



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

OSARAPORTTI 2

Ilmastoviisaat pientaloalueen tiivistämiskeinot

Ilmastokestävät pientaloalueet (ILPI)

9.10.2025



Ilmastokestävät pientaloalueet (ILPI)

Sisällysluettelo

1. Tiivistämisen nykykäytännöt ja esimerkit	1
1.1. Tiivistämisen tavat	1
1.2. Esimerkkejä tiivistämisestä pientaloalueilla	2
1.3. Tiivistämisen haaste kestävän ympäristön kehittämiseksi	3
1.4. Tiivistämisen ajurit	4
1.5. Tiivistäminen suunnittelun eri tasoilla	5
2. Tiivistämistypologiat	6
3. Tiivistäminen kolmella tonttitehokkuudella	9
3.1. Tiivistämisesimerkki 1	10
3.2. Tiivistämisesimerkki 2	11
4. Ympäristötekijöiden yhdistäminen pientalosuunnitteluun	13
4.1. Lämpösäteilyn vaikutusten vähentäminen	14
4.2. Ilmanvaihto	18
4.3. Hulevesien hallinta	18
5. Tiivistämistypologioiden yleistäminen	18
6. Tiivistämisen mahdollistaminen suunnitteluperiaatteilla	20
Lähteet	27



Ilmastokestävät pientaloalueet (ILPI)

1. Tiivistämisen nykykäytännöt ja esimerkit

Tiivistäminen, eli lisärakentaminen jo rakennetulle kaupunkialueelle, vastaa lukuisiin asukkaiden tarpeisiin ja kaupunkien tavoitteisiin – se on lähtökohtaisesti kaupunkikehityksen kannalta tavoiteltavaa, vaikka siihen voi myös liittyä negatiivisia vaikutuksia, kuten viheralueiden vähentyminen tai olevan rakennuskannan purkaminen (Pajamo, 2018, s.12). Tiivistäminen tukeutuu jo olemassa olevaan infrastruktuuriin ja kunnallistekniikkaan, eli kaupungin kannalta se on tehokasta; asukkaille ja maanomistajille tiivistäminen mahdollistaa lisätilan rakentamisen joko omaan käyttöön tai taloudelliseen tarpeeseen. Parhaimmillaan tiivistämisen myötä voidaan myös eheyttää kaupunkikuvaa, jos olemassa oleva kaupunkirakenne on tavalla tai toisella keskeneräinen tai epätäydellisesti toteutunut.

1.1. Tiivistämisen tavat

Tiivistämisen pääasialliset tavat voidaan jaotella muutamaa yleiseen luokkaan, joiden puitteissa monenlainen tiivistäminen on mahdollista (mukaillen Pajamo, 2018; Helsingin kaupunki 2021), kaikkiin tapoihin liittyy paikkakohtaisten ominaisuuksien arviointi ja tasapainoilu saavutettavien etujen ja toimenpiteisiin liittyvien haittojen välillä - mitään tapaa ei voida pitää yksiselitteisesti parhaana joka tilanteeseen.

Täydennysrakentaminen

Täydennysrakentaminen perustuu usein olemassa olevan tonttiverkoston ja pihaympäristöjen tehokkaampaan hyödyntämiseen. Rakentamismahdollisuuksia voidaan etsiä erityisesti vajaakäyttöisiltä pihoilta, ylisuurilta ajopihoilta, kulmatonttien hukkatiloista sekä väliaikaisiksi tarkoitetuilta pysäköintialueilta. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi tonttien jakamista pienemmiksi rakennuspaikoiksi, takatonttien muodostamista rasisitetieyhteyksin, tai pysäköinnin siirtämistä, keskittämistä ja yhteiskäyttöisiä pysäköintiratkaisuja, jolloin pihoilta vapautuu tilaa asumiselle ja rakentamiselle.

Ideaalitilanteessa suunnittelussa korostuvat hulevesien hallinta, viherverkoston jatkuvuus, näkösuojien toteutus ja rakennusten huolellinen sijoittelu niin, että yksityisyys, auringonsaanti ja pihatoiminnot säilyvät. Kaavalliset toimenpiteet – kuten rakennusoikeuden päivittäminen, tonttijako ja pysäköintinormien tarkistaminen – mahdollistavat vaiheittaisen, pienimittakaavaisen tiivistämisen.

Rakennusmuutokset

Toinen tiivistämisen malli on nykyisen rakennuskannan laajentaminen ja käyttötehokkuuden parantaminen. Tämä voi tarkoittaa talousrakennusten käytön muutosta, uuden rakennussiiven liittämistä päärakennukseen, asuntojen jakamista useammaksi, tai rakennuksen korottamista. Myös ullakon tai kellarin ottaminen asumiskäyttöön, ja työ- ja harrastetilojen sijoittaminen piharakennuksiin ovat luontevia keinoja lisätä asuntotarjontaa ja asumiseen käytettävää kerrosalaa.

Suunnittelun lähtökohtina ovat massoittelemalla, kattomuotojen ja materiaalien sovittaminen alueen ilmeeseen, pihojen läpikulun ja näkymälinjojen turvaaminen. Näillä keinoilla voidaan teoriassa lisätä asuntojen määrää ja alueen joustavuutta ilman, että alueen identiteetti heikkenee. Kaavalliset toimenpiteet ja rakennusvalvonnan ohjeistusten tulisi tukea tällaisia muutoksia, jos niistä halutaan aluetta kokonaisvaltaisesti ja yhtenäisesti kehittäviä.



Purkaminen ja tehokkaampi uudisrakentaminen

Kolmantena vaihtoehtona on purkava saneeraus, jossa heikoksi arvioitu tai huonosti tontille sijoittunut rakennus korvataan uudella ratkaisulla. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi nykyisen rakennuksen korvaamista useammalla rakennuksella tai samalla määrällä suurempia rakennuksia. Tavoitteena on tiivistämisen lisäksi parantaa tontin ja alueen toiminnallisuutta, energiatehokkuutta ja kaupunkikuvallista laatua sekä vahvistaa katutilan ja piharakenteiden jatkuvuutta. Purkava saneeraus avaa mahdollisuuden uudelleen järjestellä ajoliikenne, pysäköinti ja hulevesiratkaisut, ja parantaa esteettömyyttä ja paloturvallisuutta, sekä ideaalitalanteessa tuoda lisää puustoa ja viherpintaa. Toisaalta toimenpide edellyttää merkittäviä investointeja, nostaa kestävytyteen liittyviä kysymyksiä ja vaatii huolellista vuorovaikutusta naapuruston kanssa.



Pientalovaltainen alue mahdollistaa teoriassa monenlaista tiivistämistä. Lähde: Kod arkitekter, 2016, s.4.

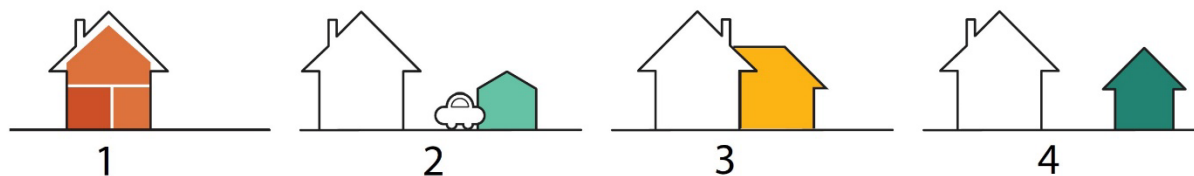
1.2. Esimerkkejä tiivistämisestä pientaloalueilla

Pientaloalueiden yhteydessä tiivistäminen voidaan määritellä prosessiksi, jossa maan käytön intensiteettiä lisätään tuomalla uusia asuntoja, kerrosalaa tai toimintoja olemassa oleville omakotitonteille tai -alueille laajentamatta kaupunkialuetta. Tyypillisesti konkreettinen tiivistäminen voi toteutua useilla tavoilla, esimerkiksi:

- Täydennysrakentaminen tonttijakoja tekemällä: suurten tonttien jakaminen pienemmiksi ja lisärakentamisen mahdollistaminen pien- tai paritaloina.
- Täydennysrakentaminen tontin käyttöä tehostamalla: piharakennusten/erillisten pientasuntojen (lisäasunto, pihatalo, pihatäydennys) rakentaminen tai rivitalotyyppisten ratkaisujen lisääminen vajaakäyttöisille tonteille.
- Rakennusmuutokset, kuten laajennukset ja käyttötarkoituksen muutokset: omakotitalojen muuttaminen kaksiasuntoisiksi tai usean asunnon rakennuksiksi; lisäsiipien rakentaminen, esim. 70-luvulla tyypillinen 'elintasosiipi' osana vanhempaa päärakennusta.
- Rakennusmuutokset muuttamatta rakennuksen 'jalanjälkeä': lisäkerrosten rakentaminen olemassa oleviin taloihin kaavamääräysten niin salliessa.
- Täydennysrakentamisen mahdollistaminen purkamalla tai tilojen ja toimintojen uuden ryhmittelyn avulla: pysäköinnin, pihojen tai yhteistilojen uudelleenjärjestely, jotta rakentamista mahtuu alueelle enemmän.



Pientaloalueiden tiivistäminen tarkoittaa siis ensisijaisesti asuntoyksiköiden ja kokonaiskerrosalan asteittaista lisäämistä suhteessa kehitysalueen pinta-alaan (toisin sanoen, tehokkuuden lisäämistä – niin tontti-, kortteli- kuin aluetehokkuuden).



Tiivistämisen erilaisia malleja pientaloalueilla. 1. Rakennusten jakaminen useammaksi asunnoksi; 2. piharakennusten muutos asuinkäyttöön; 3. Rakennusten laajennukset; 4. Kokonaan uusien rakennusten rakentaminen joko tonttijakojen avulla, tai olevaa tontinkäyttöä tehostamalla. Lähde: Kod arkitekter, 2016, s.7.

1.3. Tiivistämisen haaste kestävän ympäristön kehittämiseksi

ILPI-hanke pyrkii löytämään ratkaisuja pientaloalueiden kestäväan kehittämiseen ilmastonmuutoksen aikakaudella. Hankkeen keskeisenä tavoitteena on tunnistaa ne menetelmät ja lähestymistavat, joilla alueiden tiivistäminen voidaan toteuttaa järjestelmällisesti ja huolellisesti. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tiivistämisessä otetaan huomioon sekä ympäristön että yhteisön tarpeet, jotta voidaan tehokkaasti sopeutua ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin ja samalla vaikuttaa sen hillintään. Tiivistämällä pientaloalueita voidaan vähentää liikenteestä ja energiankulutuksesta aiheutuvia päästöjä, edistää paikallista biodiversiteettiä sekä parantaa alueen asukkaiden elämänlaatua. ILPI-hanke keskittyy myös tuomaan esiin niitä konkreettisia keinoja, jotka pirstaleisten alueiden yhtenäistäminen tarjoaa, kuten parantunut julkisen liikenteen järjestäminen, lisääntynyt yhteisöllisyys sekä energiatehokkaammat rakennusratkaisut. Hanke korostaa kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa huomioidaan sekä ekologiset, taloudelliset että sosiaaliset näkökulmat, ja näin pyritään luomaan pientaloalueista kestävämpiä ja viihtyisämpiä.

Tiivistämisen haasteina eivät ole pelkästään sopivien tiivistämisen mallien löytämisessä, joka on tyypillinen lähestymistapa tiivistämiseen - sen ajureina ovat tavallisesti asuntotuotannon määrän ja monipuolisuuden kasvattaminen, sekä taloudelliset ajurit (kts. seuraava alaluku). Toimivan ja ilmastoviisaan viherympäristön ottaminen ensisijaiseksi kriteeriksi erottaa ILPI-hankkeen monista muista tiivistämiseen keskittyvistä hankkeista ja selvityksistä (esim. Helsingin kaupunki 2021a). Viherympäristön laadun huomioiminen tuo mukaan omat haasteensa koskien rakentamisen lisäksi esimerkiksi kasvillisuuden ja läpäisevien pintojen määrän ja laadun huomioimista. Esimerkiksi kuvassa 1. on nähtävissä, että osa kotitalouksista suosii kovapintaisia pihvoja pysäköintitarpeiden ja vähäisen ylläpidon vuoksi, mikä johtaa läpäisemättömiin pintoihin ja heikentää hulevesien hallintaa.



Kuva 1. Maastohavaintoja Joensuusta (vas.) ja Porista (oik.), jotka havainnollistavat kotitalouksien preferenssejä kovapintaisiin pihoihin.

1.4. Tiivistämisen ajurit

Pientaloalueiden tiivistämistä ohjaa joukko kytkeytyneitä ajureita.

