

VALO JA VARJO PÄIVÄKOTISUUNNITELUSSA

Emmi Marjakangas
Opinnäytetyö (AMK)
Kevät 2025
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusarkkitehdin tutkinto-ohjelma

Tekijä: Emmi Marjakangas
Opinnäytetyön otsikko: Valo ja varjo päiväkotisuunnittelussa
Työn ohjaaja: Risto Halonen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2025
Sivumäärä: 70

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan luonnonvalon ja varjon merkitystä päiväkodin tilasuunnittelussa. Työn tavoitteena oli ymmärtää, miten valo ja varjo vaikuttavat tilojen toiminnallisuuteen, käyttäjäkokemukseen ja oppimisympäristön laatuun. Teoriaosuudessa käsitellään valon fysikaalisia ominaisuuksia, luonnonvalon käyttäytymistä sisätiloissa sekä varjojen muodostumista ja niiden vaikutusta tilan hahmottamiseen.

Keskeisiä aiheita ovat valon ja varjon vaikutus oppimisympäristössä, ikkunasuunnittelu, rakennusmuoto ja aurinkosuojaus. Työssä analysoidaan jo aiemmin laadittua päiväkotisuunnitelmaa Oulun Höyhtyän alueelle, erityisesti siitä näkökulmasta, miten luonnonvalo ja varjo toteutuvat suunnitteluratkaisuissa.

Analyysi osoittaa, että luonnonvalo parantaa lasten keskittymiskykyä ja hyvinvointia, mutta sen tasainen jakautumien tilassa vaatii tarkkaa suunnittelua. Esimerkiksi syvät huoneet ja yksipuolinen ikkuna aukotus voivat johtaa tilan epätasaiseen valaistukseen. Aurinkosuojauksen ja luonnonvalon optimointi vaatii kompromisseja.

Opinnäytetyö osoittaa, että valo ja varjo ovat keskeisiä suunnittelun välineitä, jotka vaikuttavat merkittävästi tilakokemukseen ja rakennuksen käytettävyyteen erityisesti lapselle tarkoitetuissa ympäristöissä. Valon ja varjon leikki tilassa ei ainoastaan luo visuaalista miellyttävyyttä, vaan sillä on myös psykologinen vaikutus käyttäjiin, erityisesti lapsiin, jotka kokevat ympäristönsä eri tavalla kuin aikuiset.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Program in Construction Architecture

Author: Emmi Marjakangas

Title of thesis: Light and Shadow in Preschool Design

Supervisor: Risto Halonen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2025

Number of pages: 70

This thesis examines the significance of natural light and shadow in the spatial design of daycare facilities. The aim of the study was to understand how light and shadow influence the functionality of spaces, the user experience, and the quality of the learning environment. The theoretical section discusses the physical properties of light, the behavior of natural light in interior spaces, as well as the formation of shadows and their impact on spatial perception.

The key topics include the role of light and shadow in learning environments, window design, building form, and solar shading. The thesis analyzes a previously developed daycare design for the Höyhtyä area in Oulu, with a particular focus on how natural light and shadow are addressed in the design solutions.

The analysis shows that natural light enhances children's ability to concentrate and supports their well-being, but achieving an even distribution of light within a space requires careful planning. For example, deep rooms and windows placed on only one side can result in uneven lighting conditions. Balancing solar protection and the optimization of natural light often involves trade-offs.

This thesis demonstrates that light and shadow are essential design tools that significantly affect the spatial experience and the usability of a building, especially in environments intended for children. The interplay of light and shadow in a space not only creates visual appeal but also has a psychological effect on users, particularly children, who perceive their environment differently than adults.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
SISÄLLYS	4
SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 VALO JA VARJO	9
2.1 Valon fysikaaliset ominaisuudet	9
2.2 Luonnonvalo	10
2.3 Varjojen muodostuminen	11
2.4 Valon ja varjon rooli ihmisen näköhavainnossa	12
3 VALON JA VARJON MERKITYS OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELUSSA JA TILAN KOKEMUKSESSA	14
3.1 Valon ja varjon harmonia	14
3.2 Luonnonvalo oppimisympäristössä	16
3.3 Lapsen ja aikuisen kokemus tilasta	17
4 LUONNONVALON JA VARJON HALLINTA PÄIVÄKOTISUUNNITTELUSSA	19
4.1 Ikkunat	19
4.1.1 Ikkunan sijoittelu	20
4.1.2 Ikkunan muoto	22
4.1.3 Ikkunoiden määrä	23
4.1.4 Ikkunapinta-ala	25
4.2 Rakennuksen muodon ja runkosyvyyden vaikutus	26
4.3 Aurinkosuojaus	29
4.3.1 Ulkoiset varjostuselementit	31
4.3.2 Sisätilojen varjostusratkaisut	38
4.4 Luonnonvalon vaihteluun vaikuttavat tekijät	38
4.5 Materiaalien ja pintojen vaikutus valon käyttäytymiseen	43
5 VALON JA VARJON ANALYSOINTI PÄIVÄKOTISUUNNITELMASSA	45
5.1 Muoto ja sijoitus tontilla	46
5.2 Varjon vaikutus	48

5.3	Tilojen tarkastelu	51
5.4	Ilmansuuntien ja vuodenaikojen vaikutus	54
5.5	Tilojen luonnonvalon tarkastelu	57
5.6	Julkisivut ja niiden ikkuna akoitus.....	59
6	POHDINTA	64
	LÄHTEET	66

SANASTO

Infrapunasäteily	Infrapunasäteily, eli lämpösäteily on kappaleen lähettämää sähkömagneettista säteilyä, joka muuttuu lämpötilan mukaan. Lämpösäteilyä syntyy, kun aineen sähköisesti varatut rakenneosat, esimerkiksi atomit ja molekyylit värähtelevät. Värähtelyn nopeus kasvaa lineaarisesti lämpötilan kasvaessa. Ihminen kokee infrapunasäteilyn lämpönä iholla sekä ihonalaisissa kudoksissa.
Luonnonvalo	On ohjeistettu, että päivänvalon hallinta sisätiloissa suosittelee käyttämään termiä ”päivänvalo” sanan luonnonvalo sijasta.
Spektri	Säteilyn aallonpituuksien tai taajuuksien jakautuminen. Se kuvaa, miten energia jakautuu eri aallonpituuksiin, kuten näkyvässä valossa eri väreihin tai muissa sähkömagneettisen säteilyn muodoissa.
Puolivarjo	Laaja-alaisesta valonlähteestä syntyvä harmaampi varjo, joka on sydänvarjon ulkoreunalla.
Sydänvarjo	Suuntaavasta valonlähteestä syntyvä teräväreunainen tumma varjo.
Taivaan hajavallo	Ilmakehässä sironnut auringonvalo, joka tulee näkyvän taivaan koko alueelta (puoliavaruudesta). Koska hajavallo leviää laajalle, sen voimakkuus on pienempi kuin suoran auringonvalon, mutta se valaisee varjokohtia ja tekee taivaan siniseksi.
Zeniitti	Taivaalla oleva piste, joka on suoraan havainnoitsijan yläpuolella. Zeniittivalo on kirkasta ja tärkeää luonnonvalaistuksessa.

1 JOHDANTO

Luonnonvalon merkitys rakennusten suunnittelussa on noussut yhä keskeisemmäksi erityisesti siksi, koska kaupungit ovat tiivistyneet ja rakennusten korkeudet ovat kasvaneet (Vikberg, Lylykangas & De Luca 2022, 5). Lisäksi tutkimusten mukaan vietämme suurimman osan ajastamme sisätiloissa, mikä korostaa luonnonvalon tärkeyttä, erityisesti päiväkodeissa, joissa valolla on suora vaikutus lapsen hyvinvointiin, oppimiseen ja kehittymiseen (Korhonen ym. 2021). Tutkimukset osoittavat, että luonnonvalo vaikuttaa merkittävästi muun muassa vuorokausirytmiiin, unen laatuun ja hormonitoimintaan, mikä eroaa merkittävästi keinovälisistä (Vikberg ym. 2022, 5).

Suomessa tehty tutkimus osoittaa, että lapset viettävät lähes 91 % ajastaan sisätiloissa ja vain noin 5 % ulkona (Korhonen ym. 2021). Tämä tekee luonnonvalon integroimisesta rakennuksiin erityisen tärkeän. Oikeanlainen luonnonvalo ei ainoastaan paranna tilan viihtyisyyttä, vaan se myös vaikuttaa lapsen vireyteen, keskittymiskykyyn ja oppimiseen. Esimerkiksi luonnonvalon määrä ja laatu voivat parantaa lasten kykyä keskittyä leikkeihin ja oppimiseen, joten valon ja varjon hallinta päiväkotisuunnittelussa on tärkeässä roolissa. (Adapteo 2020.)

Luonnonvalon hyödyntäminen ei ainoastaan paranna elinympäristön laatua, vaan sillä voi olla myös suuri vaikutus energiakustannuksiin. Tutkimukset ovat osoittaneet, että tilat, joissa hyödynnetään luonnonvaloa ja joissa on käytössä valon ohjauksjärjestelmiä, voivat vähentää sähkönkulutusta jopa 20–60 %. (Van Den Wymelenberg 2014.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, miten luonnonvaloa ja varjoa voidaan hallita ja hyödyntää päiväkotisuunnittelussa sekä tutkia, mikä merkitys luonnonvalolla ja varjolla on lasten hyvinvoinnille, oppimiselle ja toiminnallisuudelle. Lisäksi tavoitteena on etsiä valon ja varjon hallintaan ratkaisuja, jotka mahdollistavat tehokkaan valon käytön eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina sekä tutkia, miten erilaiset suunnitteluratkaisut voivat vaikuttaa luonnonvalon jakautumiseen tilassa ja kuinka varjojen muodostumista voidaan estää tai hallita. Tavoitteena on löytää konkreettisia, käytännönläheisiä ratkaisuja ja suunnitteluperiaatteita,

joiden avulla luonnonvaloa voidaan hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. Edellä mainittujen aiheiden pohjalta tavoitteena on analysoida jo suunniteltu päiväkotirakennus, joka on suunniteltu Oulun Lintulaan. Päiväkodin avulla tutkitaan, mitä keinoja suunnittelussa on käytetty luonnonvalon hyödyntämiseen sekä miten varjot on huomioitu suunnittelussa.

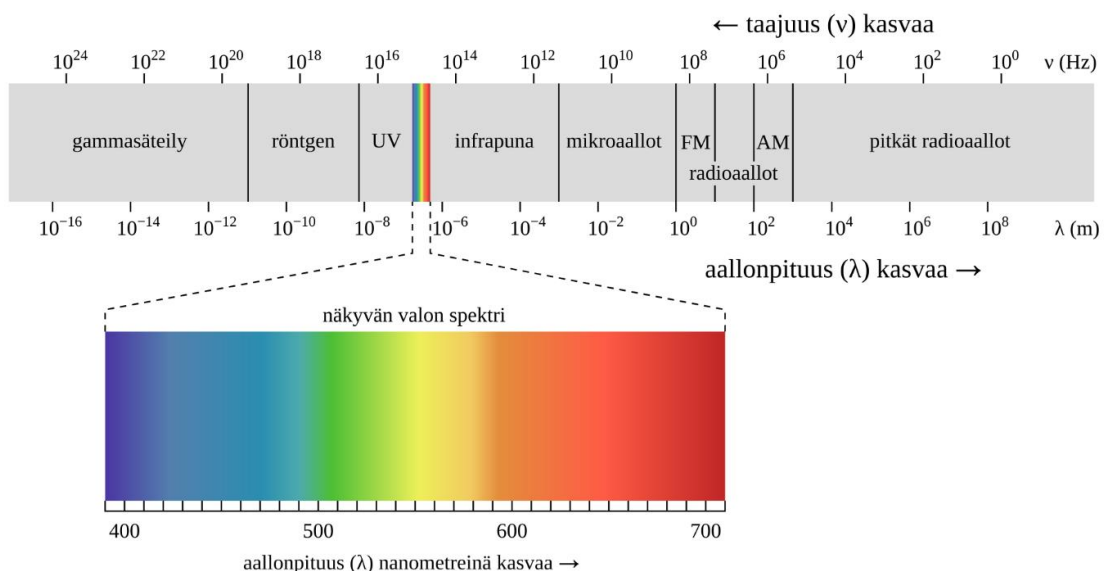
Tämä opinnäytetyö keskittyy vain luonnonvaloon ja sen hallintaan, eikä tarkastele keinovalon roolia päiväkotirakennuksissa. Tutkimuksessa keskitytään erityisesti Suomen ilmasto-olosuhteisiin ottaen huomioon vuodenaikojen vaihtelut ja niiden vaikutuksen luonnonvalon määrään tiloissa. Tutkimus ei käsittele muita rakennusteknisiä ratkaisuja, vaan keskittyy ainoastaan valon ja varjon hallintaan ja niiden vaikutukseen tilojen toiminnallisuuteen ja lasten hyvinvointiin.

2 VALO JA VARJO

Aurinko on valon ja varjon lähde, joka rytmittää elämäämme ja kulttuuriamme. Säteet valaisevat päivämme, mutta sen poissaolo tuo mukanaan kaamoksen ja yön pimeyden. Auringon valo on elämän edellytys, mutta myös merkittävä symboli. Se näkyy kielessämme, paikkojen ja viikonpäivien nimissä, taiteessa ja mytologiassa. Se on sekä tieteellinen ihme että arkinen juttu, jonka nousu ja lasku määrittävät päiviemme kulun. Ilman aurinkoa ei olisi varjoja, ja ilman varjoja emme huomaisi valon voimaa. (Helen 2024.)

2.1 Valon fysikaaliset ominaisuudet

Näkyvä valo on sähkömagneettista säteilyä, joka etenee aaltoliikkeenä. Se koostuu fotoneista. Sähkömagneettinen säteily on jaettu eri kokoelmiin aallonpituuden mukaan, mikä näkyy kuvassa 1. Näkyvä valo on vain yksi osa tätä spektriä, minkä aallonpituus on noin 400–700 nm. Valo voidaan jakaa myös esimerkiksi UV-valoon, näkyvään valoon ja infrapunasäteilyyn. (FMI-SPACE s.a.)



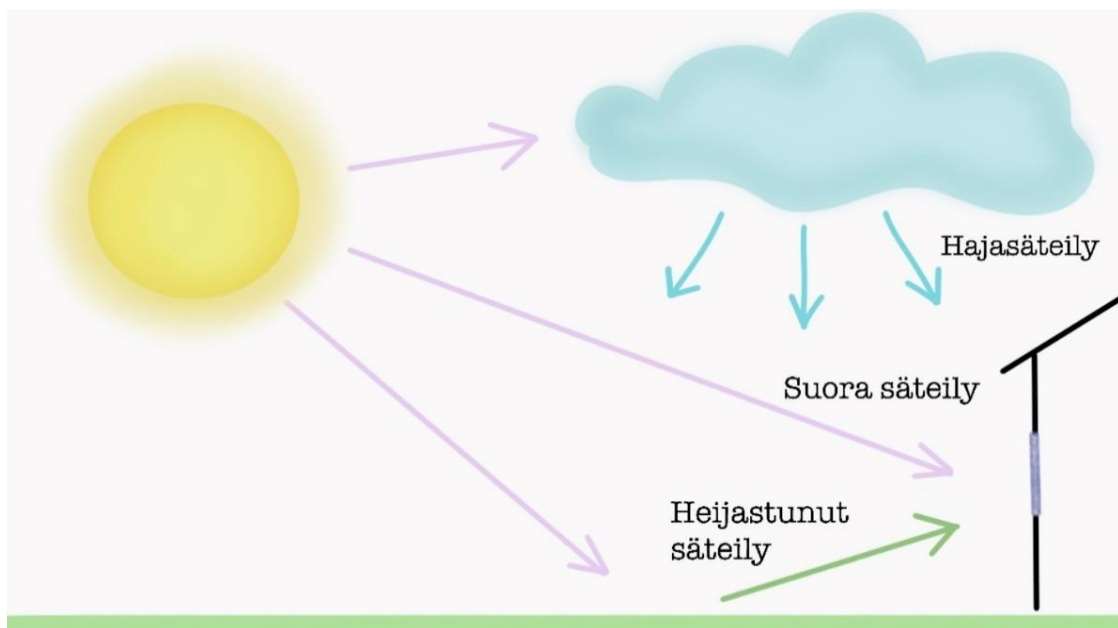
KUVA 1. Sähkömagneettisen säteilyn spektri (Joronen s.a.)

Näkyvän valon aallonpituusalueelta löytyvät eri taajuudet, jotka ihminen havaitsee eri väreinä. Merkittävin ero aallonpituudessa on punaisella ja sinisellä valolla. Näkyvä valo on siis yksi esimerkki sähkömagneettisesta säteilystä. (Tran s.a.)

Eri valon aallonpituudet voivat vaikuttaa myös biologisiin järjestelmiin. Esimerkiksi, kun astumme ulos hämärästä aurinkoon, vireystilamme nousee, koska valon vaikutus aivojen talamusalueelle aktivoi hermosoluja ja edistää vireyden tunnetta. (Kallunki 2017.)

2.2 Luonnonvalo

Auringon säteet liikkuvat avaruudessa noin 300 000 kilometriä sekunnissa. Saavuttaessaan maan osa valosta heijastuu takaisin avaruuteen, kun taas osa imeytyy pinnalle. (UGC Berkeley s.a.) Auringosta maahan saapuva valo sisältää sekä suoraa että epäsuoraa säteilyä, minkä huomaamme kuvasta 2. Suora säteily tarkoittaa suoraan auringosta tulevaa valoa, kun taas epäsuora säteily syntyy, kun valo heijastuu esimerkiksi maanpinnasta tai rakennusten seinistä. Taivaan hajakvalo voidaan myös nähdä suorana valona, jos taivas itsessään katsotaan valonlähteeksi. (RT 07-11300 2013, 3.)



KUVA 2. Auringon säteily koostuu suorasta ja epäsuorasta säteilystä (kuva tekijän)

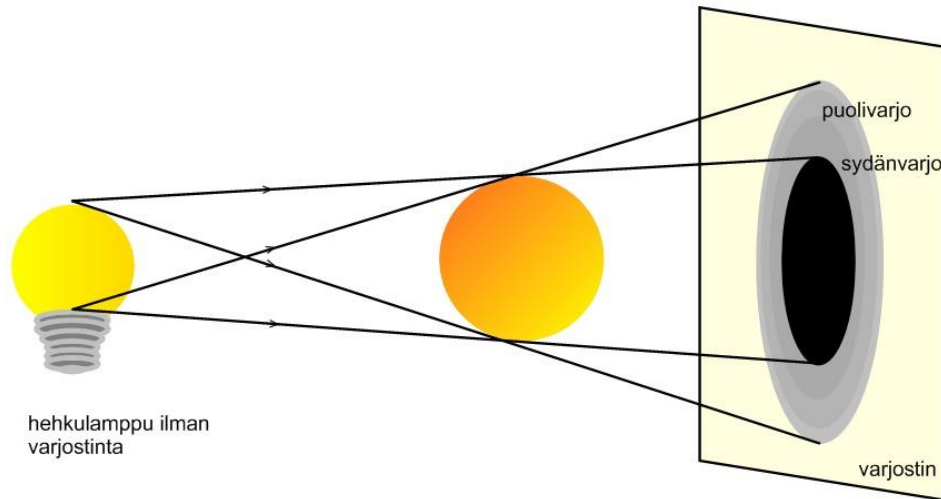
Suomessa noin puolet auringonsäteilystä on hajasäteilyä, mutta sen osuus voi vaihdella sääolosuhteiden mukaan. Pilvisinä päivinä hajasäteilyn osuus voi nousta jopa 80 prosenttiin, kun taas kirkkaana kesäpäivänä se on noin 20 prosenttia vaakasuoralle pinnalle tulevasta auringonvalosta. Sisätiloissa luonnonvaloa hyödynnetään pääasiassa hajavalon avulla, kun taas aurinkoenergian passiivinen hyödyntäminen perustuu suoraan auringonsäteilyyn. (RT 07-11300 2013, 1.)

2.3 Varjojen muodostuminen

Auringon säteet osuvat maahan ja luovat varjoja, kun valo ei pääse esteen läpi. Varjo syntyy, koska valoa ei pääse esteen taakse valaistulle pinnalle. Varjon terävyys riippuu siitä, kuinka paljon kontrastia on valoisamman alueen ja varjon välillä. (Science Learning Hub – Pokapū Akoranga Pūtaiao 2019.)

Esineen muoto määrittelee varjon muodon, mutta varjon koko ja muoto voivat muuttua sen mukaan, missä valonlähde on. Ulkona varjon pituus vaihtelee Auringon sijainnin mukaan. Matalalla oleva Aurinko luo pitkiä varjoja, ja korkealla oleva Aurinko lyhyitä varjoja. Sisällä varjojen pituus muuttuu samalla tavalla, kun valonlähteen sijaintia vaihdetaan. Maan kallistuma aiheuttaa sen, että kesällä varjot ovat lyhyempiä ja talvella pidempiä. (Science Learning Hub – Pokapū Akoranga Pūtaiao 2019.)

Suuntaavasta valonlähteestä, esimerkiksi taskulampusta, muodostuu sydänvarjo. Jos taas valonlähde on laaja-alainen, muodostuu sekä puoli- että sydänvarjo, joka näkyy kuvassa 3. (Peda.net s.a.)



KUVA 3. Laaja-alaisesta valonlähteestä muodostuu sekä puoli- että sydänvarjo (Peda.net s.a.)

2.4 Valon ja varjon rooli ihmisen näköhavainnossa

Silmä ja sen mukautuminen

Silmän sopeutuminen erilaisiin valaistusolosuhteisiin tapahtuu adaptaation kautta, ja siihen osallistuvat kolme tärkeää osaa: iiris, verkkokalvo ja pupilli. Iiris sisältää pieniä lihaksia, jotka säätävät pupillin kokoa ja valon määrää, joka pääsee silmään. (Lenstore 2022.)

