



Ympäristövalaisu

- Valaistuksen tarve, kehitys ja varjopuolet

Tampereen ammattikorkeakoulu

Viestinnän koulutusohjelman tutkintotyö

Valoilmaisu

Syksy 2008

Jerita Lähteenmäki

Osasto Viestintä	Erikoistumisala Valoilmaisu
Tekijä Jerita Lähteenmäki	
Työn nimi Ympäristövalaisu – Valaistuksen tarve, kehitys ja varjopuolet	
Opinnäytetyön laji Kirjallinen	
Työn valmistumisaika 11/2008	Sivumäärä 44
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössäni tarkastelen ympäristövalaisua ja sen positiivisia ja negatiivisia puolia. Positiivisina puolina ovat ympäristön turvallisuus ja esteettisyys, negatiivisena energiankulutus ja melko uutena käsitteenä valosaaste.</p> <p>Mukana on katsaus ympäristönvalaisun historiaan ja kehitykseen Suomessa, tämän päivän tilanteeseen ja tulevaisuudenkuviin. Otan huomioon myös valon ja värin vaikutuksen ihmisessä ja tarkastelen havaitsemista.</p> <p>Valosaaste ja valon hinta ovat merkitsevänä osana työssäni ja ajankohtaisena aiheena otan mukaan LED-teknologian.</p> <p>Valo on Jyväskylässä tapahtuman esittelen ympäristövalaistuksellisenä esimerkkinä Suomesta ja kerron tänä vuonna Suomeen saadusta merkittävästä valaistuspalkinnosta.</p>	
Aineisto Kirjallisuus, Internet, artikkelit	
Asiasanat Ympäristövalaisu, valaistussuunnittelu, valosaaste, LED	
Säilytyspaikka TAMK / Taide ja viestintä	

Department Media Programme	Area of specialisation Lighting design
Author Jerita Lähteenmäki	
Title Environmental lighting – Necessity, development and its disadvantage	
Sort of Final Thesis (Written/ project/ portfolio) Written	
Date 11/2008	Number of pages 44
<p>Summary</p> <p>In my Final Thesis I process environmental lighting and its positive and negative aspects. As positive ones I consider safety and esthetical issues, energy waste and a new concept of light pollution as negative ones.</p> <p>There is a review of the history of environmental lighting and development in Finland, the situation today and aspects to the future. I pay regard to detection and the impact of light and colour.</p> <p>Light pollution and energy issues are a significant part of my work and as a very current topic I mention LED- technology.</p> <p>I introduce Valo on Jyväskylässä (Light in Jyväskylä) -event as an example of environmental lighting in Finland. I also mention the remarkable lighting award that Finland won this year.</p>	
Material Literature, Internet, articles	
Key words Environment, lighting, lighting design, light pollution, LED	
Filing Tampere Polytechnic, Art and Media	

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	5
2 Aiheen rajausta.....	6
3 Valon ja värin vaikutuksesta.....	6
3.1 Näkeminen ja silmän toiminta.....	7
3.2 Havaitseminen.....	9
3.3 Värin vaikutus.....	11
3.4 Valon vaikutus.....	14
4 Ympäristön valaisun historiasta	17
4.1 Valaistussuunnittelun historia.....	17
4.2 Ympäristön valaisun kehitys Suomessa.....	18
5 Ympäristön valaisu tänään.....	19
5.1 Turvallisuus ja estetiikka.....	20
5.2 Valo on Jyväskylässä	22
5.3 LED- teknologia.....	27
5.4 Maailman merkittävin valaistuspalkinto Suomeen.....	30
6 Valon hinta.....	32
7 Valosaaste.....	34
8 Näkökulmia tulevaisuuteen.....	39
9 Loppusanat.....	40
10 Lähteet.....	42

1 Johdanto

Valitsin ympäristövalaisun opinnäytetyöni aiheeksi, koska se herätti mielenkiintoni aiheeseen liittyvän kurssin aikana keväällä 2007. Ympäristövalaisusta ei opinnoissa ole ollut mielenkiintoni nähden tarpeeksi, joten opinnäytetyön liittäminen aiheeseen tuntui hyvältä idealta.

Opinnäytetyötä kirjoittaessani kiinnostukseni valosaasteen käsitettä kohtaan kasvoi, ja siksi otan sen suurena osana mukaan työhöni. Valosaaste ja energiakysymykset ovat erittäin ajankohtaisia aiheita ja näin ollen oleellisena osana ympäristövalaisua. Uskon valosaasteen ja siihen liittyvien valaisun negatiivisten puolien kiinnostavan jollakin tapaa jokaista. Valosaaste kohtaa meistä jokaisen ja jokaisen tulisi tietää sen aiheuttamat ongelmat.

Opinnäytetyötäni kirjoittaessani törmäsin mielenkiintoisiin artikkeleihin ja varsinkin valosaasteeseen liittyen löytyi melko paljon materiaalia. Tavoitteenani oli löytää tuoreita, korkeintaan parin vuoden takaisia artikkeleita, mitä voin ottaa esiin työssäni. Artikkelit ovat mielestäni parempi lähde kuin kirjallisuus niiden ajankohtaisuuden vuoksi. Samoin Internetistä löytyvä luotettava materiaali.

Itse sain opinnäytetyöstäni irti paljon ja tiedän sen kautta enemmän varsinkin ympäristövalaisun aiheuttamista ongelmista. Tätä kautta kokonaiskuva ympäristövalaisusta, sen esteettisyydestä ja sen varjopuolesta, on selkeytynyt. Ajankohtaisuutensa vuoksi mielenkiintoni tulevaisuuden näkökulmiin ja mahdollisiin muutoksiin kohtaa näin enemmän myös ympäristövalaisun.

2 Aiheen rajausta

Keskityn opinnäytetyössäni ympäristövalaisuun, sen positiivisiin ja negatiivisiin puoliin. Käsittelen esteettisyyden ja turvallisuuden kohtaamista ympäristömme valaisussa. Valosaaste ja valon hinta ovat merkittävänä osana, kuten myös tulevaisuuden kuvat ympäristön valaisun kannalta. Mukana on katsaus ympäristövalaisun historiaan ja sen kehittymiseen Suomessa. Kerron ympäristövalaisusta tänä päivänä huomioiden hyvin ajankohtaisen ja kehittyvän LED-tekniikan ja Valo on Jyväskylässä -tapahtuman konkreettisenä esimerkkinä Suomesta. Kerron myös valon ja värin vaikutuksesta sekä havaitsemisesta, koska katsaus niihin sopii aiheeseen.

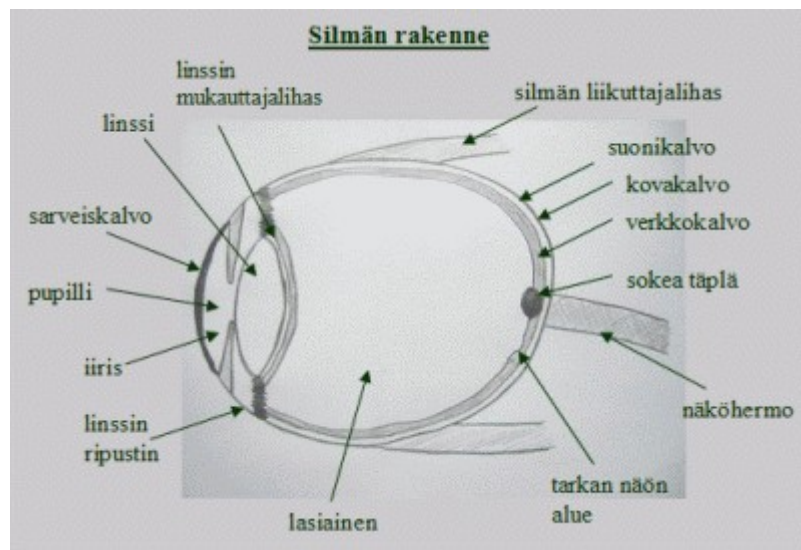
3 Valon ja värin vaikutuksesta

Tarvitsemme valoa, jotta pystymme näkemään. Pimeässä näkemisen mahdollistaa silmän kyky käyttää hyväkseen pieninkin mahdollinen valonlähde. Tässäkin tapauksessa on valo siis merkittävänä osana näkemistä. Suunnistamme pääasiassa näköaistimme avulla ja näkeminen taas on monelle meistä itsestään selvää. Ilman valoa emme myöskään näkisi värejä. Valon eri aallonpituudet ovat ehtona eri värien kokemiselle.

Valon tärkeyden huomaa nykypäivän suomalainen ehkä helpoiten silloin, kun menettää sähkön asunnostaan. Tämän tietää kuitenkin palaavan, eikä pimeys ole lopullista.

Jokaisella ei kuitenkaan ole mahdollisuutta ikinä nauttia tällaisesta keinovalosta. Miten on sitten luonnonvalon laita? Kukaan ei kyseenalaista auringon nousua aamulla. Ei koeta mahdollisena, että päivä ei koittaisi. Tässä vaiheessa saatetaan unohtaa luonnonvalon tärkeys. Miten voisi toimia pimeydessä? Ei olisi mahdollista elää ilman valoa.

3.1 Näkeminen ja silmän toiminta



Kuva 1: Silmän rakenne

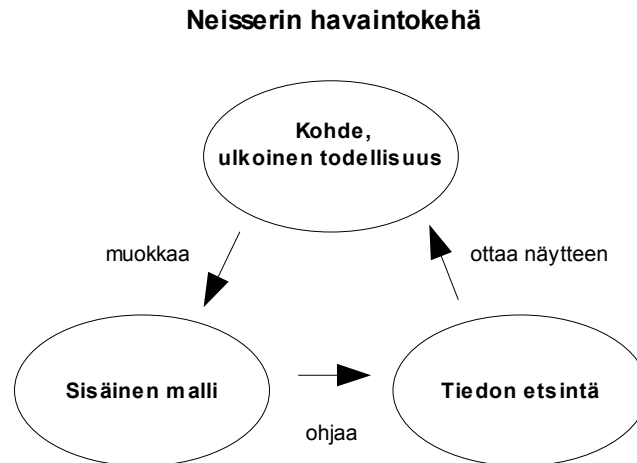
Valonsäteet kulkeutuvat silmään mustuaiseen, eli pupillin läpi. Linssi taittaa valonsäteet ja muodostaa kuvan ylösalaisin verkkokalvolle. Myöhemmin aivot kääntävät kuvan oikein päin. Iris säätelee silmään saapuvan valon määrää. Kirkkaassa valossa se laajenee ja estää liian valon pääsyn pupillin kautta silmään. Pimeässä se taas toimii päinvastoin. Silmässä on sauva- ja tappisoluja. Ne ovat aistinsoluja, joihin valo heijastuu. Sauvasolut reagoivat vähän valoa heijastaviin kohteisiin ja tappisolut taas paljon valoa heijastaviin kohteisiin ja väreihin. Tappisolut keskittyvät pienelle alueelle. Sauvasoluja on 20 kertaa enemmän kuin tappisoluja ja niitä on lähes kaikkialla.

verkkokalvolla, paitsi sokean täplän kohdalla. Tällä kohtaa on näköhermon pää ja siinä ei ole aistinsoluja. Koska sauvasolut toimivat hämärässä eivätkä aisti värejä, emme mekään havaitse värejä riittävän hämärässä. Hämäränäkö perustuu pimeässä verkkokalvolle muodostuvaan näköpurppuraan. Sen muodostuminen on hidasta ja siksi myös tottuminen hämäärään tapahtuu hitaasti. Koska näköpurppura taas tuhoutuu hetkessä, kannattaa hämäärään tottuneita silmiä suojata valolta.