Demografiset ja sosiaaliset tekijät ovat keskeisiä: väestönkasvu ja kaupungistuminen lisäävät painetta käyttää maata tehokkaammin, kun taas kotitalouksien rakennemuutokset — kuten pienenevät asutokunnat, opiskelija-asumisen tai ikääntyvän väestön tarpeet — kasvattavat kysyntää lisäasunnoille samalla alueella, mahdollistaen esimerkiksi tonttijaot tai sivuasunnot.

Taloudelliset tekijät ovat myös vaikuttavia: kohoavat maan ja tonttien hinnat tekevät suurista tonteista houkuttelevia jakamiselle ja täydennysrakentamiselle, ja asumisen kohtuuhintaisuus kannustaa monipuolisiin ja kustannustehokkaisiin asutotyypppeihin. Kiinteistönomistajat voivat edistää tiivistämistä vapauttamalla pääomaa, esimerkiksi myymällä osan tontistaan tai rakentamalla vuokra-asuntoja.

Ympäristö- ja ilmastotavoitteet tuovat lisäpontta: tiivistäminen ehkäisee yhdyskuntarakenteen hajautumista, säästää teoriassa neitseellisiä alueita ja tukee kestävästä liikkumisesta kompaktien naapurustojen kautta, joissa kävely, pyöräily ja joukkoliikenne ovat mahdollisia. Maankäytön suunnittelu onkin keskeisessä roolissa kestävä kehityksen edistämisessä (Koskivaara & Lähtinen, 2023). Kompaktimpi kehitys voi edistää ilmastokestävyyttä vähentämällä autoriippuvuutta ja päästöjä, vaikka samanaikaisesti on hallittava esimerkiksi viherpeitteen vähenemiseen liittyviä haittoja. Suunnittelu- ja ohjausjärjestelmät vahvistavat näitä ajureita: kuten jo mainittu, kaavoituksen ja maankäytön ohjauksen uudistukset suosivat usein täydennysrakentamista reuna-alueiden kasvun sijaan, olemassa olevan infrastruktuurin (tiet, koulut, verkostot) tehokas käyttö on tavoiteltavaa, ja valtakunnalliset tai alueelliset asutotavoitteet ohjaavat kuntia sijoittamaan lisäasuntoja jo rakennettuihin taajamiin.

Lopulta myös kulttuuri ja elämäntavat muovaavat tiivistämistä: kasvava kaupunkimaisuuden ja palveluiden läheisyyden arvostus sekä tarve monipuolisille asumisratkaisuille — mukaan lukien monisukupolvinen asuminen ja yhteisöllinen asuminen — lisäävät vaihteittaisen



täydennysrakentamisen kysyntää pientaloalueilla. Suomessa pientalot ovat yleisin asumismuoto (Häkkänen ym. 2022a; 2022b), ja ne muodostavat lähes puolet asuntokannasta (Tilastokeskus 2023).

Demografiset ja sosiaaliset	Väestönkasvu ja kaupungistuminen Pienenevät asuntokuntakoot Väestön ikääntyminen ja asuntokuntien pieneneminen
Taloudelliset	Nousevat maanarvot Asumisen kohtuuhintaisuuden paineet Kiinteistönomistajien tarve tuloon/pääoman vapauttamiseen
Ympäristö ja ilmasto	Hajautumisen ehkäisy Kestävän liikkumisen tukeminen Kompakti yhdyskuntarakenne päästöjen vähentämiseksi (viherheikennysten hallinta huomioiden)
Suunnittelu ja ohjaus	Suunnittelu ja ohjaus Kaavoituksen ja maankäytön uudistukset Infrastruktuurin tehokas käyttö Asuntopolitiikan tavoitteet
Kulttuuri ja elämäntapa	Kaupunkimaisen asumisen preferenssit Kysyntä monipuolisille asuntotyypeille Monisukupolvi- ja yhteisöasumisen mallit

Taulukko 1: Tiivistämisen ajurit

1.5. Tiivistäminen suunnittelun eri tasoilla

Pientaloalueiden tiivistämiseen vaikuttavat monet toisiinsa kytkeytyvät tekijät, ja onnistunut toteutus edellyttää huomiota eri suunnittelun tasoilla. Kaikilla tasoilla on mahdollista vaikuttaa myös viheralueiden määrään, laatuun ja ilmastokestävyyteen.

Strategisella tasolla yleiskaava asettaa pitkän aikavälin kehityksen maankäytölle ja kasvuille. Tällä tasolla tunnistetaan täydennysrakentamiseen soveltuvat alueet, asetetaan pientaloalueiden tavoitetehtokkuudet ja varataan tilaa liikkumiskäytävälle kompaktin kehityksen tukemiseksi. Lisäksi suunnitelmaan integroidaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelu -tavoitteet, jotta tiivistäminen edistää ympäristön kestävyttä ja kaupunkielämän laatua. Näin yleiskaava ohjaa seuraavia, yksityiskohtaisempia suunnitteluratkaisuja.

Yksityiskohtaisen suunnittelun tasolla, asemakaavassa, keskitytään rakentamisoikeuden määrään ja sen sijoittumiseen. Kunta voi tarkistaa tonttikokoja, mahdollistaa suurten tonttien jakamisen sekä sallia sivuasunnot ja pienimuotoiset rivitalot pientaloalueilla. Pysäköintinormeja voidaan muuttaa yhteis- tai kadunvarsiratkaisuja suosiviksi, ja rakennuskorkeudet, tehokkuusluvut ja viheralueiden säilyttämistä koskevat määräykset auttavat tasapainottamaan tiiviyyttä ja ympäristön laatua. Kannusteet energiatehokkaaseen ja ilmastokestävään rakentamiseen tukevat kestävää täydennysrakentamista. Tällä tasolla strategiset tavoitteet käännetään konkreettisiksi määräyksiksi, jotka ohjaavat tiivistämisen toteutumista.

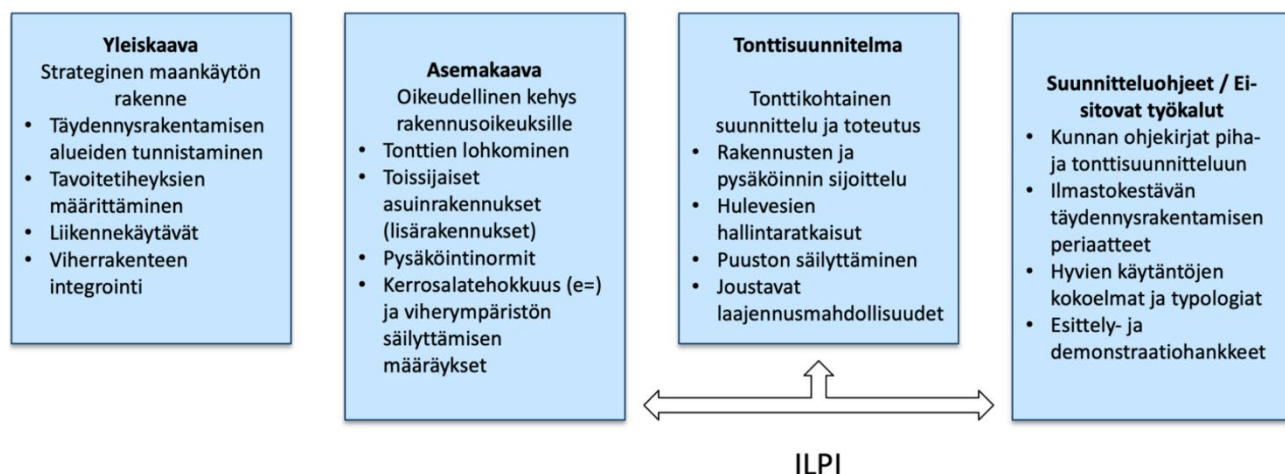
Tonttitason suunnittelussa ja toteutuksessa suunnittelijat ja muut osalliset laativat rakennusten, ajo- ja pysäköintialueiden yksityiskohtaisen sijoittelun. Hulevesien hallinnan ratkaisut, kuten läpäisevät pinnat, viherkatot ja painanteet, sisällytetään vähentämään lisääntyvien läpäisemättömien pintojen



haittoja. Merkittävien puiden ja kasvillisuuden säilyttäminen on prioriteetti, ja joustavat tai modulaariset laajennukset ja piharakennukset mahdollistavat vaiheittaisen tiivistämisen ilman, että naapuruston luonne kärsii. Yhteispihat tai yhteisöasuminen voidaan myös mahdollistaa tässä vaiheessa, mikä tukee sekä sosiaalista vuorovaikutusta että maankäytön tehokkuutta.

Lopuksi suunnitteluohjeet ja muut ei-normiohjaavat työkalut täydentävät virallisia kaavavälineitä tarjoamalla laadun ja resilienssin kohentamiseen neuvovaa kehystä. Kuntien piha- ja tonttisuunnittelun oppaat ohjaavat piharatkaisuja, ja erityisohjeet tukevat ilmastokestävää tiivistämistä esimerkiksi hulevesien hallinnan, varjostuksen ja luonnon monimuotoisuuden vahvistamisen avulla. Esimerkit ja tyyppiratkaisut tarjoavat malleja täydennysrakentamiseen, ja vapaaehtoiset vaatimukset tai kannustimet edistävät viherrakenteen käyttöönottoa. Visualisoinnit ja demonstraatiohankkeet lisäävät asukkaiden osallistumista ja auttavat viestimään tiivistämisen hyödyistä ja käytännöistä.

Yhdessä nämä neljä tasoa — yleiskaava, asemakaava, tonttisuunnittelu ja suunnitteluohjeet — muodostavat kokonaisvaltaisen, monitasoisen lähestymistavan tiivistämiseen. Näin pientaloalueiden kasvu voi tapahtua järjestelmällisesti, kontekstiherkästi ja kestävästi. Aidosti kestävä tiivistäminen saavuttaminen, joka tukee esimerkiksi toimivaa hulevesien hallintaa ja jatkuvien viherrakenteiden säilymistä, edellyttää, että kaupunkimuotoilun ratkaisut ja sääntelytoimet sovitetaan yhteen kaikilla suunnittelun tasoilla (ks. Kaavio 1.).



Kaavio 1. Suunnittelun tasot ja niiden suhde ILPI-hankkeeseen.

2. Tiivistämistypologiat

Yleisen tiivistämiskeskustelun rinnalla on hyvä käsitellä konkreettisia esimerkkialueita. Esimerkkialueilta saadaan näkyviin käytännön huomioita tiivistämisen vaikutuksista tonteilla tapahtuvaan ilmastomuutokseen sopeutumiseen. Sopeutumisella viitataan tässä yhteydessä nimenomaan huleveden paikallisen hallinnan mahdollisuuksiin ja mikroilmaston parantamiseen kasvillisuuden sijoittelulla. Yleisenä tarkasteluna on myös kasvillisuuden määrä hiilidioksidin sitomiseksi ja toisaalta biodiversiteetin tukien.

Porin Klasipruukin alue on teolliseen lasiteollisuuteen pohjautuva ja kulttuurihistoriallisesti merkittävä kokonaisuus. Rakennuskanta heijastaa eri aikakausien kerrostumia, ja alueella yhdistyvät nykyisin



asuminen, työ ja vapaa-aika. Teollinen perintö luo alueelle omaleimaisen identiteetin, jonka säilyttäminen ja uudistaminen ovat osa Porin kaupunkikehitystä.

Klasipruukin alueelle laadittu asemakaava on pääosin hyväksytty 2010-luvulla ja tullut voimaan vuonna 2012. Kaavassa alue on rajattu pientalovaltaiseksi, ja osa tonteista on osoitettu paritaloille. Tonttitehokkuudeksi kaavassa on asetettu $e = 0,25$ Klasipruukin alueella, ja Herukkatien kohdalta $e = 0,20$. Aluetehokkuudeksi on arvioitu noin $e = 0,12$. Tonttien koot vaihtelevat melko laajasti: pienimmät Herukkatien alueen tontit ovat alle 700 m^2 suuruisia, suurimmat taas yli $2\,000 \text{ m}^2$. Keskimäärin tonteilla on kuitenkin noin $1\,300\text{--}1\,700 \text{ m}^2$ suuruusluokka. Alueella oli vuoden 2024 loppuun mennessä yhteensä noin 102 tonttia — niistä 68 omakotitalotontteja ja 34 paritalotontteja. Vielä tosin osa paritalotontteista on rakentamatta.

Klasipruukin alueen täydennysrakentamista on tarkasteltu teoreettisella tasolla kuvassa X. Siinä näkyy tonteille sijoittuvan potentiaalisen kasvillisuuden alueet nykykaavan mukaisessa tilanteessa (vasemmalla) ja mahdollisen osittaisen täydennysrakentamisen jälkeen (oikealla). Tonttikasvillisuus sijoittuu pääosin tonttien takaosiin ja kadun varressa on suhteellisen rajoitetusti tilaa esimerkiksi isoille puille. Tämä vaikuttaa katunäkymän vihreyteen ja koko alueen vehreyden kokemukseen. Mikäli tonttikasvillisuus sijoittuisi myös kaduilta näkyville alueille, syntyisi alueen vehreys yksityisesti rakennetusta ja hoidetusta kasvillisuudesta. Tosin tämä tarkoittaa sitä, että kasvilajisto ja kasvien sijoittuminen määräytyy asukkaiden näkemyksen mukaan (etu/haitta?).

