



Klaus Seppänen

Kaupunkibulevardin vaikutus asun- tosuunnitteluun

Kerrostalon valoisuuden optimointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusarkkitehti AMK

Rakennusarkkitehtuurin tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

Päivämäärä

7.8.2021

Tiivistelmä

Tekijät: Klaus Seppänen
 Otsikko: Kaupunkibulevardin vaikutus asuntosuunnitteluun
 Sivumäärä: 49 sivua
 Aika: 7.5.2021

Tutkinto: Rakennusarkkitehti AMK
 Tutkinto-ohjelma: Tutkinto-ohjelman nimi
 Suuntautumisvaihtoehto: Rakennusarkkitehtuuri

Ohjaajat: Lehtori, Kaisa Hyyti.

Lehtori, Jarkko Könönen

Kaupunkibulevardien kaavoituksessa väylien aiheuttamaa häiriötä on hallittu lamellitalojen muodostamalla umpikortteleilla. Väylän pohjois- ja koillispuolella oleskelutilat olisi valoisuudelle edullista suunnata väylälle. Melunhallinta ei kuitenkaan mahdollista parvekkeita eteläpuolelle. On tärkeää kehittää ratkaisuja jakaa valoisa puoli useammalle asunnolle.

Vertailuun on valittu toteutuneita kohteita erilaisista asuntotyyppologioista. Vertailu on 4-vaiheinen. Eri vaiheissa valikoidaan 80 kohteesta 4 erilaista asuinrakennustyyppiä yhdisteltäväksi asuntoratkaisuksi.

Tutkielmalla kehitetään vilkkaan väylän pohjoispuolelle sopivia asuntoja, joissa yhdistyvät rauhalliset parvekkeet ja valoisat oleskelutilat. Pienien asuntojen valoisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota.

Tavoitteena on asuinrakennustyyppologioita yhdistelevä ratkaisu, jossa melumuurina toimivat asunnot ovat valoisia ja viihtyisiä. Konseptissa viihtyisyys ja valoisuus on taattu pienillekin asunnoille. ARA:n ohje makuutiloista on toteutettavissa syvärunkoisten talojen pienissäkin asunnoissa. Yksiön pinta-alaan on mahdollista saada makuuhuone, kun maksimoidaan valoisa julkisivu.

Kaupunkibulevardien varsilla tavoitellaan $e = 2.5-3.0$ tonttitehokkuutta. Suunnitellun asuntoratkaisun tehokkuutta voidaan lisätä kaavan salliessa. Ratkaisun on sovitettavissa erilaisille runkosyvyyksille. Tonttitehokkuus nousee silloin 4-7 kerroksisena $e=3.2$.

Case study -tutkielman ratkaisu on sovellettavissa joustavasti erilaisille tonteille.

Kaupunkibulevardien varsilla melu on huomioitava suunnittelun alkuvaiheessa tilojen sijoittelussa ja runkosyvyyksissä.

Avainsanat: Kaupunkibulevardi, asuntosuunnittelu, asuinrakennus, optimointi, työskentelytila asunnossa.

Abstract

Author:	Klaus Seppänen
Title:	The impact of urban boulevard on housing design. Optimization of the brightness of an apartment building
Number of Pages:	49 pages
Date:	7 May 2021
Degree:	Bachelor of Construction Architecture
Degree Programme:	Degree Programme in Construction Architecture
Specialisation option:	Construction Architecture, Bachelor's Degree (UAS)
Instructors:	Kaisa Hyyti, Principal Lecturer Jarkko Könönen, Principal Lecturer

In town planning of city boulevards, the disturbance caused by fairways has been controlled by closed blocks surrounded by lamella houses.

However, noise control does not allow balconies to the south. Solutions need to be developed to divide the bright side into more apartments.

Realized properties from different housing typologies have been selected for comparison. At different stages, 4 different residential building types are selected to be combined from 80 sites.

The study will develop apartments suitable for the north side of the busy streets, combining peaceful balconies and bright living spaces. Special attention is paid to the brightness of small apartments.

The goal is a concept that combines residential building typologies, in which apartments that act as a noise wall, are bright and comfortable. In the concept, comfort and light are guaranteed even for small apartments.

The ARA:s instruction on sleeping areas can be implemented even in small apartments in deep-framed houses.

Aim of $e = 2.5-3.0$ plot efficiency is sought along city boulevards. The efficiency of the designed concept can be increased as the "areal plan" allows. The plot efficiency then increases in 4-7 storey house to $e = 3.2$. The case-study concept is flexibly applicable to different plots.

Along city boulevards, noise must be taken into account at an early stage in the layout of the premises and in the frame depths.

Keywords: city boulevard, urban boulevard, housing design, residential building, optimization, brightness of an apartment building, work space in the apartment

Sisällys

Käsitteet	1
1 Johdanto	2
1.1 Tehtävänannon taustat	2
1.2 Tehtävä ja tavoitteet	3
1.2 Menetelmä	3
1.3 Rajaus	4
1.4 Työprosessi	4
2 Lähtökohdat	5
2.1 Tehtävänannon lähtökohdat	5
2.2 Kaupunkibulevardin olosuhteet	6
2.3 Suunnittelua ohjaavat määräykset	7
2.4 Melun ohje- ja raja-arvot	8
2.5 Kaavojen määräykset	9
2.6 Melun lähtökohdat	9
2.7 Melun mallintaminen	9
2.8 Ilmanlaadun parantaminen	10
3 Keinopaletti ja optimointi	12
3.1 Keinot	12
3.2 Julkisivu	13
3.3 Aukotus ja julkisivun lisäosat	14
3.3 Helsingin kaupungin ohjeistus oman tuotannon asuntojen ikkunoista	15
3.3 Parveke	16
3.3 Terassirakenteet	19
3.3 Tilojen sijoittelu	20
3.4 Suunnittelu väljyyden sijoittaminen	20
3.5 Talotyypin valinta	20
3.6 Lamellitalo	21
3.7 Lamellitalojen kehittäminen	22
3.8 Pistetalo	23
3.9 Sivukäytävätaalo	24
3.10 Sivukäytävätaalon kehittäminen	24

3.11	Keskikäytävätaalo	24
3.12	Keskikäytävätaalojen kehittäminen	25
3.13	Rivitalo	25
3.14	Rivitalojen kehittäminen	25
3.15	Terassitalo	25
3.16	Atriumtaalo	26
3.17	Atriumtaalojen kehittäminen	26
3.18	Talotyypin optimointi	26
3.19	Valoisuuden optimointi	28
3.20	Pistetalo lamellitalon päällä.	29
3.21	Luhtikäytävätaalo yhdistettynä pistetaloon	31
3.22	Rivitalon yhdistäminen kerrostaloon tai sivukäytävätaaloon	31
4	Vertailu	32
4.1	Valoisuuden vertailu	32
4.1	Asuntojakauma	33
4.2	Keskimääräinen asuntojen pinta-ala	33
4.2	Porrastasanteen laajuus	34
4.3	Näkymät	34
4.4	Ilmansuunnat	35
4.5	Sisäänkäynnin suhde asunnon keskipisteeseen	35
4.6	Runkosyvyys	36
4.7	Valikointi	36
4.8	Soveltaminen	41
4.8	4-vaihe	41
5	Yhteenveto	41
5.1	Vaikutukset asuntoratkaisuihin	41
6	Johtopäätökset	42
6.1	Edelleen kehittäminen	44
7	Lähdeluettelo	45
8	Kuvat	46
9	Liitteet	48

Käsitteet

dB	Äänenpainetason yksikkö on desibeli. Mittayksikkö ei ole lineaarinen.
htm2	Huoneistoala lasketaan huoneistoon kuuluvien huoneiden alojen, sekä ei-kantavien seinien rakennusosa-alojen summana. Sisältää myös liiketilat.
Kerrostasanne:	Asuinkerrostalon portaan ja asuntojen yhteislaajuus.
Runkosyvyys:	Termi, jolla viitataan kantavia linjoja kohtisuoraan mitaan. Lamellikerrostalossa usein kohtisuorassa julkisivuun.
Suunnitteluvara:	Kaavan rakennuspaikan ja rakennusoikeuden erotus.
Syöttötehokkuus:	Yhtä hissiä käyttävien asuntojen laajuus.

1 Johdanto

Helsingin vuoden 2016 yleiskaavassa on varauduttu Helsingin asukasmäärän nousuun 210 000 asukkaalla vuoteen 2050 mennessä. Merkittävä määrä asumisesta on ohjattu pääväylien vaikutusalueelle.

“Kaupunkibulevardien nykyisellä oletetulla liikennemäärillä ja -nopeuksilla sekä käytetyllä tekniikalla ohjearvojen täyttäminen on haastavaa”. (1 s.19)

Väljemmille rakennuspaikoille kehitetyt ratkaisut eivät ole siirrettävissä väylien varrelle. Talotyyppejä ei ole laajasti kehitetty 2000-luvulla. Kaupunkibulevardit lisäävät paineita talotyyppien ja asuntojen suunnittelun uudelleenarviointiin.

“Välimitakaavan vaihtoehdot sekä talotyyppien monipuoliset yhdistelmät ovat harvinaisia, eikä niitä siten myöskään liitetä mielikuviin kerrostalosta. Uutta sisältöä ei moninaisista syistä ole saatu toteutettua. Markkinoilla onkin kehitetty uusia nimiä vanhoille talotyypeille, jotta tuotanto vaikuttaisi monipuolisemmalta. Vuosien 1995 ja 2004 välisenä aikana 99% valmistuneista asuinrakennuksista on lamellitali- tai pistetaloja.”(2 s.16)

Tulevaisuudessa asunnon käyttö monipuolistuu, kun kotona työskentely lisääntyy. Strategisesti on suunnitteluvaraa aiheellista käyttää olohuoneen sijaan makuuhuoneiden laajuuteen. Tarkkaan suunniteltaessa on saatavissa lisämakuuhuone samaan pinta-alaan. Lisämakuuhuonetta voidaan käyttää työskentelyn lisäksi oleskeluun tai makuuhuoneena. Kun perhekoko muuttuu viikon varrella, on tervetullut olo, kun kaikille lapsille on tarjottavissa oma huone.

Tutkimuksen sovellettavuuden varmistamiseksi toimitaan yhteistyössä Helsingin Kaupunkiympäristön toimialan Maankäyttö ja kaupunkirakenne -palvelukokonaisuuden asemakaavoituspalvelun kanssa.

Koska melun huomioiminen on keskeisessä asemassa suunniteltaessa väylien varrelle, ovat Sitowise Oy:n Meluasiantuntija Olli Kontkasen melunhallintaa koskevat asiantuntijatäsmennykset olleet tärkeitä.

1.1 Tehtävänannon taustat

Kaupunkisuunnittelun bulevardikaupungissa valoisiin asuntoihin pyritään yhdistämään hyvät julkiset liikenneyhteydet. Bulevardien varrella umpikortteleissa valitseva talotyyppi on lamellitalo. Lamellitalot vilkkaan väylän pohjois- ja koillispuolella ohjaavat asunnon näkymiä väylälle tai varjoisiin suuntiin. Jos rakennuksessa on paljon pientasuntoja, osa joudutaan suuntaamaan varjoiseen pohjoisen suuntaan. Parvekkeen käytölle on tärkeää, ettei se ole suunnattu kylmään ilmansuuntaan.

Tällä hetkellä rakennettavat kerrostalot ovat 99%:sti lamelli- ja pistetaloja. Pienten asuntojen lisääntyminen rakennuksiin muuttaa talotyypin tasapainoa. Kaikki pienasunnot eivät mahdu rakennuksen valoisalle puolelle. Useampien asuntojen saamiseksi valoisiksi, tarvitaan uudentyypisiä ratkaisuita.

1.2 Tehtävä ja tavoitteet

Tavoitteena on asuinrakennustypologioita yhdistelevä konsepti, jossa melumuurina toimivat asunnot ovat valoisia ja viihtyisiä.

Näkökulma on asuntolähtöinen. Kaupunkisuunnittelun bulevardikaupungissa valoiseen asuntoihin pyritään yhdistämään hyvät julkiset liikenneyhteydet. Tässä opinnäytetyössä suljettuun korttelirakenteeseen yhdistetään erilaisia asuntotypologioita katukuvaa huomioiden. Typologioita yhdistämällä voidaan tarjota enemmän valoisia paikkoja asunnoille. Määritellään missä tapauksissa saadaan hyötyä rakennustypologioiden yhdistämisestä.

Tavoitteiden asettaminen korkeisiin tonttitehokkuuksiin osoittaa heikoillakin tuloksilla, että viihtyisyys tavoitteet on mahdollista saavuttaa vaativillakin rakennuspaikoilla. Tulokset ovat yleistettävissä useille rakennuspaikoille.

Tutkimuksen tavoittelema kaupunkibulevardien tehokkuus on saavutettavissa kehittelystä konseptilla. Kaupunkibulevardien varsilla tavoitellaan $e=2.5-3.0$ tonttitehokkuutta. Suunnittelun konseptin tehokkuutta voidaan lisätä kaavan salliessa. Pistetalon korkeuden lisääminen nostaa myös pienasuntojen osuuden nostoa. Esimerkkikohteen kaava olisi mahdollistanut 2900k-m² laajuuden. Tonttitehokkuus nousee silloin 4-7 kerroksisena $e=3.2$. Samalla viihtyisyys on taattavissa pienillekin asunnoille.

1.2 Menetelmä

Tutkitaan ja vertaillaan eri asuntotypologioita edustavia toteutuneita asuinrakennuksia. Tutkitaan millä edellytyksillä suljetun korttelirakenteen lamellitypologiaan voidaan yhdistää muiden typologioiden ominaisuuksia. Tutkimuksessa vertaillaan pääväylien varrelle toteutettujen kerrostaloasuntojen viihtyisyystekijöitä. Vertailtavat kohteet valitaan erilaisista asuntotypologioista. Asuntolähtöisesti tutkitaan, mitkä asuntotypologiat sopivat kaupunkibulevardien katukuvaan. Case study -osassa tutkitaan missä typologiassa asunnon tiloja voi sijoitella vapaimmin olosuhteita huomioivasti. Millä edellytyksillä asuinrakennustypologioissa asunnotkohtaisia parvekkeita voidaan suunnata häiriöttömään suuntaan? Minkälaisilla asuntojen sijoittelulla tai rakenteilla parvekkeita voi suojata häiriöiltä?

- Tutkitaan, miten ympäristöterveysäädökset ohjaavat rakentamista liikenteen haitta-alueilla.

- Tutkitaan, miten parvekkeen rakenteilla voidaan yhdistää aurinkoinen ja meluton oleskelupaikka.
- Tutkitaan, miten väylän puolella olevista oleskelutiloista saadaan yhteys häiriöiltä suojatuille parvekkeille.
- Tutkitaan, miten katujulkisivusta saadaan kaupunkikuvaan sopiva.

1.3 Rajaus

Opinnäytetyössä ei ole pyritty ennustamaan tulevaisuuden mahdollistamia ratkaisuita. Konseptin soveltaminen käytäntöön noudattaa nykyisiä lakeja sekä normeja. Vaihtoehdot keskittyvät nykyisen rakennusteknologian keinoihin hallita melua. Käsittely rajataan koskemaan rakennuksen suunnittelun kannalta keskeisimpiä toimintoja ja välitöntä lähiympäristöä. Katukuvan arviointiin sovelletaan valmiita kriteereitä. Tutkimuksessa ei käsitellä liikenteen määrää, nopeuksien, ajoneuvojen, katupinnoitteen tai renkaiden muutoksia.

1.4 Työprosessi

Suunnittelutyö on perustunut keskusteluun Malmin lentokentän asuinalueen kaavoittajan kanssa. Koska aiheesta on vähän aikaisempaa tutkimusta niin aiheet, joista on aikaisempaa tutkimusta, korostuivat.

Alkuvaiheessa määriteltiin asuntojen viihtyisyys näkökohtiin vaikuttavia ominaisuuksia vertaillaan suunnitteluasiakirjojen perusteella. Erityinen painoarvo rakennustypologian vertailulle on ollut asuntojen viihtyisyys.

Työn alussa luokiteltiin ja vertailtiin referenssikohteita kokonais- ja asuinalueen välisen kustannussuhteen perusteella. Toisessa vaiheessa vertailtiin tehokkaiden ratkaisujen viihtyisyyteen vaikuttavia pinta-aloja. Erikseen tutkittiin liikenteen haittavaikutusten vähentämiskeinoja. Tutkimuksen analyysien perusteella luotiin kaksi rakennustypologia konseptia.