Pystymme näkemään kohteet terävinä noin 15cm eteenpäin. Vanhemmiten silmän lihakset heikentyvät emmekä pysty tarkentamaan enää niin lähelle. Silmien yhteistoiminta mahdollistaa stereonäön, minkä avulla pystymme arvioimaan etäisyyksiä. Noin 50 metristä eteenpäin muodostamme arvion etäisyydestä kuitenkin aiemmin oppimamme perusteella. Molempien silmien näkökentän yhdistäminen mahdollistaa myös syvyysnäön.

Horisontaali-, bibolaari-, amakriini- ja gangliosolut ovat hermosoluja, jotka käsittelevät aistinsolujen lähettämiä hermoimpulsseja ja lähettävät ne eteenpäin näköhermoa pitkin käsiteltäväksi aivoihin. Parvo-, magno- ja koniosellulaariset gangliosolut ovat erikoistuneet paljon tai vähän valoa heijastavien kohteiden tiedonkäsittelyyn. Näköhermoa pitkin tieto kulkeutuu keski- ja etuaivojen tumakkeisiin (nelikukkuloille ja talamukseen) käsiteltäväksi. Näköaivokuorella eri solut käsittelevät tietyn suuntaisia viivoja ja yhdistävät niitä. Liikettä käsitellään näköaivokuorella ja ohimolohkolla, mistä tieto lähetetään eteenpäin pääläenlohkelle yhdistettäväksi aistikokonaisuuksiin, eli esimerkiksi liikkeen ohjaamiseen. Myös havaintokohteiden muotoa ja väriä käsitellään näköaivokuorella ja ohimolohkolla.

3.2 Havaitseminen



Silmän toiminta ja aisti-informaation käsittely ovat perustana kaikelle havaitsemiselle. Havaitseminen on subjektiivista ja se määräytyy yksilön kokemusten ja odotusten pohjalta. Kokemukset ja sisäiset mallit ohjaavat tiedonetsintäämme, eli mihin me kiinnitämme huomiota ja miten me koemme ympäristöämme. Ympäristö taas muokkaa sisäisiä mallejamme, mitkä jälleen jatkavat tiedonetsintämme ohjausta. Tämä malli perustuu Neisserin havaintokehään. Käsittelemme tietoa, minkä havaitsemme suoraan aisteillamme, esimerkiksi äkillistä kirkasta valoa. Havaitseminen tapahtuu myös toiseen suuntaan, eli saa alkunsa tiedonkäsittelystä ja sisäisistä malleistamme.

Häiritseekö liiallinen ympäristövalaisu siksi, että se vaikuttaa kykyymme erottaa aisti-informaatiota toisistaan ja näin ollen pitää yllä jonkinlaista viretilaa, nostaa sykettä ja estää muun muassa mielen rentoutumisen? Esimerkkinä Shanghain ostoskadut.



Kuva 2: Non-satellite DMB for Shanghai, 2005

Luonnonvalo rentouttaa, koska ei ole mahdollisuutta äkilliseen kirkkauden muutokseen, mikä voisi rikkoa sen hetkisen mielentilan. Ehkä aivot haluavat luoda ympärilleen ymmärrettävän järjestyksen ääriviivoineen, mitä on helppo tulkita ja minkä ennakoiminen on helpompaa sisäisten mallien mukaan. Nuoret taas haluavat heikentää aivojensa kyvyn käsitellä ja tulkita aisti-informaation alkoholin tai huumausaineiden lisäksi joka suunnasta vilkkuvalla väriä vaihtavalla strobo -valolla.

Kaikki eivät havaitse samoja värejä samalla tavalla. Turkoosi on toiselle vihreä kun toiselle taas sininen. Kirkkaat värit miellyttävät toista ja saavat toisen voimaan pahoin. Ihminen, jolla on terve näköaisti, pystyy erottamaan toisistaan noin 160 värisävyä, ja kun sävyn voimakkuudet ja vaaleuden vaihtelut ottaa huomioon, nousee luku jopa satoihin tuhansiin. Ei kuulosta yhtään epätodennäköiseltä, etteikö näiden satojen tuhansien erojen havaitsemisessa olisi myös yksilöllisiä eroja.

Päivänvalossa vihertävänkeltainen sävy koetaan yleensä vaaleimpana ja hämärässä turkoosinvihreä. Hämärässä kaikki herkkyysluippua pitkäaaltoisemmat sävyt koetaan entistä tummempina ja lyhytaaltoiset vaaleampina. (ns. Purkinjen ilmiö). Tämän vuoksi pitkäaaltoisin punainen koetaan hämärässä mustana. Esimerkiksi punaista seinää vasten

oleva sininen esine, joka päivänvalossa olisi seinää tummempi, voi hämärässä näyttää seinää vaaleammalta. (Rihloma 1997, 14).

Silmä mukautuu ympäristön valaistuksen mukaan. Mukautuminen pimeästä valoisaan tapahtuu nopeasti, mutta toisinpäin se voi viedä jopa tunteja. Pinta, joka heijastaa 90% valosta, koetaan valkoiseksi ja pinta, joka heijastaa 5%, mustaksi. Näin käy sekä runsaassa että vähäisessä valaistuksessa, kunhan valaistus ei ole niin heikko, että aistiminen siirtyisi hämäränään puoleen. Nykyään käytettävistä keinovalolähteistä hehkulamppu muistuttaa eniten päreen ja kynttilän liekkejä. Niitä voidaan pitää sellaisina valonlähteinä, joiden valon sopeutumiseen ihmissilmä on alun perin tarkoitettu. Niinpä hehkulampun valossa ihminen aistii värisävyjen keskinäiset suhteet melko samanlaisina kuin päivänvalossa, vaikka värifilmi väittäisikin sävyjen pahoin vääristyneen. (Rihloma 1997, 14).

3.3 Värien vaikutus

Värien avulla ihminen ilmaisee tunteitaan ja luonteenpiirteitään. Värit vaikuttavat viihtyvyyteen, mielialaan ja tuntemuksiin monin eri tavoin. Se, miten eri värit koetaan, saattaa vaihdella kulttuurin, iän, sukupuolen, psyykkisen kehitysvaiheen ja yksilön mukaan, vaikka pääosin reaktiot ovat kaikilla yleensä samat. Huomattava osa vaistonvaraisista reaktioista pohjautuu luonnossa koettuun. Vaaleansininen yhdistetään taivaaseen, vihreä metsään ja niittyihin, keltainen aurinkoon ja punainen tuleen. Vaaleansininen koetaan avarana ja vapauttavana ja punainen lämmittävänä tai ahdistavan polttavana. Läntisissä kulttuureissa musta yhdistetään usein kuolemaan, kaukoidässä taas kuoleman väri on valkoinen.

Värejä ei ole aina käytetty vain esteettisistä syistä. Esteettinen näkökulma on saattanut puuttua kokonaan tai se on ollut vain yhtenä taustatekijänä. Värit ovat liittyneet oleellisena osana sekä alkukantaisiin että kehittyneempiin kulttuureihin. Esimerkiksi perinteen katkeaminen on osaltaan johtanut länsimaiseen käsitykseen, että värejä tarvitaan vain esteettisyyden vuoksi. Mainoksissa värejä on usein käytetty ihmisiä vahingoittavalla tavalla, mille syntyi vastapainona väritutkimus. Värillä on esimerkiksi fyysinen, kemiallinen, biologinen, fysiologinen, optinen, psykologinen ja neurologinen näkökulma. Jokaiselta kannalta katsottuna on värillä erilainen tarkoitus ja merkitys. Väripsykologia pyrkii löytämään keinoja, joiden avulla värit voitaisiin parhaalla mahdollisella tavalla saada palvelemaan elämää. Värien avulla psykologit voivat tutkia mm. mielialaan, mielenterveyteen ja luonteeseen liittyviä ongelmia. Toisaalta negatiivisia piirteitä voidaan parantaa tai lieventää tarkoituksenmukaisella elinympäristön värien valinnalla. (Rihlana 1997, 105-106).

Ohessa taulukko kirjasta: Väri inhimillisissä toiminnoissa (*Le couleur dans les activités humaines*), Maurice Déribéré. Taulukko on Seppo Rihlaman kirjasta *Värioppi* (1997).

TUNNE- PERÄINEN YHDISTÄMINEN	OBJEK- TIIVINEN YHDISTÄMINEN	PSYKO- LOGINEN VAIKUTUS	FYSIOLOGINEN VAIKUTUS	FYYSINEN VAIKUTUS	LUONNE	USKONNOLLINEN SYMBOLI (SAKRAALI)	MAAILMALLINEN SYMBOLI (PROFAANI)	MERKIN- ANTAVUUS
rakkaus rikos synti	tuli veri	dynaaminen hermostuttava lämmittävä	ajatustoimintaa kiihottava lämmittävä mieltä kiihottava	silmiinpistävä	toiminnallisuus vitaalisuus	armollisuus heikkous lähimmäisenrakkaus rakkaus	rakkaus	pysähtyminen tulipalo
hehku verenkouhu	appelsiini auringonlasku tuli	kiihottava loistoa antava	ruuansulatusta edistävä tunteita kiihottava	silmiinpistävä	rauhattomuus tai ärsyttävyyys			kuumat osat
iloisuus	aurionvalo	dynaaminen henkimaailmaan liittyvä	Hermoja, näköä ja tarmoa terästävä voi rauhoittaa	silmiinpistävä	iloisuus	oppi mahti tieto voima	säästäväisyys	vaara
vahingollisuus	luonto vihannuus	lepo levollisuus rauhottava tasapainottava tuoreus turmiollinen	hypnoottinen lievittävä rauhottava	silmiinpistävä	kärsivällisyys levottomuus	totuus uskollisuus uudestisyntyminen	toivo pahansuopuus	apu
avaruus kuulakkuus	taivas vesi	ilmavuus keveys läpikuultavuus rakastettavuus selkeys viileys	levollisuus rauhottava	silmiinpistävä	levollisuus rauhallisuus	kuolemattomuus viisaus älykkyys	tiede viisaus	huomio
komeus salaperäisyys	kukat	helakkuus hienous levollisuus raskasmielisyys	tyynnyttävä	mukautumaton	kunnioittavuus tyytyväisyys	arvokkuus	arvokkuus	
arvokkuus suru	ametisti kukat	viileys	tyynnyttävä	huonosti havaittava	raskasmielisyys surullisuus	katumus parannus toivo	katumus parannus	
kirkkaus uskonyhteys vihkiminen	kukat	kohtuullisuus puhtaus vaatimattomuus valoisuus	tyhjyys	valaiseva	siisteys vaatimattomuus	hyve puhtaus siveys viattomuus	hyve puhtaus siveys siisteys viattomuus	viitoitus
murhe salaperäisyys	kuolema yö	suru	lepo	hämärä pimeys	huono mielikuvitus	loppu viimeinen	kuolema suru	ikään kuin pohja

3.4 Valon vaikutus

Valo ohjaa ja johdattaa. Suunnistamme pimeässä valoa kohden ja valo voi kiinnittää huomion mahdolliseen varaan. Auringonnousu ja -lasku säätelevät vuorokausirytmiamme ja valaistu kaupunki saattaa merkittävästi häiritä luonnollista unirytmiamme. Nyky-yhteiskunnan valaistu maailma mahdollistaa jokaiselle henkilökohtaisen elämänrytmin, mutta myös samalla sekoittaa biologista rytmiämme. Biologisen rytmin käsite nykypäivänä onkin häilyvä, koska ympäristöä on mahdollista muokata omien tarpeiden mukaan. Nyky-yhteiskunnassa ei tyydytä ympäristön säätelemisiin rajoihin vaan ne säädetään itselle sopiviksi. Pimeys tuodaan ympärille silloin kun halutaan nukkua. Kaupunki valaistaan ja siellä on mahdollista liikkua ja valvoa halutessaan läpi yön, ajantajun välillä kadotessa kokonaan. Yhtenä kysymyksenä herääkin se, saavatko elimistö ja aivot lopulta tarvitsemansa levon huolimatta luonnollisesta vuorokauden vaihtelusta.

