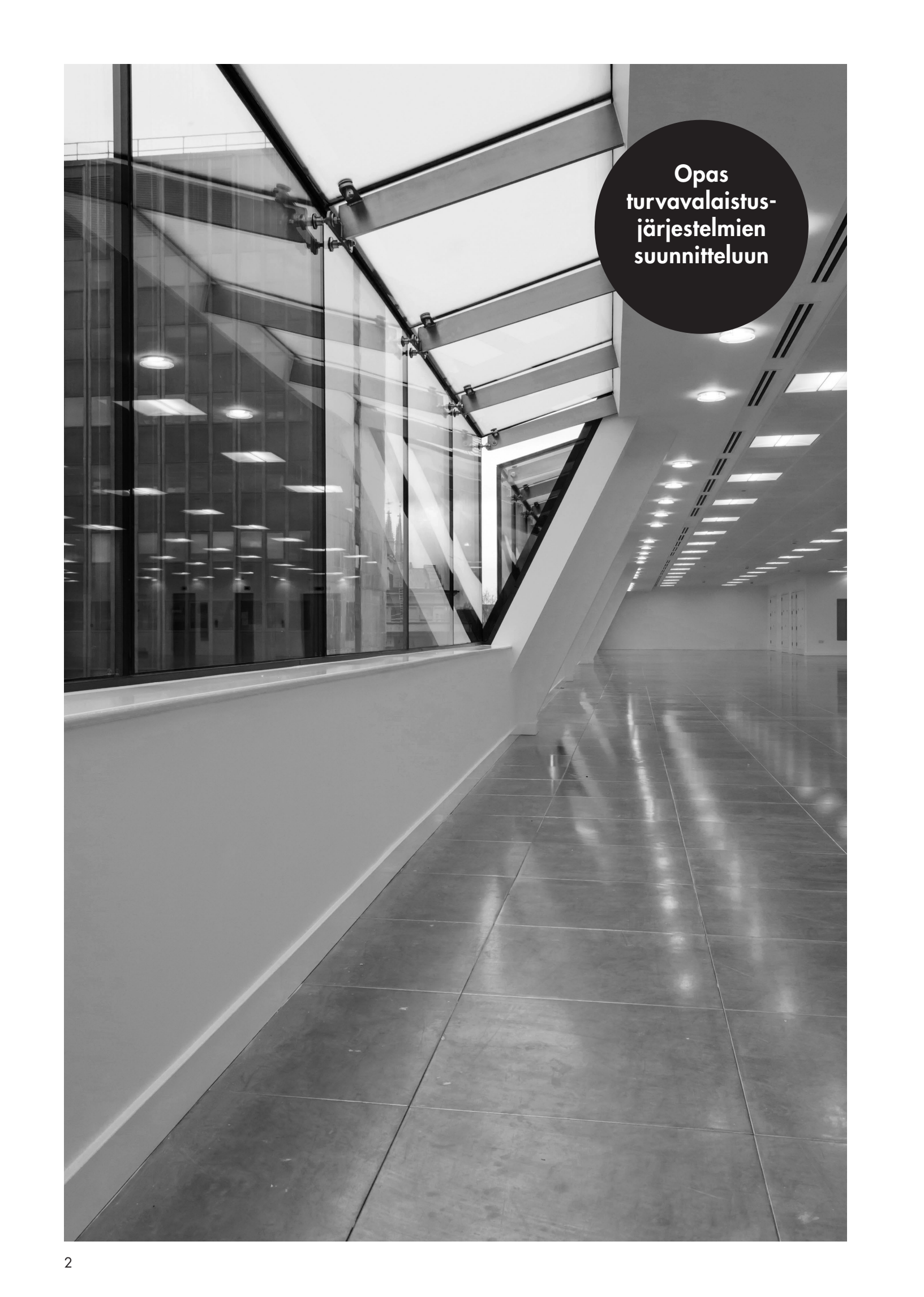




# SUUNNITTELU- JA TARKASTUSOPAS.





**Opas  
turvavalaistus-  
järjestelmien  
suunnitteluun**

# SISÄLLYS.

<b>Johdanto</b>	<b>4</b>
<b>Termit ja standardit</b>	<b>5</b>
<b>Merkinnät</b>	<b>8</b>
<b>Turvavalaistusjärjestelmän suunnittelu: huomioitavaa</b>	<b>9</b>
<b>Turvavalaistusjärjestelmän valinta</b>	<b>10</b>
<b>Toiminta- ja vasteaika</b>	<b>13</b>
<b>Opastevalaisimelta vaadittu suorituskyky</b>	<b>14</b>
<b>Turvavalaistus eri alueilla</b>	<b>15</b>
<b>Häikäisyalue ja kontrasti</b>	<b>16</b>
<b>Pakolliset "korostuskohdat"</b>	<b>17</b>
<b>Alueellinen valaistuksen valvonta ja siihen liittyvät vaatimukset</b>	<b>18</b>
<b>Turvavalaistusjärjestelmän palonkestävyyden vaatimukset</b>	<b>18</b>
<b>Saneerauskohteiden vaatimukset</b>	<b>18</b>
<b>Testaus ja ylläpito</b>	<b>19</b>
<b>Järjestelmän valvonta ja etähallinta</b>	<b>20</b>
<b>Esimerkki järjestelmäsuunnitelmasta</b>	<b>23</b>



# Johdanto oppaaseen

Turvavalaistus on tärkeä ja tehokas järjestelmä, joka tarjoaa varmuutta ja opastusta ihmisille niinä kriittisinä hetkinä, jolloin heidän täytyy poistua rakennuksesta turvallisesti ja nopeasti hätätilanteessa.

Tämä suunnitteluopas auttaa sinua suunnittelemaan ja tarkastamaan lakien mukaisen turvavalaistusjärjestelmän, joka varmistaa rakennuksen turvallisen evakuoinnin hätätilanteen sattuessa.

Tämä opas perustuu yleisiin eurooppalaisiin säädöksiin ja standardeihin, sekä sisäasiainministeriön asetukseen SMA 805/2005 rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta. Tutustu aina ajantasaisiin vaatimuksiin turvavalaistusjärjestelmää suunnitellessasi.

**Haluatko tilata koulutuksen tuotteisiin tai turvavalaistuksen vaatimuksiin liittyen? Kysy lisää myynniltämme:**

puh. 03-883 020 | e-mail:

emexit@teknoware.com

## Teknoware – turvavalaistusta Suomesta

Historiamme alkaa vuodesta 1972, jolloin aloitimme bussien ja junien loisteputkivalaisimien ja niiden elektronisten liitäntälaitteiden valmistuksen. Kaksi vuotta myöhemmin suunniteltiin Teknowaren ensimmäinen turvavalaisin.

Vuodet ovat vierineet, tekniikka on kehittynyt ja toimintamme laajentunut. Nykypäivänä turvavalaistustuotteitamme löytyy kiinteistöistä ympäri maailmaa. Vaikka paljon on muuttunut, periaatteet ovat pysyneet samoina: varmuus, toimivuus ja luotettavuus.

Toimivuus on turvavalaistuksen elinehto. Asiakkaillemme luottamus merkitsee kuitenkin paljon enemmän. Se on perusta heidän uskollen tuotteidemme ja toimintamme laatuun.

Luomme uusia ratkaisuja erilaisten ympäristöjen turvallisuuden ja toimivuuden parantamiseksi. Tuotteidemme laatu perustuu katkeamattomaan ketjuun: suunnittelusta tuotantoon ja toimitukseen jokainen vaihe on omilla käsissämme. Jokainen Teknoware-tuote on valmistamamme ja takaamme sen laadun. Ja juuri se on – nyt ja tulevaisuudessa – menestyksemme avain.



# Turvavalaistuksen termit ja vaatimukset

Turvavalaistus on yksi kiinteistön tärkeimmistä turvallisuusjärjestelmistä. Turvavalaistuksen tehtävänä on mahdollistaa nopea ja turvallinen poistuminen kiinteistöstä vaaratilanteessa.

Turva- ja opastevalaisimien toimintakyky varmennetaan kaikkia valmistajia koskevilla standardeilla. Standardien lisäksi turvavalaistukselle on asetettu vaatimuksia viranomaissäädöksissä ja asetuksissa. Tuotteiden vaatimustenmukaisuus varmistetaan mittaamalla tuotteet asianmukaisilla, standardinmukaisilla mittalaitteilla.

Kokosimme oppaaseen suunnittelun tueksi turvavalaistuksen keskeisimmät termit, standardit, lait ja asetukset. Mikäli haluat lisätietoja turvavalaistuksen vaatimuksista tai Teknowaren turvavalaistustuotteista- ja ratkaisuista, ota meihin yhteyttä: [emexit@teknoware.com](mailto:emexit@teknoware.com) tai 03-883020.