Tonttien takaosiin sijoittuva potentiaalinen kasvillisuus hyötyy suuresti vastakkaisen ja vierekkäisen tontin vastaavista elementeistä. Kasvillisuus voi ikään kuin ”lainata” naapuritontin maaperän kasvuvoimaa, kun kasvillisuusalueet eivät rajaudu tarpeettoman tiiviisti perustusten ja murskepetien väliin. Samalla on hyvä huomata, että tämän tyyppinen ratkaisu voi olla naapureiden välille eripuraa aiheuttava, kun isot puut sijoittuvat tonttirajan tuntumaan ja niiden oksat ja juuret ulottuvat naapuritontteille. Kaavoitus voi toki määrittellä raja-alueen istutettavaksi tontin osaksi ja rakennusjärjestys tai rakennustapaohje tarkentaa sitä, mutta korttelin sisään jäävien tontin kasvillisuusalueiden seuranta ei ole rakennusvalvonnan toimintojen ytimessä.



Kuva 2. Porin Klasipruukin alueen nykytila (vas) siten, että kuvaan on täydennetty potentiaalinen monikerroksisen kasvillisuuden alueet ja rakentamattomille tonteille alueelle tyypillinen rakennus. Keskimmäinen kuva esittää täydennysrakentamisen myötä tarkoituksenmukaisesti sijoitetut uudet rakennukset punaisella. Oikeanpuoleisessa kuvassa on esitetty potentiaalinen monikerroksinen kasvillisuus.



Huomioita tiivistämisen käytännöistä ja vaikutuksista pilottialueilla:

Rakennusten sijoittuminen tontille

- Klasipruukin alueella on käytetty ratkaisua, jossa paritalot kytkeytyvät toisiinsa autokatoksilla ja tämä kokonaisuus sijaitsee suhteellisen lähellä katuja. Ratkaisu vähentää läpäisemättömien pintojen tarvetta tontin takaosassa. Tällä ratkaisulla toteutettuihin tontteihin on kuitenkin vaikeaa sijoittaa täydennysrakennusta erillisinä rakennuksina (etu maavaraiselle kasvillisuudelle / haitta tiivistämistavoitteelle).
- Rakennuksia ei yleensä ole sijoitettu tontin keskelle tai takaosaan, mikä vähentää päällystetyn ajotien tarvetta.

Takatonttien rakentaminen ja pysäköinti

- Tonteille, joille voitaisiin sijoittaa takatontille täydennysrakentamista, lisääntyisi luonnollisesti läpäisemättömät pinnat ja vähenisi maavaraisen kasvillisuuden määrä.
- Tonttien lohkomisen yhteydessä joudutaan ratkaisemaan ajoyhteys takatonteille. Mikäli rasi- tai tien- ei käytetä, saatetaan ajautua tilanteeseen, jossa kahden tontin lohkomisella päädytään neljään vierekkäiseen ajoliittymään.
- Takatonttien pysäköinti edellyttää käytännössä poikkeusta myös auton peruutustilan järjestelyä tontille, jolloin lisääntyy myös läpäisemätön pinta. Kadunvarsipysäköinti voisi lieventää ongelmaa.

Täydennysrakentamisen vaihtoehdot

- Klasipruukin alueen tarkastelussa tiivistäminen voisi sijoittua joissain tapauksissa piharakennusten paikoille tontin takaosaan, mikä lisää ajoteiden ja kääntöpaikkojen tarvetta.
- Täydennysrakentamisen malleja tulisi monipuolistaa: vaihtoehtoja voisivat olla rakennusten lisäsiivet, kahden sukupolven ratkaisut tai toisen kerroksen rakentaminen.

Rakentamisen ohjaus ja lupakäytännöt

- Ilman lupaa sallittavat talousrakennukset (1.1.2025 alkaen alle 30 m² rakennus ja alle 50 m² katos) voivat muuttaa tonttijärjestelyitä, ajotien tarvetta ja läpäisemättömien pintojen määrää merkittävästi, etenkin jos ne toteutetaan lupavaiheen jälkeen.

Luontoarvot ja puuston merkitys

- Täydennysrakentaminen uhkaa usein suurien puiden kasvupaikkoja, sillä se sijoittuu useimmiten pihamaaksi jätetyille takatonteille.
- Ajatuksella sijoitettujen puiden merkitys on huomattava sekä hiilivarastoina että varjostuksen ja lämpöolojen hallinnassa niin pihalla kuin asuinrakennuksessa.

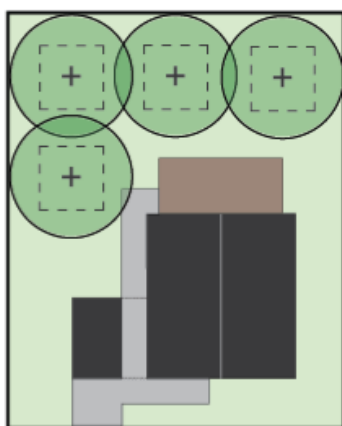
Yhdenvertaisuus ja kaavallinen ohjaus

- Täydennysrakentamisen ohjauksessa keskeinen kysymys kuuluu, tulisiko kaikilla tontinomistajilla olla yhtäläinen oikeus tontin lohkomiseen ja rakennusoikeuteen. Paikalliset painotukset voivat olla tarpeen, vaikka ne loisivat eroja tonttien välille.

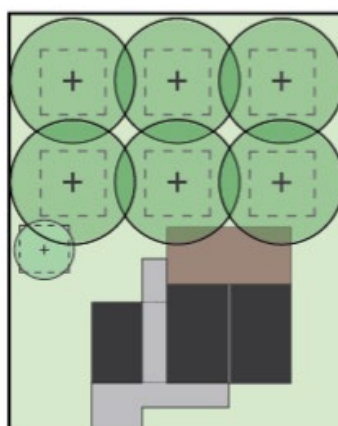
3. Tiivistäminen kolmella tonttitehokkuudella

Nyt siirrytään aluetasosta tonttitasolle. Tontit eivät ole tasavertaisia tiivistämisen näkökulmasta eli toisen tyyppiset tontit sopivat paremmin tiivistämiseen kuin toiset. Jo erittäin tiiviille alueelle on vaikea rakentaa lisää ja puolestaan matalan tonttitehokkuuden alueella on helpompaa löytää tilaa lisärakentamiselle. Tontin asettelu ja koko vaikuttavat kuitenkin erittäin oleellisesti tiivistämisen mahdollisuuksiin. Tässä kappaleessa käydään läpi tontin tiivistämistä ja etenkin sen haasteita.

Esimerkki 1.

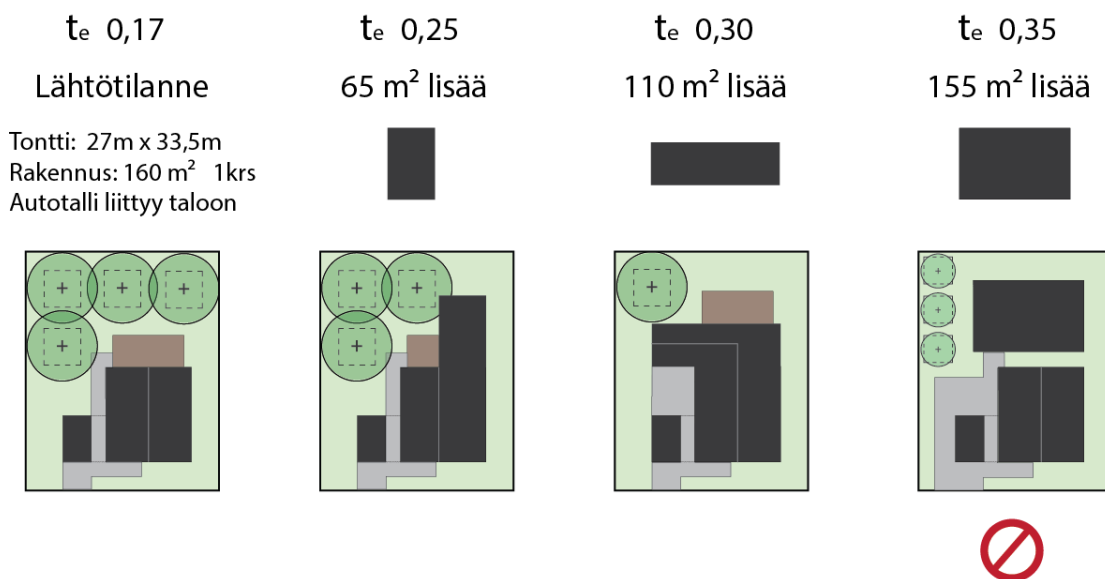


Esimerkki 2.



Kuva 3. Esimerkit

Tämän kappaleen tiivistämisesimerkeissä käytetään kahta esimerkkitonttia, jotka ovat lähtötehokkuuksiltaan 0,17e. Toisella tonteista on yksikerroksinen asuinrakennus ja toisella on kaksikerroksinen, mutta kummassakin tontissa rakennukset sijoittuvat tontin alaosaan eli edustavat siten hieman otollisempaa tilannetta tiivistämisen kannalta. Tontti itse on 900 m² (27m x 33,5m) ja rakennukset ovat 160 m². Tonteille lisätään rakentamista 65 m², 110 m² tai 155 m² eli tontin tehokkuus nostetaan esimerkeissä 0,25:een, 0,30:een ja 0,35:een. Kummassakin esimerkissä autotalli on yhdistetty asuinrakennukseen katoksella. Kun lähdetään tiivistämään tonttia, vaihtoehtoina on joko lisätä olemassa olevaan rakennukseen läisiipi tai sijoittaa tontille uusi rakennus. Tontin asettelu vaikuttaa merkittävästi siihen mitä tontille mahtuu. Talon neliömäärä, muoto ja asettelu voivat estää tai mahdollistaa tontin riittämisen uudelle talolle. Autotallilla ja muilla piharakennuksilla on myös suuri vaikutus.



Kuva 4. Esimerkki 1.

3.1. Tiivistämisesimerkki 1.

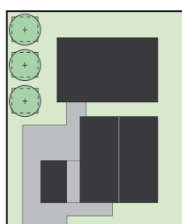
Ensimmäisessä esimerkissä tiivistetään tonttia, jolla on yksikerroksinen rakennus. Koska asuinrakennus täyttää niin suuren osan tontista ei lisärakentamiselle jää paljoa tilaa. Tässä tapauksessa lisäsiivet sopivat uutta rakennusta paremmin tontille. Parhaimmillaan pihalle voidaan luoda sisäpihoja tai suojaisampia terasseja, jotka yhdistyvät talon sisäisiin funktioihin. Jos uusi 155 m² yksikerroksinen lisärakennus (10 m x 15,5) lisättäisiin tontille olisi asettelu erittäin ahdas eivätkä paloturvallisuus etäisyydet täyty mitenkään. Tällaisenaan mitään ei ole tehtävissä, ellei tonttia kasvateta tai uudisrakennuksen kokoa pienennetä. Kuvassa 4. näkyy kuinka tiivistäminen muuttuu mahdolliseksi suurentamalla tonttia tai jos tontin alkuperäinen asettelu olisi ollut toinen. Lopputulos on silti ahdas eikä pihalle jää paljoa tilaa istutuksille tai puille.



Lähtötilanne

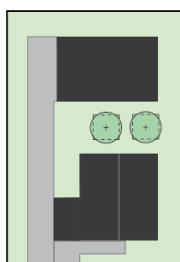
- Tontti: 27m x 33,5m
- Rakennus: 160 m² 1krs
- Lisärakennus: 155m² 1krs
- Autotalli liittyy taloon
- Tiivistetään 0,17 -> 0,35

Tontti on liian pieni



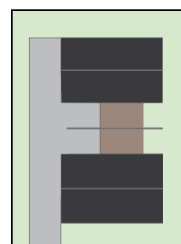
Tontille lisätään rakennus

Tontti tällaisenaan täytyisi muuttaa tarpeeksi suureksi, jotta uusi rakennus mahtuu tontille vanhan kanssa. Eli tontin täytyy olla tässä tilanteessa noin 1060 m², jotta kaikki mahtuvat. Silti tontin asettelu jää kömpelöksi.