Valottomuus yhdistetään usein masennukseen. Suomalaisena on helppo huomata valon tärkeys. Kesällä on niin sanotusti helpompi olla onnellinen. Masennuksesta kärsiville on mahdollista antaa valohoitoa. ”Canadian Consensus Guidelines for the Treatment of Seasonal Affective Disorder” -julkaisu (Lam & Levitt) määrittelee periaatteita kaamosmasennuksen (SAD) hoitamiseksi. Kanadan SAD-konsensustyöryhmän raportista löytyy aiheesta yhteenveto internetsivustolla valohoito.fi. Kaamosmasennus on eräs vakavan masennuksen alalaji, joka puhkeaa tiettyyn vuodenaikaan, yleensä talvella. Valohoito (valoterapia, fototerapia) tarkoittaa suunnitelmallista, päivittäistä altistusta voimakkaalle keinovalolle. Mahdollisuus valon terapeuttiseen käyttöön kaamosmasennuksen hoitamisessa kävi ilmi perustutkimuksesta, joka osoitti, että altistus huoneessa olevalle valolle (alle 500 luksia) pystyi muuttamaan eläinten vuorokausi- ja vuodenaikarytmiä. Ensimmäinen vertailututkimus valohoidon vaikutuksesta kaamosmasennukseen tehtiin vuonna 1994.

Eräät valon vaikutukset vuorokausirytmiiin aiheutuvat melatoniinin erityksen keskeytymisen kautta. Käpyrauhanen erittää melatoniinia öisin ja sen erityksen vähenemisen vuoksi elimistö alkaa heräämään. Pimeyden jatkuessa voi melatoniinin erityskin jatkua ja näin aiheuttaa väsymystä. Kirkasvalohoidolla uskotaan olevan vaikutusta myös serotoniinin määrään. Serotoniini on yhteydessä mielialaan ja masennukseen. Harri Domonyi kertoo artikkelissaan ”Kaamosoireilua voidaan helpottaa kirkasvalolla: Kannattaa valaistua” (Tekniikan Maailma 19/2008, 58-63), että talviaikaan tiedetään elimistön käyttävän serotoniinia huonommin. Hän mainitsee myös D-vitamiinin määrän mahdollisena vaikuttajana serotoniinin määrään. Melatoniinin ja liiallisen valon yhteys sairauteen tulee esiin myöhemmin käsiteltäessä valosaastetta.

Tutkijat eri puolilla maailmaa ovat tehneet yli 60 tutkimusta kirkasvalohoidosta. Vaikka tutkimuksissa on ollut puutteita (esim. koehenkilöiden pieni määrä ja lyhyet hoitajaksot), ovat tutkimukset tulleet siihen tulokseen, että kirkasvalo on tehokas kaamosmasennuksen hoitomuoto. Valohoidon osatekijöitä ovat yleensä valaistuksen voimakkuus (luksi), valon aallonpituus (spektri), päivittäisen altistushoidon määrä ja ajoitus. Vaikka kirkasvalohoidon ajoituksen merkityksestä on kiistelty, uudet tutkimukset ovat vahvistaneet, että aamuvalo on tehokkaampaa kuin iltavalo. (Lam & Levitt).

Domonyin mukaan noin 40% suomalaisista kärsii pimeänä aikana lievistä kaamosoireista tai vakavammasta kaamosmasennuksesta. Yleisimpiä oireita ovat liikaunisuus, etenkin hiilihydraattipitoisen ruuan halun kasvu, makeanhimo ja painonnousu. Noin prosentti kärsii vakavammasta kaamosmasennuksesta, minkä oireina ovat lisäksi apea mieliala ja ahdistuneisuus. Valohoidosta saa apua noin 80% kaamosoireilijoista. Kaamosmasennuksen oireyhtymän esitteli eteläafrikkalaissyntyinen lääkäri Norman E. Rosenthal vuonna 1984. Hän havaitsi oireita itsellään muutettua Yhdysvaltain itärannikolle. Hän toi jo tuolloin esiin keinotekoisien kirkasvalon vaikutuksen oireisiin. Vasta viime vuosina kirkasvalolaitteet ovat yleistyneet kodeissa ja työpaikoilla. Huolimatta tietämyksestä, että ne vaikuttavat myös lievään oireiluun, olivat ne pitkään käytössä vain tietyissä hoitolaitoksissa. Hiljattain on huomattu myös

valon tulosuunnalla olevan vaikutusta. Ylhäältä tuleva valo osuu silmän verkkokalvon alaosaan, mikä tuntuu auttavan eniten. Ihmisen iho tuottaa auringonvalossa D-vitamiinia, millä voi olla merkitystä vuodenaikarytmissä. Pääasiassa valo vaikuttaa kuitenkin silmien kautta valoinformaation matkatessa näköhermoja pitkin niiden risteyskohtaan, minne jää tieto valon määrästä. Tämän kohdan yläpuolella sijaitsee ihmisen ”sisäinen kello”. Kirkasvalolla pyritään vaikuttamaan hermosolujen toimintaan ja näin säätelemään vireyttä ja väsymystä. Yhdessä liikunnan kanssa on valohoidon todettu tuottavan parhaat tulokset.

Aikaisempaan pohdintaan nykypäivän ihmisten henkilökohtaisista aikatauluista ja vuorokausirytmistä palaten, voisi valohoitoon liittyvien tutkimusten perusteella sanoa elimistön kärsivän biologisen rytmin sivuuttamisesta. Jos kirkasvalohoidossa aamuvalo on tehokkaampaa kuin iltavallo, voi olettaa aamuvalolla luonnollisissa oloissa olevan vähintäänkin yhtä suuren merkityksen. Tästä voi jälleen päätellä miten jatkuvassa valaistuksessa oleva kaupunki häiritsee aamuvalon biologista ja psykologista vaikutusta. Ylhäältä tuleva kirkasvalo on koettu tehokkaammaksi, minkä voi yhdistää yläpuoleltamme valaisevaan aurinkoon.

Vaikka valoa voi käyttää terapiamuotona, ei tätä muotoa sovi suoraan yhdistää valaistuun ympäristöömme ja sen vaikutukseen ihmisissä. Keinovalon ei voi olettaa korvaavan luonnonvalon vaikutusta, eikä värillisen valon voi olettaa vaikuttavan samoin kuin valkoisen valon. Kaupunkivalaistus on usein värien ja eri värilämpötilojen sekamelskaa. Vaikka ympäristövalaisu olisi esteettisesti jokaisen mieleen ja loisi ympäristöömme miellyttäviä paikkoja rentoutua, ei kukaan todennäköisesti vaihtaisi sitä mahdollisuuden saada luonnollista valoa. Keinovalon vaikutukset ovat enemmänkin yksilöllisiä. Yhdessä valo ja väri luovat kaupunkiympäristöämme ja sen tunnelmaa, ja rakentavat mielikuviamme maailmastamme. Jokainen rakentaa ja haluaa omanlaistaan. Päätösvaltaa ympäristöstämme ei voi kuitenkaan suoda kaikille.

4 Ympäristön valaisun historiasta

4.1 Valaistussuunnittelun historia

Valaistussuunnittelu nähdään kehittyneen omaksi ammatikseen New Yorkissa 1950- ja 1960-luvuilla. Ensimmäisiä amerikkalaisia valaistussuunnittelijoita ovat mm. Richard Kelly, Howard Brandston, Abe Feber, Jules Horton, James Nicholls ja Leslie Wheel. He kuuluvat kansainvälisen yhdistyksen International Association of Lighting Designers (IALD, perustettu 1969) perustajajäseniin. Monet ovat saaneet työhönsä vaikutteita modernin arkkitehtuurin mestareilta, niin sanotuilta valon arkkitehteiltä, joita ovat esimerkiksi Frank Lloyd Wright, Walter Gropius, Le Corbusier, Louis Kahn, Mies van der Rohe sekä Alvar Aalto ja Eero Saarinen. Wright on todennut, että valaistuksesta voi tehdä osan itse rakennusta. Kahn puolestaan, että valo tekee materiaalit ja materiaalit tehdään heittämään varjoja. Myös Corbusier puhuu varjoista, niiden suuntaamisesta, selkeistä leikkauksista ja yhteensulautumisesta. Alvar Aallon töihin liittyy mm. rakennuksesta heijastuva pehmeä valo ja ilmankaltainen hehku. Näiden mestareiden töissä on ollut valaistuselementtinä ensisijaisesti luonnonvalo. Luonnonvalo on suurena osana valaistussuunnittelua vielä nykypäivänäkin. (Salminen 2001, 122).

Kehitys valaistusteknisellä alueella on jatkunut jo vuosisadan ajan. Valaistusta on laiminlyöty kehittämällä ja tutkimalla vain sen teknisiä arvoja ja ominaisuuksia. Viime vuosina on alan kehitys kuitenkin alkanut painottaa laadullista valaistussuunnittelua eli alkanut panostaa visuaalisuuteen ja tilan kokonaisvaltaiseen ilmeeseen. Kehitys on tuonut tähän päivään määrällisen ja laadullisen valaistussuunnittelun yhdistymisen. Maailmanlaajuinen valaistussuunnittelun koulutustarve on vasta hahmottumassa päättäjille ja sen tarpeellisuus on tunnustettu. (Salminen 2001, 122).

Teoksessa Kolme Tarinaa (Honkonen, Oksanen & Salminen, 2001, 122) kerrotaan

Richard Kellyn esittelemät visuaalisen suunnittelun kolme elementtiä kirjasta *Lighting Design & Application*: valoa katsomiseen, valoa näkemiseen ja valoa katsottavaksi. Jokaisella on oma funktionsa ihmisen visuaalisen ympäristön suhteessa psyykkisiin aistihavaintoihin. Eri elementeillä on vaikutusta mm. siihen mikä herättää mielenkiintoa, mikä johdattaa katsomaan, mikä antaa tilanvapauden tunnetta tai kiihottaa näköhermoja antaen ärsykeitä keholle ja mielelle ja on sitä kautta aisteja miellyttävää.

4.2 Ympäristön valaisun kehitys Suomessa

Maassamme on yli viisikymmentä vuotta toiminut Suomen Valoteknillinen Seura (SVS ry.), johon kuuluu satoja alasta kiinnostuneita ja vaikuttamishaluisia ihmisiä, mm. insinöörejä, valaistussuunnittelijoita, arkkitehtejä, sisustusarkkitehtejä ja artemomeja.