Termit	
<b>Turvavalaistus</b>	<p>Turvavalaistus mahdollistaa hätätilanteessa töiden turvallisen lopettamisen ja turvallisen poistumisen rakennuksesta, myös sähkökatkon aikana. Turvavalaistus määritelmänä kattaa sekä poistumisvalaistuksen että varavalaistuksen.</p> <p>Turvavalaistuksen tulee aina olla itsenäinen järjestelmänsä, jolloin se ei ole riippuvainen rakennuksen tavallisen sähköverkon toiminnasta. Sähkökatkon aikana turvavalaisimet syttyvät automaattisesti ilman viivettä ja opastevalaisimet pysyvät valaistuina. Turvavalaistuksen tulee olla aina toimintavalmiina.</p>
<b>Hätäpoistumisreitti</b>	<p>Hätäpoistumisreitti on katkeamaton ja esteetön reitti uloskäynnille tai turvalliseen paikkaan mistä tahansa rakennuksen kohdasta hätätilanteen sattuessa. Reittiä ei välttämättä käytetä normaalisti, mutta se täytyy olla valaistu ja opastettu asianmukaisin varoituksin ja suuntaopastein.</p>
<b>Avoimen alueen turvavalaistus</b>	<p>Avoimen alueen turvavalaistuksen tehtävänä on mahdollistaa lähimmän hätäpoistumisreitien näkyvyys ja vähentää paniikin todennäköisyyttä.</p>
<b>Turvavalaisin</b>	<p>Turvavalaisin on valaisin, joka antaa yleisvalaistusta poistumisreiteille ja avoimille alueille hätätilanteessa.</p>
<b>Opastevalaisin</b>	<p>Opastevalaisin on valaisin, joka opastaa ja avustaa hätäpoistumisreitien tunnistamisessa. Opastevalaisin sisältää poistumisopasteen.</p>
<b>Ajoittain toimiva valaisin</b>	<p>Ajoittain toimiva valaisin on normaalitilanteessa sammutettuna ja syttyy hätätilanteessa (tyypillisesti turvavalaisin).</p>
<b>Jatkuvatoiminen valaisin</b>	<p>Jatkuvatoiminen valaisin palaa jatkuvasti; silloin kun normaali virransyöttö toimii sekä normaalin virransyötön katketessa (tyypillisesti opastevalaisin).</p>
<b>Riskialtis työalue</b>	<p>Korkean riskin tehtävien alue, jolla on kohonnut onnettomuusriski. Esimerkiksi vaarallisten tehtaiden hallintatilat tai tuotantolinjat. EN 1838 asettaa erityisvaatimuksia tällaisen työalueen turvavalaistukselle.</p>

## Standardit

### SFS-EN 1838

Standardissa määritellään valaistusvaatimukset poistumis- ja varavalaistusjärjestelmille, joita asennetaan sellaisiin tiloihin ja paikkoihin, joihin näitä järjestelmiä vaaditaan.

### SFS-EN 50171

Standardissa määritellään yleiset vaatimukset keskitetyn tehonsyötön järjestelmille, jotka toimivat riippumattomina energianlähteinä perusturvalaitteille.

### SFS-EN 50172

Standardi sisältää vaatimukset korostettavien paikkojen valaistuksen tasolle sekä vaatimukset huollon ja ylläpidon suhteen.

### EN 60598-2-22

EN 60598-2-22 on turvalaistuksen velvoittava tuotestandardi. Standardissa esitetyt vaatimukset valaisimen rakenteelle ja suorituskyvyille varmistavat, että tuotteet ovat turvallisia käyttää sekä suunniteltu ja valmistettu vastaamaan oikeaa suorituskykyä hätätilanteessa. Standardi myös edellyttää, että tuotteista löytyy asianmukaiset suorituskykyyn ja esimerkiksi valmistajaan liittyvät merkinnät.

### SFS 6000-5-56

Sisältää yleiset vaatimukset turvajärjestelmille, sähkösyöttöjärjestelmien valinnalle ja asentamiselle ja turvajärjestelmien tehölähteille.

### CE-merkintä

CE-merkintä on pakollinen kaikissa Euroopassa myytävissä tuotteissa. Valmistaja vakuuttaa tällä merkinnällä, että tuote on kaikkien sitä koskevien turvallisuusvaatimusten mukainen.

Lisätietoa turvalaistuksen standardeista: SESKO ja SFS

## Lait ja asetukset

### SMa 805/2005

Sisäasiainministeriön asetus rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaisemisesta.

SMa 805/2005 määrittää, mihin kohteisiin turvalaistus vaaditaan, miten turvalaistus pitää toteuttaa ja mitä standardeja asennukselta ja tuotteilta vaaditaan. Asetus on Suomessa velvoittava, koskien tuotteiden valmistajia, maahantuojia tai laitteiden asennustoimintaa suorittavia yrityksiä.

### Pelastuslaki 379/2011

Pelastuslaki 379/2011 ottaa kantaa kokonaisuutena poistumisturvallisuuteen ja siinä on viittauksia turva- ja opastevalaistukseen rakennusten uloskäytävien sekä kulkureittien valaisemiseksi sekä poistumisreittien valaistuksen kunnossapitoon.

### 292/2014 Poistumisturvallisuusselvitys

Valtioneuvoston asetus poistumisturvallisuusselvityksestä.

Teknowaren turva- ja opastevalot sekä turvalokeskukset täyttävät niille asetetut standardit.

Tuotteistamme saat myös aina pyytäessäsi mittaustulokset ja tarvittavat dokumentit.

Tutustu tuotteisiin tuotetietokannassamme:  
[www.teknoware.com](http://www.teknoware.com)



## Rakentamismääräyskokoelma RakM1 E1 (2011)

	Poistumisopasteet	Poistumisreitien valaistus
<b>Majoitustilat: hotellit, lomakodit ja asuntolat</b>	+	+ <sup>1</sup>
<b>Hoitolaitokset: sairaalat, vanhainkodit, suljetut rangaistuslaitokset</b>	+	+
<b>Kokoontumis- ja liiketilat: ravintolat, myymälät, koulut, päiväkodit ja muut varhaiskasvatuksen tilat, urheiluhallit, näyttelyhallit, teatterit, kirkot, kirjastot ja päivähoitolaitokset.</b>	+	+ <sup>2</sup>
<b>Toimistot ja muut työpaikkatilat, joissa on pääosin tilat tuntevaa henkilökuntaa</b>	+	-
<b>Tuotantotilat</b>	+	- <sup>3</sup>
<b>Autosuojat</b>	+	-
<b>Varastotilat, joissa työskennellään jatkuvasti</b>	+	-
<b>Maanalaiset tilat</b>	+	+
<b>Yli 8-kerroksiset rakennukset</b>	+	+

1. Yksikerroksisissa rakennuksissa, joissa poistumismahdollisuudet ovat hyvät (esimerkiksi poistumisen ollessa huoneista suoraan ulos) poistumisreitien valaistus voidaan jättää pois.
2. Tiloissa, joiden pinta-ala on suurempi kuin 300 m<sup>2</sup>. Pienemmissä tiloissa poistumisreitien valaistus harkinnan mukaan.
3. Mikäli poistuminen on vaikeaa tai poistumisjärjestely on tavanomaisesta poikkeava, poistumisreitit on valaistava.

Koska täysin yleispätevää, rakennustyyppikohtaista ohjetta ei voida luoda, on taulukkoa käytettävä suuntaa antaen ja harkiten. Poistumisreitit tulee merkitä selkeästi tiloissa, joissa kaikkien henkilöiden ei voida olettaa tuntevan tiloja hyvin. Näihin kuuluvat varsinkin kokoontumis- ja liiketilat, majoitustilat sekä hoitolaitokset.

Lähtökohtana on pidettävä RakMK E1:n mukaisesti käyttöaikaa (päivä-, iltai- tai yökäyttö) sekä sitä, miten hyvin käyttäjät tuntevat tilat ja miten he kykenevät hätätilanteessa pelastautumaan itse tai toistensa avustamina.



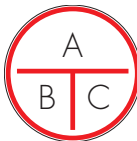
# Merkinnät



Tuote täyttää kaikki siihen liittyvät EU-direktiivit



Tuote on SGS FI -sertifioitu (3. osapuolen sertifikaatti)



Kansainvälinen standardi IEC 60364-5-56, 560.9.15: Turvalaisimet ja niihin liittyvät elektroniikkayksiköt tulee voida tunnistaa esimerkiksi 30 mm halkaisijaltaan olevasta tarrasta.

A = turvalokkeskus, B = ryhmä, C = valaisin

X	1	*B*D	*60
---	---	------	-----

Standardi EN 60598-2-22 vaatii, että turvalaisimet täytyy luokitella toiminnan ja rakenteen mukaan. Tämän vuoksi on valaisimeen kiinnitettävä näkyvään paikkaan neljällä ruudulla varustettu tarra. Ensimmäinen ruutu on jo täytetty tehtaalla, muut ruudut täytetään asennuksen jälkeen.

