sisääntulotasossa olevaan päivystyshuoneeseen. Sisälle pääsy voidaan varmistetaan esim. sijoittamalla reittiavain säiliöön.

Tilaan, johon tekninen keskus asennetaan, on asennettava savuilmaisin. Paloilmoittimen hälytyksen kuittausta EI SAA suorittaa muu kuin paloviranomaisen/pelastuslaitoksen edustaja. Sen sijaan esim. huoltohenkilöstö voi vaimentaa paikallishälytyksen, esim. palokellot.

Paloilmoitin

Kuva 76. Paloilmoitinkyltti tulee olla näkyvästi esillä palokunnan hyökkäysreitillä

Ilmoitinkeskuksella tai käyttölaitteen yhteydessä tulee olla selkeä ja tarkka paikantamiskaavio, joissa rakennuksen pohjakuviin on eri värein merkitty paloryhmät, silmukat ja ilmaisimet.



Kuva 77 .Paikantamiskaavio

Teholähteet

Ilmoitinkeskuksessa tulee olla vähintään kaksi toisistaan riippumatonta teholähdettä, sähköverkko ja akut. Akut sijoitetaan yleensä lähelle ilmoitinkeskusta. Sähkökatkoksissa akkujen on pystyttävä syöttämään tarvittavaa lepovirtaa vähintään 72 tunnin ajan ja sen lisäksi pystyttävä vielä antamaan palohälytys puolen tunnin ajan.

Paloilmaisimet

Paloilmaisin seuraa jatkuvasti tai lyhyin aikaväleihin valvottavalla alueella tulipalon havaitsemiseen sopivia fysikaalisia tai kemiallisia ilmiöitä. Valittavan ilmaisintyyppin tavoitteena on saada nopea ja varma palo ilmoitus. Ilmaisimet voidaan jakaa ryhmiin niiden hälytystyyppin mukaan mm.

- savuilmaisimet (optiset tai ionisoivat)
- lämpöilmaisimet
- differentiaali-ilmaisimet (DM; ilmanpaineen ja lämpötilan muutos)
- analogiset ilmaisimet
- liekki-ilmaisimet
- yhdistelmäilmaisimet (BM).

Ensisijaisesti: 1. SAVUILMAISIN jos ei savu, niin 2. DM-ilmaisim jos ei DM, niin 3. LÄMPÖILMAISIN Erikoiskohteisiin oma ilmaisintyyppi!

Erityisesti on huomioitava pelastuslain 17 § ja sen perusteella annetut asetukset. Kaikissa tiloissa, joissa majoitutaan, eli asunnoissa, majoitustiloissa, hoitolaitoksissa yms. on oltava savuun reagoivat ilmaisimet mikäli palo ilmoittimen ilmaisimen ajatellaan korvaavan pakollisen palovaroittimen. Esim. vain lämpöön reagoivaa ilmaisinta ei saa missään tapauksessa käyttää ainoana ilmaisimena.

Palo ilmoitus painikkeet

Painikkeella annetaan käsi käyttöisesti hälytys. Painikkeet sijoitetaan kaikille paloryhmille, max 400 m² /painike ja uloskäyntireittien varrelle. Työskentely- ja oleskelupaikan etäisyys painikkeelle saa olla enintään 30 m. Palo ilmoittimen läheisyyteen on lisäksi sijoitettava yksi painike.

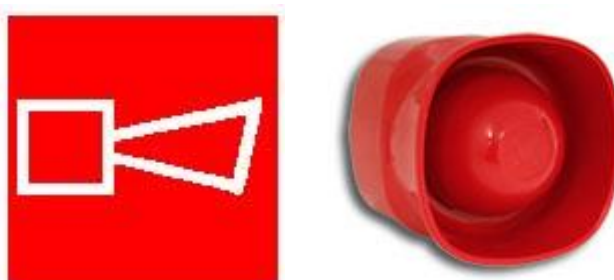


Kuva 78. Painike on merkittävä sitä kuvaavalla tunnuksella.

Painikkeessa on yleensä muovipeitteinen lasilevy sekä LED-merkkivalo, joka jää palamaan hälytyksen kuittaukseen saakka. Osoitteellisissa painikkeissa on osoiteyksikkö, eli ne voidaan liittää suoraan osoitteelliseen silmukkaan, eli ne voidaan paikantaa osoitteensa perusteella. Niissä on useimmiten testauskäyttöä varten paikka erilliselle testausavaimelle, jolloin testi on helppo tehdä poistamatta tai rikkomatta lasia.

Hälyttimet

Hälytintä on laite, jota käytetään paloilmoituksen antamiseen ääni- ja/tai valo-merkillä. Palohälytyksen tiedostamiseksi sijoitetaan valvotulle alueelle hälyttimiä. Niitä on sijoitettava jokaiseen rakennukseen, jossa muutoin kuin tilapäisesti työskennellään. Hälyttimiä on sijoitettava alueelle niin, että ääni selvästi kuultavissa ja yksihälytintä on sijoitettava ilmoitinkeskuksen läheisyyteen.



Kuva 79. Palohälytintä.

7.4 Ilmaisimet

Ilmaisimen valinta

Ilmaisimina käytetään pääasiallisesti savuilmaisimia. Henkilöturvallisuuden kannalta vain savuilmaisimilla saadaan aikaan riittävän nopea (aikainen) hälytys. Mikäli savuilmaisin ei sovellu käytettäväksi, käytetään ensisijaisesti DM-ilmaisinta ja mikäli sekään ei sovellu käyttöön, käytetään M-ilmaisinta. Erikoiskohteisiin käytetään kohteeseen parhaiten soveltuvaa ilmaisintyyppiä (ilmaisintyyppiä tarkennetaan jäljempänä).

Paloilmaisimen valintaan vaikuttaa olennaisesti arvioitu palon kehitys valottavassa kohteessa. Erityyppisten palojen tunnusmerkkejä ovat mm. miten nopeasti ne kehittyvät.

Hitaasti kehittyvä palo

Hitaasti kehittyvän palon tunnusmerkkejä ovat: hyvin vähän lämpöä, hyvin vähän tai ei ollenkaan liekkisäteilyä ja usein voimakas savun kehitys. Esimerkkejä hitaasti kehittyvästä palosta ovat: – suljetussa pienessä tilassa alkava kaapelipalo, sekä puu- ja paperipalo, kun happea on riittämättömästi – määrätynlainen muovipalo, jossa pienestä ainemäärästä johtuen lämpötila nousee hitaasti, mutta savunkehitys on suuri – kytevä palo vuodevaatteissa, sisustusmateriaalissa ja kalusteissa.

Nopeasti kehittyvä palo

Nopeasti kehittyvän palon tunnusmerkkejä ovat: voimakas lämmön kehitys, voimakas liekkisäteily ja savunkehitys. Esimerkkejä nopeasti kehittyvästä palosta ovat: puu- ja paperipalot sekä eräät pakkausmateriaalin syttymisestä alkavat palot.

Erittäin nopeasti kehittyvän palo

Erittäin nopeasti kehittyvän palon tunnusmerkkejä ovat: räjähdysnomainen syttyminen ja erittäin voimakas lämmönkehitys silloin, kun happea on saatavilla riittävästi. Esimerkkejä erittäin nopeasti kehittyvästä palosta ovat: eräät palavien nesteiden palot ja pölypalot.

Ilmaisimien sijoittelussa ja valinnassa noudatetaan sisäasiainministeriön ohjetta automaattisten paloilmaitimien suunnittelusta ja asentamisesta.

Valinnassa on otettava huomioon seuraavat asiat:

- Henkilöturvallisuus.
- Palon todennäköinen kehittyminen ao. tilassa eli savun muodostuminen, palon todennäköinen aiheuttaja, palon kehittymissuunta, sisustusmateriaalit, palovaaralliset aineet ja materiaalit sekä liekkien leviämisen nopeus jne.
- Valvotun tilan korkeus ja käyttötarkoitus, sekä mahdollisesti tiedossa oleva tilan käyttötarkoituksen muutos. Palokuorma on erilainen eri tiloissa ja tämä on otettava huomioon ilmaisimen valinnassa.
- Aiheettomien ilmoitusten aiheuttajat ja muut ympäristöolosuhteet (lämpötila, kosteus, pöly, äkilliset lämpötilan muutokset, olosuhteet, jotka saattavat muistuttaa paloa kuten paistaminen, höyryt, hitsaaminen, tupakoiminen jne.)

Ilmaisintyyppiä valittaessa on noudatettava laitetoimittajan valintaohjeita. On otettava huomioon, että eri valmistajien saman tyyppisissä ilmaisimissa voi olla eroja. Erikoistapauksissa, joissa ilmaisimien valinta on vaikea, voidaan oikean ilmaisintyyppiä ja oikean sijoittelun löytämiseksi tehdä kohteessa käyttökokeita todellisissa olosuhteissa.

Ilmaisintyyppejä

Savuilmaisimet

- Ioni-ilmaisimien (I) • optinen ilmaisimien (O)

Savuilmaisimen toiminta perustuu palamisen yhteydessä ilmaan vapautuvien hiukkasten vaikutukseen.

Ioni-ilmaisimien (I-ilmaisimien)

Tilan korkeus max. 12 m, mikäli ilmaisimien sijoitetaan korkeampaan tilaan, tulee käyttää savunkeräyslevyä.

Tilan olosuhteet: Tyypillinen käyttö kohteissa joissa palonkehitys on nopea, jolloin muodostuu voimakas lämmönkehitys, voimakas liekkisäteily ja savunkehitys. Suurissa tiloissa joissa on useita savuilmaisimia, tulee käyttää sekä O- että I-ilmaisimia, jotka täydentävät toisiaan. Huomioitavaa on, jos savua muodostuu erittäin hitaasti, on mahdollista, että ilmaisimien ei hälytä, vaan ilmaisimien "sopeutuu" hitaaseen muutokseen. Ioni-ilmaisimien muodostuu kahdesta ionisaatiokammioista eli ulko- ja sisäkammioista. Ulkokammioon savu pääsee tunkeutumaan helposti; sisäkammio on sen sijaan miltei eristetty ilmasta. Molemmilla kammioiden sisällä oleva ilma ionisoidaan radioaktiivisen aineen avulla. Kun palamiskaasuja tunkeutuu ulkokammioon, säteilyn aiheuttama virta pienee ja ulkokammion sisäinen vastus kasvaa palamiskaasujen määrän lisääntyessä. Suljetussa sisäkammiossa virta sen sijaan jää muuttumattomaksi. Syntynyt jänniteero kammioiden välillä vahvistetaan sopivalla elektronisella piirillä ja ilmaisimien antaa paloilmoituksen. Yleisimmin ilmaisimissa käytetty radioaktiivinen aine on Americium 241. Perinteellisessä ja osoitteellisessa järjestelmässä ilmaisimien antaa paloilmoituksen, kun ennalta säädetty raja-arvo saavutetaan eli savutiheys on riittävän suuri.

Optinen ilmaisimien (O)

Ilmaisimet ovat valon sirontaan tai valon vaimenemiseen perustuvia.

Tilan korkeus max 12 m, tätä korkeammassa tiloissa kiinnitystä varten tulee olla välitasoja, joihin ilmaisimien voidaan kiinnittää. Mikäli tason pinta ei ole umpinainen, on käytettävä savunkeräilylevyjä.

Tilan olosuhteet; yleiskäyttöinen ilmaisimien normaaleihin tiloihin. Tyypillisiä käyttökohteita ovat majoitustilat, asuntolat ja toimistot, joissa tupakoidaan. Huom. Optinen ilmaisimien on herkin vaalealle savulle, jonka hiukkaskoko on suuri. Asennuspaikkaa valittaessa tulee huomioida erityisesti suihku-/pesutilat; tällaisiin tiloihin ei optinen savuilmaisimien ole paras mahdollinen virrehälytysten vuoksi. Optisia savuilmaisimia on toimintaperiaatteeltaan kahta eri -tyyppiä.

Optinen sirontailmaisimien sisältää pääpiirteittäin mittauskammion, jonka sisällä pimeässä on valonlähde (LED- tai IR-valolähetin) ja valovastaanotin (valodiodi). Normaalitylanteessa valo ei pääse valovastaanottimeen, mutta kammioiden sisälle tunkeutunut savu heijastaa valoa siten, että valovastaanotin näkee sen.

Optinen vaimennusilmaisimien sisältää samoin kuin edellä mittauskammion, jonka sisällä pimeässä on valonlähde (LED- tai IR-valolähetin) ja valovastaanotin (valodiodi). Ilmaisimien antaa paloilmoituksen, kun savutiheys (vaimennus) on riittävän suuri.

Vaimennusilmaisimien havaitsee kaiken näkyvän, joka vaimentaa valoa. Vaimennusilmaisimien on myös herkempi häiriöille ja näin ollen sen käyttöä on syytä välttää.

Lämpöilmaisimet (DM)

Tilan korkeus: 6–9 m

Tilan olosuhteet: Normaalit, säännöllisesti käryä sisältävät tilat, joissa ei voida käyttää savuilmalaisimia. Tyypillisiä käyttökohteita ovat ravintolat, käytävät ja korkeat varastot jne.

Huomioitavaa: Erityisesti DM-ilmaisinten kohdalla tulee välttää kohtia, joissa on äkillisiä lämpötilanmuutoksia. Tällaisia kohtia ovat tuulikaapit, avattavat uunit, saunan pukuhuoneet, nosto-ovet ja kattotason yläpuolella toisessa rakennuksessa olevat tuuletusikkunat. Muutosnopeusilmaisimien (DM-ilmaisimien)

DM-ilmaisimien rakentuu differentiaali- ja maksimaali-ilmaisimien toiminnoista. Ilmaisimien toimii, kun lämpötilan nousunopeus ylittää määrätyn nousunopeuden raja-arvon tai lämpötila nousee yli hälytysrajan. DM-ilmaisimet ovat toiminnaltaan joko mekaanisia tai elektronisia.

