



## AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

“.....” ..... 20.....

**Autor:** .....

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele “.....”

..... 20.....

**Juhendaja:** .....

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....” .....20... .

**Kaitsmiskomisjoni esimees** .....

/ nimi ja allkiri /

**TAL  
TECH**

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INSENERITEADUSKOND

Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia

# KÕRGHOONETE VAHELINE LINNARUUM. MAAKRI KVARTAL

URBAN SPACE BETWEEN HIGH-RISE BUILDINGS. THE MAAKRI QUARTER

Magistritöö

Üliõpilane: Darja Rakovitš

Üliõpilaskood: 177577 EAUI

Juhendaja: Üllar Ambos

Tallinn 2023

## EESSÕNA

Käesolev magistritöö on koostatud Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskonna arhitektuuri eriala integreeritud õppe raames.

Soovin tänada magistritöö juhendajat Üllar Ambost, kelle toetus ja abi olid väga olulised töö koostamise protsessi ajal.

Ning lõpmatuseni olen tänulik oma perele.

Võtmesõnad: kõrghoone, linnaruum, inimhõõtmeliskus, magistritöö

## ANNOTATSIOON

20. sajandi keskpaigaks on kõrghooned saanud enamiku maailma riikide arhitektuurimaastiku tavapäraseks osaks.[4] Kõrghoone oli, on ja jääb põhiliseks instrumendiks linna vertikaalse tiheduse saavutamisel, mis annab võimaluse kasutada linnaruumi nii majanduslikult kui sotsiaalselt efektiivsemalt.

Kõrghooned mängivad oma jõuliste joontega olulist rolli linna siluetis ning pikka aega on nende peamine eesmärk olnud olla maamärk – tugevuse ja võimu sümbol. Kuid silmapaistva kõrgusega hooned avaldavad märkimisväärset mõju teda ümbritsevale linnaruumile. Üsna tihti on kõrghooned saanud kaasaegses linnaplaneerimises negatiivse kuvandi, kuna nad rikuvad enda ümber inimväärse ja mugava linnaruumi, muutes selle tuuliseks ja kõledaks.

See, kuidas kõrghoone asetub teiste majade vahele ja suhestub tänavaruumiga, on tänapäeval üks aktuaalsematest küsimustest kõrghoonete kavandamise juures. Teiste sõnadega, päevakorral on küsimus, kuidas liikuda suurema kõrguse ja tiheduse poole, tagades samas mugav, inimväärne ja atraktiivne linnaruum.[5] Linnaruumi kvaliteedist sõltub mitte ainult inimeste rahulolutunne, vaid suuremal määral ka linna potentsiaal ja konkurentsivõime maailmas.

Magistritöö fookuses on kõrghoonete vaheline linnaruum. Lõputöös otsitakse vastust küsimusele, kuidas luua kõrghoonetega kvaliteetset ja inim-mõõtmelist linnaruumi nii, et inimestel tekiks soov loodud linnaruumis olla, elada, toimetada ja aega veeta.

Magistritöö teoreetilises osas uuriti ja analüüsiti kvalitatiivsete meetodite abil kirjandust, mis on kujundanud tänapäevast arusaamist kõrghoonete ja nende vahelise linnaruumi kavandamisest. Teoreetilise osa järelduste põhjal on koostatud lõputöö projekti osa: Maakri kvartali arhitektuurne ja planeeringuline lahendus.

Uurimistöö järeldusi saab rakendada uute kõrghoonete planeeringute koostamisel ja ideaalis Tallinna kõrghoonete teemaplaneeringu kaasajastamisel.

## ABSTRACT

By the middle of the 20th century, high-rise buildings have become a regular part of the architectural landscape of most countries around the world. [4] The tall building was, is, and remains the main instrument for achieving the vertical density of the city, which gives the opportunity to use the urban space both economically and socially more efficiently. High-rise buildings play an important role in the city skyline with their power lines, and over a long period of time, their main purpose was to be a landmark - a symbol of strength and power.

However, buildings of prominent height have a significant impact on the urban space around them. Quite often, high-rise buildings have received a negative image in modern urban planning because they spoil the decent and comfortable urban space around them, making them windy and desolate. How a high-rise building lands between other buildings and relates to the street space is one of the most relevant issues in the design of high-rise buildings today.[5]

In other words, the question of how to move towards greater height and density while ensuring a comfortable, decent and attractive urban space is on the agenda. Not only people's sense of satisfaction depends on the quality of the urban space, but also the city's potential and competitiveness in the

world on a larger scale.

The focus of the Master's thesis is the urban space between high-rise buildings. The thesis seeks an answer to the question of how to create a high-quality and human-scale urban space with high-rise buildings in such a way that people desire to be, live, work and spend time in the created urban space.

In the theoretical part of the master's thesis, the literature that has shaped the modern understanding of the planning of high-rise buildings and the urban space between them was studied and analyzed using qualitative methods. Based on the conclusions of the theoretical part, a part of the thesis project has been prepared: the architectural and planning solution of the Maakri quarter.

The conclusions of the research work can be applied in planning for new high-rise buildings and, ideally, in the modernization of the thematic plan for high-rise buildings in Tallinn.

## SISUKORD

Annotatsioon	5		
Abstract	6		
<b>1. SISSEJUHATUS</b>			
1.1 Teema tutvustus ja aktuaalsus	8		
1.2 Uurimisprobleem	8		
1.3 Uurimistöö eesmärk	9		
1.4 Uurimistöö olulisus	9		
1.5 Metodoloogia ja teoreetiline käsitlus	11		
<b>2. UURIMUSLIK-TEOREETILINE OSA</b>			
2.1 Kõrghoone määratlus	11		
2.2 Kõrghooned Tallinnas	12		
2.2.1 Olemasoleva olukorra ülevaade	12		
2.2.2 Teemaplaneeringu “Kõrghoonete paiknemine Tallinnas“ analüüs	15		
2.3 Kõrghoonete kavandamise viisid mujal maailmas	15		
2.4 Olulised aspektid kõrghoonete kavandamisel	18		
2.4.1 Kontekstiga sobivus ja ümbritsevaga arvestamine	18		
2.4.2 Kõrghoone maht	18		
2.4.2.1 Alumine osa ehk poodium	19		
2.4.2.2 Keskmise osa ehk torn	19		
2.4.2.3 Ülemine osa ehk torni tipp	21		
2.4.3 Päikesevalgus ja varjud linnaruumis	21		
2.4.4 Taevavaade	21		
2.4.5 Tuule mõju jalakäijatele	22		
2.4.6 Vaatekoridorid ja linna siluett	22		
		2.5 Juhtumiuuringud	24
		2.6 Järeldused ja ettepanekud	27
		<b>3. MAAKRI KVARTALI PROJEKT</b>	
		3.1 Olemasoleva olukorra analüüs	30
		3.2 Planeeritava ala linnaehituslik potentsiaal	32
		3.3 Maakri kvartali loomisprotsess	33
		3.4 Mikrokliima analüüs	35
		3.4.1 Päikese analüüs	35
		3.4.2 Tuulevoolu mustrid	35
		3.4.3 Jalakäijate tuule mugavuse analüüs	36
		3.4.4 Taevavaade analüüs	37
		3.5 Maakri kvartali kontseptsiooni skeemid	40
		3.6 Asendiplaaniline lahendus	42
		3.7 Projekti joonised	43
		3.8 Linna siluett	58
		<b>Kokkuvõtte</b>	62
		<b>Summary</b>	63
		<b>Kasutatud kirjandus</b>	64
		<b>Teoreetilis-uurimusliku osa graafiline materjal</b>	66

# 1. SISSEJUHATUS

## 1.1 TEEMA TUTVUSTUS JA AKTUAALSUS

Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni (ÜRO) 2018. aasta aruanne näitab, et maailma elanikkond läbib kiire linnastumise protsessi. Kui 1950. aastal elas 70% inimestest kogu maailmas maa-asulates, siis 2007. aastal ületas ülemaailmne linnaelanikkond esimest korda ajaloos maarahvaelanikkonda ja sellest ajast alates on maailma linnaelanike arv jätkuvalt kasvanud kiirenevas tempos. Prognoositakse, et 2050. aastal elab 68% maailma elanikkonnast linnades. Samaks aastaks prognoositakse Euroopas linnaelanike osakaaluks 74,5%. [1]

Seda sama tendentsi on võimalik jälgida ka Eestis. Viimase (2022 aasta) rahvaloenduse andmete alusel elab Eesti 1,33 miljonist elanikust suurem osa ehk 61% linnalistes piirkondades. Perioodil 2012-2021 langes maapiirkondades elavate inimeste arv 2% võrra. [2] Selles valguses linna rolli olulisus maailma sotsiaalses ja majanduslikus arengus aina kasvab ning linna võib pidada tuleviku põhielemendiks. [3]

Linnastumise tulemusena on muutunud linnaruumi mitmekesisus ja kvaliteet üha olulisemaks. Linnaruumi kvaliteedist sõltub mitte ainult inimeste rahulolutunne, vaid suuremal määral ka linna potentsiaal ja konkurentsivõime maailmas.

20. sajandi keskpaigaks on kõrghooned saanud enamiku maailma riikide arhitektuurimaastiku tavapäraseks osaks. [4] Kõrghoone oli, on ja jääb põhiliseks instrumendiks linna vertikaalse tiheduse saavutamisel, mis annab võimaluse kasutada linnaruumi nii majanduslikult kui sotsiaalselt efektiivsemalt.

Kõrghooned mängivad oma jõuliste joontega olulist rolli linna siluetis ning pikka aega on nende peamine eesmärk olnud olla maamärk – tugevuse ja võimu sümbol. Kuid silmapaistva kõrgusega hooned avaldavad märkimisväärset mõju teda ümbritsevale linnaruumile. Üsna tihti on kõrghooned saanud kaasaegses linnaplaneerimises negatiivse kuvandi kuna nad rikuvad enda ümber inimväärse ja mugava linnaruumi, muutes selle tuuliseks ja kõledaks.

See kuidas kõrghoone maandub teiste majade vahele ja suhestub tänavaruumiga on tänapäeval üks aktuaalsematest küsimustest kõrghoonete kavandamise juures. Teiste sõnadega päevakorral on küsimus, kuidas liikuda suurema kõrguse ja tiheduse poole, tagades samas mugav, inimväärne ja atraktiivne linnaruum. [5]

## 1.2 UURIMISPROBLEEM

Magistritöö fookuses on kõrghoonete vaheline linnaruum. Tallinn on kõrghoonestatuim linn Eestis. Esimesed kõrghooned kerkisid Tallinnas 1970-80ndatel aastatel ning alates sellest hetkest nad on muutunud südalinna arhitektuurimaastiku osaks. Iga uus kõrghoone avaldas mõju nii linnasi- luettile kui ka neid ümbritsevale linnaruumile.