Hämärässä pupilli laajenee päästääkseen sisään enemmän valoa. Kirkkaassa ympäristössä se pienenee rajoittaen valon määrää. Valo kulkee pupillin kautta ja suodattuu verkkokalvoille, jossa se osuu valoherkkiin soluihin. Niitä kutsutaan fotoreseptoreiksi. Nämä jaetaan kahteen eri tyyppiin: Sauvasolut, jotka auttavat näkemään hämärässä, mutta niiden tarkkuus on alhaisempi sekä tappiosolut puolestaan mahdollistavat luonnonvalon näkemisen ja värien erottamisen, mutta niitä on vähemmän. Silmämme sopeutuvat valaistukseen, kun verkkokalvo jakaa työn sauva- ja tappiosolujen välillä sen mukaan, kuinka paljon valoa pupilli päästää sisään. (Lenstore 2022.)

Kontrastit ja syvyysvaikutelmat

Valon ja varjon kontrastilla on suuri vaikutus siihen, kuinka syvältä tai tilavalta ympäristö tuntuu. Korkea kontrasti voi korostaa syvyyttä ja antaa tilalle enemmän ulottuvuutta. Kun taas etualan kirkas valaistus voi estää näkyvyyttä tilan syvempiin osiin ja pienentää tilan tunnetta. Syvältä tuleva valo voi luoda vaikutelman, että tila on syvempi ja avarampi. (Vikberg, Lylykangas & De Luca 2022, 12.)

Valon avulla voidaan tuoda esiin tilan rajoja ja muotoja, mikä vaikuttaa siihen, kuinka tilan eri osat koetaan. Liian suuri kontrasti voi kuitenkin tehdä tilasta hankalamman hahmottaa ja liikkua erityisesti silloin, jos valo vaihtelee voimakkaasti eri alueilla. Tämä voi saada silmän väsymään ja vaikeuttaa tilassa liikkumista. (Vikberg, Lylykangas & De Luca 2022, 13.)

3 VALON JA VARJON MERKITYS OPPIMISYMPÄRISTÖN SUUNNITTELUSSA JA TILAN KOKEMUKSESSA

Valo ei ainoastaan tee ympäristöämme näkyväksi, vaan sillä on myös vaikutus mielialaamme, kehoamme ja tunteisiimme. Se tuo eloa tiloihin ja on keskeinen tekijä terveellisen ympäristön luomisessa. Luonnonvalo on erityisen tärkeää hyvinvoinnillemme. Rakennetussa ympäristössä sitä tulisi hyödyntää mahdollisimman laajasti jokaisessa tilassa, jossa ihmiset viettävät aikaa. Sen puute voi lisätä masennuksen riskiä, kun taas riittävä luonnonvalo edistää vireyttä ja palautumista. (Nousiainen ym. 2014, 43.)

Pelkkä luonnonvalo ei kuitenkaan riitä rakennusten valaistuksen toteuttamiseen kaikissa tilanteissa. Hyvin suunnitellussa ympäristössä yhdistyvät sekä luonnonvalo että huolellisesti valittu ja suunniteltu keinovalo. Keinotekoinen valaistus on erityisen tärkeää alueilla, joissa luonnonvalo mukautuu vuodenaikojen mukaan. Pohjoisilla leveysasteilla, joissa talvikaudet ovat pimeitä, on tärkeää käyttää valaistusratkaisuja, jotka tukevat ihmisten hyvinvointia. Hyvin toteutettu valaistus ei ainoastaan paranna tilojen toimivuutta, vaan tukee ihmisen fyysistä ja psyykkistä hyvinvointia. (Nousiainen ym. 2014, 43.)

3.1 Valon ja varjon harmonia

Tarkastellessamme arkkitehtuuria, huomio kiinnittyy usein rakennusten näyttävyyteen ja yksityiskohtaiseen suunnitteluun. Todellinen elävöittäjä löytyy kuitenkin valon ja varjon vuorovaikutuksesta. Ne muuttavat pysyvät rakenteet eläviksi tiloiksi ja vaikuttaa siihen, miten koemme ne ja miten niitä käytämme. (Paulus 2024.)

Luonnonvaloa hyödynnetään arkkitehtuurissa tekstuuriin esiin tuomisessa, tunnelman luomisessa ja tilan rajojen määrittelyssä. Varjojen avulla lisätään syvyyttä ja kontrasteja. Ne korostavat arkkitehtuurin yksityiskohtia, jotka muuten saattaisivat jäädä huomaamatta. Valo ja varjo yhdessä vaikuttavat rakennuksen

tunnelmaan. Ne voivat saada rakennuksen tuntumaan esimerkiksi lämpimältä ja kutsuvalta. (Paulus 2024.)

valon ja varjon rooli ei rajoitu pelkästään esteettiseen suunnitteluun, vaan ne ovat myös käytännön elementtejä. Huolellisesti käytettynä ne voivat tehostaa energiankäyttöä, vaikuttaa lämpötilan säätelyyn ja lisätä tilojen mukavuutta. Ymmärrys valon ja varjon merkityksestä arkkitehtuurissa osoittaa, että ne ovat olennaisia sekä rakennuksen visuaalisen kauneuden luomisessa että sen käytännön toimivuuden kannalta. (Paulus 2024.)

Tutkimukset osoittavat, että valolla ja varjolla on suuri vaikutus ihmisten tunteisiin ja siihen, miten ne kokevat tilan. Hyvin valaistut huoneet koetaan usein avariksi ja miellyttäväksi. Hämärämmät huoneet taas koetaan enemmän intiiminä tai rauhallisempana paikkana. Tämä tunneperäinen vaikutus tarjoaa arkkitehteille mahdollisuuden suunnitella ympäristöjä, jotka vastaavat tarkasti niiden käyttötarkoitusta. (Paulus 2024.)

Valon ja varjon arkkitehtoniset ratkaisut eri vuosikausina

Muinaisessa arkkitehtuurissa valo ja varjo olivat keskeisiä elementtejä rakenteiden korostamisessa. Esimerkiksi egyptiläiset asettivat temppeleinsä niin, että auringonvalo osui niihin tiettyinä hetkinä, esimerkiksi päivänseisauksina, luoden vaikuttavia visuaalisia elämyksiä. Kreikkalaiset puolestaan hyödynsivät pylväikköjä ja avoimia tilaratkaisuja hallitakseen varjoja, mikä lisäsi temppeleiden majesteettista vaikutelmaa. Roomalaiset toivat arkkitehtuuriin syvyyttä käyttämällä varjoja kaarien ja kupolien kautta, mikä lisäsi rakennusten dramaattisuutta ja hengellisyyden tuntua. (Paulus 2024.)

Modernistisessa arkkitehtuurissa valolle annettiin uusi merkitys, ja se painotti avoimuutta sekä läpinäkyvyyttä. Le Corbusier'n kaltaiset suunnittelijat käyttivät laajoja ikkunapintoja luodakseen yhteyden sisä- ja ulkotilojen välillä. Tämä ratkaisu päästi runsaasti luonnonvaloa sisätiloihin, korostaen minimalistisia ja selkeitä muotoja. Lasipintojen käyttö hämärsi rajan ulko- ja sisätilojen välillä. Lisäksi varjoja käytettiin vahvistamaan rakennusten geometrisia piirteitä, mikä teki niiden muodoista entistä selkeämpiä ja käytännöllisempiä. Valon ja varjon

hyödyntäminen on näin kehittynyt historian kuluessa ja vaikuttanut merkittävästi arkkitehtuurin tyyliin ja teknisiin ratkaisuihin eri aikakausina. (Paulus 2024.)

3.2 Luonnonvalo oppimisympäristössä

Luonnonvalo on yksi merkittävimmistä tekijöistä nykyaikaisissa oppimisympäristöissä, koska sillä on tutkitusti monenlaisia myönteisiä vaikutuksia. Huoneissa, joissa luonnonvaloa on merkittävästi, lapset menestyvät paremmin testeissä. He saavuttavat parempia tuloksia ja pystyvät keskittymään pidempiä aikoja. Hyvä luonnonvalo vaikuttaa myös lasten läsnäoloon ja halukkuuteen olla oppimisympäristössä. Kun taas tiloissa, joissa on todettu olevan puutteellinen valaistus, on sen huomattu lisäävän käyttäytymiseen liittyviä ongelmia. On myös havaittu, että säännöllinen altistuminen luonnonvalolle voi osaltaan vähentää lasten riskiä kehittyä lähinäköisiksi. Tämä puolestaan tukee silmien terveellistä kehitystä varhaisessa iässä. (Daylight Specialists s.a.)

Valoisa ympäristö ei ainoastaan kohenna mielialaa ja vähennä stressiä, vaan se myös luo lämmintä ja inspiroivaa ilmapiiriä. Tämä taas tukee yksilön psyykkistä hyvinvointia ja samalla edistää sujuvaa sosiaalista vuorovaikutusta sekä tarjoilee näin puitteet henkilökohtaiseen kehittymiseen että sosiaaliseen hyvinvointiin. Tämä hyödyllinen vaikutus ulottuu laajasti oppimisympäristöihin, sillä se parantaa lasten ja aikuisten välistä kommunikaatiota, lisää sosiaalista kanssakäymistä, vahvistaa yhteisöllisyyttä ja luo innostavan sekä positiivisen ilmapiirin. (Daylight Specialists s.a.)

Visuaalinen ilme tilassa paranee huomattavasti luonnonvalon vuoksi. Se tekee oppimis- ja työympäristöistä houkuttelevampia ja mielekkäämpiä. Myös erilaiset valonhallintaan liittyvät ratkaisut voivat lisätä turvallisuuden tunnetta ja tehostaa oppimiskokemusta kokonaisvaltaisesti. Tutkimukset ovat silti osoittaneet, että oppimisympäristöissä ei ole otettu huomioon riittävästi luonnonvaloon liittyviä ratkaisuja, vaikka sillä on huomattu olevan merkittäviä positiivisia vaikutuksia oppimiseen. (Daylight Specialists s.a.)

3.3 Lapsen ja aikuisen kokemus tilasta

Lapsen käsitys tilasta muodostuu ensisijaisesti hänen konkreettisesta ja fyysisestä vuorovaikutuksesta ympäristönsä kanssa. Kun lapsi astuu uuteen huoneeseen, tilan hahmottaminen ei tapahdu pelkästään yhdellä silmäyksellä. Jotta hän voisi ymmärtää ympäristönsä mahdollisimman hyvin, hänen on liikuttava ympäriinsä ja vaihdettava katselukulmaansa. Tämä tarkoittaa pään kääntämistä, kehon liikuttamista ja eri tulokulmista tarkastelemista, sillä yksi näkökulma ei aina riitä tarjoamaan täyttä kuvaa tilasta. Tilakokemus perustuu vahvasti siihen, miten ihminen havainnoi ja jäsentää näkemänsä eri suunnista, ja ilman liikkumista moni tärkeä yksityiskohta voisi jäädä huomaamatta. (Angelaki, Triantafyllidis & Besenecker 2022, 5.)

Lapset joutuvat usein liikkumaan enemmän kuin aikuiset hahmottaakseen tilan kokonaisvaltaisesti. Tämä johtuu siitä, että heidän näkökenttensä on pienempi ja heidän fyysinen kokonsa rajoittaa sitä, mitä he pystyvät näkemään yhdellä kerralla. Aikuiset voivat nähdä laajemman alueen yhdellä silmäyksellä, kun taas lapset joutuvat tarkastelemaan tilaa eri suunnista, jotta he saavat kokonaisvaltaisemman käsityksen. Pienempi kehon koko ja rajallinen näkökenttä tarkoittavat, että heidän on aktiivisesti käännettävä päätään ja muutettava asentoansa saadakseen paremman ymmärryksen ympäröivästä tilasta. (Angelaki, Triantafyllidis & Besenecker 2022, 5.)

Lisäksi lapsen tapa hahmottaa ympäristöään perustuu vahvasti siihen, mitä hän voi itse tavoittaa ja koskettaa. Hän ei pelkästään tarkkaile tilaa silmillään, vaan hänen kokemuksensa muodostuu myös fyysisen kontaktin kautta. Kosketus ja konkreettinen tuntuma ovat merkittävässä roolissa siinä, miten lapsi hahmottaa tilan muodot, rakenteet ja mittasuhteet. Kosketuksen kautta saatu tieto on erityisen tärkeää varhaisessa iässä, sillä se auttaa lasta ymmärtämään ympäristönsä ja sen ominaisuudet monipuolisemmin. Tämä moniaistinen kokemus tukee lapsen tilakäsityksen kehittymistä ja auttaa häntä suunnistamaan sekä toimimaan ympäristössään jo varhaisessa vaiheessa elämäänsä. (Angelaki, Triantafyllidis & Besenecker 2022, 5.)

Lapsen kyky ymmärtää ja hahmottaa ympäristönsä kehittyy hänen kognitiivisen kasvunsa myötä. Varhaislapsuudessa, erityisesti ensimmäisen kahden vuoden aikana, lapsen aisti ja liikkuminen ovat keskeisessä roolissa ympäristön ymmärtämisessä. Tänä aikana lapsi ei vielä kykene ajattelemaan yleisesti, vaan hänen kokemuksensa perustuvat konkreettisiin, aistien kautta saamiinsa havaintoihin. Hän tutkii ympäristöään koskettamalla, liikkumalla ja käyttämällä muita aistejaan ymmärtääkseen, mitä ympärillä tapahtuu. (Angelaki, Triantafyllidis & Besenecker 2022, 5.)

Kun lapsi kasvaa ja kehityksessä siirtyään seuraavaan vaiheeseen (noin 2–7 vuoden iässä), hänen ajattelunsa alkaa kehittyä enemmän symboliseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että lapsi alkaa ymmärtää asioita, joita hän ei ole suoraan kokenut, esimerkiksi kuvia, sanoja ja symboleja. Vaikka hänen ajattelunsa on edelleen hyvin itsekeskeistä, lapsi alkaa tunnistaa ympäristön pysyviä elementtejä, kuten tuttuja paikkoja, esineitä ja maamerkkejä, jotka auttavat häntä navigoimaan ja ymmärtämään tilaa. Näiden elementtien avulla lapsi pystyy rakentamaan turvallisen ja tutun tilan, jossa hän voi liikkua ja toimia. (Angelaki, Triantafyllidis & Besenecker 2022, 5.)

4 LUONNONVALON JA VARJON HALLINTA PÄIVÄKOTISUUNNITTELUSSA

Luonnonvalo on elävä ja jatkuvasti muuttuva elementti, joka muokkaa ympäristön tunnelmaa, värejä ja yleistä ilmapiiriä niin ulko- kuin sisätiloissakin. Se koostuu suorasta luonnonvalosta, taivaan hajavalosta sekä ympäristön pinnoilta heijastuvasta säteilystä. Ulkona valon määrä ja laatu vaihtelevat kellonajan, vuodenajan, sääolosuhteiden ja muiden ilmastollisten tekijöiden mukaan. (Nousiainen ym. 2014, 44.)

Sisätiloissa luonnonvalo muokkaa tilan tunnelmaa luomalla varjoja ja syvyyksiä. Valon ja varjojen vaihtelu tekee tilasta elävämmän ja lisää sen ulottuvuuksia. Valon määrä ja laatu vaikuttavat merkittävästi hyvinvointiimme. Valon säätely on tärkeää, jotta voimme hallita liiallista luonnonvaloa, joka voi aiheuttaa häikäisyä ja nostaa lämpötilaa epämiellyttävän korkeaksi. Terveellisessä ympäristössä tulee olla tasapaino sekä valon että varjon välillä, jotta tila tuntuu miellyttävältä ja turvalliselta, mutta samalla avoimelta. (Nousiainen ym. 2014, 44.)

4.1 Ikkunat

Ikkunoiden valinta on tärkeä osa energiatehokasta talosuunnittelua ja siinä on syytä kiinnittää huomiota useisiin tekijöihin, kuten energiatehokkuuteen, varusteluun ja muihin ominaisuuksiin. Talvella ikkunoiden tulee estää lämmön karkaimien ulos, jotta sisätilat pysyvät lämpimänä. Toisaalta taas keväällä ja kesällä on otettava huomioon myös auringonsäteilyn vaikutus, sillä liiallinen lämpö voi nostaa sisälämpötiloja ja kasvattaa jäähdytystarvetta. (Motiva s.a.)

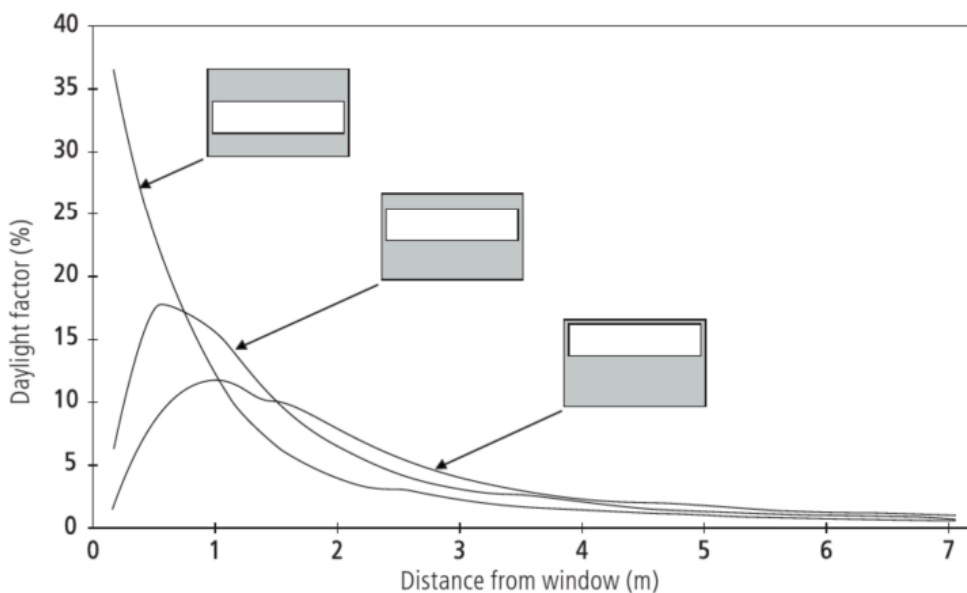
Ikkunoiden suunnittelussa on otettava huomioon useita rakennuksen ominaisuuksia. Tällöin on tärkeää miettiä ikkunoiden pinta-alaa suhteessa huoneen tilaan ja sijaintiin, mutta myös rakennuksen rakenteellisia tekijöitä, kuten tontin auringosuojausta ja seinien ilmansuuntia. (Motiva s.a.) Esimerkiksi päiväkotisuunnittelussa on määrätty, että kaikkiin oleskelu- ja työskentelytiloihin on sijoitettava ikkuna pikatuuletusta varten (RT 103689 2024, 20). Myös eri ilmansuunnat

vaikuttavat siihen, kuinka paljon auringonvaloa ja lämpöä pääsee sisälle eri vuodenaikoina. Keväisin ja syksyisin auringonsäteily voi vähentää valaistukseen ja lämmitykseen tarvittavaa energiaa, mutta kesäisin on huolehdittava siitä, että auringon suora säteily ei aiheuta liiallista sisälämpötilan nousua tai häikäisyä. (Motiva s.a.)

4.1.1 Ikkunan sijoittelu

Ikkunoiden sijoituksella on merkittävä vaikutus huoneen luonnonvalon jakautumiseen ja valon määrään huoneessa. Yksipuolisesti valaistussa huoneessa luonnonvalo vähenee nopeasti, kun siirrytään kauemmas ikkunasta. Tämä johtuu siitä, että valon määrä on suurimmillaan ikkunan läheisyydessä, mutta se heikkenee huomattavasti huoneen syvemmillä alueilla. (Baker & Steemers 2002, 64–65.)

Ikkunan sijoittaminen korkeammalle seinään parantaa valon jakautumista huoneessa, kuten näemme kuvasta 4. Korkeammalle sijoitettu lasipinta tuo valoa tasaisemmin huoneen syvemmillä alueille verrattuna matalampaan ikkunaan. Tämä on erityisen tärkeää syvissä huoneissa, joissa valon tulo voi olla haasteellista. (Baker & Steemers 2002, 64.)



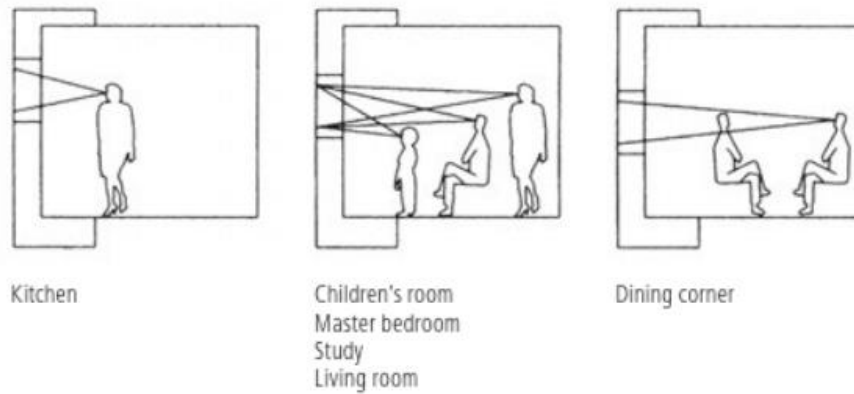
KUVA 4. Ikkunan sijoituskorkeudella on vaikutus tilan luonnonvalosuhteeseen (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 139)

Erityisesti clerestory-ikkunat, josta näkyy esimerkki kuvassa 5, ulottuvat katon rajaan saakka ja tarjoavat näin erinomaisen ratkaisun huoneen takaosan valaistamiseksi. Ne mahdollistavat luonnonvalon pääsyn syvälle huoneeseen, jolloin myös huoneen takaosassa on riittävästi valoa. Tällöin valon jakautuminen huoneessa paranee huomattavasti ja tilan yleinen valaistustaso tasoittuu. (Baker & Steemers 2002, 65.)



KUVA 5. Luis Barragánin Gálvez House, clerestory-ikkuna (Corrodi, Specht-hauser & Auer 2008, 138)

Ikkunoiden sijoituksessa on myös hyvin tärkeää ottaa huomioon huoneen käyttötarkoitus sekä ihmisten pituus ja asennot, mikä näkyy kuvasta 6. Jos huoneen syvyys on suuri, kuten toimistoissa tai muissa vastaavissa tiloissa, joissa tarvitaan hyvää luonnonvaloa koko tilassa, on suositeltavaa sijoittaa ikkunat korkeammalle ja valita suurempia lasipintoja. (Baker & Steemers 2002, 64.) Päiväkodin suunnittelussa taas on tärkeää huomioida se, että ikkunoiden alareuna on asetettava riittävän matalalle, jotta lapset ja istuvat aikuiset näkevät niistä ulos esimerkiksi pihalle ja puistoon (RT 103724 2024, 20).