Pneumaattisen (mekaaninen) DM-ilmaisimen differentiaaliosan muodostaa ilmatiivis rasia, jossa on ilmaventtiili ja joustava metallikalvo koskettimiseen. Kun ilmaisinta ympäröivän ilman lämpötila nousee, rasiassa oleva ilma laajenee lämmön vaikutuksesta ja sen paine kasvaa. Niin kauan kuin lämpötila nousee hitaasti, ilmanpaine pysyy matalana, koska ilma pääsee poistumaan kapillaariputken kautta. Vasta kun ilma lämpenee riittävän nopeasti, ilmanpaine ehtii nousta niin korkealle, että kalvo painaa koskettimet yhteen ja aiheuttaa paloilmoituksen. DM-ilmaisimen maksimaalisosassa on bi-metallilevy, joka suoraan vaikuttaa koskettimeen tai sulkee ilmaventtiilin.

Elektronisen DM-ilmaisimen toiminta perustuu siltakytkentään. Siltakytkennässä olevan avoimen termistorin vastus muuttuu lämpötilan funktiona. Lämpötilan muutos ei pääse vaikuttamaan kapseloituun termistoriin. Kun tasapainotila häiriintyy, kanavatransistori sulkee silmukan.

Perinteellisessä ja osoitteellisessa järjestelmässä DM-ilmaisimien antaa paloilmoituksen, kun ennalta säädetty raja-arvo saavutetaan (riittävän nopea lämpötilan nousunopeus ja/tai lämpötilaraja ylitetään).

Lämpöilmaisimet (M)

Tilan korkeus: < 6...9 m

Tilan olosuhteet: Normaalit, käryä sisältävät tilat, joissa ei voida käyttää DM-ilmaisimia. Ilmaisimia on saatavana myös kosteisiin, pölyisiin ja ulkotiloihin. Tyypillisiä käyttökohteita ovat keittiöt, kattilahuoneet, autopaikoitustilat, ulkotilat ja jätekatokset. Maksimaali-ilmaisimien toimii, kun lämpötila nousee yli määritellyn hälytysrajan. Ilmaisimet luokitellaan hälytysrajan perusteella eri ilmaisimiluokkiin. Ne ovat joko mekaanisia tai elektronisia. Mekaanisen ilmaisimen toiminta perustuu bimetallilevyyden ja elektronisessa lämpötila-anturiin, joka mittaa ympäristön lämpötilaa elektronikaosaan.

Erikoisilmaisimia

Näytteenottoilmaisimien (N)

Toiminta:

Suojattavasta tilasta imetään erillisellä putkistolla savua ilmaisinosaan.

Tilan korkeus:

Suuret ja korkeat, yhtenäiset tilat. Tilan olosuhteet: Tyypillisiä kohteita ovat suuret tekniset tilat ja kylmävarastot.

Huomioitavaa:

Yksinomaan näyttötoilmaisimilla varustettavaan rakennuslupaehdoiseen tilaan on saatava sisäministeriön hyväksyntä.

Kanavaimaisin (K)

Toiminta:

Ilmaisim on esim. ilmastointikanavan kyljessä oleva pisteilmaisim (ioni- tai optinen ilmaisim)

Tila, johon ilmaisim asennetaan:

Ilmastointikanava.

Tilan olosuhteet:

Ilmastointikanavassa virtaava savu ilmaistaan tällä erikoisilmaisimella. Huomioitavaa: Käytetään täydentävänä ilmaisimena.

Taloteknisissä järjestelmissä, kuten lvi-automatiikassa, käytetään myös antureita antamaan järjestelmään (ja valvomoihin) ohjelmallinen hälytys (= mittaus-tietoon sekä säädeltävään raja-arvoon perustuva) esim. "palovara" tai "jäätymisvaara".

Liekki-ilmaisimet (L/IR/UV)

Tilan korkeus:

max 20 m

Tilan olosuhteet:

Liekkien muodostus on todennäköisesti nopeaa. Ilmaisinta käytetään yleensä täydentävänä ilmaisimena. Tyypillisiä käyttökohteita tilat, joissa on pölyä, räjähdysaineita, palavia nesteitä jne.

Huomioitavaa:

IR-säteilyä syntyy paperi-, puu- ja öljypaloissa. UV-säteilyä syntyy bensiinin ja luonnonkaasujen palaessa. Ilmaisimen valinta on suoritettava tämän mukaisesti.

Yhdistelmäilmaisimet

Tilan korkeus:

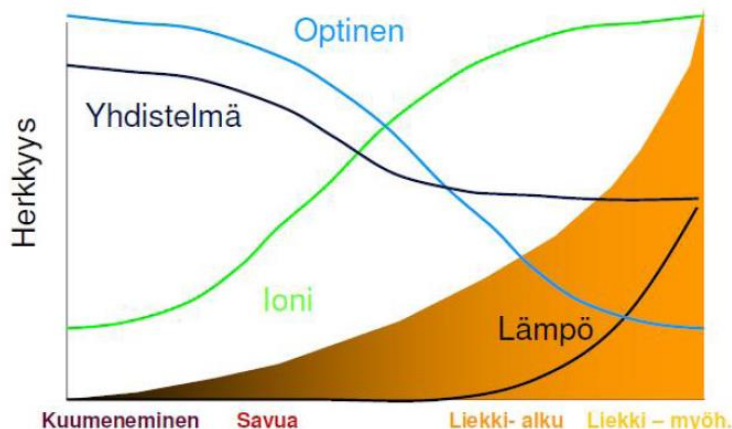
Kunkin ilmaisimilajin perusteella. Jos ilmaisimessa on sekä savu- että lämpöilmaisim käytössä, niin tilan korkeuden minimivaatimus arvioidaan savuilmaisimen mukaan.

Tilan olosuhteet:

Tilat, joissa voidaan valita mahdollisimman monipuolinen valvonta (samassa tilassa).

Huomioitavaa:

Ilmaisimitehys valitaan savuilmaisimien mukaan, jos kyseessä on I- tai O-toiminta.



Kuva 80. Kuvasta ilmenee, miten eri ilmaisimet ilmaisevat tulipaloa eri kehitysvaiheissa.

Analogiset ilmaisimet

Tilan korkeus:

Sama kuin savuilmaisimilla (O- ja I-ilmaisimilla), kun kyseessä ovat savuanturit ja sama kuin DM-ilmaisimilla, kun kyseessä ovat lämpöanturit.

Tilan olosuhteet:

Tyypillisiä käyttökohteita ovat teollisuuslaitokset, suuret ATK-keskukset, sairaalat ja hotellit. Käytetään tiloissa, joissa on tarkoituksenmukaista ja tärkeää saada säännöllistä, ilmaisinkohtaista tietoa ilmaisinten kunnosta (likaantumisen).

Huomioitavaa:

Käytetään tiloissa, joissa ensisijainen vaatimus on henkilöturvallisuus. Ilmaisimia käytetään analogisissa järjestelmissä, jotka usein ovat osoitteellisia ja joissa ko. pisteen tilaa halutaan tarkkailla jatkuvasti. Tällöin käytetään hyväksi paloanalyysiohjelmaa.

Käytettäessä analogisessa järjestelmässä analogisia ioni- ilmaisimia, saadaan keskukselle suoraan savutiheyttä vastaava mitta-arvo. Tämä arvo saadaan vertaamalla kahden savukammion välistä mitta-arvoa eli ulkokammion ja sisäkammion avulla saatava signaali on suoraan verrannollinen savumäärään. Lisäksi ilmaisimien voidaan kalibroida keskukselta käsin, jolloin keskus antaa testikäskyn.



Kuva 81. DM-ilmaisimien.

Tilankorkeus (m)	M-ilmaisimet				Yhdistelmä- ilmaisim	Savuilmaisim (optinen)	Linjailmaisim	Näytteenotto- järjestelmä (sä- vu-ilmaisimen mukainen)	Liekki-ilmaisim	Laserilmaisim
	Normaali lämpötila- luokka			Normaalia korkeampi lämpötila- luokka						
	A1	A2	A3							
≤4,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4,5–6	x	x	o	x	x	x	x	x	x	x
6–8	x	o	-	o	x	x	x	x	x	x
8–11	o	-	-	-	x	x	x	x	x	x
11–25	-	-	-	-	o	-	Z	Z	o	o
>25	-	-	-	-	-	-	o	Z	-	-

x = sopii o = ei sovi yleensä - = ei sovi
z = vaatii yleensä "toisen kerroksen" ilmaisimia tilan puoliväliin

Kuva 82. Tilankorkeudella on vaikutusta eri ilmaisimien ilmaisuherkkyyteen ja soveltuvuuteen

7.5 Palovaroitin

Palovaroitinpakkoa koskevat määräykset

Pelastuslain 17 § mukainen palovaroitinpakko koskee yksityisasuntoja, majoitustiloja ja hoitolaitoksia. Palovaroitin pitää olla aina alkavaa 60 neliötä kohden. Sen lisäksi Rakentamismääräyskokoelma E1 edellyttää sähköverkkoon kytkettävää palovaroitinryhmää tai -järjestelmää seuraaviin tiloihin:

- majoitustilat, joissa on enintään 50 majoituspaikkaa, – hoitolaitokset, joissa on enintään 25 vuodepaikkaa,
- päivähoitolaitokset, jotka on tarkoitettu yli 25:lla hoidettavalle
- P2-luokan 3-4-kerroksiset rakennukset sekä
- erityisryhmien asunnot, esimerkiksi vanhustentaloissa.

Laitteiston toiminta suunnitellaan siten, että se antaa hälytyksen henkilökunnalle tai vaarassa olevalle niin nopeasti, että pelastautumiseen rakennuksen vaaranalaisesta osasta jää riittävästi aikaa. Näihin erityisryhmiin kuuluvat henkilöt, joiden kyky havaita alkava palo tai mahdollisuus poistua ripeästi turvaan on heikentynyt.

Määritelmät

Palovaroitin on laite, jota käytetään alkavan palon havaitsemiseen ja siitä hälyttämiseen. Laitteessa on samassa kuoressa palon havaitsemiseen, äänihälytykseen ja toiminnan kokeiluun tarvittavat osat. Ilmaisinosan toimintaperiaate on sellainen, että alkava palo havaitaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Palovaroitin on joko paristo- tai akkukäyttöinen. Se voi saada virran myös sähköverkosta, jolloin toiminta varmistetaan paristolla tai akulla.

Palovaroitinryhmä

Palovaroitinryhmä muodostuu kahdesta tai useammasta yhteen liitetystä palovaroittimesta. Palovaroitinryhmä saa virran paristosta, akusta tai sähköverkosta. Verkkokäyttöisen ryhmän toiminta varmennetaan paristolle tai akulla ja sillä tulee olla vähintään kahden tunnin varakäyntiaika. Hälytys yhdessä palovaroittimessa aiheuttaa yhteishälytyksen myös muissa ryhmän palovaroittimissa.

Palovaroitinjärjestelmä

Palovaroitinjärjestelmä koostuu palovaroittimista, palovaroitinryhmistä ja keskusyksiköstä. Hälytys yhdessä palovaroittimessa aiheuttaa hälytyksen myös keskusyksikössä ja tarvittaessa muissa siihen liitetyissä palovaroittimissa. Keskusyksikköön liitetyn palovaroitinryhmän kaapeliyhteys on katkos- ja oikosulkuvalvottu.

Lisäksi:

- Palovaroitinjärjestelmä on verkkokäyttöinen varmennettuna paristoilla ja/tai akulla.
- Keskusyksikkö tulee sijoittaa valvottuun paikkaan.
- Keskuksen yhteydessä tulee olla äänimerkinantolaite joko keskusyksikössä tai samassa tilassa oleva äänimerkinantolaite (summeri, kello, sireeni) tai samassa tilassa olevan varoittimen summeri.
- Ilmoituksensiirto keskusyksiköstä voidaan liittää rikosilmoitinkeskukseen, kiinteistövalvontaan tai robottipuhelimella haluttuihin numeroihin.
- Järjestelmää ei voida liittää hätäkeskukseen.
- Palovaroitinjärjestelmässä voi olla valmistajakohtaisia lisäominaisuuksia. Lisäominaisuuksien liittäminen järjestelmään tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Palovaroitinjärjestelmä voidaan integroida eli sulauttaa osaksi muita järjestelmiä, esim. rikosilmoitin- tai rakennusautomaatiojärjestelmään. Laajemmissa väyläpohjaisissa rakennusautomaatiolaitteistoissa voidaan palovaroitinjärjestelmä liittää verkkokaapeloinnin (ethernet) ja modbus-väylän kautta internetseinpohjaiseen keskuslaitteeseen, jolloin parhaimmillaan graafiset paikantamiskaaviot hälyttävine, osoitteellisine ilmaisimineen voidaan nähdä etävalvomossa tai paikallinäytöstä rakennusautomaatio-alakeskuskotelosta.

7.6 Automaattinen sammutuslaitteisto

Sammutuslaitteisto on pelastustoimintaa helpottava laitteisto, jonka tarkoituksena on havaita ja sammuttaa havaittu palo. Sammutuslaitteistolla voidaan myös merkittävästi hidastaa palon leviämistä ja mahdollistaa täten pelastustoimen toiminta.

Asennus on luvanvaraista

Paloilmoittimien ja sammutuslaitteistojen asennus- ja huoltotoiminta on säänneltyä toimintaa. Näitä töitä voivat tehdä vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) rekisteriin merkityt liikkeet, joiden palveluksessa on vastuhenkilö, jolla on kyseisiin töihin pätevyystodistus. Laitteistot ryhmitellään säädöksissä sprinklerilaitteistoihin, kaasusammutuslaitteistoihin sekä muihin yksilöitävissä oleviin sammutuslaitteistoihin.



Kuva 83. Sprinklersuuttimia.