Tallinna kesklinnas asuvatel kõrghoonetel on nii äri, elu- kui ka teeninduse funktsioonid, mis tähendab suurte inimhulkade pidevat liikumist nii kõrghoonete sees kui ka väljas. Olles rajatud vahetult suurte autoteede ja ristmike kõrvale, on Tallinna kõrghooned ümbritsetud peamiselt asfaldi ja kivi- kattega. Puuduvad ka rohe- või rekreatsioonialad, mis oleksid kõrghoonetega otseses kontaktis. Tulles Tallinna kesklinnas kõrghoonest välja, satub inimene põhimõtteliselt autotee ja sirgjoonelise kõrgusesse suunatud klaasist seinaga vahele kus on tuul ja müra ning ebameeldiv viibida.

Praegune linnaruum on välja kujunenud selliselt, et inimeste jaoks on põhiliseks tegevuseks jäänud teede ületamine, et jõuda teise hoonesse või autosse. Tänav kõrghoonete ümber on kasutatav ainult liikumiseks punktist A punkti B. Puudu jääb elava linnaruumi tunnustest, milleks on aja



veetmise võimalus hoonest väljaspool: lühiajalised kohtumised ja vestlused teiste inimestega, rohealade kasutamine tööpauside ajal kohvi joomiseks või lihtsalt puhkuseks. Sellisteks tegevusteks võimaluste puudumist võib pidada halva kvaliteediga linnaruumi tunnuseks. Tänavatel puudub elu. On vaid kuhugi tõttavad inimesed.

2009. aastal kehtestas Tallinna Linnavolikogu Tallinna üldplaneeringu raames teemaplaneeringut „Kõrghoonete paiknemine Tallinnas“, mille eesmärk on määrata kindlaks Tallinnas kõrghoonete paiknemise võimalikud asukohad ning nende püstitamise keelualad.[6] Töö eesmärk oli korrastada ja kanaliseerida järjest suurenevat arendajate survet rajada linnas kõikjale kõrghooneid.

Hetkel kehtivas kõrghoonete teemaplaneeringus ei ole kõrghoonete vahelist linnaruumi käsitletud sellises mahus, et tekiks arusaam, milliseid parameetreid peale kõrguse ja tiheduse on oluline järgida, et tulemuseks oleks kõrghoonetega tihendatud, aga ka sõbralik ja atraktiivne linnaruum.

Lõputöös otsitakse vastust küsimusele, kuidas luua kõrghoonetega kvaliteetset ja inimõõtmelist linnaruumi nii, et inimestel tekiks soov loodud linnaruumis olla, elada, toimetada ja aega veeta.

### 1.3 UURIMISTÖÖ EESMÄRK

Lõputöö eesmärk on pakkuda välja Maakri kvartali arhitektuurne ja planeeringuline lahendus, kus on arvestatud kõrghoonete kavandamise kaasaegsete põhimõtetega ja teoreetilise käsitlemisega. Ühtlasi on eesmärk ka näitlikustada projektiosa abil teoreetilises osas välja toodud kõrghoonete kavandamise põhimõtete kasutamise võimalusi kõrghoonete kvartali loomisel.

### 1.4 UURIMISTÖÖ OLULISUS

Tuleviku Tallinnale kvaliteetse ja hea linnaruumi loomine on linna atraktiivsuse ja konkurentsivõime suurendamise oluline komponent. Maailmatasemel elukeskkond on vajalik nii tallinlastele kui ka külalistele.[7]

Kõrghoonete vaheline linnaruum on üks linnaruumi liikidest, mille planeerimine vajab spetsiifilisi teadmisi ja oskusi. Tallinna linna positiivse arengu ja konkurentsivõime huvides on tähtis uurida ja analüüsida teiste linnade kogemusi, et paremini aru saada, kuidas kõrghooned linnaruumi mõjutavad ja kuidas projekteerida uusi kõrghooneid nii, et nad rikastaksid linna keskkonda ja et oleks tagatud linna potentsiaali suurenemine.

Uurimistöö järeldusi saab rakendada uute kõrghoonete planeeringute koostamisel ja ideaalis Tallinna kõrghoonete teemaplaneeringu kaasajastamisel.

### 1.5 METODOLOOGIA JA TEOREETILINE KÄSITLUS

Lõputöö kujutab endast loomepõhist uurimistööd, mis koosneb teoreetilisest osast ja Maakri kõrghoonete kvartali arhitektuurilisest ja planeeringulisest lahendusest.

Magistritöö teoreetilises osas tutvuti ja analüüsiti kvalitatiivsete meetodite abil kirjandust, mis on kujundanud tänapäevast arusaamist kõrghoonete ja nende vahelise linnaruumi kavandamisest.

Teoreetilise osa järelduste põhjal on koostatud lõputöö projektiosa: Maakri kvartali arhitektuurne ja planeeringuline lahendus.

Me hakkame linnade arengus tõenäoliselt jõudma situatsiooni, kus põhiväärtuseks ei ole mitte hoonete kuju ja vorm, ammugi mitte hoone välimus – vähemalt mitte funktsionalistlikus tähenduses, isegi mitte füüsiline ruum hoonete vahel, vaid esialgu veel raskesti arusaadav ja käsitletav, ajas uuenev psühholoogiline, tunnetuslik ruum, mis oleks see mitmekihiline ja imaginaarne ollus, kus võib samaaegselt mitmetel tasanditel paikneda vihjeid äärmiselt erinevatele nähtustele – sipelgaradadest rohus kultuuri tippsündmusteni välja.[8]

arhitekt Andres Alver, 1998

## 2. UURIMUSLIK-TEOREETILINE OSA

### 2.1 KÕRGHOONE MÄÄRATLUS

Kõrghoone mõiste käsitlemises mängib peamist rolli hoone või hoonerühma asukoha kontekst (joonis 1). Vaatamata sellele, et hoone kõrgust saab täpselt mõõta, puudub absoluutne määratlus selle kohta, mida kujutab endast kõrghoone, ning igasugused määratlused jäävad subjektiivseteks.



Joonis 1. Kõrguslik kontekst.  
Allikas: The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH)

Tallinna linnaehituslikust ja linnaplaneerimise seisukohast on kõrghooneid kirjeldatud kui keskmisest kõrgemale ulatuvaid ehitisi, kuid määratlus sõltub sellest, kui kõrged hooned määravad piirkonna korruselisuse üldiselt. [6]

Teemaplaneeringu „Kõrghoonete paiknemine Tallinnas“ hoonestuskõrguse klassifikatsioon on järgmine:

Madal	Kuni 16m* (kuni 4 korrust**)
Keskmine	16 – 28m* (5-8 korrust**)
Poolkõrge	28 – 45m* (9-14 korrust**)
Kõrge	45 – 124m* (15-35 korrust**)
Ülikõrge	üle 124m*

\*Kõrgust meetrites arvestatakse maapinnast.

\*\*Ühe korruse kõrguseks on arvestatud kuni 3m, millele lisandub kuni 2m soklikorrust ja pööningukorrus või lamekatuse korral parapett.

Lennuliikluse seisukohalt loetakse kõrghooneks 45 meetrist kõrgemat hoonet, sest sellise hoone rajamine võib kujuneda takistuseks lennuliiklusele ning tuleb seetõttu kooskõlastada Lennuametiga. [6] Ehitise tuleohutuse seisukohalt on kõrghoone selline hoone, mille kõrgus on üle 28 meetri või mille kõrgeima korruse kõrgus on maapinnast üle 24 meetri. [9]

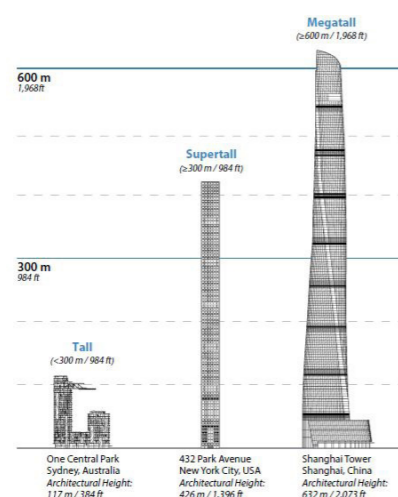
Tallinn on kõrghoonestatuim linn Eestis. Kõige suuremat kontrasti hoonete kõrgustes on võimalik näha just Tallinna südalinnas (joonis 2).



Joonis 2. Tallinna südalinna kõrguslik kontekst. Pildi allikas: Adobe Stock

Uurides kõrghooneid ja nende mõju linnaruumile on oluline mõista Tallinna kõrghoonete skaalat rahvusvahelises mastaabis. Kõrghoonete ja linnaelupaikade nõukogu (Council on Tall Buildings and Urban Habitat ehk CTBUH), mis on maailma juhtiv asutus kõrghoonete alal ning rahvusvaheliselt tunnustatud kõrghoonete alane teabeallikas, töötab välja kõrghoonete kõrguse mõõtmise rahvusvahelised kriteeriumid ning selle tulemusena jagas kõrghooned kõrguse järgi kolme rühma järgnevalt: [10] (joonis 3).

- Kuni 300 m – kõrge hoone (tall)
- 300 kuni 600 m – ülikõrge hoone (supertall)
- 600 m – megakõrge hoone (megatall)



Joonis 3. Kõrghoonete jaotus kõrguse järgi.  
Allikas: The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH)

Kõrghoonete ja linnaelupaikade nõukogu (CTBUH) on maailma 100 kõrgeima hoone ametlik allikas.

Üle 124 m kõrgust hoonet, mida Tallinnas peetakse ülikõrgeks, on rahvusvahelises kontekstis tavapärase kõrghoone. Konteksti mõistmine on oluline selleks, et valida teiste linnade kõrghoonete juhtumiuuringute analüüsiks relevantseid projekteid ehk projekteid, mis oleksid samas või sarnases skaalas.

## 2.2 KÕRGHOONED TALLINNAS

### 2.2.1 OLEMASOLEVA OLUKORRA ÜLEVAADE

Lõputöös käsitletakse hooneid kõrghoonete ja linnaelupaikade nõukogu (CTBUH) kriteeriumi järgi ehk siis hoone käsitlemiseks peab vähemalt 50% selle kõrgusest olema asustatud. Kirikud, telekommunikatsiooni- või vaatetornid jne, mis ei vasta sellele nõudele, ei kuulu magistritöö huvialasse. [11]

Selles peatükis analüüsitakse selliseid kõrghooneid Tallinnas, mis tekitavad kõige suurema kõrguse kontrasti ümbritseva keskkonnaga, avaldades sellega linnaruumile kõige keerulisemat mõju.

