



# Palvelutalon valaistus

Tilaajan ohje

Ossi Alapiha

OPINNÄYTETYÖ  
Toukokuu 2020

Sähköinen talotekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK)  
Sähköinen talotekniikka

ALAPIHA, OSSI:  
Palvelutalon valaistus  
Tilaajan ohje

Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 6 sivua  
Toukokuu 2020

---

Tässä opinnäytetyössä tarkoitus oli selvittää valaistuksen erityisvaatimuksia palvelutaloissa ja laatia hankesuunnitteluohje tilaajan käyttöön. Työssä käsiteltiin valaistuksen perussuureita vanhusten näköympäristön vaatimusten kannalta ja käydään läpi kirjallisia lähteitä, verraten niiden suosituksia keskenään.

Vanhusten palvelutaloissa näköympäristön vaatimukset ovat korkeammat kuin sisävalaistusstandardi edellyttää. Ikääntyessä näkökyky heikkenee, kontrastien ja värien havaitsemiskyky laskee sekä häikäistymisherkkyys kasvaa. Tämä aiheuttaa näköympäristön suunnitteluun erityisvaatimuksia, sillä hyvän valaistuksen tulee palvelutalossa olla tehokas, mutta häikäisemätön.

Kirjallisten lähteiden tutkimisen perusteella voidaan todeta, että sisävalaistusstandardin vaatimukset soveltuvat vanhusten palveluasumiseen vain minimimitäson vaatimuksina. Lähes kaikissa tilanteissa vanhuksille ja heikkonäköisille tulee käyttää korotettuja arvoja standardiin verrattuna. Lisäksi häikäisyn estoon tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Liitteeksi laaditussa hankesuunnitteluohjeessa annetaan tilaajalle ohjeita palvelutalon valaistuksen hankesuunnitteluun ja sitä kautta edellytykset tilata johdonmukaisilla kriteereillä suunniteltu valaistus, joka varmistaa palvelutalon käyttäjien turvallisen ja viihtyisän näkö- ja toimintaympäristön.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme Building Services Engineering

ALAPIHA, OSSI:  
Illumination of Sheltered Homes  
A Project Plan Guide

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 6 pages  
May 2020

---

The aim of this thesis was to find out and evaluate special criteria when designing illumination of sheltered homes and compose project plan guide for buyers of the sheltered homes. The thesis examines the theory of illumination design including technical aspects in relation to elderly people's special needs and compares different recommendations.

In sheltered homes, requirements for luminous environment are higher than recommended in the European Standard. Ageing causes decrease in visual performance, including vision loss, weaker detection of contrast and colors and increased glare sensitivity. It means that the illumination of sheltered home must be powerful, but not vulnerable to glare.

The results of the study show that requirements in the European Standard are not adequate for sheltered homes. It is highly recommended to use increased requirements when designing lighting for sheltered homes.

This thesis provides a project plan guide which lists recommendations and specifications for lighting in sheltered homes. Municipalities, Hospital districts and other welfare providers can use this project plan when ordering new sheltered homes or other buildings, especially those to be used by the elderly or vision impaired persons.

---

Key words: sheltered home lighting, lighting project plan

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	TEORIA .....	7
	2.1 Eurooppalainen standardi SFS-EN 12464-1 .....	7
	2.2 Hyvän valaistuksen ominaispiirteitä .....	8
	2.2.1 Valaistusvoimakkuus .....	8
	2.2.2 Valon tekninen laatu .....	9
	2.2.3 Valon käyttäjäystävällisyys .....	9
3	PALVELUTALON VALAISTUSSUOSITUKSET .....	12
	3.1 Yleis- ja kohdevalaistuksen vaatimukset .....	12
	3.2 Valaistustasojen erot .....	15
	3.3 Häikäisy .....	16
	3.4 Väriämpötila ja värintoisto .....	17
	3.5 Kontrasti .....	18
	3.6 Ulko- ja aluevalaistus .....	19
4	ESTEETTÖMÄN VALAISTUKSEN SUUNNITTELU, KÄYTTÖÖNOTTO JA YLLÄPITO .....	21
	4.1 Esteettömyyden huomioiminen suunnitteluvaiheessa .....	21
	4.2 Esteettömyys käyttöönottovaiheessa .....	23
	4.3 Esteettömyys rakennuksen ylläpidossa .....	24
5	POHDINTA .....	25
	LÄHTEET .....	27
	LIITTEET .....	28
	Liite 1. Valaistuksen hankesuunnitelma .....	28

**LYHENTEET JA TERMIT**

Sisävalaistusstandardi	SFS-EN 12462-1 Valo ja valaistus. Työkohteiden valaistus. Osa 1: Sisätilojen työkohteiden valaistus.
lx	luxi, valaistusvoimakkuuden yksikkö
TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
LED	Light-emitting diode, valoa säteilevä elektroninen komponentti

## 1 JOHDANTO

Palvelutalojen talotekniikkaa suunniteltaessa ja hankittaessa valaistus on usein pienemmässä roolissa verrattuna muuhun talotekniikkaan, vaikka se muodostaa merkittävän kustannuserän. Sähkö- ja ilmanvaihdon asennuksia määräävät tiukat ja seikkaperäiset standardit ja asetukset, jotka ovat olleet voimassa jo pitkään.

Valaistuksen osalta tilanne on eri, sillä määräävät standardit koskevat yleisesti työpaikkoja, joissa suoritetaan eri näkötehtäviä. Normaalinäköisen, työkykyisen henkilön näkemisympäristölle asettamat vaatimukset ovat kuitenkin erilaiset mitä palvelutalon asiakkaana olevan heikkonäköisen tai näkövammaisen vanhuksen.

Ikääntyneiden henkilöiden ja näkövammaisten hyvinvoinnin ja turvallisuuden kannalta valaistus on tärkeässä roolissa. Suurin osa ihmisen aistihavainnoista perustuu näköaistiin. Hyvä näkeminen parantaa työtehtävissä tuottavuutta ja tehokkuutta, palvelutalon asiakkaan kannalta kyse on hyvinvoinnista, turvallisuudesta ja viihtyvyydestä.

Työn tekeminen sai alkunsa Yliopettaja Pirkko Harsian ja Lehtori Kari Kallioharjun yhteistyöstä sosiaalipalveluita tuottavan Treili Oy:n kanssa. Treili Oy:n asu-  
mispalveluyksikössä oli tullut ilmi, että rakennuksen sisävalaistus vaikuttaa erityisen heikolta. Alun perin kohteessa oli tarkoitus suorittaa mittauksia, mutta kevään 2020 koronavirusepidemia esti kohteessa vierailun.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään hyvän valaistuksen ominaispiirteitä palvelutalon asiakkaan tarpeet huomioiden. Lisäksi käydään läpi valaistuksen tilaamista palvelutaloon ja esitetään tilaajan ohje, eli hankesuunnitelma palvelutalon valaistukseen.

Lopputuloksena on toivottavasti se, että tilatut palveluasumisen kohteet ovat esteettömiä myös valaistuksen osalta ja siten turvallisia ja viihtyisiä käyttäjilleen riippumatta heidän näkökyvystään.

## 2 TEORIA

### 2.1 Eurooppalainen standardi SFS-EN 12464-1

Suomen Standardoimisliitto SFS ry on määritellyt standardin SFS-EN 12464-1 Valo ja valaistus. Työkohteiden valaistus. Osa 1: Sisätilojen työkohteiden valaistus mukaisesti valaistusolosuhteet, jotta näkötehtävät pystyttäisiin suorittamaan tehokkaasti ja tarkasti. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011)

Standardiin viitataan myöhemmin tässä työssä valaistusalalla vakiintuneella termillä sisävalaistusstandardi.