Z	1	****
---	---	------

1. Ensimmäinen ruutu tarkoittaa **tyyppiä** (merkitty tehtaalla)

- X yksikkövalaisin (omilla akuilla toimiva valaisin)
- Z keskusakustojärjestelmään kytkettävä valaisin

2. Toinen ruutu tarkoittaa **valaisimen toimintatapaa**

- 0 ajoittain toimiva turvalaisin
- 1 jatkuvatoiminen turvalaisin
- 2 ajoittain toimiva yhdistelmävalaisin
- 3 jatkuvatoiminen yhdistelmävalaisin
- 4 ajoittain toimiva yhdistelmäturvalaisin
- 5 jatkuvatoiminen yhdistelmäturvalaisin
- 6 oheisturvalaisin

3. Kolmas ruutu tarkoittaa **välineistöä**

- A testilaitteella varustettu valaisin
- B kauko-ohjatulla lepotilatoiminnolla varustettu valaisin
- C estotoiminnalla varustettu valaisin
- D riskialttiin työalueen valaisin
- E ei vaihdettavalla lampulla ja/tai akuilla
- F IEC 61347-2-7 mukainen automaattinen testuslaitteisto
- G sisäpuolelta valaistu opastekilpi

4. Neljäs ruutu tarkoittaa **omilla akuilla varustettujen valaisinten toiminta-aikaa minuuteissa**

- \*10 10 min toiminta-aikaa
- \*60 1h toiminta-aikaa
- 120 2h toiminta-aikaa
- 180 3h toiminta-aikaa



# Turvavalaistusjärjestelmän suunnittelu: huomioitavaa

Kun rakennukseen valitaan turvavalaistusjärjestelmää, on otettava huomioon asennusympäristön asettamat rajoitukset ja vaatimukset.

## **Huomioitavat asiat turvavalaistusjärjestelmää valittaessa:**

- rakennuksen/kohteen koko sekä turva- ja opastevalaisimien kokonaismäärä
- kohteen käyttötarkoitus (vaikutus mm. varavoimalähteen ja toiminta-ajan vaatimukseen)
- urakan tyyppi (uusi rakennus, renovointi, peruskorjaus, laajennus)
- turvavalaistustuotteiden tekninen suorituskyky
- avoimien alueiden valaistus
- riskialttiiden tilojen vaatimukset
- hankintakustannukset (laitteet ja kaapelointi asennuksineen)
- käyttökustannukset (huolto- ja energiakustannukset)
- järjestelmän valvontamenettely (testaukset)
- liittäminen olemassa olevaan järjestelmään laajennuskohteissa
- vanhan kaapeloinnin hyödyntäminen saneerauskohteissa
- arkkitehtoniset näkökohdat, valaisimien muotoilu
- paloalueet ja aluevalvonnan toteutusmahdollisuus
- ympäristönäkökulmat (kierrätettävyys, osien ja komponenttien, kuten akkujen, hävitys käytöstä poistettaessa)

## **Turvavalaistussuunnitelma sisältää yleensä seuraavat asiakirjat:**

- sähköselostus, jossa esitetään järjestelmän yleiskuvaus ja määritetään laitteet
- sähkösuunnitelman pistesijoitus- tai ryhmityspiirustukset, joissa esitetään valaisimien ja keskuslaitteiden sijaintipaikat
- turvavalaistuskaavio, jossa esitetään järjestelmän kaapelointi
- valaisintaulukko, jossa määritellään valaisintyypit osoitteellisissa järjestelmissä
- valaisimien osoitteet
- järjestelmän kunnossapito- ja käyttöohje

## **Yhteenvedona voidaan esittää seuraava tarkistuslista huomioon otettavista asioista:**

- valaisintyyppien valinta (IP luokka, asennuskorkeus, opastevalaisinten havaintoetäisyys, jne.)
- valaisimien sijoittelu (valotekninen mitoitus)
- järjestelmän valinta (keskusakustojärjestelmä tai yksikkövalaisinjärjestelmä)
- akuston mitoitus (vaaditut toiminta-aikavaatimukset)
- kaapelityyppien valinta
- kaapeloinnin poikkipinnat, ottaen huomioon jännitteen alenema sekä minimioikosulkujännite (sähkötekniinen mitoitus).

# Turvavalaistusjärjestelmän valinta

Kiinteistöjen turvavalaistus voi koostua joko itsenäisesti toimivista opaste- ja turvalaisimista tai jopa tuhansien turva- ja opastevalaisimien keskusakustojärjestelmistä.

**Yksikkövalaisinjärjestelmässä** jokaisella valaisimella on oma varavoimalähteensä. Teknowaren yksikkövalaisimissa varavoimalähteenä toimii superkondensaattori tai akku. Yksikkövalaisinjärjestelmä soveltuu tyypillisesti pienempien kohteiden turvavalaistustarpeisiin. Teknowaren yksikkövalaisimet sisältävät **LumiTest**-ominaisuuden, joka huolehtii automaattisesti valaisimen toimivuuden luotettavasta seurannasta ja testauksesta.

Yhdistettäessä superkondensaattoritekniologia langattomaan **AaltoCtrl**-etävalvontaan, yksikkövalaisimilla on mahdollista toteuttaa myös suuret turvavalaistuskohteet. Teknowaren teknologioita hyödyntämällä voidaan esimerkiksi suurissa restaurointikohteissa käyttää nykyaikaisia opastevalaisimia ilman lisäkaapelointia.

**Keskusakustojärjestelmässä** turva- ja opastevalaisimilla on yhteinen, keskitetty tehonsyöttö, joka sisältää myös turvalokeskuksen yhteydessä sijaitsevan keskusakuston. Perusmuodossaan turvalokeskuksen tehtävänä on normaali-ilassa valvoa verkkojännitettä ja ylläpitää akkujen latausta sekä syöttää virtaa jatkuvatoimisille valaisimille. Sähkökatkon aikana keskus syöttää kaikkia siihen kytkettyjä valaisimia akustoon varatulla energialla.

Keskusakustojärjestelmään liitettävät turva- ja opastevalaisimet ovat rakenteeltaan yksinkertaisempia ja edullisempia, koska niissä ei ole omaa varavoimalähdettä. Akkujen vaihto voidaan tehdä keskitetysti ja järjestelmän käyttöön liittyvät toiminnot voidaan suorittaa käyttöpaneelin kautta.

Keskusakustojärjestelmä mielletään usein suurempien kohteiden ratkaisuksi, mutta kun huolto, valvonta, ylläpito ja muut tekijät otetaan huomioon, saattaa jopa parinkymmenen valaisimen järjestelmä olla kannattavaa toteuttaa keskusakustojärjestelmän avulla.

**Turvavalaistuksen etähallinta** helpottaa järjestelmän hallintaa. Sen avulla käyttäjä saa jatkuvaa reaaliaikaista tietoa turvavalaistusjärjestelmästä ja suoritettut testit tallentuvat sähköiseen päiväkirjaan. Keskitetty etähallinta on saatavissa sekä keskusakusto- että yksikkövalaisinjärjestelmille. Etähallintajärjestelmä voidaan myös integroida osaksi kiinteistöhallintajärjestelmää tai toteuttaa pilvipalveluna. Lue lisää Teknowaren etähallintaratkaisusta sivuilta 20-21.



**MyTeknoware**-pilvipalvelussa kiinteistöjen turvavalaistusta hallinnoidaan yhdestä portaalista turvallisesti ja joustavasti.

# Yksikkövalaisinjärjestelmät

Yksikkövalaisinjärjestelmässä jokainen valaisin sisältää oman varavoimalähteensä, akun tai superkondensaattorin.

## Yksikkövalaisinjärjestelmä akulla

Akuilla toteutettu yksikkövalaisinjärjestelmä on yksinkertainen ja hankintahinnaltaan edullinen tapa toteuttaa kiinteistön turvavalistus. Akkujen käyttöikä on kuitenkin alle puolet superkondensaattoreiden käyttöiästä: akuilla toimiva yksikkövalaisinjärjestelmä soveltuu parhaiten kiinteistöihin, joissa akut voidaan vaihtaa helposti.

## Superkondensaattoreilla toteutettu yksikkövalaisinjärjestelmä

Superkondensaattorin elinikä on jopa yli 15 vuotta ja ne ovat käytännössä huoltovapaita koko elinkaarensa ajan. Superkondensaattorit eivät sisällä vaarallisia aineita ja kierrätys voidaan toteuttaa elektroniikkajätteenä. Lisäksi superkondensaattoreiden käyttölämpötila-alue on -25 °C:sta +35 °C:een, joten ne soveltuvat myös ulkotiloihin. Pitkän käyttöikänsä ansiosta superkondensaattorit ovat elinkaarikustannuksiltaan edullinen valinta.

**Escap** on Teknowaren tuotemerkki superkondensaattoriteknologialla valmistetuille valaisimille. Kaikilla Escap-valaisimilla on 12 vuoden laajennettu tuotetakuu.

## Yksikkövalaisinjärjestelmän etähallinta

Yksikkövalaisimien langaton etähallintajärjestelmä **AaltoCtrl** mahdollistaa yksikkövalaisinten valvonnan langattomasti ja keskitetysti. AaltoCtrl sisältää muun muassa käyttäjäkohtaiset toiminnot, raportoinnin, järjestelmälogiin, sähköposti-ilmoitukset ja PC-versiossa myös karttanäkymän. AaltoCtrl järjestelmä ei vaadi datakaapelointia valaisimelta toiselle, paikallinen virransyöttö valaisimille riittää.