Suomessa kiinnostus valaistussuunnittelua kohtaan kasvoi 1980-luvulla. Eri tavoin valaistut kohteet, valoinstallaatiot ja kaupunkifestivaaleihin liittyvät teemavalaistukset yleistyivät. Suomen kaupunkivalaistus on ollut energialaitosten hallussa ja valaistuksen suunnittelijoina ovat toimineet teknillisen korkeakoulutuksen saaneet sähköinsinöörit. Suunnittelu on usein ollut teknispainotteista ja valoa on haluttu tuottaa riittävästi valaistavalle alueelle. Luksit ja kelvinit hallitsevat insinöörit ovat yleensä tehneet valaistukseen liittyvät päätökset, ja kaupunkikuvasta päättävälle ei juurikaan ole jäänyt sanavaltaa, koska heiltä tämä tieto on puuttunut. Arkkitehdit laiminlöivät suunnittelun ja ala jäi insinöörien haltuun. Kulttuurin kehittyminen, taloudellisten resurssien kasvu ja kansalaisten yleistyvä myönteinen suhtautuminen antoi uusia mahdollisuuksia panostaa ulkovalaistukseen myös visuaalisesti. Nykyisen kehityksen kannalta on oleellista, että tekniset asiat täyttävä valaistus voidaan suunnitella osaksi tilaa korostamaan tilan arvoa tai antamaan sille lisäarvoa. Valaistuksen merkitys nähdään nykyään moniulotteisempänä ja siihen ollaan valmiita panostamaan myös yhteiskunnallisesti.

Kaupunkisuunnitteluvirastojen ja rakennusvalvonnan päätävävalta kasvaa koko ajan, tilaajat ovat valistuneempia ja valaistusprojekteissa on mukana yhä enemmän arkkitehtejä ja valaistussuunnittelijoita. Energialaitokset ja insinöörit ovat vielä mukana muutoksessa ja valaistussuunnittelija on ammattinimikkeenä vielä nuori ja yleistymässä. (Salminen 2001, 122-123).

5 Ympäristön valaisu tänään

Tällä hetkellä ollaan ympäristön valaisun suhteen vaiheessa, missä osaamista ja näyttävyyttä ollaan saatu kasvatettua ja aletaan keskittyä enemmän ympäristöstä huolehtimiseen, energiansäästöön ja melko tuoreena aiheena valosaasteen käsitteeseen ja sen mahdolliseen torjumiseen. Ympäristökysymys nousee pinnalle ympäristövalaisun kohdalla jo senkin vuoksi, että ympäristöasiat ja energiansäästö ovat maailmanlaajuisesti ajankohtaisia. Elohopeaa sisältävien ja siksi ympäristön kannalta ongelmallisten energiasäästölamppujen kautta on saavutettu LED- teknologia. Tämän kautta ollaan menossa yhä energiasäästöisempiin ratkaisuihin.

”Viimeisen vuosikymmenen aikana valaistukseen on kiinnitetty huomiota osana elinympäristöä ja arkkitehtuuria. Arkkitehtuurivalaistus lähentyy suunnittelutavoiltaan ja estetiikaltaan metodeja, joita teatterivalaistuksessa on käytetty jo vuosia.” (Valoa Design Oy 2008).

5.1 Turvallisuus ja estetiikka

Hehkulampun aika julkisissa ympäristöissä on ohi. Uusien valonlähteiden kehitys on kasvattanut mahdollisuuksia. Joskus näyttää siltä, että kaikesta ulkovalaistuksesta, ei pelkästään mainosvalaistuksesta vaan myös arkkitehtuuri- ja katuvalaistuksesta, on tullut markkinointikeino. Siitä on muodostunut muotiesine, mikä asetetaan esille ja halutaan myydä asiakkaalle. Värivaloa käytetään sopi se tai ei. Se toimii paikoissa, mitkä vaativat tietynlaista tunnelmaa tai missä sillä on muuten oleellinen rooli häiritsemättä muuta paikalla olevaa valaistusta. Se ei ole sopivaa silloin, kun se saa kaupungin muistuttamaan teatteria. Kun se vetää huomion puoleensa, häiritsee se liikkumista ja suunnistusta tilassa. Hyvä suunnitelma on tehty ympäristön yksilöllisen luonteen mukaan ja se luo yhtenäisyyttä paikan yölliseen tilaan. Rakennusten valaistuksessa tulisi kunnioittaa vallitsevaa arkkitehtuuria. Kaupunki on erilainen yö ja päiväsaikaan, eikä valaistuksessa voi imitoida tilaa päivällä. Yöllä voi olla oma ilmapiirinsä. Tämän ilmapiirin pitää olla miellyttävä, eikä se saa dominoida. Ympäristö ei saa olla uhkaava, vaikka siellä ei liikkuisi muita ihmisiä. Mitä enemmän valoa kaduilla sitä turvallisemmaksi se usein koetaan. (Santen 2006, 7, 26).

Pimeänajan ympäristöämme valaistiin ennen, jotta näkisimme liikkua. Ajan myötä ei ole mikään ihme, että aletaan kiinnostua valaistuksen näyttävyydestä ja ympäristön valaistullisesta estetiikasta. Valaistus näkemiseksi on muuttunut valaistukseksi nähtäväksi ja siitä paisunut edelleen riittämättömäksi valaistukseksi kilpailuyhteiskunnassa. Nyt se on saavuttamassa laajemmin uuden asteen, missä puhutaan jo valosaasteen ongelmasta. Valaistuksen riittämättömyys jatkaa silti olemassaoloaan, kilpailuyhteiskunnasta puhumattakaan.

Turvallisuuden vuoksi tarvitaan riittävästi valoa, jotta erilaiset objektit nähdään ympäristössä. Esteettisyys ei silti saa kärsiä. Valaistus ei saa häikäistä ohikulkijoita eikä muuttaa koettua värimaailmaa siellä missä sen ei ole tarkoitus niin tehdä, joten

tehokeinojen käytöllä on rajansa. Vaatimukset ja haasteet kohtaavat siinä, missä ympäristöstä pitää tehdä turvallinen ja tehokas, mutta samalla myös miellyttävä ja yhä edelleen tyylikkäämpi ja kilpailukykyisempi. Moderni kaupunkikuva sisältää yhä erikoisempia tapoja valaista ja hyödyntää uutta teknologiaa. Tunnelmallinen kaupunkikuva voi olla yhä vaikeampi toteuttaa mainosvalojen kaaoksessa. Valaistussuunnittelijan yksi unelma voisi olla täysin itselle suunniteltavaksi varattu kaupunginosa, missä saisi itse vaikuttaa kaikkeen arkkitehtuurisesta valaistuksesta mainosvaloihin ja katujen valaisuun.

Katuvalaistus on osana esteettistä valaistusta, vaikka sen olemassaolon tarkoitus liittyykin turvallisuuteen.

Julkisen valaistuksen kehitys on prosessi, mikä ei ole suoraan muodinalainen. Kuitenkin on selvää, että suunnittelusta tulee yhä tärkeämpi tälläkin alalla. Katuvalaistus nähdään nykyään tärkeänä osana kalustusta koristamassa julkista tilaa. Hyvin suunniteltu optinen systeemi, joka suuntaa valon tehokkaasti, on täynnä modernia suunnittelua. Lisäksi on vaatimuksia vandalismin ehkäisyn suhteen, likaantumisen ja kosteuden ehkäisemiseksi jne. Suunnittelun täytyy pystyä kestäämään näitä. Vaaditun kosteus- ja likaresistanssin täytyy olla tyydyttävä karkeasti kymmenen vuotta. (Santen 2006, 44).

Isojen teiden valaistus on kehittymässä. Tällä valaistuksella on enemmän käytännöllinen merkitys kuin esteettinen. Pyöräteiden valaistus on vielä paljolti samanlaista kuin isojen teiden; pylväät ovat vain hieman vaatimattomampia kooltaan ja korkeudeltaan. Teiden ja pyöräteiden valaistus voi olla yhdistettynä samaan tolppaan, missä valaistus pyörätielle on matalemmalla käytännön syistä. Kävelyteillä asia on eri. Valaistuksella itsellään on useita odotuksia, mutta myös päiväsaikaan näkyvällä valaisimella ja tolppalla on vaatimuksensa sen mukaan, onko sen tarkoitus olla huomiota herättävä vai häiritseekö se katukuvaa kokonaisuudessaan. Yöaikaan nähdään ja arvostellaan valoa, päivällä sitä, mihin valo on kiinnitetty. (Santen 2006, 44).

Se, mitä halutaan rakennuksista tuoda esiin esteettisistä syistä, tulisi valaista. Liika valaistus vie huomion pois oleellisesta. Yksi asia, mihin tulisi kiinnittää huomiota on se,

miten esteettisyyteen vaikuttaa yksikin sammunut valaisin muiden joukossa. Tähän kiinnittää huomiota liian usein. Parempi vaihtoehto olisi, ainakin jos puutos on huomattava, sammuttaa kaikki valonheittimet korjauksen ajaksi. Ja tietenkin korjata rikkoontunut tai teholtaan heikentynyt valaisin mahdollisimman nopeasti. Maisema, missä yhtenäisyyden rikkoo pimeä tai pimeät valaisimet, voi olla juuri sen ainoan kerran jonkun nähtävissä. Onko sillä sitten merkitystä vai ei, on jälleen jokaisen oma mielipide. Joka tapauksessa asiasta päättää vain jokin tietty taho. Turvallisuuden suhteen rikkoontuneista valaisimista pitäisi pitää huolta vieläkin nopeammin. Huomiota tulisi valaisimien tarkastusajankohtia päättäessä kiinnittää eri valaisimien eri vaatimuksiin. Parasta olisi, jos valaisimet olisivat samanikäisiä. Yksi esimerkki estetiikan kärsimisestä on Tammerkosken reunoja valaisevat valaisimet, joista aina osa on sammuksissa.

Arkkitehtuuria ja historiallisuutta tulisi kunnioittaa. Henkilökohtaiset mielipiteet nousevat vastakkain historiallisen alueen kohdatessa moderni valaistus. Esimerkiksi vanhat katuvalaisimet on uusittava energiankulutuksen ja käytännöllisyyden vuoksi. Harvemmin uusissa valaisimissa jäljitellään entistä muotoa, ainakaan täysin. Joka tapauksessa maailma muuttuu, eikä paluuta tunnelmalliseen kynttilänvaloon ole.

5.2 Valo on Jyväskylässä

Valo on Jyväskylässä -tapahtuma on maamme ainoa kaupunkivalaistukseen keskittynyt valotapahtuma. Se on luotu parantamaan kaupungin viihtyvyyttä ja turvallisuutta. Tapahtuma kestää kuukauden ja sen aikana valaistaan sekä pysyviä että väliaikaisia kohteita. Tänä vuonna on neljäs kerta, kun tapahtuma järjestetään. Aikaisemmin se on järjestetty vuosina 2003, 2004 ja 2006. Vuonna 2000 valmistuneen ulkovalaistuksen yleissuunnitelman jälkeen Jyväskylän kaupunki on toteuttanut yhteistyökumppaneineen miltei 30 pysyvää valaistuskohdetta.

Jyväskylän kaupunki on Valon kaupunki. Jyväskylän strategisen kehittämishankkeen tavoitteena on olla Suomen paras taajamavalaistuksen toteuttaja. Jyväskylä– Valon kaupunki on kaupungin kehittämishanke ja pitkä prosessi. Kaupungissa tehdään investointeja valaistuksen kehittämiseksi niin, että valon oikea käyttö luo turvallisuutta, on maisemallisesti arvostettua ja ottaa huomioon ympäristövaikutukset parhaalla mahdollisella tavalla. Eheä pimeän ajan ilme vaikuttaa positiivisesti kuntalaisiin, paikallisiin yrityksiin ja matkailuun. Valon kaupungin asemaa vahvistettiin vuonna 2006 liittymällä ensimmäisenä suomalaisena kaupunkina LUCI: in (Lighting Urban Community International), maailman valon kaupunkien yhteisöön. Yhdistykseen kuuluu noin 60 kaupunkia ympäri maailmaa, esimerkiksi Lyon, Moskova, Torino ja Shanghai. Tähän mennessä Göteborg on ollut ainoa pohjoismainen yhdistyksen jäsen. Kansainvälinen verkostoituminen tuo Jyväskylälle julkisuutta ja luo uusia yhteistyömahdollisuuksia. (Jyväskylän kaupunki 2008).