Tallinnas hakkasid kerkima esimesed asustatud kaasaegsed monofunktsionaalsed kõrghooned 1970- 80-ndatel aastatel. Nendeks olid kesklinnas asuvad Viru (1972, 69 m) ja Olümpia hotell (1980, 84 m). Enamik tulevastest kõrghoonetest, mis kerkisid aastatel 1999 - 2021, kavandati nende kahe hoone vahelisele alale. Põhjuseks oli selle ala ideaalne asukoht: pealinna keskpunkt, millel puuduvad Tallinna Lennujaama lennuliiklust takistavad kõrguspõrandid. Nii kujunes Tallinnas välja tänapäevane multifunktsionaalsete kõrghoonetega piirkond.

Aastatel 1999 – 2021 valminud kõrghooned:

- SEB Eesti Peakontor (80m, 24 korrust) – 1999
- Radisson Blu Sky Hotel Tallinn (85m/103,5m, 25 korrust) – 2001
- Maakri 36 kortermaja (65m, 20 korrust) – 2003
- City Plaza ärihoone (79,3m, 23 korrust) – 2004/2006
- Hotel Swisshotel Tallinn (116m, 30 korrust) – 2007
- Maakri torn (110m, 30 korrust) – 2019
- Maakri 30 SkyOn (95,1m, 26 korrust) – 2021

Enamik Tallinna kõrghoonetest on rajatud suurte autoteede äärde ning magistraaltänavate ristmike lähedusse, mis kaugvaadete puhul töötavad suurepäraselt maamärkidena ehk orientiiridena linnas. Linnaelaniku seisukohalt on aga oluline, kuidas need tornid maandatud on ja kui kvaliteetne linnaruum nende ümber on.

Tallinna kesklinnas asuvatel kõrghoonetel on nii äri-, elu- kui ka teenindus funktsioonid, mis tähendab suure inimhulga pidevat liikumist nii kõrghoonete sees kui ka väljas. Olles rajatud suurte autoteede ja ristmike äärtele, on Tallinna kõrghooned ümbritsetud peamiselt asfaldi ja kivitatega. Puuduvad ka rohe- või rekreatsioonialad, mis oleksid kõrghoonetega otseses kontaktis. Tulles Tallinna kesklinnas kõrghoonest välja, satub inimene põhimõtteliselt suure autotee ja sirgjoonelise maalt taevasse suu-

natud klaasist seina vahele (joonised 4,5,6).

Praegune linnaruum on välja kujunenud selliseks, et inimeste jaoks on põhiliseks tegevuseks jäänud teede ületamine, et jõuda teise hoonesse või autosse. Puudu jääb elava linnaruumi tunnustest, milleks on võimalus aja veetmiseks hoonest väljaspool: lühiajalised kohtumised ja vestlused teiste inimestega, rohealade kasutamine tööpauside ajal kohvi joomiseks või lihtsalt puhkuseks.



Joonis 4. Linnaruum SEB peakontori ja Radissoni Hoteli vahel. Autori foto

Sellisteks tegevusteks võimaluste puudumist võib pidada halva kvaliteediga linnaruumi sümptomiks. Uurides olemasolevad kõrghooneid ja linnaruumi nende ümber, on selgelt näha, et nende loomise ajal oli kogu tähelepanu pööratud kõrgusesse. Juba 22-korruselise Viru hotelli (1972) planeerimisel käis tuline vaidlus kõrghoonete ehitamise üle südalinna piirkonda. Peamine diskussiooni teema oli kõrghoonete konkurents keskaegse vanalinnaga. [12] Nii siis diskuteeriti vanalinna silueti vaadeldavuse ja kõrgusliku dominantsuse üle, jättes kõrghoonete mõju linnaruumile tähelepanuta.

2004. aastal hakati Tallinna üldplaneeringu raames koostama teemaplaneeringut „Kõrghoonete paiknemine Tallinnas“. See on dokument, mis reguleerib kõrghoonete paiknemist ning määrab kindlaks põhilised aspektid, mida peaks arvestama kõrghoonete rajamisel Tallinnas. [6] Teemaplaneering koostati aastatel 2004-2008 ning 2009. vastu võetud teemaplaneering kehtib ka praegu.

Selle dokumendi kaudu suhtleb linn kõrghoonete teemal linnaelanikega, arhitektidega, arendajatega jt ning paneb laiemas plaanis paika Tallinna linna prioriteetidid kõrghoonete arendamisel linnaruumis.



Joonis 5. Maakri tänav. Autori foto

Joonis 6. Linnaruum SEB peakontori ja Maakri kvartali vahel. Autori foto

## 2.2.2 TEEMAPLANEERINGU „KÕRGHOONETE PAIKNEMINE TALLINNAS“ ANALÜÜS

Teemaplaneeringus on välja toodud kaks peamist eesmärki, mida Tallinna Linnaplaneerimise Amet peab oluliseks saavutada:

- määrata kõrghoonete paiknemise võimalikud asukohad ning nende püstitamise keelualad, arvestades vajadust võtta kontrolli alla nii Tallinna linnaruumiline areng üldiselt kui ka vanalinna silueti vaadeldavus ja kõrguslik dominantsus; [6]
- kesklinna ja linnakeskuste tihendamisega püüda pidurdada valglinnastumist. [6]

Iseenesest tunduvad mõlemad eesmärgid olevat Tallinna linna jaoks ka praegusel hetkel asjakohased. UNESCO Maailmapärandi nimekirja kuuluva [13] Tallinna vanalinna silueti vaadeldavuse säilimine on tingimata tähtis pealinna visuaalse identiteedi jaoks. Vajadus linnamaa kasutus efektiivsemaks muuta vastab linnaelanike arvu jätkuvale kasvutendentsile nii Eestis kui maailmas. [14]

Niisiis on fookuses kaks parameetrit, millega kõrghoonete teemaplaneeringus opereeritakse: kõrgus ja tihedus. Sellise lähenemisviisi tulemus on eriti näha Tallinna kesklinnas asuvas Maakri kvartalis, kuhu on koondunud Tallinna kõrgemaid

hooned. Linnasüda on küll tihendatud, nii vanalinna silueti vaadeldavus kui ka kõrguslik dominantsus on tagatud, kuid seelses linnaruumis ei veeda inimesed väljas aega, vaid tõttavad ühest hoonest teise, proovivad kiiresti teed ületada ning end tuule eest kaitsta.

Tänapäeval on arenenud linnapiirkondades linnastumise ja rahvastiku tiheduse tulemusena üha olulisemaks muutunud kõrgete hoonete ja nende poolt ankurdatud või ümbritsetud linnaruumi elukvaliteet. Sellest linnaruumi kvaliteedist sõltub mitte ainult inimeste rahulolu tunne vaid suuremas skaalas ka linna potentsiaal ja konkurentsivõime kaasaegses maailmas.

Lisaks sellele, et tihedus ja kõrgus on linnaplaneerimise jaoks olulised parameetrid, avaldavad silmapaistva kõrgusega hooned erilist mõju avalikule linnaruumile, mille kaudu inimesed kogevad linna (tänavad, pargid, väljakud). Hetkel kehtivas kõrghoonete teemaplaneeringus ei ole kõrghoonete vahelist linnaruumi käsitletud sellises mahus, et tekiks arusaam, milliseid parameetreid peale kõrguse ja tiheduse on oluline järgida, et tulemuseks oleks kõrghoonetega tihendatud, aga ka atraktiivse linnaruumiga Tallinna kesklinn.

Tallinna linna kui elukeskkonna, aga ka elanike huvides on tähtis uurida ja analüüsida teiste linnade kogemusi, et paremini aru saada, kuidas kõrghooned linnaruumi mõjutavad ja kuidas oleks neid võimalik projekteerida sellisena, et nad rikastaksid linna keskkonda.

## 2.3 KÕRGHOONETE KAVANDAMISE VIISID MUJAL MAAILMAS

Kõrghooned on paljude maailma linnade linnamaastiku osa, kuid uurides teiste linnade kogemusi, on oluline leida sellised linnad, kus kõrghooned oleksid sarnases skaalas Tallinna omadega ning kus linna poolsed sekkumised kõrghoonete projekteerimisel toimuksid juba linna ametliku planeerimise ja arendamise strateegia tasemel.

Kanada suurimatel linnadel Ottawal ja Torontol on pikaaegne kõrghoonete arendamise kogemus. Ottawa linnas on valmis ehitatud 10 kõrghoonet, millest kõrgeim on 143 m ning ülejäänud on vahemikus 92,2 m kuni 112 m. (Tabel 1.) [15] Torontos, mis on Kanada kõrgeimate hoonetega linn, on nii ülikõrgeid kui ka megakõrgeid hooneid, kuid linnaruumi kogemuse seisukohalt on oluline, et Toronto linnas on kuni 100m kõrguste hoonete osakaal üsna suur. [16] (joonis 9).



Joonis 7. Ottawa linn

Allikas: Ceedub13 <https://www.skyscrapercenter.com/city/ottawa>



Joonis 8. Toronto linn

Allikas: Gerald Friedrich <https://www.skyscrapercenter.com/city/toronto>

Seega on Eesti pealinnal ja Kanada suurimatel linnadel ligilähedane olukord sarnase kõrgusega hoonete mõjude osas linnaruumile ja jalakäijate keskkonnale.

Toronto linna valitsuse sekkumine kõrghoonete projekteerimisse sai alguse vajadusest keskenduda sellele, kuidas projekteerida uusi kõrghooneid nii, et oleks tagatud linnaruumi potentsiaali areng. [17] 2006. aastal koostati Toronto linnaplaneerimise osakonna ja arhitektide koostöö tulemusena „Projekteerimis kriteeriumid kõrghoonete ettepanekute läbivaatamiseks“. [18]

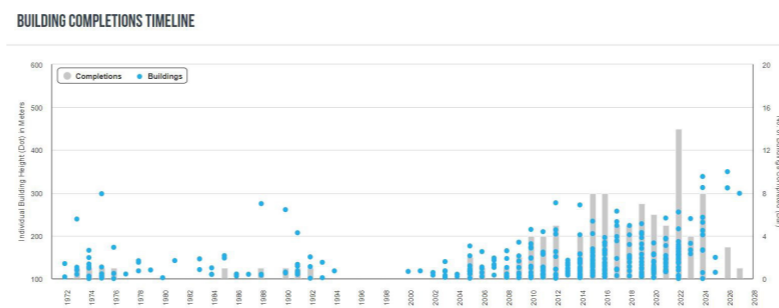
Juba 2013. aastal võttis Toronto linnavolikogu vastu linna ametliku planeerimise ja arendamise strateegia raames ülelinnalised kõrghoonete projekteerimise juhised. Viis aastat hiljem, 2018. aastal, otsustas Ottawa linnavolikogu vastu võtta sarnased, kuid enda linna konteksti arvestavad kõrghoonete projekteerimise juhised. [17] [19]

Linnavalitsus kasutab kõrghoonete projekteerimise juhiseid kõrghoonete või kõrghoonet sisaldavate arenduste ehitusloataotluste läbivaatamisel. Need juhised aitavad tõlgendada linna planeeringupoliitikat ning selgitavad linna ootusi kõrghoonete projekteerimisele.