Tavoitteiden asettaminen korkeisiin tonttitehokkuuksiin osoittaa heikoillakin tuloksilla, että viihtyisyydestä on mahdollista saavuttaa vaativillakin rakennuspaikoilla. Tulokset ovat yleistettävissä useille rakennuspaikoille. Konseptista on määritely tehokkuuksia eri tonttien kerrokorkeuksilla.

Vertailu on nelivaiheinen. Kaikissa vaiheissa karsitaan kohteita.

1-vaihe. Karsinta. Noin sataa toteutunutta kohdetta vuosilta 2001-2011 verrataan keskipinta-alan ja kokonaisalan kustannussuhteella. Tällä suhteella voidaan suoria suuresta määrästä suunnittelultaan tehokkaat ratkaisut. 10 tehokkainta kohdetta valitaan 2-vaiheeseen.

2-vaiheessa kymmentä kohdetta vertaillaan tehokkuuden lisäksi suunnattavuudeltaan, kerrosalan suhteella julkisivun pituuteen ja runkosyvyydeltään.

3-vaihe. Case study -analyysissä verrataan tehokkaita kohteita viiteen kohteeseen, joissa on yhdistelty asuntotyyppejä.

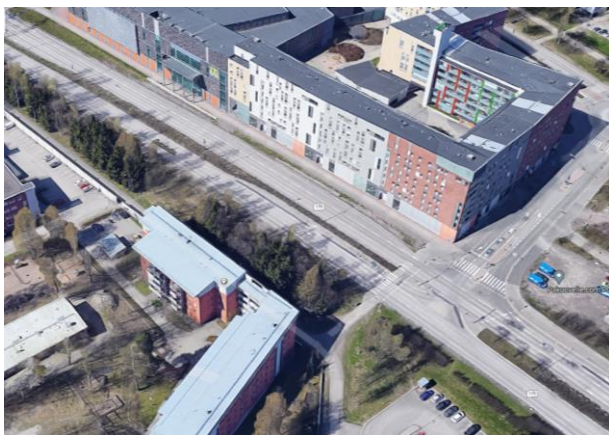
4-vaihe. Optimoidaan tehokkaimpien ratkaisuiden ominaisuuksia kahteen konseptiin. Konsepteissa painotetaan väylien varrella tarvittavia ominaisuuksia.

Lopullisia tarkemmin tutkittuja konsepteja on kaksi, joiden avulla voidaan muodostaa käsitys siitä, miten asuttavuutta kaupunkibulevardien varrella voidaan lisätä.

2 Lähtökohdat

2.1 Tehtävänannon lähtökohdat

Asuessani Helsingin Itäväylän eteläpuolella (kuva1), mietin miten pohjoispuolen asunnoista saisi viihtyisämpiä. Luoko pohjoiseen umpikorttelin sisään avautuva parveke yhteyden ympäristöön? Aikaisemmat suunnittelutyöni liikennemelun torjumisessa, eivät haitanne ongelmien hahmottamista. Tämän tyyppiset asuin ympäristöt tulevat Helsingissä uuden yleiskaavan myötä lisääntymään.



Kuva 1. Helsinki, Itäväylä Puotilan kohdalla kaakosta. Kuvien lähteet on lueteltu lopussa kohdassa 8.

Kaupunkisuunnittelussa asumista pyritään keskittämään hyvien julkisten liikenneyhteyksien vaikutusalueille. Rakentamisen tehokkuutena käytetään $e = 2,5 - 3,0$. Pääväylien varsilla asuintoja ja pihvoja pyritään suojaamaan häiriöiltä rakennusten ympäröimillä suljetuilla kortteleilla. Rakennusalueita etsitään nykyisen kaupunkirakenteen sisältä. Lähiöiden välisiä viheralueita halutaan säästää. Liikenteen häiriöalueiden muutoksille on saatavissa yleinen konsensus helpommin kuin asuntojen välittömässä läheisyydessä. Liikenteen kehittyessä pääväylien laajat aluevaraukset ovat osoittautuneet ylimitoitetuiksi, osittain ajoneuvojen meluhaitat ovat estettävissä nykyisillä rakenteilla tai pienillä mitoituksien muutoksilla.

Aikaisemmin kaavoituksen ja tonttien väljyys mahdollisti asuntojen suuntaamisen valoiseen suuntiin. Asuntotopologiat ovat kehittyneet väljille häiriöttömille tonteille sopiviksi. Väylien varsille ei voi siirtää avonaiseen korttelirakenteeseen muokattuja ratkaisuita. Lamellitalojen kehittyttyä laajoiksi yli 4 asuntoa käsittäviksi kokonaisuuksiksi, väleihin jää pienempiä välejä. Väleihin ei sovi samat ratkaisut.

Kun tällä hetkellä asuinrakennuksiin rakennetaan enemmän pienasuntoja, kaikki pienasunnot eivät mahdu rakennuksen valoisalle puolelle.

Näkökulma on asuntolähtöinen. Väylän pohjois- ja koillispuolella asunnot olisi edullista suunnata väylälle, jotta ne olisivat valoisia. Lamellitaloissa parvekkeet ovat pääosin samalla puolella rakennusta. Melunhallinta ei väylän varrella mahdollista kuitenkaan parvekkeita väylänpuolelle.

2.2 Kaupunkibulevardin olosuhteet

Mitä kaupunkisuunnittelun kaupunkibulevardi tarkkaan ottaen pitää sisällään (kuva2).

- Kaupunkibulevardien suunnittelussa jalankulkuympäristö on painopisteenä.
- Suljettujen korttelien pääasiallinen käyttötarkoituksena on asuminen.
- Liikennemäärät 30 000 - 70 000 ajoneuvoa vuorokaudessa.
- Julkinen liikenne. Raitiovaunujen vuoroväli 5 min.
- Ajonopeus 50 - 60 km/h.
- Pysäköintinormi on 1 ap/135-200k-m²
- Raskaan liikenteen osuus 5 %
- Kaupunkibulevardien leveytenä käytetään kaavoituksessa 40 - 53 metriä.
- Korttelitehokkuus minimissään $e = 2,5-3$
- Korttelien kerrosluku vaihtelee 5 - 8 kerroksen välillä.
- Korttelien minimisyvyys on 50 m. Aluevarauksissa käytetään 60 - 80 m. Vertailukohtana on käytetty Mannerheimintien vartta Töölöä kisahallin kohdalla.

- Rakennusvalvonnan ohjeet
- Tiehallinnon ohjeet
- HSY:n ohjeet kunnallistekniikasta ja jätteidenkäsittelystä.

2.4 Melun ohje- ja raja-arvot

Meluntorjunta pohjautuu tällä hetkellä Valtioneuvoston päätökseen 999/1992, jossa on esitetty ulkoalueiden ja sisätilojen melutason ohjearvot. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi uudisrakentamisessa ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Raja-arvot ovat sitovampia kuin ohjearvot. Kaavoituksessa sovelletaan aina ohjearvoja.

Kuvan 3 taulukossa 1 (1s18) Esitetään melun ohjearvot ulkoalueilla.
taulukossa 2 (1s18) Esitetään melun ohjearvot sisätiloissa. Kaikkiin parvekkeisiin sovelletaan ulkotilojen raja-arvoja.

Taulukko 1. Asumiseen käytettävien ulkoalueiden keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot.

Alueen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ¹

¹ Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

Sisätilat

Taulukko 2. Sisätilojen keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot.

Huoneen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuinhuoneet	35 dB(A)	30 dB(A)

Ruotsissa liikenteen melun ohjearvo on myös 55dBA. Esimerkiksi Göteborgissa liikennetoimisto pyrkii nyt priorisoimaan ja korjaamaan ääniongelmia kaikissa asuinrakennuksissa, joissa julkisivun melutaso on vähintään 63 dBA.

2.5 Kaavojen määräykset

Uusissa kaavoissa on väylien varrella määräykset melua eristävästä rakenteista. Sama määräys rakenteista koskee rakennuksen eri toimintoja. Harvoin on liiketoimiltoille eri määräys kuin asunnoille. Uusimmissa kaavoissa meluisilla paikoilla on myös kieltoja parvekkeista. Joissain kaavoissa on ohjattu väljästi myös tilojen sijaintia. Kaavoissa tyypillisesti ohjataan ilmanvaihdon tuloilman otto pihan puolelle.

2.6 Melun lähtökohdat

“Rauha ja itsenäinen elämänrytmi korostuvat asumisoloja parantavina ominaisuuksina. Limittyvät ja monimuotoiset asuntoratkaisut sekä muokattavat tilaratkaisut, kuten uusloft-asunnot edellyttävät edelleen parempaa huoneistojen välistä ääneneristystä. Äänen eristävyysvaatimukset asutosuunnittelussa ovat 55dB ilmaääneneristävyyden ja 53dB askelääneneristävyyden osalta. Nykyinen ontelolaattavälipohja yhdessä lisääntyneen talotekniikan kanssa soveltuu huonosti kiristyviin ääneneristysnormeihin, kuten myös päällekkäin erilaisten kerrosten rakentamiseen.” (4 s.16).

2.7 Melun mallintaminen

“Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D mallissa, johon mallinnetut melulähteet, rakennukset, meluaidat ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet”. (2 s.4)

Joissain kaavoissa edellytetään rakennuttajalta melunhallintasuunnitelmaa. Kaavoituksen yhteydessä tehtävä meluselvitys on samansisältöinen. Kummassakin simuloidaan liikenteen tuottamaa melua tulevien rakennusten massoihin.

Varhainen melun mallintaminen mahdollistaa melun vaikutusten huomioimisen kaavan merkinnöissä, määräyksissä ja kaavojen massoissa. Rakennusten suunnittelijat voivat ottaa melun vaikutukset huomioon suunnittelun alussa. Simuloinnissa huomioidaan liikenteen lisääntyminen tulevaisuudessa. Esimerkikohteessa Tattariharjuntien liikenteen lisääntyminen 11400 ajoa/vrk, koko Malmi lentokentän rakentuessa asuinalueeksi, 20000 ajoa/vrk on huomioitu. Raskaan liikenteen (11,5 %) osuus vaikuttaa melun tasoon.

2.8 Ilmanlaadun parantaminen

Kaavoituksessa asuminen on usein sijoitettu ilman epäpuhtausvyöhykkeen ulkopuolelle. Kaavojen laatimisessa huomioidaan asuntojen viereisten väylien lisääntyvä liikennemäärät. Asumisen sijoittamiseen sovelletaan kaavoituksessa suositus- etäisyyksiä. Liikennemäärä ohjaa kaupunkibulevardin katutilan leveyttä.

Kuva 4 Taulukossa 10 on asuinrakennusten vähimmäisetäisyydet vilkkaista väylistä. 10 Esimerkki-kohteessa Nallen rinteessä on yli 10 000 ajoneuvoa/vuorokausi(vihreä). Kehä 1:llä on Myllypurossa Metropoliankohdalla noin 50 000 ajoneuvoa/vuorokausi(keltainen). Alle 35 metrin etäisyys edellyttää erityisratkaisuita myös opetusrakennuksissa.

Ajoneuvoa / arkivuorokausi	Metriä tien reunasta	
	Minimietäisyys	Suositusetäisyys
10000	7	20
20000	14	40
30000	21	60
40000	28	80
50000	35	100
60000	42	120
70000	49	140
80000	56	150
90000	63	150
100000	70	150

“Pitkät, korkeat ja yhtenäiset sekä umpinaiset rakennusmassat voivat muodostaa kapeista kuilumaisia, jotka heikentävät ilmanlaatua.

Katukuilu on kapea, kun kadunvarren rakennusten korkeuden ja väylän leveyden suhde $> 0,7$. Samat kortteliratkaisut eivät välttämättä toimi sekä melun että ilmanlaadun kannalta optimaalisesti.” (6 s.8)

Ilman laatuun vaikuttaa massojen jäsentely. Rakennuslinjan lisäksi rakennusten korkeudet lisäävät pyörteitä ilmavirtauksiin. Pyörteet laimentavat ilman epäpuhtauksia. Suomessa yleisin tuulensuunta on lounaasta. Aina väyliä ei voi avata tuulensuunnan mukaisesti lounaaseen. 40 metriä leveään väylän varrella yli 9 kerroksiset rakennusmuurit huonontavat ilmanlaatua.

“Moderneissa rakennuksissa tuloilma tuodaan sisään hallitusti ilmanvaihtokoneen avulla, jolloin ulkoilman epäpuhtauksia voidaan poistaa tehokkailla suodattimilla. Ilmanvaihdon ja suodatuksen tehokkuutta rajoittavat kuitenkin aina rakenteissa olevat vuotokohdat.” (6 s.17)

“RakMKD2:ssa määritellään, että ulkoilman laatua pilaava lähde kuten autojen pysäköinti ei saa sijaita 8 m lähempänä ilmanottoauk-

koja. Tämä on myös usein käytetty ohjeistus pysäköinnin vähimmäisetäisyydeksi asuntojen ikkunoista sekä leikki- ja oleskelualueista, esimerkiksi kuntien rakennusjärjestyksessä.”(2 s.18)

Kaavamerkinnöillä ei ole ohjattu muuten kuin rakenteiden ääneneristävyyttä vaatimuksella sekä ohjaamalla ilmanotto- ja -poistopisteitä pihan puolelle.

Väylän varren asuntojen ilmanlaatua on ohjattu tyypillisesti kaavamääräyksellä, joka määrää asuntojen ilmanvaihdon tuloilman ottopisteet rakennuksen pihan puolelle. Myös pelkällä poistoilmanvaihdolla varustettujen asuntojen korvausilma on voitu ottaa pihan puolelta. Tämä vähentää myös ilmanvaihdon kautta tulevaa meluhäiriötä. Nykyiset energiamääräykset vaativat asuntoihin koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon, joka on useimmiten keskitettynä otettavissa pihan puolelta. Kerrostaloissa yleistyneet asuntokohtaiset koneelliset tulo- ja poistoilmanvaihdot ovat ongelma asunnoissa, jotka suuntautuvat väylälle päin. Ilmanottoventtiilien sijoittamisessa on huomioitava ilman epäpuhtaudet ja melu.

Väylien varrella olevien parvekkeiden ilmanlaatua on parannettu kiinteällä lasituksella. Parvekkeelle, jossa on kaikilla sivuilla kiinteä lasitus, täytyy ilmanvaihto järjestää erillisellä suodatetulla tuloilmanvaihdolla ja koneellisella poistoilmanvaihdolla. Metropolian Myllypuron kampuksesta 200m:n päässä Kehä 1:n varrella (kuva 5). Parvekkeen ilmanvaihto ei ole yhteydessä asunnon ilmanvaihtoon. Kun parvekkeen ilma on suodatettua, paranee myös asunnon ilmanlaatu.



Kuva 5. Myllypurossa Kehä1 itäpuolella parvekkeilla on erillinen ilmanvaihto.

3 Keinopaletti ja optimointi

3.1 Keinot

Rakennustekniikka on nykyään joustavampaa ja mukautuvampaa, kun tuotteita ei valmisteta suurissa erissä varastoon. Ratkaisut on edullista optimoida täsmällisesti oikeaan paikkaan.

Talotyyppillä on suuri vaikutus kaupunkikuvan ja näkymien lisäksi melunhallintaan. Katutilan sulkeutuneisuuden lisäksi talotyyppi ohjaa asuntojen avautumissuuntia. Talotyyppit, joissa parvekkeet ovat useampaan suuntaan, tuovat katutilaan vaihtelevuutta.

Paikoitustalon sijoittaminen väylän viereiseen melulle alttiiseen vyöhykkeeseen on tehokas keino. Melua estävään korkeuteen vaadittavia pysäköinti- rakennuksia ei kuitenkaan riitä kaikille väylien varsille. Pysäköintitalo alkaa usein hallita ympäristöä ja ympäristö yksipuolistuu. Hybridirakennukset (kuva 6), joissa on pysäköintiin liiketiloja, toimistoja tai vapaa-ajantoimintoja, ovat kaupunkikuvallisesti vaihtelevampia.

Kuva 6. Niskaparkki. Joensuu. Pysäköintitalon ja sivukäytävällisen asuintalon yhdistelmä



3.2 Julkisivu

Eri julkisivumateriaaleilla on suora vaikutus melun kulkeutumiseen sisään ja heijastumiseen vastapäisiin taloihin (kuva 7). Seinärakenteen raskaus vähentää suoraan melun läpäisyä. Raskaiden betonirakenteiden etu on melun eristävyys. Betonisten kuorielementtien ulkopuolelle paikalla muurattavien tiilijulkisivujen tiiveys on alhaisempi kuin betonielementin. Tiilisen julkisivun epätasaisuus ja huokoisuus vähentää äänen heijastumista. Puisen julkisivun keveys johtaa alhaisempaan melun eristyskykyyn.