Kuva 6. Lasten ja aikuisten erilaiset asennot vaikuttavat hyvän ikkunakorkeuden määrittämiseen (Corrodi, Spechtenhauser & Auer, 2008, 141)

4.1.2 Ikkunan muoto

Ikkunoiden muoto voi vaihdella huomattavasti, ja sen määrittäminen voi auttaa ymmärtämään, miten valo pääsee tilan sisälle ja miten näkymät ulos muodostuvat. Yksi tapa luokitella ikkunoiden muotoja on tarkastella niiden korkeuden ja leveyden suhdetta. Ikkunat voidaan jakaa kolmeen pääryhmään:

Horisontaalinen ikkuna: muotokerroin 1:2

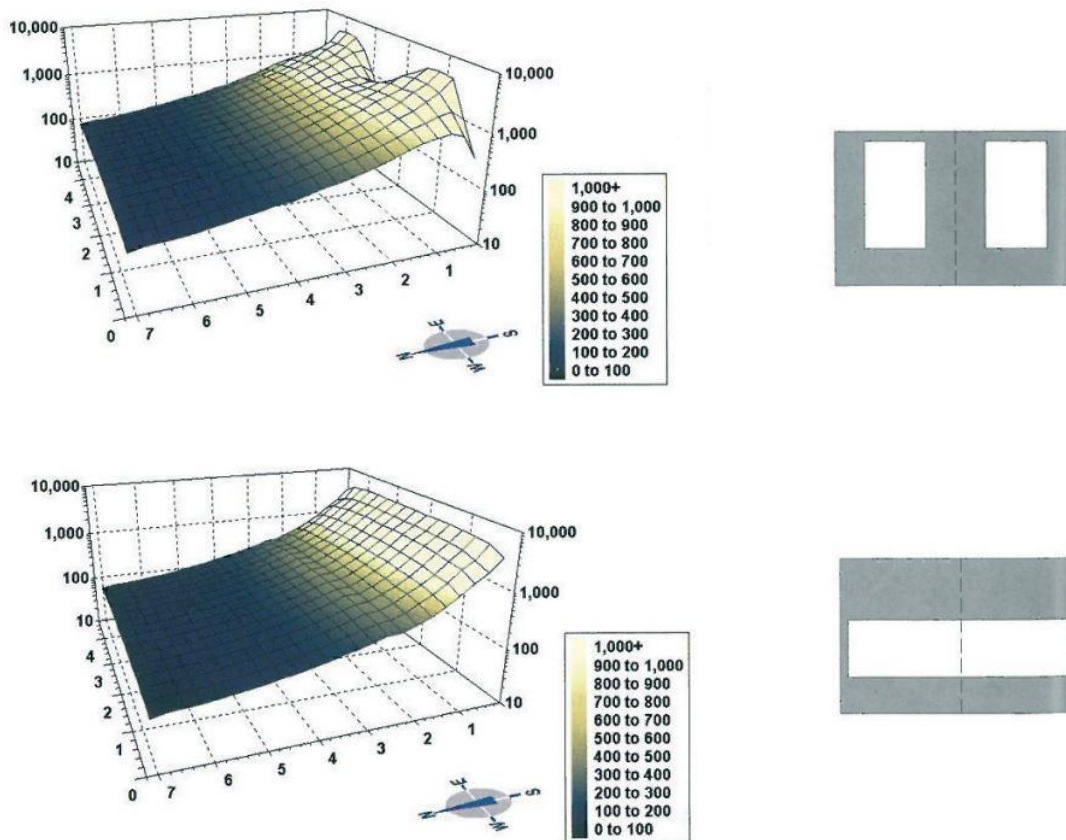
Vertikaalinen ikkuna: muotokerroin 2:1

Keskinkertainen ikkuna: muotokerroin välillä 1:2 ja 2:1

Muoto vaikuttaa pääasiassa siihen, miten valo jakautuu huoneeseen. Vaakasuorien ikkunoiden luonnonvalo jakautuu suhteellisen tasaisesti koko päivän. Pystysuorat ikkunat sen sijaan luovat valon, joka voi vaihdella suuresti päivän aikana. Tämä voi mahdollisesti johtaa myös suurempaan häikäisyyn. (Baker, Fanchiotti & Steemers 1993, 88–89.)

Ikkunan muodolla ei ole merkittävää vaikutusta luonnonvalon määrään tilassa, vaan tärkeämpää on, miten lasitettu pinta-ala on sijoitettu seinille. Esimerkiksi sijaitseeko se yhdellä, kahdella vai useammalla seinällä. Tämä käy ilmi kuvasta 7, jossa vertaillaan kahta korkeaa ikkunaa ja vaakasuoraa ikkunaa, jotka molemmat kattavat saman alueen. Korkeat ikkunat päästävät valoa paremmin

huoneeseen, koska osa lasipinnoista on korkealla seinässä, mikä mahdollistaa valon kulkeutumisen syvemmälle huoneeseen. Lisäksi huomioitavaa on se, että valon jakautuminen huoneeseen poikkisuunnassa on tasaisempaa verrattuna etu- ja takaseinän valaistuseroihin. Korkeat ikkunat ovat myös parempia kuin vaakasuorat ikkunat, koska ne luovat varjoalueen, joka auttaa estämään aurin-
gonpaisteen pääsyn suoraan tilaan. (Baker & Steemers 2002, 66.)

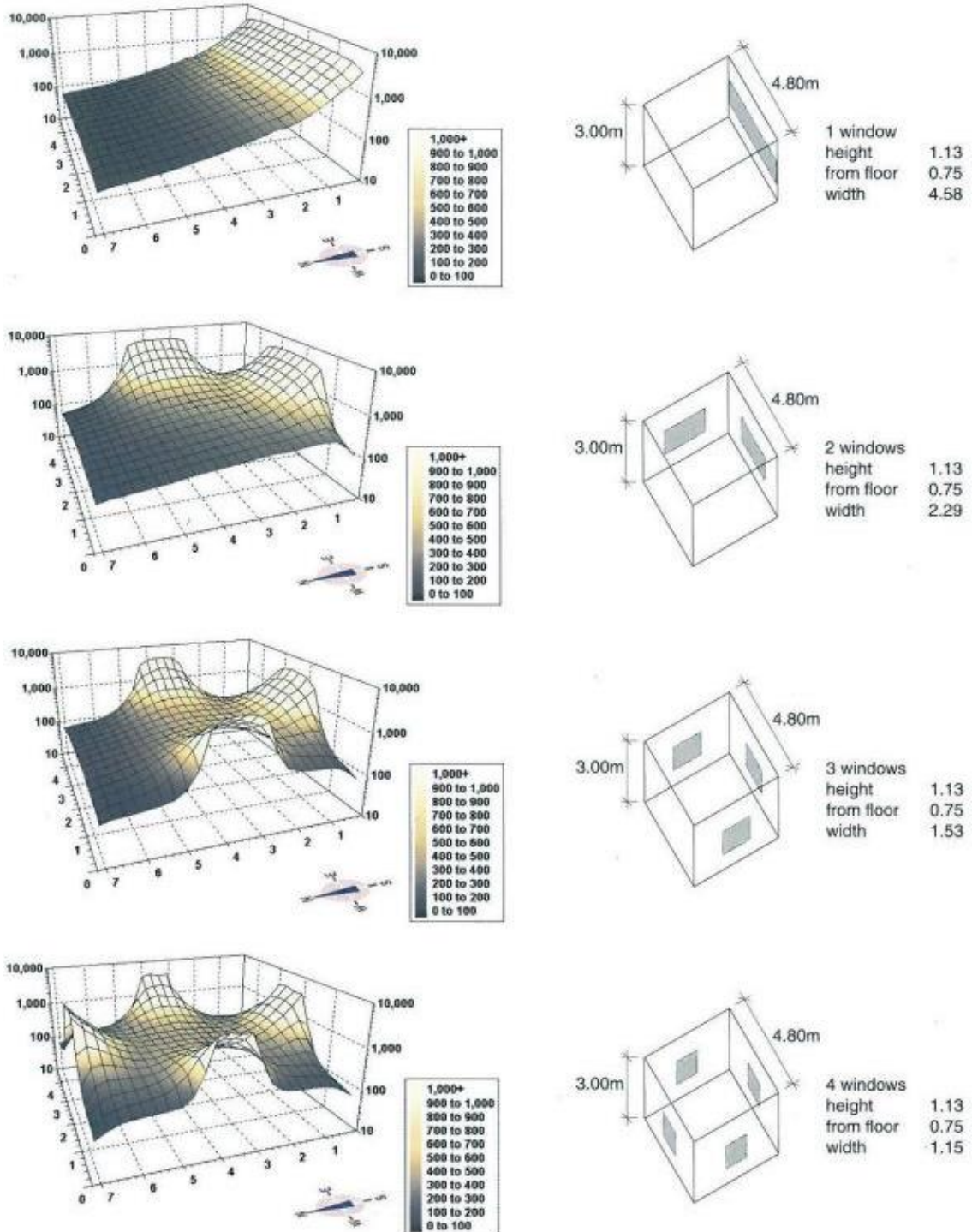


*KUVA 7. Korkeiden ja leveiden ikkunoiden valon jakautumistasot samalle pinta-
alalle (Baker & Steemers 2002, 66)*

4.1.3 Ikkunoiden määrä

Jos huoneessa on mahdollisuus lisätä ikkunoita useampaan seinään, luonnonvalon jakautuminen paranee ja valon epätasaisuus vähenee. Esimerkiksi suorakaiteen muotoisessa huoneessa, jossa 15 % lattian pinta-alasta on jaettu ikkunoilla yhdelle, kahdelle, kolmelle ja neljälle seinälle, valon jakautuminen paranee selvästi, kun ikkunoiden määrää lisätään. Tämä huomataan kuvasta 8. Vaikka

ikkunoiden määrän lisääminen tuo pieniä parannuksia, tärkeämpää on kuitenkin huoneen valo-olosuhteet. Huoneissa, joissa ikkunoita on useammassa seinässä, valon jakautuminen pysyy tasaisempana koko huoneessa, mikä on tärkeää viihtyisyyden ja käytön kannalta, koska epätasainen valaistus voi häiritä tilan käyttöä. (Baker & Steemers 2002, 66–67.)



KUVA 8. Valon jakautuminen paranee ikkunoiden määrän lisääntyessä (Baker & Steemers 2002, 67)

On myös hyvä huomata, että ikkuna-aukotuksen ratkaisujen ei tarvitse olla symmetrisiä. Esimerkiksi huoneen takaosaan lisätty pieni ikkuna voi merkittävästi vähentää huoneen valon kontrastia ja parantaa luonnonvalon jakautumista. Tämä ilmiö on erityisen näkyvässä, kun lisätty ikkuna on pieni, mutta sen vaikutus valon jakautumiseen on merkittävä. (Baker & Steemers 2002, 66–67.)

4.1.4 Ikkunapinta-ala

Päiväkodin valaistuksessa pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon luonnonvaloa, jotta tilassa saadaan aikaan hyvä valaistusolosuhteet. Tähän vaikuttavat esimerkiksi tilan suunta, ikkunoiden koko ja sijoittelu sekä mahdollisuus tarvittaessa pimentää tila. (RT 103689 2024, 22.) On määrätty, että asuin-, majoitus- ja työtiloissa ikkunoiden valoaukkojen yhteispinta-alan täytyy olla vähintään 10 % huoneen lattiapinta-alasta (RT 103724 2024, 20).

Ikkunan koko vaikuttaakin suoraan siihen, kuinka paljon luonnonvaloa huoneeseen tulee. Jos valo tulee vain yhdestä suunnasta, olisi hyvä, että ikkunapinta-ala olisi noin 30 % rakennuksen julkisivupinta-alasta. Näin huone saa tarpeeksi luonnonvaloa. Jos taas ikkunan pinta-ala jää alle 20 %, luonnonvaloa ei saada tarpeeksi ja huone voi jäädä liian pimeäksi. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 138.)

Hyvä määrä luonnonvaloa saavutetaan yleensä silloin, kun ikkuna kattaa 40–50 % seinän pinta-alasta. Tämä toimii hyvin esimerkiksi kolmen metrin syvyisessä huoneessa. Ikkunoita voi tehdä toki suuremmiksikin, jopa 50–60 % seinästä, mutta sillä ei ole enää suurta merkitystä luonnonvalon määrään. Kun taas ikkunapinta-ala nousee yli 65 %, alkaa tulla merkittäviä ongelmia erityisesti kesäaikaan, kun huone kuumenee helpommin. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 138.)

Energiatehokkuuden näkökulmasta suositellaan pienempiä ikkunoita, sillä suuret ikkunapinnat voivat lisätä tilan lämmityksestä ja jäähdytyksestä aiheutuvia kustannuksia. Tästä syystä rakennusten suunnittelussa käytetään tasauslaskentaa, jossa ikkunoiden kokonaispinta-alaa rajoitetaan. Laskennassa oletuksena on, että ikkunoiden yhteenlaskettu ala saa olla enintään 15 % rakennuksen

maanpäällisten kerrosten kokonaisalasta. Lisäksi yksittäisen julkisivun kohdalla ikkunoiden osuus ei saa ylittää 50 % julkisivupinta-alasta. (Saari, Nyman, Kalliomäki & Haakana 2017, 13.)

4.2 Rakennuksen muodon ja runkosyvyyden vaikutus

Hyvä luonnonvalon huomioiva rakennusmuoto on sellainen, jossa rakennuksen muoto ja suuntaus mahdollistavat valon pääsyn sisätiloihin mahdollisimman tehokkaasti. Yksi toimivimmista muodoista on yksinkertainen ja suoraviivainen rakennus, joka on suunnattu itä-länsi-akselille. Tällöin rakennus saa runsaasti luonnonvaloa: etelästä suoraa auringonvaloa ja pohjoisesta epäsuoraa valoa, mikä takaa valon pääsyn huoneisiin koko päivän ajan. (Legat Architects 2021.)

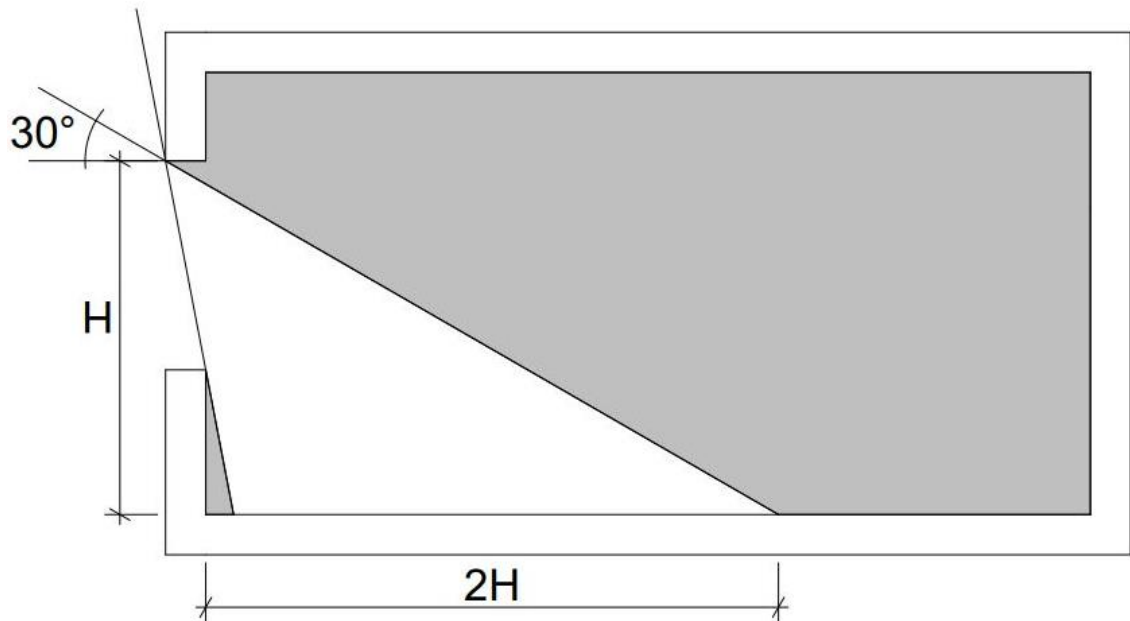
Tämä muoto toimii erityisesti pienissä rakennuksissa, sillä se mahdollistaa suurten ikkunoiden sijoittamisen julkisivulle, mikä taas lisää luonnonvalon määrää sisätiloissa. Suuremmissa ja monimutkaisemmissa rakennuksissa tämä yksinkertainen muoto ei aina ole riittävä, ja silloin voi olla tarpeen harkita muita vaihtoehtoja. (Legat Architects 2021.) Rakennusmassaa voidaan esimerkiksi muotoilla levennyksillä, porrastuksilla, kuten Alvar Aallon suunnittelemassa terassitalossa kuvassa 9, tai lovituksilla. Näin ne lisäävät julkisivupintaa, joihin voidaan sijoittaa lisää ikkunoita. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 132.)



KUVA 9. Rakennusmassaa voidaan muotoilla monin eri tavoin, kuten esimerkiksi porrastuksilla, kuten Alvar Aallon suunnittelemassa terassitalossa (Alvar Aalto s.a.)

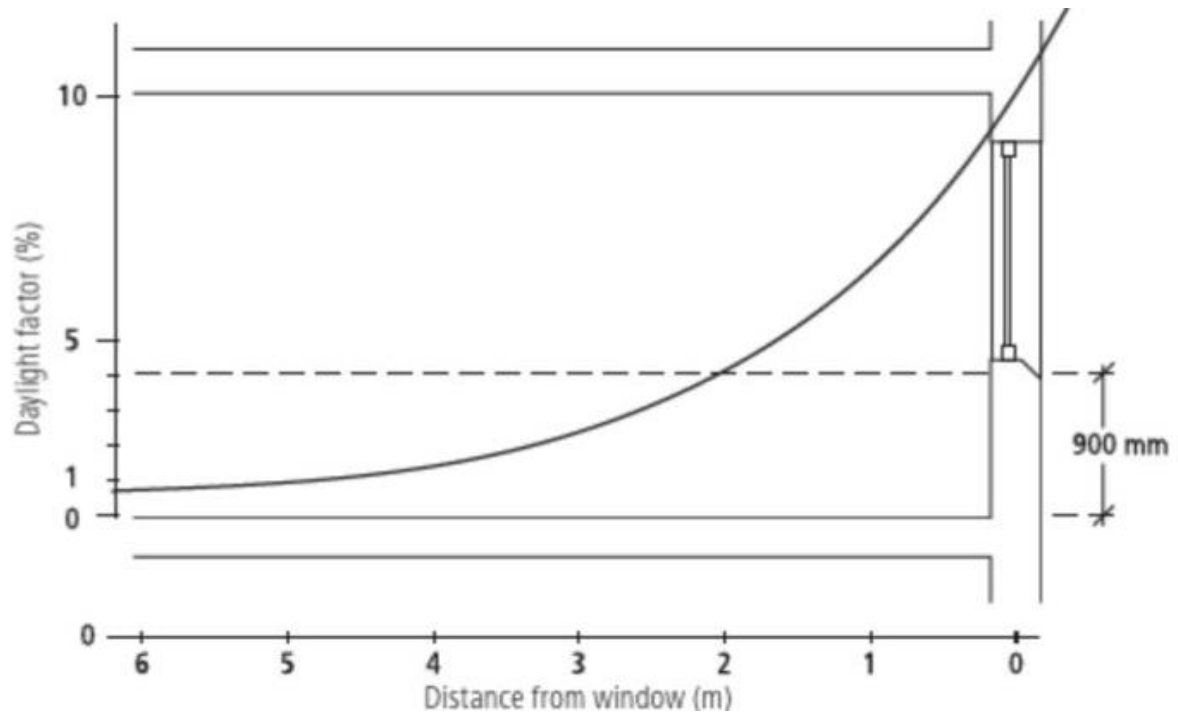
On myös tärkeää huomioida, että rakennuksen seinien ei tarvitse olla täydellisesti etelään päin valon optimaalisen saannin takaamiseksi. Ne voivat olla jopa kymmenen astetta vinossa ja silti toimia hyvin. Suunnittelussa on tällöin otettava huomioon myös rakennuksen syvyys ja huoneiden koko, jotta valoa pääsee riittävästi syvälle tiloihin. (Legat Architects 2021.)

Korkeuden ja syvyyden tarkastelussa on hyvä huomioida se, että ne kohdat, jotka sijoittuvat 30 asteen kulmaan ikkunan yläreunasta, saavat luonnonvaloa. Sivulta tulevan luonnonvalon osalta voidaan käyttää yleisohjetta, jonka mukaan valo yltää sisätilassa enintään noin kaksinkertaisen matkan lattiasta katon rajaan nähden. Tämä on havainnollistettu kuvassa 10. Esimerkiksi tyypillisellä huonekorkeudella (2,7 metriä) luonnonvalo ulottuu noin 4,6 metrin syvyyteen. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 132.)



KUVA 10. Yleisohje sivulta tulevan luonnonvalon leviämisestä: valo yltää sisätilassa enintään noin kaksinkertaisen matkan lattiasta katon rajaan nähden (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 133)

Huomioitavaa on se, että luonnonvalon määrä vähenee huomattavasti, mitä kauemmas ikkunasta mennään. Lähellä ikkunaa luonnonvalokerroin on normaalisti hyvin korkea, noin 10 %. Mentäessä syvemmälle huoneeseen, esimerkiksi kahden metrin päähän, luonnonvalo on tipahtanut arvoon 2–3 %. Kuuden metrin syvyydessä saavutetaan jo minimiarvo. Kuva 11 esittää, miten luonnonvalon määrä vaihtelee huoneessa etäisyyden kasvaessa ikkunasta. Pystyakselilla on esitetty luonnonvalon osuus prosentteina, ja vaaka-akseli kuvaa matkaa ikkunasta metreinä. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 137.)