Vesisumulaitteistot (vrt. ns. "HI-FOG", www.hi-fog.com)

- Vesisuihkun pisarakoko on huomattavasti sprinklerilaitteistojen pisarakokoa pienempi.
- Sammutuksessa tarvittava vesimäärä n. 25 % sprinklerilaitteistojen vastaavasta.
- Sprinklerijärjestelmää kalliimpi ja jonkin verran enemmän huoltoa vaativa.
- Ei tyyppihyväksyntää -> jokainen käyttökohde on hyväksyttävä erikseen.

Vahtosammutuslaitteistot

Vahtosammutuslaitteistot ovat sprinklerilaitteistoja, joissa veden sekaan lisätään vahtonestettä joka muodostuu suihkutessaan paksuksi sammutusvaahdoksi.

- kevytvahto: kiinteiden ja nestemäisten aineiden sammuttamiseen suljetuissa tiloissa
- keski- ja raskasvaahdot: palavien nesteiden sammutus.

Kaasusammutuslaitteistot

- Sammutteena kaasu järjestelmissä käytetään jalokaasuja tai muita sammuttamiseen soveltuvia kaasuja, esim. hiilidioksidi, inertit kaasut (argon, argonite, inergen), halotron.

- Sammutusvaikutuksena tukahduttaminen ja palamisreaktion kemiallinen katkaisu.
- Käyttökohteina esim. ATK-konesalit ja sähkötekniset tilat, joissa veden, jauheen tai vaahdon käyttäminen ei ole mahdollista.

Sammutuslaitteiston hankintaan vaikuttavia tekijöitä

Automaattinen sammutuslaitteisto hankintaan yleensä koska:

- se on rakennusluvan ehto
- halutaan lisätä henkilöturvallisuutta
- tuotantoprosessin palovaarallisuus
- rakentamismääräyksien lievennykset
- vakuutuslennukset
- tulipalon aiheuttama tuotantokatko saa aikaan liian suuren markkinariskin

Sammutuslaitteistojen käyttöä rajoittaa yleensä järjestelmien korkea hankintahinta. Järjestelmän hankinta edellyttää merkittävien putkistotöiden lisäksi myös pumppaamoiden ja sammutusainevarastojen (vesisäiliöiden) hankkimista.

Järjestelmillä on hyvien puolien lisäksi myös huonoja puolia, joita ovat sammutusaineen eli veden jäätyvyys ja vahinkolaukeamisista syntyneet vesivahingot. Huonoja puolia pystytään kuitenkin välttämään oikealla järjestelmävalinnalla ja asianmukaisella järjestelmän huollolla ja käsittelyllä.

Jotta sammutuslaitteisto olisi tehokas ja toimisi, tulisi se asentaa koko rakennukseen, eikä vain osaan siitä. Henkilöturvallisuuden kannalta tärkeintä kuitenkin on, että suojaus on asennettu edes tiloihin, jotka mahdollistavat ihmisten turvallisen evakuoinnin. Automaattinen sammutusjärjestelmä on erityisen tarpeellinen palvelutaloissa ja hoitokodeissa, joissa hoidetaan liikuntarajoitteisia ihmisiä, joilla ei ole samat mahdollisuudet pelastautua palavasta rakennuksesta kuin normaalisti liikkuvilla.

Maaningalla tapahtui v. 1999 palvelutalon tulipalo, jossa menehtyi viisi vanhusta. Onnettomuuslautakunta kirjasi onnettomuusraporttiinsa: *"Vain sprinklaus olisi varmasti pelastanut tulipalon kaikki uhrin."*

Tuotanto- ja teollisuuslaitoksissa tulipalo aiheuttaa aina merkittäviä vahinkoja. Vaikka tulen aiheuttamat vahingot jäisivät pieniksi, voivat sammutustoiminnasta aiheutuneet seuraukset keskeyttää toiminnan pahimmillaan viikoksi tai kuukausiksi.

Asennus ja tarkastus

Laitteistoille vaaditaan myös ulkopuolisia, ns. kolmannen osapuolen suorittamia tarkastuksia. Niitä voivat suorittaa vain TUKE-Sin hyväksymät tarkastuslaitokset. Sammutuslaitteistojen tarkastusväli määräytyy alla olevan taulukon mukaisesti. Tarkastusten tilaamisesta huolehtii laitteiston haltija.

RAKENTAMISPERUSTE, RAKENNUSTYYPPI	TARKASTUSVÄLI
Rakennuslupa, tai muun viranomais hyväksynnän ehto, tai laitteisto on yhdistetty hätäkeskukseen	2 vuotta
Kaasusammutuslaitteistot, sekä asuinrakennusten sammutuslaitteistot	4 vuotta

Sammutuslaitteistojen määräaikaistarkastuksessa todetaan, että

- laitteisto toimii ja että sitä on huollettu kunnossapito-ohjelman mukaisesti
- laitteisto on asennustodistuksen mukainen ja vastaa sille asetettuja vaatimuksia
- laitteiston muutos-, laajennus- ja korjaustöistä on asianmukaiset tarkastustodistukset
- kohteessa on laitteiston kunnossapitoon tarvittavat välineet ja ohjeet.

7.7 Poistumisvalaistus

Poistumisvalaistus liittyy oleellisena osana tekniseen paloturvallisuuteen.

Poistumisvalaistuksen tarkoituksena on varmistaa turvallinen ja nopea poistuminen kohteesta poikkeamatilanteissa. Poistumisreitivalaistus osoittaa uloskäytävät ja tarvittaessa valaisee ne. Sen tulee toimia tavallisen valaistuksen kanssa yhtä aikaa ja siitä riippumatta ja vielä määräajan tavallisen valaistuksen sammumisen jälkeen. Poistumisvalaistuksen täytyy toimia vähintään 30 minuuttia oman tehollisuuden varassa.

Valaisimet suositellaan asennettavaksi vähintään 2 m korkeudelle lattiasta ja jokaisen hätäpoistumiseen tarkoitettujen uloskäytävien kohdalla (sekä kulkureiteillä) on oltava valaistut opasteet, jotka osoittavat poistumisreitit.

Ellei uloskäytävien opaste ole suoraan näkyvässä, on käytettävä valaistuja suuntanuolia osoittamaan etenemissuunta. (Standardin EN 60598-2-22 mukainen valaisin on sijoitettava jokaisen uloskäytävän oven läheisyyteen).

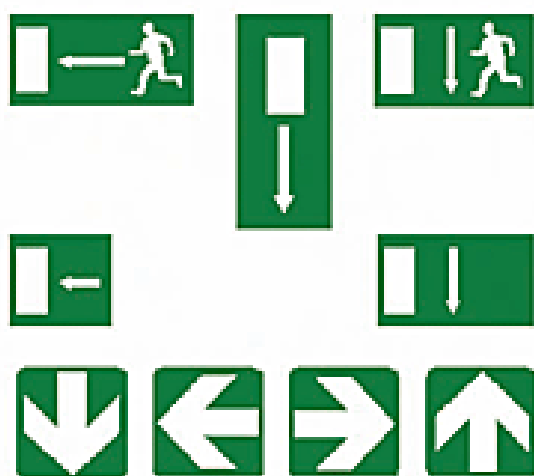
Mm. seuraavat paikat kuuluvat korostettavien joukkoon: jokainen hätäpoistumiseen tarkoitettu uloskäytävän ovi, portaiden lähialue, kulkusuunnan jokainen muutospaikka, käytävien jokainen risteys, jokaisen lopullisen uloskäynnin lähistö ja uloskäynti.

Em. kohteet on valittu kokemuksen perusteella, tarkoituksena on korostaa poistumisen ja pelastamisen kannalta tärkeitä kohtia sekä sellaisia kohteita, joissa kulkureiteissä tapahtuu muutoksia, ts. joissa on mahdollisuus kulkea harhaan.

Poistumisvalaistuksen huolto ja viranomaisvaatimukset

- Järjestelmällä tulee olla ajantasainen huolto- ja kunnossapito-ohjelma
- Järjestelmällä on asiantunteva hoitaja ja varahenkilö
- Koestukset suoritetaan kunnossapito-ohjelman mukaisesti
- Huollot suoritetaan kunnossapito-ohjelman mukaisesti

Kunnossapito-ohjelmaan on merkittävä kuvaus järjestelmästä ja sen sijainnista sekä teknisistä oleellisista seikoista. Ohjelmaan tulee kuvata, miten kunnossapito- ja testausmenettely käytännössä on ko. kiinteistössä hoidettu ja kuka siitä vastaa.



Kuva 84. Poistumisvalo ja opastekyltit

8. URAKOINTI JA PROJEKTINHALLINTA

Tässä kappaleessa käsitellään tämän lisäksi niitä käytäntöjä ja muotoseikkoja, jotka liittyvät yleisesti urakka- ja projektiliiketoimintaan turvallisuus- ja siihen läheisesti liittyvillä teknisillä- sekä rakentamisaloilla.

Jotta teknisen urakoinnin ja projektoinnin kokonaisvaltaisuus tulisi ymmärretyksi ja opiskelija voisi myöhemmin käyttää hyödykseen saamiaan tietoja käytännön työelämässä, on osio laadittu kokonaisuudeksi lakeja ja asetuksia sekä ohjeita ja määräyksiä unohtamatta. Lisäksi tulee huomioida, että teknisten järjestelmien toimituksiin eli myyntiin, asennukseen, huoltoon ja urakointiin liittyvä projekti -käsite on olennainen osa kokonaisuutta. Kuitenkin urakointimaailman pelisäännöt ovat (turva- ja talo-)tekniikan kannalta ne oleellisemmat ja sen vuoksi projektointi sinällään käsitellään joko yksityiskohtina urakointiin liittyen tai kevyemmin erillisessä osiossaan.

8.1 Liiketoiminta ja projektointi

Liiketoiminta urakka- ja projektointimielessä on sinänsä kiinnostava alue, että se sitoo toisiinsa erilaisia toimijoita, alisteisia toimittaja-tilaajasuhteita ja sitä käsitellään niin lakien ja määräysten kuin ns. hyvien urakointi- ja asennustapojenkin näkökulmasta. Urakointiin liittyvistä tar-

jouspyyntö- tarjous-vastatarjous-tilausvahvistus – menettelyistä on varsin selvät pelisäännöt kuten toisaalta myös urakkasopimus-tarkastus-taloudellinen loppuserivitys – menettelyistäkin mahdollisine sopimus-sanktioineen ja hyvitys- ja vakuus-/takuumäärityksineen. On siis tärkeää, että ennen kuin ryhtyy tällaisia asiakirjoja nimikirjoituksellaan varustamaan, on selvittänyt itselleen nämä pelisäännöt riittävällä tarkkuudella. Näitä sääntöjä ja menetelmiä käsitellään tässä oppijakson osiossa.

Tarpeesta tarjouspyyntöön

Kaupankäynti perustuu aina tarpeeseen; joko se on jo olemassa tai se luodaan myyjän/markkinoinnin toimesta. Kaupankäynti (myynti-/ostotapahtuma) aloitetaan aina jonkinlaisella neuvottelulla, joka voi olla suullista tai kirjallista.

Useimmiten, varsinkin jos toimittaja-/ tuottaja-ehdokkaat ovat tarjouspyynnön tekijälle/ tilaajalle ennalta tuttuja, on hyvä käynnistää neuvottelu keskustelemalla tulevasta projektista yhdessä, varsinkin silloin, jos käytettävissä ei ole ehdottoman tarkkoja ja yksiselitteisen selkeitä suunnitelmia ja määrityksiä. Tällöin voidaan yhteisesti havaita ja ”löytää” sellaisia molempia osapuolia hyödyttäviä seikkoja, joita ei välttämättä muutoin tulisi hyödynnettyä. Esimerkiksi tilaaja on tottunut tietyn tyyppisen tekniikan käyttämiseen, vaikka markkinoille olisi tullut kustannustehokkaampia, uusia vaihtoehtoja juuri neuvottelukumppanin toimesta. Toisaalta, virallisiin ja tiukkoihin tarjouspyyntö-/tarjous

– asetelmiin usein sisältyy urakkaneuvottelu joka tapauksessa. Tässä neuvottelussa on tarkoitus täsmentää niitä näkökohtia, jotka ovat tulkinnanvaraisia ja tilaaja voi näin varmistaa, onko mahdollinen tuleva urakoitsija varmasti tehtäviensä tasalla ja onko hänen resurssinsa riittävät projektin toteuttamiseen. Samalla selvitetään, onko tarjotun tarjouksen ja hinnan/laadun sisältö varmasti kaikilla tarjokkailta samanlainen. Tämän jälkeen voidaan varmemmin valita projektikumppani, vaikka muutoin tarjoukset olisivatkin yhteneväiset. Neuvotteluista on aina syytä laatia muistio kaikkien osapuolien käyttöön.

Kun rakennuksen ja / tai siihen liittyvien tekniikoiden hankintaa aletaan valmistella, liittyy siihen yleensä suunnittelua ja suunnitteluasiakirjojen pohjalta laaditut ja tarjoajille (urakoitsijoille/ tavarantoimittajille ja asennusliikkeille) lähetetyt tarjouspyynnöt eli kilpailutus. Tarjouspyyntöihin päädytään useimmiten sen vuoksi, että saataisiin yhdenmukaiset ja vertailukelpoiset tarjoukset, joiden perusteella ostajan tai tilaajan olisi mahdollista ja helpompaa vertailla usein mutkikkaita ja laajoja tarjouksia keskenään ja lopulta tehdä perusteltu valinta. Myös nykyinen hankintalaki edellyttää tätä menettelyä, kun kyseessä on julkisen sektorin (kunta, valtio, julkiset muut yhteisöt) suunnittelema hankinta etenkin euromääräisesti suurempien hankkeiden yhteydessä.