Teknowaren yksikkövalaisimet sisältävät **LumiTest**-ominaisuuden, joka huolehtii automaattisesti valaisimen toimivuuden luotettavasta seurannasta ja testauksesta.

Lue lisää etähallintaratkaisusta sivuilta 20-21.



**AaltoCtrl-järjestelmä** yksikkövalaisinten langattomaan valvontaan.



## Keskusakustojärjestelmä

Turvavalokeskuksella toteutetussa turvavalaistusjärjestelmässä on keskitetty tehonsyöttö, joka sisältää akuston, akkujen latauksen, syötönvaihdon ja ohjaus- ja valvontaelektroniikan. Tämän ansiosta kaikki säännöllistä huoltoa vaativa tekniikka on sijoitettu yhteen paikkaan. Valaisimet ovat tekniikaltaan varsin yksinkertaisia. Keskusakustojärjestelmä mahdollistaa myös valaisimien osoitteellisen valvonnan ilman lisäkaapeleita. Keskusakustojärjestelmä toteutetaan joko osoitteellisenä tai ei-osoitteellisenä keskusakustojärjestelmänä.

**Standardi  
SFS-EN 50171**  
suosittelee yli 50 valaisimen  
keskusakustojärjestelmiin  
automaattista testausjärjestelmää  
ja valaisimien toiminnan  
valvontaa.

### Osoitteellinen keskusakustojärjestelmä (TapsaCtrl)

- Elinkaarikustannuksiltaan edullinen ratkaisu kiinteistön turvavalaistusjärjestelmän keskitettyyn tehonsyöttöön.
- Turva- ja opastevalaisimia valvotaan keskitetysti.
- Soveltuu pienistä, muutaman kymmenen valaisimen ja yhden turvavalokeskuksen järjestelmistä aina tuhansien valaisinten etävalvottuihin kokonaisuuksiin.
- Järjestelmä suorittaa vaaditut valaisin- ja akkutestit automaattisesti, joten ylläpito- ja huoltokustannuksissa saavutetaan merkittäviä säästöjä, varsinkin suurissa kohteissa.
- Järjestelmän asennus on helppoa, erillisiä datakaapeleita ei tarvita.
- Tieto osoitteellisen keskusakustojärjestelmän ja siihen liitettyjen valaisinten välillä siirtyy ryhmäkaapeleita pitkin.
- Käyttöönotto on sujuvaa. Järjestelmä tunnistaa siihen kytketyt valaisimet automaattisesti.
- Yhteensopiva Teknowaren ulkoisten moduulien ja etähallintaratkaisujen kanssa.
- Liitettävissä kiinteistön omaan valvontajärjestelmään.

### Ei-osoitteellinen keskusakustojärjestelmä

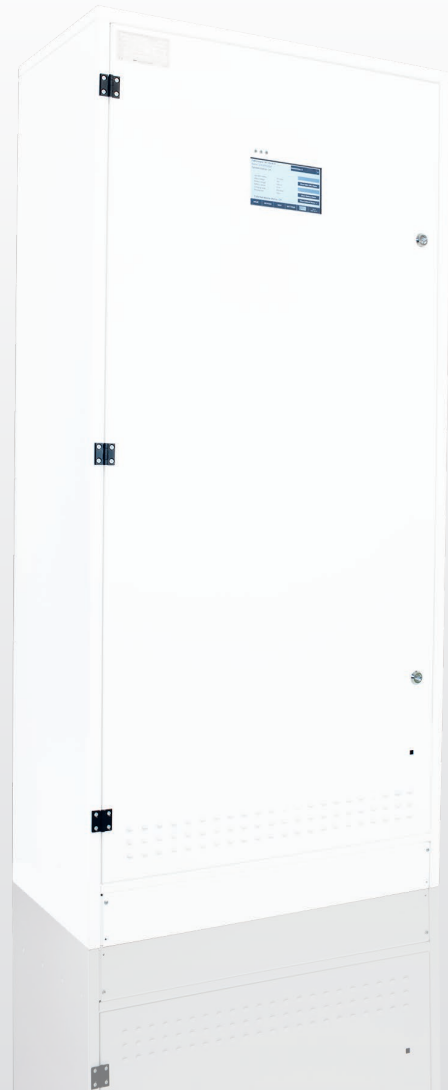
- Hankintakustannuksiltaan edullisempi ratkaisu kiinteistön turvavalaistusjärjestelmän keskitettyyn tehonsyöttöön.
- Soveltuu pieniin tai keskisuuriin kiinteistöihin, joissa on mahdollista suorittaa järjestelmään liitettyjen valaisinten valvonta- ja kunnossapitotoimenpiteet manuaalisesti.
- Kaikki keskuksen käyttöön liittyvät toiminnot voidaan tehdä keskuksen käyttöpaneelin kautta (esimerkiksi keskuksen akkukäytön testaus). Paneelista löytyvät myös merkkivalot akuston tilan seurantaan ja vikailmoituksille.

### Keskusakustojärjestelmien etähallinta

Teknoware tarjoaa useita erilaisia vaihtoehtoja osoitteellisen, keskitetyllä virransyötöllä varustetun turvavalaistusjärjestelmän etähallintaan:

- **WebCM** - Web Central Monitoring etähallintaohjelmisto.
- **ACM & WebACM** - Advanced Central Monitoring & Web Advanced Central Monitoring -etähallintaohjelmistot.
- **MyTeknoware-pilvipalvelu** - turvavalaistusjärjestelmien hallinnointi- ja raportointipalvelu.

Lue lisää etähallintaratkaisuisista sivuilta 20-21.



Kuvan **77C-keskus** on Teknowaren älykäs ja joustava 230 V osoitteellinen turvavalokeskus kosketusnäytöllä suuriin kohteisiin.

# Toiminta- ja vasteaika

## Toiminta-aika

Hätätilanteissa valaistuksen tulee toimia asetetun minimikeston ajan tehokkaan evakuoinnin ja/tai tärkeiden tehtävien loppuunsaattamiseksi. Toiminta-ajalla tarkoitetaan minimaikaa, jonka valaisin pysyy valaistuna normaalin sähkönsyötön katkettua. Toiminta-ajan vaade on Suomessa lähtökohtaisesti yksi tunti. Kohteesta riippuen voidaan vaatia myös pidempää toiminta-aikaa.

## Vasteaika

Yleinen vaatimus on, että normaalin sähkönsyötön katkettua poistumisreittien ja avoimien alueiden turvavalaistuksen tulee toimia 50 % teholla viiden sekunnin kuluttua ja täydellä teholla 60 sekunnin kuluttua.

Riskialttiin alueen valaistuksen vasteaika on kriittisempi, koska viive valaistuksessa voi lisätä henkilövahinkojen riskiä esimerkiksi vaarallisten koneiden tai vahingollisten aineiden käsittelyn yhteydessä. Riskialttiin alueen turvavalaistuksen tulee saavuttaa täysi valoteho 0,5 sekunnissa ja tehon tulee säilyä täysimääräisenä koko ilmoitetun keston ajan.

# Havaintoetäisyys

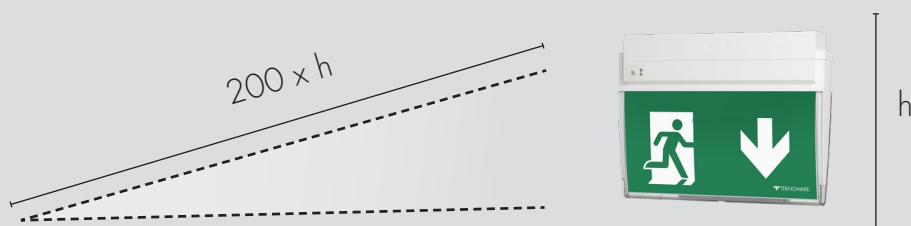
## Havaintoetäisyyden määrittely

Standardissa **SFS-EN 1838** on määritelty opastetyypeille maksimihavaintoetäisyydet sekä muut havaitsemiseen vaikuttavat tekijät. Opastevalaisin tulee sijoittaa kohtiin, joissa poistumisreitintä suunta muuttuu. Havaintoetäisyydellä tarkoitetaan etäisyyttä, jolta opasteen voi vielä nähdä ja tulkita selvästi.

Opasteen minimikorkeus sisältä valaistussa opastevalaisimessa voidaan laskea kaavalla:

**$d = 200 \times h$ , jossa  $d$ =havaintoetäisyys,  $h$ =opasteen korkeus millimetreissä.**

Esimerkiksi 100 mm korkea opaste antaa havaintoetäisyydeksi 20 metriä.



SMa 805/2005 asetuksen mukaan poistumisopasteen on oltava vähintään 100 mm korkea ja leveä.