Valaistuksen tulee olla riittävän tehokas ja tarkoituksenmukainen, jotta näkemistä vaativa tehtävä tai toiminta voidaan suorittaa tehokkaasti, tarkasti ja rasittumatta. Valaistuksen hyvyyttä voidaan mitata teknisin arvoihin eri mittalaittein, mutta tärkeää on, että valaistusvoimakkuuden lisäksi valon laatu on riittävä.

Sisävalaistusstandardi määrittelee valaistuksen kolmeksi perustarpeeksi näkömukavuuden, näkötehokkuuden ja turvallisuuden. Näkömukavuudella tarkoitetaan tilannetta, jolloin käyttäjä kokee valaistuksen vaikuttavan positiivisesti hyvinvointiinsa. Näkötehokkuudella tarkoitetaan tilannetta, jossa työntekijä pystyy suoriutumaan tehtävästään myös vaativissa tilanteissa ja pidempien jaksojen aikana. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011)

Turvallisuus liittyy näkemiseen oleellisesti, sillä ihminen navigoi ympäristössään lähes täysin näkemisen avulla. Hyvin toteutetussa näköympäristössä myös heikkonäköiset ja näkövammaiset voivat liikkua turvallisesti.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan valaistusta palveluasumisen tarpeisiin kohdistuen, joka tarkoittaa, että käyttäjillä ei ole varsinaisia tehtäviä suoritettavina, eikä heidän suoriutumistaan mitata. Palveluasumisessa käyttäjien tarpeet todennäköisesti kohdistuvat enemmän mukavuuteen ja turvallisuuteen – valaistuksen tulee tukea käyttäjän hyvinvointia ja mahdollistaa kaikissa tilanteissa turvallinen toiminta.

## 2.2 Hyvän valaistuksen ominaispiirteitä

Hyvä valaistus koostuu riittävästä määrästä laadukasta valoa siten, että valo tai sen heijastukset eivät ole liian voimakkaita. Lisäksi oikein toteutetussa valaistusympäristössä valon laatu ja määrä sekä sen suuntaus helpottavat näkemistä muodostamalla riittävän määrän varjoja ja parantamalla eri kohteiden muotojen havainnointia.

Hyvä valaistus ja näköympäristö on tasapainoinen kokonaisuus ja monien eri tekijöiden summa. Esteettömyyden näkökulmasta hyvän näköympäristön vaatimukset ovat vielä suuremmat: Valaistuksen tulee olla voimakas, mutta tasainen ja häikäisemätön. Värien tulee toistua hyvin ja kontrastisuhteiden olla sopivat.

### 2.2.1 Valaistusvoimakkuus

Valaistusvoimakkuudella tarkoitetaan jollekin pinnalle saapuvan valovirran määrää pinta-alayksikköä kohti. Arkikielessä puhutaan usein valon määrästä ja valoisuudesta, hämäryydestä sekä pimeydestä. Kyse on kuitenkin pohjimmiltaan valaistusvoimakkuudesta, joita mitataan lukseina (lx).

Valaistusvoimakkuus yhdessä muiden tekijöiden kanssa määrittää sen, kuinka helposti, turvallisesti ja rasittumatta henkilö pystyy tekemään näkemistä vaativan tehtävän tai askareen.

Teknisistä ja taloudellisista syistä johtuen sisävalaistustandardi määrittelee suositeltuja valaistusvoimakkuuksien tasoja. Jotta valaistuserot ovat subjektiivisesti havaittavissa, suositellut valaistusvoimakkuuksien tasot ovat EN 12665 mukaan: (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011)

20 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 500  
– 750 – 1 000 – 1 500 – 2 000 – 3 000 – 5 000

Määrittämällä eri valaistusvoimakkuuksille selvästi toisistaan erottuvat arvot, valaistuksen suunnittelulla voidaan vaikuttaa valaistuksen esteettömyyteen, sillä



eri valaistusvoimakkuuksien tasoja voidaan käyttää erottavina tekijöinä eri kohteissa ja rakennuksen opastuksessa.

### 2.2.2 Valon tekninen laatu

Valon teknisellä laadulla tarkoitetaan tässä sitä, mikä valon värintoistoindeksi on ja minkälainen sen värilämpötila on. Värintoistoindeksi tarkoittaa sitä, kuinka aidosti, tarkasti ja miellyttävästi valonlähteen valaiseman kohteiden ja asioiden värit toistuvat. Värilämpötilalla tarkoitetaan sitä, koetaanko valonlähteen tuottama valo lämpimäksi, neutraaliksi vai kylmäksi. Värilämpötilan vaikutus yksilöön on enimmäkseen psykologinen ja esteettinen. Se mikä koetaan luonnolliseksi värisävyksi, vaihtelee yksilökohtaisesti.

Valonlähteille määritetään värintoistoindeksi  $R_a$ , jonka arvo ilmoitetaan prosentteina 0...100%. Valonlähde toistaa ne värit, joita se itse lähettää, joten esimerkiksi päivänvalon värintoistoindeksi  $R_a = 100\%$  sillä päivänvalossa on kaikkia valon aallonpituuksia.

Värilämpötilalla tarkoitetaan valonlähteen säteilemän valkoisen valon sävyä. Usein puhutaan lämpimistä, neutraaleista ja kylmistä sävyistä. Värilämpötila ilmoitetaan valonlähteen ekvivalenttina värilämpötilana  $T_{CP}$ , jonka arvo on Kelvinaasteita.

Värilämpötilan ollessa alle 3300 K puhutaan lämminsävyisestä valosta. Neutraaleja valonsävyjä ovat värilämpötilat alueella 3300...5300 K ja kylmän sävyisiä värilämpötilat yli 5300 K. Huomioitavaa on siis, että suuret värilämpötilat ovat kylmiä sävyjä ja pienet värilämpötilat lämpimiä sävyjä.

### 2.2.3 Valon käyttäjäystävällisyys

Valon käyttäjäystävällisyyttä voidaan mitata usealla eri tapaa. Valaistuksen voimakkuus on oleellinen osa käyttäjäystävällisyyttä, mutta lisäksi valaistuksen ja

pintojen tuottamat kontrastit, kohteiden muotojen erottuminen ja häikäisyn minimointi tekevät näkemisympäristöstä yleisesti miellyttävän.

Kontrasti tarkoittaa pintojen tummuusasteiden eroja eli niiden luminanssien eroja. Iäkkäällä henkilöllä hämäränäön heikentyessä myös kyky havaita kontrastieroja heikkenee. Tämän takia kontrastien erottumiseen kaikissa valaistustilanteissa tulisi kiinnittää huomiota. Liiallisia luminanssikontrasteja tulisi kuitenkin välttää, sillä ne aiheuttavat näköväsytystä silmän jatkuvasti sopeutuessa muutuneeseen näköympäristöön. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011)

Valaistus voidaan toteuttaa suoralla valaistuksella, epäsuoralla valaistuksella tai niiden yhdistelmällä. Suoralla valaistuksella kohteeseen saapuu kuitenkin lähes aina valoa myös muista pinnoista heijastumalla, epäsuoralla valaistuksella tavoitellaan tilannetta, jossa valo saapuu näkökohteeseen enimmäkseen toisen pinnan kautta heijastuen. Epäsuoraa ja suoraa valaistusta voidaan ja usein myös yhdistellään tasaisen valaistuksen aikaan saamiseksi.