8.2 Tarjouspyyntö

Tarjouspyyntö voidaan tehdä suullisesti, sähköisesti (esim. sähköposti, webdokumentti...) tai toimittaa potentiaalisille tarjoajille paperiversioina. Suullinen tarjouspyyntö on ongelmallinen silloin, kun tilaaja ja toimittaja (tarjouspyynnön ja tarjouksen tekijä) ovat eri mieltä toteutuksen suhteen eikä ole taltioituja dokumentteja väittelyn tueksi. Onkin syytä käyttää ainakin jonkin tasoista dokumenttien vaihtoa, jolloin jää molemmille osapuolille muistiinpanot siitä, mitä ja kuinka tarkasti on sovittu. Tällöin sähköpostitallenteet voivat palvella tässä tarkoituksessa pätevästi.

Tässä osiossa keskitytään kuitenkin virallisen tyyppisiin ja urakoinnissa yleisesti vallitseviin käytäntöihin.

Tilaaja voi vapaasti pyytää tarjouta usealta toimittajalta tai vain yhdeltä, poikkeuksena kuitenkin on julkinen sektori; yksityiseltä sektorilta ei vaadita tar-

jouskilpailutusta tai usean tarjouksen pyytämistä, mutta julkinen sektori on sidoksissa hankintalakiin ja kilpailutukseen, ja useimmiten on pyydetty vähintään viideltä toimittajalta tarjous.

(Valintakriteerit voivat liittyä laatuun, luotettavuuteen, jatkomenettelyihin/ huoltoon tmv., mutta useimmiten hinta ratkaisee; vrt. julkispäättäjien ”rohkeus” päättää muunkin kuin hinnan perusteella; nykyään hyvin helposti päätöksistä valitetaan markkinaoikeuteen tmv. instanssiin).

Tarjouspyynnössä tilaaja määrittelee ne asiat mitä hän haluaa ostaa. Teknisten järjestelmien urakointiin liittyen ne voivat olla esimerkiksi seuraavanlaisia:

- ”kohteen X kulunvalvontajärjestelmän perusparannus oheisten asiakirjojen ja piirustusten mukaan”
- ”tarjouksessa tulee olla seuraavat lisäselvitykset:
 - tarjotun järjestelmän tietoturvaratkaisut
 - järjestelmäratkaisun mahdollisten käyttökustannusten muodostumisperiaatteet ja kustannusvaikutukset vuositasolla”



Kuva 85.

Lisäksi tarjouspyyntöön kirjataan, milloin viimeistään, millä tavalla ja millaisin merkinnöin ja liitein tarjous pitää olla varustettu ja toimitettu ja mihin osoitteen/ kenelle se osoitetaan. Toisinaan, etenkin julkisen sektorin ollessa kyseessä, jo tarjouspyynnössä mainitaan, mitkä seikat ja millä painoarvolla ratkaisevat tai ovat ratkaisevasti vaikuttamassa päätöksen syntymiseen (esim. hinta 80 %, aiempi kokemus/referenssit 10 % ja tekniset ratkaisut/ käytettävyys/ huoltokustannukset 10 %).

Tarjouspyynnön määrittelyn tarkkuus on yleensä verrannollinen tilaajan ammattitaitoon ja mikäli tarjouspyyntö on varsin ylimalkainen, on sitä todennäköisesti tarjouskin ja tätä kautta myös lopputulos... Toisaalta; jos tilaaja pyytää tarjouksia vain sellaisilta toimittajilta, joihin hän voi luottaa ja joiden laatu- ja toimitustavat hän tuntee ja on hyväksi havainnut, voi tarjouspyyntö ollakin suppea ja epätarkka ilman, että lopputulos välttämättä vaarantuu tai olisi laadullisesti heikko. Tässäkin kuitenkin korostuu osaaminen ja kyky itsekritiikkiin.

Tarjouspyynnön pääkohdat

Tarjouksessa pitää yksilöidä selkeästi vähintään

- **Määrä** (toimituslaajuus/ tavaramäärä)
- **Laatu** (mikä on lopputulos, mitkä ovat työn ja tavaran kriteerit, esim. tiettyjen rakentamismääräysten ja standardien noudattaminen...)

- **Hinta** (kokonaissuorituksen loppuhinta arvonlisäveroineen sekä lisätöiden ja -tarvikkeiden ja toisaalta hyvitysten hinta ja määräytymisperuste sekä niiden sitovuus suhteessa aikaan)
- **Työkohde** (rakennus/osoite, järjestelmä/järjestelmän osa, olemassa oleva/uusi...) mahdollisine rajoituksineen ja rajauksineen sekä voimassaoloaika, toimitusaika, sanktioiden määräytymisperusteet ja määrä ja palveluiden suhteen mahdolliset hinnankorotusperusteet ja ajankohdat sekä missä vaiheessa muutoksista viimeistään pitää ilmoittaa tai sopia/neuvotella.

Työselitys ja suunnitteluasiakirjat

Työselitys ja/ tai *työtapaselostus* on teknisten järjestelmien urakka-asiakirjana varsin yleinen. Se kertoo kohde-/ työkohtaisesti, millaisin määrityksin projekti tulee toteuttaa. Seuraavassa on esimerkinomaisesti kuvattu joitakin tällaisen asiakirjan pääkohtia (tässä sattumanvaraisesti valittu kulunvalvontajärjestelmä; yhtä lailla voisimme käsitellä rikosilmoitin- tai rakennusautomaatiojärjestelmää):

”Laajuus”

- kohteissa uusitaan kulunvalvontajärjestelmä lukijalaitteineen. Järjestelmään liitetään rakennusten ulko- ja sisäovet kustakin rakennusosasta laadittujen piirustusten mukaisesti. Ovet liitetään järjestelmään niin, että kultakin työasemalta voidaan lukea ja muuttaa ovikohtaiset käyttöoikeudet ja kulkutapahtumat. Oviympäristön komponentit kuten magneettikytkimet ja lukot eivät kuulunurakkaan, vaan ne hyödynnetään sellaisinaan.

Käyttöliittymästä erityistä huomioitavaa

- urakkaan sisältyy graafisten ovikaavioiden ja ”lampputauluin” piirtäminen siten, että jokainen järjestelmään liitetty ovi kuvataan rakennuksen tasopiirustuksessa sähköisessä muodossa valvontatietokoneen käyttöliittymässä, josta ovien tilaa ja kulkutapahtumia voidaan käyttäjien toimesta hallita. Grafiikkakuvien tulee olla kohteen nykyisen piirustustavan mukaisia. Kuvien tietojen päivitysväli on oltava korkeintaan 10 sekuntia. Kuvat tulee voida tulostaa.

Hälytykset

- laitteiston käyttäjän tulee voida vapaasti määrittää hälytysten jälleenantopaikka (sähköpostiosoite, gsm-puhelin). Kaikista luvattomista kuluista sekä aika-ohjelman tai manuaaliohjauksen jälkeisestä ristiriitatilasta tulee syntyä hälytys. Hälytyksen pitää myös päivittyä valvomotietokoneelle ja olla vaimennettavissa ja kuitattaessa sieltä. Hälytysten tulee olla selväkielisiä ja niistä tulee voida selkeästi ja suomen kielellä tunnistaa hälyttävä kohde rakennusosa ja ovitarkkuudella kellonaika- ja päivämäärämerkinnön. Hälytysten tulee tallentua laitteiston tietokantaan ja niitä on voitava sieltä jälkikäteen tarkastella riittävän pitkältä ajanjaksolta (vrt. henkilörekisteri, henkilötietolaki laki yksityisyyden suojasta työelämässä)...”

...ja niin edelleen.

Tällaisiin määrityksiin voidaan järjestelmästä riippuen kirjata myös esimerkiksi raportointiin, käyttäjämäärityksiin ja pääsytasoihin, huoltokäytäntöihin ym. seikkoihin liittyviä vaatimuksia. Samoin tyypillisesti määritellään käytettävät kaapelityypit ja niiden merkintätavat sekä toimintamallit silloin, jos ja kun esille tulee epäkurantteja tai viallisia ei-urakkaan kuulumattomia, mutta siihen oleellisesti liittyviä kentälaitteita tai komponentteja ym.

Työselityksen liitteenä, on usein tilaajan tai suunnittelijan piirustukset, joista selviää tarkemmin järjestelmän toiminnallinen rakenne kaapeliyhteyksineen, laite- ja muine määrineen, olemassa olevine laite- ja kaapelitietoineen ja tarkempine sijainteineen jne. Tämän ja työselityksen perusteella sekä kohteessa

mahdollisesti käydessään tarjoaja pystyy laskemaan asianmukaisen *urakkatarjouksen* (ks. kohta *urakkatarjous*).



Kuva 86.

Urakkarajat

Tarjouspyyntöasiakirjoihin voidaan määritellä urakoitsijoiden/ toimittajien välisiä urakkarajauksia, etenkin jos kyseessä on mittavampi urakka, jossa on useita toimijoita. Toisin sanoen tarjouspyyntöasiakirjoissa kuvataan, miten on tilaajan ja urakoitsijoiden kesken sovittu siitä, mikä työ ja mitkä tarvikkeet kuuluvat kenenkin toimitukseen. Urakkarajat saattavat vaihdella laitteistojen ja esimerkiksi rakennusosien välillä paljonkin, joten nämä on tarjouslaskijan syytä lukea erityisen tarkkaan, jotta välttyään ainakin tässä kohtaa heikkokatteiselta työltä.

Teknisten järjestelmien toimituksissa on varsin tyypillistä jakaa tiettyjä suorituksia eri toimittaja- eli ammattiryhmien vastuulle. Esimerkiksi:

- Saneerataan kiinteistön X talotekniset järjestelmät ilmastointilaitteineen, sähkö- ja automaatiojärjestelmineen sekä putkitoineen.
- Ilmastointikoneisto tyypillisesti vaatii ilmastointilaitteen ja ilmanvaihtolaitte-asennuksen lisäksi putkialan töitä lämmitysnestepatterinsa takia, sähköalan töitä moottorinsa takia ja automaatio-alan töitä säätö-, ohjaus- ja mitaus-/hälytysautomaatiikkansa takia.
- Tulo-/poistoilmanvaihtokojeiden pyörimisnopeutta säädetään usein painemittauksen avulla.

Edellä kuvattu sinänsä yksinkertainen prosessi on kuitenkin tilaajan ja urakoitsijoiden kannalta tarkoin selvennettävä, jotta jokainen tietää, mitkä ovat hänen velvoitteensa ja mitkä hänen ko. toimituksestaan esittämät korvausvaateet eli tarjoushinta. Tässä esimerkissä ei lähtökohtaisesti kukaan esimerkiksi voi tietää, kenen toimitus- ja asennusvastuulle kuuluu laitetta säätävä taajuusmuuttaja; se voi olla yhtä hyvin niin automaatio- kuin sähkö- tai ilmastointiurakoitsijan toimitusvastuulla. Ja toisaalta, sen hankinta ja asennus voi kuulua ilmanvaihtourakoitsijalle ja taas kytkentä ja käyttöönotto osin sähkö- ja osin automaatio-urakoitsijalle. Tämä on varsin tavanomaista.

Pääsääntöisesti näin ollen urakka-asiakirjoissa määritetään hyvin tarkasti laitekohtaisesti kaapeli- ja putkikoko- ym. asennusmäärittelyin, mikä laite ja mikä työnosuus kuuluu kellekin. Samoin määritellään, mikä läsnäolovelvoite ja rooli kelläkin on, kun urakan vastaanottotarkastuksia ja toimintakokeita aletaan suorittaa.

Sanktiot

Jotta urakoitsija ei voisi mielin määrin viivytellä työsuorituksessaan tai ns. ”myöhästyä” urakka-ajastaan (tarjouspyyntöasiakirjoissa pääsääntöisesti määritetään urakan valmistumis- ja luovutusajankohdat päivämäärätarkkuudella), on tällaisille viivästyksille yleensä sovittu sanktio eli viivästyssakko.

Sakon suuruus määräytyy ennalta sovittujen periaatteiden mukaan. Yleisimmin käytössä on ensinnäkin jokin prosenttiosuus urakkasuorituksen kokonaisosahinnasta riippuen siitä, onko urakka jaettu osiin, sekä viivästymisen kes-

tosta. Esimerkiksi on voitu määritellä, että sakon suuruus on 2 % urakkahinnasta/ alkava viikko ja että sakkoa peritään kultakin alkavalta viikolta, mutta kuitenkin niin, että enimmäismäärä on 10 viikkoa (= max. 20 % urakan hinnasta), vaikka urakkasuoritus viivästyisi miten pitkään hyvänsä. Muita sanktioita ei tämän tarkemmin yleensä määritellä urakka-asiakirjoissa, vaan sen sijaan todetaan, että tarvittaessa erimielisyydet ratkaistaan esim. tilaajan kotipaikkakunnan käräjäoikeudessa.

8.3 Tarjous

Tarjouksessa pitää yksiselitteisesti vastata tarjouspyyntöön ja mielellään siinä laajuudessa, miten tarjouspyyntökin on esitetty (julkisen sektorin tarjouskilpailutuksessa jää useimmiten koko kilpailun ulkopuolelle, mikäli vastaa väärin tai ei vastaa kaikkiin niihin kysymyksiin, jotka tarjouspyynnössä esitetään).

Lisäksi, vaikkei tarjouspyynnön laatija olisi osannut niitä esittääkään, on asianmukaista esittää seuraavat seikat tarjouksessa joka tapauksessa: tarjouksen voimassaoloaika, toimitusaika ja palveluiden suhteen mahdolliset hinnankorotusperusteet (esim. toimialan palkkarakennemuutokset ja tarvikehintojen nousu ym. hintaindeksimuutokset) ja mahdollisten korotusten ajankohdat sekä missä vaiheessa muutoksista viimeistään pitää ilmoittaa tai sopia/neuvotella.

Tarjoukseen on myös syytä laittaa ne tarjouksen tekijän tiedossa olevat erityiset seikat, joiden perusteella hän haluaa tuoda osaamistaan esille tai joiden hänen muutoin tietää tilaajaa kiinnostavan, mikäli tarjouspyyntö ja tarjouksen olomuoto tämän sallii.