Valo on Jyväskylässä- tapahtuma on osa Valon kaupunki- hanketta. Tapahtumassa esitellään uusia ja vanhoja pysyviä valaistuskohteita. Lisäksi esitellään koevalaistuskohteet. Osana tapahtumaa järjestetään myös valaistusalan seminaari, joka kokoaa alan asiantuntijoita keskustelemaan valaistuksesta. Kuntalaisille ja matkailijoille järjestetään suunnattuja oheistapahtumia. Tapahtuma toteutetaan Jyväskylän kaupungin, kiinteistöjen, yhteistyöyritysten, kuntalaisten ja valaistusalan ammattilaisen yhteistyöllä. Valaistusta luodaan yhteistyön ja avoimen osallistumisen kautta. Edelliset tapahtumat ovat saaneet paljon myönteistä palautetta eri tahoilta. Tapahtumien aikana esiteltyihin väliaikaisiin ja pysyviin valaistuskohteisiin on tutustunut arviolta yli 60 000 kävijää. (Jyväskylän kaupunki 2008).

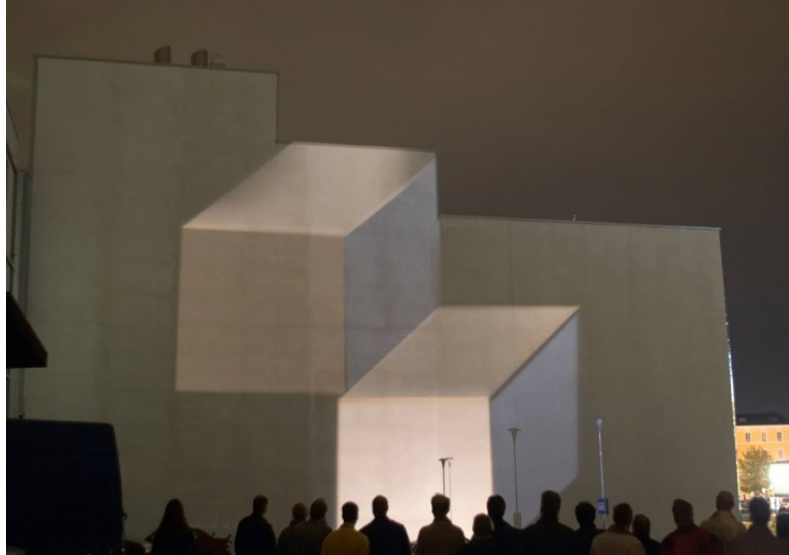
Valo on Jyväskylässä -tapahtuma on myös yhtenä tärkeänä osana opiskelijoiden arkkitehtuuri- ja ympäristövalaistukseen liittyvää oppimista. Eri alojen opiskelijat kokoontuvat Jyväskylään toteuttamaan osaltaan kohteiden valaisua ja mahdollisesti olemaan myös merkitsevänä osana suunnittelua.

Olin itse mukana vuoden 2006 tapahtumassa toteuttamassa koevalaistuskohteiden valaisemista ja suunnittelua. Kohteena olivat Jyväskylän yliopiston Seminaarinmäen rakennukset, joista suurin osa on Alvar Aallon suunnittelemia. Valaistustapa pohjautui VALOA Design Oy:n tavoitesuunnitelmaan. Koevalaistukset olivat osa suunnitteluprosessia, jonka toteutus tähtää pysyvään valaistuksen rakentamiseen. Mukana oli esimerkiksi sähkö- arkkitehtuuri- ja valoalan opiskelijoita. Osallistujat jaettiin pieniin ryhmiin, joissa oli opiskelijoita joka alalta. Eri valaisinfirmit johtivat ryhmiä. Omaa ryhmääni johti Fagerhult ja kohteenamme oli yliopiston päärakennus. Osuutemme kesti viisi päivää, joista kahtena viimeisenä oli järjestetty seminaareja, joihin myös opiskelijat saivat osallistua. Olin onnekas päästessäni ryhmään, missä opiskelijat saivat olla mukana toteuttamassa suunnittelua. Kaikissa ryhmissä ei ollut tällaista mahdollisuutta. Tapahtuma antoi paljon tietoa ja taitoa ja on erittäin oleellisena osana arkkitehtuuri- ja ympäristövalaisun opiskelua.

Ohessa on muutama kuva eri valaistuskohteista.



Kuva 3: Harjun portaat, 2003, pysyvä kohde



Kuva 4: Soneran rakennus, 2003, tilapäinen valaistuskohde



Kuva 5: Päärakennus, koevalaistus, workshop 2006, (kuva: Juhana Konttinen)



Kuva 6: Päärakennus, koevalaistus, workshop 2006, (kuva: Juhana Konttinen)



Kuva 7: Liikuntakeskus, koevalaistus, workshop 2006, (kuva: Juhana Konttinen)

5.3 LED- teknologia

LED (Light-Emitting Diode) perustuu puolijohdetekniikkaan. Puolijohdeiksi kutsutaan elektroniikassa käytettäviä komponentteja, kuten diodeja ja transistoreja. Ne johtavat nimensä mukaisesti sähköä heikommin kuin varsinaiset johteet.

Hehkulamppujen haitoista johtuen on kehitetty useita uusia valaistustekniikoita, esimerkiksi energiasäästölamput. Nämä ovat ympäristön kannalta kuitenkin ongelmallisia esimerkiksi sisältämänsä elohopean vuoksi. Hehkulamppujen (valo)hyötysuhde on erittäin pieni, noin 5 % luokkaa. Hehkulamppujen ongelmana on myös sen lyhyehkö ikä. Koska hehkulangan vastus kylmänä on paljon pienempi kuin lämpimänä, rikkoutuminen tapahtuu useimmiten valoa sytytettäessä, kun hetkellinen suuri virta polttaa hehkulangan poikki. (Tuominen, Easy Led Oy 2007).

Jo 1920-luvun alussa Henry Round huomasi, että puolijohdeliitos voi tuottaa valoa. Saman vuosikymmenen puolivälissä venäläinen Oleg Losev kehitti ensimmäisen LEDin, mutta tämä jäi vaille huomiota. Rubin Braunstein RCA:lta huomasi 1955 Gallium Arseeni -liitoksen säteilevän infrapunavaloa ja 1961 Bob Biard ja Gary Pittman saivat patentin IR-LEDille. Vuonna 1962 Nick Holonyak kehitti ensimmäisen näkyvän valon alueella toimivan LEDin. Vuonna 1972 George Craford keksi keltaisen LEDin ja kymmenen kertaa aikaisempaa kirkkaamman punaisen sekä oranssin LEDin. Professori Shuji Nakamura kehitti IndiumGalliumNitridiin perustuvan kirkkaan sinisen LEDin ja pian sen jälkeen valkoisen. Professori Nakamuralle myönnettiin keksinnöstään suomalainen maailman suurin Millennium-teknologiapalkinto. (Tuominen, Easy Led Oy 2007).

LED säteilee monokromaattista valoa, eli valoa mikä sisältää vain yhden aallonpituuden. Tällöin hyvin tärkeä tieto on värilämpötila, joka ilmaistaan kelvineinä (K). LEDin tyypillinen virran kesto on 20 milliampeeria (mA) ja kynnsjännite 1,5 - 5

voltia (V). Kynnysjännite riippuu LEDin väristä, eli siinä käytetyistä puolijohdeaineista. Virta rajoitetaan esimerkiksi vastuksella niin, että se ei ylitä sallittua arvoa. Koska yhden perinteisen LEDin valoteho ei riitä valaistukseen, on kehitetty teholedejä, joiden antama valoteho, ja myös kuluttama sähköteho, ovat paljon suurempia kuin perinteisen LEDin, aina yhteen wattiin asti. Niiden valoteho on jopa 80 lm/W. Teholedit muodostavat kuitenkin paljon hukkalämpöä ja se on jäähdytettävä. LEDien teho alkaa laskea voimakkaasti, jos ne kuumenevat liikaa. Vaihtoehtona on käyttää useita perinteisiä LEDejä sarjaan kytkettynä. Tällöin myös valokuviota voidaan suunnata laajemmalle alueelle ja valaisin näyttää kauniilta valonlähteen muodostuessa useista pienistä valopisteistä. Uusimmat LED-tekniikan tutkimukset Japanissa ovat johtaneet jopa 130 lm/W LEDien kehittämiseen. Normaali hehkulamppu tuottaa vain 15-20 lm/W ja 60-110 lm/W. Näkyvän valon määrän yksikkönä käytetään SI-standardin mukaista yksikköä lumen (lm). Hyötysuhde lasketaan jakamalla tuotettujen lumeneiden määrä käytetyllä teholla (W). (Tuominen, Easy Led Oy 2007).

LEDit ovat ylivoimaisia värillisen valon tuottajia. Käyttämällä kolmea värillistä valoa, punaista, vihreää ja sinistä sekä erilaisia himmennystasoja voidaan tuottaa kaikki sateenkaaren värit ilman valohäviötä. Yhdistämällä keltaista, valkoista ja sinistä saadaan jäljiteltä päivänvaloa. Muilla menetelmillä tarvitaan suodattimia, jolloin osa valotehosta häviää. (Nevaluoma 2007, 36-40). On selvää, että jatkossa valaistustekniikka tulee hyödyntämään enenevässä määrin LEDejä. Jatkossa LED-valaisimien hinnat tulevat myös olemaan kilpailukykyisiä nykyisten valaisimien kanssa tekniikan kehittyessä ja tuotannon muuttuessa massatuotannoksi. LED- valaistuksen etuina ovat esimerkiksi sähkön säästyminen ja mahdollisuus asentaa paikkoihin, missä lämpö on vaarallista, koska LEDit eivät kuumene. Lisäämällä riittävä määrä valaisevia LEDejä, saadaan aikaiseksi riittävän kirkas valaistus missä tahansa tarkkuutta vaativassa kohteessa. LED-valot ovat myös paljon kestävämpiä kuin mikään muu valaistustekniikka. Ne kestävät jopa 100 000 tuntia, mikä tarkoittaisi 10 vuoden yhtämittaista paloaikaa. Perinteiset lamput pääsevät vain murto-osaan tuosta ajasta. Toisaalta ikääntyessään LEDien valoteho alkaa hiipua ja ne eivät kestä kuumuutta. Saunan valaistuksessa ikä saattaa olla paljon lyhyempi kuin esimerkiksi ulkokäytössä. (Tuominen, Easy Led Oy 2007).

Sami Suojanen sanoo Aamulehden artikkelissa (13.10.2008, A10), että keskeneräisiä LED- tuotteita on kaupattu kauniilla lupauksilla kuten aikaisemminkin halogeeneja ja energiansäästölamppuja niiden tullessa markkinoille. Samaan yhtyy Kari-Otso Nevaluoma artikkelissaan Avotakassa (11/2007), sanoessaan että LEDien varjopuolena pidetty valotehon hiipuminen muodostuu ongelmaksi vain kehnosti suunnitellussa valaistuksessa. Markkinoille on päästetty jopa tuotteita, jotka eivät kestä käytössä tuhattakaan tuntia tai joilla ei ole todellista kykyä valaista.