Muodonannolla tarkoitetaan valaistuksen ominaisuutta, jolla mitataan suoran ja epäsuoran valaistuksen suhdetta valaistavassa kohteessa. Hyvä muodonanto tuottaa tilanteen, jossa tilan yksityiskohdat erottuvat hyvin ja ihmisten ja esineiden muodot tulevat selkeästi ja miellyttävästi esille. Liiallinen suora valaistus kohteeseen muodostaa voimakkaita varjoja, liiallinen valaistuksen tasaisuus taas vaikeuttaa muotojen havaitsemista ja tekee näköympäristöstä yksitoikkoisen.

Häikäisyksi kutsutaan tilannetta, jossa näköaisti ei pysty mukautumaan eri valaistus ja luminanssitasoihin. Häikäisy voi johtua suoraan valonlähteestä saapuvasta valosta tai jonkin pinnan kautta heijastuvasta valonlähteen valosta. Häikäisy voi pahimmillaan sokaista tilapäisesti, estää näkemästä kunnolla tai olla luonteeltaan epämiellyttävää, mutta ei haitallista. Näkemistä estävää tai haittaavaa häikäisyä kutsutaan estohäikäisyksi, epämiellyttävyyttä aiheuttavaa häikäisyä kutsutaan kiihkeästä häikäisyksi. (Sähköinfo Oy, 2017)

Häikäisyn estoon tulee vanhusten palveluasumisessa kiinnittää erityistä huomiota, sillä vanhuksilla silmän sopeutumiskyky valaistustasojen muutoksiin heikkenee. (Näkövammaisten keskusliitto, 2020)

Myös rakennuksen arkkitehtuuri vaikuttaa siihen, miten valon käyttäjäystävällisyys toteutuu. Valaistussuunnittelijalla ei usein ole paljoa sananvaltaa tilojen väri- ja materiaalivaihtoehtoihin tai rakennuksen aukkojen sijaintiin ja kokoon. Kuitenkin materiaali- ja värivalinnat sekä rakennuksen aukot vaikuttavat oleellisesti näkemisympäristön toimivuuteen.

Sisävalaistustandardissa mainitaankin valaistuksen osalta, että valaistuksen vaatimuksien toteutumisessa myös päivänvalon merkitys otetaan huomioon. Tarvittavat vaatimukset voidaan valaistuksen osalta täyttää keinovalolla, päivänvalolla tai niitä yhdistämällä. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011)

### 3 PALVELUTALON VALAISTUSSUOSITUKSET

Liitteessä 1 on esitetty suositukset palvelutalon valaistukselle sen sisä- ja ulkotiiloissa täydennettynä hankesuunnitelmaksi.

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen käyttöturvallisuudesta (10 §) todetaan, että rakennuksen ja sen ympäristön on oltava käytön ja huollon turvallisuuden mahdollistamalla tavalla valaistu. Lisäksi mainitaan, että rakennuksen pintojen ja valaistuksen on oltava sellaiset, että havaitsemisen kannalta tarvittavat valoisuuserot saavutetaan. (Ympäristöministeriö, 2017)

Asetus ei suoraan mainitse esteettömyyttä, mutta mainittujen ehtojen tulee toteutua kaikille rakennuksen käyttäjille, riippumatta ovatko he heikkonäköisiä tai näkövammaisia. Hyvä valaistus luo hyvän näkemisympäristön ja helpottaa heikkonäköisen tai näkövammaisen selviytymistä. Hyvin suunniteltuna valaistus toimii ohjaavana ja opastavana myös normaalinäköisille käyttäjille.

#### 3.1 Yleis- ja kohdevalaistuksen vaatimukset

Esteetön rakennus ja ympäristö julkaisussa todetaan, että sisävalaistusstandardi antaa suosituksia hyvästä valaistuskäytännöstä. Yleisvalaistuksen tasoksi sisätiloissa suositellaan julkaisussa 200...300 lx valaistusvoimakkuutta. (Kilpelä, 2019)

Mikael Vilpposen diplomityössä on tutkittu tarkemmin palvelutalojen valaistuksen vaatimuksia ja käyty läpi useita tutkimuksia aiheeseen liittyen. Vilpposen johtopäätöksenä on, että ikääntyneiden henkilöiden asuinhuoneissa yleisvalaistuksen voimakkuus tulisi olla vähintään 300 lx ja tarkkaa näkemistä vaativissa kohteissa 500...1000 lx. (Vilpponen, 2006)

Erityistä huomiota tulee kiinnittää kontrastiin, sillä pohjimmiltaan näkeminen on luminanssierojen havainnointia. Luminanssierot ovat yhdistelmä kontrasteja ja värieroja, jotka syntyvät pintojen väreistä ja niiden heijastavuudesta. Yleisvalaistuksen tason tulee olla kauttaaltaan riittävä ja hämäreiden kohtien syntyä tulee

välttää, sillä ikääntyessä silmän mukautumiskyky eri valaistustasoihin heikenee ja häikäistymisherkkyys kasvaa. (Rakennustieto Oy, 2013)

RT 93-11134 Vanhusten palveluasuminen suosittelee valaistusvoimakkuuksiksi samankaltaisia arvoja Kilpelän ja Vilpposen kanssa, eli yleisvalaistus vähintään 200...300 lx, vaativissa paikoissa 300... 500 lx.

Näkövammaisten keskusliitto on listannut valaistustietosivuillaan suositeltuja valaistusvoimakkuuksien arvoja eri tiloihin ja ne ovat pääsääntöisesti hieman korkeammat kuin edellä on esitetty. Arvot on esitetty taulukossa 1.

Oleellisena seikkana mainitaan näköympäristön tasalaatuisuus, sillä heikkonäköisen tai näkövammaisen henkilön sopeutumiskyky muutoksiin tai puutteisiin on heikko. Tilanteessa, jossa normaalinäköinen kokee vain pientä haittaa, saattaa heikkonäköinen tai näkövammaisen menettää näöllisen toimintakykynsä kokonaan. (Näkövammaisten keskusliitto, 2020)

<b>Tila</b>	<b>Suosittelut valaistusvoimakkuus (lx)</b>
Sisääntuloaulat	200 (säädetty 100...500)
Asiakaspalvelupisteet	500...750
Odotustilat, aulat, käytävät	200...300
Ilmoitustaulut	500 (pystytasossa)
Vaatesäilytys	300 (valo myös naulakon yläosaan ja hattuhyllylle)
Portaat, luiskat	300 (portaan alku- ja loppupäässä 500)
Hissi	300
Opetustilat	500
Ruokailutilat	300
Henkilökuntatilat	300
Kahvihuoneet	200
Toimistotilat	500
WC-tilat	300 (yleis- ja peilivalaistus kasvojen korkeudella)
Pukuhuoneet	300 (yleis- ja peilivalaistus kasvojen korkeudella)
Pesuhuoneet	300

Taulukko 1: Näkövammaisten keskusliiton valaistusvoimakkuussuosituksukset

Valaistusvoimakkuuksia määritettäessä täytyy kuitenkin huomioida, että sisävalaistusstandardissa määritellyt arvot ovat ohjeellisia vähimmäistasoja, joista voi poiketa ylöspäin tai alaspäin perustellusti. Esimerkiksi, jos näkemistä vaativa tehtävä tai askare on erityisen vaativa vai sitä suorittavan henkilön näkökyky keskimääräistä alhaisempi, tulee käyttää vaadittua korkeampaa valaistusvoimakkuuden arvoa. Valaistusvoimakkuuden arvoa tulee tällöin korottaa portaittain valaistusvoimakkuusasteikon mukaisesti.