Kuva 7 Taulukossa 8 on rakennuspaikan äänitasoja sekä erilaisten ulkoseinärakenteiden ääneneristävyyksiä, joita kaavamääräyksillä edellytetään.

Tarkasteluvaihtoehto		Julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso	Sisä-äänitaso
Kaksoisjulkisivu	Huoneiston ulkopuolella oleva lasiseinä	75 dB(A)	20...25 dB(A)
	Huoneistoon kuuluva parveke / viherhuone		
	Luhtikäytävä		
Massiivijulkisivu	Betonisandwich-elementti (60)	75 dB(A)	30...34 dB(A)
	Julkisivutiili+ betonisisäkuori (60 dB)		
	Keraaminen laatta+ betonisisäkuori (60 dB)		
Yhdistelmä + muu	Kolmikerrosrappaus + betonisisäkuori (52)	75 dB(A)	32...35 dB(A)
	Yksikerrosrappaus + betonisisäkuori (47)	75 dB(A)	35...37 dB(A)
	Tiili + puurunko (53)	75 dB(A)	32...36 dB(A)
	Termoranka+ kevyt ulkoverhous (48)	75 dB(A)	34...37 dB(A)

Julkisivulinjaa jäsentämällä kulmilla, sisäänvedoilla tai erkkereillä sekä ikkunoiden ja parvekkeiden suuntaamisella voidaan vaikuttaa liikennemelun heijastumisvaikutukseen. Haastavammissa paikoissa ikkunoiden tai parvekkeiden suuntaus valoon on ristiriidassa melun vaikutusten vähentämisen kanssa.

“Korkeimmissa rakennuksissa voidaan julkisivua jakaa horisontaalasti suhteessa liikennemeluun, jolloin alemmissa kerroksissa on massiivisempi tai rikkonaisempi julkisivu.”(1 s.33)

Väylän varrella seitsemän kerroksissa kerrostalossa melu vaihtelee 67-68 dB:n välillä. Rakenteiden muuttaminen tai vaihtaminen eri kerroksissa ei laske merkittävästi hintoja. Ikkuna-aukotuksen pienentäminen alemmissa kerroksissa on edullisempi optimointikeino. Julkisivun porrastaminen tai terassointi on mahdollinen keino liikennemelun vähentämiselle yläkerroksissa.

Yksiaineinen julkisivu, jossa materiaalien välisiä saumoja on vähemmän, on tiiviimpi. Rakenteiden liitokset tai saumat vähentävät tiiveyttä ja lisäävät lämpövuotojen lisäksi äänen kulkeutumista.

“Normaalin asuinhuoneiston sisälle arvioitu äänitaso erilaisilla julkisivuratkaisuilla ja rakenteilla on esitetty taulukossa 8. Laskennassa on käytetty seuraavia arvoja: ikkunan ääneneristävyys 41 - 46 dB (MSE-ikkunan, vaihteluväli), huoneen lattiapinta-ala 9 m², huoneen ulkoseinäpinta-ala 7,8 m², ikkunapinta-ala 1,6 m², n.20 %. Arvioitujen sisä-äänitasojen (taulukko 8) perusteella bulevardin varrella olevan julkisivun tulee lähtökohtaisesti olla kaksoisjulkisivu tai massiivijulkisivu. Joissakin tapauksissa yhdistelmäseinärakenne voi toimia, mutta se asettaa tiukkoja rajoitteita mm. ikkunoille ja parvekeoville, joita kaikkia ei välttämättä kyetä saavuttamaan normituotteilla.”(1 s.14)

Esimerkiksi Nallenrinteessä vilkkaaman väylän puolella kohdistuu seinään 67-68dB. Kaavan mukaisesti paikalla muurattu julkisivu voi olla betonisisäkuorinen. Kirjahyllyrungon päädyn kantava seinä estää melua paremmin kuin pitkä ei kantava seinä.

3.3 Aukotus ja julkisivun lisäosat

Koska ikkunat vaikuttavat kustannusten lisäksi sisä- ja ulkotiloihin sekä kaupunkikuvaan ne ovat keskeinen tekijä valoisuudessa ja viihtyisyydessä. Ikkuna on julkisivun heikoin osa. Suojaamalla ikkuna- ja parvekeaukotus, voidaan asumisen viihtyvyyttä nostaa merkittävästi. Aukotuksia suojaavat osat voivat olla viherhuoneita, erillisiä erkkereitä tai erityyppisiä suojarakenteita tai seinäkkeitä. Kiinteät ikkunat ovat avattavia ikkunoita paremmin melua eristäviä. Ikkunoiden koko on suoraan yhteydessä melun pääsyyn sisätilaan. Ikkunoiden kokoa ei voi vähentää

sen vaikuttamatta asunnon valoisuuteen. Tarkalla suunnittelulla ja oikein sijoituilla ikkunoilla saadaan asunnoista myös valoisia. Esimerkiksi ikkunat, jotka ovat syvän sisennetyn parvekkeen takana, eivät tuo suoraa valoa mutta näkymät ovat usein tärkeitä. Paksussa seinärakenteessa kapean ikkunan asentaminen seinän sisäpinnan linjaan vähentää melun kulkeutumista sisätiloihin. Melun kohdistuksessa ikkunaan kohtisuoraan, vaikutus sisätilaan on suurin.

Muut lisäosat jaetaan ääntä hajottaviin tai materiaaleihin, jotka heijastavat ääniaaltoja tai estävät melun kulkeutumista.

Ulokkeilla on mahdollista vähentää sivukadulla melun vaikutusalueita puoleen. (kuva 8) Kakkosparvekkeilla voidaan lisätä valoisuutta alempien kerrosten suurempiin asuntoihin, jotka muodostuvat käytävämäisiksi. Ulokkeiden välissä oleva pihanpuolen parveke voi olla varjossa aamupäivällä. Toinen parveke voi tarjota silloin aurinkoisin paikan. Sivukadun puoleinen julkisivu on usein passiivinen ja sulkeutunut. Kakkosparveke tuo aktiivisuutta ja vaihtelua.



Kuva 8. Alustava melukartta Vasemmanpuoleisella poikkikadulla on käytetty julkisivuissa erkkereitä, jotka hajottavat ääntä. Melu ei pääse kulkemaan yhtä pitkälle kuin sivukadulla, jolla julkisivut ovat siileät.

3.3 Helsingin kaupungin ohjeistus oman tuotannon asuntojen ikkunoista

Helsingin kaupungin ohjeet koskevat pääasiassa tekni-

siä ominaisuuksia.

“Ikkunoiden suositeltava vähimmäisleveys on 390 mm.

Ikkunoiden tulee olla syvemmällä kuin ympäröivä julkisivu ja ikkunoiden tulee olla pääsääntöisesti sivusta saranoidut.

Kaikki ikkunat suunnitellaan avautuvina.

Parvekkeen edessä olevat suuret ikkunat voidaan toteuttaa kiinteinä umpiolasielementti-ikkunoina.” (5 s.7)

3.3 Parveke

Vilkaan väylän varrella parveke vaatii tarkkoja laskelmia melun vaikutuksista. Parveke on ulkotila, siihen sovelletaan ulkotilojen melun ohjearvoja. Melun estämiseen vaikuttaa mittojen lisäksi materiaalit. Parvekkeen pienentäminen helpottaa melunhallintaa. Kiinteästä parvekelasituksesta on mahdollista saada paremmin melua eristävä kuin liukulaseista, joiden väleissä on raot. Poistumistiemääräykset estävät usein kiinteät lasit parvekkeen kaikissa aukoissa.

Kadunpuolelle avautuvat parvekkeet ovat eniten kaupunkikuvaan vaikuttava rakennuksen osa. Perinteisessä kaupunkikuvassa parvekkeita esiintyi vähän. Funktionalismin tuomat laajat suljetut parvekkeet, jotka erottuvat selkeästi rakennuksen massasta, tuovat kaupunkikuvaan vieraan lähiömäisen vaikutelman. Rakennusmassaan upotetut tai osittain sisäänvedetyt tai kulmaparvekkeet kunnioittavat perinteistä kaupunkikuvaa ja yhdistävät funktionalismin suomaan valoisaan mutta suojattuun oleskelutilan. Rakennusrunkoon sisään vedetyt parvekkeet on helpompi suojata melulta ja eivätkä ne tuo kaupunkikuvaan hallitsematonta levottomuutta.

Katselumahdollisuus lapsen korkeudelta on hyvä huomioida. Kirkkaat lasikaiteet korostavat tavaroiden lisäksi pystytolppien kiinnityspultteja parvekelaatassa.

Meluisilla paikoilla parvekkeen asukaskohtainen lasitus ja suojaus on huomioitava suunnittelun alussa. Parvekkeiden käyttö monipuolistuu lasituksien avulla. Lasitus antaa asukkaille mahdollisuuden vaikuttaa ympäristöönsä ja mukautua sään ja vuodenaikojen vaihteluun. Parvekkeiden asuntokohtainen lasittaminen muuttaa julkisivujen luonnetta. Kun osa parvekkeen julkisivusta on lasitettu, tulee siitä vaihtelevampi. Lasittamattomat parvekkeet tuovat varjoja sekä syvyyttä julkisivuun. Parvekelasitusten ei tarvitse poistaa parvekkeelle ominaista syvyysvaihtelua. Parvekkeen lasitus ja suojaus on huomioitava suunnittelun alussa.

“Bulevardin puolella parvekkeella melun ohjearvojen alittaminen vaatii erityisiä ratkaisuja”. (1s.34)

Aina parvekkeita ei voi suunnata sisäpihan puolelle. Katujen varsilla ulokeparvekkeessa on enemmän melulle alttiita aukkoja. Rakennusrunkoon sisään vedetyt parvekkeet on helpompi suojata melulta ja eivätkä ne tuo kaupunkikuvaan hallitsematonta levottomuutta.

“Oleskeluparvekkeet, jotka ovat yli 52dB päivämelen tai 47dB yömelun, tulee suojata parvekelasituksen avulla. Parvekkeilla, jonka melutaso on välillä 52-64dB, meluntorjunta on mahdollista toteuttaa tavanomaisella parvekelasituksella (avattavalla lasituksella ja välilistoilla). Tarvittaessa parvekkeen melutilannetta voidaan vielä parantaa akustoinnin avulla, kuitenkin enintään 2-4dB.

“Voimakkaan melutason julkisivuille, joihin kohdistuu 65-69dB päivämelutaso tai 60-65dB yömelutaso, ei suositella oleskeluparvekkeita.

Tällöin toteuttamiskelpoisuus on suositeltava tarkistaa jo asema-kaava vaiheessa tarkemmalla alustavalla akustisella mitoituksella esimerkiksi YM-ohjeen 6/2016 mukaisesti.

Yli 70dB päivämelun tai 65dB yömelun julkisivuille ei ole suositeltavaa toteuttaa parvekkeita. Viherhuone on mahdollinen yli 70dB:n julkisivuilla ” (2 s.16)

3.3.2 Parvekelasitusten ääneneristävyys

Parvekkeisiin sovelletan ulkotilan äänitason ohjearvoja.

“Oleskeluparvekkeet jotka sijoittuvat yli 52 dB päivämelun tai 47 dB yömelun (julkisivuun kohdistuvan melutaso ilman heijastusta) julkisivuille, tulee suojata parvekelasituksen avulla. Parvekkeilla, joihin kohdistuva melutaso on välillä 52-64 dB, meluntorjunta on mahdollista toteuttaa tavanomaisella parvekelasituksella (avautuvalla lasituksella ja välilistoituksella. Tarvittaessa melutilannetta voidaan vielä parantaa akustoinnin avulla enintään noin 2-4dB“ (1s15)

“Ero lasitukseen kohdistuvan äänitason ja parvekkeen äänitason välillä riippuu mm. parvekkeen koosta, lasituksen pinta-alasta suhteessa parvekkeen kokoon, parvekkeen sisäisestä akustiikasta eli absorptiomateriaalin määrästä ja lasitusrakenteen ääneneristävyydestä. Taulukossa 9 on esitetty esimerkkeinä erilaisille äänitasoero-vaatimuksille soveltuva ratkaisu. Esimerkkiratkaisuja tulee pitää suunta-antavina, sillä edellä kirjoitetun mukaisesti syntyvä äänitasoero on useamman tekijän summa. Lisäksi tekniset ratkaisut kehittyvät ja kehityksen myötä yhä suurempia ääneneristävyysvaatimuksia on mahdollista saavuttaa.”(1 s.14)

Kuva 9, viite1 (taulukossa 9) kuvassa on erilaisten parvekkeiden lasitusratkaisuiden ääneneristävyksiä.

Äänitasoero-vaatimus	Ratkaisu
1–7 dB	Raollinen 6 mm parvekelasitus
8–10 dB	Raollinen 10 mm parvekelasitus
11–12 dB	10 mm parvekelasitus + tiivistyslistat (tuuletus on hoidettava ainakin yhdeltä parvekkeen sivulta tai jotenkin muuten)
11–12 dB	Raollinen 10 mm parvekelasitus + parvekkeen kattoon 50mm mineraalivillaa ¹ . Akustointimateriaalia tulee asentaa 70 % parvekkeen kattopinta-alasta. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti voi olla korkeintaan 70 %.
13–14 dB	10 mm parvekelasitus + tiivistyslistat + parvekkeen kattoon 50 mm mineraalivillaa ¹ . Akustointimateriaalia tulee asentaa 70% parvekkeen kattopinta-alasta. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti voi olla korkeintaan 70%. (tuuletus on hoidettava ainakin yhdeltä parvekkeen sivulta tai jotenkin muuten)

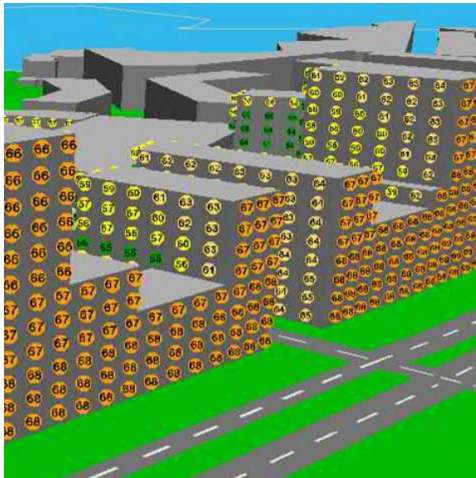
¹ Materiaalin tulee olla ulko-olosuhteisiin soveltuvaa ja pölyämätöntä (mineraalivillan vaihtoehto on esim. Ewona Acustica).

Taulukossa ei ole kiinteitä lasituksia, jotka mahdollistavat paremmin melua eristävän rakenteen. Kiinteä lasitus sopii useampaan suuntaan avautuvaan parvekkeeseen. Kaikilta puolilta kiinteä lasitus vaatii koneellisen ilmanvaihdon ja usein korvaavan poistumistiejärjestelyn.

Kadulle päin suuntautuvien parvekkeiden määrä voidaan minimoida sijoittamalla suuremmat perheasunnot kadun puolelle. Korttelin nurkalla lamellitaloissa on tyyppillisesti asunto, joka ei suuntaudu pihalle päin. Nurkka-asunnossa voidaan sijoittaa parveke yhdeltä tai kahdelta sivulta kadun varrelle. Rakennusten väleissä parvekkeet voivat muodostaa pihalle suojaavan seinämän, johon tulee valoa kadulta päin, ja leppoiset näkymät pihalta. Kriittisillä paikoilla suuremmille asunnoille voidaan suoda kaksi parveketta. Vuorokauden mittaan toinen parveke on aina auringossa. Uloke parveke toimii poikkikadulla melua vähentävänä erkkerinä.

Esimerkiksi Helsingin Nallenrinteen meluselvityksen (kuva 10) mukaan kadunvarressa parvekkeiden 67-68 dB melu johtaa parvekkeiden tarkempaan akustiseen suunnitteluun ja akustointiin tai erikoisrakenteisiin.

Nallenrinteessä, kadunpuoleisten parvekkeiden ääneneristys tarve on 12-13 dB. Tiivistyslistallisten parvekelasitusten täytyy olla 10 mm paksut, parvekkeen kattoon tulee laittaa 50 mm mineraalivillaa. Akustointimateriaalia tulee asentaa 70 % parvekkeen kattopinta-alasta. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti voi olla korkeintaan 70 %. (tuuletus on hoidettava ainakin yhdeltä parvekkeen sivulta tai jotenkin muuten). Akustointilevyt eivät saa estää parvekealatan kuivumista tuulettamalla. (2 s.15)



Kuva 10 esittää Nallenrinteen meluselvityksen

3.3 Terassirakenteet

Väylien varrella meluselvitykset edellyttävät kattoterasseilla melun takia 2-3m korkeita kaiteita (kuva 11). Korkeat kaiteet lisäävät lasten turvallisuutta. Lumenpoisto korkean kaiteen yli vaikeutuu. Kattoterassin käytettävyys lisääntyy, jos terrassi katetaan. Tilasta tulee viherhuonemainen yhteinen monikäyttötila, jossa voi vilvoitella.