Tarjouksen voimassaoloaika on sitova; voimassaoloajan tarjoajan on toimitettava tuote tai palvelu tilaajalle tarjoushintaan ja tarjouksen sisällön mukaisesti, jos hän sen tilaa. Tässä kohden on osattava etukäteen huomioida raaka-ainekustannusten tai työvoimakustannusten mahdollinen vaikutus; jos kulujen tiedetään olevan kasvussa, voidaan tarjoushinta sitoa niiden kehitykseen tai vaihtoehtoisesti tarjotaan voimassaoloa vain siihen saakka, ettei hinnannousuriskiä ole. Tai jos osataan ennakoida, että tilaus mitä ilmeisimmin tehdään vasta hinnanmuutosten astuttua voimaan, lasketaan tarjoushinta riittävän korkeaksi tämä huomioiden.

Tarjouksen kirjallinen laatiminen on erityisen huomionarvoista silloin, kun käytetään alihankkijaa tai ostettavaa tavaraa sisältyy toimitukseen

- voimassaoloajan on oltava sama kuin alihankkijan tarjouksessa
- tarvikehintojen hintakehitys on huomioitava voimassaoloajassa tai siihen viitattava esim. maailmanmarkkinahinnan tai tukkuhintojen kehitykseen (mm. kuparit, muovit)
- erityisehdot mainittava varsinkin, jos tarjouspyyntö on epämääräinen (esim. "ei sisällä... -työtä tai tarvikkeita", "tiedonsiirtolinjan hankkiminen ja kustannuksista vastaaminen kuuluu tilaajalle..." jne.)

Lisäksi kannattaa ottaa huomioon muutama muukin seikka;

- kirjalliset dokumentit ja tietojen arkistointi erityisen tärkeää, kun tarjotaan/toimitetaan palveluita kokonaisvaltaisesti niin, että yksi tarjoaja on ns. pääurakoitsija ja aliurakoitsijat ovat toimitussuhteessa tähän.
- alihankkijoiden vastuuvakuutusten ja viranomaisvelvoitteiden hoitamisen oltava kunnossa.
- pääurakoitsija vastaa yleensä kaikesta toiminnasta sekä siitä aiheutuneista mahdollisista vahingoista loppuasiakkaalle eli tilaajalle.
- alihankkijoiden hyväksyttäminen sekä heidän suorat vastuunsa loppuasiakkaaseen voidaan kuitenkin neuvotella ja kirjata sopimukseen.

Tarjouksen pääkohdat

Tarjous on yleensä hyvä laatia samankaltaista kaava tai lomakepohjaa käyttäen, jotta kaikki oleelliset asiat tulevat varmasti huomioiduiksi. Pääkohdat ovat seuraavat:

- tarjouksen kohde
- tarjoukseen sisällytetty tavara (riittävän yksilöidysti määrineen)
- tarjouksen sisältyvät työ/ työn laajuus ja kattavuus (tuntia, ”täyteen toimintakuntoon saatettuna” tmv.)
- tarjoushinta verottomina ja verollisina euroina, ellei muuta pyydetä
- tarjouksen voimassaoloaika (esim. ”vuoden 2012 loppuun saakka” tai ”kaksi kuukautta tämän tarjouksen päiväyksestä” tai ”31.10.2012 saakka” tmv.)
- mahdolliset erityisehdot ja optiot (mikä ei sisälly tarjoukseen, mitä kuuluu toisen urakoitsijan vastuulle, mitä asiakas voi tilata tämän lisäksi tässä yhteydessä ja millä ehdoin ym.) Tarjous tulee osoittaa sille taholle ja henkilölle, joka on sitä pyytänyt tai jolle se on erityisesti pyydetty osoittamaan. Tarjous tulee varustaa tarjoajan ja mahdollisesti edustamansa yrityksen nimellä ja osoitteella ja nimikirjoituksella tai sähköisellä allekirjoituksella sekä päivämäärällä.

Tarjouspyynnöstä poikkeava tarjous

Toisinaan tarjouspyynnön laatija voi antaa mahdollisuuden esittää tarjouspyynnöstä poikkeavan vaihtoehtoisen tarjouksen. Pääsääntöisesti tämän edellytys on, että myös tarjouspyynnön mukaisesti tarjotaan, mutta aina se ei ole välttämätöntä. Tällöin tarjoaja voi esittää oman näkemyksensä mukaisen, mahdollisesti mielestään paremman tai toimivamman tai uudenaikaisemman vaihtoehdon. Tarjouspyynnön käsittelijän tulee tällöin suhtautua vaihtoehtotarjouksen samalla tavalla kuin tarjouspyynnön mukaisenkin tarjoukseen. On huomioitava, että tällainen vaihtoehtotarjous on yleensä syytä nimetä selkeästi ja erottaa muutoinkin ”virallisesta” tarjouksesta. Vaihtoehtoista tarjousta ei kuitenkaan kannata tehdä, jollei sitä erikseen pyydetä eikä varsinkaan julkisen sektorin ollessa kyseessä tarjouspyynnön laatijana, tällöin saattaa jäädä tarjouskilpailun ulkopuolelle, vaikka muutoin tarjous olisikin hinnaltaan ja toimittussisältöineen kilpailukykyinen.

Vastatarjous

Tarjouksen saaja voi hyväksymis- tai hylkäämisilmoituksen lisäksi esittää vapaasti vastatarjouksen. Tällöin hän voi joiltain osin muuttaa tarjouksen sisältöä ja esimerkiksi esittää eri hintaa (”tingata”) kuin mitä tarjoaja on esittänyt. Täytyy kuitenkin huomioida, että tällöin alkuperäisestä tarjouspyynnön esittäjästä on tullut tarjoaja, jota velvoittavat sitoutumissäännökset. Lisäksi;

mikäli vastaus tarjoukseen on myöhässä, mutta se kuitenkin annetaan, saattaa asetelma muuttua radikaalisti:

- **Tilaaajasta tulee tarjoaja (vastatarjous)**
- **Alkuperäisestä tarjoajasta tulee tilaaja**
- **Uusi tilaaja voi hyväksyä vastatarjouksen -> sopimus/kauppa**

(Kohtuullisen tiedonkulkuajan määritelmät toimivat tässäkin)

Tilausvahvistus

Kun tarjouspyyntö on saapunut pyynnön laatijalle/ lähettäjälle, hän tutustuu siihen ja mahdollisesti vertailee muihin tarjouksiin. Kun päätös on tehty, hän voi ilmoittaa tarjouksen lähettäjälle eri tavoin, että tarjous on hyväksytty, toisin sanoen sitovuus on syntynyt myös tilaajaan nähden. Tällöin toimittaja / urakoitsija voi laatia ja toimittaa tilaajalle *tilausvahvistuksen*. Tilausvahvistuksella toimittaja osoittaa, että hän on rekisteröinyt tilauksen ja että siitä on tullut myös juridisesti tilaajaa sitova. Samalla hän vahvistaa, mitä tilaaja on tilannut ja milloin/ millä tavoin toimitus toteutetaan. Tilausvahvistusta voidaan käyttää myös tuotannon työnohjauksen välineenä.

Tarjouksen ja tilauksen sitovuus

Tarjoaja voi halutessaan toimittaa tilauksen tarjotulla hinnalla myös voimassaoloajan jälkeen tai hän voi omien perusteidensa mukaan muuttaa tarjousta (uusi tarjous).

Tarjouksen tekijä voi myös asettaa vastaukselle (tilaajan tilaukselle) määräajan, johon mennessä vastaus (etenkin hyväksyvä) pitää olla tarjoajalla. Tämä liittyy yleensä projektihallintaan siinä mielessä, että urakoitsijalla on tarjolla useita työmaita, joihin hän ei voi, tai uskalla sitoutua, jos hän ei riittävän ajoissa varmasti tiedä, mitä töitä hän on saamassa ja toisaalta, jos hän ei saa ajoissa päätöksiä tietoonsa, hän saattaa laskea paljon tarjouksia, jotka konkreetisoituessaan saattavat hänet ahdinkoon, ts. hänen resurssinsa eivät riitäkään kaikkien töiden tekemiseen sovituissa ajassa (-> viivästyssakko).

Tarjouksen ja/ tai vastauksen määräaika lasketaan kirjeen tai sähköpostin päiväysmerkinnästä tai postileimasta.

- Mikäli tarjouksessa ei ole määritelty vastausmääräaika, tulkitaan niin, että hyväksyvän vastauksen tulee olla tarjoajalla ”kohtuullisessa ajassa”
- Yleisesti ottaen kohtuullisuudessa lähdetään siitä, että vastaus saapuu toimittajan toiminnan kannalta asiallisessa ajassa
- Saapuu yhtä nopeata tai samankaltaista tiedonvälityskanavaa pitkin kuin tarjous oli saapunut
- Tarjous on saapunut tilaajalle kohtuullisessa ja oikeassa ajassa.

Suulliseen tarjoukseen tulee vastata heti. Muussa tapauksessa tarjous ei ole voimassa eikä sitova!

- **KUN HYVÄKSYVÄ VASTAUS ON SAAPUNUT, SYNTYY SOPIMUS**
- **KUN TARJOUS ON ILMOITETTU HYLÄTYKSI, LAKKAA TARJOUKSEN SITOVUUS, VAIKKA VOIMASSAOLOAIKA EI OLISI UMPEUTUNUT**

SEKÄ TARJOUS, ETTÄ SIIHEN ANNETTU VASTAUS VOIDAAN MYÖS PERUUTTAA seuraavin ehdoin:

- Peruutuksen on saavuttava vastaanottajalleen ennen kuin tämä on saanut selon tarjouksesta/vastauksesta tai samanaikaisesti (!)
- Esim. tarjouskirje voidaan peruuttaa sähköllä, joka saapuu vastaanottajalle viimeistään samaan aikaan kuin postitse lähetetty tarjous

Peruuttaminen lopettaa tarjouksen/ vastauksen sitovuuden.

HUOM! Tarjouksen voimassaoloajan loputtua tarjoajaa ei enää voida sitoa tarjoukseen!

Tarjouksen hyväksymisen lisäksi on asiallista ja kohteliasta ilmoittaa tarjouksen antajalle myös silloin, mikäli tarjoaja ei tule valituksi. Julkisen sektorin ollessa kyseessä tämä kuuluu asiaan jo siitäkin syystä, että tarjousasiakirjojen avaustilaisuus on julkinen ja hallittu, ennalta tiedotettu tilaisuus ajankohtineen (kellonaika ja päivämäärä ilmoitetaan ja tarjouspyyntövaiheessa). Ilmoituksessa (kirjallinen tiedote) kerrotaan, milloin ja missä kokouksessa tarjoukset on käsitelty, ketkä tulivat valituksi ja ketkä eivät sekä tähän johtaneet syyt, esimerkiksi puutteelliset tarjousasiakirjat, hinta jne. Liitteeksi liitetään avaustilaisuuden ja valintakokouksen pöytäkirja. Samoin liitteenä voi olla päätöksestä tyytymättömiä varten valitusohje sekä osoite, mihin mahdolliset valitukset osoitetaan.



Kuva 87.

8.4 Urakkasopimus

Urakkasopimus tehdään tarjouspyynnön, tarjouksen ja urakkaneuvottelujen seurauksena, kun on yhteisesti päätetty ryhtyä projektiin. Urakkasopimus on se virallinen asiakirja, joka sitoo osapuolia myös vastuiden ja velvoitteiden osalta eikä vain taloudellisesti, kuten tarjousasiakirjat. Urakkasopimuksessa voidaan ja yleensä aina määritellään ne yleiset sopimusehdot joita noudatetaan, viivästyttämisestä aiheutuvat sanktiot, urakka-aikataulu tai vähintään valmistumis- ja luovutusajankohta sekä luonnollisesti maksettavat palkkiot urakoitsijalle.

Yleisimmin urakka sidotaan noudattamaan rakentamisen yleisiä sopimusehtoja (YSE; käsitellään jäljempänä) ja siitä on urakkasopimuksessa erillinen maininta. Tällöin varmistetaan siitä, että rakentamiseen liittyvät yleisesti hyväksytyt käytännöt sitovat molempia osapuolia ja toisaalta, koko sopimusehtotekstiä ei tarvitse kirjata urakkasopimuspaperiin; pelkkä viittaus YSEen riittää.

Urakkasopimus on yleisesti ottaen samantyyppinen dokumentti kuin tarjouspyyntö- ja tarjousasiakirjakin; siinä on mainittu luonnollisesti kohde, jossa työ tullaan tekemään, tilaaja eli urakan maksaja, toimittaja eli urakoitsija, joka tulee lopulta korvauksen työstään saamaan ja maksuperusteet. Useimmiten urakkasopimuksen kirjataan ne pöytäkirjat, jotka urakkasuorituksessa on huomioitava. Ne voivat olla esimerkiksi neuvottelumuistioita niistä neuvotte- luista, joissa on alun perin määritelty ja rajattu urakkaan kuuluvia työsuorituksia, tavaroita, yksityiskohtia tarvitse kirjata enää uudelleen itse urakkasopi- mukseen.

Urakka-aikataulu voidaan joko määritellä niin, että se on kokonaisuudessaan valmis tiettyyn ajankohtaan (päivämäärä) mennessä ja tähän voidaan liittää lisäksi ennen urakan luovutusta pidettävien yhteisten ja/tai omaehtoisten tarkastusten ja koestusten ajankohdat. Tämän lisäksi voidaan urakka aikataulut- ta myös osiin. Tällöin, esimerkiksi turva- ja automaatioteknisten järjestelmä- toimitusten ollessa kyseessä, aikataulutus voisi näyttää esimerkiksi seuraav- vanlaiselta:

- 1) Kenttälaitteet putkiosien osalta tilattu ja toimitettu työmaalle putkiurakoitsijalle 31.3. mennessä.
- 2) Asennukset ja kytkennät suoritettu 31.6. mennessä.
- 3) Toimintakokeet pidetty 15.7. mennessä.
- 4) Luovutus 31.7.