Valaistuksella voidaan vaikuttaa myös tilan käytettävyyteen ja navigointiin tilassa. Valaistuseroja harkitusti käyttämällä ja valaisinten jonoasennuksella voidaan luoda kirkkaampia kohteita ja johdattavia valojonoja tärkeimmille reiteille.

Esimerkiksi jos sairaalan vastaanottotiskiä halutaan korostaa valaistuksen avulla, valitaan muuta tilan valaistusta korkeampi arvo. Jos arvo olisi kuitenkin hyvin lähellä muun tilan valaistuksen arvoa, ero ei ole helposti havaittavissa varsinkaan heikkonäköisten tai näkövammaisten toimesta. Käyttämällä standardissa määriteltyjä eri valaistusvoimakkuuden tasoja, erot ovat havaittavissa ja valaistuksen esteettömyys paranee.

Sisäänkäynnistä infotiskille voi johtaa valaisinjono, joka jatkuu infotiskiltä edelleen hisseille, WC-tiloihin tai muihin vastaaviin tärkeisiin kohteisiin. Jonomainen, jatkuva valaisinasennus auttaa heikkonäköisiä ja näkövammaisia navigoinnissa. Kulkusuuntaan nähden poikittain asennettavia valaisimia ei tulisi käyttää, sillä ne aiheuttavat helposti häikäisyä.

Johtopäätöksenä esitetyistä arvoista voidaan suositella sisätiloissa valaistusvoimakkuuksiksi Liitteen 1 kohdan S251 Sisävalaistusjärjestelmä, Ominaisuudet ja varustelutaso mukaisia arvoja.

### 3.2 Valaistustasojen erot

Silmän sopeutumisessa erilaisiin valaistustilanteisiin on eroja eri ihmisillä. Lääkärit henkilöt ja näkövammaiset sopeutuvat huomattavasti hitaammin valaistuseroihin kuin normaalinäköiset. Tämän takia eri tilojen väliset valaistuserot tulee pyrkiä minimoimaan tai niiden vaihtelua tulee tasoittaa. Esimerkiksi siirryttäessä erittäin valoisasta ulkotilasta hämärämpään sisätilaan tulee tuulikaapin ja aulan olla riittävän hyvin valaistu sopeutumisen helpottamiseksi.

Parhaassa tapauksessa esimerkiksi tuulikaapin valaistus säätyisi automaattisesti sen mukaan onko ulkona hämärämpää vai valoisampaa kuin sisätiloissa ja tasoittaisi muuten olemassa olevaa valaistuseroa. Tällöin käyttäjän kokema valaistustason muutos olisi pienempi, jolloin häikäistyminen ja näkörasitus vähennee sekä mukavuus ja turvallisuus lisääntyy.

Sisävalaistusstandardi suosittelee valaistusvaatimuksissa liikennealueiden ja rakennuksen yleisten tilojen osalta, että ulos- ja sisäänkäynnin valaistuksen tulisi muodostaa sopeutumisvyöhyke valaistusvoimakkuuseron välttämiseksi. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011)

Invalidiliitto ja näkövammaisten keskusliitto suosittelevat sisään- ja uloskäynnin yhteyteen ulko- ja sisätilojen valoisuuden mukaan säätyvää valaistusta, joka kykenee tuottamaan 100...500lx valaistusvoimakkuuden. (Näkövammaisten keskusliitto, 2020) (Invalidiliitto, 2018)

Yleisesti voidaan todeta, että vanhusten palveluasumisessa valaistuksessa tulisi välttää suuria valaistuseroja. Koska kaikkia tiloja ei kuitenkaan ole taloudellisesti järkevää valaista samalla tavalla, suositellaan säädettävää valaistusta, jolloin käyttäjä voi halutessaan säätää valaistusta kirkkaammaksi. Valittavien valaisinten tulee olla matalan häikäisyn ja pintakirkkauden malleja. Epäsuoran valaistuksen käyttö vähentää häikäisyä ja luo tilan tuntua.

### 3.3 Häikäisy

Valaistuseroihin liittyy myös häikäisyn esto. Häikäisy voi aiheuttaa tilanteen, jossa häikäisylle altis henkilö sokaistuu tilapäisesti, eikä kykene liikkumaan tilassa turvallisesti. Häikäisyä ei voi estää pelkällä valaistussuunnittelulla, vaan sen estämiseen vaaditaan myös muiden suunnitteluun osallistuvien tahojen panosta. Rakennusvaipan ikkunoiden ja aukkojen sijainti, niiden suuruus ja mahdolliset aurinkosuojaukset vaikuttavat häikäisyn syntyyn.

Lisäksi häikäisyn osalta tulee huomioida luonnonvalon voimakkuus. Auringonvalo voi tuottaa parhaimmillaan kymmenien tuhansien luksien valaistusvoimakkuuden, jolloin syntyy voimakkaita valoisuuseroja, vaikka keinovalaisimet olisivatkin tehokkaita. Auringonvalon aiheuttamaa häikäisyä tulee torjua verhoilla, sälekaihtimilla ja huomioimalla rakennuksen ikkunoiden, ovien ja aukkojen sijainti jo suunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi tilanne, jossa aurinko pääsee paistamaan sisään pitkän käytävän päässä olevasta ikkunasta, aiheuttaa erittäin voimakasta häikäisyä.

Myös opasteiden ja näyttötaulujen sijoitus tulee olla sellainen, ettei niiden takana ole kirkkaita kohteita, pintoja tai ikkunoita. Kuvassa 1 on esitetty tilanne, joka aiheutuu, kun näyttötaulun takana on isot ikkunat. Normaalinäköisellekin näkeminen on vaikeaa, heikkonäköiselle tai näkövammaiselle lähes mahdotonta.



Kuva 1: Esimerkki suorasta häikäisystä (Näkövammaisten keskusliitto, 2020)



### 3.4 Värilämpötila ja värintoisto

Valaistuksen voimakkuus vaikuttaa värien näkemiseen ja toistumiseen. Heikossa valaistuksessa värien toistuminen heikkenee ja värit toistuvat harmaan eri sävyinä. Ikääntyessä hämäränäkö heikkenee, jolloin värien näkeminen hämärässä heikkenee entisestään. Vanhuksilla esiintyy myös hämäräsokeutta, jolloin hämärässä näkeminen estyy täysin.

Värien toistumiseen vaikuttaa myös valonlähteen värintoistoindeksi. Hyvä valonlähde toistaa värit tarkasti ja luonnollisesti. Innojok Oy:n toimittamassa Valaistussuunnitteluoppaassa todetaan, että koti- ja toimistovalaistuksessa värintoistoindeksiksi riittää yleensä  $R_a > 80$ . (Jokiniemi & Vilpponen, 2014)

Nykyään yleisten ja energiatehokkaiden LED-valonlähteiden kehitys on viime vuosina ollut nopeaa, joten  $R_a$  arvoa 80 voidaan pitää varsin tavanomaisena ja markkinoiden parhaimmat valaisimet ylittävät arvon 90.

Yhteenvetona voidaan todeta, että vanhusten palveluasumisessa valonlähteiden värintoistoindeksin tulisi olla vähintään luokan 1B mukainen eli 80...90% ja tarkkaa näkemistä ja värintoistoa vaativissa kohteissa vähintään luokan 1A mukainen eli yli 90%.