Ideaali asettelu

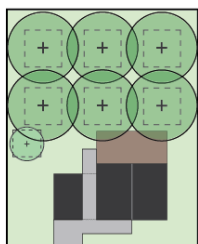
Rakennusten välissä tulee olla paloturvallisuuden takia 8m ja rakennusten tulee olla 4m päässä tontin rajasta. Nyt tontti on tarpeeksi suuri ja aseteltu toimivaksi. Oikean asettelun ansiosta tontti voidaan pienentää 985 m² kokoiseksi. Asettelu non hyvin tiukka.



t_e 0,17

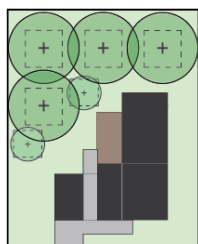
Lähtötilanne

Tontti: 27m x 33,5m
Rakennus: 160 m² 2krs
Autotalli liittyy taloon



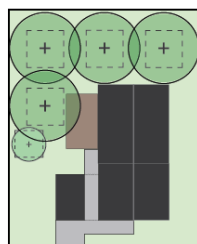
t_e 0,25

65 m² lisää



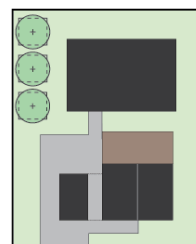
t_e 0,30

110 m² lisää



t_e 0,35

155 m² lisää



Kuva 5. (yllä) Tiivistämisesimerkki 1. muokattuna. Kuva 6. (alla) Esimerkki 2.

3.2. Tiivistämisesimerkki 2.

Toisessa esimerkissä tiivistetään tonttia, jolla on kaksi kerroksinen asuinrakennus. Koska neliöt jakautuvat kahden kerroksen ansiosta pienemmälle pinta-alalle säästyy nyt paljon enemmän tilaa tiivistämiselle. Lisäosat toimivat hyvin, kuten edellisessäkin esimerkissä,

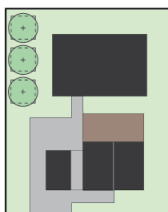


mutta lisätilasta huolimatta 155 m² (10 m x 15,5 m) uudisrakennukselle ei aivan vieläkään ole tilaa, mutta paloturvallisuus jää 50cm päähän.

Lähtötilanne

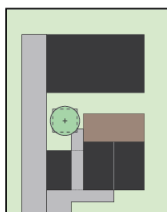
- Tontti: 27m x 33,5m
- Rakennus: 160 m² 2krs
- Lisärakennus: 155m² 1krs
- Autotalli liittyy taloon.
- Tiivistetään 0.17 -> 0,35

Tontti on hieman liian pieni
eikä paloturvallisuus toteudu.



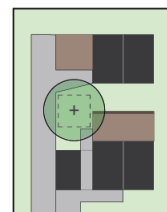
Tontille lisätään rakennus

Tonttia ei tarvitse suurentaa, jos
lisärakennuksen massaa
muokataan hieman
pitkulaisemmaksi.
Paloturvallisuus toteutuu nyt ja
tontille mahtuu yksi
kaksikerroksinen talo ja yksi
yksikerroksinen talo juuri ja juuri.



Ideaali asettelu

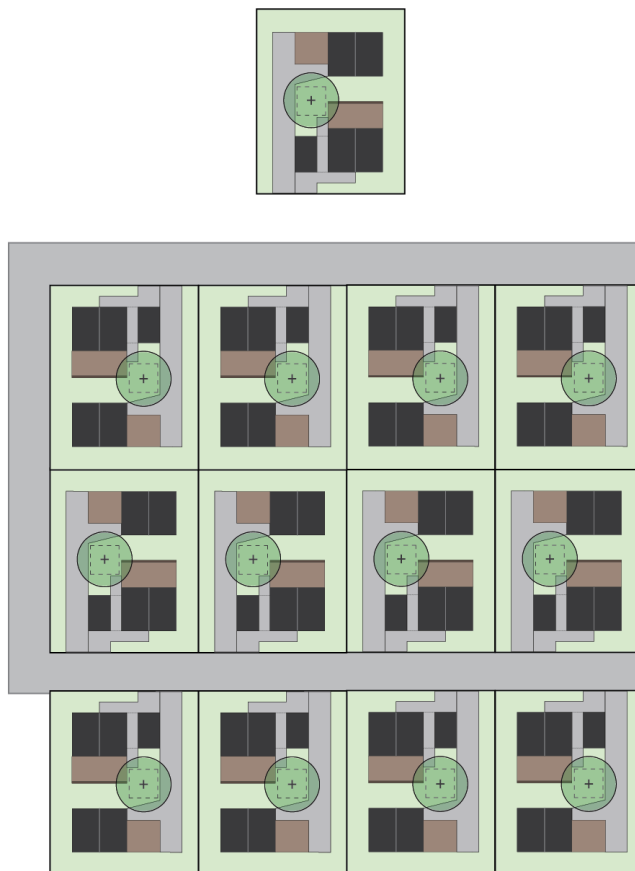
Kaksikerroksinen talo
mahdollistaa tontin
tiivistämisen helpommin. Kun
lisärakennus on identtinen,
tontin taka osaan syntyy
helposti uusi asuin
kokonaisuus.



Kuva 7. Tiivistämisesimerkki 2. muokattuna.

Paljosta ei ole kiinni, eli 150 m² saadaan mahtumaan ahtaasti tontille muuttamalla sen muotoa hieman pitkulaisemmaksi, nyt myös paloturvallisuus toteutuu. Asetelma on kuitenkin ahdas. Ideaali asettelussa on käytetty samanlaista 2 kerroksista taloa ja näköalan rajaavaa aitaa terassin päädyssä.

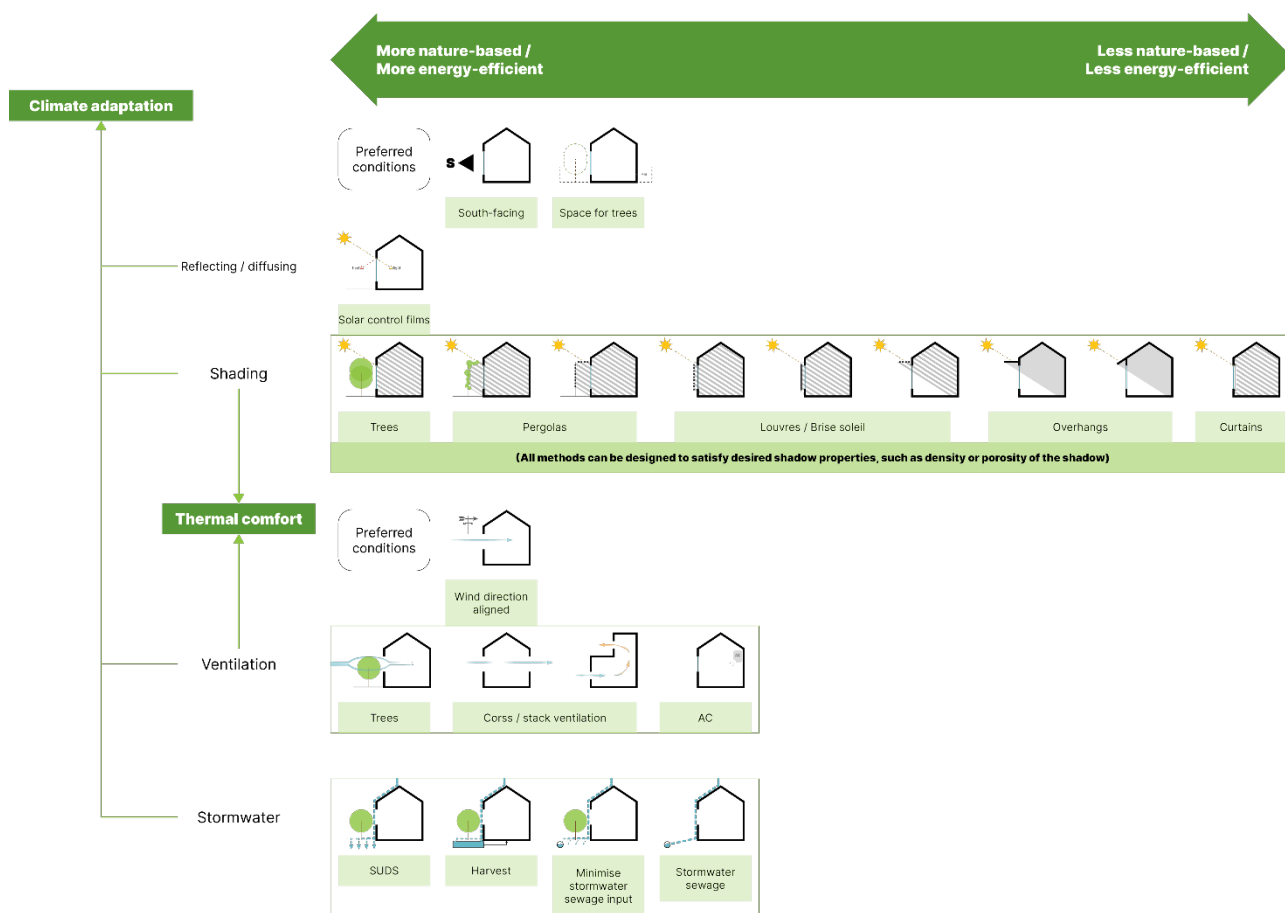
Luonnollisesti tontin kasvillisuus ja vettä läpäisemätön pinta-ala vähenee, kun tontin rakennusmäärä kasvaa. Vihreän määrä jää tiivistetyillä tonteilla hyvin vähäiseksi ja etenkin lisärakennukset estävät suurten puiden istutuksen. Tilaa on niin vähän, että tarvittavat etäisyydet eivät täyty, vaikka kasvillisuuden näköaloja rajaavaa piirrettä tarvittaisiinkin kahden asuintalontontilla. Puolestaan olemassa olevan rakennuksen laajentaminen toimii helposti ja usein sillä voidaan myös synnyttää uudenlaisia tiloja pihalle, kuten sisäpihoja tai suojaisampia terasseja. Tiivistäminen yleensä tarkoittaa sitä, että tontille mahtuu 0–1 suurta puuta tai 0–3 pientä puuta. Kun esimerkin tiivistetty tontti monistetaan asuinalueeksi, tulos on ahdas eikä puustoista viheryhteyttä synny kunnolla. Tämä näkyy seuraavasta kuvasta 8.



Kuva 8. Esimerkki monistettu korttelialueeksi.

4. Ympäristötekijöiden yhdistäminen pientalosuunnitteluun

Pientalot voidaan suunnitella lämpöolosuhteiltaan miellyttäviksi ja energiatehokkaiksi huomioimalla alueen ilmasto- ja ympäristöolosuhteet sekä soveltamalla passiivisia suunnitteluratkaisuja. Kolme keskeistä ympäristötekijää, jotka tulee huomioida, ovat auringonsäteily, ilmavirtaus ja vedenkulku. Kutakin tekijää voidaan hallita monin eri tavoin, mutta keskitymme seuraavassa kolmeen näkökulmaan, jotka perustuvat harmaan (rakennukset) ja vihreän (kasvillisuus) elementtien tarkasteluun ilmastomuutokseen sopeutumisen kannalta: nämä kolme ovat varjostus ja ilmanvaihto – molemmat tukevat lämpömukavuutta – sekä hulevesien hallinta. Kaikki nämä tukevat laajempien kaupunkiympäristöjen sopeutumista ilmastomuutokseen (kuva 9).



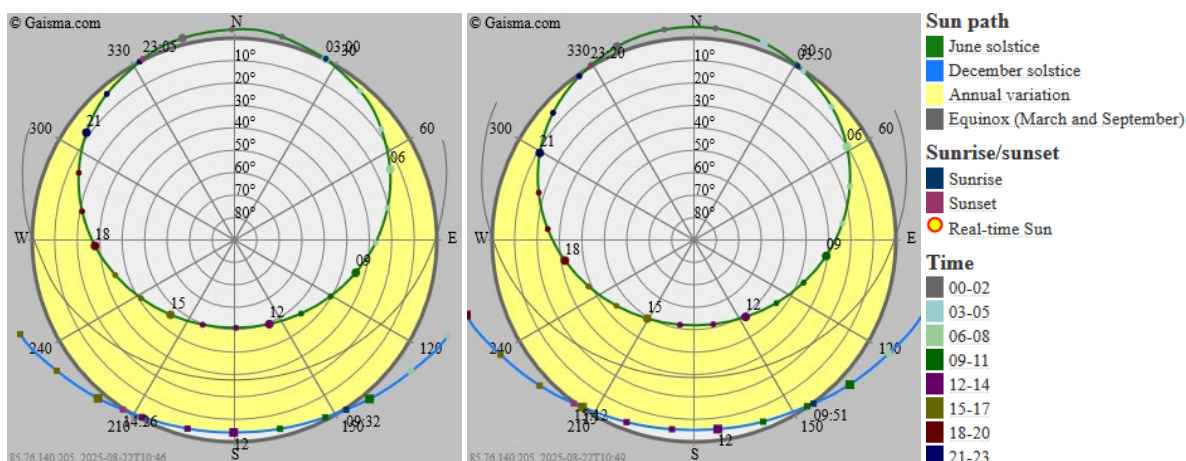
Kuva 9. Kolme ympäristötekijää, joiden avulla omakotitalojen energiatehokkuutta ja ilmastomuutokseen sopeutumista voidaan parantaa (shading, ventilation, stormwater).