Kuva 11. Luonnonvalon määrä huoneessa vaihtelee etäisyyden kasvaessa ikkunasta (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 138)

Kaikkia suunnittelutavoitteita ei voida aina toteuttaa samanaikaisesti. Runsaasti muotoiltu rakennusmassa voi lisätä luonnonvalon määrää sisätiloissa, mutta toisaalta yksinkertaisempi ja tiiviimpi rakennusmuoto on energiatehokkaampi. Se pienentää rakennuspinta-alan ja tilavuuden välistä suhdetta, mikä auttaa pienentämään lämmityskustannuksia. Myös huonekorkeuden kasvattaminen tuo lisää valoa tilaan, mutta samalla se lisää lämpöhäviöitä ja nostaa rakentamisen kustannuksia. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 133.)

4.3 Aurinkosuojaus

Sisätilat

Kaikkien auringonsuojien ominaisuuksien yhteensovittaminen mahdollisimman toimivaksi kokonaisuudeksi voi olla haastavaa ja vaatii huolellista suunnittelua (RT 07-10912 2008, 8). Aurinkosuojauksen tavoitteena onkin ehkäistä auringonsäteilyn haitallisia vaikutuksia sisätilan olosuhteisiin sekä rakennuksen energiankulutukseen. Suojaus sisältää varjostuksen, jonka avulla pyritään estämään suora lämpösäteily, joka voi heikentää tilan lämpöviihtyvyyttä. Lisäksi siihen

kuuluu häikäisyn vähentäminen, eli voimakkaiden kirkkauserojen hallinta. (RT 07-11300 2013, 2.) Suojauksen tarpeellisuutta tulisi erityisesti tarkastella tilanteissa, joissa tilassa on suuria ikkunapintoja, ikkunat osoittavat suoraan auringon suuntaan, käytössä on kattoikkunoita tai näkymissä on auringon voimakkaasti valaisemia pintoja (RT 07-10912 2008, 7).

Luonnonvalo ja suora auringonpaiste koetaan sisätiloissa usein miellyttävinä. Ne parantavat viihtyisyyttä, vähentävät keinovalaistuksen tarvetta ja voivat myös pienentää lämmitystarvetta, mikä vähentää myös energiankulutusta. Liiallinen säteily voi kuitenkin heikentää sisätilojen työskentelyolosuhteita. (RT 07-11300 2013, 2.) Opetustilojen suunnittelussa pyritäänkin avaamaan näkymiä ulos ja luomaan valoisa, avara yleisilme. Luonnonvalo ohjataan tasaisesti kaikkiin työpisteisiin siten, että se saapuu mieluiten ylävasemmalta. Suoraa, varjostamatonta auringonvaloa vältetään, jotta se ei häikäise tai heijastu häiritsevästi työpisteisiin tai näkökentässä oleville pinnoille, kuten seinille. (RT 07-10912 2008, 3.)

Ilmaston lämpenemisen myötä rakennusten viilennystarve kesäisin kasvaa, mikä tekee aurinkosuojauksesta yhä tärkeämpää. Aurinkosuojaus vaikuttaa samalla myös siihen, kuinka paljon ja millaista luonnonvaloa sisätiloihin pääsee. Suojaus voidaan toteuttaa monella eri tavalla, esimerkiksi luonnollisin keinoin, kiinteillä rakennusosilla sekä manuaalisilla tai automaattisilla ratkaisuilla. (RT 07-11300 2013, 2.) Automaattisesti säätyvät järjestelmät mukautuvat paremmin vaihtelevaan valaistukseen verrattuna kiinteisiin, käsikäyttöisiin tai yksinkertaisesti päälle ja pois kytkettäviin ratkaisuihin. Toisaalta myös nämä yksinkertaisemmat vaihtoehdot voivat olla täysin toimivia. Suojan valintaan vaikuttavat lisäksi sen käyttövarmuus, kestävyys, helppous käytössä sekä se, miten hyvin käyttäjät hyväksyvät ratkaisun. (RT 07-10912 2008, 8.)

Ulkotilat

Varjostuksen huomioiminen on tärkeä leikkialueilla, koska se vaikuttaa huomattavasti lasten viihtyvyyteen ja turvallisuuteen sekä kannustavat lapsia viettämään enemmän aikaa ulkona. Auringon paistaessa leikkipaikka voi kuumentua merkittävästi, minkä vuoksi varjostus on tärkeää. Se lisää myös mukavuutta ja suojaa paahtavalta auringonpaisteelta. (Calbert 2025.) Ohjekortissa kerrotaankin, että

leikkipaikoilla pitää muistaa huomioida riittävä varjostus ottaen huomioon auringon liike vuorokauden eri aikoina (RT 103084 2019, 13).

On myös huomioitava, että lasten iho on herkempi UV-säteilylle kuin aikuisten. Varjolla pyritään ehkäisemään auringon aiheuttamia vahinkoja ja vähentämään ihosyövän riskiä. Varjo pitää myös leikkivälineet viileinä, mikä ehkäisee palovammojen saamista kuumilta pinnoilta. (Calbert 2025.) On muun muassa ohjeistettu, että liukumäki tulisi asettaa pohjoiseen suuntaan $\pm 45^\circ$ tarkkuudella, jotta sen metallinen osa ei kuumene liikaa. Jos tämä ei ole mahdollista, kuumeneminen tulee huomioida muulla tavoin. (RT 89-10966 2009, 18.) Lisäksi on muistettava, että lapset altistuvat helposti liialliselle kuumuudelle, sillä he eivät välttämättä osaa kertoa oloistaan. Auringonpaahde voi johtaa lämpöuupumukseen tai pahimmillaan jopa lämpöhalvaukseen. (Joanna 2023.)

4.3.1 Ulkoiset varjostuselementit

Kiinteät ulkoiset ratkaisut

Ulkopuolelle sijoitetut suojat ovat yleensä tehokkaampia estämään lämmönsiirtymistä sisätiloihin, mutta toisaalta ne altistuvat helpommin sääolosuhteiden vaikutuksille (RT 07-10912 2008, 8). Ne myös sijaitsevat useimmiten rakennuksen ulkopuolella ja näin muodostavat tärkeän osan rakennuksen arkkitehtuurista ja energiatehokkuudesta (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172).

Kiinteät aurinkosuojaelementit esiintyvät pääasiassa kattoulokkeina, parvekkeina, rakennuksen ulkonevina osina ja kiinteinä säleikköinä. Näistä yleisin ratkaisu on ulokekatto. Energiatehokkaan rakentamisen yhteydessä sen merkitys on kasvanut, sillä se hyödyntää auringon säteiden vuodenaikojen mukaista tuloa. Kesällä ulkoneva katto estää liiallisen auringonpaisteen sisätiloihin, kun taas talvella se mahdollistaa auringon lämmittävän vaikutuksen pääsyn huoneisiin. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172.)

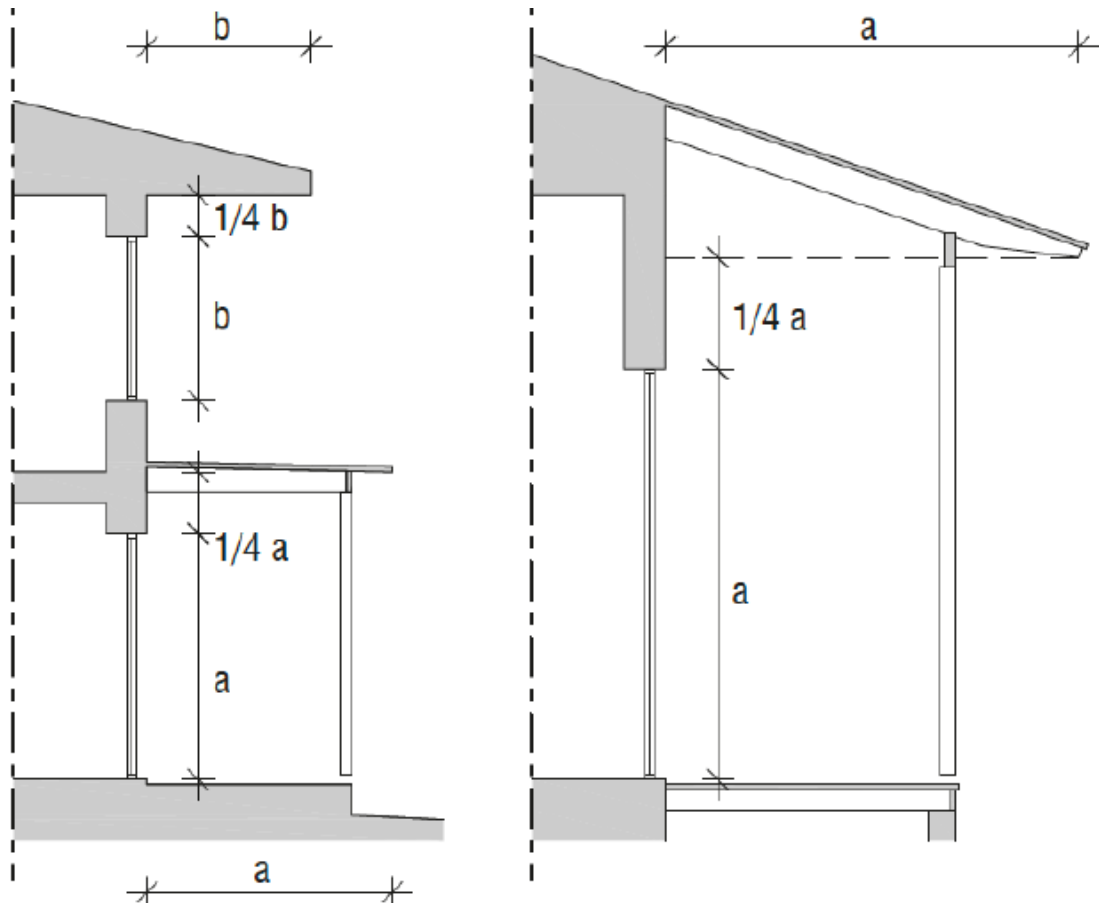
Säleiköt, josta nähdään esimerkki kuvassa 12, ovat myös yksi merkittävä ryhmä. Ne asennetaan julkisivujen eteen estämään luonnonvalon suoran tunkeutumisen sisätiloihin. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172.) Säleikköjen

suunnittelussa on tärkeää kiinnittää huomiota niiden mitoitukseen, kuten niiden suuntaan, säleiden etäisyyteen ja kulmiin (RT 07-10912 2008, 3). Eteläsuuntaisissa ikkunoissa pienet vaakasuuntaiset säleiköt estävät tehokkaasti kesäaikaisen suoran säteilyn auringon paistaessa korkealta, kun taas itä- ja länsijulkisivuilla pystysuuntaiset varjostuselementit paitsi suojaavat säteilyltä myös heijastavat osan valosta sisätiloihin (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172).



KUVA 12. Säleiköt, jotka ovat merkittävä ryhmä valonhallinnassa (Pedelux s.a.)

Suomessa aurinko paistaa sisätiloihin melko loivasta kulmasta. Jotta aurinkosuoja toimisi tehokkaasti, eteläsivun ikkunoiden yläpuolelle sijoitettavan vaakasuoran suojarakenteen syvyys tulisi olla noin 80 % ikkunan korkeudesta. Mitä pohjoisempaan rakennus sijaitsee, sitä syvempi tämän rakenteen tulisi olla. Kuvasta 13 voidaan nähdä Oulun leveysasteen mukaisen mitoitus. Jos taas auringon lämpö halutaan ottaa talteen passiivisesti, varjostin kannattaa sijoittaa hieman ikkunan yläreunan yläpuolelle, jotta matalalta tuleva säteily pääsee esteettä sisään. (RT 07-11300 2013, 5.)



KUVA 13. Mitoitus Oulun leveysasteille (RT 07-11300 2013, 5)

Vaikka kiinteiden aurinkosuojaelementtien etuna on usein se, että ne eivät estä näkymää ulos eikä niiden materiaalivalinnoilla tai tuulenkestävyydellä yleensä ole suurta merkitystä, niiden rajoitteet tulevat esiin siinä, etteivät ne mukaudu auringon liikkeisiin päivän tai vuoden ajan mukaan. Lisäksi on tärkeää huomata, että pysyvästi asennettu vaakasuuntainen suoja peittää taivaan zeniitin osuuden, joka on sisätilojen luonnonvalon kannalta erityisen oleellinen. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172.)

Säädettävät ulkoiset ratkaisut

Säädettävät järjestelmät ovat tehokkaampia kuin kiinteät ratkaisut, koska niitä voidaan mukauttaa vaihteleviin sää- ja vuodenaikaolosuhteisiin (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172). Niitä voidaan käyttää joko manuaalisesti tai sähköisesti. Kun käytössä on sähköinen ohjaus, voidaan järjestelmään liittää automatiikkaa, joka mahdollistaa toiminnan ilman käyttäjän aktiivista osallistumista. Tällöin varjostus toimii esimerkiksi auringon säteilyn ja ulkolämpötilan perusteella

antureiden avulla kerätyn tiedon pohjalta. (RT 07-11300 2013, 8.) Tämä lisää huomattavasti käyttömukavuutta, mutta samalla myös huollon ja ylläpidon tarvetta. Säädettyjä järjestelmiä ovat esimerkiksi taitettavat ikkunaluukut, sälekaihtimet, markiisit, aurinkopurjeet sekä erilaiset kangas- ja ritiläpohjaiset materiaalit. Myös liikuteltavat julkisivuelementit, kuten paneelit ja säleiköt, kuuluvat tähän ryhmään. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172.)

Sälekaihtimet, joissa on säädettävät vaakasäleet ja jotka sijoitetaan julkisivun ulkopuolelle, mahdollistavat valon kulun tarkan hallinnan tehokkaasti. Ne voivat estää auringonvalon tai ohjata sen haluttuun suuntaan. Vaikka ne rajoittavat näkyvyyttä ulos jonkin verran, ne tarjoavat suojan häikäisyä vastaan ja ovat ulkoisena ratkaisuna toimivia, mutta tuuliherkkiä. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172.)

Markiisit ovat yksinkertaisia ja suhteellisen tehokkaita järjestelmiä, jotka estävät auringonsäteilyn pääsyn ulkopuolelta, esimerkki kuvassa 14. Ne auttavat ehkäisemään lämpökuormaa, päästävät luonnonvalon hyvin sisätiloihin ja säilyttävät samalla rakennuksen ulkoasun kevyenä ja arkkitehtonisesti yhteensopivana. Haittapuolena on niiden herkkyys myös tuulelle sekä niiden heikko häikäisyn esto. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 172.)

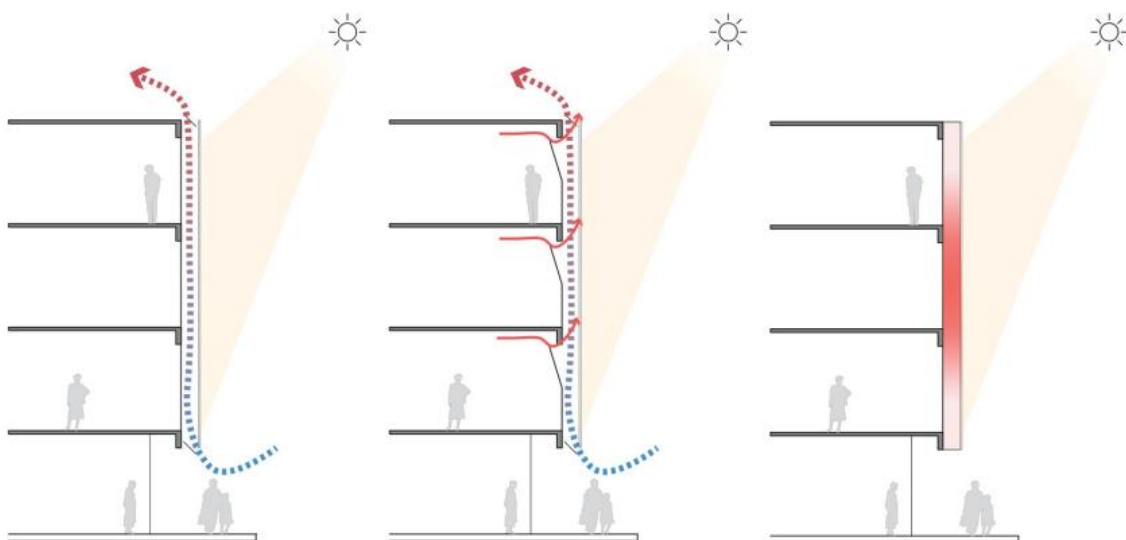


KUVA 14. Markiisit ovat suhteellisen tehokkaita järjestelmiä estämään auringonsäteilyä (Gardin s.a.)

Kaksoisjulkisivut ja monikerrosjulkisivut

Aurinkosuojauksessa yksi kehittyneempi ratkaisu on käyttää kaksois- tai useampikerroksisia julkisivurakenteita, joissa varsinaisen ulkoseinän eteen rakennetaan toinen pinta. Vaikka tällaiset ratkaisut ovat kustannuksiltaan ja tekniseltä toteutukseltaan vaativimpia kuin perinteiset julkisivut, ne tarjoavat merkittäviä hyötyjä erityisesti energiatehokkuuden ja luonnonvalon hallinnan kannalta. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 176.)

Rakennuksissa, joissa käytetään tällaista ratkaisua, useimmiten käytetään lasipintaa. Näiden pintojen väliin muodostuu ilmatila, joka voidaan kytkeä joko rakennuksen sisäilmaan tai ulkoilmaan. (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 176.) Näiden pintojen välissä ilma liikkuu joko luonnollisesti tai koneellisesti ohjattuna. Useimmiten aurinkosuojalaitteet sijoitetaan myös tähän tilaan. Kaksoisjulkisivut mahdollistavat läpinäkyvän ulkonäön samalla kun ne parantavat rakennuksen lämpö- ja äänieristystä. Ne vähentävät ilmastoinnin tarvetta ja voivat korvata erilaiset ikkunakohtaiset ratkaisut. Näitä julkisivujärjestelmiä voidaan hyödyntää tehokkaasti sekä kylmissä että lämpimissä ilmasto-olosuhteissa, koska lämpimissä ilmasto-olosuhteissa väliin jäävä tila voidaan tuulettaa ulkoilmaan, mikä poistaa ylimääräisen lämmön. Sen sijaan kylmissä olosuhteissa tämä tila toimii eristävänä kerroksena, joka vähentää lämpöhukkaa ja edistää sisätilojen lämpenemistä. Toimintaperiaatteen näkee kuvasta 15. (Souza 2024.)



KUVA 15. Julkisivujärjestelmien toimintaperiaate, joka hyödyntää väliin jäävää

tilaa tehokkaasti eri ilmasto-olosuhteissa; tuuletus lämpimissä ja eristys kylmissä olosuhteissa (Souza 2024)

Kaksoisjulkisivun toiminta riippuu pitkälti ympäristön olosuhteista, kuten auringonsäteilyn määrästä ja ulkolämpötilasta, jotka vaikuttavat suoraan sisätilojen viihtyvyyteen. Siksi järjestelmän tehokas hyödyntäminen edellyttää huolellista suunnittelua sekä syvällistä perehtymistä esimerkiksi rakennuksen sijaintiin, ilmasto-olosuhteisiin, auringon kulkureittiin ja käyttäjien tarpeisiin. (Souza 2024.) Nämä ratkaisut auttavat myös vähentämään häikäisyä ja parantaa hallintaa sisätilojen valaistuksen ja lämpökuormituksen suhteen (Corrodi, Spechtenhauser & Auer 2008, 176).

Pihan ratkaisut

Pihan varjostusta voi toteuttaa monella tavalla, esimerkiksi käyttäen luovia ja esteettisiä ratkaisuja (Calbert 2025). Varjostusta voidaan hallita monin eri tavoin. Hyvät, yleisimmät ratkaisut ovat aurinkopurjeet, aurinkovarjot, cantilever-varjot ja pergolat sekä katetut rakenteet. (Joanna 2023.) Myös luonnolliset varjostusratkaisut, kuten puut ja kasvillisuus, ovat yleisiä (RT 07-11300 2013, 5).

Luonnollinen varjo voi syntyä muun muassa istutetusta puustosta. Lehtipuut tarjoavat tähän erityisen hyvän ratkaisun, sillä ne päästävät talvella enemmän valoa oksistonsa läpi, kun taas kesällä tiheä lehdistö luo tarvittavaa varjoa. (RT 07-11300 2013, 5.) Havupuut puolestaan tarjoavat pysyvää varjoa ympäri vuoden, ja hedelmäpuut tuovat lisäarvoa myös oppimisen kautta (Calbert 2025).

Varjostusratkaisuissa aurinkopurjeet erottuvat edukseen: Ne ovat hyvin muunneltavia ja näyttäviä (kuva 16), ja niitä voidaan asentaa eri korkeuksiin ja väreihin tilan mukaan (Calbert 2025). Ne kiinnitetään tukevasti ankkuripisteiden väliin, ja niitä on saatavilla useissa eri muodoissa, kuten kolmioina, neliöinä ja suorakulmioina. Ne tarjoavat tehokasta suojaa auringolta ja tekevät ulkotilasta visuaalisesti houkuttelevamman. Toisin kuin suljetut katokset, aurinkopurjeet päästävät ilman kiertämään vapaasti, mikä tekee oleskelusta ulkona miellyttävämpää. Niiden asentaminen on yleensä helppoa eikä vaadi suuria rakenteellisia muutoksia. (Joanna 2023.)



KUVA 16. *Aurinkopurjeet tarjoavat muunneltavan ja visuaalisesti näyttävän varjostusratkaisun (kuva tekijän)*

Aurinkovarjot ovat erinomainen valinta suojaamaan yksittäisiä leikkipaikkoja, kuten esimerkiksi hiekkalaatikkoja. Ne ovat helposti asennettavia, siirrettäviä ja tarjoavat nopeaa suojaa juuri tarvittaessa. Lisäksi aurinkovarjot ovat kustannustehokkaita, sillä ne eivät vaadi suuria investointeja tai monimutkaisia rakenteita. (Joanna 2023.)

Cantilever-varjot eroavat perinteisistä varjoista siinä, että ne eivät tarvitse tukipylväitä varjon alueelle, mikä mahdollistaa esteettömän liikkumisen ja leikin varjon alla. Ne kattavat laajoja alueita yhdellä rakenteella ja ovat erityisen käteviä. Näiden moderni muotoilu lisää visuaalista arvoa ulkotilaan. (Joanna 2023.)

Erilaiset pergolat sekä katetut rakenteet tarjoavat monipuolisen ja tehokkaan ratkaisun erilaisten ulkotilojen varjostamiseen. Ne sopivat sekä pienille että suurille alueille ja suojaavat lapsia tehokkaasti auringolta. Katokset on valmistettu kestävästä materiaalista, joka kestää sekä aurinkoa että sadetta. (Joanna 2023.)