1. Claridge Icon	143 m
2. Place de Ville III	112 m
3. Minto Metropole	108 m
4. Le Parc	104 m
5. R.H. Coats Building	99 m
6. Ottawa Marriott Hotel	96.3 m
7. Delta Ottawa City Centre	96 m
8. Envie	95 m
9. Place Bell Canada	94 m
10. Parliament Hill Centre Block	92.2 m

Tabel 1. Ottawa linn

Allikas: The Council on Tall Buildings and Urban Habitat



Joonis 9. Kõrghoonete valmis ehitamise ajakava Torontos

Allikas: The Council on Tall Buildings and Urban Habitat

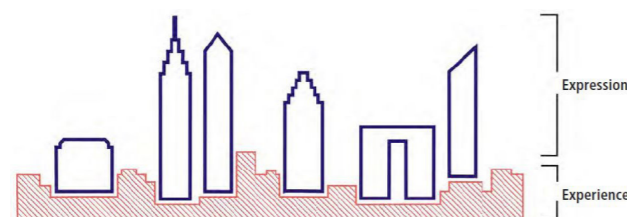


Juhiste põhitähelepanu on aga pööratud kõrghoonete kavandamise meetoditele, sest nende kaudu algab linnaruumi potentsiaali areng. (joonis 10)

Projekteeritavad kõrghooned peavad endas kätkema linnaruumi seisukohast korrakaht aspekti: [19]

I. kuidas jalakäijad hoonet kogevad  
(hoone alumise osa disain)

II. kuidas hoone väljendab asukohta  
(hoone ülemise osa disain)



Joonis 10. Ottawa lähenemisviis kõrghoonete projekteerimisele  
Allikas: Urban Design Guidelines for High-rise Buildings. Adopted by Ottawa City Council

Kõrghoonete planeerimisel ja projekteerimisel on oluline aspekt kõrghoone alumise osa võime nii elavdada ümbritsevat avalikku ruumi kui ka leevendada hoone kõrguse poolt avaldatavaid negatiivseid mõjusid linnaruumile. Kui hinnata kõrghooneid ainult maamärgi seisukohalt, ei aita

see luua turvalist, juurdepääsetavat ja atraktiivset linnaruumi. Teiste sõnadega peaksid kõrghoonetega seotud projektid linna seisukohast kajastama nii jalakäijate kogemust kui ka hoone väljendusrikkust. [19]

Selline lähenemisviis on hea alguspunkt kõrghoonete projekteerimise jaoks, kuid kvaliteetse avaliku ruumi loomiseks kõrghoonete vahel sellest ei piisa. Nii Ottawa ja Toronto kui ka CTBUH (kõrghoonete ja linnaelupaikade nõukogu) teadmiste ja kogemuse põhjal võib välja tuua kuus põhilist aspekti, mida tasub järgida, et linnaruumi kvaliteet oleks tagatud.

## 2.4 OLULISED ASPEKTID KÕRGHOONETE KAVANDAMISEL

### 2.4.1 KONTEKSTIGA SOBIVUS JA ÜMBRITSEVAGA ARVESTAMINE

Kõrghoonete kavandamisel tuleks arvesse võtta ümbritseva konteksti skaalat ning demonstreerida sujuvat kõrguse ja hoonemassi üleminekut. Sobiva ülemineku saavutamiseks kasutatavad meetodid eristuvad sõltuvalt asukohast ning olemasoleva ja kavandatava konteksti erinevusest. [19]



Joonis 11. Kontseptuaalne illustratsioon horisontaalsest eralduskaugusest ning sujuvast üleminekust kõrgusesse  
Sujuv ehk järkjärguline üleminek kõrgusesse  
Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council

säilitab juurdepääsu päikesevalgusele ja taevavaatele ümbritsevate tänavate, parkide, avaliku ruumi ja naaberkinnistute jaoks. Kui kavandatavad kõrghooned külgnevad erineva maakasutuse, madalama ehitusvormi ning muinsuskaitse all olevate aladega, siis sobiva ülemineku saavutamiseks võib tekkida vajadus horisontaalseks eralduskauguseks olemasoleva konteksti ja torni vahel. [17] (joonis 11)

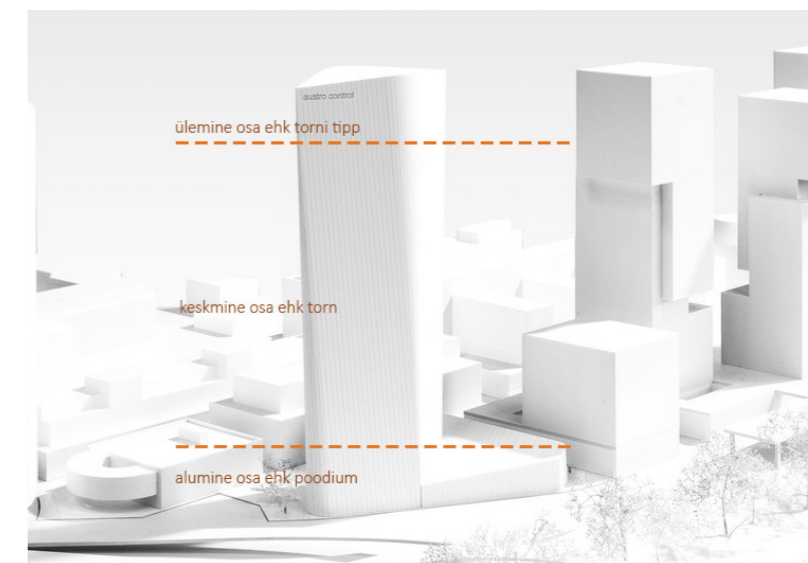
Kui kõrghoone või kõrghoonete grupp on kavandatud olemasolevate kõrghoonete vahele, siis üldiselt peavad kõrgeimad hooned olema planeeritud nii olemasoleva kui ka kavandatava arendusala keskel ning servadele lähemal tasub planeerida järk-järgult madalamaid kõrghooneid. [19]

### 2.4.2 KÕRGHOONE MAHT

Kõrghoone vorm on võtmetähtsusega küsimus nii linna silueti kui ka selles osas, kuidas jalakäijad hoonet kogevad. Vormi kaudu võivad kõrghooned minimeerida enda negatiivset mõju ümbritsevate alade mikrokliimale ning soodustada aktiivset ühiskondlikku elu.

Selleks soovitakse, et kõrghoone koosneks kolmest osast, mis oleksid integreeritud üheks tervikuks, ehk hoone oleks visuaalselt jagatav kolmeks osaks: [17] [19] [20] (joonis 12)

- alumine osa ehk poodium
- keskmine osa ehk torn
- ülemine osa ehk torni tipp



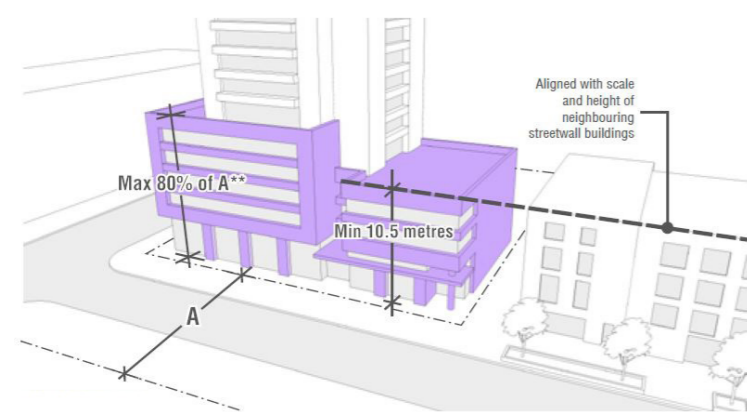
Joonis 12. Kõrghoone visuaalne jaotus kolmeks osaks  
Pildi allikas: AZPML Architects koduleht

Selline jaotus annab võimaluse igal osal panustada kõrghoone üldisesse mõjusse linnakeskkonnas.

#### 2.4.2.1 ALUMINE OSA EHK POODIUM

Kõrghoone alumise osa ülesanne on toetada tänavaid ja avalikke ruume inimõõtmelisel skaalal, luua jalakäijate keskkond ning aidata saavutada sujuv üleminek kõrgusesse. Sisuliselt vastutab poodium selle eest, kuidas kõrghoone on maandatud ning kuidas on linnaruumi potentsiaalne elavdamine arhitektuurselt lahendatud.

Kõrghoone alumine osa peab olema kavandatud nii, et see sobituks harmooniliselt olemasolevate naaberhoonete kõrguste konteksti, kuid samal ajal arvestaks külgnevate tänavate laiust.



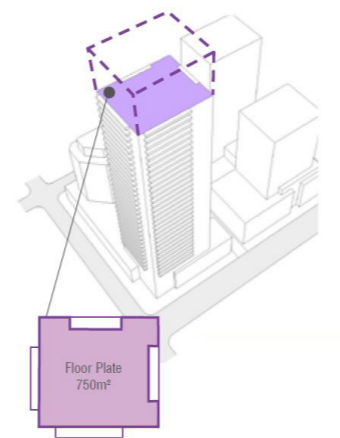
Joonis 13. Poodiumi kõrgus ja ümbritsev kontekst  
Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council

Üldiselt soovitakse poodiumi kõrgus projekteerida vahemikus 10,5 m kuni 24 m, sõltuvalt olemasolevast või kavandatavast kontekstist. Poodiumi kõrgus vahemikus 10,5 m kuni 80% külgneva tänavalaaiusest tagab linnatänavatele inimõõtmelisuse. (joonis 13)

Poodium kõrgusega 24 m sobib 30 - 45m laiuste tänavate äärde. [17] Mõnedes kohtades, sõltuvalt kontekstist, on lubatud, et alumise osa maksimaalne kõrgus oleks võrdne külgneva tänavalaaiusega.

#### 2.4.2.2 KESKMINE OSA EHK TORN

Kõrghoone torniosa suurus, kuju, asukoht ning orientatsioon avaldavad oluliselt mõju sellele, kuidas jalakäijad kogevad kõrghoonetega külgnevat linnaruumi. Nii Torontos kui ka Ottawas on eelistatud kõrghooned, mille torniosa korruse brutopind ei ületa 750 m. [17] [19] (joonis 14)



Joonis 14. Torniosa korruse bruto-pind  
Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council

Torni korruse brutopinna suuruse limiteerimine on vajalik selleks, et minimeerida varju ja tuule mõju ning taevavaate kadu linnaruumis. Kõrghooned, millel on piisavalt kompaktne torniosa, heidavad väiksemaid ja kiiremini liikuvaid varje ning annavad juurdepääsu nii taevavaatele kui ka päikesevalgusele.