Valon värilämpötilalla on myös vaikutusta näköympäristön esteettömyyteen. On havaittu, että lämminsävyinen värilämpötila valaistuksessa vähentää häikäistymisherkkyyttä, sillä silmän mykiö on herkempi tietyn aallonpituuden säteilyn vaikutuksille. (Boyce, 2014)

Valolla ja sen värilämpötilalla on myös biologisia vaikutusmekanismeja. Valoisuus säätelee ihmisen biologista kelloa, mielialaa ja vireystilaa. Valon värilämpötila vaikuttaa eri tavalla vireyteen ja valitsemalla värilämpötila tietyllä tapaa, voidaan vireystilaan vaikuttaa keinovalon avulla. Kylmän sävyisellä valolla on biologisesti aktivoiva vaikutus vireystilaan, kun taas lämminsävyisellä valolla on rentouttava vaikutus. (van Bommel & van den Beld, 2003)

Valaistusta ja sen väriämpötilaa ohjaamalla voidaan siis vaikuttaa käyttäjien viireystilaan. Ohjattava valaistus on muutenkin perusteltua asentaa, sillä sen avulla voidaan säästää valaistuksen energiankulutuksessa ja huoltokustannuksissa, sillä valaistuksen uusimistarve vähenee, kun valaisimia pidetään päällä vain tarvittavan ajan.

### 3.5 Kontrasti

Pintojen heijastussuhde vaikuttaa kontrastien toistumiseen ja valaistuksen tehokkuuteen. Taulukossa 2 on vertailtu sisävalaistustandardin ja Esteetön Rakennus julkaisun suosittlemiä arvoja eri pintojen heijastussuhteille.

<b>Kohde</b>	<b>SFS 12464-1 Valo ja valaistus</b>	<b>Esteetön rakennus ja ympäristö</b>
Katto	0,7...0,9	0,8...0,9
Seinät	0,5...0,8	0,6...0,9 (Ikkunaseinä) 0,4...0,8 (Muut seinät)
Lattia	0,2...0,4	0,2...0,6
Esineet (kalusteet, koneet)	0,2...0,7	0,2...0,5 (Ovet) 0,1...0,3 (Listat ja karmit)

Taulukko 2. Pintojen heijastussuhdesuosituksia

Kontrasteja tulee rakennuksen näköympäristössä käyttää harkiten. Liiallinen kontrastien käyttö tekee näköympäristöstä rauhattoman myös normaalinäköiselle. Valaistuserojen lisäksi myös kontrasteja käyttämällä voidaan korostaa huomiota vaativia kohteita, kuten tasoeroja ja portaita, sekä opasteita ja infotiskejä.

Pintojen heijastuksiin liittyy myös peilimäisten tai kiiltävien pintojen tuottamat harsoheijastumat tai heijastushäikäisy. Esimerkiksi liian kiiltävä lattiapinnoite voi sopivissa olosuhteissa tuottaa voimakasta häikäisyä. Heijastumien ja häikäisyn estoon tuleekin puuttua yhdessä rakennuksen arkkitehdin, valaistussuunnittelijan ja sisustussuunnittelijan yhteistyöllä.

### 3.6 Ulko- ja aluevalaistus

Oikein toteutettu ulko- ja aluevalaistus auttaa heikkonäköisiä selviytymään itse- näisesti ulkotiloissa. Ulko- ja aluevalaistuksen esteettömyys voidaan varmistaa riittävällä valaistuksen voimakkuudella, tehokkaalla häikäisysojauksella, harki- tuilla luminanssisuhteilla ja valon suuntauksella (Helsingin rakennusvalvonta, 2010)

Ulko- ja aluevalaistuksessa on teknisesti ja taloudellisesti mahdotonta välttää kaikkia hämäreitä kohtia ympäristössä. Heikkonäköisen kannalta hämäreitä alueet eivät kuitenkaan ole ongelmallisia, kunhan kulkutiet ja väylät sekä erityisesti luis- kat, portaat ja suojatiet on hyvin valaistu.

Viihtyisyyttä ja turvallisuuden tunnetta luo kohde ja yleisvalaistuksen yhdistämi- nen ympäristössä esimerkiksi siten, että puistossa on laajan tasaisen valaistuk- sen lisäksi valaistuja yksityiskohtia. (Rakennustieto Oy, 2015)

Helsingin kaupungin esteettömän rakentamisen ohjeissa on esitetty eri ulkotilojen kohteiden valaistusvoimakkuuden arvoja taulukon 3 mukaisesti. Arvoista on va- littu esteettömyyden erikoistason suositukset. (Helsingin Kaupunki, 2008)

<b>Kohde/Rakenne</b>	<b>Valaistusvoimakkuus (lx)</b>
Kulkuväylät, alueet, istumapaikat	10
Ulkoportaat	50
Luiskat	30
Suojatiemerkinnot, korokkeet	20...30

Taulukko 3: SURAKU Esteettömyyskriteerit

RT 98-11180 Jalankulku- ja pyöräilyväylät esittää muuten samankaltaisia arvoja mutta portaissa suositellaan suurempaa 150 lx valaistusvoimakkuutta, katetuissa ulkoportaissa 50...100 lx ja alikulkukäytävissä 30...50 siten, että valaistus liittyy ulkotilaan eikä valaistuksen muutos ole liian suuri.

Yhteenvetona voidaan todeta, että ulkoalueilla yleisvalaistuksen tulee olla vähintään 10 lx ja tarkempaa näkemistä vaativissa kohteissa ylempänä esitettyjen suosituksen mukaiset.

## **4 ESTEETTÖMÄN VALAISTUKSEN SUUNNITTELU, KÄYTTÖÖNOTTO JA YLLÄPITO**

Maankäyttö- ja rakennuslain 117 e § Esteettömyys lausutaan seuraavaa:

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus ja sen piha- ja oleskelualueet suunnitellaan ja rakennetaan niiden käyttötarkoituksen, käyttäjämäärän ja kerrosluvun edellyttämällä tavalla siten, että esteettömyys ja käytettävyys otetaan huomioon erityisesti lasten, vanhusten ja vammaisten henkilöiden kannalta.

Lisäksi Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017 10 § Valoisuus ja valaistus määrittää, että

Rakennuksen ja sen ympäristön on oltava käytön ja huollon turvallisuuden mahdollistavalla tavalla valaistu. Valaistus ei saa aiheuttaa turvallisuutta vaarantavaa häikäisyä.

Rakennuksen pintojen ja valaistuksen on oltava sellaiset, että havaitsemisen kannalta tarvittavat valoisuuserot saavutetaan.

Kulkureitillä olevat luiskat, askelmat, kynnykset ja tasoerot on osoitettava selvästi valaistuksen ja pintojen tummuuserojen tai huomiomerkintöjen avulla.

Koko maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle.

Esteettömyys on oleellinen osa hyvää elinympäristöä, sillä rakennusten tulee olla hyödynnettävissä turvallisesti kaikille riippumatta fyysisestä kunnosta ja toimintakyvystä. Esteettömyydestä on hyötyä myös normaalin fyysisen toimintakyvyn omaaville poikkeustilanteissa.

### **4.1 Esteettömyyden huomioiminen suunnitteluvaiheessa**

Rakennuksen tilojen käyttötarkoituksen määrittely on oleellisessa osassa onnistunutta sähkö- ja valaistussuunnittelua. Kun tilojen käyttötarkoitus tiedetään, voidaan tukeutua suunnitelmissa olemassa oleviin lakeihin, standardeihin ja määräyksiin.