Varjostusta (shading) voidaan optimoida suuntaamalla rakennusten aukot suhteessa auringon kulkureitteihin – yleisesti ottaen etelään suuntaaminen pohjoisella pallonpuoliskolla helpottaa tehokasta varjostusta kesällä samalla, kun talvenaikainen auringonvalo maksimoidaan (Roaf ym., 2007). Lisäksi kiinteistöllä on oltava riittävästi tilaa puille, jotta luonnonmukaista varjostusta voidaan hyödyntää (kuva 9.).

Varjostusskenaariot näyttävät, kuinka vihreitä ja harmaita elementtejä voidaan hyödyntää eri konteksteihin ja tarpeisiin. Esimerkiksi puita voidaan suosia varjostavina elementteinä, mutta myös säleikköjen ja aurinkosuojien käyttö ovat mahdollisia. Toisaalta ainoastaan sisätilamuutokset, kuten verhojen asennus, ovat mahdollisia. Sisätilamuutokset voivat kuitenkin olla ulkotilaratkaisuihin nähden vähemmän tehokkaita auringonsäteilyn vähentämisessä.

4.1. Lämpösäteilyn vaikutusten vähentäminen

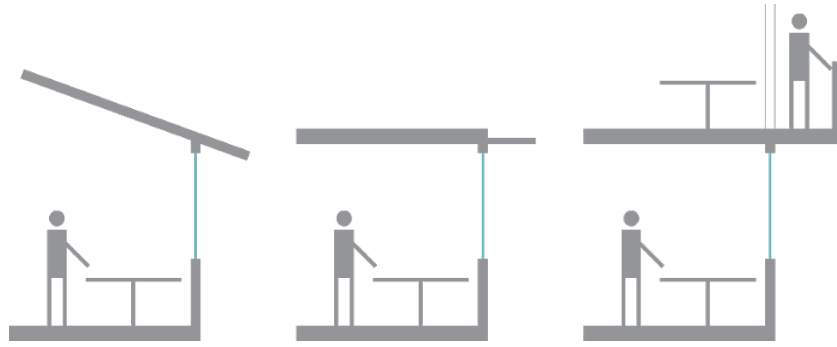
Merkittävin tekijä auringonsäteilyn suhteen on rakennuksen suuntaus (Roaf ym., 2007). Auringon säteilyn suunta muuttuu vuorokaudenajan ja vuoden mukaan, kuten Kaavion 2 mukaisesti. Tämän mukaisesti rakennuksen suuntaus määrittää, kuinka paljon auringonvaloa kukin rakennusosa saa.



Kaavio 2. Auringon säteilyn suunta, Joensuu (vasen) ja Pori (oikea) (Gaisma, e.p.)

Omakotitalojen osalta auringonsäteilyä voidaan joko hyödyntää energian tuotantoon tai säädellä lämpömukavuuden saavuttamiseksi. Kummassakin lähestymistavassa rakennuksen suuntaus on keskeisessä roolissa. Energiantuotannon kannalta aurinkopaneeleiden olisi ihanteellista olla suunnattu mahdollisimman paljon kohti aurinkoa: etelään ja enintään 45 asteen kulmassa etelään (Roaf ym., 2007). Säteilyn osalta optimaalinen suuntaus olisi etelään ja enintään 15 asteen kulmassa etelään (Roaf ym., 2007). Auringonsäteilyn säätelyyn voidaan soveltaa erilaisia menetelmiä, kuten varjostamista, heijastamista ja hajottamista.

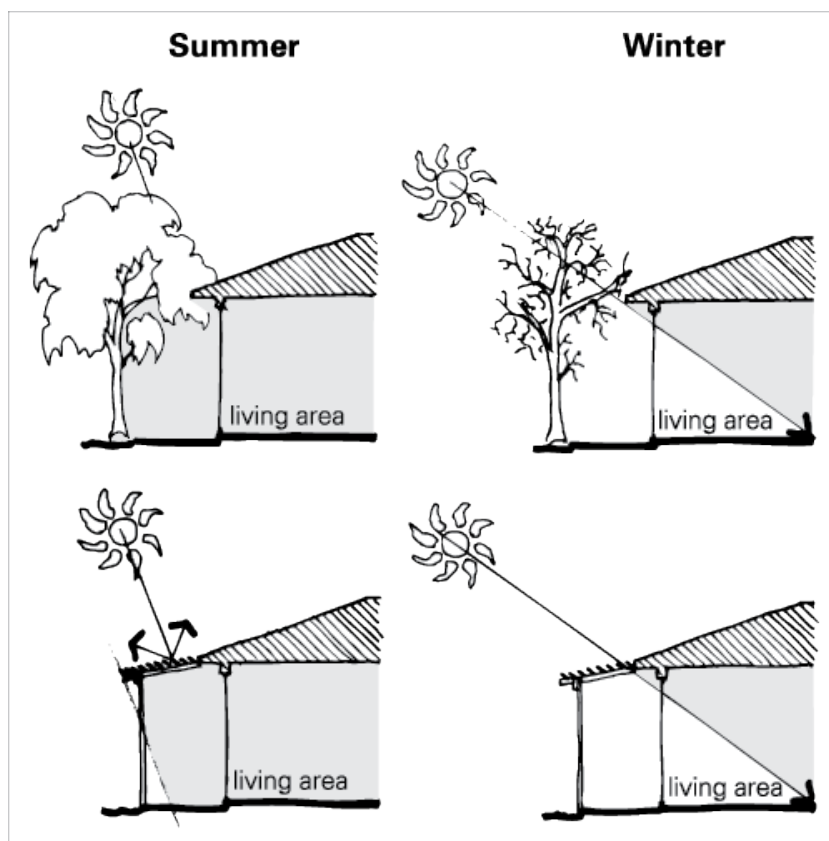
Varjostusta voidaan toteuttaa monin tavoin, kuten räystäällä (kuva 10) ja pergoloilla (kuva 11). Monenlaiset rakenteet voivat toimia räystäinä, esim. kattolipat tai harjat, parvekkeet, valohyllyt jne. (kuva 10). Varjostus voi olla tehokkainta, kun aukot suuntautuvat etelään, sillä kesän korkealta suuntautuvaa aurinkoa voidaan varjostaa ja talven matala auringonpaiste päästää tilaan (kuva 12). Länteen suuntautuvat aukot voivat johtaa tilan liialliseen lämpenemiseen kesäisin ilta-auringon vaikutuksesta: siksi niitä tulisi välttää tai minimoida. Jos länteen suuntautuvia aukkoja ei voida välttää, pystysuoraa varjostusta saatetaan tarvita säätelemään auringonsäteilyä iltapäivän/illan matalista auringon altituteista. Kuvan 12 mukaisesti lehtipuut voivat toimia tehokkaana varjostuksena etelään suuntautuvissa aukotuksissa ja vuodenaikojen vaihteluiden mukaann. Toisaalta keinotekoisia varjostuksia tulee voida käsitellä asukkaiden tarpeiden ja vuodenaikojen mukaan. Varjostusrakenteiden koko riippuu aukkojen koosta ja sijainnista (kuva 13).



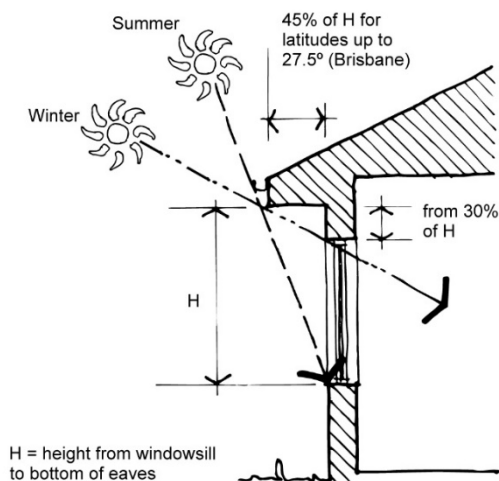
Kuva 10. erilaisia räystäsrakennesuunnitelmia (vasemmalta: räystäs, valohylly, parveke)



Kuva 11. Varjostus pergoloilla (varjostuksen vahvuus voi vaihdella suunnitelmasta riippuen)



Kuva 12: Varjostus kesäauringon estämiseksi (Vasemmalla) ja talviauringon päästämiseksi sisään (Oikealla)
(<https://www.yourhome.gov.au/passive-design/shading>)



Kuva 13: Räystään koon ja ikkunan koon välinen suhde (<https://www.yourhome.gov.au/passive-design/shading>)



Auringonsäteilyä voidaan heijastaa ja/tai hajottaa rakennusten ulkopintojen materiaaleilla tai pinnoitteilla. Esimerkiksi aurinkosuojakalvot voivat olla tehokkaita aurinkolämmön vaikutusten vähentämisessä (Velashjerdi Farahani ym., 2024). On kuitenkin ohuomioitava, että jotkin tuotteet voivat vähentää lämmön saantia talvikuukausina. Auringonvalon hajauttamiseksi voidaan käyttää monipuolisia rakenteellisia ratkaisuja, kuten valokuiluja, aurinkopiippuja, kattoikkunoita jne.

4.2. Ilmanvaihto

Lämpömukavuuden ja energiatehokkuuden varmistamiseksi ilmanvuotoa tulisi minimoida samanaikaisesti, kun ilmanvaihtoa tulisi tarpeen mukaan maksimoida. Jotta lämpömukavuutta voidaan parantaa Suomessa erityisesti kesänaikaisten lisääntyvien helleaaltojen aikana, suositellaan ilmanvaihtoa ja varjostusstrategioita tarkasteltavaksi yhdessä (Velashjerdi Farahani ym., 2021, 2024). Mekaanisten keinojen käyttö saattaa olla väistämätöntä (Velashjerdi Farahani ym., 2021, 2024), mutta sitä voidaan vähentää soveltamalla passiivisen suunnittelun periaatteita (kuva 9).

Luonnollisen ilmanvaihdon osalta olisi optimaalista, jos ikkunat voitaisiin suunnitella paikallisten tuulien suuntaisesti, jolloin ilma pääsisi kulkemaan rakennuksen läpi ristivirtauksen tai savupiippuilmion avulla (kuva 9). Luonnonmukaisia ratkaisuja, kuten puita, voidaan käyttää tuulen ohjaamiseen, mikäli ikkunat eivät ole paikallisten tuulensuuntien mukaisia (kuva 9). Kuten kuvassa 9 havainnollistetaan, puut voivat edistää sekä ilmanvaihtoa että varjostusta.

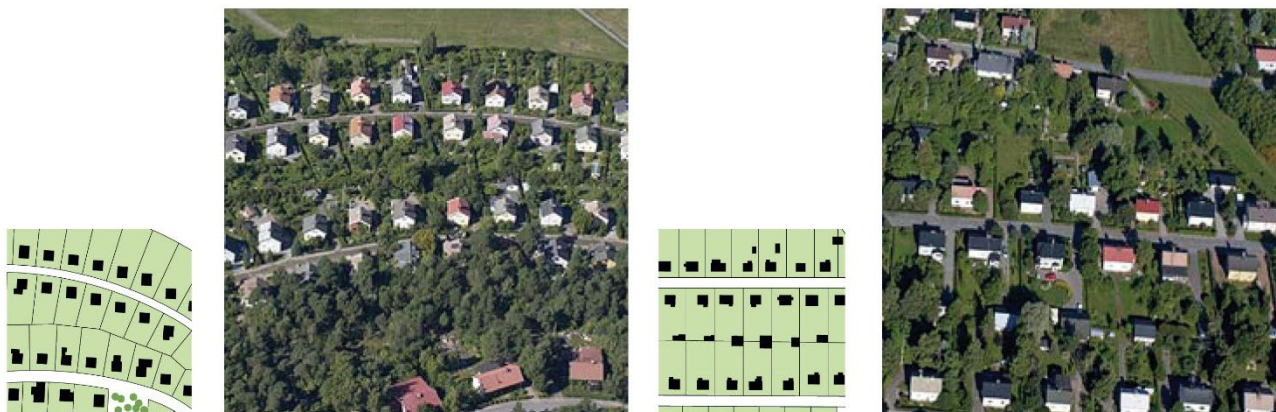
4.3. Hulevesien hallinta

Vedenpitävyys on olennainen tekijä terveellisen ja miellyttävän sisäympäristön varmistamiseksi, kun taas kiinteistön hulevesien hallintakyky voi tukea laajempien kaupunkialueiden ilmastonmuutokseen sopeutumista. Perinteiset asuinkiinteistöt käyttävät mekaanisia kuivatusjärjestelmiä, jotka ovat yhteydessä julkisiin viemäriverkostoihin. Muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa ja kasvavan kaupungistumisen myötä olemassa olevat verkostot voivat kuitenkin ylikuormittua, mikä voi johtaa alajuoksun tulviin ja saastumiseen. Luonnonmukaisiin ratkaisuihin (nature-based solutions, NBS) perustuvat kestävät kuivatusjärjestelmät (sustainable drainage systems, SUDS) ja läpäisevien pintojen maksimointi muodostavat pohjan kestäväälle hulevesien hallinnalle (kuva 9).