Lisaks sellele annab torni korruse väiksem brutopind võimaluse suurendada hoone sügavusse paistva päevalguse hulka, mis on oluline nii elamu elamiskõlblikkuse kui töökoha tööefektiivsuse jaoks. [20]

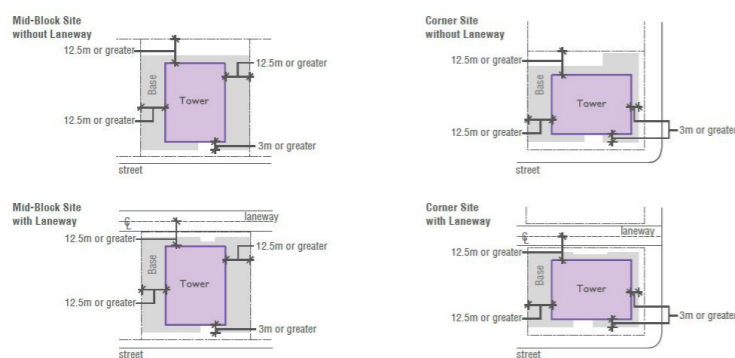
#### TORNIOOSA PAIGUTUS

Kõrghoone torniosa tuleb kavandada tänavatest, parkidest, avalikest ruumidest ja naaberkinnistutest eemale, et kõrghoone alumine osa ehk poodium oleks peamine määrav element. Tornid, mis puutuvad otse maapinnaga kokku, võivad enda ebaproportsionaalsusega tänavasuhtes mõjuda jalakäijatele rõhuvalt ning tekitada neile ebamugavaid või lausa ohtlikke tuuleolusid. [17]

Kui mingile alale kavandatakse mitut kõrghoonet, siis linnaplaneerimise seisukohast peab olema tagatud võimalus naaberkinnistu arendamiseks sarnasel viisil. Sellest lähtuvalt tuleb kõrghoone torniosa planeerida nii tänavatest kui ka kinnistu piiridest kaugemale.

Torni tagasiaste suurus külgneva tänava poolt sõltub tee liigist ja laiusel. Kanada linnades soovitakse, et linna laia põhitänavate poolt astuks torni fassaad kõrghoone poodiumist tagasi vähemalt 3 meetri kaugusele.

Külgneva kõrvaltänavate või kvartalisisesete tee poolt kõrghoone torniosa fassaadi tagasiaste poodiumist peaks olema vähemalt 12,5 m tänavate keskteljest. Enda kinnistu piiridest peab kõrghoone torniosa tagasiaste olema vähemalt 12,5 m. [17] (joonis 15)



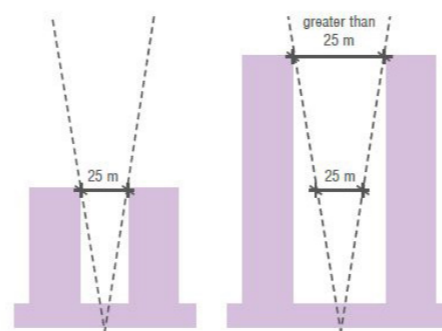
Joonis 15. Torniosa tagasiaste minimaalsed suurusd  
Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council

Sellise distanttsiga arvestamine aitab juba planeerimisstaadiumis üle kontrollida, millised planeeringu alad ei ole võimelised ära mahutama rohkem kui üht kõrghoonet ja milliseid alasid on võimalik arendada kõrghoonete kvartaliteks.

#### TORNIDE VAHEKAUGUS

Linna kontekstis on vajalik hoida teatud eralduskaugust tornide vahel nii linnaruumi kvaliteedi säilitamiseks kui ka kõrghoone siseruumide päevavalguse jaoks.

Kanada linnades on kehtestatud erinevad tornide minimaalsed vahekaugused, vastavalt iga linna struktuursetele omapärale, kuid erinevate linnade praktika näitab, et sõltuvalt asukohast võiks kõrghoonete torniosade minimaalne vahekaugus olla vahemikus 25 m kuni 30 m. [17] [19] [20] (joonis 16)



Joonis 16. Tornide vahekaugus  
Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council

Minimaalsed tornide eralduskaugused tagavad linnaruumile taevavaate, päevavalguse, otsese päikesevalguse võimaluse jalakäijate aladele ning õhu liikumise.

Kavandades uut kõrghoonet olemasoleva kõrghoone või potentsiaalse kõrghoone arenduskoha kõrvale, muutuvad päikesevalguse, taevavaate, päevavalguse ning tuule küsimused veelgi olulisemaks, kuna tornide klastrite kumulatiivne mõju külgnevatele aladele ja üksteisele on kordades tugevam kui üksiku torni oma. Nii et isegi kui kõrghoonete torniosade minimaalne eralduskaugus on projektis tagatud, tasub tornide vormi kujundamisega suurendada veelgi tegelikku ja tajutavat kaugust kõrghoonete vahel. [17]

Kõrghoonete minimaalseks vahekauguseks on ette nähtud 25 m, mis peaks suurenema kõrguste suurenemisega. Kuid tornide vahekaugus võib olla ka alla 25 m, juhul kui üksteise lähedal paigutatud torniosade omavaheline kattuvus projektsioonis on väiksem kui 10-15% kogu fassaadi pikkusest. [19]

### 2.4.2.3 ÜLEMINE OSA EHK TORNITIPP

Kõrghoone ülemise osa ehk torni tipu kujundamine on oluline seetõttu, et selle osaga hoone puutub kokku taevajoonega ning selle kaudu moodustub ja täiustub linna siluett.

Kui kavandatakse kõrghoone on linna silueti osa, mis raamib olemasolevaid maamärke, siis peaks selle tipp sobituma külgnevate tornide tippude iseloomuga.

Kõrghooned, mille kõrgus on planeeritud olema külgneva konteksti suhtes märkimisväärselt kõrgem, peaks torni tipu disain rikastama linna silueti, luues uue ning selgelt eristatava fookuspunkti.

Kõrghoone katusel asuvad mehaanilised ja telekommunikatsiooniseadmed peavad olema hästi integreeritud torniosa tipu disainiga, et vältida hoone silueti rikkumist. [17]

### 2.4.3 PÄIKESEVALGUS JA VARJUD LINNARUUMIS

Linnades, kus on pikk ja jahe sügis- ja kevadhooaeg ning külm talvehooaeg, on otsese päikesevalguse kättesaadavus linnaruumi rekreatsioonialadel äärmiselt oluline. Seega on linnaplaneerimise seisukohalt oluline jälgida, et kavandatavate kõrghoonete poolt heidetavad varjud ei tekitaks pikalt varjutatud kohti rekreatsiooniks mõeldud aladel. [20]



Joonis 17. Varjude suurus sõltuvalt kõrghoone kujust  
Allikas: Al-Kodmany, "Guidelines for tall buildings development". International Journal of High-Rise Buildings

Kõrghoone torniosa orientatsiooniga ning selle kuju ja suurusega manipuleerimisega võib oluliselt vähendada varjude negatiivset mõju ümbritsevale linnaruumile. (joonis 17)

### 2.4.4 TAEVAVAADE

Taevavaade on taeva nähtav osa hoone kohal või hoonete vahel, mida jalakäijatel võimalik linnaruumis liikudes näha.

Piisavalt suur taevavaade on eriti oluline kõrghoonete vahelises või kõrghoonetega külgnevas linnaruumis. Selle kadumine vähendab juurdepääsu loomulikule valgusele ning tõstab negatiivselt esile kõrghoonete domineerivat kõrgust.

Vaatamata sellele, kui hästi on lahendatud kõrghoonete vaheline linnaruum, mõjub taevavaate puudumine jalakäijatele häirivalt ning negatiivselt sellele, kuidas inimesed hoonet või hoonete gruppi kogevad.

Taevavaate heas proportsioonis säilitamine kõrghoonete vahel on oluline tänavate, parkide, väljakute ja muu linnaruumi kasutatavuse ja kvaliteedi toetamiseks ning vähendamaks visuaalselt hoone-massi üldist ulatust. [17]

## 2.4.5 TUULE MÕJU JALAKÄIJATELE

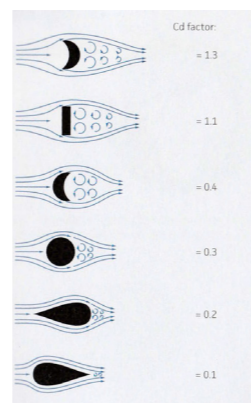
Õhu liikumine ehk tuule käitumine linnakeskkonnas on üsna keeruline nähtus, kuna kõik hooned tekitavad tuulevoogudele takistusi. Võrreldes teiste hoonetega tekitavad kõrghooned tuule takistust kõrgemas punktis. Tuule kiirus aga suureneb, kui kõrgus maapinnast tõuseb. Kõrghoonetel on niisii kokkupuude tuulega, mille kiirus on tunduvalt suurem kui linnatänavatel. Kõrghoone tekitatava tuuletakistusega muutub ka tuule liikumise trajektor, mis näitab kõrghoonete tuntavat mõju tuule liikumisele linnaruumis.

Tuul mõjutab oluliselt jalakäijate liikumismugavust linnakeskkonnas ja seda, kuidas linnas liiguvad inimesed linnaruumi tajuvad. Sel põhjusel tuleks kavandata kõrghoonete potentsiaali tekitada linnaruumis inimkõrgusel ebamugavaid või ohtlikke tuuleolusid hinnata nende varajases planeerimisetapis. [21]

Kõrghoonete negatiivse tuule mõju leevendamiseks on oluline tegeleda juba planeeringute etapil. Tänu paljude linnade praktilisele kõrghoonete projekteerimisel, analüüsidele ja uurimistöödele on teada, milliseid aspekte tasub kõrghoonete kavandamisel arvesse võtta, et vähendada nende negatiivset tuule mõju külgnevale linnaruumile.

## KÕRGHOONE GEOMEETRIA AERODÜNAAMIKA

Ristkülikukujulisel kõrghoonel, mis on linnakeskkonnas üks levinumaid hoone kujusid, on üks suurimaid takistuse koefitsiente ( $C_d=1,1$ ). [23] (joonis 18) See on üks põhjustest, miks sellise kujuga hooned tekitavad palju probleeme külgnevate alade tuuleoludele.



Joonis 18. Erinevate geomeetria takistuse koefitsient  
Allikas: Krauthem, M., Pasel, R., Pfeiffer, S. and Schultz-Granberg, J. City and wind. Climate as an architectural

Takistuse koefitsient on suurus, mida kasutatakse objekti takistuse kvantifitseerimiseks õhus või vees. Mida suurem väärtus, seda suurem on objekti aerodünaamiline takistus. [23]

Kõrghoonete kuju kavandamisel tasub kaaluda teiste vormide kasutust peale ristküliku. Kuigi olemasolevasse linna-konteksti, eriti ajalooliste hoonete vahele, on raske sobitada dramaatilist erinevaid hoone vorme, tasuks võimalikult palju

proovida nurki pehendada, neid kas ümmardades või mitmetahulisi külgi tekitades.