Kuva 11 Esimerkiksi Nallenrinteen kaavassa edellytetään, että sauna sijoitetaan ylimpään kerrokseen ja sillä on ulkotila. Ylimmässä kerroksessa on pihan puolella 57- 63 dB. Alempana 4 -kerroksisen osan ylimmässä kerroksessa on 63 - 55 dB.

Listoitetulla lasituksella ja tarkkaan suunnitellulla akustoinnilla voidaan saavuttaa kolmannesta kerroksesta ylöspäin oleva 67dB melutaso.

3.3 Tilojen sijoittelu

Erilaiset talotyypit eroavat tilojen sijoittelumahdollisuuksiltaan. Suurempia asuntoja on helpompi suunnata valon ja häiriöiden mukaan. Pienempien asuntojen tilojen sijoittelu ensin ohjaa kokonaisuutta helpommin. Kapearunkoisessa talossa on enemmän ulkoseinää asuinhuoneille.

Pienet kahden asuinhuoneen asunnot tarvitsevat ulkoseinää vähintään 5,5 - 6,0 metriä. Suurempien läpitalon ulottuvien asuntojen valoisalla puolella oleva seinä voi olla vähintään 3.6 - 6.0 metriä.

“Todennäköisesti bulevardin puolelle ei voida avata makuu- tai oleskelutiloja, joten asuintilojen kääntämisellä suojaisemmalle puolelle on oleellinen vaikutus melun ja ilmanlaadun ohjearvojen täyttymisen kannalta”(1 s.19)

Suurimmat asunnot asettuvat kulmiin, joissa etäisyys portaisiin on suurin. Suuremmissa asunnoissa varjoiseen pohjoisreunaan saa yhdistettyä oleskelutiloja valoisiin suuntiin. Väylälle päin suunnattavia tiloja voivat olla porraskäytävän lisäksi oleskelutilat, keittiö ja mahdollisesti märkätilat. Parvekkeen näkymille sopiva suunta on pihalle päin. Tällöin väylän pohjoispuolella lamellitalossa oleskelutilan ja parvekkeen yhteys ei ole suora.

3.4 Suunnittelu väljyyden sijoittaminen

Asuntojen sisäinen väljyys helpottaa tilojen sijoittamista edullisille paikoille. Väylän varren meluisella tontilla tilojen sijoittelu helpottuu, jos asuntojen koko ei ole minimoitu. Kohteen suurempi keskipinta-ala mahdollistaa asuinhuoneiden sijoittelun häiriöltä suojaan. Pienten asuntojen makuuhuoneet ovat tyypillisesti rungon valoisalla puolella ja vaativat pidempää julkisivua. Tällöin rakennuksen pituus rajoittaa pieniä asuntoja yksiöiksi. Yksiön pinta-alaan on mahdollista saada makuuhuone, kun maksimoidaan valoisa julkisivu.

Asuinalan ja rakennusoikeuden suhteen tavoite on (82%) kerrostalolle. Korkeammalla tehokkuudella asuntojen koossa on suosittava vaihteluvälin laajempia kokoja. Helpointa on suunnitella kohteita, joissa perheasunnot ovat suuria ja pienasunnot ovat alarajan laajuisia.

3.5 Talotyypin valinta

Talotyyppi vaikuttaa tilojen avautumissuuntaan. Rakennuspaikka ja muut olosuhteet ohjaavat talotyypin valintaa.

Lamelli- ja sivukäytävätilon sovellukset sopivat kapeammille rakennuspaikoille. Keskikäytävä- ja pistetalot vaativat syvemmän rakennuspaikan.

Tehokkaiden lamelli- ja pistetalosovellusten sopeuttamiseen tonttien mittoihin ja ympäristön mittakaavaan vaativat erilaisia ratkaisuja. Esteettömyysmääräykset eivät suosi 3- ja 4-kerroksia kerrostaloja. Jos kaavassa on päädytty 3- tai 4-kerroksiseen mittakaavaan, voidaan tutkia kevyitä hissittömiä ratkaisuita. Tällöin pyritään rakennuspaikka ratkaisemaan pitkällä sivukäytävärakennuksella, jossa yhdellä hissillä saavutetaan yli 14 asunnon esteettömyys.

Kaavoissa 3-4 kerroksinen mittakaava on harvinaistunut, koska esteettömyysmääräykset vaativat hissin kolmanteen kerrokseen, eli $ek = 0.45-0.7$ korttelitehokkuudella. Keskitehokkaan rakentamisen kustannuksia laskee mahdollisuus pysäköinnin järjestämiseen maantasossa. Yli $e = 1.0$ tehokkuudella pysäköinti on yleensä järjestettävä rakenteellisesti.

Korkeamman rakentamisen lomaan tulevat matalammat rakennukset tuovat mittakaavallisen vaihtelun lisäksi pitempiä näkymiä korkeammille rakennuksille. Pienempien umpikortteleiden valoisuudelle on hyväksi, että eteläpuolella voidaan käyttää matalampia rakennuksia.

Myös pysäköintijärjestely heijastuu talotyyppin valintaan. Perustamisolosuhteet ja pysäköintijärjestelyt ovat eniten toteuttamiskustannuksiin vaikuttavia tekijöitä. Tonttikohtainen kansipysäköinti ohjaa runkorakenteita ja portaiden sekä hissien sijainteja. Sivu- ja erityisesti keskikäytävä ratkaisu mahdollistaa pysäköintikerroksen huomioimisen hyvin.

Kaupunkibulevardien umpikortteli kaupunkirakenne suosii lamellitaloja, jotka suojaavat pihaa.

“Todennäköisesti bulevardin puolelle ei voida avata makuu- tai oleskelutiloja, joten asuintilojen kääntämisellä suojaisemmalle puolelle on oleellinen vaikutus melun ja ilmanlaadun ohjearvojen täyttymisen kannalta”. (1 s.19)

“Kaksijakoista lamellia ei tällä ajanjaksolla esiinny ollenkaan ja kolmejakoisia lamellejakin vain vähän. Kuitenkin puhtaasti sivukäytävä- ja keskikäytäväratkaisuja esiintyy vähän ja näiden talotyyppien mahdollisuuksia ja positiivisia erityispiirteitä ei ole juurikaan hyödynnetty. Kerrostalojen yleisin kerrosluku on viisi. Matalaa ja pienimittakaavaista, kolme- ja neljäkerroksista tuotantoa ei ole tehty uusien esteettömyysvaatimusten jälkeen.” (4 s.7)

3.6 Lamellitalo

Lamellitalo avautuu tyypillisesti kahteen suuntaan. Porras on tyypillisesti rakennusrungon sivulla. Porras sopii melun lähteen puolelle. Tällöin kaksi asuntoa on melun lähteen puolella. Jos melun lähteen puolella on suuremmat asunnot, ne voivat ulottua rungon läpi pihan puolelle. Suuremmissa asunnoissa on enemmän

melun puolelle sopivia tiloja. Oleskelutilat ja mahdollisesti märkätilat sijoitetaan melun puolelle ja makuuhuoneet pihan puolelle. Pihan puolelle sijoitettava parveke ei ole suoraan yhteydessä oleskelutiloihin.

Ongelma on, että melun ollessa rakennuksen eteläpuolella, pienemmät asunnot avautuvat pohjoiseen. Useissa tapauksissa pienille asunnoille saadaan rungolle uloke, joka mahdollistaa valoisuuden lisäämisen pienasunnoille.

Lamellitalo on edullinen kustannuksiltaan 2009 tehdyn tutkimuksen mukaan.

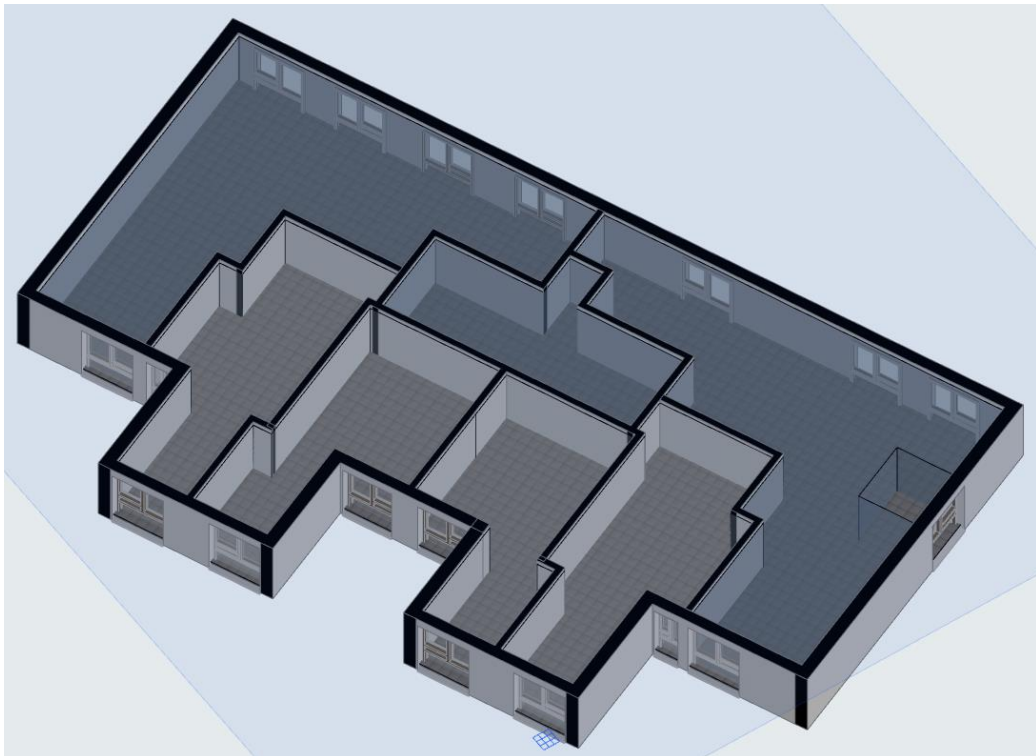
“Lamellitalon ja pistetalon välinen hintaero on suuruudeltaan 3,0 %. Talotyyppien välinen hintaero aiheutuu lukuisista tekijöistä, joista merkittävimpänä voidaan pitää pistetalojen lisääntyntä ulkoseinän määrää.”(8 s.16)

Eli merkittävää kustannushyötyä ei saada pienemmissä hankkeissa, jos lamellitalossa ei ole useampia portaita kiinni toisissaan.

3.7 Lamellitalojen kehittäminen

Kaksiota suuremmat asunnot, jotka ovat yhdellä puolella taloa, vaativat 6 m julkisivua ja väliseinän. Läpitalon asunnot, joissa oleskelutilat ulottuvat kahdelle seinälle, vaativat 3,6 m ja ulkoseinän paksuuden. Itä-länsisuuntainen viiden asunnon lamellitalon valoisampi seinä vaatii vähintään 26,7 metriä. Kun taas 32,9 metriä pitkässä talossa kuudelle yhteen suuntaan avautuvalle asunnolle on noin 6 metriä.

Runkosyvyyden vaihteluilla voidaan julkisivun tiloja limittää (kuva7). Pienasuntoihin saadaan näkymiä useaan suuntaan ja valoisuutta rungon keskelle.



Kuva 12. Runkosyvyyden vaihtelu minimimitoituksessa. Kuva: Klaus Seppänen

3.8 Pistetalo

Pistetaloissa on mahdollista, että pienetkin asunnot avautuvat kahteen suuntaan. 4-jakoisissa pistetaloissa pienet asunnot voivat osittain olla melun puolella. Kulku pihanpuoleiselle parvekkeelle ohjautuu tällöin makuhuoneeseen. Pieni makuuhuone ei ole paras yhteys parvekkeelle.

- Huoneistoalaa 4-jakoisissa pistetaloissa ei ole otettu vertailuun
- Huoneistoalaa 5-jakoisissa kerrostasanteissa on 275 - 395 htm²/krs (k-PA 79htm²)
- Huoneistoalaa 6-jakoisissa kerrostasanteissa on 319 - 406 htm²/krs
- Kulmalamellina esiintyy useammankin asunnon ratkaisuita, jotka ovat verrattavissa keskikäytävä tylogiaan. (k-PA 68htm²)
- Huoneistoalaa 7- jakoisessa kerrostasanteissa on 396 htm²/krs

- Pistetalojen kehittäminen

Pihojen melu vähenee, jos pistetalojen parvekkeet sulkevat rakennusten välin. Parvekkeiden kadun puoli voi olla melua vähentävä ja pihan puoli avoimempi.

Kadun pohjoispuolella lasitettujen parvekkeiden läpi tulee valoa pistetalojen väliin. Suurten asuntojen keskittäminen melulähteiden lähelle mahdollistaa pienten asuntojen keskittämisen valoisiin paikkoihin.

3.9 Sivukäytäväatalo

Sivu- eli luhtikäytävä talo on tyypillisesti kapearunkoisempi, ettei luhtikäytävään tarvitse suunnata pääikkunoita. Asuntojen pääikkunat avautuvat yhteen suuntaan. Luhtikäytävän kaltainen pitkä rakennusmassa mahdollistaa matalimmissa taloissa taloudellisen syöttötehokkuuden. Harvinaisia kolmikerroksisia kerrostaloja toteutetaan pääasiassa sivukäytävätaloina. Lämmin sivukäytävä toimii meluisella paikalla suojavyöhykkeenä pienemmille asunnoille. Kylmää sivukäytävää ei lasketa kerrosalaan

3.10 Sivukäytäväatalon kehittämin

Jos keittiö on luhtikäytävän puolella, on parempi, että olohuoneen läpi avautuu näkymä pihanpuolelle. Yli kaksion asunnoissa sivukäytävän puolelle sopivia tiloja on liian vähän. Asuntojen kaksikerroksisuus mahdollistaa korkeat tilat, jolloin välipohjan aukot tuovat rungon keskelle valoa. Sivukäytävä sijoitetaan yleensä rakennuksen varjoisalle puolelle. Paloturvallisuus rajoittaa sivukäytävän ikkunoita.

Luhtikäytävän poikkeuksellinen sijoittaminen valoisalle puolelle vaatii suojaavan vyöhykkeen, joka estää näkymät luhtikäytävältä asuntoon. Parvekkeet, viherhuoneet ja valoaukot (kuva 13) rakennuksen ja käytävän välissä tuovat valoa asuntoon.



Kuva 13. As oy Klippinki. Espoo. Kaukelahti 2006. Ark. Ulpu Tiuri.

3.11 Keskikäytäväatalo

Tyypillisesti runkosyvyys on melko suuri, yli 12 metriä. Keskikäytäväatalo sopii sijoitettavaksi etelä-pohjoinen suuntaan. Umpikortteleissa on rajallisesti sopivia paikkoja etelä-pohjois-suunnassa. Asunnoista pääosa avautuu vain yhteen suuntaan. Yli 3H+K asunnot johtavat yhteen suuntaan avautuviin käytävämäisiin tiloihin. Ainoastaan väylälle avautuvat asunnot on vaikea saada viihtyisiksi. Kaavojen

rakennusaloissa ei suosita keskikäytävätalolle sopivia mittoja. Kaavoissa vain pistetalolle suunnitelluissa rakennuspaikoissa esiintyy keskikäytävätalomaisia

runkosyvyyksiä. Vilkkaiden väylien suuntaisesti keskikäytävätaalo sopii lyhyinä osina tai päädytään.

3.12 Keskikäytävatalojen kehittäminen

Kaksikerroksisten asuntojen liittäminen keskikäytävään lisää muuntelumahdollisuuksia ja vähentää käytävien määrää. (Kuva14). Asunnot saadaan avautumaan erisuuntiin.

3.13 Rivitalo

Rivitalot avautuvat tyypillisesti kahteen suuntaan. Sisäänkäyntisuunta ohjaa suunnittelua. Rivitalo suosii matalaa alle $e=0.4$ tonttitehokkuutta. Asuntoalan ja kerrosalan suhde on tehokas, noin 90%. Kaksikerroksisessa asunnossa tilojen jakaminen samansuuruisiin kerroksiin ohjaa suunnittelua. Useampikerroksisten rivitalojen suunnittelua rajoittaa kerroksien samankokoisuus ja esteettömyysmääräykset. Suomalaisia keskimäärin alle 120 htm² asuntoja on vaikea jakaa yli kahteen samankokoiseen kerrokseen. Rivitalojen tehokkuus johtuu osittain myös suuremmasta keskimääräisestä laajuudesta. Rivitalo typologia ei suosi pienasuntoja.