# Opastevalaisimelta vaadittu suorituskyky

Suomessa opastevalaisimien tulee täyttää eurooppalaisen EN 1838 standardin vaatimukset. Standardi määrittelee valaisimen pintakirkkauden ja kontrastin seuraavasti:

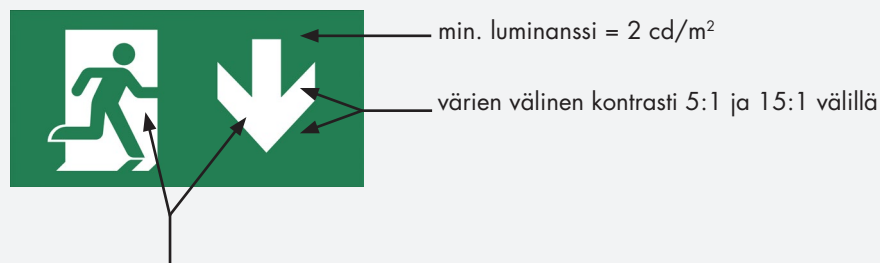
- Opasteen vihreän alueen minimiluminanssi tulee olla 2 cd/m<sup>2</sup>.
- Opasteen vihreän ja valkoisen alueen välisen kontrastin tulee olla 1:5 ja 1:15 välillä.
- Saman värin sisällä ei saa esiintyä yli 1:10 kontrastia.

Nämä kriteerit määrittelevät opasteen havainnointiin liittyvät minimikriteerit. Havaittavuus on opastevalaisimen tärkein ominaisuus, eikä siitä voida tinkiä esimerkiksi energiansäästön tai kustannussäästöjen takia.



Vuodesta 2011 sekä BSI että EN standardit ovat käyttäneet ISO 7010 opastesymbolia.

## Opastevalaisimen opasteen kontrasti



Yhden värin sisällä ei luminanssissa saa esiintyä yli 1:10 kontrastia



EN 1838 -standardin vaatimukset täyttävä opastevalaisin



Opastevalaisin, joka ei täytä EN 1838 -standardin vaatimuksia kontrastista ja pintakirkkaudesta



# Turvavalaistus eri alueilla

## Poistumisreittien valaistus

Lattiatasolta mitattuna valaistusvoimakkuuden tulisi korkeintaan kahden metrin levyisellä käytävänomaisella poistumisreitillä olla vähintään 1 lux reitin keskilinjalla ja yhden metrin levyisellä alueella vähintään puolet keskilinjan valaistusvoimakkuudesta.

## Avoimen alueen valaistus

Avoimen alueen turvavalaistuksen tarkoituksena on ehkäistä paniikkia ja varmistaa henkilöiden turvallinen liikkuminen kohti poistumisreittejä. Avoimen alueen valaistus vaaditaan tyyppillisesti lattiapinta-alaltaan yli 60 m<sup>2</sup> tiloihin tai pienemmille alueille, joissa esiintyy lisävaaratekijä kuten suuret ihmisjoukot.

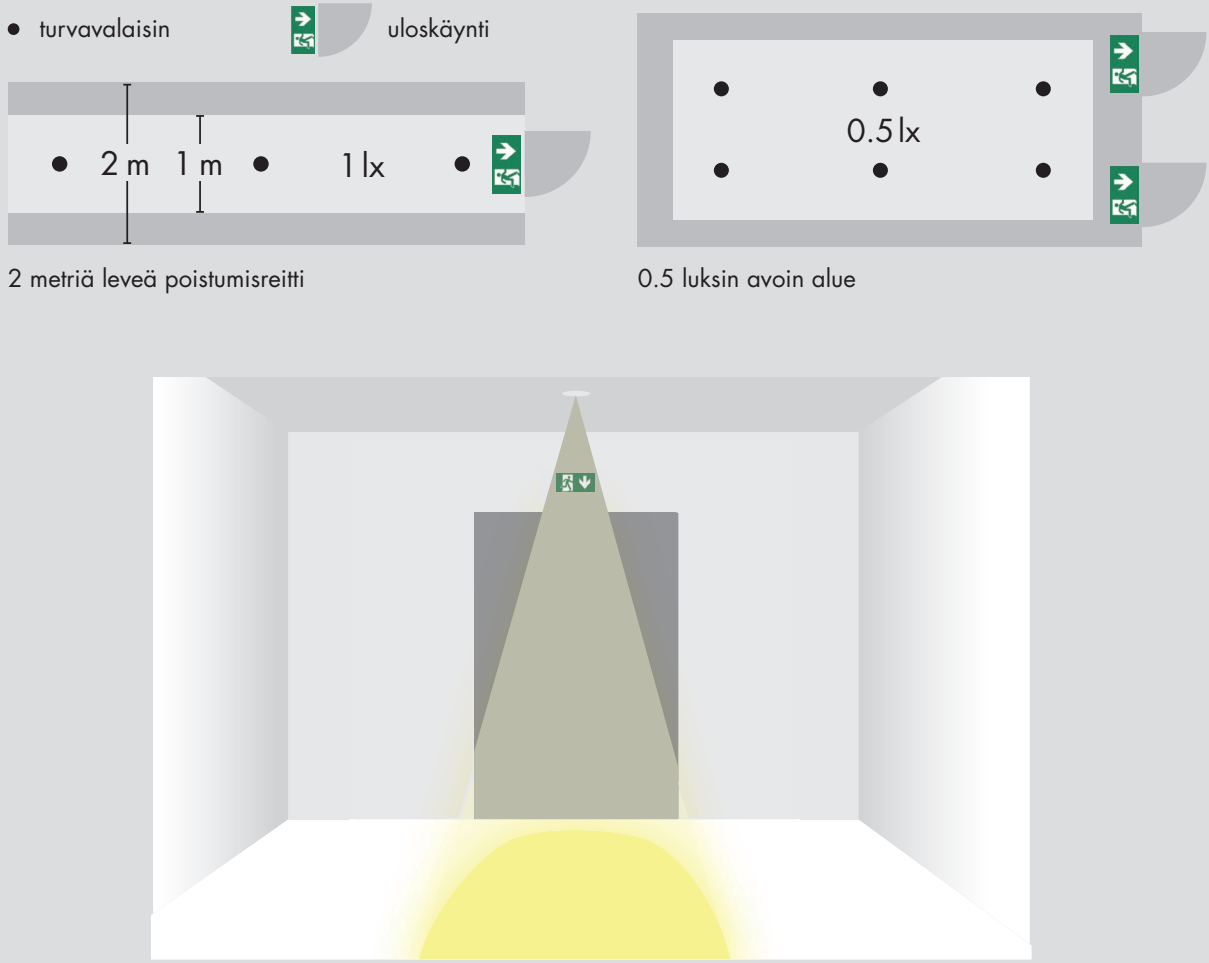
Avoimen alueen valaistusvoimakkuuden on oltava vähintään 0,5 luxia koko tilassa lukuun ottamatta 0,5 m reunavyöhykettä.

## Korkean riskin alueiden valaistus

Korkean riskin alueilla turvavalaistuksen tulee olla vähintään 10 % normaalista valaistuksesta tai vähintään 15 luxia. Valaistusvoimakkuuden tulee hätätilanteessa nousta tälle tasolle 0,5 sekunnissa.