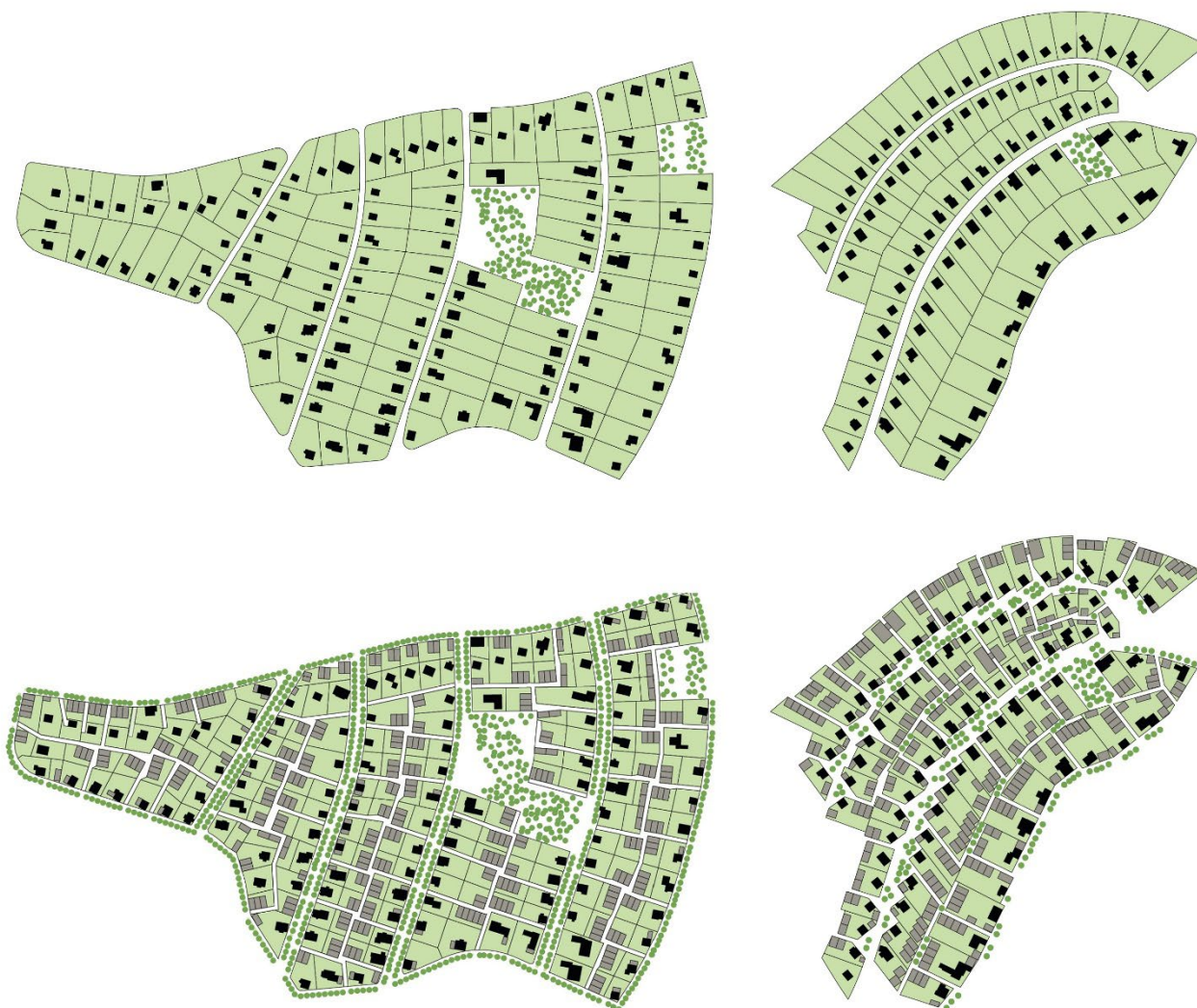
5. Tiivistämistypologioiden yleistäminen

Tiivistämistypologioiden yleistäminen, tai toisin sanoen ilmastokestävien tiivistämistapojen ohjeistuksen määrittely, on vaativaa: kuten yllä todettu, tiivistämisen keinot ovat usein paikkakohtaisia ja ne vaativat aina kunkin kontekstin tarkkaa huomiointia; lisäksi tiivistämisen ajurien moninaisuus tarkoittaa, että samalla alueella, samankaltaisten tonttien kohdalla päädytään kuitenkin erityyppisiin tiivistämisen keinoihin, sillä motivaatiot eroavat (esimerkiksi taloudellisista perusteista lähtevä tiivistäminen voi näyttää hyvin erilaiselta, kuin saman perhepiirin laajentuvasta tilantarpeesta lähtevä tiivistäminen).

Toisaalta pientaloalueiden kaupunkirakenne on usein yhtenäinen ja rakennusten suhde katuun, tonttikoot, sekä muodot toistuvat ja muodostavat järjestelmän, johon voidaan soveltaa kattavia periaatteita, tavoitteena alueen systemaattinen muutos. Alueet ovat myös usein rakentuneet suhteellisen lyhyen ajan sisällä, joten niiden rakennuskanta ja kasvillisuus ovat samanikäistä ja tällä tavoin myös yhtenäistä. Yleisille tiivistämisen ohjeistuksille on siis myös hyviä edellytyksiä (kuva 14.).



Kuva 14. Luolavuoren ja Kähärin alueet Turussa (Ark Brut, 2021, s.6).



Kuva 15. Puistomäki ja Luolavuori. Teoreettinen pienalueen tiivistäminen (Ark Brut, 2021, s.12).



6. Tiivistämisen mahdollistaminen suunnitteluperiaatteilla

Tiivistäminen vaatii kaupungin ohjausta ja tavoitteiden asettamista. Aluekohtaiset tarkastelut ja tiivistämisperiaatteiden määrittely muodostavat keskeisen lähtökohdan täydennysrakentamisen suunnittelulle. Näin voidaan tuoda tiivistämiseen ennakoitavuutta ja varmistaa yhteisen rakennetun ympäristön laatu-tekijöiden säilyminen. Niiden avulla voidaan myös selvittää täydentämisen mahdollisuudet, ja varmistaa tontinomistajien yhdenvertainen kohtelu.

Aluekohtainen suunnittelu, tai laajasti sovellettavien suunnitteluperiaatteiden laatiminen on myös resurssien käytön kannalta tarpeellista. Mikäli suunnittelu perustuu yksinomaan tonttikohtaiseen tarkasteluun, ja ns. postimerkkikaavoihin, prosesseilla on vaarana hidastua ja kaavoitus kuluttaa merkittävästi suunnitteluresursseja. Lisäksi yksittäisten tonttien tarkastelu tuottaa usein vain vähäisessä määrin uutta kerrosalaa suhteessa käytettyyn työmäärään. Tämä heikentää toimenpiteiden vaikuttavuutta ja tehottomuutta voi ilmetä sekä kaupungin että tontinomistajien näkökulmasta.

Tästä syystä on perusteltua painottaa alueellisia linjauksia ja periaatteita tonttikohtaisen joustavuuden sijaan. Yleisempi lähestymistapa mahdollistaa tasapuolisen kohtelun, tehokkaamman resurssien käytön ja kaupunkirakenteen tavoitteiden edistämisen. Tonttikohtaiselle tarkastelulle voi kuitenkin olla perusteita erityistapauksissa, esimerkiksi arvokkaassa kulttuuriympäristössä tai teknisesti haastavilla tonteilla, jolloin alueellisten linjausten täydentäminen yksityiskohtaisemmillä ratkaisuilla on tarpeen.

Tiivistämisen periaatteiden esimerkki. Helsingin pientaloalueet

Yleiskaava — Selostus YOS 2016

98

 Asuntovaltainen alue A4 Aluetta kehitetään pääasiassa asumisen, puistojen, virkistys- ja liikuntapalvelujen sekä lähipalvelujen käyttöön. Korttelitehokkuus on pääasiassa alle 0,4. Alueen pinta-alasta keskimäärin 70 % tai enemmän on korttelimaata.	Tällä merkinnällä on merkitty pääsääntöisesti nykyiset pientaloalueet, joita on mahdollisuus paikoin laajentaa tai tiivistää tapauskohtaisesti korttelitehokkuuteen 0,4. Tiivistettäessä yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee tehdä alueellinen tarkastelu. Asemakaavoituksessa on otettava huomioon, että mitoitus käsitellään suurempina korttelikokonaisuuksina, ei yhden ruudun tai tontin tasolla.
---	--

Kuva 16. Helsingin yleiskaavan selostus (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2016, s.98).

Helsingin kaupunki ajoi rakennettujen alueiden tiivistämistä uudessa yleiskaavassaan, joka mahdollisti matalan tehokkuuden pientaloalueille tiivistämisen korttelitehokkuuteen 0,4 (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2016). Kun tarkastellaan luvun 1.3. esimerkkejä eri tehokkuuksista, voidaan nähdä, miten kunnianhimoinen tämä tavoite on. Kaupunki myös omassa selvityksessään totesi, että nosto 0,1:llä tai nosto tehokkuuteen 0,3 olisi realistisempaa (Helsingin kaupunki, 2021a, s.43).

Tämän kaupungin asettaman tavoitteen saavuttamiseksi esitetyt toimenpiteet alla (mukailen Helsingin kaupunki, 2021a):

Kaavoitukseen ja suunnitteluratkaisuihin liittyvät toimenpiteet

Rakennustyyppien kehittäminen

Uusien tyyppiratkaisujen kehittäminen pientaloalueille voi avata mahdollisuuksia toteuttaa täydennysrakentamista tavalla, joka sopii olemassa olevaan ympäristöön. Tämä lisää vaihtoehtoja sekä asukkaille että rakennuttajille.



<i>Rakennusten optimaalinen sijoittaminen tonteilla</i> Hyvällä sijoittelulla voidaan lisätä tonttien tehokkuutta ilman, että alueen viihtyisyys kärsii. Tämä edellyttää kaavallista joustavuutta ja arkkitehtonisia ohjeita. <i>Väljät rakennusalat, jottei tarvita työlästä poikkeamismenettelyä</i> Kun kaava sallii riittävästi liikkumavaraa rakennusten sijainnille ja muodolle, vähenee tarve poikkeamislupiin. Tämä nopeuttaa toteutusta ja tekee prosessista ennakoitavamman.
<i>Sääntelyyn liittyvät toimenpiteet</i> <i>Tiukkojen rajoitusten poistaminen (esim. asuntojen lukumäärä, muoto, materiaali)</i> Liian yksityiskohtaiset rajoitukset voivat estää luovia ratkaisuja. Normien purku voi mahdollistaa monipuolisempaa rakentamista, kunhan laatu- ja ympäristötavoitteet säilyvät. <i>Poikkeamiskäytännöt</i> Selkeä ja joustava poikkeamiskäytäntö helpottaa yksittäisiä hankkeita. Toisaalta liiallinen poikkeamisten käyttö voi heikentää kaavojen ennakoitavuutta, joten tasapainoa tarvitaan.
<i>Taloudelliset ja hallinnolliset toimenpiteet</i> <i>Rakennusoikeuden nosto</i> Rakennusoikeuden lisääminen on tehokas tapa mahdollistaa täydennysrakentaminen. Kuitenkin kiinteistöveron vaikutus voi tehdä tästä vähemmän houkuttelevaa. Tarvitaan keinoja tasapainottaa verotus ja kannustimet. <i>Täydennysrakentamisen tuoman arvonnousun korvaamisen periaatteet kaupungin vuokratonteilla</i> Vuokratonttien kohdalla kaupungin on ratkaistava, miten täydennysrakentamisen synnyttämä arvonnousu jaetaan. Selkeät periaatteet lisäävät ennakoitavuutta ja luottamusta. <i>Rakennusluvan käsittelyaika ja maksu</i> Nopeampi ja kustannustehokkaampi lupaprosessi tekee hankkeista houkuttelevampia. Liian pitkät käsittelyajat voivat olla este etenkin pienille toimijoille.
<i>Toteutuksen käytännön järjestelyt</i> <i>Pysäköinnin uudelleenjärjestäminen</i> Pysäköintivaatimukset rajoittavat usein täydennysrakentamista. Uudet ratkaisut (esim. yhteispysäköinti, liityntäpysäköinti, autopaikkavelvoitteen joustot) vapauttavat tilaa rakentamiselle ja tukevat kestäviä liikkumismuotoja. <i>Prosessin sujuvoittaminen</i> Kaikkien lupiin ja viranomaisiin liittyvien vaiheiden selkeyttäminen vähentää kynnystä käynnistää hanke. Tämä voi tarkoittaa yhden luukun periaatetta tai digitaalisia palveluja.
<i>Informaatio ja viestintä</i> Aukkaiden ja rakennuttajien tietoisuus täydennysrakentamisen mahdollisuuksista on keskeistä. Hyvä viestintä voi lisätä kiinnostusta ja vähentää ennakkoluuloja. Myös kaupungin rooli aktiivisena viestijänä on tärkeä.