3.14 Rivitalojen kehittäminen

Kapearunkoisessa rivitalossa tiloja voi paremmin suunnata olosuhteiden mukaan. Makuuhuoneita voi silloin sijoittaa rauhalliseen suuntaan. Suunnittelua ohjaa vastakkaisten julkisivujen pituuden sovittaminen yleensä yhtä pitkiksi. Kaksikerroksisessa rivitalossa oleskelutilat pyritään usein saamaan sisäntulokerrokseen.

3.15 Terassitalo

Terassitalossa yhdistetään tyypillisesti eri typologioiden liikenne- ja ratkaisuita. Asunnot ovat voimakkaasti valon suuntaan avautuvia (kuva9). Tasamaalla olevilla rakennuspaikoilla alempien kerrosten asuntojen runkosyvyys kasvaa, vähentäen valoisuutta. Pimeisiin osiin sijoitettavia yhteis-, pysäköinti-, tai liiketiloja on harvoin tarpeeksi. Terassien rakenteisiin liittyy rakenteellisia riskejä ja esteettömyshaasteita.



Kuva 14.
Malminkartanon terassitalo 1983-86 Ralph Erskine.

3.16 Atriumtalo

Atriumtalolle on ominaista asuntojen avautuminen yksityiselle pihalle. Ulkopuolinen ympäristö yksipuolistuu eikä aktivoidu, jos pääosa ikkunoista on suunnattu yksityiselle pihalle. Kulkureitit tuntuvat takapihalta, joka ei kutsu oleilemaan. Oma piha tuo tiiviiseenkin asumiseen omakotimaisia ominaisuuksia, joita perheasunnoilta tavoitellaan. Voimakas avautuminen sisäänpäin jättää moneen suuntaan suljettuja seiniä, joitten kohdalta asunnot voivat kiinnittyä toisiinsa.

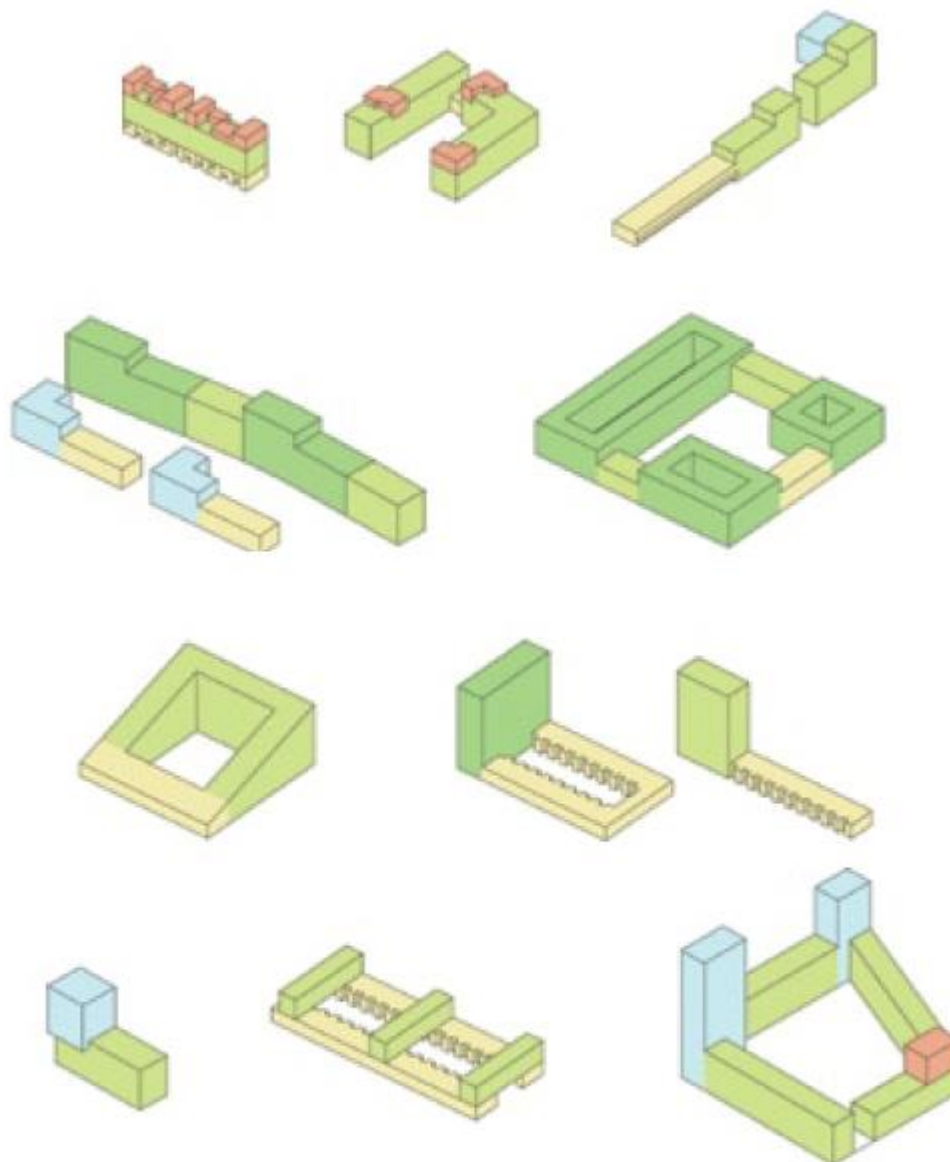
3.17 Atriumtalojen kehittäminen



Atriumtalot sopivat erityisesti liikenteen vaikutusalueelle ja yksi- ja kaksikerrokseen väljyyteen. Asuntojen sopimista kerrostalon osaksi rajoittaa liikkumisyhteyksien järjestäminen ja atriumin avautuminen ylös ja valoon päin. Asuntojen sosiaalista sulkeutuneisuutta voidaan vähentää avaamalla joitain tiloja yhteisille alueille päin. Kesikäytävämäiset liikkumisreitit muodostuvat vaihtelevimmiksi, jos ne avautuvat esimerkiksi atrium tyypisiin ulkotiloihin.

Asukkaan sosiaalisen vuorovaikutuksen tarve on yksilöllistä ja tilannekohtaista. Avautumisen säätely siirrettävillä säleiköillä luo asukkaalle mahdollisuuden vaikuttaa itse sosiaaliseen avoimuuteen.

3.18 Talotyypin optimointi

Optimoinnilla pyritään hyödyntämään resurssit mahdollisimman tarkasti ja jakamaan tasaisesti asunnoille. Optimoinnilla pyritään välttämään kriittiset ja epäedulliset ratkaisut. Tällaisia ovat pienet asunnot varjoisissa paikoissa tai syvä runko korttelin koillisnurkassa. Useimmilla rakennuspaikoilla on mahdollisuus yhdistää erilaisia talotyyppisiä (kuva 15). Talotyypin vaihtelu tuo ympäristöön vaihtelevuutta.



- | | |
|--|--|
|  pientalot |  atrium- / käytävätkaisut |
|  rivitalot |  lamellit |
|  pistetalot | |

Kuva 15. Rakennusten vaihteleva massoitelu avaa pitkiä näkymiä ja lisää ilmanlaatua parantavia ilmanvirtauksia.

Optimointi suosii huoneiden kokoihin perustuvia massoja. Pääosa huonetiloista on 3-4m leveitä. Näiden mittojen mukaan rungon leveydet 7-8m, 9-12m, mukautuvat erilaisiin tilaratkaisuihin. Olohuoneen ja keittiön tilat sopivat 6m julkisivun pituudelle.

Tilojen keskittäminen kaavan rajoissa mahdollistaa pienempää mittakaavaa ja väljyyttä esimerkiksi varjostavilla kohdilla.

Korkeamman rakentamisen lomaan tulevat matalammat rakennukset tuovat mit-takaavallisen vaihtelun lisäksi pitempiä näkymiä korkeammille rakennuksille. Pie-nempien umpikortteleiden valoisuudelle on hyväksi, että eteläpuolella voidaan käyttää matalampia rakennuksia.

Kaikille kadunvarren rakennuspaikoille ei sovi pistetalomainen yli 12 m syvä ra-kennusmassa. Kadun varressa rakennuksen muodon on tarpeen noudatella pis-tetaloa enemmän kadun linjaa.

Optimoinnilla voidaan myös painottaa asuntojakaumaa tonttiin ja sijaintiin sopi-vaksi.

“Yhdistelmissä on usein erilaisia huoneiston jakautumisen periaat-teita, jotka parhaimmillaan tuovat sisällön kautta mielenkiintoa ja jännitettä myös ulkoarkkitehtuuriin. Kaupunkikuvallinen vaihtelu syntyy rakennustyyppien vaihtelusta”. (4 s.7)

Erilaisten ratkaisuiden taloudellisuutta mitataan kerrosalan ja asuinpinta-alan (km^2/asm^2) tai kokonaisalan ja asuinpinta-alan suhteilla ($\text{kom}^2/\text{asm}^2$). Kokonais-alaan vertaaminen antaa paremman kuvan kustannuksista. Kerrosalaan vertaa-minen antaa kuvan, miten ratkaisu sopii jollekin rakennuspaikalle ja sen kaavaan. Vertailussa on käytetty kumpaakin lähtötiedoista riippuen. Kerrostasanteiden asuntojen määrä vaikuttaa asuntojen leveyteen ja valoisuuteen.

Suhdeluvun ilmaisema tehokkuus on mahdollista saada paremmaksi, kun por-rasta kohden on useampia asuntoja. Lamellitaloilla on mahdollista saada yhtä hyviä suhdelukuja kuin pistetaloilla. Mitä useampia asuntoja kerrostasanteella on, sitä tärkeämpää on rakennuspaikkaan sopivien mittojen saavuttamisella.

3.19 Valoisuuden optimointi

Valoisuus ja häiriöttömyys ovat kilpailuetuja, joita optimoinnilla saadaan lisättyä, kohdistamalla ratkaisut tarkasti ja kustannustietoisesti. Optimoinnilla voidaan myös painottaa asuntojakaumaa tonttiin ja sijaintiin sopivaksi.

Talotyyppi vaikuttaa olennaisesti asuntojen valoisuuteen ja häiriöihin. Yhdistele-mällä ja valikoimalla erilaisia ratkaisuja on mahdollista saavuttaa melun ohjeavot edullisemmin kuin yhden keinon käyttämisellä kauttaaltaan. Rakennustekniikka on nykyään joustavampaa ja mukautuvampaa, kun tuotteita ei valmisteta suu-rissa erissä varastoon. Ratkaisut on edullista optimoida täsmällisesti oikeaan paikkaan.

Rakennuspaikka ja rakennusoikeus ohjaavat kerroskohtaisia pinta-aloja sekä va-loisuutta. Ulkoseinien pituus rajoittaa huoneiden ja ikkunoiden määrää. Kaikissa kaavoissa rakennusalojen mitat eivät noudata talotyypeille tyypillisiä kerrostasan-teen aloja. Kapea runkosyvyys ohjaa valoisuuteen.

Portaan sijainti vaikuttaa välillisesti asuntojen valoisuuteen. Portaan sijoittaminen rakennuksen valottomaan osaan tekee asunnoista valoisampia. Asunnoista vähenee pimeät käytävätilat.

Keittiön, olohuoneen ja viherhuoneen kautta avautuu pitkiä näkymiä myös makuuhuoneisiin. Keskeiselle paikalle sijoitettuun viherhuoneeseen voi avata näkymiä makuuhuoneista tai oleskelutiloista. Viherhuone voi toimia kriittisillä paikoilla melulta suojaavana suojaisana tilana.

Parvekkeen varjostavuuden vähentämisellä syvärunkoisissa taloissa, valoa saadaan syvemmälle runkoon. Asunnon levyinen parvekevyöhyke lisää valon kannalta runkosyvyyttä. Lyhyempi parveke päästää oleskelutiloihin valoa ja avaa näkymiä. Pienien asuntojen parveke voi syvärunkoisessa rakennuksessa sijaita vieraisen asunnon ulkoseinän osalla. Kulmaparvekkeet ovat valoisuuden sekä kaupunkikuvan kannalta edullisia.

Syvärunkoisessa talossa sisäänvedoilla saadaan valoisia oleskelutiloja rungon keskialueelle. Parvekkeiden sijoittaminen ulokkeiden jatkoksi lisää valoisuutta, kun parvekkeet eivät varjosta sisäänvetojen ikkunoita. Sisäänvetojen kohdalla parvekkeet voivat olla ulompana irti rakennuksesta. Ikkunoiden ja parvekkeen väliin voi jäädä valokuilu. Tällöin palo-osastointiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Tilojen korkeus tuo luonnonvaloa syvemmälle rakennusrunkoon. Kaksi kerroksisissa asunnoissa osa tilasta voi olla korkeaa kaksikerroksista tilaa. Erityisesti lähellä kadun tasoa olevissa asunnoissa oleskelutiloille on miellyttävää, jos osia ikkunoista on katseiden korkeutta ylempänä. Makuuhuoneita voi suojata avaamalla sisäikkunat korkean tilan läpi maisemaan. Pienen, alle 75 m², asunnon erikokoiset kerrokset helpottavat tilojen jakamista kahteen kerrokseen.

- Lamellitaloissa yleiset kerrostasanteen pinta-alat ovat välillä 290 - 470 k-m².
- Pistetaloissa kerrostasanteen pinta-alat ovat 320 - 467 k-m².
- Muilla asuintalojen tyypeillä käytetään laajempia kerroksia.

Optimointi on syytä aloittaa korttelin koilliskulmasta. Erityisesti umpikorttelin koilliskulmassa tyypilliset lamellitalon ratkaisut johtavat asuntoihin, joissa porrasta suuren asunnon näkymät pihalle päin. Joissain tapauksissa koilliskulman asunnot avautuvat vilkkaalle väylälle. Kulmauksen eteläpuolella oleva matalampi, esimerkiksi rivitalo, lisää valoa korttelin koilliskulmassa.

3.20 Pistetalot lamellitalon päällä.

Lamellitalojen muodostamalle jalustalle sijoitetulla pistetalolla voidaan yhdistää umpikorttelirakenteen suojaisuus ja harvemmassa olevien pistetalojen tuoma valoisuus ja väljyys. Jalustaosan lamellitalojen korkeus määräytyy liikennemelun suojaustarpeesta.

“Yhdistämällä pistetalo jalustan päälle voidaan vähentää kadun kulumaisuutta ja parantaa ilmanlaatua vähentämättä korttelitehokkuutta.

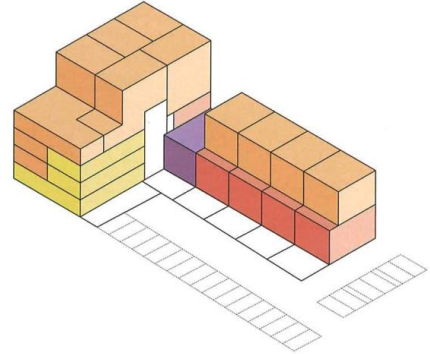
Matalamman jalustan yläpuolisella pistetalolla asuntojen näkymät ja valoisuus säilyvät sekä sisäpiha tulee avarammaksi.” (2 s.15)

Typologioiden yhdistämistä rajoittaa lamellitalon 300k-m^2 kerrostasanteen yhdistäminen esimerkiksi 450k-m^2 pistetalon syvempään rakennusrunkoon. Tyypillisessä kirjahyllyrungossa kantavat asuntojen väliset seinät jatkuvat samoissa pystylinjoissa.

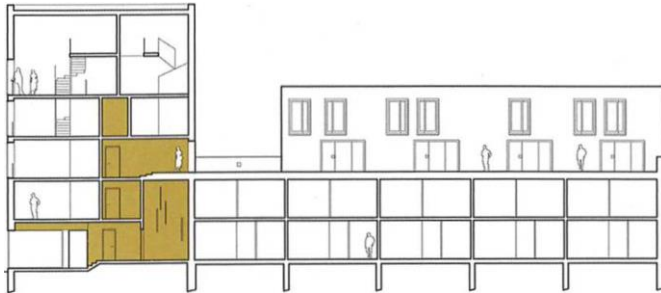
Lamellitalojen päädyissä kerrostasot voivat olla suurempia, esimerkiksi 325k-m^2 . Tällöin yläpuolella oleva pistetalo voi olla viisiasuntoinen.

3.21 Luhtikäytävätalot yhdistettynä pistetaloon

Lamellitaloon on helpompi liittää muita asuntotyyppologioita pohjoispuolelle portaan läheisyyteen (kuva 16). Luhtikäytävä tai lämmin sisäkäytävä sopii paremmin rakennuksen pohjoispuolelle lähelle porrasta. Lämmin sivukäytävä toimii meluisella paikalla suojavyöhykkeenä pienemmille asunnoille. Julkisivun vaihtelevuutta voi-



daan lisätä kaksikerroksisilla asunnoilla.