Aikatauluihin tulee varata aikaa siinä mielessä, että yleensä työmailla tulee vastaan yllätyksiä ja hidasteita kaikesta huolimatta eikä urakoitsijaa pidä sitoa tarpeettoman tiukkoihin aikatauluihin. Toisaalta on ymmärrettävä tilaajaa; usein kysymyksessä on rakennus, joka pitää saada tuottamaan esimerkiksi vuokrien suhteen ja tällöin rakentaminen pitää saattaa mahdollisimman nopeasti valmiiksi ja muuttokuntoon.

Asennusten ja kytkentöjen jälkeen urakoitsijalla tule olla teoriassa riittävästi aikaa suoritta omat testauksensa ja virityksensä, jotta toimintakokeita on yleensä järkevä pitää. Toimintakoe on tilaisuus, jossa yleensä on läsnä tilaajan ja/tai rakennuttajan edustaja, suunnittelija ja urakoitsijan edustaja. Näissä kokeissa todetaan yhteisesti se, onko työsuoritus sovitunmukainen ja halutulla tavalla toimiva. Tilaisuudesta laaditaan pöytäkirja, jossa em. seikat todetaan.

Kun kaikki on kunnossa ja on päästy siihen, että urakka on hyväksytysti luovutettu (urakoitsijan toimesta) ja vastaanotettu (tilaajan toimesta), tehdään näistäkin pöytäkirjat ja tämän jälkeen, jos urakka on suuri, tehdään taloudellinen loppuselvitys. Siinä käsitellään niitä seikkoja, joita urakkasopimuksesta ja sovitusta maksuista on esimerkiksi jouduttu poikkeamaan; esimerkiksi joitakin urakkaan kuuluvia laitteita ei jostakin syystä olekaan tarvittu tai niitä on mennyt enemmän kuin olisi suunniteltu. Tällöin on toki selvitettävä, mistä syystä näin on käynyt ja edelleen, hyvitetäänkö jotakin tai maksetaanko lisää. Näihin liittyvät ehdot ja määrityksen olisi hyvä kirjata jo etukäteen sopimusneuvottelupöytäkirjaan tai urakkasopimuksen yksikköhintaluetteloiheen (luettelo, joka tällaisten tapausten varalta kuvaa urakoitsijan palveluiden hinnat ja tarvikehinnat esim. tuntiveloitus- ja kappalehintaperiaatteella).

Tämän jälkeen tilaaja maksaa urakkasuoritukset urakoitsijalle. Tässäkin voidaan käyttää jaksotus- tai kertasuoritusmenettelyä, aivan kuten työsuorituksessakin. Jaksotusmenettely perustuu siihen ajatukseen, että jos urakoitsija heti urakan alussa sitoutuu tilaamaan suuren määrän tavaraa, hän ei joutuisi pitkäkestoisessa urakassa venyttämään saataviaan kovin pitkälle, vaan tällöin tilaaja maksaa kohtuullisen osan urakkasuorituksesta jo urakan tässä vaiheessa. Esimerkiksi: ”urakkahinta maksetaan kahdessa erässä; 1. erä kun kenttälaitteet on asennettu ja merkitty sekä 2. erä, kun toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu”).

Viivästyssakkojen suuruus on myös urakkasopimukseen määriteltävä yksityiskohta. Esimerkkinä voidaan pitää tapaa, jossa viivästyssakko määritellään kahdeksi prosentiksi (2 %) urakkasummasta kultakin alkavalta viivästymisviikolta ja toisaalta siten, että sakon enimmäismäärä on joka tapauksessa ylimillään tietty summa, esimerkiksi 15 prosenttia (15 %) kokonaisurakkasummasta. Nämä määritykset ja luvut toki vaihtelevat käytännössä ja eri alojen mukaan, mutta periaate selviää tästä.

8.5 Tarkastukset ja koestukset, luovutus ja vastaanotto

Tarkastuksia voidaan suorittaa urakan etenemisen aikana useita. Ensimmäinen on yleensä asennustapatarkastus. Tällöin esimerkiksi suunnittelija tai joku muu tilaajan edustaja toteaa työmaalla, onko esimerkiksi putkisto-, kaapelointi ja laiteasennukset tehty hyvää asennustapa noudattaen, sääntöjen ja ohjeiden mukaisesti sekä urakkaohjelman mukaan.

Tämän jälkeen on yleensä käyttöönottotarkastus, jolloin todetaan, ovatko laitteistot siinä määrin toimintakuntoisia ja käytössä kestäviä (ei vuotoja, ei vaaralanteita jne.), että työsuoritusta voidaan jatkaa.

Sitten tehdään toimintakokeet. Toimintakokeissa käydään läpi normaalissa käyttötilassa olevien laitteistojen toiminnallisuutta usein varsin tarkasti ja tarkkaan koestuspöytäkirjaa hyödyntäen. Yleisesti voidaan ajatella, että jokainen esimerkiksi tietokone- tai laite-ohjelmisto, kenttälaite-/ilmaisintoiminto, hälytykset, mittaukset, ohjaukset ja asettelut ja niiden käyttäytyminen tarkastetaan. Käytännössä esimerkiksi suunnittelija ajaa rakennusautomaatio- tai vaikkapa kameravalvontajärjestelmän tietokonetta, käskää tällä kenttälaitteiden toimimaan tietyllä tavalla, toteaa ko. kenttälaitteen toiminnallisuuden tähän liittyen, toteaa, muuttuvatko arvot tietokoneella vastaavasti kenttäprosessissa tapahtuviin muutoksiin nähden, toteaa seuraako toiminnasta hälytyksiä, etenkin jos pitäisi seurata, mihin mahdolliset hälytykset tulostuvat ja millä tavalla (esimerkiksi valvomoihin, gsm-puhelimiin tmv.) jne.

Tämän jälkeen tehdään usein vielä vastaanottotarkastus, jossa tilaaja toteaa urakan riittävän asiallisesti suoritetuksi.

Tarkastusten jälkeen voidaan todeta, onko urakkasuoritus hyväksytysti täysin tai tietyin (vähäisin) puuttein vastaanotettavissa ja luovutettavissa. Tällöin etenkin suuremmissa urakoissa järjestetään luovutuskokous, jossa kaikki asianosaiset ovat läsnä ja tehdään vastaanottotarkastuksesta ja luovutuksesta pöytäkirja ja todetaan urakka suoritetuksi. Urakkasumma maksetaan urakoitsijalle ja alkaa takuu aika.

Luovutuksen yhteydessä urakoitsija luovuttaa loppudokumentit, toisin sanoen asiakirjat, joissa teknisissä urakoissa useimmiten ovat seuraavat dokumentit:

- suunnittelijan piirustukset (kaapelointi- ja laitteistosijoitukset ja määritykset, kytkentäkuvat, valvontapisteluettelot jne.) **päivitettyinä** eli urakoitsijan yhteys- ym. tiedoilla varustettuna **siten, että ne vastaavat lopullista käytännön toteutusta**
- laitteistoluettelot ja laite-esitykset
- huolto- ja käyttöohjeet
- ohjelmalliset listaukset (tietokone/sovellusohjelmistodokumentaatio)
- ohjelmistojen varmuuskopiot cd-rom -levyinä tai muistitikulla.

Nämä toimitetaan pääsääntöisesti kolmena kappaleena, yksi sarja jää kohteen tekniikan oheen, kaksi sarjaa tilaajan käyttöön (esim. arkistoon sekä huoltoliikkeen käyttöön, isännöitsijälle tmv.)

Takuut ja vakuudet

Urakkasopimuksessa ja/tai yleisissä sopimusehdoissa määritetään urakan luovuttamishetkeä seuraava takuu aika. Pääsääntöisesti teknisten järjestelmien osalta se on kaksi vuotta. Tänä aikana urakoitsija vastaa omalla kustannuksellaan toimittamansa laitteiston toimivuudesta ja siinä mahdollisesti esiin-

tyvien vikojen korjaamisesta. Samoin useimmiten tänä aikana urakoitsija suorittaa kustannuksellaan toimittamiensa laitteistojen tai rakenteiden vuosi- ja takuu-aikaisista huoltotoimenpiteistä.

Urakoitsija joutuu toisinaan asettamaan urakalle takuita ja vakuuksia, jotta tilaaja voi varmistua siitä, että urakoitsija on sitoutunut tekemään suorituksensa loppuun saakka ja toisaalta siitä, että mikäli urakoitsija asetetaan esim. konkurssiin, voi tilaaja käyttää vakuutena olevia varoja saadakseen toisen urakoitsijan tekemään työn joutumatta itse liian suuriin vaikeuksiin. Toki tällainen tilanne on joka tapauksessa kaikille osapuolille erittäin hankala.

Vakuus voi olla sekä rakennusaikainen, että takuuajainen. Urakkasopimus määrittelee sen ajanjakson pituuden, jonka vakuus on voimassa. Urakoitsija asettaa tällöin tietyn suuruisen summan esimerkiksi pankkitilille, johon on käyttöoikeus vain urakkaan liittyen ja kun urakka on asiallisesti suoritettu ja takuu-aika kulunut, saa urakoitsija käyttämättömän vakuustodistuksen/pankkitakauksen jälleen haltuunsa ja sen merkitys lakkaa olemasta. Takauksen summa voi olla määritelty esimerkiksi takuuajaksi 10 prosentiksi ja rakennusajaksi 2 prosentiksi urakkasummasta ja takuuajaksi 27 kuukautta vastaanotosta lukien.



Kuva 88. Tutustu Rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin YSE 1998, www.rakennustieto.fi

8.6 Projektinhallinta

Yleisesti voitaneen todeta, että urakka ja myös sellainen tekninen toimitus, joka sisältää jonkinasteista suunnittelua, työtä ja tarvikkeita, hoidetaan projektiluonteisesti ja muodostaa tietynlaisen toimitusprojektin. Projektiluonteinen työ koskee periaatteessa yleensä yhtä sovittu toimitusta, joka voi olla kestoltaan pitkä, jopa vuosien mittainen. Kuitenkin yrityksen, joka tällaista liiketoimintaa harjoittaa, täytyy suunnitella työntekijöidensä resurssit sekä toimintamallinsa niin, että sillä voi olla useita projekteja jatkuvasti ja että henkilöstöllä on ”työkälu” pystyä hoitamaan toimintaa jatkumona. Henkilöstöpolitiikalla ja henkilöstön sitoutumisella, henkisellä pääomalla ja ammattitaidolla on tämän tyyppisen toiminnan menestymisen kannalta varsin suuri merkitys; jonkun tai joidenkin nimettyjen henkilöiden on ymmärrettävä projektiluonteisen työn kokonaisvaltaisuus ja sidosryhmien merkitys sekä oltava vastuussa projekteista kokonaisuutena. Voidaan myös sanoa, että projektiorganisaation täytyy toimia sekä itsenäisesti että perusorganisaation rinnalla ja hallita, seurata ja ohjata projekteja nopeasti ja joustavasti koko ko. projektin ajan sen alusta loppuun saakka. Ts. projektit/ projektitoimitukset ovat hallitusti hoidettavia pitkäkestoisia liiketoiminnallisia prosesseja, joita säätelevät muutkin tekijät kuin vain peruslainsäädäntö.

Projektin perustaminen ja resursointi

Projektin käynnistysvaiheessa määritellään ne toimintatavat ja henkilöt, jotka ainakin alustavasti tulevat projektia hoitamaan sekä siitä vastaamaan (puhutaan myös ”projektiryhmän omistajuudesta”). Käynnistysvaiheessa tehdään ryhmän kanssa esiselvitys, jossa käydään sovitun projektin (esimerkiksi kamera- ja kulunvalvontatoimituksen) periaatteet, aikataulut, sidosryhmät, yhteys-

tiedot, toisin sanoen kaikki toimituksen ja työskentelyn kannalta oleelliset asiat läpi.

Samassa yhteydessä rakennetaan ne toimintaa tukevat järjestelmät, joiden avulla projektin hallinta ja seuranta on kaikkien osapuolten kannalta yhdenmukainen ja käyttökelpoinen. Näitä ovat esimerkiksi sähköisen käyttöpäiväkirjan laatiminen ja käytöstä sopiminen, raportointimenettelyt ja -järjestelmä jne. Lopuksi todetaan, onko kaikki tekijät otettu huomioon ja oikealla tavalla yhteisesti määritelty, jotta voidaan varmistua siitä, onko projekti valmis käynnistettäväksi sovitun aikataulun mukaisesti ja loppuun saatettavissa. Lian usein valitettavasti myyntitapahtuman jälkeen projekti käynnistetään hallitsemattomasti eikä vastuita jaeta riittävän selkeästi. Tämä heijastuu melko pian ongelmina esimerkiksi sellaisissa työkohteissa, jotka ovat suuria kokonaisuuksia ja joissa useita ammattiryhmiä työskentelee saman päämäärän eteen; esimerkiksi rakennustyömaa sähkö-, putki- ja turvalaite- ja automaatiotoimituksineen.

Tässä yhteydessä täytyy muistaa, että projektin työntekijät ovat ihmisiä, eivät resursseja, vaikka resursointi ihmistyön panoksen liittyen onkin tärkeä näkökohta. On siis osattava määrittellä, millainen projektiorganisaatio kulloiseenkin toimitukseen/ urakkaan on sopiva ja ketkä nimetään (ja millä valtuuksilla/ edellytyksillä) esimerkiksi projektipäälliköiksi, vastaaviksi projektinhoitajiksi jne. ja onko projektilla mahdollisesti jokin ohjausryhmä tai johtoryhmä. (Ohjausryhmän olemassaolo tosin liittyy lähinnä erilaisiin kehitys- ja perustavaa laatua oleviin suunnitteluhankkeisiin.). Luonnollisesti projektihankkeen käytännön työn tekijöiden laatu ja määrä on tarkasti selvitettävä ja työporukka asetettava. Samoin on huomioitava mahdollisten lomien vaikutus pitkissä toimituksissa sekä varauduttava lyhyenkin ajan puitteissa siihen, että joku projektiin kuuluva henkilö voi esimerkiksi sairastua tai muutoin olla olematta käytettävissä. Tällöin päädytään alussa mainittuun pitkän tähtäimen henkilöstö- ja koulutuspolitiikkaan osaamistasoineen varahenkilöjärjestelyineen, mahdolliset alihankkijat ja sijaisjärjestelyt huomioiden.