Toinen pulma on puutteellinen värintoisto. Valonlähteen kyky toistaa värejä on hyvin olennaista valon laadun kannalta. Hehkulamppujen värintoistoindeksi on 100 ja loisteputkien 80-95 laadun mukaan. Nevaluoma mainitsee, että toistaiseksi melkein kaikki valmistajat keskittyvät lisäämään valotehokkuutta. Nakamuran arvion mukaan LEDeistä tulee tulevaisuudessa peräti 90% valoa ja vain 10% lämpöä. Alhainen energiankulutus pitäisi säilyä myös tehojen kasvaessa. Esimerkiksi loisteputkissa tämä on 50:50 ja hehkulamppussa 5:95. (Nevaluoma 2007, 36-40).

LED- valaisimia on alettu hyödyntää liikennevaloissa Suomessa jo vuonna 1997. Tampereella LED-opastimien ja -valojen voimakas lisääntyminen alkoi vuonna 2001. Vuoden 2003 loppuun mennessä oli vaihdettu jo lähes kaikki ajokaistojen yläpuoliset hehkulamppuopastimet LED-opastimiksi. Vuonna 2003 aloitettiin myös monissa risteyksissä LED-valon vaihtaminen punaisiin opastinvaloihin. Keltainen ja vihreä jätettiin entiselleen. Näitä punaisen LEDin uusintoja on tehty mm. Messukylässä, Sammon valtatiellä ja Hatanpään valtatiellä. Sekä koko-LED- että puna-LED-opastimien käyttöä lisätään edelleen. (Tampereen kaupunki 2006).

Luc Van der Poel Philips Lighting:lta käsittelee artikkelissaan (Spotti Idman Oy:n asiakaslehti 1/2006, 24-25) LED- teknologiaa. Hän esittelee LED- teknologiaa sanoin: ”Valaistusala kaikkialla maailmassa on vastaanottanut innostuneesti LED-lamput. Vaikka jotkut ovat edelleen skeptisiä, useimmat asiantuntijat uskovat, että LEDeillä on vallankumouksellinen vaikutus. Mitään tällaista emme ole nähneet sen jälkeen, kun sähkövalo keksittiin 126 vuotta sitten.”

On houkuttelevaa yhtyä huumaan, koska LEDien valovirta on kaksinkertaistunut joka toinen vuosi, ja se on jo saavuttanut loisteputket. Nakamura on ennustanut, että viiden vuoden kuluttua LEDien valontuotto kasvaisi 250 lm/W:een, mikä olisi jo yli kaksi kertaa enemmän kuin mitä loisteputkissa on nykyisin. (Nevaluoma 2007, 36-40).

LED-teknologia avaa uusia mahdollisuuksia, joista arkkitehdit ja valaistussuunnittelijat ovat tähän mennessä vain haaveilleet. Ei ole kehitetty vain yhtä uutta väriä, vaan paletillinen värejä. LEDit ovat integroitavissa arkkitehtuuriin, ne ovat iskunkestäviä, väreihin ei tarvita suotimia, ne syttyvät välittömästi uudestaan, ovat himmennettävissä eikä niissä ole elohopeaa. Van der Poelin mukaan suuri viehätys LEDin käytössä arkkitehtuurivalaistuksessa on lamppujen laajoissa värimahdollisuuksissa yhdistettynä yksinkertaisiin himmennysmenetelmiin. Kun näihin lisätään helpot ohjausjärjestelmät, suunnittelijat pystyvät helposti luomaan dynaamisia valaistustasoja. Nyt suunnittelijat voivat yhdistää eri värisiä LED-lamppuja samaan järjestelmään ja eri himmennystasojen avulla voidaan luoda kaikki sateenkaaren värit menettämättä valotehoa. Valkoista voi muuttaa viileästä lämpimään ja valon luonnetta voi muuttaa hajavalosta kohdevaloon. (Van der Poel 2006, 24-25).

5.4 Maailman merkittävin valaistuspalkinto Suomeen

VALOA Design Oy on Suomen suurin ulko- ja sisävalaistukseen erikoistunut suunnittelutoimisto, joka toteuttaa taiteellisesti ja teknisesti korkealaatuista ja kestävästä valaistusarkkitehtuuria. Se on toiminut vuodesta 1997 pioneeriasemassa uusien valaistustapojen kehittäjänä ja toteuttajana yhteistyössä asiakkaiden, arkkitehtien ja sähkösuunnittelijoiden kanssa. Se on 9 henkilön suunnittelutoimisto, joka toimii Suomen lisäksi Venäjällä ja Baltian maissa. Yhtiön pääsuunnittelijana toimii Roope Siirainen, joka perusti yrityksen 10 vuotta sitten ja on siitä saakka kehittänyt julkisten tilojen valaistusta kansainvälisesti yhteistyössä alan organisaatioiden kanssa.

VALOA design Oy:n suunnittelema Tampereen Sähkölaitoksen Naistenlahden voimalaitoksen julkisivuvalaistus on palkittu tänä vuonna Las Vegasissa merkittävällä GE Edison Award -palkinnolla. Valaistuskilpailu on maailman vanhin ja siinä mitataan valaistuksen esteettistä, arkkitehtuurista ja ekologista onnistumista. Vuosittain järjestettävään kilpailuun osallistuu satoja kohteita ympäri maailman. Naistenlahden voimalaitos oli ainoa eurooppalainen palkinnonsaaja. Kilpailussa jaettavia palkintoja voidaan pitää ”valaistusalan Oscareina”. Valaistussuunnitelman tekivät valaistussuunnittelijat Roope Siirinen, Heini Ylijoki ja Arto Heiskanen. Julkisivuvalaistus toteutettiin valonheittimien ja LEDvalojen avulla. Värit ovat sininen, valkoinen ja punainen ja ne noudattavat Tampereen Sähkölaitoksen tunnusvärejä. Valaistusta ohjataan tietokonepohjaisella järjestelmällä, johon voidaan ohjelmoida erilaisia valaistusvaihtoehtoja. Julkisivuvalaistuksen rakentamisen yhteydessä uusittiin myös alueen kulkuvalaistus. (Valoa Design Oy 2008)



Kuva 8: Tampereen Sähkölaitoksen Naistenlahden voimalaitos, Valoa Design Oy 2008

6 Valon hinta

Virpi Adamsson sanoo artikkelissaan Kuntatekniikka -lehdessä (1/2007, 24-25), että jos koko Suomessa siirryttäisiin katuvalaistuksessa LED -valoihin, säästettäisiin jopa 30 miljoonaa euroa vuodessa. Salon kaupunki kokeili ensimmäisenä Suomessa LED- katuvalojen käyttöä. Energiaa säästy perinteiseen katuvalaistukseen verrattuna jopa 80%. LED- valaistuksessa säästöjä syntyy energiakustannusten lisäksi myös valaisimen pidemmästä käyttöiästä ja huoltovälistä perinteisiin valonlähteisiin verrattuna.



Kuva 9: Salon Pursimiehenkatu 2006, (kuva: Sami Kilpiö)

Vanhalla valaistustekniikalla, missä on käytetty kahdeksaa katulamppua (125 w/kpl, eli yhteensä 1000 w), vuosikustannus oli 283,50 euroa. (1 Kwh, mikä tarkoittaa tuhatta wattituntia ja on energiamäärän yksikkö). Tämä on mitattu 29.11.2006. Jokaista katulamppua kohden tämä teki 35,43 euroa. Uudella valaistustekniikalla, missä myös kahdeksan katulamppua (14 w = 112 w (0,112 Kwh)), sähkön vuosikustannus oli 31,75

euroa ja jokaista katulamppua kohden 3,96 euroa. Tämä on mitattu 5.12.2006. Vuosikustannus on laskettu 12 tuntia vuorokaudessa ja 9 kuukautta vuodessa keskikäytöllä.

Aamulehden artikkelissa (13.10.2008) Sami Suojanen kertoo Tamperelaisen Artequan toimitusjohtajan Mauri Drufvan tarjoavan Kaupin ulkoilureittien elohopeahöyrylamppujen tilalle yhtiönsä kehittämää LED-valaisinta. Nykyään valaisimia on 40 metrin välein ja neljän kilometrin lenkillä on noin sata valaisinta, mitkä kuluttavat sähköä 90 wattia jokainen. Yhdessä ne vievät siis yhdeksän kilowattia tunnissa. Tarjottuja LEDejä käyttämällä säästyisi sähköä 56%. Yhden valaisimen käyttöikä olisi 30 vuotta ja tuona aikana sitä käytäisiin huoltamassa kerran. Perinteisissä katuvaloissa lamppuja vaihdetaan 3-4 vuoden välein.

Kunnilla on katuja, kevyenliikenteen väyliä ja niiden hoitamia yksityisteitä sekä valtion hoitamia maantieosuuksia arviolta 45 000 kilometriä. Suurin osa niistä on valaistuja. Katuvalaistukseen käytetään noin 800 gigawattituntia vuodessa. Verrattavaksi voi ottaa esimerkiksi sen, että kuntien julkisten rakennusten lämmitykseen käytetään noin 6000 gigawattituntia vuodessa. (Adamsson 2007, 24-25)

Jyväskylän kaupunki ottaa osaltaan huomioon energiansäästön ulkovalaistuksessa. Valaistuksesta aiheutuu aina kustannuksia. Ulkovalaistuksen rakentaminen kaupungissa vaatii siis energiataloudellista ajattelua. Jyväskylän kaupunki allekirjoitti oman energiansäästösopimuksensa vuonna 1998. Energiaa päätettiin säästää muun muassa vähentämällä sähkönkulutusta jokaisessa valopisteessä. Jyväskylän kaduilla ja puistoissa on ulkovalaistuspisteitä yhteensä noin 18 000, joten energiaa säästävien lamppujen käyttö on hyvin energiataloudellisesta. Uusi lampputekniikka esimerkiksi kuluttaa energiaa noin puolet vähemmän kuin vanha. Ulkovalaistusta pidetään päällä lähes 4 000 tuntia vuodessa. (Jyväskylän kaupunki 2008).

Yksi pulma on se, että energian kohonneesta hinnasta huolimatta valaistukseen kuluu vain vähän rahaa. Pelkästään talouteen vetoamalla yksittäisiä toimijoita on vaikea motivoida energiansäästöön, vaikka yhteen lasketut säästöt olisivatkin tuntuvia. (Lyytimäki 2006, 4-7).

Valaistuksen määrä on kasvanut nopeasti toisen maailmansodan jälkeen. Myös valaisuun käytetyn energian tuottamisesta syntyvät päästöt ovat kasvaneet. Jos kehitys jatkuisi samanlaisena, käytettäisiin vuonna 2030 valaistukseen noin 80% enemmän energiaa kuin nyt. Samalla lisääntyisivät energiantuotannosta syntyvät kasvihuonekaasujen päästöt ja muu ympäristökuormitus. (Lyytimäki 2006, 4-7).

7 Valosaaste

Tieteen kuvalehti käsittelee artikkelissaan (6/08) valosaastetta. Käsitteenä valosaaste on suhteellisen uusi. Termin käyttö on peräisin tähtitieteilijöiltä ja -harrastajilta. Sille ei ole vielä olemassa kunnollista määritelmää eikä sen tutkimuskaan ole vielä pitkällä.

Valosaasteella kuitenkin tarkoitetaan väärään aikaan loistavaa, väärin suunnattua tai liian voimakasta keinovaloa, kasvihuoneista lähtevää valoa, välkkyviä mainosvaloja ja valonheittimien ja ylimitoitettun katuvalaistuksen sekamelskaa. Valosaaste voi syntyä myös liian jyrkästä valoisan ja pimeän vaihtelusta. Liian kirkkaat valokeilat voivat sokaista hetkeksi, sillä silmät eivät pysty riittävän nopeasti mukautumaan pimeästä kirkkaaseen valoon tai toisinpäin. Liian kirkas valo voi näin luoda myös turvattomuutta, vaikka sen tarkoitus olisi luoda turvallisuutta. Valon käytössä ollaan tavallaan huolimattomia. (Overbye 2008, 52-55).