4.3.2 Sisätilojen varjostusratkaisut

Sisäpuoliset suojat puolestaan ovat helpompia käyttää ja säätää. Ne eivät estä lämmön pääsyä sisään yhtä tehokkaasti kuin ulkoiset varjostusratkaisut, mutta ne tarjoavat silti tärkeää suojaa, erityisesti häikäisyä ja yksityisyyttä vastaan. (RT 07-11300 2013, 8.) Sälekaihtimet, rullaverhot, plisse-kaihtimet, lamellikaihtimet sekä perinteiset pehmeät verhot ovat yleisimpiä sisätilojen varjostusratkaisuvaihtoehtoja. Näitä tuotteita on saatavilla eri materiaaleissa, väreissä ja muodoissa, ja monet niistä mahdollistavat valon suuntautumisen halutulla tavalla. (RT 07-11300 2013, 9.)

Suomessa tavallisin tapa toteuttaa ikkunoiden varjostus on asentaa niihin sälekaihdin, joka sijoitetaan avattavan kaksipuitteisen ikkunan väliin. Huoneen sisäpuolelle laitettu kaihdin toimii lähinnä häikäisyn vähentäjänä, ei varsinaisena aurinkosuojana, koska auringon lämpösäteily on jo ehtinyt tunkeutua sisätilaan ennen kaihtimeen osumista. (RT 07-11300 2013, 8.)

Rullaverhot ja perinteiset verhot vähentävät suoraa auringon valoa ja voivat hajottaa sitä miellyttävämmäksi, mutta eivät täysin estä valon läpäisyä. Tämän vuoksi on tärkeää valita riittävän tiheä kangas. Ne soveltuvat hyvin myös laajojen häikäisevien pintojen varjostamiseen. Niitä voidaan käyttää joustavasti tarpeen mukaan, ja tarvittaessa voidaan lisätä pimennysverho tehokkaampaa valon estoa varten. (RT 07-10912 2008, 9.)

Ikkunan sisäpuolelle ripustettavat pystysuuntaiset lamellikaihtimet puolestaan ovat vaivattomia asentaa, eikä niiden kulmaa tarvitse mitata tarkasti. Ne tarjoavat parhaan suojan silloin, kun aurinko paistaa ikkunan sivusuunnasta. (RT 07-10912 2008, 9.)

4.4 Luonnonvalon vaihteluun vaikuttavat tekijät

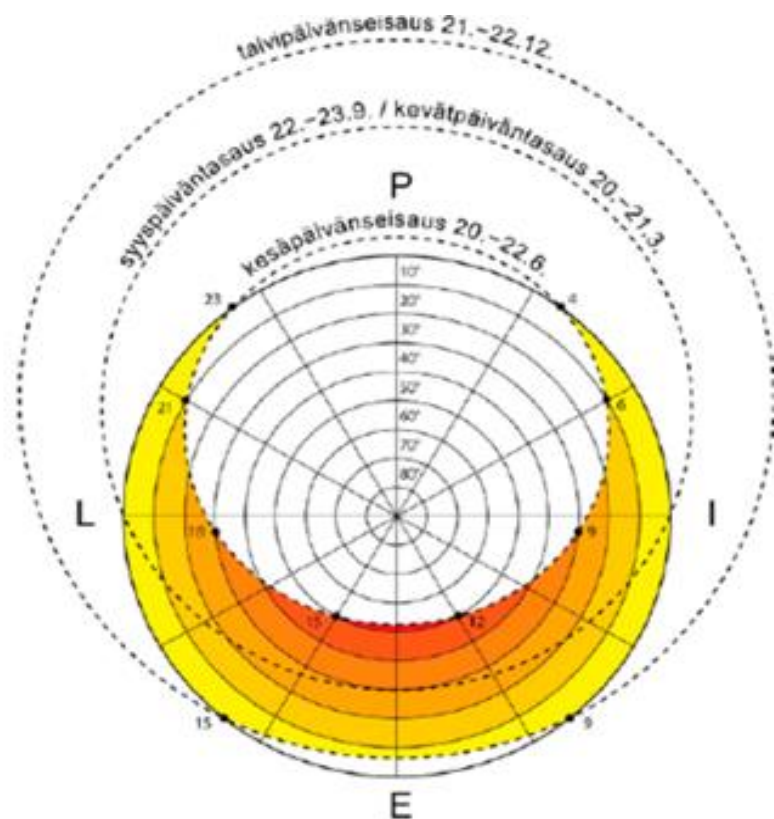
Maantieteellinen sijainti ja vuodenaika

Luonnonvalon laatu ja käyttäytyminen vaihtelevat suuresti sen mukaan, missä päin maailmaa ollaan. Tämä on tärkeä huomio arkkitehtisuunnittelussa, sillä valo

ei ole samanlaista eri maantieteellisillä alueilla. Suomessa luonnonvalo on erilaista kuin eteläisemmillä leveysasteilla. Siinä missä etelässä auringonvalo on usein voimakasta ja suoraa, tuottaen selkeitä varjoja ja suuria kontrasteja, pohjoisessa valo on huomattavasti pehmeämpää ja hajanaisempaa. (Vikberg, Lylykangas & De Luca 2022, 15.)

Tämä pohjoinen, suodattunut valo ei luo yhtä teräviä valoilmioita, mutta tarjoaa toisaalta hienovaraisempia mahdollisuuksia. Valon eri sävyjä ja vaihtelua voi hyödyntää tunnelman ja tilakokemuksen luomisessa. Pohjoisessa ei siis kannata jäljitellä etelän voimakkaita valoilmioita, vaan keskittyä valon pehmeiden ja hajavalon hyödyntämiseen tilasuunnittelussa. (Vikberg, Lylykangas & De Luca 2022, 15.)

Suomessa on neljä vuodenaikaa, ja ne vaikuttavat säähän ja pilvisyyteen. Vaikka luonnonvalon kokonaismäärä on jokaisella maapallon alueella suunnilleen sama, sen jakautuminen eri vuodenaikojen kesken vaihtelee merkittävästi sijainnin mukaan. Kuva 17 auttaa hahmottamaan, miten paljon auringon suuntakulma ja korkeuskulma vaikuttavat eri vuodenaikoina. Pohjoisilla leveysasteilla, kuten Suomessa, päivän pituus vaihtelee suuresti vuodenajasta toiseen. Kesällä valoisaa aikaa on runsaasti, kun taas talvella luonnonvalo jää hyvin vähäiseksi. Luonnonvalon voimakkuuden vaihtelut ovat suurimmillaan kevät- ja syyspäiväntasauksen aikoihin, kun taas keskikesällä ja sydäntalvella nämä muutokset ovat maltillisempia. (Vikberg, Lylykangas & De Luca 2022, 16.)



KUVA 17. Auringon suunta- ja korkeuskulman vaikutus eri vuodenaikoina Suomessa (RT 07-11300 2013, 3)

Pilvisenä päivänä pidetään sellaista päivää, jolloin pilvet peittävät vähintään 80 prosenttia taivaasta. Suomessa tällaisia päiviä esiintyy enemmän kuin täysin selkeitä tai osittain pilvisiä päiviä. Ilmatieteen laitoksen arvioiden mukaan pilvisyys määrä ei ole myöskään vähenemässä tulevaisuudessa. Tämä tekee hajavalosta, eli taivaalta epäsuorasti tulevasta valosta, tärkeimmän luonnonvalon lähteen Suomessa. Selkeissä olosuhteissa valon määrää ja käyttäytymistä on helpompi ennustaa, kun taas pilvisinä päivinä se vaatii tilastollisia arvioita ja tarkempaa analyysiä. (Vikberg, Lylykangas & De Luca 2022, 15.)

Lumi vaikuttaa merkittävästi luonnonvalon määrään ja sen kokemiseen ympäristössä. Kun maa peittyy vastasataneeseen lumeen, maisema kirkastuu huomattavasti. Tämä johtuu siitä, että tuore lumi heijastamaan jopa 90 % siihen osuvasta luonnonvalosta. Vaikka lumen heijastuskyky heikkenee ajan myötä lumen likaantuessa ja sulaessa, se säilyttää silti merkittävän valoa lisäävän vaikutuksensa. Arvioiden mukaan lumi voi edelleen heijastaa yli puolet siihen osuvasta valosta

useiden päivien jälkeenkin. Tämä tekee lumisesta maisemasta paljon valoisamman verrattuna paljaaseen maahan. (Kononen 2021.)

Ilmansuunta

Pohjoiseen suuntautuvat ikkunat tuovat tilaan tasaisen, viileäsävyisen luonnonvalon, joka ei aiheuta häikäisyä tai ylikuumenemistä. Vaikka valaistusvoimakkuus ja energiansaanti ovat vähäisiä, pohjoinen valo on vakaa koko päivän ajan. Näihin ikkunoihin ei yleensä tarvita erillistä häikäisynestoa tai varjostusta, ja mahdollinen auringonsuojaus voidaan toteuttaa kiinteillä ratkaisuilla. Valon määrä on kuitenkin vähäinen, joten pohjoiseen suuntautuvissa tiloissa tulee varmistaa, että luonnonvaloa saadaan riittävästi. Vaikka ikkunapinta-alaa pohjoiseen yleensä pyritään rajoittamaan lämpöhävikin vuoksi, voi esimerkiksi päiväkodeissa suurista pohjoisikkunoista saatava luonnonvalo olla hyödyllisempi kuin niiden aiheuttama energiahäviö. (Vikberg 2014, 54–55.)

Itä- ja länsisuuntaiset ikkunat vaikuttavat luonnonvalon saantiin eri tavoin. Itäpuolen ikkunat saavat runsaasti valo aamupäivisin, kun taas lännen ikkunat valaisevat tilaa iltapäivällä. Molemmissa suunnissa valo on kohtuullisen voimakasta, mutta se vaihtelee päivän aikana, mikä tekee valaistuksesta epätasaista. Erityisesti pohjoisilla alueilla itä- ja länsijulkisivujen ikkunat voivat aiheuttaa ylikuumenemistä, sillä niiden suojaaminen auringolta on haastavaa. Tämän vuoksi aurinkosuojauksen merkitys korostuu, ja liikkuvat suojaratkaisut olisivat suositeltavia näissä suunnissa. Lännenpuoleiset ikkunat voivat aiheuttaa erityistä lämpöongelmaa kesäisin, sillä ne saavat voimakasta auringonpaistetta iltapäivällä. Energiainsäästön kannalta rakennuksen suuntaaminen itä-eteläväliin voi olla järkevä ratkaisu, koska se hyödyntää auringonlämpöä kylmempinä ajankohtina. Itäpuolen ikkunat voivat kuitenkin aiheuttaa häikäisyä, joten aurinkosuojaus kannattaa asentaa sisäpuolelle estämään häikäisyä mutta vaikuttamatta liikaa lämmitykseen. Lännen puolelle taas aurinkosuojaus olisi parempi asentaa ulkopuolelle, jotta voidaan estää ylikuumeneminen. (Vikberg 2014, 54.)

Etelästä tuleva auringonvalo on voimakasta ja elävää, ja se tuo tilojen muodot hyvin esiin. Etelään suuntautuvat ikkunat saavat runsaasti luonnonvaloa päivän aikana, mikä tekee valaistuksesta tasaisen ja tehokkaan. Valo on helposti

hallittavissa, mutta sen voimakkuuden vuoksi tilat voivat altistua häikäisylle ja lämpökuormalle, ellei suojausta ole suunniteltu huolellisesti. Pienet varjostuselementit, kuten ulokkeet, voivat estää häikäisyä ilman että ne peittävät näkymiä tai vähentävät luonnonvalon määrää merkittävästi. (Vikberg 2014, 54.)

Ilmansuuntien huomioiminen oikealla tavalla on tärkeää ja voi merkittävästi edistää tilojen toimivuutta. Vikbergin (2014, 54) tekstin perusteella voidaankin todeta, että ryhmätilat, joissa lapset viettävät suuren osan päivästä, hyötyvät runsaasta mutta miellyttävästä luonnonvalosta. Parhaiten tähän soveltuvat itä- ja kaakkoissuunnat, joissa aamupäivän valo on kirkas mutta ei vielä kuormittavan lämmin. Etelään suuntautuvat ryhmätilat voivat myös toimia hyvin, kunhan auringsuojaus suunnitellaan huolellisesti esimerkiksi ulokkeiden tai sälekaihtimien avulla häikäisyn ja liiallisen lämpenemisen estämiseksi. Länsisuuntaa on syytä välttää ryhmätiloissa, sillä iltapäivän aurinko voi aiheuttaa ylikuumentumista ja häikäisyä, ellei tehokasta ulkopuolista aurinkosuojausta ole käytössä.

Lepuhuoneet tulisi sijoittaa pohjoiseen tai koilliseen, joissa valo on viileäsävyistä ja tasaista koko päivän ajan. Näihin suuntiin kohdistuva luonnonvalo ei aiheuta häikäisyä tai lämmön nousua, mikä on hyvä nukkumisen kannalta. Koska pohjoisvalo on vähäistä, on tärkeää huolehtia riittävästä yleisvalaistuksesta ja mahdollisesti suurentaa ikkunoiden kokoa, jos luonnonvalo halutaan maksimoida.

Ruokailutila toimii parhaiten itä- tai kaakkoissuunnassa, jolloin tila saa valoisuutta aamupäivällä mutta ei altistu liiaksi iltapäivän lämmölle. Tällöin ruokailuhetket saavat luonnonvalon tukea erityisesti päivän alkuvaiheessa, mikä edistää viihtyisyyttä.

Liikuntasali kannattaa sijoittaa pohjoiseen tai koilliseen, sillä näihin suuntiin tuleva valo on tasaista eikä häikäise liikunnan aikana. Lisäksi tilan lämpötila pysyy miellyttävänä, koska tilaa ei lämmitä suora auringonvalo.

Työntekijöiden taukotila voidaan sijoittaa länteen tai lounaaseen, jolloin se saa iltapäivän aurinkoa. Tämä tuo luonnonvaloa ja viihtyisyyttä työpäivän loppuvaiheeseen, mutta samalla on huomioitava mahdollinen tarve aurinkosuojaukselle lämpökuorman hallitsemiseksi.

Pienryhmätilojen suuntaus riippuu niiden käyttötarkoituksesta. Esimerkiksi rauhoittumista vaativat erityisopetuksen tilat hyötyvät pohjoisesta suunnasta, kun taas toiminnallisemmat pienryhmät voivat hyötyä itäisestä tai kaakkoisesta valosta.

Keittiö kannattaa sijoittaa pohjoiseen tai koilliseen, missä tilan lämpötila pysyy hallittuna eikä se kuumene liikaa muun lämmöntuotannon lisäksi. Keittiö ei vaadi suuria ikkunapintoja, ja pohjoinen suunta tukee energiatehokkuutta ja työskentelyolosuhteita.

Varastot ja tekniset tilat tulee sijoittaa pohjoiseen tai länteen, sillä niissä ei tarvita luonnonvaloa, eikä tilojen lämpeneminen ole toivottavaa. Näin voidaan myös keskittää vähemmän arvokkaat tai ei-luonnonvaloa vaativat tilat rakennuksen vähiten valoisille osille.

4.5 Materiaalien ja pintojen vaikutus valon käyttäytymiseen

Valo tulee näkyväksi ja koettavaksi vasta, kun se osuu johonkin pintaan, minkä vuoksi pintamateriaalien valinta on keskeinen osa luonnonvalon hyödyntämistä rakennussuunnittelussa. Sekä materiaalien väri että sen pinta vaikuttavat merkittävästi siihen, miten valo tilassa käyttäytyy ja millainen ilmapiiri syntyy. (Vikberg 2014, 57.)

Värit vaikuttavat valaistukseen kahdella tavalla: visuaalisesti ja teknisesti. Vaaleat pinnat heijastavat valoa tehokkaasti, mikä lisää tilan valoisuutta ja tekee valaistuksesta tasaisempaa. Vaaleat pinnat auttavat myös tasapainottamaan valon ja varjon välistä eroa esimerkiksi ikkunoiden ja ympäröivien seinien välillä. Tämän vuoksi on suositeltavaa käyttää vaaleita sävyjä erityisesti ikkunaseinillä. Tummat pinnat voivat ohjata valoa tiettyihin suuntiin, mikä voi tuottaa voimakkaita varjoja ja korostaa tilassa olevia elementtejä, luoden näin vaikuttavaa ja dynaamista valaistusta. (Vikberg 2014, 57–58.)

Heijastusarvo on numeerinen tapa ilmaista, kuinka suuri osa valosta kimpoaa takaisin pinnasta. Arvoon vaikuttavat sekä väri että materiaalin ominaisuudet.

Esimerkiksi valkoinen pinta saattaa heijastaa jopa yli 90 % siihen osuvasta valosta, kun taas musta voi heijastaa vain murto-osan siitä. (Vikberg 2014, 57.)

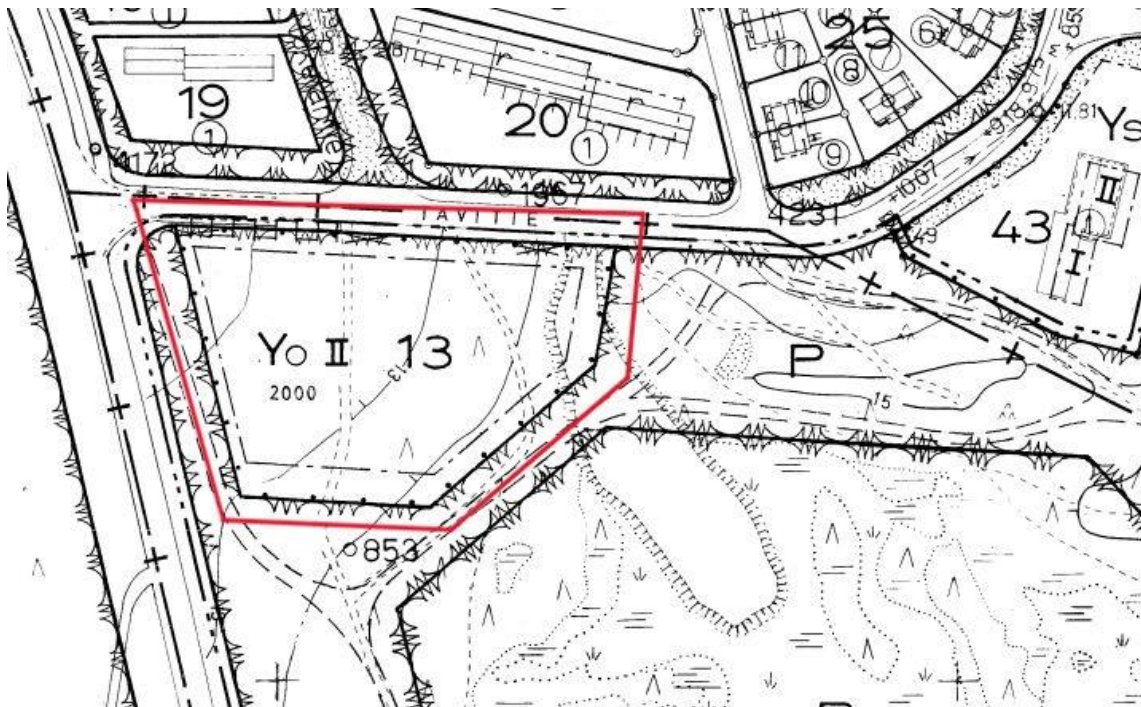
Myös pinnan rakenne vaikuttaa valon leviämiseen. Karheat tai mattapintaiset materiaalit hajottavat valoa useaan suuntaan, jolloin lopputulos on pehmeä ja epäsuora. Kiiltävät tai sileät pinnat taas heijastavat valoa voimakkaasti yhteen suuntaan, mikä voi aiheuttaa häiritsevää häikäisyä. Siksi kiiltäviä pintoja kannattaa välttää esimerkiksi työskentelytasoilla. Parhaiten tilavalaistukseen sopivat himmeät tai puolihimmeät pinnat, jotka hajauttavat valoa miellyttävästi ja ilman teräviä heijastuksia. (Vikberg 2014, 57.)

Materiaalivalinnoissa suunnittelijan on siis tärkeää ottaa huomioon myös pintojen kyky heijastaa valoa. Sisätiloissa suurin vaikutus heijastumiseen on yleensä seinäpinnnoilla. Tilanteissa, joissa tila on avoin eikä seiniä juuri ole, korostuu katon rooli valoa heijastavana elementtinä. Katto ei aiheuta häikäisyä, joten sen olisi hyvä olla hyvin valoa heijastava. Tämän vuoksi katon heijastuskyvyn tulisi olla korkea, ja sen tulisi olla mahdollisimman esteetön. (Vikberg 2014, 58.)

5 VALON JA VARJON ANALYSOINTI PÄIVÄKOTISUUNNITELMASSA

Opinnäytetyössäni tarkastelen jo aiemmin laadittua päiväkotisuunnitelmaa luonnonvalon ja varjon näkökulmasta. Kyseessä ei ole kokonaan uusi suunnittelutehtävä, vaan tarkasteluni kohteena on kolmannen opiskeluvuoden syksyllä laadittu luonnosvaiheen suunnitelma, jonka olen itse aiemmin toteuttanut. Päiväkoti sijoittuu Oulun Höyhtyän kaupunginosaan, tarkemmin sanottuna Höyhtyän ja Lintulan rajalle. Analyysini keskittyy siihen, miten luonnonvalo ja varjo toimivat rakennuksessa ja sen ympäristössä, sekä millaisia vaikutuksia niillä on tilojen toiminnallisuuteen ja viihtyisyyteen.

Suunnittelun lähtökohtana toimii erillinen tilaohjelma, jonka mukaan päiväkotiin tuli sijoittua yhteensä kymmenen ryhmää. Näistä neljä ryhmää on tarkoitettu 1–3-vuotiaille ja kuusi ryhmää 3–6-vuotiaille lapsille. Päiväkoti on mitoitettu yhteensä 174 lapselle. Suunnittelutyössä hyödynnettiin alueen asemakaavaa (kuva 18).