Projektisuunnittelu

Kun projektisuunnittelua aletaan toteuttaa, on yleensä jo määritelty resurssit ja vastuuhenkilöt. Tällöin esimerkiksi vastaava projektinhoitaja tai projektipäällikö alkaa suunnitella varsinaista käytännön projektointia. Pääpaino projekteissa, niin teknisten järjestelmien toimituksissa kuin yleensäkin rakennusprojekteissa, on yksinkertaisesti siinä, mitä tehdään, kuka tekee ja mihin mennessä. Huomioitavaa on myös viimeistään tässä vaiheessa tehdä tarpeellisten rajausten määrittely kaikille osapuolille selväksi; mitä toimitus tarkasti ottaen koskee ja mihin työskentelyn raja työkohteessa vedetään, mutta toki samoin myös projektionhallintaan ja -ohjaukseen itseensä liittyen.

Projektin luonteesta riippuen on monesti tarpeellista tehdä projektisuunnitelma kirjallisena ja jakaa se osallistujille. Tällöin suunnitelman sisältyvät aikataulut, tavoitteet ja välitavoitteet, projektiseurannan työvälineet ym. seikat ovat jokaisen tiedossa hallitusti. Mikäli kyseessä on toimittajan kannalta poikkeuksellisen suuri tai haasteellinen projekti ja/tai se toimitetaan kyseisellä tavalla ensimmäistä kertaa, on syytä määrittellä suunnitteluvaiheessa myös koulutuselliset, laadulliset ja riskinäkökulmat, jota jatkossa voidaan näitä hyödyntää ja toimintamallit saadaan valmiiksi ja hyviksi.

Projektisuunnitelmassa on myös huomioitava oikeanlainen mitoittaminen. Vastuu- ja työskentelyn hallinta ei saa olla liian tiukka tai vaativa eikä resurssit pidä ylivoimaisia, ts. ei pidä olettaa henkilöstöltä kohtuuttoman suuria suorituksia tai osaamista. Asia on nähtävä myös kääntäen; projektipäällikön ei välttämättä tarvitse tai kannata päättää tai suunnitella kaikkea itse, vaan hän voi tukeutua projektihenkilöstön ammattitaitoon ja kokemuksen tuomiin näkemyksiin varsinkin silloin, kun projekti koostuu erilaista osaamista edellyttävistä osaluista (esimerkkinä vaikkapa tekninen kokonaisprojektitoimitus säätölaitteineen, kenttälaiteineen, kaapelointeineen, ohjelmoiteineen jne.).

Projektin toteutus

Urakoinnista tai yleensäkin toimituksista ja niihin liittyvistä ohjeista ja menettelyistä on kerrottu jo aiemmissa osioissa käytännön työmaihin liittyen, joten tässä kappaleessa käydään lyhyesti vain yleisiä periaatteita.

Projektin toteutus on sekä itse työn suorittamista että ko. projektin hallinta seurantoineen ja raporteineen sekä johtamisineen. Huono hallinta voi tuottaa suuriakin tappioita epäonnistumisen, väärin investointien tai laitehankintojen tai viivästymisen vuoksi. Voidaan todeta, että projektin toteutus (*projektin hallinta*) muodostuu seuraavista tekijöistä;

- seuranta ja raportointi
- projektin etenemisen mukaan sopeutuva suunnittelu
- muutosten ja riskien hallinta
- miehityksen hallinta
- tarvittavat kokoukset ja palaverit (ohjausryhmä / projektiryhmä)
- kommunikointi • ongelmanratkaisu
- työtapojen ja henkilöstön kehittäminen ja kouluttaminen sekä jatkuva oppiminen.

Raportointi on siinä mielessä tärkeää, että sen avulla tehdään keskitetysti ja hallitusti ne huomiot, joita tarvitaan projektin ohjaamiseen sekä muutosten ja suunnitelmapoikkeavuuksien hallintaan ja niistä seuraaviin toimenpiteisiin. Raportointi pitää ohjata kaikkien projektiin liittyvien käyttöön. Pitää myös huomioida, että mikäli raportointia suunnataan muillekin sidosryhmille kuin oman yrityksen henkilökunnalle, muodostetaan raportin sisältö sellaiseksi, että mitään liikesalaisuuksia ei paljasteta.

Projektin raportointia ja yleensäkin tiedotusta ajatellen pitää siis tarkoin suunnitella:

- kenelle raportoidaan
- mitä raportoidaan
- milloin raportoidaan
- miten raportoidaan
- kuka raportoi

Tähän liittyen kannatta huomata, että mitä korkeamman tason henkilölle projektista raportoidaan, sitä ylimalkaisempaa tulee sisällön olla; johtavassa asemassa olevat henkilöt ovat kiinnostuneita lähinnä yleisen tason tiedoista, kun taas alemman tason toimijat kaipaavat yksityiskohtaisempaa tietoa liittyen mahdollisesti suoraan heidän omaan työsuorituksensa.

Projektinhallintaan ja toteuttamiseen on olemassa muutamia muistisääntöjä, osa koskee koko projektihenkilöstöä ja osa soveltuu etenkin projektin esimiesten ohjeeksi:

- kerää tietoja, keskustele ryhmään kuuluvien kanssa
- puutu poikkeamisiin ja muutoksiin heti
- pidä sellaisia kokouksia tai palaverreja, jotka ovat aidosti tuottavia ja joissa tehdään päätöksiä
- huolehdi riittävästä dokumentoinnista ja kommunikaatiosta
- seuraa projektin kehittymistä ja vertaa sitä sovittuihin sääntöihin ja aikatauluihin
- älä tee kaikkea itse; delegoi mahdollisuuksien mukaan.

Projektin päättäminen

Kun projekti alkaa olla päätösvaiheessa, ei projektinhallinnan työ ole vielä loppussa. Tässä vaiheessa tulee mm. hoidettavaksi jälkiseuranta ja jälkilaskenta sekä loppuraportti.

Rakennus- ja teknisten toimitusten jälkilaskenta on erittäin tärkeää, jota voidaan varmistua siitä, onko urakka/ projekti alun perin mitoitettu ja tarjottu oikein ja minkälaisella tuottokatteella työ on loppuun saakka suoritettu. Toisinaan tulee vastaan sellaisiakin urakkalaskentatapoja, joissa tarjouksen laskija ei ymmärtää, miten kateprosentti todellisuudessa lasketan. Tällöin jo lähtökohteisesti koko urakka myydään liian pienellä katteella eikä varsinkaan tällöin voida varautua yllätyksellisiin ja/ tai muihin ylimääräisiin kulueriin. Suuremmis- sa urakoissa näin aiheutuvat tappiot saattavat johtaa suuriin taloudellisiin vaikeuksiin, jopa konkurssiin.

Kun projektitoimitus ns. vedetään loppuvaiheessa yhteen, on tällöin havainnottava seuraavat asiat: päästiinkö tavoitteeseen, mitkä seikat menivät hyvin ja mitkä huonosti, mitä näistä opimme ja mitkä olivat lopulliset tunnusluvut. Kun nämä on käyty läpi ja todettu, on syytä muodostaa projektidokumentaatio samantapaiseksi kuin urakkaankin liittyvät dokumentit; loppuraportti ja taloudellinen yhteenveto.

Jos projekti on ollut suuri ja se on onnistunut hyvin, on hyvä myös muistaa projektiin osallistuneita. Palkitseminen on kilpailuyhteiskunnassa ja nykyaikaisen liiketoiminnan osa; muistetaan myös palkita ja iloita yhdessä onnistuneista suorituksista ja sitä kautta varmistaa työn jatkuminen ja henkilöstön pysyvyys!

8.7 Huolto ja ylläpito

Urakointiin liittyy pääsääntöisesti urakoitsijan huoltovastuu eli takuuajainen huoltotoiminta toimitettujen järjestelmien ja laitteiden osalta, kuten aiemmin on tullut ilmi. Yhtälailla järjestelmiä tulee huolta ja testata myös takuuajan jälkeen. Tällöin huoltovastuu on laitteiston omistajalla ja hän voi vastuuttaa sen edelleen asianmukaiselle toimijalle, kuten esimerkiksi laitteiston alkuperäiselle toimittajalle tai muulle pätevälle ja / tai valtuutetulle huoltoliikkeelle tai muulle laittemerkin edustajalle.

Urakan takuuajaisen huollon määrästä ja laadusta, kuten esimerkiksi vuosi- huoltoajankohdasta ja huoltotoimenpiteistä (esimerkiksi ”valmistajan ohjeen mukaisesti” tai ”laitteen huolto-ohjeen mukaisesti”) sovitaan urakka-asiakirjoissa. Näin ollen on tärkeää, että urakoitsija/ tavaran toimittaja huolehtii työmaan käyttöön ja tilaajan loppudokumentteihin sellaiset asiakirjat, joista ilmenevät laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet ja joita voidaan tässä toiminnassa käyttää. Useimmiten näistä dokumenteista on mainittu urakka-asiakirjoissa ja lisäksi niihin viitataan YSEsä.

Takuuajan huollot tekee urakoitsija kustannuksella ja vastaa niiden toteutumisesta itse koko takuu-ajan. Toki hän voi tässä toiminnassa käyttää aliurakoitsijaa tai muuta kumppania, mutta kustannusvastuu säilyy hänellä ja lisäksi on huomioitava, että useimmiten aliurakoitsijat tai muut vastaavat tahot on pitänyt hyväksyttävä tilaajalla etukäteen.

Ylläpidon perusteet

Takuuajaisen huoltotoiminnan perusteena on se, että laitteiden pitkäikäisyys ja oikeanlainen toiminta varmistetaan ja säilytetään sekä toisaalta se, että mahdolliset viat (myös piilevät) huomataan jo takuu-ajan puitteissa. Näin säästetään mahdollisilta suuremmilta vahingoilta ja tilaaja saa asianmukaisen vastineen rahoilleen.

Takuuajan ulkopuolinen huolto- ja koestustoiminta edelleen takaa sen, että laitos tai kiinteistö ja sen tekniikka toimii oikein ja että laitteiden käyttöikä säilyy

maksimaalisena. Esimerkkinä voidaan käyttää vaikkapa lämpimän käyttöveden automaatiolaitteita; mikäli huolto ja koestus lyödään laimin, voi seurauksena olla se, että säätöventtiili jumiutuu kiinni ja jumiuduttuaan se rikkoo samalla myös venttiilimoottorin. Edelleen tämän seurauksena verkostoon voi mennä liian kuumaa vettä -> kiinteistön vesihanojen tiivisteet sulavat pilalle... jne. Venttiilin huolto edullisimmillaan (esim. karatiivisteiden vaihto) olisi tullut maksamaan 1500–250 euroa. Nyt vioittunut venttiili maksaa tyypistä riippuen useita satoja euroja ja venttiilimoottori 400–700 euroa, lisäksi työkustannukset tulevat tähän päälle. Samoin kiinteistön kulutusventtiilien/ hanojen tiivisteiden uusinta lisää korjauskuluja, lisäksi on voinut tulla muitakin vahinkoja... Ennakoiva huolto ja valvonta kannattaa aina, koska kiinteistön ja sen tekniikan käytettävyyden säilyminen parempana ja sen ylläpitokulut ovat hallittuja ja maltillisempia.

Lisäksi on huomioitava, että maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaan pysyvään asumiseen tai työskentelyyn tarkoitetuille rakennuksille täytyy laatia käyttö- ja huolto-ohje, jolloin huoltosuunnitelman tarpeellisuus tulee entistä merkityksellisemmäksi. Tällöin voidaan puhua ”huoltokirjasta”, johon sisällytetään huollettavien laitteistojen ja kiinteistön tietojen lisäksi kunnossapidon ja huoltotoiminnan ohjeet sekä tavoitteet.

Huoltosopimus vai ei

Ylläpitohuoltoa voidaan suorittaa periaatteessa kahdella tavalla; vika korjataan sen ilmennyttyä tai laitteistoja huolletaan säännöllisin vuosittaisin tai kuukausittaisin (riippuu järjestelmästä ja sen tuottamasta lisäarvosta) ja viat korjataan tarvittaessa samalla kertaa; tällöin ne ovat huomattavasti pienempiä kuin pelkästään korjaustarpeen aiheuttamat viat.

Kohteen käyttötarkoituksesta, käytön määrästä (kapasiteetista) sekä sen teknisistä erityispiirteistä riippuu, millä tavalla ja kuinka usein laitosta huolletaan. Teollisuus- ja hoitolaitoskiinteistöissä on turvallisuudella ja katkottomuudella suurempi merkitys kuin esimerkiksi asuinkerrostaloilla. Kauppakiinteistöillä on myös omat vaatimuksensa ja ominaispiirteensä. On siis tärkeää miettiä näitä seikkoja, kun suunnitellaan huollon järjestämistä ja sen laajuutta.

Pääsääntöisesti sellaisissa kiinteistöissä, missä on vaativampaa tekniikkaa, tulisi käyttää huollon suunnittelussa ja sen toteutuksessa alan ammattilaisia, ts. esimerkiksi kylmä-, automaatio- ja sähkötekniikkaa huoltavat erikoisliikkeet, esimerkiksi alkuperäinen laite toimittaja. Asuinkiinteistöissä huoltotoiminta voidaan hoitaa ammattimaisesti toimivan kiinteistöhoito-organisaation toimesta eikä erityistä erillistä teknistä huoltoa välttämättä tarvita. Kiinteistöhuoltoilijain edustaja (yleensä kiinteistöhoitaja) voi tarvittaessa kutsua erikoishuollon paikalle vikaa tai huoltotarvetta epäilleessään. Joillakin kiinteistöhuoltoilijain on käytettävissä tänä myöskin omaa erikoisosaamistaan.