Kaupungeissa ja nykyisin monissa paikoissa maaseudullakin on niin voimakas valaistus, ettei tähtitaivas enää näy. Yötaivaalle suuntautuva keinovalo siroaa ilman molekyyleistä ja muuttaa taivaan ja tähtien välistä kontrastia häivyttäen heikoimpien tähtien valon kokonaan. Taivas muodostaa puolet havaintoympäristöstämme. Yötaivas tähtineen ja planeettoineen on suurenmoinen luontokokemus, johon ihmisillä pitäisi olla yhtäläinen oikeus kuin puhtaaseen luontoon. Yöelämä kylläkin lisää tarvetta tehokkaalle ulkotilan valaisulle, koska ympäristön täytyy olla toimiva ja turvallinen. (Ursa 2005).

Jo puolet eurooppalaisista eivät näe enää Linnunrataa. Erityisen huomattavissa valosaaste on joulun aikaan kaupunkikeskustoissa. Jouluvalojen toivotaan vilkastuttavan kaupankäyntiä, joten useimmissa kaupungeissa ne sytytetään jo hyvissä ajoin ennen joulua. Esimerkiksi tässä kohtaa yhtyvät kaupallisuus ja valosaaste. Toisia valot piristävät ja virittävät joulun tunnelmaan. Toisten mielestä ne ovat taas joulun vastaisia. Monilla yksityispihoilla koristevalot palavat syksystä kevääseen. Varsinkin värikkäät ja välkkyvät valot häiritsevät naapureita. Pahimmillaan jouluvalaistuksesta syntyy yhdessä katuvalaistuksen, rakennusten valojen, pihavalaistuksen ja mainosvalojen kanssa värien ja vilkkeen sekamelska, jossa mikään valo ei pääse kunnolla esiin. Pimeyden hävitessä kauniitkaan valot eivät pääse oikeuksiinsa. (Lyytimäki 2006, 4-7).

Valosaaste aiheuttaa haittaa tähtitieteilijöille, jotka joutuvat sijoittamaan havaintolaitteensa yhä syrjäisemmille ja vaikeapääsyisemmille seuduille. Kotipihaltaan havaintoja tekevällä harrastajalla ei ole tällaista mahdollisuutta. Tähtitieteilijät kiinnittivät huomiota valosaasteeseen jo yli 50 vuotta sitten, kun tähtitaivaan kohteet kalpenivat keinovalon vaikutuksesta. Keskiajalla saattoi yötaivaalla erottaa ilman apuvälineitä jopa 14 000 tähteä, kun taas nykyajan kaupunkilainen saa olla tyytyväinen jos erottaa sata. Maaseutua välttelevä ei välttämättä koskaan näe Linnunradan juovaa taivaalla. (Ursa 2005).

Ympäristötaloustieteilijät nimittävät valosaasteen ongelmaa yhteismaiden tragediaksi: yksittäisen toimijan on järkevää käyttää mahdollisimman näkyviä valoja, mutta ongelmia syntyy, kun liian moni tekee näin. (Lyytimäki 2006, 4-7).

Tärkein tekijä valosaasteen torjumisessa on valaistuksen oikea suuntaaminen, täsmävalaistus. Lisäksi on syytä muistaa, että taivaalle karkaava valo vie mukanaan suuret määrät energiaa, joka ei ole ilmaista. Pallovalaisimien käytöstä kannattaa luopua, koska ne päästävät turhaan valoa taivaalle. Kun valaisimen päälle asennetaan kupu siten, että ylin valaisimesta lähtevä valonsäde jää viisi astetta horisontin alapuolelle, valoa ei pääse karkuun taivaalle. Valaisinten tehoa voidaan myös alentaa.

Himentämällä valaistusta ja suuntaamalla se tarkemmin saavutetaan säästöjä turvallisuuden ja toimivuuden kärsimättä. Lisäksi turhaa yöllistä valaisemista voi rajoittaa ajastimilla. Paremmalla valaistussuunnittelulla saavutettaisiin vähintään aiemman tasoinen valaistus ja lisäksi energian säästöä. Samalla saisimme takaisin tähtikirkkaan yötaivaan. (Ursa 2005).



Kuva 10: Méxicon öinen taivas, jota valosaaste valaisee, 2005

On myös puhuttu, että valosaaste saisi ihmisen sairastumaan. Yhdysvalloissa tehdyssä Nurses' Health Study -tutkimuksessa, johon osallistui 100 000 naista, huomattiin, että jatkuvasti yöaikaan työskentelevillä naisilla oli suurentunut riski sairastua rintasyöpään. Tämä saattaisi perustua käpylisäkkeen erittämän melatoniini -hormonin määrän vähentymiseen. Melatoniinilla on eläinkokeissa havaittu olevan syöpää ehkäisevä vaikutus ja sen tuotanto on suurimmillaan pimeässä. Tämänkaltaisiin tutkimuksiin tulee silti suhtautua kyseenalaistaen. (Overbye 2008, 52-55). Ihmisellä vähäinenkin

valoalttius riittää pysäyttämään melatoniinin erityksen. Melatoniini auttaa sisäisen kellon pysymistä ajassa. Se myös lisää uneliaisuutta ja vaikuttaa muiden hormonien eritykseen. (Lyytimäki 2006, 4-7).

Valosaaste uhkaa eläimiä ja myös lajien olemassaoloa. Voimakas ulkovalaistus voi harhauttaa yöllä liikkuvia eläimiä. Muuttolinnut suunnistavat magneettisen suunta-aistin lisäksi ainakin osaksi auringonnousun ja -laskun sekä tähtien ja kuun mukaan. Yhdysvalloissa on arvioitu, että vuosittain 4-5 miljoonaa lintua kuolee törmättyään valaistuihin torneihin, savupiippuihin ja pilvenpiirtäjiin. Rannikoiden keinovalaistus taas tappaa merikilpikonnaa. Kun poikaset kuoriutuvat, niiden tulisi päästä heti mereen. Kilpikonnat pyrkivät luonnostaan voimakkainta valoa kohti ja ennen se on ollut tähtien ja kuun heijastama meri tai horisontissa kajastava aurinko. Nykyisin ne suuntaavat kohti keinovaloa ja jäävät näin autojen alle ja petojen saaliiksi. Keinovalaistus sotkee myös yöllä saalistavien eläinten rytmiä. (Overbye 2008, 52-55).

Kansainvälisen valosaastejärjestön IDA:n innoittamana ja säästöjen toivossa on Yhdysvalloissa useissa kaupungeissa ja osavaltioissa pyritty vähentämään valosaastetta viranomaisten määräyksillä ja alueellisilla laeilla. Sivulle ja ylöspäin hajavaaloa päästävät katuvalaisimet on kielletty ja korvattu valaisimilla, joiden valokeila osuu vain tiehen tai katuun. Rakennustyömaiden valaiseminen työajan jälkeen on myös kielletty. Valaistuksen voimakkuudesta on annettu määräyksiä, jotta valo ei heijastuisi pinnoista. Tsekki oli ensimmäinen maa, jonka ilmansuojelulaissa käsitellään erityisesti valoa. Siellä valolaki astui voimaan helmikuussa 2002 ja Slovenia seurasi esimerkkiä vuonna 2007. Molemmissa maissa on yksityishenkilöitä, yrityksiä ja viranomaisia kielletty käyttämästä keinovaloa, joka suuntautuu kohdealueen ulkopuolelle. Lain rikkomisesta voi joutua maksamaan sakkoja. Nykyisin on sallittua hankkia ulkovalaistukseen vain valaisimia, joiden valo suuntautuu alas. Muun muassa Brnon keskustassa vanhat katulamput on vaihdettu uusien määräysten mukaisiin. Määräysten mukaan historiallisia rakennuksia ei saa enää valaista maasta valonheittimillä. Esimerkiksi Sloveniassa odotetaan energiaa säästävän lain ansiosta vuosittain 10 miljoonaa euroa. Muissakin maissa on aiheesta tehty aloitteita ja lakeja. Myös Suomen ympäristönsuojelulaissa

mainitaan valo yhtenä mahdollisena ympäristöä pilaavana tekijänä. Silti sen käytöstä on tähän mennessä annettu vain paikallisia suosituksia, eikä sitovia määräyksiä esimerkiksi valaisinten valinnasta, mainosvalojen sammuttamisesta yöksi tai valosaasteettomien alueiden rakentamisesta. (Overbye 2008, 52-55).

Valaistuksen uusiminen, himmentäminen ja oikein suuntaaminen ovat hyvinkin toteutettavissa olevia keinoja. Vaikka valojen ajastus tai pois kytkeminen ei aina toimi esimerkiksi turvallisuus- tai teknisistä syistä, voisi sitä silti lisätä niillä alueilla missä se on mahdollista. Monista pienistä korjauksista voidaan yhdessä saada jo suuria säästöjä. Toisaalta päälle ja pois menevä valo voi ärsyttää ohikulkijaa vielä enemmän kuin samalla kirkkaudella jatkuvasti loistava. Häikäisy voi olla haitallisempaa ohittaessa välkkyvää valoa ja välkkyvä valo voi myös olla turvallisuusriski, jos se osuu silmiin liian yllättäen sokaisten hetkeksi. Myös mitä kirkkaampi värillinen valo sitä ärsyttävämpi se on.

Valosaasteen vaikutuksia on vaikea täysin hahmottaa. Ne sekoittuvat muihin ympäristökuormituksiin ja saattavat vaikuttaa terveyteen osin samalla tavalla kuin esimerkiksi melu. Suurta osaa ympäristömme valaisusta voi ajatella suhteellisen turhana. Osan tärkeys turvallisuussyistä taas on helppo ymmärtää. Varsinkin liiaksi luonnonvaroja kuluttavassa nyky-yhteiskunnassa on helppo kokea ympäristövalaisu negatiivisena ja vaatia sen vähentämistä. Joku voisi haluta täyttä paluuta kynttilöiden ääreen tarkoituksena pelastaa maapallo. Ympäristövalaisun rajoitus ja siihen liittyvät suositukset ja lait ovat vasta niin lapsenkengissä, ettei arkkitehtuurisen ja vain esteettiseen tarkoitukseen tehdyn valaisun kieltäviin lakeihin tulla todennäköisimmin hetken törmäämään. Lakeja rajaamaan mahdollisuuksia, suuntauksia, valonheitinten tyyppejä ja määrää kuitenkin kaivataan. Niiden säätämisestä helpomman tekisi se, että olisi yksiselitteinen käsitys siitä, mitä valosaaste on ja mikä on liikaa. Tästä asiasta voidaan kuitenkin olla niin montaa mieltä kuin on ihmisiä. Toinen korostaisi arkkitehtuurivalaisussa rakennuksen yksityiskohtia, toinen nostaisi koko rakennuksen ilmaan valaisulla.