Kuva 18. Tontti on merkitty asemakaavassa punaisella. (Oulun kaupunki 1972)

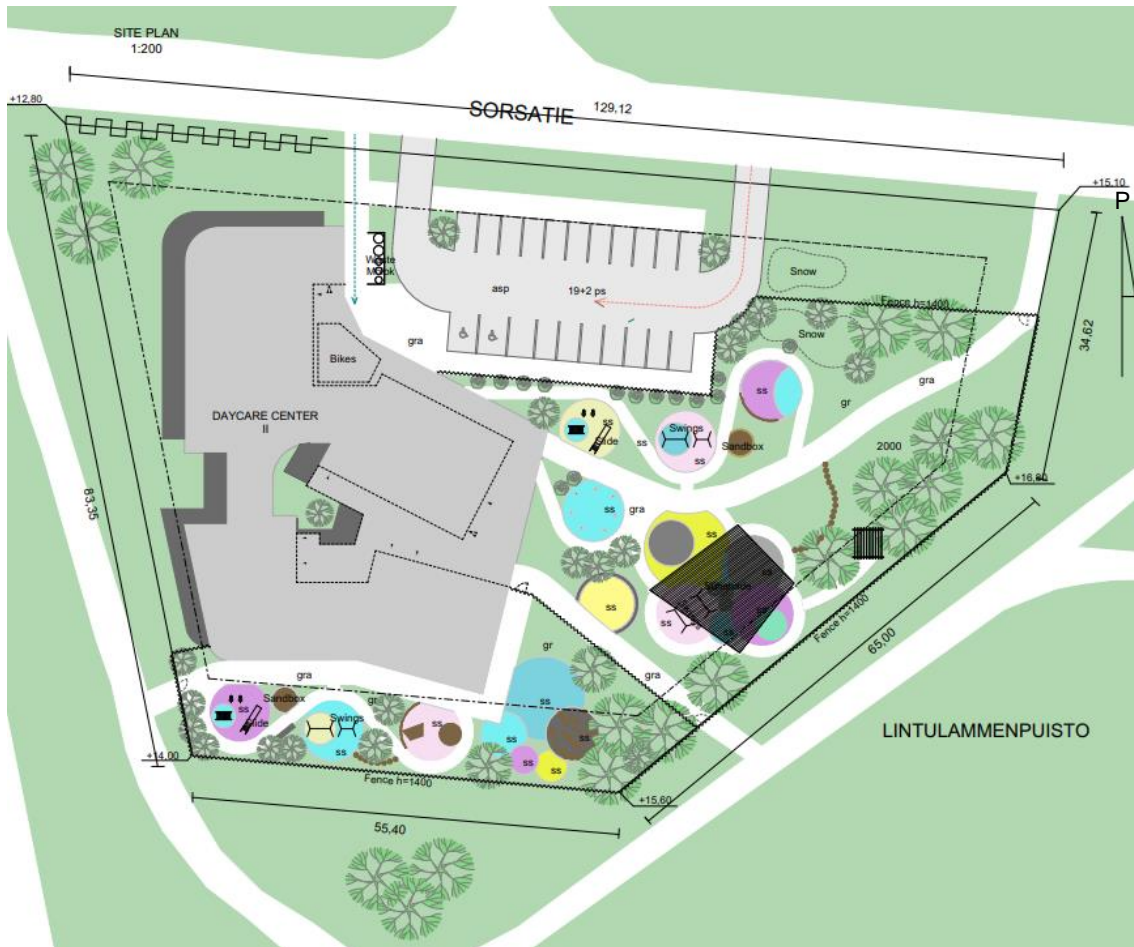
Alueen erityispiirteet vaikuttivat suunnitteluratkaisuihin. Suunnittelukohde sijaitsee kahden toisistaan poikkeavan ympäristön rajalla: luonnonläheisen Lintulammenpuiston ja tiiviisti rakennetun Höyhtyän asuinalueen välissä. Näin ollen päiväkotia pyrittiin sovittamaan ympäristöönsä kunnioittaen sekä puiston avoimuutta että asuinalueen rakennettua luonnetta. Tavoitteena oli luoda harmoninen ja toimiva kokonaisuus, joka nivoutuu luontevasti osaksi ympäröivää maisemaa ja kaupunkikuvaa.

Suunnittelun lähtökohtana oli turvallisen, innostavan ja monipuolisen kasvuympäristön luominen lapsille. Halusin suunnittelussa korostaa luonnonläheisyyttä, mikä näkyy muun muassa pyrkimyksessä säilyttää mahdollisimman paljon olemassa olevaa puustoa pihapiirissä sekä rakennuksen materiaalivalinnoissa. Puurakenteisuus ja lautaverhous liittyvät rakennuksen alueelle ominaiseen rakennusperinteeseen, jossa puujulkisivut ovat keskeisessä roolissa.

Tulevassa analyysiosuudessani keskityn erityisesti valon ja varjon hallintaan vaikuttaviin ratkaisuihin. Tarkastelen, miten rakennuksen sijoittelu tontilla, sen muodot sekä tilojen suuntautuminen vaikuttavat auringonvalon kulkuun sisä- ja ulkotiloissa. Erityishuomion kohteena ovat myös ilmansuunnat sekä vuodenaikojen vaihtelut, sillä auringon kulma ja valon määrä vaihtelevat suuresti esimerkiksi kesän ja talven välillä. Näiden tekijöiden ymmärtäminen on keskeistä, jotta luonnonvalo voidaan hyödyntää tehokkaasti ympäri vuoden.

5.1 Muoto ja sijoitus tontilla

Suunnitellessani rakennuksen muotoa halusin suunnitella mahdollisimman pitkälle yksikerroksisen päiväkodin, mutta sen suuren koon vuoksi päädyin kuitenkin tekemään siitä 1,5-kerroksisen. Rakennuksen suuri koko vaikutti myös sen sijoittamiseen tontille. Oli myös määrätty, että ajoyhteys tulee tehdä Sorsatieltä, mikä rajoitti rakennuksen paikkaa huomattavasti. Kun lisäksi otti huomioon maanpinnan korkeusasemat asemakaavassa, selvisi, että rakennus kannattaa sijoittaa tontin länsipäähän (kuva 19). Näin ollen rakennuksen luonnollinen sijoituspaikka on pohjois-etelä-akselilla, jolloin sen pitkät sivut avautuvat itään ja länteen.



KUVA 19. Rakennuksen sijoitus tontilla

Opinnäytetyön teoriassa luvussa 4.2 todettiin, että suoraviivainen rakennus, joka on suunnattu itä-länsi-akselille, olisi optimaalinen rakennusten suunnittelussa, koska se mahdollistaa tehokkaan luonnonvalon hyödyntämisen. Etelästä saadaan suoraa auringonvaloa ja pohjoisesta epäsuoraa valoa, mikä takaa tasaisen valon pääsyn huoneisiin koko päivän ajan. Tämä toimii erityisesti pienemmissä rakennuksissa, joissa suurten ikkunoiden sijoittaminen julkisivulle on mahdollista ja parantaa huomattavasti sisätilojen valoisuutta.

Kuitenkin suunnittelemani rakennus on sijoitettu pohjois-etelä-akselille, mikä poikkeaa suositellusta ratkaisusta. Suuremmissa ja monimutkaisemmissa rakennuksissa suoraviivainen rakennusmuoto ei aina ole riittävä valonhallintaan, ja silloin voi olla tarpeen harkita muita vaihtoehtoja, kuten luvussa 4.2 on todettu. Pohjois-etelä-akselille sijoitetussa rakennuksessa pitkät sivut suuntautuvat itään ja länteen, jolloin eteläpuolelta saatu valo voi olla voimakkainta keskipäivällä, ja

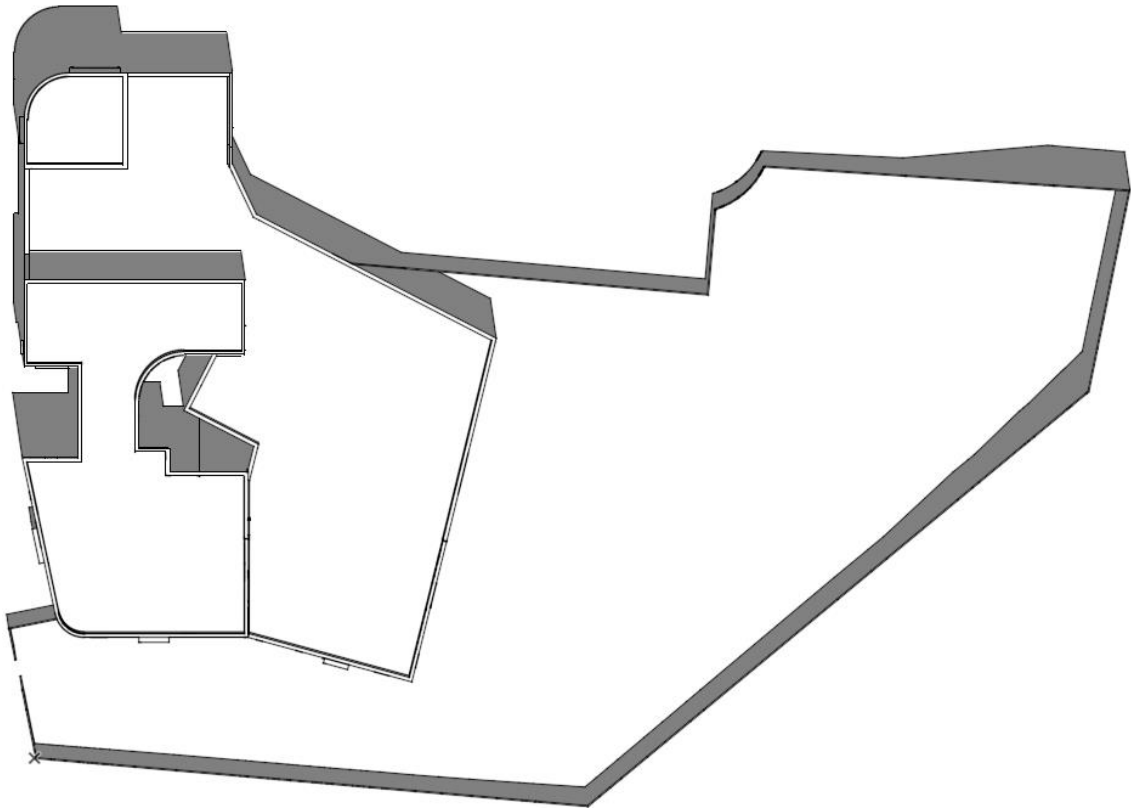
pohjoispuolelta saatu valo heikompaa ja epäsuorempaa. Tämä voi luoda haasteita tilojen tasaiselle valaistukselle, erityisesti talvikuukausina, jolloin luonnonvalon määrä on vähäisempää, kuten luvussa 4.4 kerrotaan.

Luvussa 4.2 kerrotaan, että jos kyseessä on iso rakennus, jossa tarvitaan tehokasta valon jakautumista moniin eri huoneisiin, pelkkä suoraviivainen rakenne ei välttämättä riitä takaamaan optimaalista valaistusta kaikissa tiloissa. On siis tärkeä ottaa huomioon, että suuremman rakennuksen valonhallinta voi vaatia monimutkaisempia ratkaisuja verrattuna pienempiin rakennuksiin.

Suunnitteluprosessissa olin ottanut tämän huomioon, koska minulle kävi nopeasti selväksi, että näin suuri rakennus ei voisi olla yksikerroksinen, joten päädyin suunnittelemaan siitä 1,5-kerroksisen. Suoraviivainen rakennusmuoto ei myöskään olisi toiminut rakennuksen koon vuoksi, koska se olisi johtanut liian suureen tilasyvytyteen, mikä estäisi luonnonvalon pääsyn sisätiloihin. Tämän vuoksi rikoin rakennuksen muotoa ja lisäsin muun muassa levennyksiä ja lovituksia, kuten luvussa 4.2 suositellaan, jotta luonnonvalon määrä parantuisi. Lisäksi suunnittelin sisäpihan, joka tuo lisää luonnonvaloa sisätiloihin ja parantaa tilojen valoisuutta.

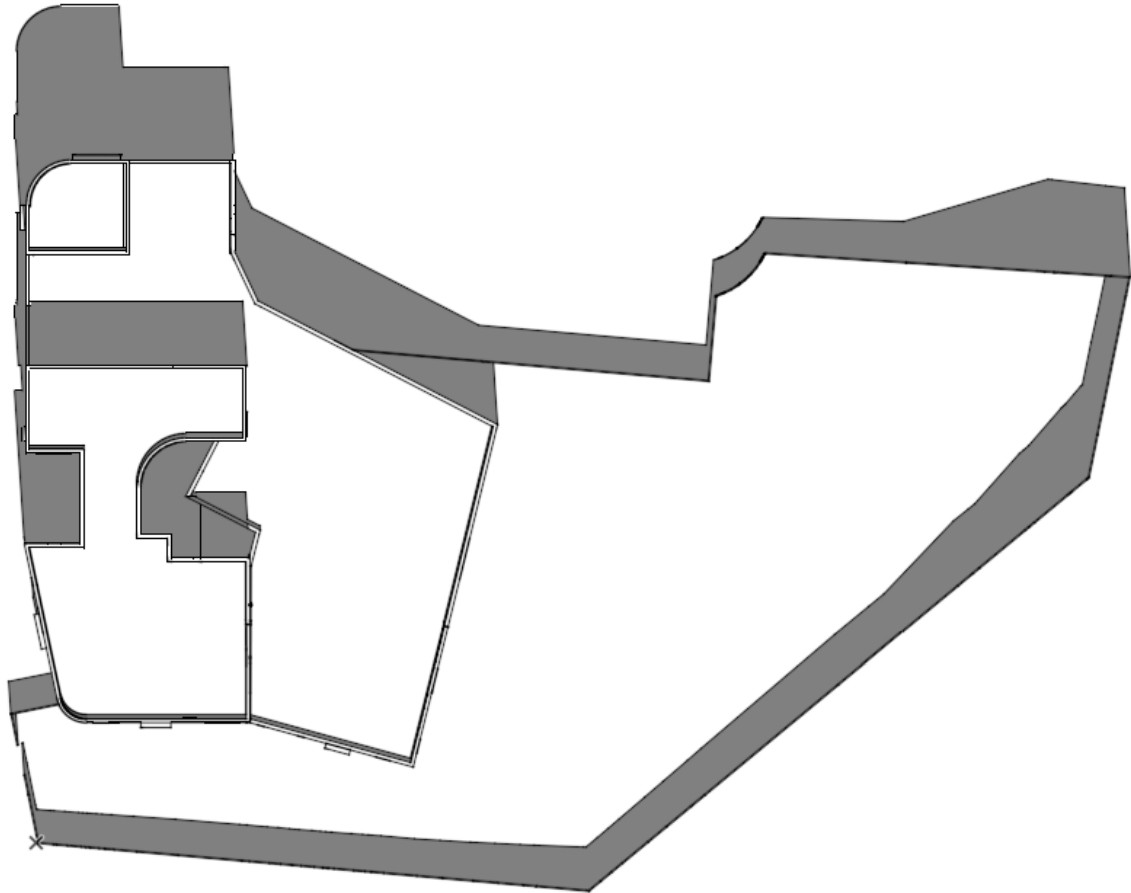
5.2 Varjon vaikutus

Kesäpäivänseisauksena aurinko on korkealla taivaalla, noin 65 asteen kulmassa, minkä vuoksi varjot jäävät lyhyiksi. Kuvasta 20 nähdään, että varjot ovat tuolloin selvästi lyhyitä. Pihan leikkialue on erityisen aurinkoinen juuri keskipäivällä, jolloin lapset todennäköisesti ulkoilevat. Rakennuksesta syntyy vain vähän varjoa, mikä parantaa valo-olosuhteita, mutta altistaa lapset samalla kuumuudelle ja UV-säteilylle. Tämän vuoksi leikkialueelle voi olla tarpeen lisätä erilaisia aurinkosuojaratkaisuja, joista on kerrottu luvussa 4.3. Myös rakennuksen eteläjulkisivu jää ilman varjoa, mikä lisää sisätilojen lämpökuormaa ja korostaa aurinkosuojauksen tarvetta, joita on käsitelty tarkemmin samassa luvussa.



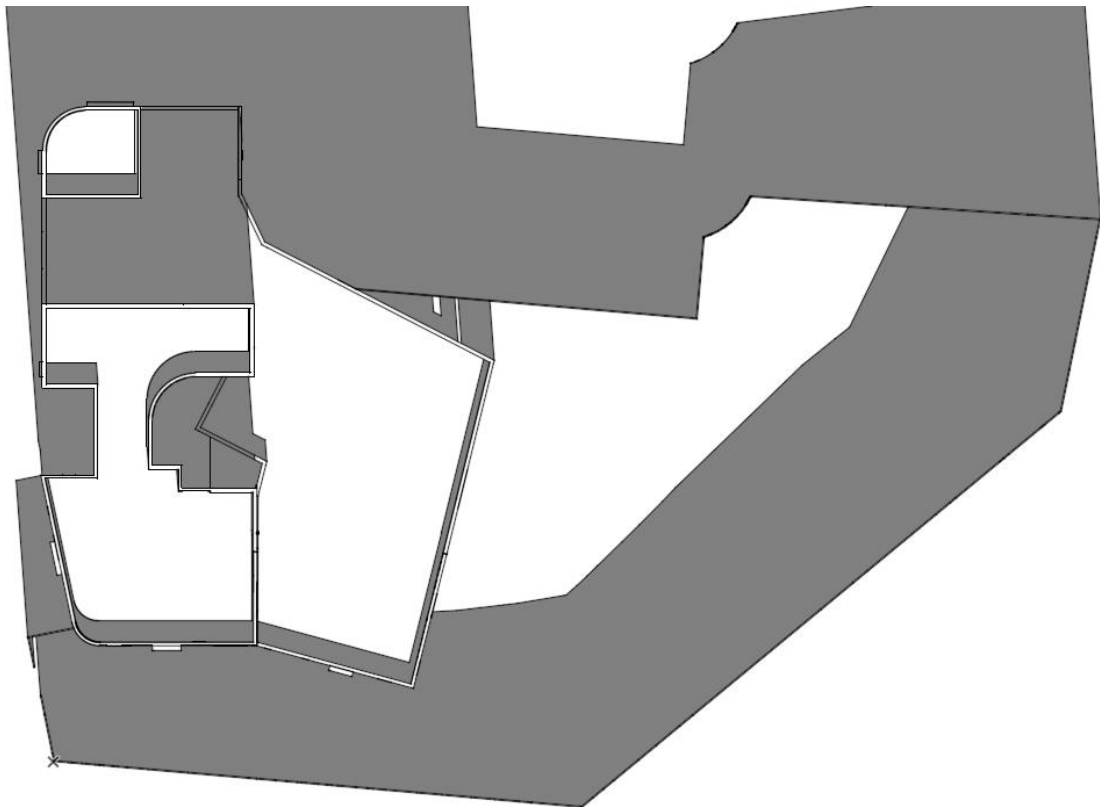
KUVA 20. Rakennuksen varjo kesäpäivänseisauksena 21.6.2025 klo 12

Syyspäiväntasauksena aurinko paistaa noin 30 asteen kulmassa, jolloin varjot ovat selvästi pidempiä kuin kesällä. Kuvasta 21 nähdään, että pihan leikkialue saa hieman vähemmän auringonvaloa kuin kesäpäivänseisauksena. Sisätilojen lämpökuorma on pienempi, mutta auringonsuojaus voi silti olla tarpeen, etenkin iltpäivisin.



KUVA 21. Rakennuksen varjo syyspäiväntasauksena 22.9.2025 klo 12

Talvipäivänseisauksen aikaan aurinko nousee hyvin matalalle, jääden alle 10 asteen kulmaan tai jääden kokonaan horisontin alapuolelle. Tällöin luonnonvalo on hyvin vähän tai ei lainkaan, ja mahdollinen valo tulee erittäin matalalta (kuva 22). Tämä vaikuttaa sekä sisä- että ulkotilojen käyttöön: leikkialueiden viihtyisyys heikkenee, ja rakennuksen energiatehokkuus perustuu enemmän teknisiin ratkaisuihin kuin passiiviseen auringon hyödyntämiseen. Ero aiempiin vuodenaikoihin on huomattava erityisesti valaistuksen ja ulkotilojen käyttömahdollisuuksien osalta.

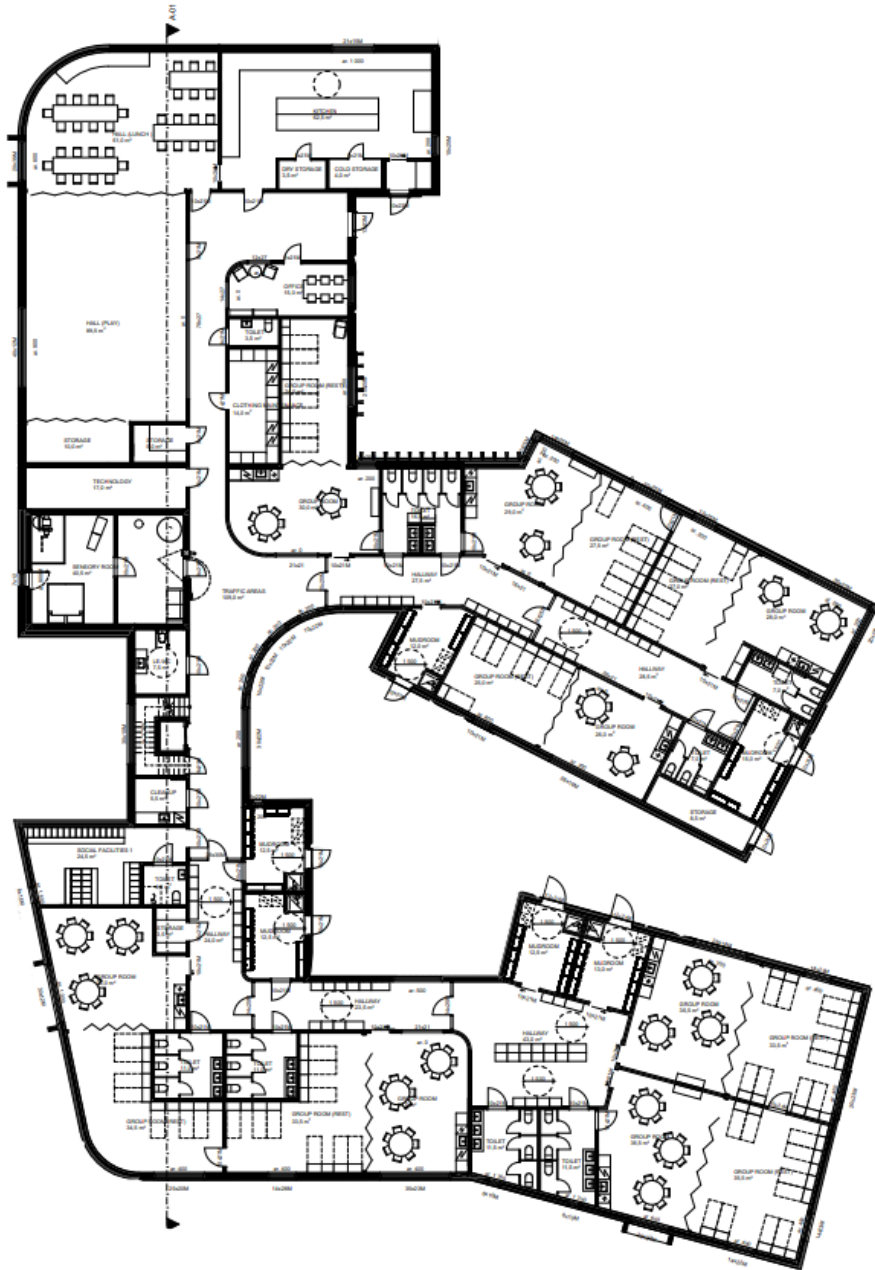


KUVA 22. Rakennuksen varjo talvipäivänseisauksena 21.12.2025 klo 12

5.3 Tilojen tarkastelu

Suunnitellessani tiloja, halusin ottaa huomioon tilojen käytettävyyden, toimivuuden ja tilojen selkeän ja loogisen järjestyksen. Erityisesti korostin lasten tarpeiden mukaisia tilaratkaisuja ja tilojen joustavaa muunneltavuutta. Halusin, että rakennus olisi paitsi käytännöllinen, myös visuaalisesti houkutteleva ja inspiroiva.