Vaikka sisävalaistustandardi määrittääkin eri tiloille kattavasti valaistuksen ohjearvoja, standardi sivuaa esteettömyyttä mainitsemalla, että erityisvaatimuksia valaistusvoimakkuudelle ja kontrastille voidaan tarvittaessa määrittää heikökonäköisiä henkilöitä varten.

Hankesuunnitteluvaiheessa valaistuksen esteettömyys huomioidaan yleisissä määrittelyissä. Järjestelmäkuvausta sekä ominaisuuksia ja varustelutasoa määritettäessä ilmaistaan, että rakennus tulee erityisryhmien käyttöön, jolloin jatko-suunnittelu voidaan tehdä esteettömyyden periaatteet huomioiden. Näköympäristön esteettömyyden lisäksi valaistuksen tulee olla myös fyysisesti esteetön, eli valokytkinten tulee olla liikuntarajoitteisten saavutettavissa ja valaisinten suunnattu siten, ettei esimerkiksi pyörätuolilla liikkuva koe häikäisyä.

Huolella tehty hankesuunnitelma antaa rakennushankkeeseen ryhtyvälle tietoa suunnittelun erityisvaatimuksista ja mahdollisista lisäkustannuksista.

Valaistussuunnittelija toimii hankesuunnitteluvaiheessa erilaisissa avustavissa tehtävissä, jotka liittyvät rakennushankkeen nykytilanteen ja määräysten selvittämiseen. Lisäksi rakennuskohteen energiankulutukselle ja olosuhteille on usein tavoitearvoja, joiden täyttäminen voi vaatia lisäinvestointeja. Lisäksi tehtäviin voi liittyä valaistusratkaisuiden kustannusarvion laadinta. (Rakennustieto Oy, 2015)

Hankesuunnitteluvaiheen lopputuloksena syntyy hyväksytty hankesuunnitelma ja investointipäätös. Valaistuksen osalta kyse on käytännössä raportista, jossa määritellään valaistuksen tavoitteet ja laatu periaatetasolla. Raportti on osa hyväksyttävää hankesuunnitelmaa.

Hankesuunnitteluvaiheen jälkeen edetään suunnittelun valmisteluun ja ehdotus-suunnitteluun. Suunnittelun valmisteluvaiheessa järjestelmän osien laajuudet määritetään ja ne jaotellaan tarvittaviin osiin, esimerkiksi sisävalaistusjärjestelmä ja ulkovalaistusjärjestelmä. Suunnittelun valmistelussa määritellään ja sovitaan vastuualueet suunnittelutehtäville sekä sovitaan, miten suunnittelijoiden välinen yhteistyö toteutetaan.

Onnistunut suunnittelun valmistelu tuottaa lopputuloksena suunnittelupäätöksen, jonka jälkeen siirrytään ehdotussuunnitteluun. Viimeistään ehdotussuunnitteluvaiheessa suoritetaan valaistuslaskenta, jolla lasketaan ja visualisoidaan karkealla tasalla tilaajalle tai tilojen käyttäjälle valaistuksella saavutettavaa näköympäristöä.

## **4.2 Esteettömyys käyttööntovaiheessa**

Esteettömyyden toteutumista on suositeltavaa tarkastella myös rakentamisen aikana, sillä mahdolliset suunnitteluvirheet voidaan silloin havaita ja korjata mahdollisimman vähäisin kustannuksin. Ennen käyttööntoa muutokset on myös helpompi toteuttaa aiheuttamatta haittaa rakennuksen käyttäjille.

Viimeistään esteettömyyden toteutuminen tulisi kuitenkin tarkastaa rakennuksen käyttööntovaiheessa koulutetun asiantuntijan toimesta. Esimerkiksi valaistuksen esteettömyyden puutteet voidaan kyetä korjaamaan valaisimia vaihtamalla, niiden määrää lisäämällä tai niiden tehoa säätämällä. Myös pintamateriaalivalintoja voi joutua vaihtamaan heijastuskertoimien nostamiseksi tai laske-  
miseksi.

Rakennetun ympäristön esteettömyyden kartoitusmenetelmä ESKEH on Invalidiliiton kehittämä työkalu ympäristön esteettömyyden selvittämiseksi. Menetelmä sisältää kartoituslomakkeet- ja oppaat. Lisäksi Invalidiliitto kouluttaa esteettömyyskartoittajia. (Invalidiliitto, 2018)

Koulutettu esteettömyyskartoittaja tekee rakennukselle vakiomuotoisen kartoituksen, joka antaa tilaajalle arvokasta tietoa rakennuksen kokonaisvaltaisesta esteettömyydestä.

Esteettömyyskartoituksessa asiantuntija voi ottaa kantaa myös rakennuksen fyysisiin esteettömyystekijöihin valaistuksen osalta, kuten valokytkinten sijoitteluun, valaisimien liike- ja läsnäolotunnistuksen toimivuuteen ja kohdevalojen suuntaukseen.

### 4.3 Esteettömyys rakennuksen ylläpidossa

Jotta rakennuksen esteettömyys säilyy, sen osat vaativat huoltoa ja ylläpitoa. Valaistuksen esteettömyyden osalta tulee huomioida LED-valonlähteiden ominaisuus eli ajan mittaan tasaisesti heikkenevä valovirta. Alun perin esteettömäksi toteutettu valaistus saattaa valonlähteiden valovirran heikentyessä muuttua riittämättömäksi.

Valaistukselle laaditaan huolto- ja kunnossapito-ohjelma, jotta valaisinten toimintakyky säilyy suunnitellun mukaisena käyttötunneista riippumatta. Jos käytössä on ohjattavia valaisimia tai valaistusjärjestelmiä, niiden uudelleenohjelmoinnin tarvetta selvitetään rakennuksen käyttäjiltä.

Liike- tai läsnäolotunnistuksella varustettujen valaisimien toiminta tarkistetaan ja niiden ohjelmointia muutetaan tarvittaessa tai käyttäjiltä saadun palautteen perusteella.



## 5 POHDINTA

Valaistuksen roolia rakennuksen esteettömyydessä ei tule aliarvioida, sillä suurin osa ihmisen aistihavainnoista perustuu näkemiseen. Ikääntyneillä henkilöillä näköaisti heikkenee usealla eri tavalla, joka aiheuttaa rakennuksen valaistuksen toteuttamiseen erityisvaatimuksia.

Normaalinäköinen henkilö pystyy yleensä mukautumaan varsin suuriin muutoksiin näköympäristössä kohtuullisessa ajassa ja säilyttää toimintakykynsä. Iäkäs henkilö, heikkonäköinen tai näkövammaisen toimii sitä vastoin jo valmiiksi rajoituneella sopeutumiskyvyllä. Tämän takia muutoksiin mukautumien voi aiheuttaa häiriöitä toimintakyvyssä tai estää toimintakyvyn tilapäisesti kokonaan.

Yleisesti vanhusten palveluasumisessa valoa tarvitaan enemmän kuin sisätyöpaikoilla ja valon tulee olla häikäisemätöntä. Tehokas ja samalla häikäisemätön valaistus aiheuttaa valaistussuunnitteluun, valaisin- ja valonlähdevalintoihin, sekä sisutussuunnitteluun haasteita. Valaisinten kehitys on kuitenkin viime vuosina ollut nopeaa, joten tehokkaita, mutta pienen pintakirkkauden omaavia ja tehokkaalla häikäisysuojauksella varustettuja valaisimia on yleisesti saatavilla.