**Poistumisreittien sekä avoimien alueiden valaistus**

- turvavalaisin



uloskäynti

2 m 1 m 1 lx

2 metriä leveä poistumisreitti

0.5 lx

0.5 luksin avoin alue

# Häikäisyalue ja kontrasti

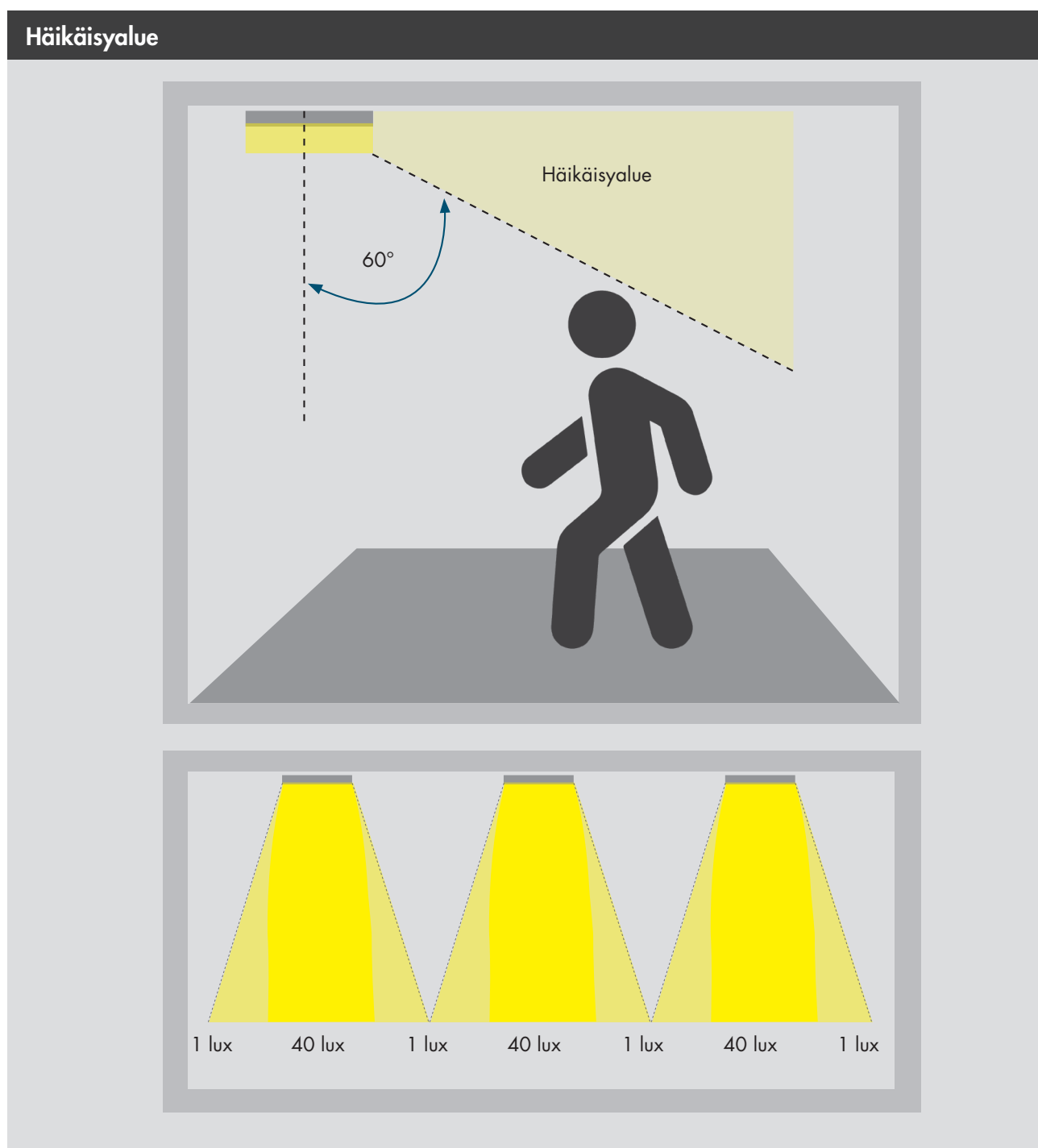
Turvavalaistuksen häikäisyalueena pidetään valaisimen keskilinjasta laskien  $60^\circ$  ylittävää aluetta. Yleensä turvavalaisimet asennetaan niin korkealle kuin mahdollista. Kun asennuskorkeus kasvaa, kasvaa myös häikäisyalueen raja. Yksityiskohtaiset vaatimukset on esitetty standardissa EN 1838.

## Kontrasti

Avoimilla alueilla ja poistumisreiteillä valaistuksen kontrasti ei saa nousta yli 40:1 suhteen. Tämä tarkoittaa, että minimivalaistuksen ollessa esimerkiksi 1 lux, kirkkain kohta ei saa ylittää 40 luxia.

## Valonjakotiedot

Teknoware tarjoaa Eulumdat -tiedostot turvavalaisimistaan suunnittelua ja visualisointia varten. Tiedostot ovat yhteensopivia esimerkiksi DIALux -suunnitteluohjelmiston kanssa.



# Pakolliset korostuskohdat

Poistumisreitit suuntaa ilmaiseva opaste tulee näkyä selvästi koko poistumisreitit matkalta sekä suunnanmuutoksissa. Reitin suunnasta ei saa jäädä epäselvyyttä. Poistumisreitillä tulee olla riittävä valaistus, mukaan lukien ne avoimet alueet jotka johtavat poistumisreitille. Tällä varmistetaan ihmisten liikkuminen nopeasti ja turvallisesti uloskäynnille.

## Esimerkkejä alueista, joilla turvavalaistuksen merkitys korostuu:



Uloskäynnit



Rappukäytävät ja portaat



Suunnanmuutokset



Lattiatason muutokset



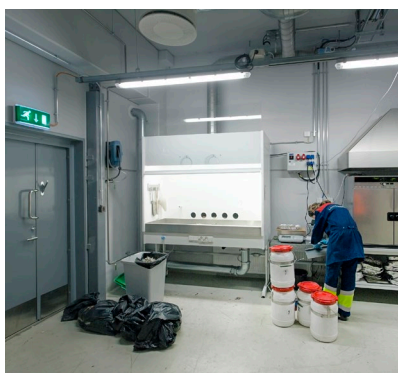
Avoimet alueet



Käytävien risteyskohdat



Korostamassa ensisammutus- ja ensiapuvälineistöä



Korkean riskin alueet



Ulko-ovien yhteydessä



# Alueellinen valaistuksen valvonta ja siihen liittyvät vaatimukset

Standardin vaatimusten mukaan turvavalaistuksen on kytkeydyttävä päälle normaalin valaistuksen syötön kokonaan katketessa sekä paikallisen vikaantumisen, kuten ryhmäjohtoon vikaantumisen aikana.

Ajoittaisessa toimintatavassa tehonsyöttöä normaaliin valaistukseen on valvottava alueella, jossa vaaditaan turvavalaistuksen käyttöä. Mikäli normaalivalaistuksen syötön katkeaminen alueella aiheuttaa normaalin valaistuksen puuttumisen, turvavalaistuksen on syyttävä automaattisesti. Paikallisen turvavalaistuksen toiminta on varmistettava tarvittavin järjestelyin normaalivalaistuksen syötön vikatilanteissa.

Lisätietoja alueellisen valaistuksen valvontaan liittyvistä vaatimuksista löydät SFS 6000-5-56 standardista.

## Turvavalaistusjärjestelmän palonkestävyyden vaatimukset

Keskusakustojärjestelmän tehonsyötön kulkiessa palo-osastojen läpi vaaditaan palonkestävä johtojärjestelmä. Kun valaisimet on asennettu yhden palo-osaston sisälle, ei lähtökohtaisesti vaadita palonkestävää johtojärjestelmää. Palonkestävän asennuksen pitää perustua riskien arviointiin ja/tai viranomaisten vaatimukseen siitä, että palonkestävää asennusta on käytettävä kohteessa.

Yksikkövalaisinjärjestelmässä ei ole vaatimuksia palonkestävyyteen liittyen.

Lisätietoja turvavalaistuksen palonkestävän asennuksen vaatimuksista löydät SFS 6000-5-56 standardista.

## Saneerauskohteiden vaatimukset

Nykyisten vaatimusten mukaan opasteiden on oltava aina valaistuja ja selkeitä. Selkeysvaatimus edellyttää, että samassa tilassa käytetyt opasteet ovat mahdollisimman samanlaisia.

Saneerauskohteissa suositellaan opastevalaisimien uusimista vähintään koko poistumisalueelta, jotta edellä mainittu selkeysvaatimus täyttyy. Mikäli valtaosa järjestelmästä uusitaan laajan saneerauksen yhteydessä, on suositeltavaa päivittää koko poistumisvalaistusjärjestelmä vastaamaan nykyisiä vaatimuksia.

Lisätietoja opasteiden vaatimuksista sisäministeriön asetuksesta 805/2005.

# Testaus ja ylläpito



Turvavalokeskukset ja turvalaisimet tulee tarkistaa ja huoltaa säännöllisesti käyttövarmuuden takaamiseksi. Keskusakustojärjestelmä tulee testata ja ylläpitää standardin EN 50172 mukaisesti. Valaisin (tai valaisimen valonlähde) tulee vaihtaa, kun valaisin ei enää täytä sille asetettuja vaatimuksia. EN 1838 edellyttää min. 2cd/m<sup>2</sup> pintakirkkautta opastevalaisimen opasteen vihreän alueen kaikissa kohdissa.

## Testaus

Valaisimien toiminta tulee varmistaa paikallisten lakien, asetusten ja viranomaisien ohjeistuksen mukaisesti. Valaisimien toiminta varavoimalähteellä voidaan varmistaa:

- katkaisemalla normaali virransyöttö
- käyttämällä itsetestaavia tuotteita (kuten LumiTest valaisimia)
- käyttämällä tallentavaa kiinteistökohtaista etävalvontajärjestelmää WebCM tai ACM (keskusakustojärjestelmille) tai Aalto Control (yksikkövalaisimille)
- käyttämällä MyTeknoware -pilvipalvelua, joka mahdollistaa useiden kohteiden ja erilaisten järjestelmien keskitetyn valvonnan.

## Säännölliset tarkistukset ja huolto

Valaisimien toimivuus ja kunto tulee varmistaa paikallisten lakien ja säädösten mukaisesti. Esimerkiksi eurooppalainen EN 50172 turvalaistusstandardi ohjeistaa, että:

- turvalokeskuksen virheitä ilmaisevat indikaattorit tulee tarkistaa päivittäin
- turvalaistusjärjestelmän toiminta akkukäytöllä tulee testata lyhyesti kuukausittain, samalla tarkistaen, että valaisimet ovat havaittavissa, puhtaita ja toimivat kunnolla
- turvalaistusjärjestelmän toiminta akkukäytöllä tulee testata vuosittain nimelliskeston ajan 1 h, tai erikseen määritellyn pidennetyn toiminta-ajan verran
- suoritettut testit ja tulokset on merkittävä turvalaistusjärjestelmän huoltokirjaan ja se on esitettävä pyydettyessä viranomaisille
- Lisäksi suositellaan, että valaisimet tarkistetaan silmämääräisesti päivittäin, ja että opastevalaisinten pintakirkkaus suoritetaan otantamittauksena vuosittain viidennestä käyttövuodesta alkaen, tai jos pintakirkkaus on silminnähtävien heikentynyt.