Taulukko 2. Erilaisia tiivistämistoimenpiteitä (Helsingin kaupunkia mukaillen).

Toimenpiteistä voidaan päätellä, että tiivistämisen ensisijaisena tavoitteena on uusien rakennusten tai neliöiden rakentaminen tiivistettävälle alueelle, ja vaikka ympäristön laatu ja siihen liittyvät asiat mainitaan, jää viherympäristö näissä toimenpiteissä kuitenkin toissijaiseksi. Tavoitteen (0,4) suhteen taas vaikuttaa siltä, että luvun 1.3. esimerkkien valossa, kaupunki tavoittelee purkavan uudisrakentamisen kautta tapahtuvaa alueen tiivistämistä, sillä 0,4 tehokkuus vaatii kaupunkirakenteeltaan kokonaan toisenlaisia ratkaisuja kuin mitä pientaloalueilta lähtökohtaisesti löydetään.



Ilmastokestävän tiivistämisen onkin otettava lähtökohdiksi viherympäristön laadun ja typologiatarkasteluilla toteutettavan tiivistämisen mahdollisuuksien selvittämisen.

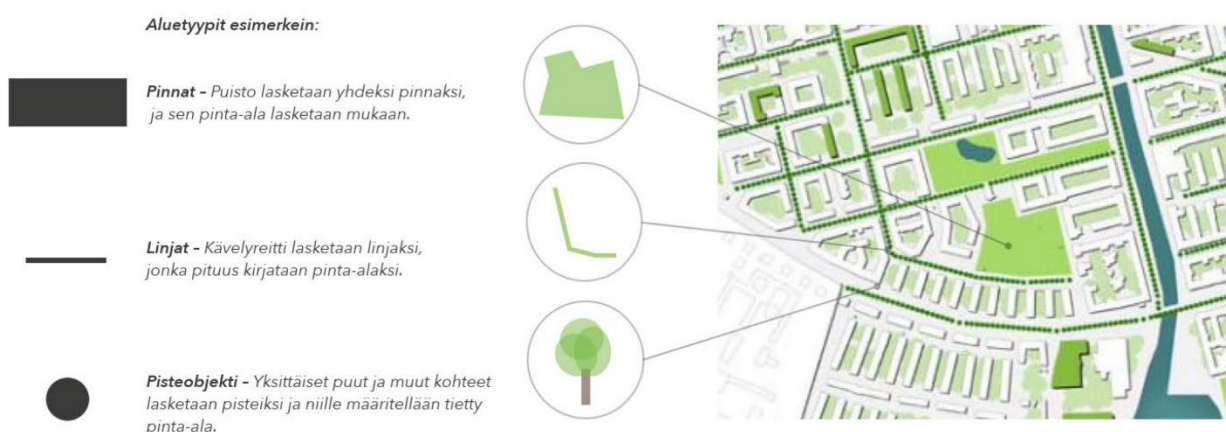
Ilmastokestävän tiivistämisen ohjeistuksen työvälineitä

Ilmastokestävän täydennysrakentamisen lähtökohtana pientaloalueilla tulee olla viherympäristön laadun keskeisten elementtien turvaaminen ja vahvistaminen. Kaavoituksessa, suunnittelussa ja rakentamisessa varmistetaan, että alueiden viherverkosto (tonttia laajempi konteksti), puuston elinvoimaisuus ja hulevesiä hallitsevat ratkaisut säilyvät ja parhaimmillaan kehittyvät tiivistämisen rinnalla. Näin turvataan keskeiset ekosysteemipalvelut – hiilen sidonta, luonnon monimuotoisuuden ylläpito, lämpösaarekeliön lieventäminen sekä virkistys- ja maisemapalvelut – ja varmistetaan asuinalueiden viihtyisyys ja elinvoimaisuus myös kasvavan rakentamisen paineessa. Lähestymistavan on siis oltava alueen ominaisuuksista lähtevä, ja tiivistämisen tavoitteita on voitava tarvittaessa haastaa.

Ilmastokestävän täydennysrakentamisen työvälineitä on jo muutamia, tärkeimpänä monilla kaupungeilla on käytössään viherkertoimet kaavoitusta ohjaamassa, ja erilaisia rakennetun ympäristön kestävyttä mittaavia (ja tarvittaessa myös ohjaavia) indikaattoreita on käytössä ja uusia kehitetään jatkuvasti (Vaattovaara ja kump. 2024). Näiden lisäksi ILPI-hankkeen yhteydessä kehitetty ja käytetty typologiatarkastelua voidaan pitää välineenä, joka toisaalta selkeyttää tiivistämisen ja viherympäristön arvojen välistä yhteyttä ja toisaalta täydentää muiden välineiden puutteita.

Viherkerroin

Viherkerroin (tai vihertehokkuus) on kaupunkisuunnittelussa käytetty keskeisin työkalu, jonka avulla arvioidaan ja ohjataan rakennetun ympäristön viherrakenteen määrää ja laatua. Se lasketaan yleensä suhteuttamalla tontin viherrakenteen pinta-alat (tai erilaisilla kertoimilla painotetut viherelementit, kuten viherkatot, istutusaltat, hulevesiratkaisut ja puut) tontin kokonaispinta-alaan. Mitä korkeampi kerroin, sitä enemmän viherrakennetta alueella on. Kertoimia on kuitenkin monenlaisia - kaupungit ovat tehneet usein itselleen soveltuvia versioita ja kertoimen käyttö myös vaihtelee.



Kuva 17. Helsingin viherkertoimen aluetyyppejä (Helsingin kaupunki, 2021b).

Esimerkiksi Helsingin viherkerroinmenetelmä on kehitetty laajaksi laskentatyökaluksi, jossa on paljon eri viherelementtejä (esim. säilytettävä ja istutettava kasvillisuus, viherkatot, läpäisevät pinnat,



hulevesiratkaisut) (Helsingin kaupunki, 2018; 2021b). Espoo on ottanut viherkerrointyökalun käyttöön asemakaavoituksessa (vihertehokkuuden ohjaus) ja Espoo korostaa viherpinta-alan lisäämistä tonteilla ja kortteleissa (Espoon kaupunki, 2023; e.p.). Tampereen viherkerroinmenetelmä (julkaistu kaupungin dataportaalissa) mittaa korttelin/tontin vihertehokkuutta ja tarjoaa vaihtoehtoisia keinoja viherryksen lisäämiseen sekä hulevesien luonnonmukaiseen hallintaan (Tampereen kaupunki, 2019). Turussa on kehitetty taas niin kutsuttu *siniviherkerroin* (versio 2.0), joka yhdistää viheralueiden määrän ja laadun sekä hulevesien käsittelyn (Turun kaupunki, 2021; e.p.). Vantaalla puhutaan yleensä termillä *vihertehokkuus*. Kaupunki käyttää laskentatyökaluna iWater-pohjaista laskuria ja ohjeistaa vihertehokkuuden laskennan osaksi asemakaavoitusta ja piha-/rakennussuunnittelua (Vantaan kaupunki, 2020; e.p.).

Yleiskaava: viherkerrointa voidaan käyttää strategisena työkaluna ohjaamaan viherrakenteen määrää laajemmin. Tavoitteena on turvata viheryhteydet, ekosysteemipalvelut ja asukkaiden virkistysmahdollisuudet. Yleiskaavatasolla viherkerroin voi näkyä yleisinä tavoitteina (esim. viherrakenteen vahvistaminen tietyillä alueilla).

Asemakaava: viherkerrointa käytetään tarkempana ohjauskeinona. Kaavamääräyksiin voidaan kirjata esimerkiksi tietty viherkerrointaso, joka tontin tai korttelin suunnittelussa on saavutettava. Tämä vaikuttaa suoraan siihen, miten pihoja, kattopintoja ja hulevesijärjestelmiä suunnitellaan.

Muu kaupunkisuunnittelu: Viherkerrointa voidaan hyödyntää rakennuslupavaiheessa, tontinluovutusehdoissa ja alueellisissa suunnitteluohjeissa, joissa se toimii käytännön mitattavana tavoitteena viherrakenteelle.

Latvuspeittävyys ja 3-30-300 malli

Kaupunkien latvuspeittävyydellä tarkoitetaan puiden latvusten peittämää prosentuaalista osuutta esimerkiksi kaupungin tai kaupunginosan pinta-alasta (Hautamäki & Laita, 2024). Latvuspeittävyysindikaattoria voidaan käyttää ohjaamaan kaupunkisuunnittelua Suomessa eri tasoilla: yleiskaava, asemakaava ja tonttisuunnittelu. Tämä indikaattori ei ainoastaan kuvaile nykytilaa, vaan tarjoaa konkreettisia ohjausmahdollisuuksia. Latvuspeittävyys yhdistää eri tavoitteita, kuten ilmastonmuutoksen torjuntaa, biologisen monimuotoisuuden edistämistä ja asukkaiden hyvinvointia. Lisäksi se liittyy muihin indikaattoreihin, kuten kasvillisuuspeitteisyyteen ja päällystetyn pinnan osuuteen, joilla on merkitystä esimerkiksi hulevesien hallinnassa.



Kuva 18. Latvuspeittävyyttä voidaan tarkastella helposti visuaalisesti (Hautamäki & Laita, 2024).

Latvuspeittävyysindikaattori voi ohjata suunnittelua monella tasolla, ja sen määrälliset tavoitteet voivat ulottua kansallisista ja kaupunkitasoisista linjauksista aina kaupunginosatasoon, kuten on tehty Ruotsissa. Indikaattori voidaan soveltaa sekä uusien alueiden suunnittelussa että nykyisissä kaupunkirakenteissa lisäämällä puustoa alueille, joilla latvuspeittävyys on alhainen.

Suomessa latvuspeittävyysindikaattoria kaupunkisuunnittelun ohjauksena ei ole vielä hyödynnetty laajasti, vaikka kiinnostus on kasvamassa. Latvuspeittävyystavoitteet voisivat tukea hiilinielujen turvaamista ja kaupunginosatason viherympäristöjen kehittämistä. Esimerkiksi Tampere on sisällyttänyt latvuspeittävyysindikaattorin turvaamisen ja kehittämisen vaiheleiskaavaaluonnokseen (Tampereen kaupunki 2020, 2021), ja Jyväskylä on kehittänyt menetelmiä latvuspeittävyysindikaattorin seurantaan.

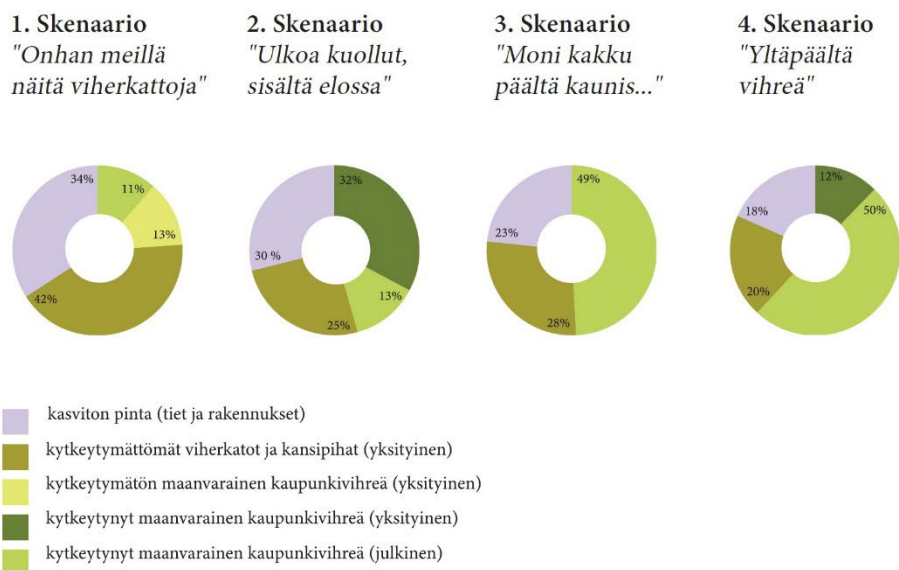
Kokonaisheikentymättömyyden ("no net loss") tavoittelu kaupungissa tarkoittaa myös puustokannan säilyttämistä ja menetetyt puuston korvaamista, mikä korostaa tarvetta kehittää kaupungintason strategisia ja kaupunginosatason sitovia latvuspeittävyystavoitteita.