## KÕRGHOONE ALUMINE OSA EHK POODIUM

Kõrghoone alumine osa leevendab peamiselt tuule mõju jalakäijate tsoonis. Torniosa tagasiaste alumise osa suhtes leevendab tuule allavoolu efekti (downwash), kuna tasapind, mis sellisel juhul tekib, tõrjub suure osa tuult. Tagasiaste suurus peab olema iga konkreetse hoone suhtes eraldi kaalutud, kuid üldiselt, hakkab tagasiaste efektiivselt töötama, kui see on vähemalt 6 m. Mida rohkem on erinevaid horisontaalseid tasapindasid kõrghoone alumises osas, seda efektiivsemalt need vähendavad tuule negatiivset mõju. [22]

## 2.4.6 VAATEKORIDORID JA LINNA SILUETT

Vaatekoridorid mängivad olulist rolli linna visuaalse iseloomu määramisel, avalikustades sihtkohti ning aidades jalakäijatel ja autojuhtidel orienteeruda tänavate ja linna eri osade paigutuses. Linnalise konteksti analüüs aitab esile tuua strateegilised vaatekoridorid, millega on oluline arvestada kõrghoonete planeerimisel. Näiteks peetakse vajalikuks kaitsta vaateid ehitismälestistele, muinsuskaitsealadele, suure linnalise tähtsusega haljasaladele või veekogudele. [20]

Silmapaistva kõrguse tõttu võivad kõrghooned luua eristatavaid maamärke, mis loovad linnast esmamulje ning pakuvad selget orientatsiooni ja suunavaid sümboleid. Maamärgid rikastavad linna siluetti, loovad linnalise loetavuse ning suurendavad linna visuaalset kujutatavust. Linnaplaneerimise seisukohalt on oluline kaaluda kõrghoone potentsiaali toimida maamärkidena eri võtmekohtades (näiteks peamised transiidisõlmed ja vaatekoridorid).

Linna siluett on linna visuaalse identiteedi oluline osa. Seetõttu tuleb kavandatavate kõrghoonete asukoha valikul hinnata, kuidas nad sellele mõjuvad. Sõltuvalt asukohast ja kontekstist, kõrghooned kas moodustavad või täiustavad linna siluetti. Kõrghoonete grupp võib anda võimaluse luua kollektiivse maamärgi. Erinevalt eraldi seisvatest kõrghoonetest, on grupeeritud kõrghooned siluetis vähem eristatavad, kuid võivad siiski linna visuaalse identiteedi jaoks kasulikud olla. [17]

Sõltuvalt linnaplaneerimise eesmärkidest võib kavandatav kõrghoone olla osa linna siluetist ja raamida olemasolevaid maamärke või luua oma disaini ja kõrgusega selgelt eristatava fookuspunkti linna siluetis.

## 2.5 JUHTUMIUURINGUD

Lõputöö teoreetilise osa koostamisel on analüüsitud kolme projekti, kus on oskuslikult lahendatud kõrghoonete vaheline linnaruum. Nende juhtumiuuringute analüüs annab ettekujutuse millist linnaruumi on võimalik luua, kui võtta arvesse teoreetilise osas välja toodud olulisi aspekte kõrghoonete kavandamisel.

### PASILA KÕRGHOONETE KVARTAL

*Helsingi, Soome*

*Meeskond: ALA Architects + MASU Planning*

*Tellijä: Soome riik ja Helsingi omavalitsus*

Pasila on Helsingi linnaosa, mis on kogu riigi jaoks kõige paremini ligipääsetav, kuna kogu Helsingi rongiliiklus kulgeb läbi Pasila. Pasila on raudteega jagatud kaheks osaks, kus hiljuti arenenud raudteejaama ümbrus muudab Pasila ühtseks, kuid ka mitmekülgseks linnaosaks. Lisaks moodustavad kavandatavad kõrghooned uue linnalise silueti kogu piirkonnale. [24]

Projekti peamine väljakutse oli luua hea koht töötamiseks ja elamiseks, nii keerulises kohas, mis asub suure ja mürarikka infrastruktuuri kõrval.



*Joonis 19. Pasila kõrghoonete kvartal. Allikas: MASU Planning*

Pasila kõrghoonete kvartali arendus koosneb mitmest etapist ning kokku üheksast kõrghoonest. Esimese etapi raames lahendati raudtee läänepoolne ala. [25]

Neli kõrghoonet kõrgusega 130 m kuni 180 m on paigutatud ja projekteeritud nii, et nende vahele sattuks võimalikult palju päikesevalgust, vältides samal ajal tuuletunnelite tekkimist. Kvartali südameks moodustub kõrghoonete vahel asuv hubane väljak, mis toimib ühise „elutoana“ linnaruumis. [26] Kõrghoonete poodiumite abil lisatakse väljakule inimõõtmelisust.

Selleks, et väljakul oleks tagatud aktiivne elu, on kõikide hoonete esimesed korrused avalike funktsioonidega, lisaks viivad kõikide hoonete sisse- ja väljapääsud väljakule. Seetõttu toimib kvartali keskne osa inimestevahelise suhtluse peamise kogunemispunktina.

10-meetrine kõrguste vahe projektialal andis võimaluse luua mitu tasapinnalisse viibimiskohta. Mänguline maastik väljaku ümber sobib ideaalselt aja veetmiseks, hommikujooksuks või õhtuseks jalutuskäiguks. Lisaks on perimetraalne haljasala osa vihmavee majandamise strateegiast. [26]



*Joonis 20. Pasila kõrghoonete kvartal. Allikas: MASU Planning*



Väljakut ümbritsev maastik kindlustab hoonete ümber hea mikrokliima ning lisab inimõõtmelisust ja privaatsust. Pinnavormid vähendavad liiklusrüüri ja loovad visuaalse barjääri liikluse infrastruktuuriga. Lopsakate ja mitmekesiste puude istutamine murrab tuult ja loob hoonete ümber hea mikrokliima. [26]

Linnaplaneerimise seisukohalt on oluline märgata, et hoonestuse ja avatud linnaruumi osakaal jaguneb projektiala suuruse suhtes peaaegu võrdset.

## **KANADA VÄLJAKU PLANEERING**

*Toronto, Kanada*

*Meeskond: Urban Strategies Inc, BA Group, Adamson Associates Architects, Pelli Clarke Architects, Hariri Pontarini Architects, OJB Landscape Architecture*

*Tellija: Oxford Properties Group (erasektor)*

Selle projekti areng näitab, kuidas muudetud lähenemisviis kõrghoonete planeerimisel Torontos tõi omad muudatused projektis ning kuidas projekt oli Toronto linna ülevaatuse komisjon hinnatud.

Kanada väljaku ala piirneb põhjast Eglintoni puiesteega, läänest Duplexi puiesteega, lõunast Berwicki puiesteega ja idast Yonge'i tänavaga. Projektiala on ligikaudu 3,7 hektari (9,2 aakri) suurune, hõlmates tervet linnaosa. [27]



*Joonis 21. Kanada väljaku planeeringu ilupilt. Allikas: Urban Toronto Editorial*

Aastatel 1961-1987 Yonge'i tänav ja Eglintoni puiestee vahele ehitatud multifunktsionaalne bürookompleks on tuntud kui Kanada väljak. Lisaks bürookompleksile asub samal alal bussiterminal ning suur autoparkla. Linnaosa elanikud kritiseerisid sealset üsna tuulist ja ebasõbralikku keskkonda pikalt. 2017. aastal otsustas arendaja ala uuendamiseks alustada ideede ja ettepanekute korjamisega ning 2020. aastal avalikustas Oxford Properties Group plaani kujundada terve Kanada väljaku ala kõrghoonete ja multifunktsionaalse kasutusega kogukonnaks. 2021. aastal projekt oli esmakordselt presenteeritud Toronto disaini hindamiskomisjonil (Toronto Design Review Panel). [28]

Disaini ülevaatuse paneel (DRP) koosneb erasektori spetsialistidest – arhitektid, maastikuarhitektid, linnaplaneerijad ja inseneridest –, kes annavad linnaametnikele sõltumatut nõu avalikku valdkonda mõjutavates arhitektuuri- ja planeerimis küsimustes. [29]

2020. aasta Kanada väljaku planeeringu eesmärk on lammutada kaks olemasolevat kõrghoonet, parkimaja ja Eglintoni bussiterminal ning asendada need viie multifunktsionaalse kõrghoonega ning uue bussiterminaliga ala põhjapoolses osas. [28]

Kanada väljaku ala ümberehitamise plaanid olid töös juba 2005. aastal, kui Toronto linn alustas oma esimese selle linnaosa uuringuga, mille tulemusel koostati planeering. Aastal 2009 avalikustatud planeeringus pakuti lisaks olemasolevate Kanada väljaku hoonete säilitamisele viit uut torni. [28]

Kõige märkimisväärsem erinevus 2009. ja 2020. aasta planeeringute vahel on avatud ala suurus kõrghoonete vahel. 2020. aasta planeeringu järgi moodustab ligikaudu 50% kogu ala pindalast avalik linnaruum, mis on kaks korda rohkem kui 2009. aasta planeeringus. [27]



Joonis 22. Kanada väljaku 2009 ja 2020 planeeringud. Allikas: Urban Toronto Editorial

Kahjuks ei ole avaldatud kummagi planeeringu tihedusi, kuid analüüsid varjude pikkust asendiplaanil, võib oletada, et 2020. aasta planeeringu tihedus on suurem kui 2009. aasta oma. Sellest lähtuvalt lubab 2020. aasta planeering kõrgeima tiheduse kõrval ka suuremat ja potentsiaalselt atraktiivsemat avalikku linnaruumi.