Ensimmäinen kerros oli suunniteltu erityisesti lasten päivittäiseen toimintaan, ja halusin sijoittaa sinne mahdollisimman paljon ryhmähuoneita, lepohuoneita sekä yhteiskäyttötiloja. Tämän suunnitteluratkaisun taustalla oli ajatus siitä, että tilojen tulee olla helposti saavutettavissa ja käytännöllisiä niin lapsille kuin henkilökunnalle. Kun suurin osa ryhmähuoneista, lepohuoneista ja yhteiskäyttötiloista sijaitsee ensimmäisessä kerroksessa, ne ovat kaikkien helposti käytettävissä, ja lasten liikkuminen tilojen välillä sujuu vaivattomasti. Tämä mahdollistaa erilaisten aktiviteettien, kuten leikkien, oppimishetkien ja yhteisten ruokailujen, toteuttamisen sujuvasti. Kuvasta 23 näkee tilojen sijoittelun ensimmäisessä kerroksessa.



KUVA 23. Ensimmäisen kerroksen pohjapiirros

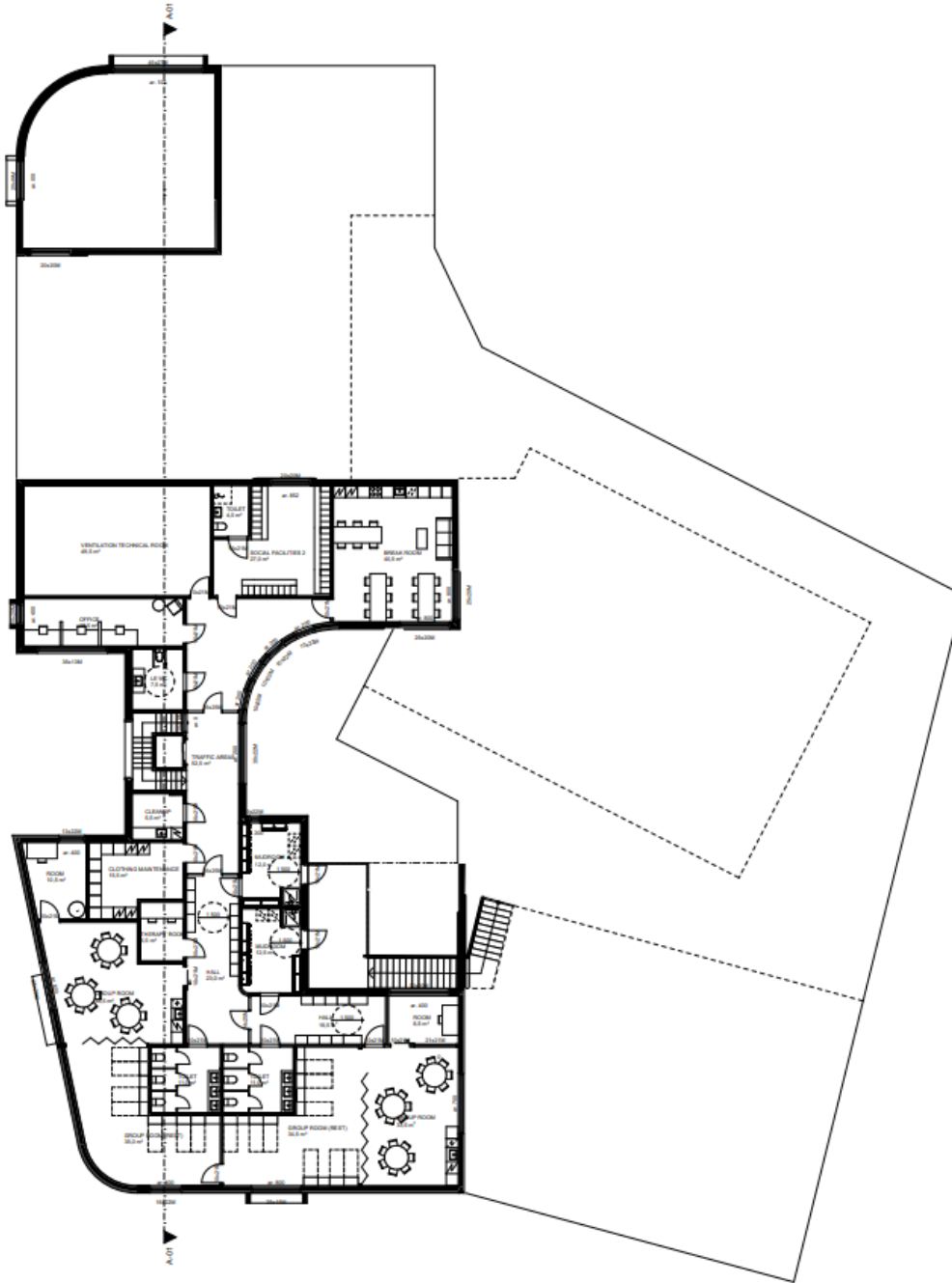
Suunnittelin tilojen jakamisen siten, että isommille lapsille on oma siipi ja pienemmille oma. Tämän päätöksen taustalla oli ajatus siitä, että eri-ikäiset lapset tarvitsevat erilaisia ympäristöjä, jotka tukevat heidän kehitystään ja tarpeitaan. Esimerkiksi isommille lapsille on tärkeää tarjota rauhallisempi ympäristö, jossa he voivat keskittyä leikkeihin, oppimiseen ja muuhun aktiiviseen toimintaan ilman pienempien lasten häiriöitä. Pienemmät lapset puolestaan tarvitsevat enemmän rauhallista ja turvallista ympäristöä, jossa heidän kehityksensä tukeminen, kuten unet ja lepoaikat, voidaan toteuttaa häiriöttä. Tällainen tilaerottelu helpottaa

myös tilojen käytettävyyttä ja mahdollistaa eriytetyt toiminnot, jotka tukevat ikäryhmien erityistarpeita.

Keittiön sijoittaminen lähelle ajotietä oli valinta, jonka taustalla oli halu tehdä ruokakuljetuksista mahdollisimman sujuvia ja käytännöllisiä. Ruokakuljetukset ja ruoanjakelu voivat olla logistiikan kannalta haasteellisia, joten keittiö piti sijoittaa niin, että kuljetukset eivät häiritse muita toimintoja.

Liikuntasali sijoitettiin ruokailutilan yhteyteen joustavan tilankäytön mahdollistamiseksi. Tavoitteena oli, että nämä tilat voidaan tarvittaessa yhdistää yhdeksi suureksi huonekokonaisuudeksi, jolloin tilaa voidaan muokata päiväkodin tarpeiden mukaan. Esimerkiksi yhteiset liikuntatuokiot tai suuremmat aktiviteetit vaativat isompaa tilaa, ja yhdistetty tila mahdollistaa tämän tarpeen täyttämisen. Toisaalta ruokailuhetkien ajaksi tilat voidaan pitää erillään, jolloin rauhallisuus säilyy. Tämä mahdollistaa erilaisten tapahtumien ja toimintojen toteuttamisen tarpeen mukaan.

Rakennuksen toisessa kerroksessa sijaitsevat osa henkilökunnan tiloista, kuten toimisto, taukotilat, sosiaalitilat, tekninen huone ja pyykkihuone. Tämän lisäksi siellä on myös kaksi ryhmähuonetta ja lepohuonetta isommille lapsille. Henkilökunnan tilojen sijoittaminen yläkertaan perustuu haluun yhdistää lähes kaikki työskentelyyn ja lepoon liittyvät tilat samaan paikkaan, erilleen lasten tiloista. Kuvasta 24 näkee tilojen sijoittelun toisessa kerroksessa.



KUVA 24. Toisen kerroksen pohjapiirros

5.4 Ilmansuuntien ja vuodenaikojen vaikutus

Ryhmä- ja lepotilat

Ryhmätilat on sijoitettu pääasiassa rakennuksen itä-eteläpuolelle, mikä on toiminnallisesti onnistunut ratkaisu luvun 4.4 mukaan. Tilat avautuvat pääosin itään, kaakkoon ja etelään, mikä takaa runsaasti luonnonvaloa erityisesti aamupäivisin,

juuri silloin kun päiväkodin toiminta on vilkkaimmillaan. Aamuaurinko virkistää ja tukee lasten luonnollisen vuorokausirytmien säilymistä. Etelänpuoleinen valo puolestaan tarjoaa tasaisemman ja pitkäkestoisemman valaistuksen, mikä vähentää keinovalaistuksen tarvetta ja tukee tilojen energiatehokkuutta. Tämä sijoittelu tukee sekä lasten hyvinvointia että rakennuksen toiminnallista tavoitetta.

Ryhmätilojen valoisuudella on merkittäviä psykologisia vaikutuksia. Luvussa 3.2 kerrotaankin, että luonnonvalo lisää lasten vireystilaa, tukee keskittymistä, leikkiä ja oppimista sekä luo tiloihin turvallisen ja viihtyisän ilmapiirin. Hyvin valaistut tilat koetaan usein miellyttävämmiksi, mikä edistää lasten hyvinvointia ja viihtymistä päiväkodissa. Lisäksi ryhmähuoneista avautuvat näkymät ulkotiloihin tarjoavat visuaalisen yhteyden luontoon, mikä tukee lasten luontosuhteen kehittymistä ja vahvistaa yhteyttä ympäröivään maailmaan.

Etelään ja kaakkoon suuntautuvat suuret ikkunapinnat kuitenkin edellyttävät huolellista suunnittelua erityisesti aurinkosuojauksen osalta. Vaikka luonnonvalo on tärkeää viihtyisyyden ja energiatehokkuuden kannalta, kesäkuukausina on tärkeää suojautua liialliselta auringonpaisteelta. Suora auringonvalo voi aiheuttaa ryhmätilojen ylikuumentumista ja häikäisyä, mikä heikentää käyttömukavuutta. Tämän vuoksi ryhmätiloihin on suunniteltava tehokas aurinkosuojaus. Esimerkiksi kiinteät ulkopuoliset varjostimet, joita suositellaan erityisesti etelänpuoleisille julkisivuille kuten luvussa 4.4, tarjoavat pysyvän suojan. Vaihtoehtoisesti säädettävät kaihtimet mahdollistavat valon määrän hallinnan joustavasti eri vuodenaikoina ja sääolosuhteissa.

Kaikkien ryhmätilojen yhteydessä sijaitsevat myös lepotilat. Lepotilojen valaistuksessa on erityisen tärkeää huolehtia riittävästä suojauksesta, sillä siellä lapset nukkuvat päiväunensa. Liiallinen suora auringonvalo voi häiritä lepoa ja aiheuttaa häikäisyä, mikä heikentää tilan viihtyisyyttä. Tämän vuoksi lepotilojen suunnittelussa on tärkeää varmistaa tehokas aurinkosuojaus, kuten luvussa 4.3 suositellaan, jotta lapsille voidaan tarjota rauhallinen ja miellyttävä ympäristö levätä.

Ruokailutila

Ruokailutila sijaitsee pohjois-luoteessa, joten sen valo-olosuhteet poikkeavat ihanteellisimmista sijoituksista, kuten itä- tai kaakkoissuunnasta. Tilaan ei

kohdistu suoraa auringonpaistetta kuin mahdollisesti kesäiltaisin, ja suurimman osan vuotta tila saa pääosin hajavaloa. Tämä tuo mukanaan sekä etuja että haasteita tilasuunnittelun ja käyttömukavuuden kannalta.

Pohjoisesta ja luoteesta tuleva luonnonvalo on sävyltään viileää ja tasaista. Se ei aiheuta häikäisyä tai merkittävää lämpökuormaa, mikä tekee tilasta miellyttävän oleskella erityisesti kesäisin. Näin ollen ruokailutila pysyy valon puolesta rauhallisena ja tasaisena ympäristönä. Tämä tukee levollista ruokailukokemusta ja voi vähentää lasten ylivirittymistä ruokailun aikana.

Toisaalta luonnonvalon määrä voi jäädä vähäiseksi, erityisesti syksyisin ja talvisin, jolloin luonnonvaloa on ylipäättään niukasti ja pilvisuus on yleistä. Tästä syystä tilassa tulee kiinnittää erityistä huomiota keinovalaistukseen. Yleisvalaistuksen on oltava laadukasta ja tasaisesti jakautuvaa, jotta se kompensoi luonnonvalon puutetta ja pitää tilan houkuttelevana myös pimeämpinä vuodenaikoina.

Liikuntasali

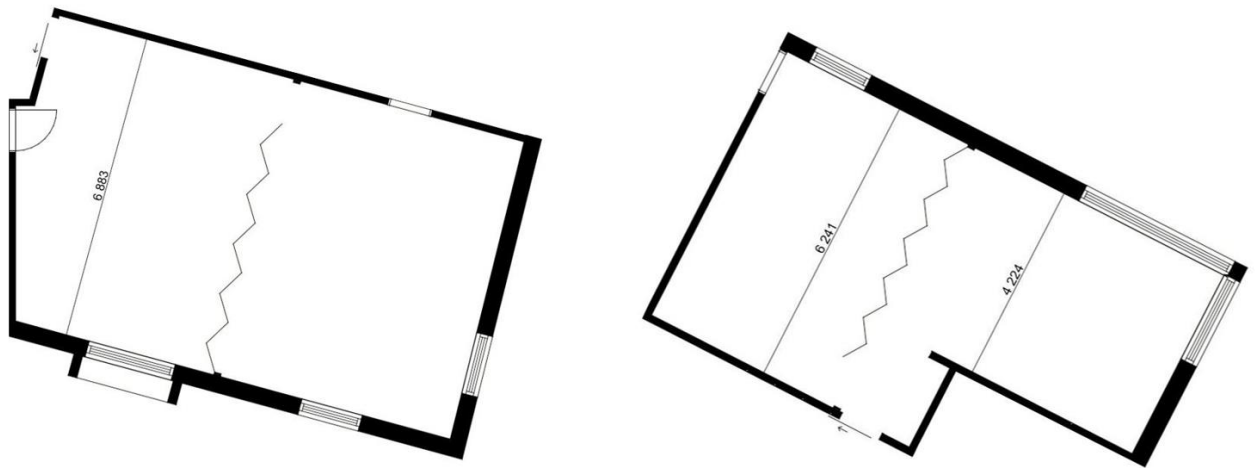
Liikuntasali sijaitsee rakennuksen pohjois-länsiosassa. Tämä suunta tuo tilaan hajanaista, tasaista ja viileäsävyistä luonnonvaloa, joka on erityisen suotuisaa liikuntatilan käyttöön. Liikuntatilassa tärkeintä on välttää häikäisyä ja äkillisiä valon vaihteluita, jotka voivat haitata käyttäjien keskittymistä ja turvallisuutta. Liikuntasaliin ei tule suoraa auringonpaistetta, mikä tekee tilasta optimaalisesti valaistun liikuntakäyttöön ilman tarvetta raskaille aurinkosuojaratkaisuille.

Vaikka luonnonvalo on tässä suunnassa hillittyä, se on silti hyödyllistä tilan viihtyisyyden ja tunnelman kannalta. Riittävän suuret ikkunapinnat voivat maksimoida hajavalon määrän ilman ylikuumentamisen riskiä. Keinovalaistuksen tulee täydentää luonnonvaloa, erityisesti talvikaudella, jolloin luonnonvalo on vähäistä. Tällaiseen tasaiseen luonnonvaloon on helppo yhdistää keinovalo ilman suurta kontrastia.

5.5 Tilojen luonnonvalon tarkastelu

Teoriaosuuden kohdassa 4.2 todetaan, että luonnonvalo ulottuu tyyppillisesti vain noin 4,6 metrin syvyyteen. Jo kuuden metrin kohdalla luonnonvalokerroin laskee minimiarvoonsa, eikä luonnonvalo enää yksin riitä takaamaan hyvää näkyvyyttä tai käyttömukavuutta ilman täydentävää keinovalaistusta.

Suunnittelemani ryhmätilat sijoittuvat pääasiassa itä–eteläsuuntaan, jolloin luonnonvalon määrä tilojen etuosassa on erinomainen. Ikkunoiden vertikaalinen muoto tukee valon kulkeutumista syvemmälle huoneeseen, mutta valon voimakkuus heikkenee nopeasti etäisyyden kasvaessa, kuten myös kohdassa 4.2 tuodaan esille. Kuvasta 25 käy ilmi, että osa huoneista ylittää kuuden metrin syvyyden, mikä ei ole tilojen toiminnallisuuden kannalta hyvä. Tämä voi johtaa siihen, että tilojen takaosat jäävät hämäräksi, jolloin käyttäjät saattavat kokea tilan epätasaisena ja visuaalisesti raskaana.



KUVA 25. Ryhmätilat

Luvun 4.1 mukaan ikkunan muodolla ei ole merkittävää vaikutusta luonnonvalon kokonaismäärään tilassa. Sen sijaan tärkeämpää on se, miten ikkunat sijoittuvat seinäpinoille, esimerkiksi onko ikkunoita yhdellä, kahdella vai useammalla sivulla.

Suunnittelussani pyrin sijoittamaan ikkunoita mahdollisimman monelle sivulle siten, että rakennuksen arkkitehtoninen ilme säilyy yhtenäisenä ja harkittuna. Tätä tavoitetta rajoittivat kuitenkin rakennuksen massoittelu sekä tilankäytön tehokkuus, jotka ohjasivat ikkunoiden sijoittelua. Suunnitelmassani ikkunoita on sijoitettu joko yhdelle tai kahdelle sivulle, mutta useimmissa huoneissa ikkunoita on vain yhdellä sivulla. Tämä asettaa omat haasteensa riittävän luonnonvalon saannille.

Teoriaosuuden luvun 3.2 mukaan luonnonvalolla on merkittävä vaikutus lasten keskittymiskykyyn, vireystilaan ja oppimiseen. Tilat, joissa luonnonvalo on niukka tai jakautuu epätasaisesti huoneessa, voivat lisätä käytöshäiriöiden ja keskittymisongelmien riskiä. Syvät ja heikosti valaistut huoneet voivat aiheuttaa silmien rasittumista. Lisäksi ne voivat luoda epämiellyttäviä kontrasteja näkökentässä.

Tämän vuoksi tärkeimmät toiminnot, kuten opetustilanteet, kannattaa sijoittaa mahdollisimman lähelle ikkunoita. Tilojen takaosat voivat toimia rauhallisina, vähemmän valaistusta vaativina alueina. Jotta tilassa saavutetaan riittävä valaistustaso, luonnonvalon puutetta on usein täydennettävä keinovalolla. Lisäksi pintamateriaalien ja värien valintaan kannattaa kiinnittää huomiota: vaaleat ja valoa heijastavat pinnat auttavat ohjaamaan valoa syvemmälle tilaan, joka käsitellään tarkemmin luvussa 4.5.

5.6 Julkisivut ja niiden ikkuna akoitus

Julkisivujen suunnittelussa otin ilmansuunnat huomioon yleisellä tasolla, mutta niitä en tarkastellut niin yksityiskohtaisesti. Tärkeintä suunnittelussa oli kuitenkin tilojen toiminnallisuus ja luonnonvalon riittävä saanti tiloihin. Suunnitellessani aukotusta pyrin siihen, että se tukee tilojen käyttöä. Tärkeänä lähtökohtana oli noudattaa Ympäristöministeriön asetuksen (1008/2017) 5 § mukaista vaatimusta, jonka mukaan asuin- ja majoitustilan ikkunan valoaukon on oltava vähintään yksi kymmenesosa (1/10) huonealasta. Tämä ehto ohjasi ikkunoiden mitoitusta ja sijoittelua, varmistaen riittävän luonnonvalon tiloihin. Suunnittelussa en kuitenkaan kiinnittänyt riittävästi huomiota varjostukseen, vaikka se olisi ollut tärkeää julkisivuille, jotka ovat alttiina auringonvalolle.

Luvussa 4.1 todetaan, että julkisivu on valaistuksen kannalta otollinen, kun siinä hyödynnetään korkeita ja kapeita eli vertikaalisia ikkunoita. Tällaisen muodon etuna on, että luonnonvalo pääsee tilaan sen yläosasta ja ulottuu näin syvemmälle huoneeseen. Lisäksi valon jakautuminen poikkisuunnassa on tasaisempaa, mikä parantaa tilan visuaalista laatua ja käyttömukavuutta.