Kuva 16: Lamellitalon ja luhtikäytävän liitoskohdassa voi olla yhteinen kattoterrassi, joka tuo valoa kulman asuntoihin. Boulevard de Hollande. Pariisi.

3.22 Rivitalon yhdistäminen kerrostaloon tai sivukäytävätaloon

Rivitaloasuntojen vahvuus perheasuntona tulee esiin maantasossa, kun kulku pihan leikkipaikalle on vaivaton. Rivitalo voi muodostaa lamellitalon alakerrokseen perheasuntojen jalustan, jolloin yläkerrokseen sopii useampia rungoltaan rivitaloasunnon yhden kerroksen kokoisia pienempiä sivukäytäväasuntoja.

Alle 75 htm² rivitaloasuntojen jakaminen kahteen kerrokseen on haastavaa. Jos oleskelutilat ovat ylemmässä kerroksessa, pienemmässäkin asunnossa saadaan alakertaan esteettömät tilat ratkaistua. Rivitaloasuntojen eri julkisivujen pituuden vaihtelu mahdollistaa joustavamman tilojen sijoittelun.

Rivitalomaisten asuntojen tehokkuuden yhdistäminen yli kaksikerroksiseen rakennukseen tuo joustavuutta ratkaisuihin (kuva17).



Kuva 17. Sivukäytävät voivat olla rungon pituus- tai poikkisuunnassa.

4 Vertailu

4.1 Valoisuuden vertailu

Vertailtavat kohteet valittiin erilaisista asuntotyyloista. Kohteilla pyritään löytämään eri tyyloiden vahvat ominaisuudet.

4.1 Asuntojakauma

- Asuntojakaumaa eri kokoisiin asuntoihin säädellään nykyisin Helsingissä pien- ja perheasuntojen välisen suhteen avulla. Pienasuntojen pinta-alaa, joihin lasketaan yksiöt ja kaksiot saa olla kohteessa korkeintaan 50 %. Perheasuntoihin lasketaan kolmiota suuremmat asunnot. Jakauman ohjaus koskee kaupungin vuokraamille tonteille rakennettavia omistus ja hitas-asuntoja. Perheasuntojen keskipinta-alan tulee olla 80 htm².

Viimevuosina pienasuntojen jakautuma on painottunut alle 40htm² kaksioihin. Rakenteellisesti ensisijainen ratkaisu on, saman kokoisten asuntojen sijoittaminen päällekkäin.

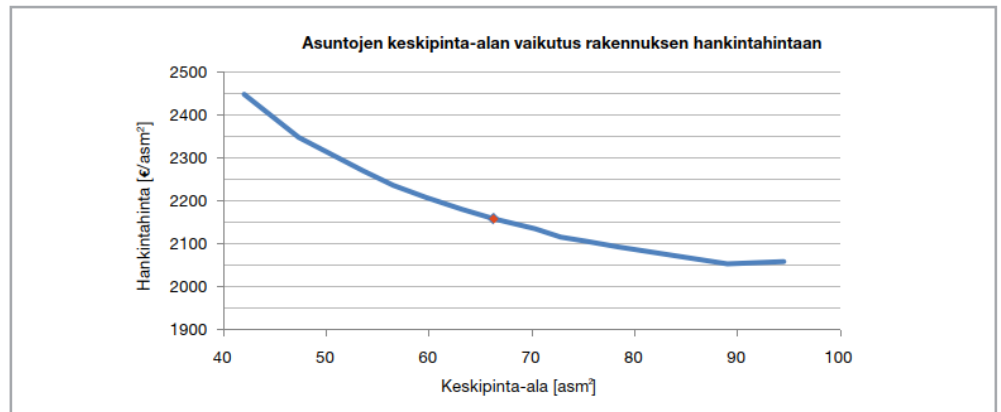
Ratkaisun yleispätevyyttä ja toistuvuutta tukee jos peruskerroksen jakautuma noudattaa koko hankkeen jakautumaa. Optimaalisessa asuntojakaumassa suuret ja pienet asunnot muodostavat rakeisuuden, jossa asunnoista ei tule käytävämäisiä ja varjoisia. Kaksion huoneet tarvitsevat ikkunaseinää vähintään 4,8-6.0 metriä.

4.2 Keskimääräinen asuntojen pinta-ala

Pääsääntöisesti asuntojen keskipinta-alan kasvattaminen vähentää suhteellisia rakennuskustannuksia, sillä ns. kalliiden rakennusosien, kuten märkätilojen suhteellinen määrä asuinneliötä kohti vähenee. Tämä vaikutus tulee 2011 - 2020 vuosien esteettömyyssäädösten johdosta esiin erityisesti pienissä asunnoissa, joissa märkätilat vievät huomattavan suuren osan asunnon kokonaispinta-alasta. Märkätilojen lisäksi pienten asuntojen suhteellisia rakennuskustannuksia kasvattavat mm. Parveke, yhteis- ja liikennetilojen määrän lisääntyminen.

“Rakennuskustannusten aleneminen pinta-alayksikköä kohden kuitenkin hidastuu asuntojen pinta-alojen kasvaessa. Esimerkiksi 4h+k+s ei tyypillisesti ole hinnaltaan merkittävästi halvempi kuin vastaava 3h+k+s.” (8 s.14)

Suurempien asuntojen edullisuuden suhde pinta-alaan (kuva18) loivenee suuremmissa asunnoissa. Esimerkiksi ARA-tuotannossa alle 75 htm² asunnot ovat edullisempia koska ei tarvita kahta wc-tilaa.



Kuva 18. Asuntojen keskipinta-alan vaikutus kustannuksiin.

2000-luvun alussa Helsingin maankäyttö ja asumisen toteutusohjelmassa on ollut tavoitteena 75 m² keskipinta-ala. Nykyisin säädelään pien- ja perheasuntojen yhtä suurta laajuutta kerrosaloissa.

Ulkomaisia kohteita vertailtaessa suomalaisiin kohteisiin täytyy huomioida eri maiden keskimääräisen asuntokoon vaikutus kaikkiin ratkaisuihin.

4.2 Porrastasanteen laajuus

Porrastasanteen laajuuteen vaikuttaa eri kokoisten asuntojen määrä, kokojakauma. Kustannuksia laskee mitä useampia asuntoja porrasta kohden on sijoitettu. Suurimpien asuntojen laajuudella on helpompaa nostaa porrastasanteen laajuutta, kuin pienemmillä asunnoilla. Kaavoja laadittaessa rakennuspaikkojen kokoa mitoitetaan tyypillisillä porrastasanteen laajuuksilla. Kaavoja mitoitettaessa ei pyritä pakottamaan laajoihin porrastasanteiden laajuuksiin.

4.3 Näkymät

Näkymät ovat suhteessa sijaintipaikkaan ja ilmansuuntiin. Asuntosuunnittelussa näkymät ovat tärkeä osa tilan luonnetta. Tila ei ole huone ilman ikkunaa, josta tila avautuu näkymiin. Oleskelutiloissa, jossa oleillaan pidempään, näkymät ovat tärkeimpiä. Tilan avautuminen pidemmältä sivultaan tuo näkymät keskeisemmäksi osaksi tilaa. Samankokoinen tila tuntuu silloin väljemmältä. Näkymät avautuvat silloin leveämpänä sektorina, josta valoa tulee eri vuorokauden aikoina. Ikkunat kapean huoneen päädyssä antavat vaikutelman käytävämaisestä tilasta. Ikkunan sijainti tilan nurkassa ohjaa katsetta silloin pisimpään näkymäsuuntaan. Useampaan suuntaan olevat ikkunat pidentävät vuorokauden aikaa, jolloin on suoraa auringon valoa. Useampaan suuntaan aukeavia asuntoja voi muokata sijainnin näkymien mukaiseksi. Eri kerroksissa ikkunat voivat vaihdella.

Tiiviin rakentamisen kulmissa on häiritseviä näkymiä asuntojen välillä.

Parvekkeiden kaltaiset välittävät tilat sijoitettuna ohjaamaan näkymiä estävät näkymiä asuntojen välillä. Meluisilla paikoilla viherhuoneen lävitse voidaan avata näkymiä maisemaan, ilman alaviistossa olevan liikenteen näkymistä. Tiiviissä ympäristössä parveke voi pehmentää tai ohjata näkymää pois lähellä olevien rakennusten seinistä.

Pitkät näkymät tuovat asunnon sisällä vaihtelua tilakokemukseen. Tiiveyden kokemus ei ole suoraan yhteydessä rakentamisen tehokkuuteen. Matalasti, alhaisella tehokkuudella rakennetuilla alueilla, jossa ei ole pitkiä näkymiä koetaan tiiveys häiritsevämpänä.

“Tutkimuksen tuloksista kävi ilmi, että perinne A ($e=0,08-0,27$) erottui muista yhteisöistä selvästi suuremmalla ristiriitojen määrällä.

Tiheys koettiin kylässä häiritsevämpänä. Perinne A kylässä naapurit eivät joissakin tapauksissa edes tervehtineet toisiaan ja asukkailla oli ollut keskenään oikeusjuttuja. Sosiaalisen vuorovaikutuksen yhteismäärä oli alimmillaan, muihin tutkimuskohteisiin verrattuna., erityisen vähäistä oli naapureiden auttaminen.

Myös uudemmilla alueilla sosiaalinen vuorovaikutus oli vähäistä, naapurien kanssa seurustelua ei juurikaan esiintynyt rivitaloalueella (moderni B) eikä yhteisvastuullisia asioita omakotialueella (moderni B).” (11 s.42)

Ratkaisun sopivuutta erilaisille rakennuspaikoille mitattaessa on etua, jos mahdollisimman monesta asunnosta on näkymiä eri suuntiin.

4.4 Ilmansuunnat

Toteutuneiden asuinrakennusten vertailussa ei huomioida kohteen suhdetta ilmansuuntiin, koska vertaillaan ratkaisujen yleistä sopivuutta erilaisille rakennuspaikoille.

4.5 Sisäänkäynnin suhde asunnon keskipisteeseen

Eryteisesti pienten asuntojen asuttavuuteen vaikuttaa porrastanteen oven sijainti. Käytävämäisten tilojen määrä vähentyy, kun ovi on mahdollisimman lähellä asunnon keskipistettä. Portaen pitkä muoto ja sijainti mahdollisimman keskeisesti kerrostasanteessa helpottaa asuntojen asuttavuutta.

Eryteisesti syvärunkoisissa lamellitaloissa portaen muoto ja sijainti on tärkeää. Yli neljän asunnon kerrostasanteissa osassa asuntoja kulku ohjautuu asunnon kulmaan.

4.6 Runkosyvyys

Rakennusrungon syvyys on selkeästi asuntokoon suhteen optimoitava mitta. Eri kokoisissa asunnoissa on eri määrä varjoiseen rakennusrungon keskiosaan sopivia tiloja.

Runkosyvyys vaikuttaa monien rakenteiden määriin, kun ulkovaipan osuus lisääntyy.

“Esimerkiksi runkosyvyyden kasvattaminen 12,5 metristä 13,5 metriin laskee asuntojen hintaa n.15 €/asm² (0,6 %).” (10 s.27)

Kaavan rakennusoikeuden suhde rakennusalaan ohjaa rakennusten runkosyvyyttä. Lisäksi runkosyvyyttä rajoittaa erityisesti pienimmän asunnon koko. Jos pienin asunto on 30asm², huoneen vähimmäisleveys on 3,6 metriä. Tasalevyisen yksion syvyys on enimmillään n. 8,3 metriä ja porraskäytävän syvyys 2,6m. Rakennuksen rungon maksimitaksi tulee 12 metriä jos porras on ulkoseinän vieressä.

Rungon syventäminen näkyy usein käytävämäisinä pienasuntoina. Pienasuntojen laajentaminen ja leventäminen vähentää käytävämäisyyttä. Jos optimoidaan runkosyvyyttä, ei pienimpien asuntojen kannata olla rungon syvimmällä kohdalla. Pienasuntojen paikka on usein keskellä porrastasanteen valoisaa reunaa, koska läpitalon päätyasunto muodostuu L-muotoiseksi. L-muodon sisälle jää syvärunkoisessa talossa usein yksiötä suuremman pienasunnon tila. Portaen syvyyden lisääminen tai siirtäminen rungon keskilinjalle syvärunkoisessa talossa helpottaa kaikkien asuntojen suunnittelua.

Rakennusrungon syvyys on selkeästi asuntokoon suhteen optimoitava mitta. Eri kokoisissa asunnoissa on eri määrä varjoiseen rakennusrungon keskiosaan sopivia tiloja.

Nykyisellä kustannusrakenteella, ARA:n tukemassa [asuntotuotannossa](#) pyritään kustannuksia alentamaan 11-13 m runkosyvyydellä.

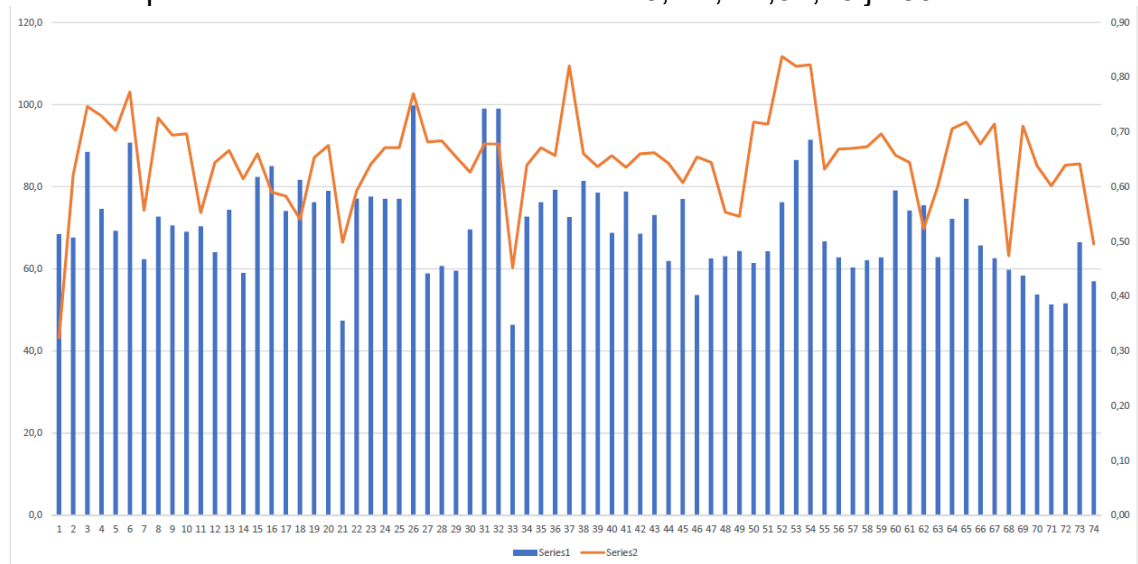
4.7 Valikointi

1-vaihe

Vertailuun on valittu 74 toteutunutta kohdetta vuosilta 2001-2011, joista on saatavilla perustiedot. Kohteet ovat Helsingin kaupungin ATT:n rakennuttamia. Pääosa kohteista on ARA:n tukemia kohteita. Kohteiden kustannukset ovat keskitasoa alhaisemmat. Vertailuajankohdan uudet asunnot poikkeavat nykyisistä ratkaisuksista lähinnä keskipinta-alaltaan, ääneneristävyydeltään ja energian kulutukseltaan. Normien muutokset vaikuttavat pääasiassa ulkovaippaan liittyviin ratkaisuihin. 1-vaiheen kohteet ovat keskenään vertailukelpoisia. Vertailuun vuoden 2011 jälkeen rakennettuihin vuokra-asuntoihin, vaikuttaa keskipinta-alojen lasku. Vertailun tehokkuus ei ole suoraan yleistettävissä vapaarahoitteiseen asuntotuotantoon.

Verrattavan asuinpinta-alan ja kokonaisalan suhde kuvaa suunnittelun kokonaisratkaisujen yleistä tehokkuutta.

1-vaiheessa kuusi tehokkainta kohdetta valitaan jatkovertailuun. Ne edustavat erilaisille tonteille sopivia kustannustehokkaita ratkaisuja. Keskipinta-alat ja kokonaisalan hyödyntämisaste (kuva19) antavat kuvan kohteen tehokkuudesta optimoinnin potentialista. Valitut kohteet ovat 10, 14, 21,37,46 ja 50.