### **BLOOR AND DUNDAS PLANEERING**

*Toronto, Kanada*

*Meeskond: Hariri Pontarini Architects*

Planeeringu ala asub Torontos kõige paremini liigipäasetavas transiidisõlmes, kust saab kiirelt sõita nii kesklinna kui ka lennujaama. Planeeringu eesmärk on tõsta elamu- ja äritihedust Toronto läänepoolses naabruses ning muuta transiidirikas, kuid praegu vähekasutatud linna ala, sobilikuks nii elamiseks kui ka töötamiseks. [30]

Avalik suur roheala on planeeringus tugevaks kogukonna fookuseks. Kõrghooned paiknevad ala põhja pool, et vältida pikkade varjude tekkimist hoonete vahelises pargis. Madalamad mahud ala lõuna pool aitavad tekitada sujuvat üleminekut kõrgusesse, arvestades lõuna poolt ümbritsevat

madalhoonestust. [30]

Praegu on see projekt linnapoolse planeeringu kooskõlastamise etapis. [31] Üks suurimaid planeeringu väljakutseid on Toronto tugev põhjapoolne tuul selles piirkonnas. Tuuleanalüüs näitas muu hulgas vajadust põhjapoolsete kõrghoonete torniosade tagasiastumist miinimum 5 m jagu lõuna suunas ning lisada poodiumitele rohkem astmelisust (teise või kolmanda korruse kõrgusele). [32]



Joonis 23. Bloor and Dundas Planeeringu ilupilt. Allikas: Hariri Pontarini Architects

## 2.6 JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Eri maailma linnades kavandatud kõrghoonete analüüs näitab, et kvaliteetse ja inimhõõtmelist kõrghoonete vahelise linnaruumi saavutamine nõuab spetsiifilisi teadmisi ning lähenemist ja nende oskuste teadliku rakendamist keerulises linnalises kontekstis.

Avaliku ruumi seisukohast peaksid kõrghoonetega seotud projektid kajastama nii jalakäijate kogemust kui ka hoone väljendusrikkust. Uuritud kirjanduse, juhendite ja analüüside põhjal võib välja tuua neli põhilist aspekti, mis määravad edukust kõrghoonete planeerimisel. Nende aspektide käsitlemine kõrghoone kavandamisel annab parema ülevaate, sellest kuidas tulevane kõrghoone hakkab mõjuma teda ümbritsevatele linnale, avalikule ruumile ja linnasiluetele.

Kõrghoone kavandamisel on oluline, et oleksid põhjalikult käsitletud järgmised teemad:

### **KONTEKSTIGA SOBIVUS JA ÜMBRITSEVAGA ARVES TAMINE**

Kõrghoonete kavandamisel tuleks arvesse võtta ümbritsevat konteksti ning hoonestuse üleminek kõrgustesse peaks olema sujuv. Sujuv ehk järkjärguline üleminek koosneb mitte ainult ümbritsevate hoonete kõrguse austamisest, vaid vajab ka harmoonilist integreerimist tänava laiustega, kuhu kõrghoone on paigutatud. Sujuv kõrguse ja hoonemassi üleminek on lisaks muule linnaruumi inimhõõtmelisuse võti.

### **KÕRGHOONE MAHT**

Kaasaegse kõrghoone vorm ei saa jääda üle kogu hoone kõrguse samaks. Kõrghoone poolt avaldatava negatiivse mõju minimeerimine ümbritsevatele linnaruumile vajab kõrghoone visuaalset jagamist kolmeks. Nendeks on poodium ehk kõrghoone alumine osa, torniosa ning torni tipp.

Poodium ehk kõrghoone alumine osa suhestub otse linnatänavatega ning vastutab selle eest, kuidas jalakäijad kõrghoonet kogevad. Poodiumi disaini eesmärk on lisada inimhõõtmelisust linnaruumi,

soodustada aktiivset ühiskondliku elu ning leevendada torniosa poolt tekitatud negatiivset tuuleefekti tänavatasapinnas.

Kõrghoone torniosa hea lahendus vastutab taevavaate ja päikesevalguse eest linnaruumis ning ühtlasi määrab ka varjude liikumise päevasel ajal. Seega mängides torniosa kuju, orientatsiooni ja paigutusega on võimalik saavutada hea mikrokliima tingimused sellistes strateegiliselt olulistes kohtades nagu rekreatsiooniala, linnaväljak või park. Torniosa kujus tasub võimalusel vältida ranged ristkülikukujulisi vorme nende suure aerodünaamilise takistuse pärast, mis tekitab ebameeldivaid ja mõnikord ohtlikud tuuleolusid jalakäiate tasandil. Teravad nurgad lõhuvad oluliselt rohkem õhu liikumist kui ümarad vormid.

Torni tipu disain aitab vältida linnasiluetis monotoonsust ning arhitekti oskuslikul juhtimisel rikastab linnasilueti isegi kõrguslikud dominantususe puudumise korral.

## **MIKROKLIIMA: PÄIKESEVALGUS JA VARJUD LINNARUUMIS, TAEVAVAADDE NING TUULE MÕJU JALAKÄIJATELE**

Lähiümbruse mikrokliima analüüs on kõrghoonete kavandamisel hädavajalik. Päeva- ja taevavalgus ning tuule mugavus hoonete ümber liikuvatele inimestele on põhilised tähelepanu ja kontrolli vajavad mikrokliima komponendid.

Kõrghoonete projektides on oluline analüüsida otsese päikesevalguse kestvust linnaruumis, et hinnata antud koha potentsiaalset võimekust pakkuda linnaruumi kasutajatele mõnusat õues viibimist ehk siis välislooma pikendust, mis on Eesti kliima jaoks eriti väärtuslik.

Asudes kõrghoonete vahel või kõrghoonete läheduses võib märgata, et oma kõrgusega blokeerivad nad taevavaade jalakäijate kõrguselt vaadeldes (osa taevast mis on jalakäijatel võimalik linnaruumis liikudes näha). Kavandades kõrghooneid olemasolevasse konteksti on oluline analüüsida, mis mahus uus kõrghoone hakkab taevast varjama.

Tuul mõjutab oluliselt jalakäijate liikumismugavust linnakeskkonnas ja seda, kuidas linnas liikuva inimesed linnaruumi tajuvad. Jalakäijate tuulemugavuse analüüs käsitleb maapinna tuule-

olusid ja seda kuidas see inimesi mõjutab. Ei ole olemas ühte kõigile sobivat standardit, mille järgi tuule mõju hinnata ning tänapäeval tuule analüüsi valdkonnas kasutatakse erinevaid standardeid nagu Lawson, Devenport ja NEN 8100. Eri kliimavõetmetes antakse ka tuule mõjule erinevad hinnangud. Tuule mugavuse hindamisel jalakäijatele võib kaaluda kõrghoonete teemaplaneeringu raames ühiseid kriteeriume kõikide kõrghoonete projektide esitamiseks. Näiteks Londonis on selleks valitud Lawson LDDC kriteeriumid. [33]

## **VAATEKORIDORID JA LINNA SILUETT**

Tallinna linna siluett on ajalooliselt vaatega mere poolt mandriosa suunas, kus visuaalselt vaadeldav nii keskaegne vanalinn kui ka kaasaegne kõrghoonetega südalinn. Kuid igapäevaselt inimesed ei näe linnasilueti sellest asendist/vaatepunktist. Seega jalakäijate seisukohalt oluline, et linnaruumis tekiks vaatekoridoreid ja maamärgid linnas parema orientatsiooni jaoks. Kavandatavate kõrghoonetega võib muuta mitte ainult linna silueti, vaid ka tekitada või raamistada olulised vaatekoridoreid.

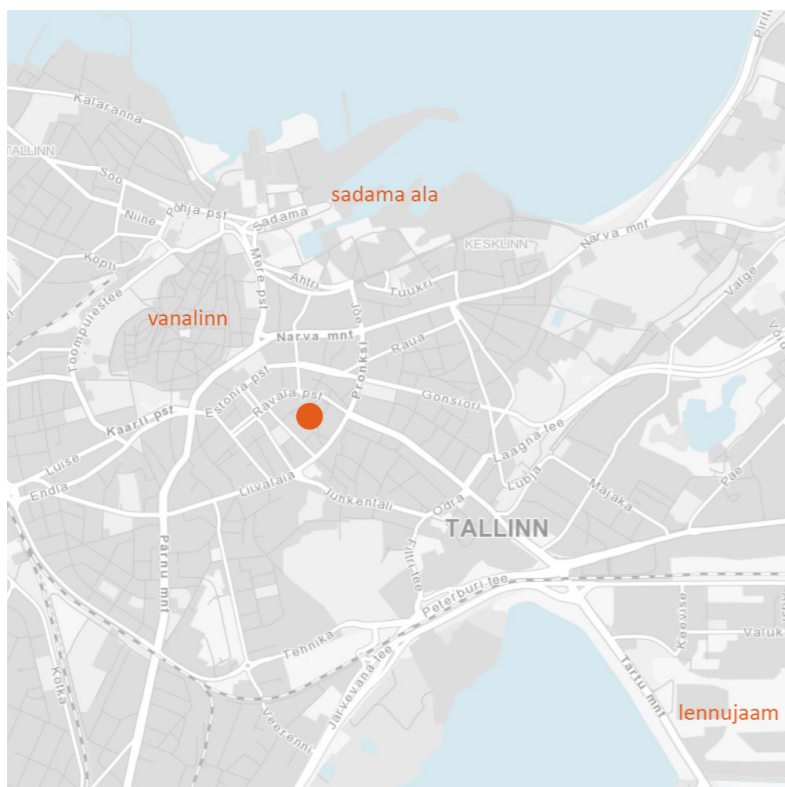
Iga linna kontekst on alati keeruline ning kindlate ja paindumatute reeglite määramine kõrghoonete kavandamiseks tähendaks kontekstist loobumist. Teoreetilises osas välja toodud Toronto ja Ottawa linna juhendite numbrilisi väärtusi mida võib kasutada orientiiridena ka Tallinnas kuid kohalik kontekst peab alati jääma primaarseks võrreldes juhendites välja toodud numbritega.

Uurimistöö järeldustes ja teoreetilises osas on välja toodud olulised aspektid kõrghoonete kavandamiseks. Neid saab rakendada uute kõrghoonete planeerimisel ning ideaalis Tallinna kõrghoonete teemaplaneeringu kaasajastamisel.

### **3. MAAKRI KVARTALI PROJEKT**

## PROJEKTI SELETUSKIRI

Lõputöö projekti osa eesmärk on pakkuda välja Maakri kvartali arhitektuurne ja planeeringuline lahendus, kus on arvestatud kõrghoonete kavandamise kaasagsete põhimõtetega ja teoreetiliste käsitlustega.