Edellä mainituissa tarkastuksissa voidaan hyödyntää automaattisia testausjärjestelmiä.

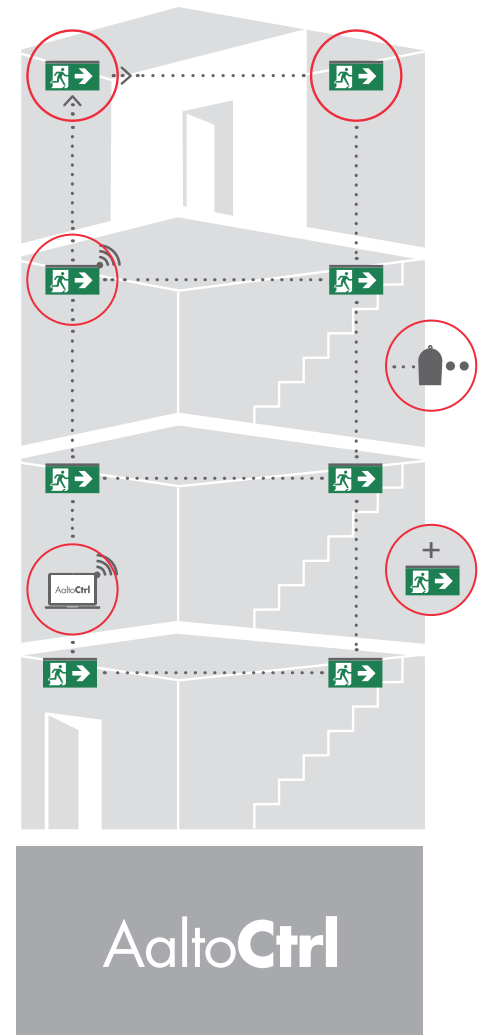
# Järjestelmän valvonta ja etähallinta

## Yksikkövalaisinjärjestelmän etähallinta

### AaltoCtrl-etävalvontajärjestelmällä valvonta langattomasti ja keskitetysti

AaltoCtrl-etävalvontajärjestelmän avulla yksikkövalaisimien valvonta tapahtuu langattomasti ja keskitetysti. AaltoCtrl-etävalvontajärjestelmän avulla valvot yksikkövalaisimia langattomasti ja keskitetysti.

- **Vahva signaali:** Signaali lävistää kevyet väliseinät ja ovet vaivatta, ja siirtyy kerroksesta toiseen. Porraskäytävissä olevat turvalat edesauttavat signaalin siirtymistä. Signaali läpäisee myös tyypilliset betonirakenteet, jos seuraavan kerroksen valaisin on sijoitettu suoraan ylä- tai alapuolelle.
  - Poikkeuksellisten paksujen seinien tai muiden esteiden kohdalla signaalia voidaan vahvistaa tarvittaessa erillisellä, verkkojännitteeseen kytkettävällä signaalinvahvistimella.
- **Automaattisesti muodostuva verkko:** Järjestelmän jokainen yksikkövalaisin vastaanottaa ja välittää tietoa eteenpäin, ja langaton AaltoCtrl-MESH-verkko muodostuu automaattisesti verkkovirtaan kytkettyjen valaisinten välille. Kantama on avoimissa sisätiloissa jopa 40 metriä ja ulkona 80 metriä.
- **Keskitetty valvonta:** Järjestelmä hälyttää vikaantuneista valaisimista sekä näyttää tehdyt testit ja valaisinten tilan. Valaisinten ryhmittely helpottaa paikantamista erityisesti suurissa kohteissa, ja sallittujen aikojen määrittely automaattisille valaisintesteille onnistuu valaisinkohtaisesti.
- **Joustava:** Uusien valaisinten lisääminen järjestelmään on yksinkertaista, joten järjestelmä on helposti laajennettavissa ja muokattavissa. Järjestelmään voidaan myös liittää ulkoisia AaltoCtrl-koordinaattoreita, joiden avulla verkkoa voidaan laajentaa tai jakaa sitä eri osioihin, esimerkiksi eri kiinteistöihin.
- **Käyttö:** Etävalvontajärjestelmää käytetään joko erillisellä AaltoCtrl WMU -valvontalaitteella tai AaltoCtrl PC -ohjelmistolla.
- **Liitettävissä** MyTeknoware-pilvipalveluun



## LumiTest

### LumiTest

Yksikkövalaisimemme sisältävät LumiTest-ominaisuuden, joka huolehtii automaattisesti valaisimen toimivuuden luotettavasta seurannasta ja testauksesta (poikkeuksena erikoismallit ilman testausta).

Valaisimen ja sen valonlähteen toimintatesti tehdään päivittäin ja katkokäytön toiminta-aikatesti kuuden kuukauden välein. Valaisimen tila osoitetaan kahdella indikaattoriledillä, joista toinen on vihreä ja toinen punainen. Punaisen ledin palaminen tai vilkkuminen viestittää valaisimen vikatilasta.



# Keskusakustojärjestelmien etähallinta

## Keskusakustojärjestelmien etähallinta

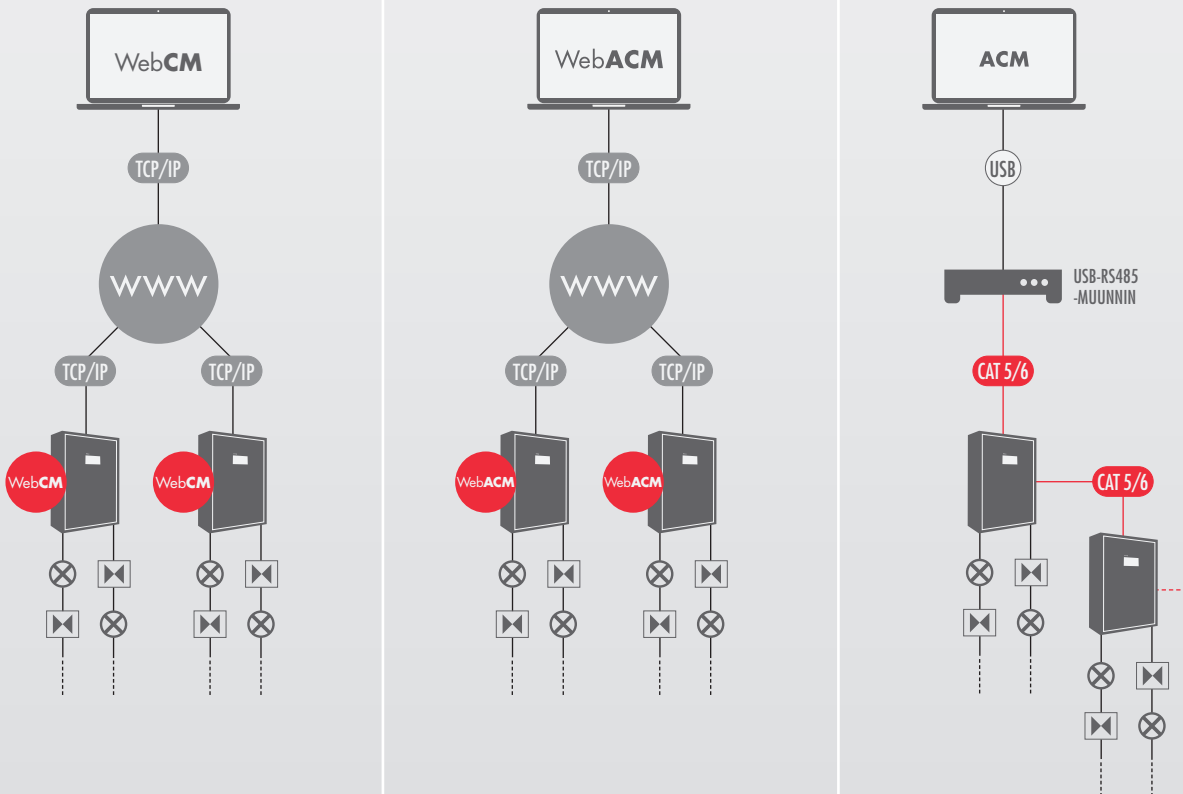
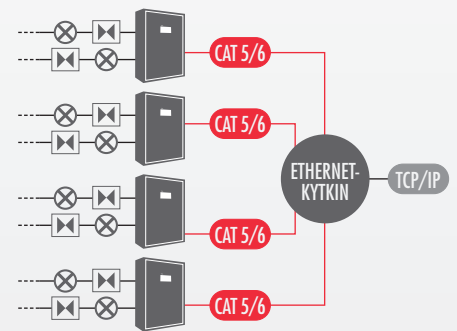
**WebCM** eli Web Central Monitoring on verkossa käytettävä etähallintajärjestelmä yksittäisen turvalokeskuksen hallintaan. Jokaisella turvalokeskuksella on yksilöllinen IP-osoitteensa, johon otetaan yhteys internetiselaimen kautta. Järjestelmä ei edellytä erillistä ohjelmaa, vaan sitä voidaan käyttää internetiin kytketyllä päätelaitteella. WebCM-etähallintajärjestelmä näyttää turvalokeskuksen ja siihen liitettyjen valaisinten tilan sekä testipäiväkirjan. Valaisin- ja akkustetit voidaan myös käynnistää järjestelmän kautta. WebCM on saatavana osoitteellisella valvonnalla varustettuihin 65C-turvalokeskuksiin. Järjestelmä sisältää turvalokeskukseen liitettävän Web-moduulin.