Kuva 19. Keskipinta-alan ja kokonaisalan hyödyntämisen suhde. Vaakasuunnassa ovat vuosien 2001-2011 kohteiden numerot 1-74. Sininen palkki kuvaa vasemman puolen asteikolla olevaa asuntojen keskipinta-alaa. Punainen käyrä kuvaa tilankäytön tehokkuutta. Kokonais- ja asuntoalan suhteen asteikko on oikealla puolella.

Mitä suurempi kuvaajien välinen etäisyys on, sitä suurempi on suunnittelun liikkumavara. Suurempi erotus mahdollistaa paremman sopeuttamisen tontin olosuhteisiin. Runkosyvyyden muutos on mahdollista tehokkuuden pysyessä tavoitteiden mukaisena. Asuntojen muuttaminen tavoitteiden mukaan on mahdollista keskipinta-alan rajoissa.

Laajasta otannasta voi päätellä yleisellä tasolla eri tehokkuuksilla rakennuttujen alueiden olosuhteita.

Kohteet 1-11 ovat väljemmässä Länsi-Helsingissä suunnittelun liikkumavara on suurempi.

Kohteet 12-48 ovat kantakaupungin itäisessä osassa keskipinta-alat ovat alhaisempia, mutta tehokkuudet vähän alhaisempia.

Kohteet 50-54 ovat pientalovaltaisessa Pohjois-Helsingissä. Pientaloasunnot nostavat laajuutta ja tehokkuutta.

Kohteet 55-74 ovat Koillis-Helsingissä asunnot ovat pienempiä, mutta suunnittelun liikkumavara on suurempi.

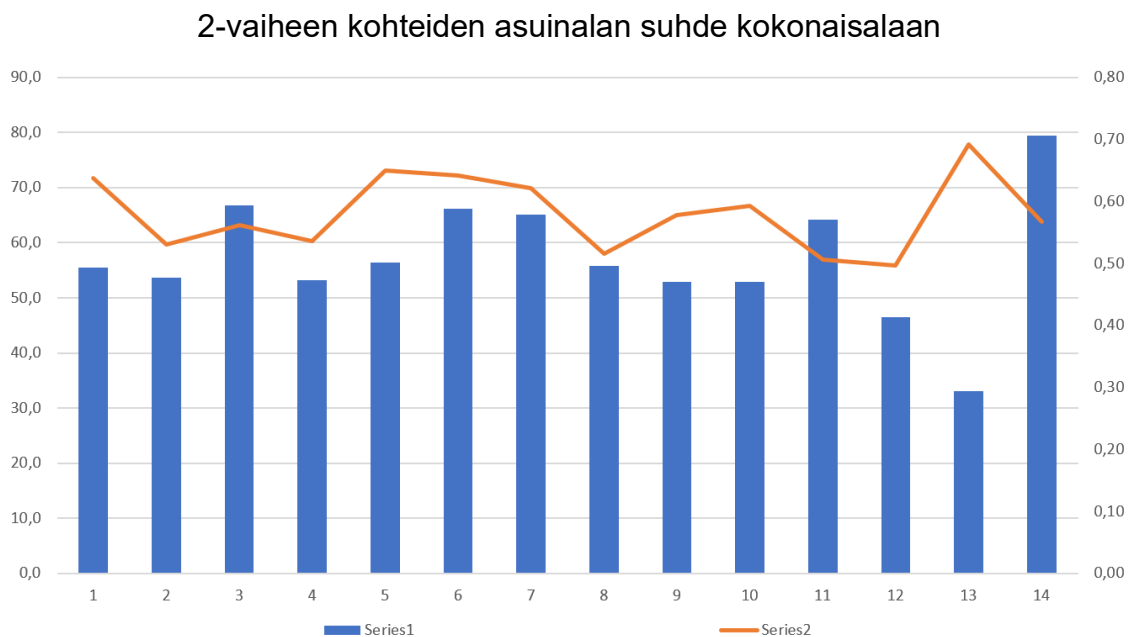
Kaava vaikuttaa aina kohteen tehokkuuteen. Valituissa kohteissa on kerroksessa 3-7 asuntoa. Tehokkaissa ratkaisuissa voidaan yhdistellä pieniä 3 asunnon portaita tai rivitaloja suljetuissa tai avoimissa kortteleissa.

2-vaihe

2-vaiheessa kymmentä kohdetta vertaillaan tehokuuden lisäksi keskipinta-alan, kerrostasanteen laajuudelta, kerrosalan suhteella julkisivun pituuteen ja runkosyvyydeltään.

Pääväylien varrella tarvitaan ratkaisuja, joiden asuntojen avautumissuunta on suunnattavissa pois häiriöistä. Suunnattavuutta mitataan parhaimmin pääikkunoiden seinän ja suljetun ja päätyseinän, jossa voi olla sivuikkunoita, suhteella.

Asuntojen keskipinta-ala vaikuttaa kokonaisratkaisun kaikkiin tekijöihin. Asuntojen suurempi keskimääräinen pinta-ala lisää kokonaisuuden tehokkuutta (kuva20), kun portaan osuus on pienempi.



Kuva 20 Keskipinta-alan ja kokonaisalan hyödyntämisen suhde.

Vaakasuunnassa ovat kohteiden numerot.

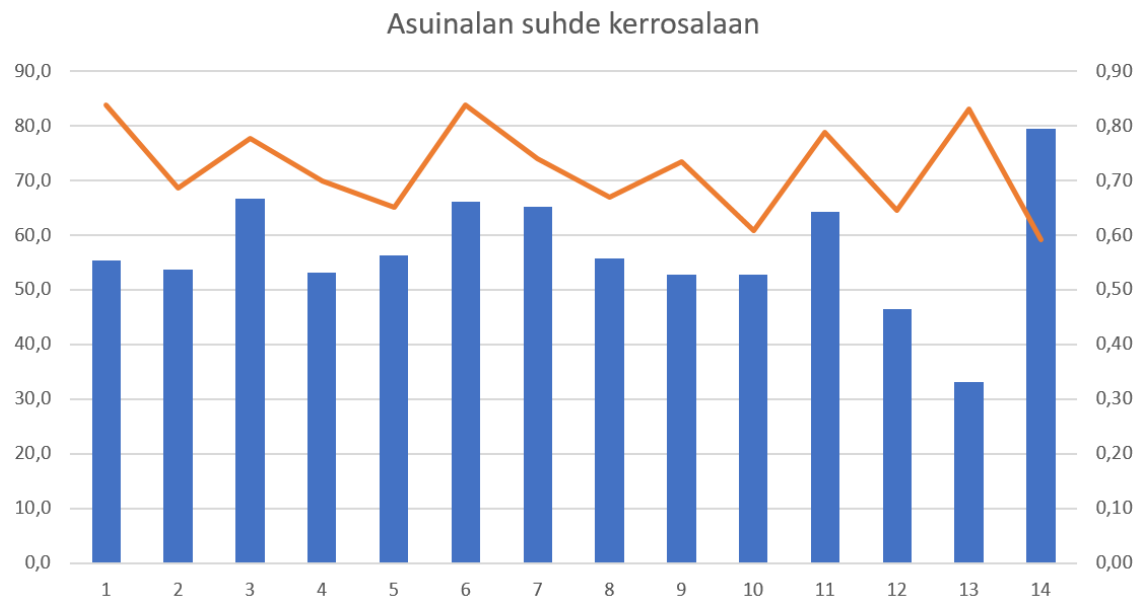
Sininen palkki kuvaa vasemman puolen asteikolla olevaa asuntojen keskipinta-alaa.

Punainen käyrä kuvaa tilankäytön tehokkuutta. Kokonais- ja asuinalan suhteen asteikko on oikealla puolella.

Mitä suurempi kuvaajien välinen etäisyys on, sitä suurempi suunnittelun väljyys on. Suurempi erotus mahdollistaa paremman sopeuttamisen tontin olosuhteisiin. Runkosyvyyden muutos on mahdollista tehokkuuden pysyessä tavoitteiden mukaisena. Asuntojen muuttaminen tavoitteiden mukaan on mahdollista keskipinta-alan rajoissa.

Helsingin kaupunki arvioi kohteiden kokonaisuutta asuinpinta-alan suhteella kerrosalaan. Asuinalan ja rakennusoikeuden suhteen tavoite on (82%) kerrostalolle. Vuokra-asunnoissa asuntojen keskipinta-ala on 50-55 asm^2 . Asuntojen pinta-

alan suhde kerrosalaan tulee olla 0.82 tai parempi (kuva21). Tarkemmin vertailtavat kohteet ovat no. 1, 4, 9, 11, 12 13A ja 13B.



Kuva 21 Keskipinta-alan ja kerrosalan hyödyntämisen suhde.

Sininen palkki kuvaa vasemman puolen asteikolla olevaa asuntojen keskipinta-alaa.

Punainen käyrä kuvaa asuntojen tilankäytön tehokkuutta. Kerros- ja asuntoalan suhteen asteikko on oikealla puolella.

Kerrosalan vertaaminen kertoo paremmin asuntojen suunnitteluratkaisuita. Mitä suurempi kuvaajien välinen etäisyys on, sitä suuremmat mahdollisuudet asuntojen suunnittelun valinnanmahdollisuudet.

1-vaiheen Kohteiden runkosyvyys vaihtelee välillä 10,4-15,7m

Pistetalojen mitat vaihtelevat välillä 10,4- 25.9metristä - 20,9x21,8 metriin.

Kapealla runkosyvyydellä voidaan suunnitella tehokkaita ratkaisuita.

2-vaiheessa mitattavat ominaisuudet

Toteutuneita kohteita verrataan porraskohtaisen asuntojen yhteislaajuuden suhteen.

Asuntojen lukumäärän suhde julkisivun pituuteen, ohjaa asuntojen määrää.

Asuntojen valoisuus on riippuvainen julkisivun pituudesta ja runkosyvyydestä. Pitkässä ja kapeassa rakennuksessa on eniten julkisivua suhteessa pinta-alaan. Julkisivun määrää optimoitaessa ulosvetojen sijainti ja laajuus vaikuttavat huomattavasti.

Julkisivun pituuden vaikutuksen arviointia varten vertaillaan kohteiden kerrosta-sanne kohtaisia, asuntojen yhteenlaskettua pinta-alaa suhteessa julkisivun pituuteen.

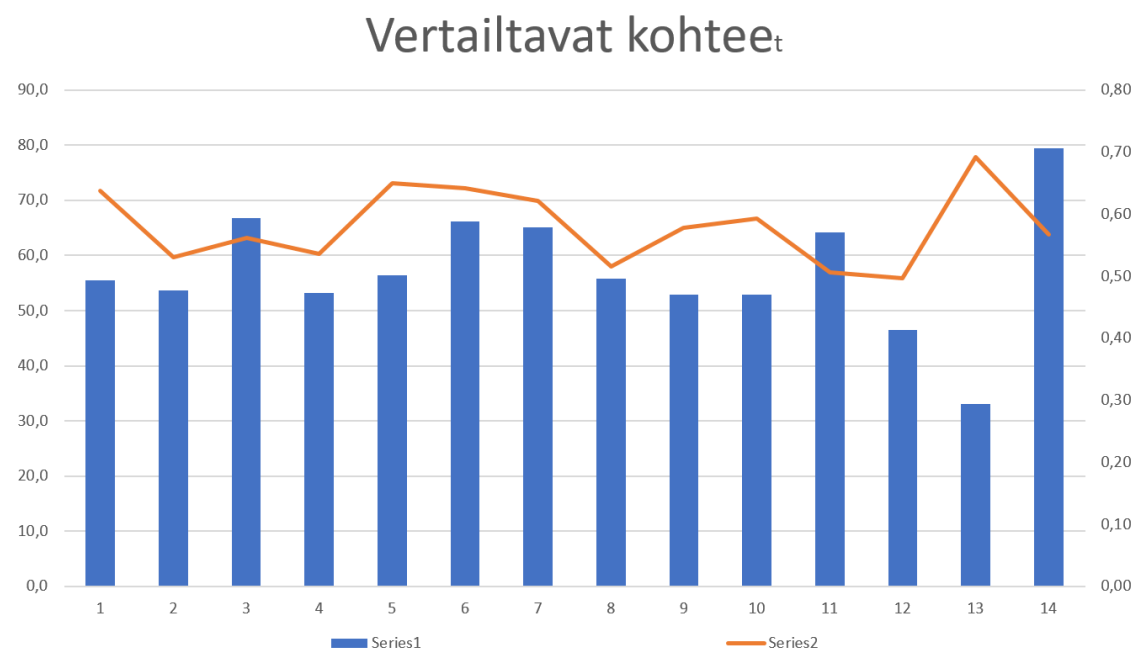
Runkosyvyyttä mitataan kahdesta kohdasta. Runkosyvyys määritellään porraskäytävän ja kapeimmalta kohdalta ulkomitan mukaan.

Kolmen mitattavan ominaisuuden suhde kuvaa kohteiden optimoitujen runkomi-tojen sopivuutta valoisien asuntojen mittoihin.

Viisi valikoituvaa kohdetta, joita jatkossa vertaillaan 3-vaiheessa, edustavat eri-laisille tonteilla sopivia toimivia ja asuttavia kohteita.

3-vaihe

3-vaiheessa verrataan tehokkaita (kuva22) kohteita viiteen kohteeseen, joissa on yhdistelty erilaisia asuntotyyppejä.



Kuva 22 Keskipinta-alan ja kerrosalan hyödyntämisen suhde.

Vertailtavista kohteista mitataan valoisian pinta-alan osuus asuntojen pinta-alasta. Asuntojen valoisuus on riippuvainen julkisivun pituudesta. Pitkässä ja kapeassa rakennuksessa on eniten julkisivua suhteessa pinta-alaan. Syvärunkoisissa ratkaisussa saadaan valoa enemmän, kun ulosvedot tehdään valoisalle puolelle rakennusta. Julkisivun määrää optimoidaan ulosvetojen sijainnilla.

Pääväylien varrella tarvitaan ratkaisuja, joita ei ole suosittu tyypillisissä kohteissa.

3-vaiheessa mitattavat ominaisuudet

Julkisivun pituus suhteessa huoneiden määrään.
Julkisivun ja aurinkoisen sivun pituuksien suhde.

4.8 Soveltaminen

4.8 4-vaihe

4-vaiheessa yhdistetään tehokkaimpien ratkaisujen ominaisuuksia kahteen ratkaisumalliin. Ratkaisuissa painotetaan väylien varrella tarvittavia ominaisuuksia.

Yhteensopivista kohteista muokataan ratkaisumalli, joissa lamellitaloon on yhdistetty rivitalon tehokkuutta ja luhtitalon suunnattavuutta.

Ratkaisumallissa on 36-42 asuntoa. Kokonaislaajuus on 2250k-2800m². Asuntojen keskipinta-ala on 50-55asm².

Ratkaisussa on 7 kerrosta korkeassa lamellitalossa 26-29 asuntoa. Korkeamman osan laajuus on 1700-2040k-m². Ratkaisussa huomioidaan ilmansuunniltaan ja valoisuudeltaan vaativat sijainnit väylän pohjoispuolella.

Matalammassa 3-4 kerroksisessa osassa on 5-10 asuntoa. Asuinlaajuus on 335-650k-m². Ratkaisu painottuu matalan rakennuksen esteettömyyden ratkaisemiseen väylän itä ja länsi puolilla.

Kummankin konseptin kokonaislaajuus on noin 2200-2800k-m². Asuntojen määrä on 31-42 kappaletta. Asuinala vaihtelee 2000- 2250asm² välillä.

5 Yhteenveto

5.1 Vaikutukset asuntoratkaisuihin

Kaupunkibulevardien kanssa samaan aikaan asuntoihin vaikuttaa asuntojen keskipinta-alan pieneneminen. Asuntojen pienentäminen ei vähennä niiden tarvitseman julkisivun mittaa. Saman kokoiseen kerrokseen on tarve saada useampia asuntoja. Samalle julkisivun pituudelle on tarve saada useampia asuntoja. Pintaalojen pienentyminen rajoittaa merkittävästi asunnon tilojen sijoittelumahdollisuuksia. Suurempien perheasuntojen pieneminen syvemmissä rakennusrungoissa muodostaa asunnoista kapeita ja käytävämäisiä.

Esimerkiksi aikaisemmin 2720k-m² kohteeseen tavoiteltiin 29-30 kpl. keskimäärin 75 asm²/ 91.88k-m² asuntoa. Keskimäärin asuntoja tavoitellaan samaan laajuuteen 9-13 asuntoa enemmän. Jos pien asuntoja on 6 enemmän on tarvitaan niille vähintään 22-32 m enemmän ulkoseinää. Jos perheasuntoja on kolme ne vastaavat 12m runkoon 5,6 metriä lisää, jos ne saadaan päätyy. Kohteen 38-43 asunnosta 24-28 on keskimäärin 51,9 k-m² pienasuntoja. Lisättävät asunnot vastaavat 24-36 metrin lisäystä valoisaan julkisivun tarpeeseen. Kerrosalojen mukaiset laskelmat perustuvat 82 % asuntoaln ja keroosalan suhteeseen.