Latvuspeittävyys ja 3-30-300 -malli ovat yhdessä kaupunkisuunnittelukeinoja, jotka korostavat viherympäristön merkitystä kaupunkirakenteissa. Näiden lähestymistapojen yhteys pohjautuu niiden potentiaaliin edistää kaupunkilaisten hyvinvointia ja parantaa kaupunkiympäristön ekologista kestävyttä. 3-30-300 -mallissa pyritään varmistamaan, että jokaisella asukkaalla on näköyhteys vähintään kolmeen puuhun, urbaanissa ympäristössä on vähintään 30 % latvuspeittävyttä katujen varsilla, ja että asukkaat sijaitsevat alle 300 metrin etäisyydellä puistosta tai muusta vihreästä alueesta. Tämän mallin soveltaminen edistää latvuspeittävyysindikaattorin optimointia, mikä puolestaan tukee parempaa mikroilmastoa, lämpösaarekilmien lieventämistä sekä lisääntyneitä mahdollisuuksia ekologiin ja sosiaaliin hyötyihin kaupunkiympäristössä. Näin ollen nämä kaksi käsitettä yhdessä tarjoavat viitekehyksen, jonka avulla voidaan tarkastella ja suunnitella ilmastokestäviä kaupunkiympäristöjä.

Työvälineiden puutteita



Viherkertoimet (ja vähäisemmällä painoarvolla latvuspeittävyys ja 3-30-300 malli) ovat monipuolisia ja usein hyvinkin tarkkoja työvälineitä tonttien ja hankkeiden viherympäristöjen ominaisuuksien arviointiin ja suunnittelun ohjaukseen. Kuitenkin varsin korkea tarkkuuden aste, ja toisaalta kaupunkikohtaiset erot, tekevät viherkertoimesta mahdollisesti hieman monimutkaisen ja tällä hetkellä se jättää vielä huomiotta asiantiloja, jotka ovat oleellisia toimivan ja hyvän viherympäristön kannalta. Näistä keskeisin on viheralueiden kytkeytyneisyys ja kertoimien käytön rajautuminen hankkeisiin tai tontteihin.



Kuva 19. Viherkertoimien heikkoutena voidaan pitää kytkeytyneisyyden (viheryhteydet tontin ja ympäristön välillä) huomioimattomuutta. Biodiversiteetti kertointa kehittäessään Hietanen pyrki tuomaan kytkeytyneisyyden mukaan laskelmiin ja erilaisten skenaarioiden arviointiin (Hietanen, 2024).

Viherkertoimen rajautumista, sekä kaupunkikohtaisten erojen haasteita on pyritty myös ratkaisemaan ARVO-hankkeessa (Viherrakenteen arviointi ja vahvistaminen kaupunkien maankäytön suunnittelussa), jossa tavoitteina on mm. kehittää alueellinen viherkerroin kattamaan laajempia kokonaisuuksia, sekä laatia kaupungeille viherrakenteen vahvistamiseen kansalliset suositukset (Aalto-yliopisto, 2025). Näissä esimerkeissä kuitenkin kyse on tiiviiden tehokkaiden kaupunkiympäristöjen viherrakenteen tarkastelusta, eli pientaloalueiden kysymykset eivät ole keskiössä.

Typologiatarkastelu työvälineenä

Typologiatarkastelu kortteli- tai aluetasolla tarjoaa kaupunkisuunnitteluun näkökulman, joka eroaa merkittävästi tonttikohtaisista laskentatyökaluista, kuten viherkertoimesta. Siinä missä viherkerroin keskittyy mittaamaan viherrakenteen määrää ja laatua yksittäisillä tonteilla numeerisesti, typologiatarkastelu ottaa huomioon alueellisen kokonaisuuden ja rakenteellisen kytkeytyneisyyden. Tämä tekee siitä arvokkaan välineen erityisesti silloin, kun pohditaan laajempien alueiden tiivistämisen mahdollisuuksia ja vaikutuksia.

Typologiatarkastelun vahvuus on sen visuaalisuus ja havainnollisuus. Kun aluetta tarkastellaan tyypillisten korttelirakenteiden, rakennustyyppien ja ympäröivien viherrakenteiden kautta, voidaan



selkeästi esittää eri vaihtoehdot: missä on luontevaa tiivistää, missä taas tulisi ensisijaisesti säilyttää viherverkostoa tai historiallisia piirteitä. Tämä tekee menetelmästä myös viestinnällisesti tehokkaan – asukkaille, päättäjille ja muille sidosryhmille on helpompi ymmärtää karttakuvien ja havainnekuvien kautta, millaisia muutoksia alueella voisi tapahtua.

Ominaisuus	Typologiatarkastelu	Viherkerroin
Mittakaava	Kortteli- tai aluetaso, laajempi kokonaisuus	Tonttitaso, yksittäisen kohteen ratkaisut
Tarkkuus	Suhteellisen karkea, ei yksityiskohtainen	Yksityiskohtainen, numeerinen pisteytys
Keskeinen näkökulma	Rakenteellinen kytkeytyneisyys, alueiden kehittämisen periaatteet	Viherrakenteen määrä ja laatu tontilla
Vahvuudet	- Havainnollinen ja visuaalinen	

Taulukko 3. Typologiatarkastelun ja viherkertoimen yleinen vertailu.

Koska typologiatarkastelu operoi suhteellisen karkealla tarkkuudella, se ei sitoudu yksityiskohtiin. Väline soveltuu erityisen hyvin strategiseen ja yleispiirteiseen suunnitteluun, jossa tarvitaan suurten linjojen hahmottamista ennen yksityiskohtaista suunnittelua (taulukko 3.).

Typologiatarkastelu voi toimia välittäjänä myös yksityiskohtaisemman kaavatyön ja strategisen yleiskaavoituksen välillä. Se auttaa muodostamaan yhteisen ymmärryksen siitä, missä tiivistämisen potentiaali on suurin tai edes mahdollista. Haasteena voi kuitenkin olla se, että karkean tarkkuuden vuoksi yksittäiset paikalliset arvot tai ongelmat jäävät piiloon. Siksi typologiatarkastelua tulisi käyttää yhdessä tarkempien työkalujen, kuten viherkertoimen sekä muiden välineiden kanssa.



Lähteet

Aalto-yliopisto. (2025). *ARVO - Viherrakenteen arviointi ja vahvistaminen kaupunkien maankäytön suunnittelussa*. <https://figbc.fi/arvo-viherrakenteen-arviointi-ja-vahvistaminen-kaupunkien-maankayton-suunnittelussa>

ArkBrut. (2021). *Pihalle! Pientaloalueiden tiivistämishjelma suomalaisiin kaupunkeihin*. <https://www.arkbrut.fi/ohjelma1.pdf>

Espoon kaupunki. (2023). *Espoon korttelikohtainen viherkerroin — raportti* (Espoon kaupunki). <https://static.espoo.fi/cdn/ff/JpndtXlPhQ1ugTQNATcT7CwgU15MtYFMa248HNfpJ6M/1704375742/public/2024-01/Espoon%20viherkerroin%20raportti%202023.pdf>

Espoon kaupunki. (e.p.). *Viherkerroin on työkalu kaupunkivihreän lisäämiseen*. Espoon kaupunki. <https://www.espoo.fi/fi/asuminen-ja-rakentaminen/kaupunkisuunnittelu/viherkerroin-on-tyokalu-kaupunkivihrean-lisaamiseen>

Gaisma. (e.p.). *Gaisma*. Haettu 22 August 2025, <https://www.gaisma.com/en/>

Hautamäki, R. & Laita, A. (2024). *Latvuspeittävyys*. Teoksessa: Vaattovaara, M. K., Jännes, J. A., & Posti, M. (Toim.), *Kohti kestävämpiä asuinalueita: Kaupunginosien ja kortteleiden kestävyysindikaattoreita*.

Helsingin kaupunki. (2018). *Helsingin viherkerroinmenetelmä — käyttöohje*. Helsingin kaupunki / Rakennusvalvonta. <https://www.hel.fi/static/rakvv/lomakkeet/viherkerroin-kayttoohje.pdf>

Helsingin kaupunki. (2021a). *Pientaloasumisen nykytila ja mahdollisuudet*. Kaupunginkanslia & Kaupunkiympäristön toimiala.

Helsingin kaupunki. (2021b). *Helsingin alueellinen viherkerroin – nykytila ja digitalisaation edellytykset* (Kaupunkiympäristön aineistoja 2021:14). Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala. <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-14-21.pdf>

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. (2016). *Helsingin yleiskaava. Kaupunkikaava - Helsingin uusi yleiskaava*. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2016:3

Hietanen, A. (2024). *Kortteleiden piilevä monimuotoisuuspotentiaali. Korttelirakenteen vaikutusten huomioiminen kaupunkiluonnon monimuotoisuudelle kaupunkisuunnittelussa*. Aalto-yliopisto.

Häkkänen, L., Ilgin, H. E., & Karjalainen, M. (2022a). The Current State of the Finnish Cottage Phenomenon: Perspectives of Experts. *Buildings*, 12(3), 260-. <https://doi.org/10.3390/buildings12030260>

Häkkänen, L., Ilgin, H. E., & Karjalainen, M. (2022b). Cottage Culture in Finland: Development and Perspectives. *Encyclopedia*, 2(2), 705–716. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2020049>



Kod Arkitekter. (2016). *500k. Så kan civila aktörer skapa fler hem i villastaden.*

Koskivaara, A., & Lähtinen, K. (2023). Land-use planning in municipalities as a driver for sustainable residential areas in Finland – a regional innovation system approach. *Journal of Sustainability Research*, 5(Special issue), e230006. <https://doi.org/10.20900/jsr20230006>

Pajamo, A. (2018). *Pientaloalueiden tiivistäminen Helsingissä.* Tampereen teknillinen yliopisto.

Roaf, S., Fuentes, M. & Thomas, S. (2007). *Ecohouse: A design guide* (3rd edn). Architectural Press.

Tampereen kaupunki. (2019). *Tampereen viherkerroinmenetelmä* (laskentatyökalu ja käyttöohje). Tampereen kaupunki. <https://data.tampere.fi/data/fi/dataset/tampereen-viherkerroin>

Tampereen kaupunki (2020). *Kaupunkipuulinjaus 2020.* Kaupunkiympäristön palvelualueen julkaisuja 3/2020.

Tampereen kaupunki (2021). *Kantakaupungin vaiheyleiskaava.* Valtuustokausi 2017-2021.

Tilastokeskus (2023). *Asuminen ja rakentaminen.* Luettavissa: Asuminen ja rakentaminen | Tilastokeskus.

Turun kaupunki. (2021). *Turun siniviherkerroin 2.0 — Käyttöohje* (Turun kaupunki, Kaupunkiympäristötoimiala). https://www.turku.fi/sites/default/files/document/turun_siniviherkerroin_2.0_kayttoohje_070921_0.pdf

Turun kaupunki. (e.p.). *Siniviherkerroin — tiedot, työkalu ja käyttöohjeet.* Turun kaupunki. <https://www.turku.fi/rakentaminenrakentamisen-ohjeet-ja-lomakkeet/siniviherkerroin>

Vaattovaara, M. K., Jännes, J. A., & Posti, M. (2024). *Kohti kestävämpiä asuinalueita: Kaupunginosien ja kortteleiden kestävyysindikaattoreita.*

Vantaan kaupunki. (2020). *Vihertehokkuus Vantaalla — esite* (Asemakaavoitus). Vantaan kaupunki. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/asemakaavoitus-vihertehokkuus2020-esite.pdf>

Vantaan kaupunki. (e.p.). *Vihertehokkuus ja kasvikatot* (Kaupunkitilaohje). Vantaan kaupunki. <https://kaupunkitilaohje.vantaa.fi/fi/viheralueet-ja-kasvillisuus/vihertehokkuus-ja-kasvikatot>

Velashjerdi Farahani, A., Jokisalo, J., Korhonen, N., Jylhä, K., Ruosteenoja, K., & Kosonen, R. (2021). Overheating Risk and Energy Demand of Nordic Old and New Apartment Buildings during Average and Extreme Weather Conditions under a Changing Climate. *Applied Sciences*, 11(9), 3972. <https://doi.org/10.3390/app11093972>

Velashjerdi Farahani, A., Jokisalo, J., Korhonen, N., Jylhä, K., & Kosonen, R. (2024). Simulation analysis of Finnish residential buildings' resilience to hot summers under a changing climate. *Journal of Building Engineering*, 82, 108348. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.108348>



**Euroopan unionin
osarahoittama**



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

29 (29)

OSARAPORTTI 2

9.10.2025



HAMK
Hämeen ammatti-
korkeakoulu



Aalto-yliopisto



J • ENSUU