8 Näkökulmia tulevaisuuteen

Uudet mahdollisuudet muuttavat valaistusalan perusajattelumallia. Tähän asti markkinat ovat perustuneet paljolti lampunvaihtotarpeeseen. Nyt on odotettavissa, että valon tunteisiin liittyvät näkemykset ja se, miten valo koetaan, nousevat painotuksessa. Tekniikan taloudelliset ja järkipohjaiset näkökannat muuttuvat itsestäänselvyyksiksi. Kaiken perustana ovat ihmiset ja heidän tarpeensa. Valaistuksen on oltava helppokäyttöistä ja ympäristöön sopivaa. Esimerkiksi ravintolassa valaistusta täytyy voida säätää aamiaiselle, lounaalle ja päivälliselle sopivaksi. Kotona erilaisia toimintoja varten tarvitaan erilaista valaistusta. Valo tulee myös olemaan yhä suurempana osana ihmisten hyvinvoinnissa. Hyvänä esimerkkinä sairaalat, joissa valaistusta käytetään poistamaan potilaiden jännittyneisyyttä. Valaistusteollisuuden on otettava uusi haaste vastaan ja kehitettävä ratkaisuja, jotka ovat hyvänä osana fyysistä ympäristöämme ja sisältävät helpot säätömahdollisuudet käyttäjän kulloistenkin tarpeiden mukaan. (Van der Poel 2006, 24-25).

Samoin kuin kehityksen suuntautuminen sisätilojen säädettävyyteen, tullaan kehittyvää teknologiaa hyödyntämään myös ympäristövalaistuksessa. Kehittyneempi säädettävyys tarpeellisuuden mukaan toimisi myös ulkotilassa, ei esimerkiksi vain päälle-pois -menetelmää. Tämä toimisi osana energiansäästöä ja vähentäisi ennestään kontrasteja ja muita haittoja pitäen silti turvallisuuden yllä sopivalla valaistuksella sopivaan aikaan. Mainosvalojen ei tarvitsisi välkkyä ja loistaa silloin kun ei ole niille otollinen aika houkutella ihmisiä. Tähän voisi antaa enemmän tilaa arkkitehtuurin korostukselle ja tunnelmalle. Ei turvallisuus ja se paljonko valoa on kulje käsi kädessä. Liika valoisuuskin luo turvattomuutta tehden ympäristöstä pimeämpää ja hetkellisesti jopa estäen näkyvyyden valaistun alueen ulkopuolelle.

Uusi tekniikka tuo mukanaan uusia toimijoita markkinoille. Kyse ei ole kuitenkaan uusista, vaan kasvaneista vaatimuksista. Valaistussovellukset tulevat edellyttämään

laajaa asiantuntemusta. Tarvitaan sovellusasiantuntijoita, konsultteja ja valaistusarkkitehtejä. On sekä hyödynnettävä olemassa olevaa tekniikkaa nykyvaatimusten toteuttamiseen että kehitettävä uutta tekniikkaa hyödyntäen LED-lamppujen kaikki mahdollisuudet. ”LED-lamput valaisevat tietämme kohti valon uudelleen keksimistä.” (Van der Poel 2006, 24-25).

Aamulehdessä Sami Suojasen kirjoittama artikkeli ”Valaistuksessa sama murros kuin taulutelevisioiden tulossa” liittyi LED-teknologiaan. Tamperelaisen valaisinyhtiö Lumilabin yrittäjät Ismo Järvinen ja Tero Ahlqvist sanovat LEDien korvaavan hehkulamput kokonaan viidessä vuodessa. Suomen Valoteknillisen Seuran toimitusjohtaja Heikki Härkönen taas kokee tämän aika rohkeaksi heitoksi. Hän kuitenkin vahvistaa, että hehkulamppu alkaa olla elinkaarensa päässä, mutta ei välttämättä LEDien, vaan lainsäädäntömuutosten vuoksi. Australia on jo kieltänyt uusien hehkulamppujen myynnin neljän vuoden siirtymäaikana ja Irlanti on kieltänyt vanhat hehkulamput ensi vuoden alusta. EU-parlamentti saa ensi vuonna käsiteltäväkseen ehdotuksen, mikä kieltää hehkulamput. Euroopassa elohopeahöyrylamput poistuvat niin sanotun Eco Design -direktiivin perusteella. Direktiivin on määrä tulla voimaan vuonna 2010. Pelkästään Suomessa valaisevat kymmenet tuhannet elohopealamput.

9 Loppusanat

Valosaasteen vähentäminen tai edes sen pysäyttäminen edellyttää aiheeseen liittyvää lainsäädäntöä. Kehotukset ja suositukset eivät riitä. Jokainen voi ajatella poikkeavansa suosituksista tämän kerran. Eihän yksi poikkeus aiheuta ongelmia, kyllähän muut kuitenkin noudattavat ohjeita. Valosaasteen vähentämisessä nyky-yhteiskunnassa on

kuitenkin ongelmansa. Keinovalojen runsas käyttö on edellytys yötyölle, liikenteelle, vapaa-ajalle, turvallisuudelle ja nykyään myös tietyllä tapaa esteettisyyden vaatimukselle. Kun mahdollisuus näihin on kerran annettu, ei niitä oikein voi enää ottaa ihmiseltä pois. Kaupallisuuden kannalta katsottuna valosaasteen vähentäminen ei varmasti myöskään kuulosta houkuttevalta ajatukselta.

Energiankulutus ja ympäristöongelmat ovat osaltaan kiinni meistä jokaisesta. Näihin ajankohtaisiin aiheisiin liittyy paljon muutakin kuin ympäristön valaisu. LEDit ovat jo tuoneet suuria mahdollisuuksia ja toivoa isoihinkin muutoksiin. Kehityksen vielä jatkuessa, voidaan alkaa uskoa tulevaisuudessa tapahtuvaan huomattavaan energiansäästöön.

Olemme siis saavuttaneet jonkinmääräisen häilyvän raja-alueen valaistussa ympäristössämme. Jo mahdollisesti lähitulevaisuudesta riippuu se, missä rajat menevät ja ylitetäänkö ne. Jotain on jo menetetty, mutta myös paljon on saatu. Elämmekin vaihetta, missä pitää laskea yhteen eri arvot ja toimia parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Ensin täytyy kuitenkin selvittää, mikä se paras mahdollinen lopputulos on.

10 Lähteet

Kirja- ja lehtilähteet:

- Domonyi, Harri (2008). ”Kaamosoireilua voidaan helpottaa kirkasvalolla: Kannattaa valaistua”. Tekniikan Maailma 19/2008, 58-63. Yhtyneet Kuvalehdet.
- Honkonen, Vesa & Oksanen, Julle (2001). Historian osuus: Salminen, Maaret. Kolme Tarinaa: uudet valonlähteet ympäristövalaistuksessa. Helsinki: Teatterikorkeakoulu, valo- ja äänisuunnittelun laitos: Tekes.
- Lyytimäki, Jari (2006). Valon juhlan varjopuoli. Ympäristö 8/2006, 4-7. Helsinki: Tilastokeskus.
- Nevaluoma, Kari-Otso (2007). Valo haltuun. Avotakka 11/2007, 36-40. Helsinki: A-lehdet.
- Overbye, Stine (2008). Ympäristön pilaa valo. Tieteen kuvalehti 6/08, 52-55. Helsinki: Bonniers-julkaisut.
- Rihlana, Seppo (1997). Värioppi. Helsinki: Rakennustieto.
- Santen, Christa van (2006). Light Zone City: light planning in the urban context. Basel: Birkhäuser.
- Suojanen, Sami (2008). Valaistuksessa sama murros kuin taulutelevisioiden tulossa. Aamulehti, 13.10.2008 , A10. Tampere: Tampereen kirjapaino.

WWW- lähteet:

- Adamsson, Virpi (2007). Jos koko Suomessa siirryttäisiin Led-valoihin, säästöä syntyisi jopa 30 miljoonaa euroa vuodessa. Salon katuvalaistus siirtyy led-aikaan”. Kuntatekniikka 1/2007, 24-25. Helsinki: Suomen kuntatekniikan yhdistys. <http://lehti.kuntatekniikka.fi/>. [online].[viitattu 3.10.2008]
- Jyväskylän kaupunki (2008). <http://www.jkl.fi/yhdyskuntatoimi/cityoflight/fi/valonkaupunki>. [online]. [viitattu 1.10.2008].
- Lam, Raymond W. & Levitt, Anthony J. Canadian Consensus Guidelines for the Treatment of Seasonal Affective Disorder. The Canadian Journal of Diagnosis. Direct. Käännös ja asiantarkennus: Partonen, Timo. Periaatteet kaamosmasennuksen (SAD) hoitamiseksi, yhteenveto Kanadan SAD-konsensustyöryhmän raportista. <http://www.valohoito.fi/art/konsensus.htm>.

[online]. [viitattu 5.9.2008].

Tampereen kaupunki (2006). Led -opastimet. <http://teto.tampere.fi/valot/led.htm> [online]. [viitattu 19.9.2008].

Tuominen, Aulis. LED (Light Emitting Diode, valodiodi). Easy Led Oy 2007. http://www.led1.fi/led_teknologia.html. [online]. [viitattu 17.9.2008].

Ursa (2005). <http://www.ursa.fi/valosaaste>. [online]. [viitattu 3.9.2008].

Valoa Design Oy (2008). <http://www.valoa.com>. [online]. [viitattu 1.10.2008].

Van der Poel, Luc (2008). LED-teknologia – uusia ulottuvuuksia valaistukseen. Spotti - Idman Oy:n asiakaslehti, 1/2006, 24-25. (<http://www.sahkoseura.fi/artikkeli10.pdf>). [online]. [viitattu 17.9.2008].

Kuvalähteet:

Kuva 1: Silmän rakenne (2002). http://www.mvnet.fi/index.php?osio=Tutkielmat&luokka=Lukio&sivu=BI3_-_Silm%C3%A4n_rakenne_ja_toiminta. [online]. [viitattu 19.11.2008].

Kuva 2: Non-satellite DMB for Shanghai (2005). http://www.digitalworldtokyo.com/entryimages/281105_Shanghai.jpg. [online]. [viitattu 3.9.2008].

Kuva 3: Harjun portaat (2003). Valo on Jyväskylässä 2003-2006, Jyväskylän kaupunki. <http://www3.jkl.fi/valo/kohteet2003.html>. [online]. [viitattu 1.10.2008].

Kuva 4: Soneran rakennus (2003). Valo on Jyväskylässä 2003-2006, Jyväskylän kaupunki. <http://www3.jkl.fi/valo/kohteet2003.html>. [online]. [viitattu 1.10.2008].

Kuva 5: Päärakennus (workshop 2006). Kuva: Juhana Konttinen, Valo on Jyväskylässä 2003-2006, Jyväskylän kaupunki. http://www3.jkl.fi/valo/kuvat-2006_workshopit.htm. [online]. [viitattu 1.10.2008].

Kuva 6: Päärakennus (workshop 2006). Kuva: Juhana Konttinen, Valo on Jyväskylässä 2003-2006, Jyväskylän kaupunki. http://www3.jkl.fi/valo/kuvat-2006_koevalaistuskohdeet.htm. [online]. [viitattu 1.10.2008].

Kuva 7: Liikuntakeskus (workshop 2006). Kuva: Juhana Konttinen, Valo on Jyväskylässä 2003-2006, Jyväskylän kaupunki. http://www3.jkl.fi/valo/kuvat-2006_workshopit.htm. [online]. [viitattu 1.10.2008].

Kuva 8: Tampereen Sähkölaitoksen Naistenlahden voimalaitos, Valoa design Oy 2008. <http://www.valoa.com/index.php?mid=1>. [online]. [viitattu 1.10.].

Kuva 9: Salon Pursimiehenkatu, Kuntatekniikka 1/2007, 24. Kuva: Sami Kilpiö.

<http://lehti.kuntatekniikka.fi/sc=4941&sa=82317>. [online]. [viitattu 3.10.2008].

Kuva 10: Méxicon öinen taivas, jota valosaaste valaisee (2005)

http://gl.pandapedia.com/wiki/Contaminaci%C3%B3n_lum%C3%ADnica.
[online]. [viitattu 3.9.2008].