Asuntojen keskipinta-ala on pienentynyt 16%. Se on johtanut sääntelemättömien tilojen pienemiseen. Olohuoneet ja keittiöt ovat pienentyneet. Erityisesti sääntelemättömien asuntojen rakentamisessa on perheasunnoissa luovuttu keittiöistä ja siirrytty olohuoneen käyttämiseen keittiötoimintoihin.

Asuntojakauman ohjaaminen 50% perheasuntojen pinta-ala vaatimuksella lisää paineita kehittää keskikokoisten asuntojen tilarakennetta. Jos runkosyvyyttä lisätään, pieniä asuntoja täytyy laajentaa tai saada sijoitettua rungon kapeampaan kohtaan. Pienasuntojen laajentaminen vaatii muiden asuntojen pienentämistä, että keskipinta-ala saadaan pysymään tavoitteen mukaisena. Suurempien asuntojen pienentäminen vähentää rakennuksen varjoisalle puolelle sopivia tiloja. Suurimmat muutokset tulevat asuntojen pienentämisen johdosta lisäämään märkätilojen osuutta ja asuntojen lukumäärää.

Rakennusten mitat laajenevat pääasiassa runkoa syventämällä. Valoisa seinä ei silloin lisääny. Rakennusten rungon valoisan puolen ulokkeet suurenevät kun varjoisan puolen tilat vähenevät.

6 Johtopäätökset

Kaupunkibulevardien varsilla melu on huomioitava suunnittelun alkuvaiheessa tilojen sijoittelussa ja runkosyvyyksissä. Suuremmissa asunnoissa tilojen sijoittelua voidaan varioida helpommin. Suunnittelun aluksi on tarpeen määritellä pienasunnoille sopivat paikat.

Kaupunkibulevardien kanssa samaan aikaan asuntoihin vaikuttaa asuntojen keskipinta-alan pieneneminen. Säästävää pinta-ala on käytettävä samassa tilassa lisäämällä asuntojen lukumäärää. Samankokoiseen kerrokseen on tarve saada useampia asuntoja. Lisäasuntoja ei ole mielekästä sijoittaa varjoiselle puolelle rakennusta. On kehitettävä ratkaisuita jakaa valoisa puoli useammalle asunnolle. Valoisan puolen julkisivua on pidennettävä runkosyvyyttä muuttavilla muodoilla.

Pienten rivitalomaisten kaksikerroksisten asuntojen suunnittelua voidaan helpottaa jakamalla asunto erikokoisiin kerroksiin. Rivitalojen asuntojen julkisivujen pituutta voidaan optimoida leventämällä valoisan puolen julkisivua. Vastakkainen puoli sopii meluhaittojen suuntaan.

Tutkimuksen tavoittelema kaupunkibulevardien tehokkuus on saavutettavissa kehitellyllä ratkaisulla. Kaupunkibulevardien varsilla tavoitellaan $e=2.5-3.5$ tonttitehokkuutta. Kehitetyn ratkaisun tehokkuutta voidaan lisätä kaavan salliessa. Pistetalon korkeuden lisääminen nostaa myös pienasuntojen osuutta.

Esimerkkikohteen kaava olisi mahdollistanut tutkitulla osalla tonttia 2900k-m² laajuuden. Tonttitehokkuus nousee ratkaisussa silloin 4-7 kerroksisena $e=3.2$. Samalla viihtyisyys on taattu pienillekin asunnoille. Valoisat ja viihtyisät asunnot ovat mahdollisia vilkkaidenkin väylien varsilla.

Sijoittajille on tehty pienasuntoja, jotka avautuvat varjoisesti pohjoiseen. Kilpailun lisääntyessä vuokra-asuntomarkkinoilla analyttisille sijoittajille pitäisi tarjota selkeää energialuokituksen kaltainen tieto asunnon viihtyvyyssluokasta.

Opinnäytetyö opetti hallitsemaan laajoja ja monitahoisia kokonaisuuksia, joiden riippuvuussuhteet muodostavat ristiriitaisenkin verkoston.

Suunnitteluvاران saa parhaiten kohdistettua strategisiin kohtiin, kun ne optimoi ensimmäisenä. Kun pienasunnot suunnittelee ensin, on suunnitteluvarama enemmän käytettävänä näkymien ja häiriöiden huomiointiin.

ARA:n Ohjeistus makuuhuoneista on toteutettavissa syvärunkoistenkin rakennusten pienissäkin asunnoissa.

“Asunnossa tulee olla ainakin yksi makuutila, johon mahtuu parisänky.” (9 s.4)

Tulevaisuudessa asunnon käyttö monipuolistuu, kun kotona työskentely lisääntyy. Strategisesti on suunnitteluvarama aiheellista käyttää olohuoneen sijaan makuuhuoneiden laajuuteen. Tarkkaan suunniteltaessa tällä saadaan lisämakuuhuone samaan pinta-alaan. Monissa asunnoissa tällä saavutetaan monikäyttöisyyttä. Lisämakuuhuonetta voidaan käyttää työskentelyn lisäksi oleskeluun tai makuuhuoneena. Kun perhekoko muuttuu viikon varrella, on tervetullut olo, kun on tarjottavissa oma huone. Välijyyden käyttö viherhuoneena toimii oleskelutilan lisäksi ruokailu tai lyhytaikaisena työskentelytilana.

Asuntojen tarkka mitoitus mahdollistaa asuntojen nykyisten laajuuksien puitteissa lämpimän tai kylmän viherhuoneen. Meluisimmissa kohdissa parveke voidaan korvata lämpimällä viherhuoneella, joka vähentää dB ikkunoiden tarvetta 2/3. Kolmeen asuinhuoneeseen tuodaan tällöin valoisia näkymiä viherhuoneen kautta. Umpinainen raskas parvekekaide vähentää melua. Kiinteiden parvekelaistusten täytyy olla 10 mm paksut. Parvekkeen katto -verhoilu akustoivalla materiaalilla vähentää melua. Kiinteästi lasitetun parvekkeen tuuletus ja mahdollinen poistumistie tulee huomioida.

Meluisimmilla paikoilla voidaan käyttää kiinteitä ikkunoita parvekkeiden taustaseinillä tai kylmän viherhuoneen ja huonetilojen välillä.

Kattoterassit yleistyvät kaavojen edesauttamana. Väylien varrella melu edellyttää kattoterasseilla 2-5 m (kuva 23) korkeita melukaiteita, joiden suojausvaikutus on 3 - 7 dB. Korkeat kaiteet lisäävät lasten turvallisuutta. Lumenpoisto korkean kaiteen yli vaikeutuu. Kattoterassin käytettävyys lisääntyy, kun ratkaisussa terassi katetaan. Saunan terassista tulee kylmä viherhuonemainen yhteinen monikäyttötila, jossa voi vilvoitella. Kylmästä viherhuoneesta on helpompi johtaa sadevedet pois kuin avonaiselta terassilta. Yhteisen kattoterassin esteettömyys vaatii luiskan, jolla nousee 400-600 mm sisälattiaa ylemmäksi. Terassi on helpompi sijoittaa parvekkeiden päälle, koska eristeet eivät tuo korkeuseroa.



Kuva 23. Kattoterassien paikat.

Ulkoseinärakenteissa kantavien seinien suuntaaminen melun lähteeseen vähentää sisätilojen häiriötä. Ulkopinnan epätasaisuus vähentää melun heijastumista pihalle ja ympäristöön. Tiilijulkisivun pitkien saumojen nostaminen pystyyn vähentää äänen heijastumista. Vaikutusta voi lisätä syvillä saumauksilla. Joka toisen tiilikerran tuominen julkisivusta esimerkiksi 25 mm ulommaksi vähentää kaikua ja tuo julkisivuun syvyyvaikutusta. Syvyyseroilla tulee sandwich-elementtiin paikallamuurauksen vaikutelmaa. Betonisten kuorielementtien ulkopuolelle paikallamuurattavien tiilijulkisivujen tiiveys on alhaisempi kuin betonielementin. Rakenteessa yhdistyy paikallamuurauksen vaihtelevuus ja elementtien melua vähentävä tiiveys.

6.1 Edelleen kehittäminen

Tehokkaiden ratkaisuiden ohella olisi hyödyllistä kehittää pienempää mittakaavaa, että saadaan vaihtelevampaa ympäristöä. Välimittakaavaa $e=0.7-1.0$ voidaan soveltaa lisäämään pitkiä näkymiä korttelien sisällä ja etelä- sekä länsireunoilla, varjoisuuden lisääntymättä.

Tutkielmassa on painotettu vuokra-asuin kohteiden vertailua. Vastaavan vertailun tekeminen asumisoikeus ja omistus-hitas kohteista, antaisi työkalun eri tonttien sopimisen mittaamiseen kuhunkin toteutusmuotoon.

Tutkielman tarkentaminen toisi yleispätevyyttä ratkaisumalliin. Konsepti joka joustaa tonttien eri mittoihin ja ilmansuuntiin tarkentaisi kaavoituksen tarvitsemia ennakkotietoja rakennuspaikkojen sopivista mitoista.

Ratkaisua on edelleen kehitettävissä hybridirakennukseksi, jossa yhdistyvät toimitilat, palvelut tai pysäköinti asumiseen.

Väyliensivustalle on aikaisempina vuosikymmeninä kaavoitettu toimitilavyöhyke rajaamaan melua. Kaikille kaavoitetuille toimitilaväylille ei ole löytynyt käyttöä. Kaavassa oletettua väylän meluhaittaa rajaava rakennusvyöhyke olisi tarpeen asuntojen suojaamiseksi. Hyvien liikenneyhteyksien varrella on perusteltua kaavoittaa toimitilojen paikalle asumista. Usein asumisen laajuustavoitteeksi on otettu toimitilakaavan laajuus, jossa pihatilat eivät ole olleet keskeisiä. Näille häiriövyöhykkeille sopivia ratkaisuita on tärkeää kehittää edelleen.

Tutkielman tulokset ovat sovellettavissa täydennys- sekä tiivistysrakennuspaikoille tai edelleen kehitettävissä käyttämättömien toimistotonttien paikalle muodostamaan melusuoja-alueita.

Kilpailun kiristytessä vuokra-asuntomarkkinoilla analyyttisille sijoittajille pitäisi tarjota selkeä energialuokituksen kaltainen tieto asunnon viihtyvyyden luokasta.

Parvekkeiden suuren kaupunkikuvallisen vaikutuksen takia niiden arkkitehtuurin hallitseminen on keskiössä. Kaavoissa on lisätty parvekkeisiin liittyviä tarkennuksia. Parvekkeiden rooli arkkitehtuurissa korostuu.

Meluisilla paikoilla parvekkeen lasitus ja suojaus on huomioitava suunnittelun alussa. Parvekkeiden lasitusten kehittäminen on melunhallinnalle tärkeää. Erilaisiin rakennuksiin ja parvekkeisiin sopivien vakio tuotteiden tarjonnalle on kysyntää. Kysyntää lisää vanhempien meluisilla paikoilla sijaitsevien rakennusten parvekkeiden suojaaminen suojaavilla lasituksilla. Kun osa parvekkeista on lasitettu, tulee julkisivusta vaihtelevampi. Lasittamattomat parvekkeet tuovat varjoja sekä syvyyttä julkisivuun. Parvekelasitusten liittyminen erilaisten rakennusten julkisivuun ei ole vielä saavuttanut sopeutuvia ratkaisuita ja kaiteiden yhteen sopimista. Parvekelasitusten ei tarvitse poistaa parvekkeelle ominaista syvyyssvaihtelua.

7 Lähdeluettelo

- (1) Emilia Ellilä, Sami Heikkinen, Vesa Humalisto, Antti-Markus Lehto, Martin McLean, Serum Arkkitehdit Oy. 2014. Asuinkortteli kaupunkibulevardin varrella. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2014:28.
- (2) Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy.
- (3) Ville Kovalainen ja Mikko Kylliäinen. 2016. YMPÄRISTÖHALLINNON OHJEITA 6/2016. Helsinki

- (4) Pekka Pakkala, Riitta Jalkanen, Annukka Lindroos, Arkkitehdit NRT Oy, Jyrki Tasa, Selina Anttinen / Anttinen Oiva Arkkitehdit, Antti Lehto / Arkkitehtuuritoimisto Antti Lehto. 2007. Kerrostalojen kehittäminen. Talotyypiselvitys. 2007 Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2007
- (5) Helsingin kaupunki Asuntotuotanto, 2020. Uudisrakennusten suunnitteluohje. Versio 1.3
- (6) Jatta Salmi, Emmi Laukkanen, Antti Helsten, Katja Loven. Ilmatieteenlaitos, 2014. Kaupunkibulevardien ilmallaatuselvitys. Helsingin yleiskaava 2016 Ilmanlaatu 2014:29
- (7) Ifa Kytösaho, Evita Riikonen, Riitta Eloranta, Maria Isotupa, Janne Keskinen, Nanna Ronkainen. Asunto 2001-2011. Helsinki 2013.
- (8) Eloranta, Isotupa, Keskinen, Kytösaho, Riikonen, Ronkainen. Kustannusvertailu. 2009).
- (9) Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA). Rakennuttamis- ja suunnitteluopas 2019
- (10) Asuinkerrostalojen rakentamisen ohjauksen kustannustarkasteluja Jari Pitkänen 2009 KSV.6/2009.
- (11) Riitta Jallinoja, Pekka Harmia, Timo Karhu, Jussi Kautto, Kimmo Lapintie, Anneli Lyytinen, Tuomo Siitonen, Marketta Skyttä, Ulpu Tiuri, Satu Åkerblom, Karen Zahle, Tiivis ja matala asuinrakentaminen. Teknisen korkeakoulun arkkitehti osasto / Helsingin kaupungin talous ja suunnitteluosasto Espoo 1996/33.

8 Kuvat

- Kuva 1. Google Maps. www.maps.google.com. 11.3.2021
- Kuva 2. Emilia Ellilä, Sami Heikkinen, Vesa Humalisto, Antti-Markus Lehto, Martin McLean, Serum Arkkitehdit Oy. 2014.s.8. Asuinkortteli kaupunkibulevardin varrella. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2014:28.
- Kuva 3 Serum Arkkitehdit Oy. 2014.s.8.
- Kuva 4 Serum Arkkitehdit Oy. 2014.s.9.

- Kuva 5 Betoni 1/19 Pielisen Betoni Oy/ Mainostoimisto Anti-box. Niskaparkki, Joensuu. Arkkitehti: Arkkitehtitoimisto Arcadia Oy Martti Aittopelto/Heikki Toivanen.
- Kuva 6 Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy. s10.
- Kuva 7 Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy. S10.
- Kuva 9 Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy. s11.
- Kuva 10 Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy. S11.
- Kuva 11 Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy.s10
- Kuva 12 Konseptisuunnitelman minimimitoitus. Klaus Seppänen
- Kuva 13 Ulpu Tiuri. As oy Klippinki.
http://www.tiurilommi.com/projektit_kli.html. 6.5.2021
- Kuva 14. Päivi Hellman, Pia-Liisa Orrenmaa 2011. Malminkartano Rakennusten ja ympäristön korjaustapaohjeet. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 2011:4 s41.Malminkartanon terssitalo, Ralph Erskine.
- Kuva 15 Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy
- Kuva 16 Brick 2014.Bulevard de Hollande. Valokuva: Fres architectes s.93
- Kuva 17 Bill Dunster architects. 2001
<https://www.zedfactory.com/bedzed>, 5,5.2021
- Kuva 18 Asuinkerrostalojen rakentamisen ohjauksen kustannustarkasteluja Jari Pitkänen 2009 KSV.6/2009.s9.
- Kuva 19 Tilastointi. Teoksesta Asunto 2001-2011. Helsinki 2013 Klaus Seppänen
- Kuva 20 Tilastointi. Klaus Seppänen
- Kuva 21 Tilastointi. Klaus Seppänen
- Kuva 22 Tilastointi. Klaus Seppänen

- Kuva 23 Kirsi-Maarit Hiekka, Olli Kontkanen, Jarno Kokkonen 2019. Nallenrinteen asemakaavan muutoksen liikennemeluserveys 1.1. Espoo: Sitowise oy.s10

9 Liitteet

- Liite X. (Tekijän tilastointi. Teoksesta Asunto 2001-2011. Helsinki 2013. 13 kohteen otanta)