Valaistustasojen vaihtelu tuottaa heikkonäköisille ongelmia, joten se tulee minimoida. Valaistustasojen vaihtelussa tulee ottaa huomioon myös rakennuksen muut ominaisuudet, pelkän valaistuksen huolellinen suunnittelu ei riitä, jos rakennusvaipassa on aukkoja, josta häikäisevä päivänvalo pääsee tulvimaan sisään.

Näkö- ja muun ympäristön esteettömyyden toteamiseksi suositellaan koulutetun asiantuntijan tekemää esteettömyyskartoitusta ennen rakennuksen käyttöönottoa. Koulutettu esteettömyyskartoittaja osaa hahmottaa tilassa tai rakennuksessa mahdollisesti olevat puutteet ja esittää niiden korjaamista ennen rakennuksen luovuttamista. Tällöin korjaustoimenpiteet voidaan suorittaa haittaamatta rakennuksen käyttöä tai käyttäjiä ja tällöin ne ovat yleensä myös edullisempia.

Vähintään julkisten rakennusten esteettömyys tulisi muutenkin varmistaa kartoitusmenetelmällä, sillä näin voitaisiin varmistaa Rakennus- ja maankäyttölain mukainen rakennuksen esteettömyysvaatimus.

Yleisvalaistusvoimakkuutta tulee korottaa sisävalaistusstandardin suosituksiin verrattuna tarvittaessa useita valaistusvoimakkuusasteikon portaita. Tehokas, suosituksia korkeampi valaistusvoimakkuus ei oikein toteutettuna häiritse myöskään normaalinäköisiä ja nykyaikaisilla LED-valonlähteillä tehokkaamman valaistuksen vaikutus energiankulutukseen on varsin pieni.

Häikäisyn estoon tulee kiinnittää erityistä huomiota valaisinvalinnoin ja tilan arkkitehtuurissa. Valonlähteiden värilämpötilan tulee olla asuinhuoneissa lämpimän sävyinen ja niiden värintoistoindeksi tulee olla hyvä. Hämärien alueiden syntyminen tulee estää.

Jatkossa rakennusten tilaajien toivoisi tukeutuvan vahvemmin olemassa oleviin ja nyt laadittuun ohjeistukseen palvelutalojen valaistukseen liittyen. Rakennusten valaistukselle voidaan tehdä kartoitus mittauksin ja arviointimenetelmin, jonka jälkeen on mahdollista esittää omistajalle parannusehdotukset.

Treili Oy:n asumispalveluyksikön valaistuksen kartoittamiseksi tulisi suorittaa mittauksia, jotta lähtötilanne voidaan selvittää. Mittaukset suositellaan suoritettavaksi sisävalaistusstandardin menetelmien mukaisesti, jotta saadaan luotettavat mittaustulokset. Tämän jälkeen tuloksia voitaisiin verrata tässä työssä esitettyihin arvoihin ja laatia parannusehdotus Treili Oy:lle.

Lopputuloksena on toivottavasti se, että myös olemassa olevien palvelutalojen asiakkaat saavat lopulta nauttia esteettömän valaistuksen tuomasta hyvinvoinnista ja turvallisuudesta.

## LÄHTEET

- Boyce, P. C. (2014). *Human factors in lighting*. Florida: CRC Press.
- Helsingin Kaupunki. (2008). *Esteettömän rakentamisen ohjeet*. Noudettu osoitteesta <https://www.hel.fi/helsinkikaikille/fi/ohjeita-suunnitteluun/esteettoman-rakentamisen-ohjeet> Esteettömyyskriteerit:
- Helsingin rakennusvalvonta. (2010). *Julkisivujen ja pihojen valaistus*. Noudettu osoitteesta [https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Julkisivujen\\_ja\\_pihojen\\_valaistus.pdf](https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Julkisivujen_ja_pihojen_valaistus.pdf)
- Invalidiliitto. (2018). *ESKEH-kartoitusmenetelmä*. Noudettu osoitteesta <https://www.invalidiliitto.fi/esteettomyys/esteettomyyskeskus-eske/eskeh-kartoitusmenetelma>
- Jokiniemi, J.;& Vilpponen, M. (2014). *Valaistussuunnitteluopas*. Helsinki: Innojok Oy.
- Kilpelä, N. (2019). *Esteetön rakennus ja ympäristö*. Helsinki: Rakennustieto.
- Näkövammaisten keskusliitto. (2020). *Valaistus*. Noudettu osoitteesta <https://www.nkl.fi/fi/valaistus>
- Rakennustieto Oy. (2013). *Vanhusten palveluasuminen*. Rakennustietosäätiö RTS.
- Rakennustieto Oy. (2015). *RT 10-11174 Valaistussuunnittelun tehtäväluettelo VAL12*. Rakennustietosäätiö RTS.
- Rakennustieto Oy. (2015). *RT 98-11180 Jalankulku- ja pyöräilyväylät*. Rakennustietosäätiö RTS.
- Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. (2011). *Valo ja valaistus. Työkohteiden valaistus. Osa 1: Sisätilojen työkohteiden valaistus*. SESKO ry.
- Sähköinfo Oy. (2017). *ST 57.40 Valaistustekniikan perussuureet ja määritelmät*. Espoo: Sähkötieto ry.
- van Bommel, W.;& van den Beld, G. (2003). *Lightning for work: Visual and biological effects*. Philips Lightning.
- Vilpponen, M. (2006). *Palvelutalojen valaistus*. Espoo.
- Ympäristöministeriö. (2017). *Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta*. Helsinki: Ympäristöministeriö.

## LIITTEET

Liite 1. Valaistuksen hankesuunnitelma

### **S251 Sisävalaistusjärjestelmä**

#### **Järjestelmäkuvaus**

Järjestelmä sisältää kohteen sisätilojen valaistusratkaisut. Valaistuksen avulla luodaan palvelutalon käyttäjille miellyttävä ja turvallinen näköympäristö, sekä palvelutalon työntekijöille turvallinen ja tehokas näköympäristö.

#### **Ominaisuudet ja varustelutaso**

Sisävalaistus toteutetaan sisävalaistustandardin SFS-EN 12464-1 ja RT-ohjekortin 93-11134 Vanhusten palveluasuminen suositusten mukaisina. Vanhuk- sille ja heikkonäköisille suunnitelluissa tiloissa käytetään suositusten ylimpiä ar- voja, tarvittaessa tapauskohtaisesti korotettuja arvoja.

Valaistuksen on oltava tasainen ja hämää katvealueita ei saa syntyä. Valai- simien tulee olla vähän häikäiseviä, pienellä pintakirkkaudella tai tehokkaalla häikäisysojauksella varustettuja. Suoran ja epäsuoran valaistuksen yhdistä- mistä suositellaan. Yleisvalaistusta täydennetään kohdevalaistuksella. Päivän- valoa täydennetään keinovalolla, eikä päivänvalo saa aiheuttaa häikäisyä.

Valonlähteinä käytetään energiatehokkaita LED-valaisimia ja valonlähteitä ellei muuta asennus- tai käyttöolosuhteiden takia vaadita. Kaikki valaisimet asenne- taan kiinteästi. Asuinhuoneiden valaisimien valotehon tulee olla säädettävissä.

Sisätiloissa valaistusvoimakkuus vähintään 200...300lx.

Sisätiloissa tarkkaa näkemistä vaativissa toiminnoissa kuten lukemisessa, keit- tiöaskareissa ja syömisessä sekä käsitoissa 300...500lx.

Sisäänkäynnit 100...500lx, ympäristön valaistuksesta riippuen.

Odotusaulat, hissit, käytävät 200...300lx.