Huoltosuunnitelma ja huollon seuranta

Mikäli huoltosopimukseen tavalla tai toisella päädytään, aletaan sen laatiminen huoltosuunnittelun käynnistämiseksi. Joihinkin kiinteistötyyppeihin on olemassa valmiita huolto-ohjelmia, mutta jokaisen kiinteistön tai laitoksen erityispiirteet on silti varmistettava ja tarvittaessa huomioitava.

Ennen suunnitelman laatimista kohteen laitekanta kartoitetaan, jollei sitä jo ole tehty. Esimerkiksi ilmastointilaitteet, varakäyntijärjestelmät (akustot, UPS-laitteet), sähkönsyöttöjärjestelyt, automaatio- ja turvatekniikka, laitteistojen sijaintipaikka ja niiden palvelualue (= alue, joihin ko. tekniikka nimenomaan suoraan vaikuttaa). Tämän jälkeen suunnitelmaan kirjataan kaikki ne laitteet, jota säännöllinen huoltotoiminta koskee sekä huoltovälit, esimerkiksi ”kaksi kertaa vuodessa, lämmityskauden alussa sekä keväällä” tai ”kuukausittain joka kuun 15. päivä”. Kuukausittain suoritettavia huoltotyyppejä koestuksia tehdään mm. paloilmoin-, poistumis- ja merkkivalaistusjärjestelmille ja toisaalta ilmastointijärjestelmät huolletaan suodatinvaihtoineen pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa.

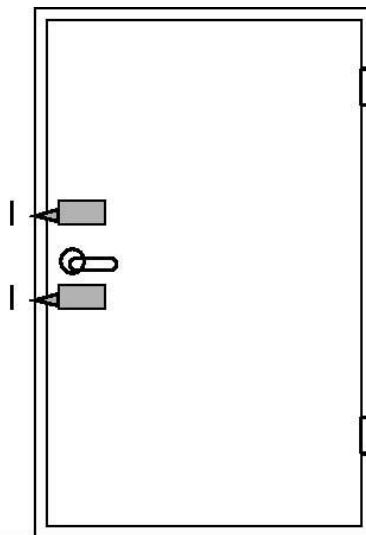
Suunnitelman suoritusmenettely ja ohje kirjataan taulukkoon, johon merkitään em. laitteiden tiedot sekä huollon suorituskerta. Merkinnät tekee huollon suorittanut henkilö ja merkintöihin sisällytetään myös huollossa havaitut puutteet tai viat sekä niiden korjaaminen ajankohtineen ja korjaajatietoineen. Huolto- toimet kuitataan huollon tekijän omalla nimikirjoituksella ja päivämäärämerkintöineen. Tällöin voidaan jälkikäteen tarkastella, mitä on tehty, koska on tehty ja kuka teki. Toisinaan näitä tietoja täytyy käyttää rikkoontumistapauksissa tai silloin, kun tilaajalla on syytä epäillä, onko huoltotoiminta ollut vastikkeensa mukaista. Tämä kirjaamiskäytäntö on myös huoltoliikkeen ja huollon suorittajan varmistus ja tuki tälle toiminnalle; muutoin hän ei voisi pätevästi todistaa huoltoja tehdyiksi.

Nykyään on käytössä myös sähköisiä ja internetissä toimivia huoltokirjoja. Tällöin sinne on helppo merkitä tilatut ja suoritettut työt sekä käytetyt tarvikkeet. Tällöin kaikki osapuolet voivat helposti tarkastella huollon toimintaa ja myös etukäteen vaivattomasti saada tietoonsa mahdolliset tulevat kustannukset. Myös tarkastus- ja valvontatoimia suorittavat ulkopuoliset toimijat (suunnittelijat, tekniset konsultit ym.) voivat niin sallittaessa käyttää hyväkseen näitä huoltokirjoja ja niihin tehtyjä merkintöjä.

9. HARJOITUSTEHTÄVÄT

Seuraavat harjoitustehtävät on tarkoitettu tueksesi ja kertaukseksi oppimateriaalista. Löydät kaikki vastaukset materiaalista. Tästä on hyötyä myös valmistautuessa näyttökokeeseen. Oikeat vastaukset löydät seuraavasta kappaleesta.

1. Mitä tarkoittaa termi CCD?
2. Mikä on ja miten toimii multiplekseri?
3. Mitä tarkoitetaan puhuttaessa kameran erottelutarkkuudesta. Mikä on hyvä tarkkuus valvontakameralle?
4. Mitä tarkoitetaan valvontatasolla?
5. Miten pitkä varakäyntiaika suositellaan kv-järjestelmälle?
6. Mainitse ainakin kaksi ilmaisinta, joilla voidaan valvoa kv-oven kiinniota. Piirrä kulunvalvotun oven oviympäristön komponentit.



7. Voiko yleisavaimen laittaa reittiavaimen tilalle avainputkeen säiliöön?
8. Mitä lukkoja käyttäisit metalliprofiilirunkoisessa ulko-ovessa?
9. Mitä tarkoittaa ilmaisimen antimasking ominaisuus?
10. Mikä on sabotaasisilmukka?
11. Miksi kannattaa käyttää valvottua hälytyksensiirtoyhteyttä rikosilmoitinjärjestelmän tuottamien tietojen siirtämiseen?
12. Kuka tai mikä valvoo paloilmoittimia asentavia liikkeitä?
13. Milloin paloilmoittimelle tehdään tarkastuksia?
14. Mikä on ilmaisinalinnan perusohje?
15. Tarjouksista ja urakoista
 - A) Milloin tarjouksesta tulee tarjoajaa sitova? Mitä erityistä tarjoukseen ja siihen vastaamiseen voi liittyä? (kuvaile muutamalla lyhyellä selostuksella)
 - B) Millaisia vakuuksia urakoitsija voi joutua asettamaan tilaajalle?
 - C) Mainitse kaksi seikkaa, jolloin tilaajalla on oikeus pidättää maksamattomasta urakkasummasta osuuksia.

10. HARJOITUSTEHTÄVIEN RATKAISUT

Tehtävä 1

CCD

Lyhennys sanoista Charged Coupled Device. Se on kuvailmaisimena käytettävä puolijohdekenno. Se toimii siten, että objektiivin kautta tuleva valo muodostuu kennon pinnalla sähköisiksi kuvapisteiksi, eli pikseleiksi. Mitä enemmän pikseleitä, sitä parempi kuva.

Tehtävä 2

Multiplexeri on nopea kuvajakaja, jota käytetään usean kuvan nopeaan tallentamiseen. Kuvat tallentuvat kuvanauhurille kuvakentittäin ja vuorotellen nopeassa tahdissa. Tallennetta voidaan myöhemmin tarkastella kuvajakajan avulla, joka poimii tallenteelta halutun kameran kuvaa monitoriin.

Tehtävä 3

Erottelukarkkuus ilmoittaa, kuinka monta pysty- tai vaakajuovaa kamera pystyy erottelemaan. Kameran piirtokyky riippuu kennon CCD-sensorin pikselien lukumäärästä. Värikameroille hyvä luku on n. 400 juovaa ja m/v-kameroille 450–500 juovaa.

Tehtävä 4

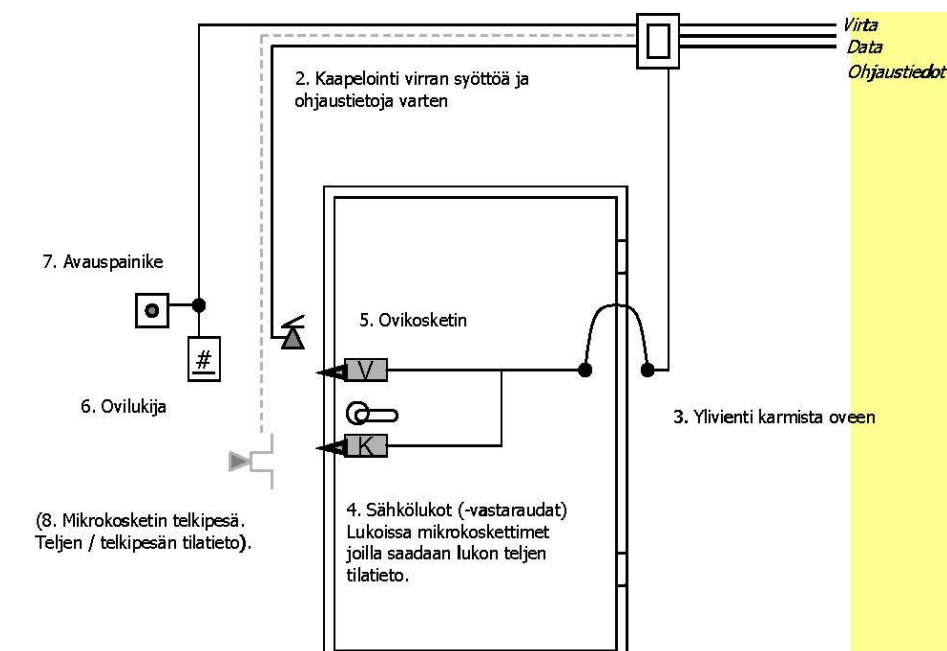
Valvontataso on eri tiloille määritelty kulunvalvonnan suhteellinen tehokkuus. Kulkuoikeuksien tarkistamisen varmuus kasvaa ylemmillä valvontatasoilla.

Tehtävä 5

Vähintään 2 tuntia (FK).

Tehtävä 6

Esim. mikrokytkin, mg-kosketin, karmikosketin jne.. Kulunvalvonnan oviympäristö.



Tehtävä 7

Ei. Avainsäiliössä saa säilyttää vain reittiavainta.

Tehtävä 8

I-lk. varmuuslukko ja II-lk:n käyttölukko.

Tehtävä 9

Esim. SS 81 73 45, EN 1627.

Tehtävä 10

Antimasking on liikeilmaisimen ominaisuus, joka antaa ilmaisimelta hälytyksen jos se peitetään perusvalvontatilassa. Hälytys voidaan antaa normaalina hälytystietona tai erillisellä antimasking hälytyslähdöllä.

Tehtävä 11

Sabotaasisilmukalla yhdistetään ilmoituskeskukseen laitteiston vahingoittamisen ilmaisevat kytkimet ja ilmaisimet. Sabotaasisilmukka tulee olla aina kytkettynä.

Tehtävä 12

Valvottu hälytyksensiirtoyhteys on turvallisuustasoltaan muita siirtotapoja parempi.

Mikäli valvottu yhteys katkeaa tai vikaantuu esimerkiksi sabotoinnin johdosta tulee siitä välittömästi "linjavika-hälytys". Linjavikatieto menee myös palvelua tarjoavan operaattorin valvomoon ja mahdollistaa näin jatkotoimenpiteet vian korjaamiseksi.

Valvotussa hälytyksensiirtoyhteydessä tiedonsiirto tapahtuu muutamissa sekunneissa, eikä järjestelmä ole riippuvainen esimerkiksi vapaasta puhelinlinjasta.

Valvotussa hälytyksensiirtoyhteydessä viat ym. toimintahäiriöt havaitaan ja ilmoitetaan palveluverkon puolelta eikä "linjan päästä, siellä missä vikaantumisen tapahtuu".

Tehtävä 13

Käyttöönottotarkastus, jälkitarkastus, palotarkastuksen yhteydessä, määräaikainen tarkastus 3–5 vuoden välein tai kohdekohtaisesti.

Tehtävä 14

1. Savu 2. DM. 3. Lämpö.

Tehtävä 15

a) Kun hän ei ole peruuttanut sitä välittömästi tarjouksen lähetettyään (!), ts. jo tarjouksen lähettäminen sitoo, ei sinällään se, vastaako tarjouksen saaja siihen. (Tarjouksen peruuttamisen ja näin ollen sitovuuden purkautumisen katsotaan ajallisesti olevan mahdollista, mikäli peruutus on saapunut vastaanottajalle ennen kuin tämä on saanut selon tarjouksesta tai samanaikaisesti.)

Erityisiä seikkoja (esimerkkejä):

Tarjoaja voi halutessaan toimittaa tilauksen tarjotulla hinnalla myös voimassaoloajan jälkeen tai hän voi omien perusteidensa mukaan muuttaa tarjousta (uusi tarjous).

Kun tarjous on ilmoitettu hylätyksi, lakkaa tarjouksen sitovuus, vaikka voimassaoloaika ei olisi umpeutunut.

Mikäli vastaus tarjoukseen on myöhässä, mutta se kuitenkin annetaan, saattaa asetelma muuttua radikaalisti: tilaajasta tulee tarjoaja (vastatarjous) ja alkuperäisestä tarjoajasta tulee tilaaja.

Tarjouksen voimassaoloajan loputtua tarjoajaa ei enää voida sitoa tarjoukseen, jos vastausta tilaajalta ei ole tullut.

b) Yleensä työ kattaa rakennusaikaisen vakuuden ja takuuajan vakuuden. Vakuudet ovat yleensä määräaikaista pankkitakauksia yhteisesti sovituille rahamille, jotka palautuvat urakoitsijalle urakkasuorituksen ja takuuajan loputtua. Vakuus mahdollistaa tilaajalle tämän tilaaman työn jatkumisen tai vikojen korjaamisen ainakin osittain silloin, kun urakoitsija syystä tai toisesta on jättänyt velvoitteitaan hoitamatta.

c) (Esimerkkejä:) 1; urakoitsijan virheestä aiheutuva osuus virheen korjauksen saakka, 2; sopimuksen mukaisen viivästyssakon suuruuden summan viivästystapauksissa, 3; vahingonkorvaus urakoitsijan ollessa vastuussa ja siten, että tilaajan on annettava urakoitsijalle kuulemis- ja selvitysmahdollisuus.