On kuitenkin tärkeää muistaa, että jokaisessa julkisivussa ikkunoiden määrä ja koko vaikuttavat myös rakennuksen energiatehokkuuteen. Liian suuret aukotukset voivat lisätä kesäaikaista kuumenemista ja lämmitysenergian tarvetta talvella. Siksi ikkunoiden mitoituksessa on pyrittävä tasapainoon luonnonvalon hyödyntämisen ja energiakulutuksen hallinnan välillä.

Itäinen julkisivu

Itäinen julkisivu on lähtökohtaisesti suunniteltu näiden periaatteiden mukaisesti. Suunnitelmassani julkisivu avautuu aamuauringolle ja on varustettu useilla korkeilla ja kapeilla ikkunoilla (kuva 26), jotka toistuvat säännöllisesti julkisivupinnassa, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Ikkunoiden korkeus mahdollistaa sen, että luonnonvalo pääsee ohjautumaan syväälle huonetilaan, mikä on tärkeää erityisesti siksi, että suurin osa tiloista ylittää kuuden metrin syvyyden, kuten luvussa 5.5 totesimme. Näin ollen ratkaisuni tukee suositeltua luonnonvalokertoimen saavuttamista myös huoneen takaosassa.



KUVA 26. Julkisivu itään

Lisäksi olen huomionut lapset sijoittamalla ikkunoiden alareunan riittävän alas, jotta myös he näkevät esteettä ulos, mikä vahvistaa yhteyttä ympäröivään maisemaan, kuten luvussa 4.1 on kerrottu.

Luvussa 4.4 kerrotaan myös, että itäpuolen ikkunat saavat runsaasti valoa aamupäivisin. Tämän vuoksi aurinkosuojauksen merkitys korostuu, ja liikkuvat suojaratkaisut olisivat suositeltavia näissä suunnissa. Itäpuolella ikkunat kuitenkin aiheuttavat lähinnä häikäisyä, joten aurinkosuojaus kannattaa asentaa sisäpuolelle estämään häikäisyä mutta vaikuttamatta liikaa lämmitykseen.

Suunnitelmassani itäiselle julkisivulle on sijoitettu iso kiinteä katos, joka peittää osan ikkunoista. Tämä ei ole valaistuksen kannalta ihanteellinen ratkaisu, sillä kiinteät rakenteet eivät tehokkaasti estä matalalta tulevaa aamuaurinkoa, mikä voi aiheuttaa häikäisyä huonetiloissa. Toisaalta katos voi myös estää aamuauringon tuoman hyödyllisen lämmön pääsyn sisätiloihin, mikä lisää lämmitysenergian tarvetta etenkin kylminä vuodenaikoina.

Länsi julkisivu

Länsi julkisivussa on hyödynnetty vertikaalisia ikkunoita, jotka on todettu hyväksi luonnonvalon kannalta, mutta myös horisontaalisia ikkunoita (kuva 27). Horisontaaliset ikkunat levittävät luonnonvaloa laajalle alalle, mutta eivät päästä valoa syvälle tilaan. Ainoastaan niiden sijoittaminen katon rajaan auttaa valon pääsyä huoneen perälle asti, kuten luvussa 4.1 kerrotaan, mutta silloin lapsilla ei ole näkyvyyttä ulos.



KUVA 27. Julkisivu länteen

Suunnitelmassani länteen sijoitetut horisontaaliset ikkunat on sijoitettu niin matalalle, että lapset näkevät niistä ulos. Toisaalta, koska ikkunat ovat matalalla, luonnonvalo ei pääse tunkeutumaan syvälle huoneeseen. Kuten aiemmin todettiin, huoneen syvyys ylittää kuusi metriä, joten tilat, joissa nämä ikkunat sijaitsevat, eivät saa riittävästi luonnonvaloa.

Teoriaosassa 4.4 tuodaan esiin myös se, että länsijulkisivu saa luonnonvaloa iltapäivällä, jolloin aurinko on matalammalla ja valo voimakasta. Tämä voi aiheuttaa suoraa häikäisyä sekä lämpökuormaa erityisesti silloin, kun ikkunoita ei ole varjostettu tai niiden muoto ei ohjaa valoa hallitusti sisätilaan. Länsisuuntaisissa ikkunoissa korostuu tarve tasaiselle valaistukselle ja varjostuksen hallinnalle, jotta tilojen käyttömukavuus säilyy. Erityisesti suositellaan aurinkosuojauksen asentamista ulkopuolelle, mutta myös liikuteltavia ja siirrettäviä suojauksia.

Suunnitelmassani olen käyttänyt joissakin ikkunoissa kiinteitä ulokkeita, joita suositellaan hallitsemaan auringonvalon määrää ja vähentämään häikäisyä sisätiloissa. Olen sijoittanut ulokkeet ikkunoiden ympärille siten, että ne toimivat samalla myös osana rakennuksen arkkitehtonista ilmettä, kuvasta 28 nähdään havainnollistava esimerkki. Lisäksi olen sijoittanut ikkunat länsijulkisivulle harkitusti, sillä yleisesti ottaen sille ei suositella suurta määrää ikkunoita juuri iltapäivän matalan ja voimakkaan auringonvalon vuoksi. Toisaalta ei riitä, että ulokkeita on käytetty vain osassa ikkunoista, niitä tulisi olla kaikissa ikkunoissa, joissa luonnonvalon hallinta on tarpeen.



KUVA 28. Kiinteät ulokkeet ikkunoiden ympärillä

Pohjoisjulkisivu

Suunnitelmassani ikkunoiden muoto noudattaa pääasiassa vertikaalista suhdetta, mikä tukee valon kulkeutumista syvemmälle huoneisiin, mutta myös keskinkertaista muotoa (kuva 29). Kaksi keskinkertaista ikkunaa on sijoitettu huoneen yläosaan, josta valo pääsee levittäytymään pitkälle huoneeseen. Toisaalta ikkunoiden korkea sijoitus estää näkyvyyden ulkoilmaan, joka ei ole ihanteellista päiväkotisuunnittelussa.



KUVA 29. Julkisivu pohjoiseen

Teoriaosuudessa 4.4 todetaan, että pohjoiseen suuntautuvat ikkunat tarjoavat taseisen, viileäsävyisen ja häikäisemättömän luonnonvalon, joka säilyy muuttumattomana lähes koko päivän ajan. Näihin ikkunoihin ei yleensä tarvita erillistä häikäisynestoa tai varjostusta, ja mahdollinen auringonsuojaus voidaan toteuttaa kiinteillä ratkaisuilla. Valon määrä on kuitenkin vähäinen, joten pohjoiseen suuntautuvissa tiloissa tulee varmistaa, että luonnonvaloa saadaan riittävästi.

Suunnitelmassani ikkunapinta-alat on pidetty kohtuullisina, jolla vältetään turhat lämpöhäviöt, mutta silti saataisiin riittävästi luonnonvaloa sisätiloihin. Pohjoisjulkisivuun on lisätty kiinteä katos sekä yksi rakenteellinen uloke ikkunan ympärille, jotka toimivat sekä auringonsuojina että osana rakennuksen arkkitehtuuria. Vaikka pohjoisesta ei tule suoraa auringonvaloa, nämä kiinteät rakenteet tukevat rakennuksen arkkitehtonista kokonaisuutta ja tuovat selkeyttä julkisivun ilmeeseen.

Etelä julkisivu

Suunnitelmassani eteläjulkisivuun on sijoitettu useita korkeita ja kapeita ikkunoita (kuva 30), joiden ansiosta sisätiloihin saadaan riittävästi luonnonvaloa. Koska suurin osa huoneista ylittää kuuden metrin syvyyden, on erityisen tärkeää, että

valo ulottuu myös tilojen takaosiin. Olen lisäksi huomionnut lasten näkymän ulos, sijoittamalla ikkunat riittävän matalalle.



KUVA 30. Julkisivu etelään

Teoriaosuudessa luvussa 4.4 todetaan, että eteläjulkisivu on yksi merkittävimmistä ilmansuunnista luonnonvalon hyödyntämisen kannalta. Etelästä saadaan runsasta, suoraa ja pitkäkestoista luonnonvaloa lähes koko päivän, mikä tekee siitä erinomaisen suunnan tiloille, joissa kaivataan hyvää valaistusta. Samalla kuitenkin korostuu tarve hallita häikäisyä ja lämpökuormaa, erityisesti kesäkuukausina, jolloin aurinko paistaa korkealta ja voimakkaasti.

Ikkunoiden sijoittelu on tehty tilakohtaisesti ja harkiten siten, että suurimmat lasipinnat on sijoitettu tiloihin, joissa luonnonvaloa tarvitaan eniten, kuten opetustiloihin. Häikäisyä ja kuumenemista on pyritty vähentämään kiinteillä ulokkeilla, joita suositellaan erityisesti eteläjulkisivuille. Näitä ulokkeita on kuitenkin vain muutamman ikkunan kohdalla, mikä ei riitä, sillä suojaa tarvittaisiin kaikissa tiloissa, joissa aurinko pääsee paistamaan suoraan sisään.

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella luonnonvalon ja varjojen merkitystä päiväkotisuunnittelussa ja analysoida valmiin päiväkotisuunnitelman toimivuutta kyseisestä näkökulmasta. Työ ei perustunut uuden kohteen suunnitteluun, vaan valmiin suunnitelman analysointiin teoriaosuuden näkökulmasta. Lähestymistapani oli arvioiva ja tutkiva: pyrin ymmärtämään, kuinka hyvin teoriassa esiin nousseet suunnitteluperiaatteet ja tutkimustulokset toteutuivat.

Teoriaosuudessa kävi ilmi, että luonnonvalolla on merkittävä vaikutus lasten hyvinvointiin, keskittymiseen, vireystilaan ja oppimiseen. Päiväkotien suunnittelussa sen laadukas hyödyntäminen on ensisijaisen tärkeää, erityisesti Suomen kaltaisessa maassa, jossa vuodenajoilla ja auringon korkeudella on suuri vaihtelu. Valo vaikuttaa myös tilakokemukseen, turvallisuuden tunteeseen ja tilan selkeyteen.

Analysoimassani suunnitelmassa oli useita positiivisia ratkaisuja. Esimerkiksi ikkunoiden sijoittelu oli suurimmaksi osaksi onnistunut. Ikkunoista oli pyritty tekemään vertikaalin muotoisia, mikä tukee teoriassa luonnonvalon tasaisempaa jakautumista ja mahdollistaa valon pääsyn syvemmälle huoneeseen. Ikkunoiden alareunat oli asetettu suurimmaksi osaksi riittävän matalalle, jotta myös lapset voivat nähdä ulos, mikä parantaa heidän yhteyttään ympäristöön.

Haasteita löytyi erityisesti tilojen syvyydessä: useat huonetilat olivat niin syviä, että luonnonvalo ei yltänyt tilojen takaosiin riittävästi, mikä voi johtaa valaistuksen epätasaisuuteen ja tarpeeseen keinovalolle. Tällaisissa tiloissa olisi ollut suositeltavaa hyödyntää esimerkiksi korkealle sijoitettuja ikkunoita tai kattoikkunaratkaisuja.

Aurinkosuojauksen osalta suunnitelmassa oli joitakin puutteita. Kiinteitä ulkoisia suojaelementtejä, kuten ulokekattoja tai säleikköjä, ei ollut hyödynnetty laajasti, vaikka niiden tarve olisi ollut perusteltua erityisesti etelän ja lännen suuntaan avautuvissa julkisivuissa. Näissä tiloissa häikäisyn hallinta ja lämpökuorman hallinta voivat muodostua haasteeksi.

Opinnäytetyön aikana muodostui selkeä käsitys siitä, että luonnonvalo ei ole ainoastaan esteettinen tai energiaa säästävä elementti, vaan olennainen osa terveellistä ja lapsilähtöistä oppimisympäristöä. Hyvin suunniteltu valaistus ei pelkästään paranna viihtyvyyttä vaan myös tukee lapsen kokonaisvaltaista kehitystä. Tästä syystä olisi tärkeää, että luonnonvalon hallintaan liittyvät kysymykset tuodaan selkeämmin mukaan päiväkotisuunnittelun lähtökohtiin jo varhaisessa vaiheessa.

Kaiken kaikkiaan tämä opinnäytetyö antoi itselleni uudenlaista näkökulmaa. Uskon, että nämä havainnot ja analyysitaidot ovat hyödyksi tulevassa arkkitehdin työssäni, kun pyrin luomaan tiloja, jotka tukevat käyttäjiensä hyvinvointia kokonaisvaltaisesti. Työskentelyn aikana opin tarkastelemaan tiloja entistä monipuolisemmin, kiinnittäen huomiota muun muassa valon, varjon, muodon ja mittakaavan vaikutuksiin tilakokemuksessa. Uskon, että nämä havainnot sekä kehittyneet analyysitaidot tulevat auttamaan tulevassa työssäni rakennusarkkitehtina. Ne auttavat minua suunnittelemaan ympäristöjä, jotka eivät ainoastaan täytä toiminnallisia vaatimuksia, vaan myös tukevat käyttäjiensä hyvinvointia, turvallisuutta ja viihtyvyyttä kokonaisvaltaisesti.

LÄHTEET

Adapteo 2020. Valaistus vaikuttaa vireyteen ja oppimiseen. Adapteo Blogi. Luettavissa: <https://adapteo.fi/blogit/valaistus-vaikuttaa-vireyteen-ja-oppimiseen>.

Luettu: 26.3.2025.

Alvar Aalto s.a. Terassitalo. Luettavissa: <https://www.alvaraalto.fi/arkkitehti/terassitalo/>. Luettu 8.4.2025.

Angelaki, S., Triantafyllidis, G.A. & Besenecker, U.C. 2022. Lighting in kindergartens: Towards innovative design concepts for lighting design in kindergartens based on children's perception of space. Luettavissa: https://www.researchgate.net/publication/358700633_Lighting_in_Kindergartens_Towards_Innovative_Design_Concepts_for_Lighting_Design_in_Kindergartens_Based_on_Children's_Perception_of_Space. Luettu: 31.3.2025.

Baker, N. & Steemers, K. 2002. Daylight Design of Buildings: A Handbook for Architects and Engineers. Taylor & Francis Group. Luettavissa: https://oy.finna.fi/oamk/PrimoRecord/pci.cdi_proquest_ebookcentral_EBC1588412?sid=4985167144. Vaatii kirjautumisen. Luettu 3.4.2025.

Calbert, R. 2025. Creative Ways to Shade Your Daycare Playground. Childcare Design. Luettavissa: <https://childcaredesign.com/creative-ways-to-shade-your-daycare-playground/>. Luettu 18.4.2025.

Corrodi, M., Spechtenhauser, K. & Auer, G. 2008. Illuminating: Natural Light in Residential Architecture. Walter de Gruyter GmbH. Luettavissa: https://oy.finna.fi/oamk/PrimoRecord/pci.cdi_askewsholts_vlebooks_9783038216414?sid=4984935604. Vaatii kirjautumisen. Luettu 3.4.2025.

Daylight Specialists s.a. The Impact of Daylight on Education & Learning. Luettavissa: <https://daylightspecialists.com/the-impact-of-daylight-on-education-learning/>. Luettu: 30.3.2025.

FMI-SPACE s.a. Valo ja spektri. Luettavissa: <https://space.fmi.fi/oppimateriaali/envisat/valonsade/spektri.html>. Luettu: 27.3.2025.

Gardin s.a. Mes-markiisi. Luettavissa: <https://www.gardin.fi/tuotteet/markiisit-markiisi/>. Luettu: 17.4.2025.

Helen 2024. Auringon etäisyys maasta ja kaikki muu, mitä olet halunnut tietää auringosta. Luettavissa: <https://www.helen.fi/artikkelit/2024/aurinko>. Luettu: 27.3.2025.

Joanna 2023. 5 Top Sun Shade Options To Create A Daycare Outdoor Space. Childcare Renovation. Luettavissa: <https://www.childcarerenovation.com/top-sun-shade-options-for-daycare/>. Luettu 18.4.2025.

Joronen, S. s.a. Mitä on väri? Peda.net. Luettavissa: <https://peda.net/p/Sanna%20Joronen/kvjs/mit%C3%A4-on-v%C3%A4ri>. Luettu: 2.4.2025.

Kallunki, E. 2017. Kevätaurinko muuttaa aivojemme toimintaa: mielihyvä lisääntyy, toisten ihmisten seura houkuttelee. YLE. Luettavissa: <https://yle.fi/a/3-9514501>. Luettu: 27.3.2025.

Kastelli s.a. Talo tontille parhain päin. Luettavissa: <https://www.kastelli.fi/fi/rakentaminen/rakentamisen-vaiheet/suunnittele-kotisi/talo-tontille-parhain-pain/>. Luettu: 22.4.2025.

Kononen, H. 2021. Uusi lumi lisää aikuistenkin hyvinvointia – luonnonvalo lisääntyy ja lumi pehmentää äänimaiseman. YLE. Luettavissa: <https://yle.fi/a/3-11733809>. Luettu: 20.4.2025.

Korhonen, A., Relvas, H., Miranda, A. I., Ferreira, J., Lopes, D., Rafael, S., Almeida, S. M., Faria, T., Martins, V., Canha, N., Diapouli, E., Eleftheriadis, K., Chalvatzaki, E., Lazaridis, M., Lehtomäki, H., Rumrich, I. & Hänninen, O. 2021. Analysis of spatial factors, time-activity, and infiltration on outdoor generated PM2.5 exposures of school children in five European cities. Science of The Total Environment. Luettavissa: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147111>. Luettu: 26.3.2025.

Legat Architects 2021. Architecture and daylight: planning strategies for energy-efficient buildings. Luettavissa: <https://www.legat.com/architecture-and-daylight-planning-strategies-for-energy-efficient-buildings/>. Luettu 8.4.2025.

Lenstore 2022. How our eyes adapt to different light conditions. Luettavissa: <https://www.lenstore.co.uk/eyecare/how-our-eyes-adapt-to-light-conditions>. Luettu: 28.3.2025.

Motiva s.a. Ikkunoiden energiatehokkuus. Luettavissa: https://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/energiatehokas_pientalo/ikkunat/ikkunoiden_energiatehokkuus. Luettu: 2.4.2025.

Nousiainen, M., Lindroos, H., Heino, P., Valta, M., Vidal, D. & Hakkinen, J. 2014. Restoratiivisen ympäristön suunnittelu. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Luettavissa: https://issuu.com/restorativeenvironment/docs/restoratiivisen_ymp_ r_ ist_ n_ suunn_ i. Luettu: 30.3.2025.

Oulun kaupunki 1972. Asemakaava AK655. Oulun kaupungin karttapalvelu. Luettavissa: https://kartta.ouka.fi/viralliset_ asemakaavat/ak655.pdf. Luettu: 24.4.2025.

Peda.net s.a. Valon eteneminen ja varjot. Luettavissa: <https://peda.net/sastamala/peruskoulut/mouhijarven-yhteiskoulu/ol/oppiaineet/fysiikka/leena/fysiikka-7-d-2015/efysiikka-7/ves/ves>. Luettu: 28.3.2025.

Pedelux s.a. Aurinkosuoja-äleikkö. Luettavissa: <https://www.pedelux.fi/tuotteet/aurinko- ja- julkisivusaleikot/aurinkosuoja-aleikko>. Luettu: 16.4.2025.

RT 07-10912 2008. Päivänvalon hallinta sisätiloissa. Rakennustieto Oy. Helsinki. Luettavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2007-10912>. Vaatii kirjautumisen. Luettu: 8.4.2025.

RT 07-11300 2013. Rakennusten ulkopuolinen aurinkosuojaus. Rakennustieto Oy. Helsinki. Luettavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2007-11300>. Vaatii kirjautumisen. Luettu: 27.3.2025.

RT 89-10966 2009. Ulkoleikkipaikat. Rakennustieto Oy. Helsinki. Luettavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2089-10966>. Vaatii kirjautumisen. Luettu: 18.4.2025.

RT 103084 2019. Päiväkodin ja perusopetuksen tilat. Ulkotilojen suunnittelu. Rakennustieto Oy. Helsinki. Luettavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103084>. Vaatii kirjautumisen. Luettu: 18.4.2025.

RT 103689 2024. Päiväkotien suunnittelu. Rakennustieto Oy. Helsinki. Luettavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103689>. Vaatii kirjautumisen. Luettu: 2.4.2025.

RT 103724 2024. Asuntosuunnittelu, määräyksiä ja ohjeita. Rakennustieto Oy. Helsinki. Luettavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103724>. Vaatii kirjautumisen. Luettu: 7.4.2025.

Saari, M., Nyman, M., Kalliomäki, P. & Haakana, M. 2017. Tasauslaskentaopas 2018: Rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuuden osoittaminen. Ympäristöministeriö. Luettavissa: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>. Luettu 3.4.2025.

Science Learning Hub – Pokapū Akoranga Pūtaiao 2019. Light and shadows. Luettavissa: <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/2771-light-and-shadows>. Luettu: 27.3.2025.

Souza, E. 2024. How Do Double-Skin Facades Work. ArchDaily. Luettavissa: <https://www.archdaily.com/922897/how-do-double-skin-facades-work>. Luettu: 16.4.2025.

Tran, T. s.a. Sähkömagneettinen aaltoliike. Fysiikka.omaantahtiin.com. Luettavissa: <https://fysiikka.omaantahtiin.com/etusivu/fysiikka-6/s%C3%A4hk%C3%B6magneettinen-aaltoliike>. Luettu: 27.3.2025.

Van Den Wymelenberg, K. 2014. The benefits of natural light. Architect Magazine. Luettavissa: https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/the-benefits-of-natural-light_o. Luettu: 26.3.2025.

Vikberg, H. 2014. Valoisa asunto. Luonnonvalon hyödyntäminen suomalaisissa kerrostaloissa. Aalto Yliopisto. Arkkitehtuurin laitos. Diplomityö. Luettavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/items/5cd07cdc-cd94-430d-827b-4c3326b96a59>. Luettu: 22.4.2025.

Vikberg, H., Lylykangas, K. & De Luca, F. 2022. Päivänvalo-olosuhteiden arviointi- ja ohjausmenetelmät. Ympäristöministeriö. Luettavissa: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>. Luettu: 26.3.2025.

UGC Berkeley s.a. Reflection and Absorption of Sunlight. Luettavissa: <https://ugc.berkeley.edu/background-content/reflection-absorption-sunlight/>. Luettu: 27.3.2025.