Tasoerojen ja opasteiden yhteydessä 400...500lx. Opasteiden näkyvyyttä parannetaan tarvittaessa kohdevalaistuksella.

Ilmoittautumis- ja asiakaspalvelupisteet 300...500lx. Asiakaspalvelijan kasvojen tulee olla hyvin valaistu.

Valonlähteiden väriämpötila asuinhuoneissa ja vanhusten oleskelutiloissa on lämmin(3000K) ja muissa tiloissa neutraali(4000K). Valonlähteiden värintoistoindeksi  $R_a$  on vähintään sisävalaistustandardin arvojen mukainen.

Valaistuksen ohjauksen perusratkaisuna on paikallisohjaus kytkimin ja painikkein. Paikallisohjaukset ovat valojen ohjauksen tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä.

Kulkutiloihin ja aputiloihin toteutetaan valaistuksenohjaus läsnäolotunnistimilla tarpeettoman päällä olon estämiseksi. Läsnäolotunnistusta voidaan käyttää myös muissa tiloissa kytkin- ja painikeohjauksen rinnalla.

## Rajaukset

Sisävalaistusjärjestelmä sisältyy kiinteistön hankintaosuuteen. Valaisimien huolto- ja kunnossapitovastuut ovat seuraavan taulukon mukaiset:

Vastuunrajataulukko	Investointi		Huolto	
	Uusiminen		Kunnossapito	
S251 Sisävalaistusjärjestelmä	OM	AS	OM	AS
Sisävalaisimet	x		x	
Valaisimien asennusosat	x		x	
Valonlähteet	x		x	
Ohjauslaitteet ja -järjestelmät	x		x	
Kaapeloinnit	x		x	
Käyttäjien valaisimet		x		x
OM=Omistaja/vuokranantaja, AS= Asukas/vuokralainen				

## Huolto ja kunnossapito

Valaisimien ja valonlähteiden ylläpitoon laaditaan huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Näköympäristön tulee täyttää suunnitellut arvot myös valaisinten ikääntyessä ja valonlähteiden tai valaisinten likantuessa tai ikääntyessä.

## **S252 Ulkovalaistusjärjestelmä**

### **Järjestelmäkuvaus**

Järjestelmä sisältää rakennuksissa kiinni olevat ulkopuoliset valaistusratkaisut.

### **Ominaisuudet ja varustelutaso**

Ulkovalaistusjärjestelmällä valaistaan kiinteistön

- Talonumerot
- Katokset
- Lastauslaiturit
- Terassit (Terassien valaistusta täydennetään tarvittaessa aluevalaistuksella)
- Oviympäristöt ja sisäänkäynnit
- Rakennuksen välittömässä läheisyydessä olevat kulkureitit
- Opasteet

Ulkovalaistusta ohjataan hämärä- ja kellokytkimellä. Jos rakennuksen energiatehokkuusvaatimukset niin edellyttävät, vähäarvoisten alueiden valaistus voi sammua tai himmentyä energian säästämiseksi. Tällöin ulkovalaistuksen toimivuus tulee varmistaa liike ja/tai läsnäolotunnistimin. Täysin pimeitä alueita ei saa syntyä.

Ulkovalaistuksen ohjaamiseksi suositellaan rakennusautomaatio- tai valaistuksenohjausjärjestelmää.

Valaisimien tulee täyttää rakennukselle määritellyt energialuokkavaatimukset ja niiden tulee olla ilkivaltasuojattuja. Valonlähteinä käytetään energiatehokkaita LED-valaisimia ja valonlähteitä ellei muuta asennus- tai käyttöolosuhteiden takia vaadita.

## Rajaukset

Ulkovalaistusjärjestelmä sisältyy kiinteistön hankintaosuuteen. Valaisimien huolto- ja kunnossapitovastuut ovat seuraavan taulukon mukaiset:

Vastuunrajataulukko	Investointi Uusiminen		Huolto Kunnossapito	
	OM	AS	OM	AS
S252 Ulkovalaistusjärjestelmä	OM	AS	OM	AS
Ulkovalaisimet	x		x	
Valaisimien asennusosat	x		x	
Valonlähteet	x		x	
Ohjauslaitteet ja -järjestelmät	x		x	
Kaapeloinnit	x		x	
OM=Omistaja/vuokranantaja, AS= Asukas/vuokralainen				

## Huolto ja kunnossapito

Valaisimien ja valonlähteiden ylläpitoon laaditaan huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Näköympäristön tulee täyttää suunnitellut arvot myös valaisinten ikääntyessä ja valonlähteiden tai valaisinten likantuessa tai ikääntyessä.

## S253 Aluevalaistusjärjestelmä

### Järjestelmäkuvaus

Järjestelmä sisältää rakennuksesta irrallaan olevat ulkoalueiden valaistusratkaisut.

### Ominaisuudet ja varustelutaso

Aluevalaistusjärjestelmällä valaistaan

- Pysäköintialueet
- Kulkutiet
- Piha- ja puistoalueet

- Liikennealueet
- Oleskelualueet
- Opasteet

Ulkovalaistuksen suunnittelu toteutetaan käyttäen RT 98-11180 Jalankulku- ja pyöräilyväylät suosituksia:

- Väylillä yli 10lx
- Tarkkaa näkemistä vaativissa paikoissa, kuten risteyksissä, luiskilla ja suojateillä 50lx.
- Portaissa 150lx ja katetuissa ulkoportaissa 50...100lx. Portaissa käytetään tarvittaessa kontrastiraitaa
- Alikulkukäytävissä 50lx. Valaistuksen tulee liittyä ulkotilan valoisuuteen tasaisesti.

Valaistus suunnitellaan niin, ettei lähellä oleviin rakennuksiin tai asuinalueille synny häiritsevää hajavaloa. Valoa ylöspäin suuntaavia valaisimia ei käytetä. Valaisimet sijoitetaan yhtenäisesti samalle puolelle kulkuväylää.

Valaisimien tulee täyttää rakennukselle määritellyt energialuokkavaatimukset ja niiden tulee olla ilkivaltasuojattuja. Valonlähteinä käytetään energiatehokkaita LED-valaisimia ja valonlähteitä ellei muuta asennus- tai käyttöolosuhteiden takia vaadita.

Valaistus suunnitellaan värejä hyvin toistavaksi ja kokonaan pimeitä alueita välttämällä. Valaistus suunnitellaan valaistusvoimakkuudeltaan tasaiseksi ja häikäisemättömäksi.

## **Rajaukset**

Aluevalaistusjärjestelmä sisältyy kiinteistön hankintaosuuteen. Valaisimien huolto- ja kunnossapitovastuut ovat seuraavan taulukon mukaiset:



Vastuunrajataulukko	Investointi Uusiminen		Huolto Kunnossapito	
	OM	AS	OM	AS
S253 Aluevalaistusjärjestelmä	OM	AS	OM	AS
Aluevalaisimet	x		x	
Valaisimien asennusosat	x		x	
Pylväät, jalustat yms. osat	x		x	
Valonlähteet	x		x	
Ohjauslaitteet ja -järjestelmät	x		x	
Kaapeloinnit	x		x	
OM=Omistaja/vuokranantaja, AS= Asukas/vuokralainen				

### Huolto ja kunnossapito

Valaisimien ja valonlähteiden ylläpitoon laaditaan huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Näköympäristön tulee täyttää suunnitellut arvot myös valaisinten ikääntyessä ja valonlähteiden tai valaisinten likantuessa tai ikääntyessä.