**ACM & WebACM** eli Advanced Central Monitoring & Web Advanced Central Monitoring -etähallintaohjelmistot osoitteellisiin keskusakustojärjestelmiimme. Ohjelmistot on tarkoitettu useiden turvalokeskusten kiinteistökohtaiseen hallintaan, sekä ACM:n että WebACM:n avulla voidaan valvoa samanaikaisesti jopa 150 turvalokeskusta. Molemmat ohjelmistot on tarkoitettu kiinteistökohtaiseen etähallintaan.

ACM käyttää omaa erillistä verkkoa (RS485) ja WebACM toimii Ethernet-verkon välityksellä. ACM ja WebACM-ohjelmistot mahdollistavat valaisinten ja turvalokeskusten sijoittelun kiinteistön karttapohjakuviin. Etähallintaohjelmisto näyttää turvalokeskuksen ja siihen liitettyjen valaisinten tilan sekä testipäiväkirjan (Windows-käyttöjärjestelmä sekä Java-ohjelmistotuki). Häiriötilanteissa järjestelmät lähettävät automaattisen sähköpostiviestin käyttäjän määrittelemiin osoitteisiin. Liitettävissä BACnet-moduulin avulla talousautomaatiojärjestelmään.

**BACnet**-liittynän avulla turvalokeskus voidaan yhdistää talousautomaatiojärjestelmään. BACnet tarjoaa tiedot keskuksen ja valaisinten tilasta BACnetobjekteina. Rajapintana toimii BACnet-moduuli. BACnetin kautta voidaan käynnistää myös akku- ja valaisintetit.

## BACnet-liittynä



Turvalokeskus



Ajoittain toimiva valaisin



Jatkuvatoiminen opastevalaisin



# Miksi MyTeknoware?



## MyTeknoware-pilvipalvelu

MyTeknoware on turvalaistussjärjestelmien hallinnointi- ja raportointipalvelu, josta eri kiinteistöjen turvalaistussjärjestelmien tilanne on nähtävillä yhdellä kertaa. Pilvipalveluna toimivaan portaaliin kirjaututaan ilman erillisiä ohjelmia. MyTeknoware valvoo turvalaistussjärjestelmiä kiinteistönomistajan puolesta ja lähettää ilmoitukset suoraan haluttuun sähköpostiin valitulla aikavälillä.

MyTeknoware ei tarvitse etävalvonnalle erikseen varattua päätelaitetta tai manuaalisia järjestelmien tarkistuksia paikan päällä. MyTeknoware käyttöön tarvitaan toimiva internetyhteys sekä esimerkiksi puhelin tai tietokone. Yksinkertaisen käyttöliittymän ansiosta käyttäjä näkee heti aloitusnäkyssä kaikkien turvalaistussjärjestelmien tilan ja mahdolliset vikailmoitukset reaaliajassa riippumatta kokonaisuuden laajuudesta. Palvelun käyttöönotto ei vaadi ennakkoinvestointeja MyTeknoware-lisenssin lisäksi. Riittää, että MyTeknoware on kytketty yhteensopivaan Teknoware-turvalaistussjärjestelmään.

## Kaikki tieto saatavilla nopeasti ja helposti

Kaikki turvalaistussjärjestelmät nähtävillä yhdellä silmäyksellä portaalista. Koosteet ja hälytykset tilattavissa suoraan haluttuun sähköpostiin. Kiinteistöjen turvalaistussjärjestelmä valvottavissa ajasta ja paikasta riippumatta kaikilla päätelaitteilla.

## Ajan- ja rahansäästö huoltotöissä

Palvelu kertoo turvalaistussjärjestelmien tilan ja näyttää laitteiden tyyppin ja sijainnin kiinteistössä. Näin tarvittavat varaosat tiedetään etukäteen ja vältetään turhilta tarkistuskierroksilta.

## Turvallinen tapa vastata viranomaisvaatimuksiin

Pilvipalvelu on turvallinen ja helppo tapa koota ja säilyttää viranomaisten vaatimat huolto- ja testipäiväkirjat. MyTeknoware on rakennettu Amazon AWS -järjestelmän päälle, mikä takaa tietoturvallisuuden ja ajantasaiset päivitykset.

# Esimerkki järjestelmäsuunnitelmasta

## Esimerkki järjestelmäsuunnitelmasta

- 1. Sijoittelu opastevalaisimet** Sijoita opastevalaisimet niitä edellyttäviin tiloihin seuraavasti:
- Tilan jokaisesta kohdasta pitää näkyä vähintään yksi opastevalaisin, joka näyttää poistumisreitit sijainnin.
  - Jokaisen uloskäynnin kohdalle.
  - Poistumisreitit suunnanmuutosten risteyskohtiin.
- 2. Havaintoetäisyys**
- Valitse riittävällä havaintoetäisyydellä oleva opaste.
  - Huomioi, että opastevalaisimien tulee pysyä valaistuna myös normaalivalaistuksen ollessa sammutettuna (esimerkiksi elokuvateatterissa).
- 3. Sijoittelu turvalaisimet** Sijoita turvalaisimet seuraavasti:
- Valaisemaan poistumisreitit (myös niiden läheisyydessä olevia avoimia alueita).
  - Korostamaan jokaista hätäpoistumiseen tarkoitettua uloskäytävän ovea.
  - Korostamaan portaiden lähialuetta niin, että jokainen porrastasanne saa suoraa valoa.
  - Korostamaan muita korkeustason muutoskohtia.
  - Korostamaan käytävien jokaista risteystä ja suunnanmuutoskohtaa.
  - Korostamaan palontorjuntalaitteita, hälytyspisteitä ja ensiapulaitteita ja kaappeja 5 l x pystysuorasti valaistuna.
  - Lähelle liikuntarajoitteisten poistumis-, suoja- ja kutsupaikkoja. Mukaan lukien myös liikuntarajoitteisten turvapaikkojen viestintäjärjestelmät ja inva-wc:iden hälytyskutsupainikkeet.
  - Korostamaan jokaisen lopullisen uloskäynnin lähistöä ja rakennuksen ulkopuolella kokoontumispaikkaa.
- 4. Poistumisreitit**
- Tarkista poistumisreittien minimivalaistus.
- 5. Avoimet alueet**
- Avoimen alueen valaistusta käytetään määrittämättömän poistumisreitit alueilla eteistiloissa tai tiloissa, jotka ovat lattiapinta-alaltaan suurempia kuin 60m<sup>2</sup> tai pienemmällä alueella, mikäli on lisävaaratekijöitä (kuten suuret ihmisjoukot).
- 6. Muut turvalaistuksen vaativat alueet** Muut alueet, jotka vaativat turvalaistuksen, mutta eivät ole poistumisreitillä. Esimerkiksi:
- hissit
  - wc:t ja pukuhuoneet (yli 8 m<sup>2</sup>)
  - liukuportaat ja liukukäytävät
  - kone- ja kasvihuoneet
  - parkkihallien ja katettujen parkkipaikkojen jalkakäytävät.
- 7. Korkean riskin valaistus** Tarkista korkean riskin alueiden valaistusvaatimukset.

## LET THERE BE CONFIDENCE.

Valon merkitys jää usein vähälle huomiolle. Meillä Teknowarella valo on kaiken keskiössä. Intohimo parhaan sisustus- tai valaistusratkaisun löytämiseen asiakkaamme tarpeisiin on kolmea liiketoimintaamme yhdistävä perusta. Bussi- ja junaliiketoimintomme pyrkivät parantamaan asiakkaidemme ajoneuvojen mukavuutta, turvallisuutta ja toimivuutta. Turvavalistusliiketoimintamme innovoi uusia keinoja rakennusten ja risteilyalusten turvallisuuden ja käytettävyyden parantamiseksi.

Teknoware on paikallinen kumppanisi. Palveluksessaamme on lähes 500 asiantuntijaa kahdeksassa maassa, ja myyntiverkostomme palvelee yli 50 maassa. Pääkonttorimme ja suurin tuotantolaitoksemme ovat Lahdessa, minkä lisäksi huippuluokan tuotantoyksiköitä on Isossa-Britanniassa, Malesiassa, Puolassa ja Yhdysvalloissa.

Teknoware on osa Teknopower-konsernia.

**Teknoware – valmistettu Lahdessa.**