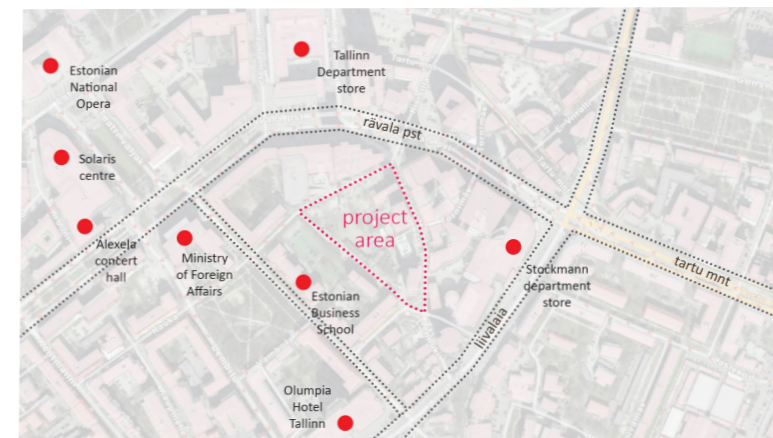
Asukohaskeem

## 3.1 Olemasoleva olukorra analüüs

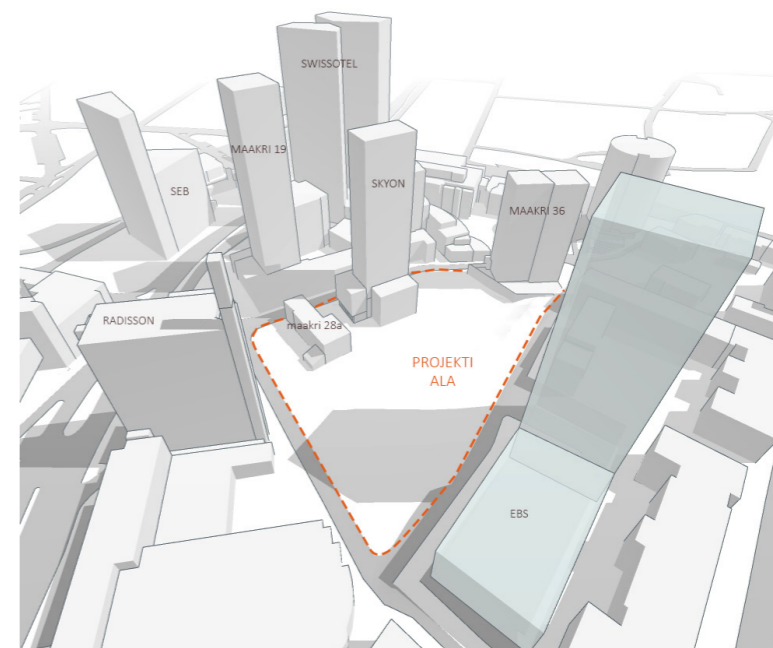
Maakri kvartal asub Tallinna südalinnas ning on üks asukohtadest kuhu teemaplaneering „Kõrghoonete paiknemine Tallinnas“ lubab kõrghooned projekteerida. Projekti ala asub Maakri, Lennuki ja Kuke tänavate vahel. Tallinna peamised olemasolevad kõrghooned asuvad projekti ala kontaktvööndis.

Maakri, Lennuki ja Kuke tänavate vaheline ala ehk Maakri kvartal oli valitud projekti asukohaks, kuna mängib olulist rolli südalinna linnaruumi potentsiaali arengus, kuid senimaani kesklinna jaoks probleemne ja korrast ära. Märkimisväärsem osa kvartalist, olles ülimalt keskne ja suure potentsiaaliga ala, on hetkel lihtsalt autoparkla. Kvartali ainukene tänav, mis pakub inimestele meeldivat ja elava tänava fronti on ajalooliste hoonetega

Maakri tänav. Vaadeldav ala asub suurte linnalise tähtsusega magistraaltänavate läheduses (Rävala pst ja Liivalaia). Tänu sellele, et projekti ala ei ole magistraaltänavatega otseses kontaktis vaid on kaitstud ümbritsevate hoonete vööndiga, jääb müratase tuleviku Maakri kvartalis 45-55 dB piiridesse, mis on madalam võrreldes selliste kesklinnas asuvate rekreatsiooni või pargi aladega nagu Lembitu park või Politsei park.



Asukoha skeem 2



Situatsiooni skeem

Projekti ala oluliseks väljakutseks jalakäijate seisukohast kvaliteetse ja kutsuva linnaruumi loomisel võib pidada Maakri kvartali ümbritsevate hoonete passiivsete või teisi sõnu tummade fassaadide hulka. Kuke tänav on välja kujunenud Rävala pst hoonete teenindustänavaks ning lisaks ka suure parklamaja sisse-väljasõidu alaks. Lisaks sellele projekti ala lõuna poolses nurgas asub Maakri 36 kortermaja tuumsein. Samuti Maakri tänaval kerkinud kõige uuem kõrghoone SkyOn on kvartalile keeranud selja ja näitab projekti alale tugimüüri.

Lisaks sellele Maakri tänava ja Lennuki tänava vahel on Eesti tingimustes silmapaistev ca 5-meetriline kõrguse vahe, mis on eriti hästi näha planeeritava ala lõuna pool. Sel põhjusel kvartali lõunapoolse osa takistab jalakäijaid liikumiseks läbi kogu kvartalit ja sunnib valima ümbritsevad Lennuki ja Kuke tänava autoteid selleks, et pääseda lõuna poolt põhja poole.

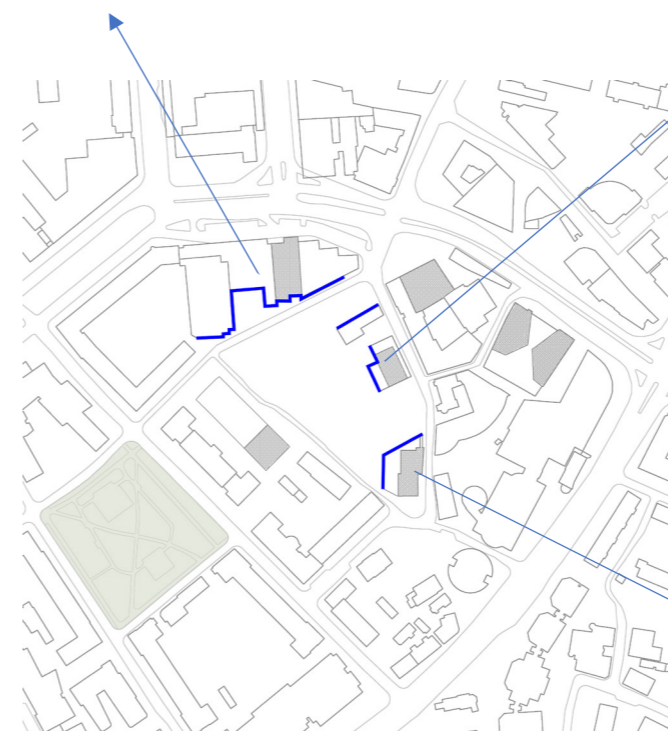
Päeva-öhtu-ööümära indikaator Lden

Lden, dB (A)	
45-50	
50-55	
55-60	
60-65	
65-70	
70-75	
> 75	



Mürakaart

Allikas: <https://www.tallinn.ee/et/keskkond/tallinna-linna-murakaart-2022>



Tummad fasaadid projekti ala ümber



Projekti kavandamisel on arvestatud erinevate piirkonda ehitatavate ja projekteeritavate kõrghooneetega, kaasa arvatud Lennuki tänava äärde projekteeritava EBSi 30-korruselise kõrghoonega (A. Lauteri tn 3).

### 3.2 Planeeritava ala linnaehituslik potentsiaal

Projekti ala orientatsioon päikese ja kliimatingimuste suhtes on väärtuslik ja paljulubav. Olenemata esmapilgul väga keerulisest olukorrast ja ala piiravatest kõrghoonetest paistab Maakri kvartalis teatud määral nii hommikune kui ka õhtune päike.

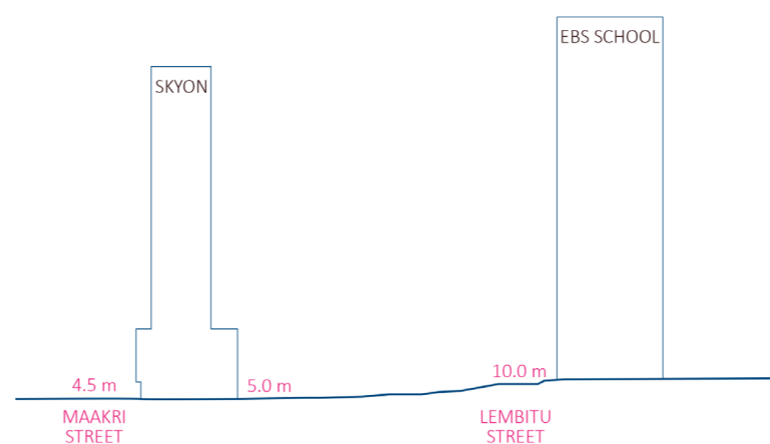
Planeeritav 30-korruseline EBSi kõrghoone muudab seda olukorda natukene pealelõunase insolatsiooni suhtes halvemaks, kuid ka sel juhul alal jääb kaks tugevat otsesese päikesevalguse koridori.

Linnaehituslikult on oluline, et kavandatav kvartal avaks uued võimalused jalakäijate liikumiseks ja et 5 m kõrguste vahe ei oleks jalakäiatele takistuseks vaid tekitaks huvitava ja mitmekesise kvartali sisese linnaruumi.

Oma asukoha tõttu on planeeritaval alal suur potentsiaal saada põhiliseks jalakäijate liikumise jaoks mõeldud alaks, ühendades ümbritsevaid kvartaleid ning Rävalla pst ja Liivalaia tänavat.

Kvartali loomise lähtepunktiks oli välja selgitada, kui palju kõrghooneid on võimalik Maakri kvartalis juurde lisada ja kuidas need hakkavad mõjutama linnaruumi enda ümber.

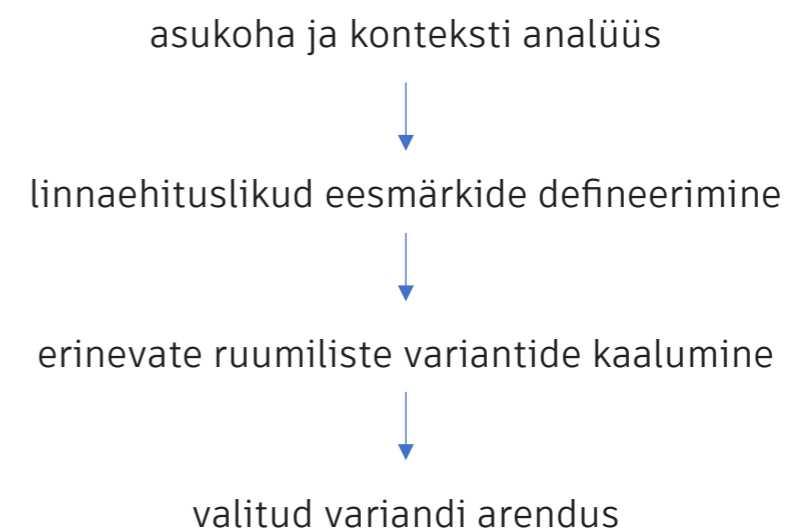
Selleks olid analüüsitud kuidas potentsiaalsed kõrghooned mõjuvad nii kvartalis kui kvartalist väljapool insolatsioonile ja taevavaatele ning millise tuulte olukorra nad tekitavad tänava tasapinnas jalakäiatele.



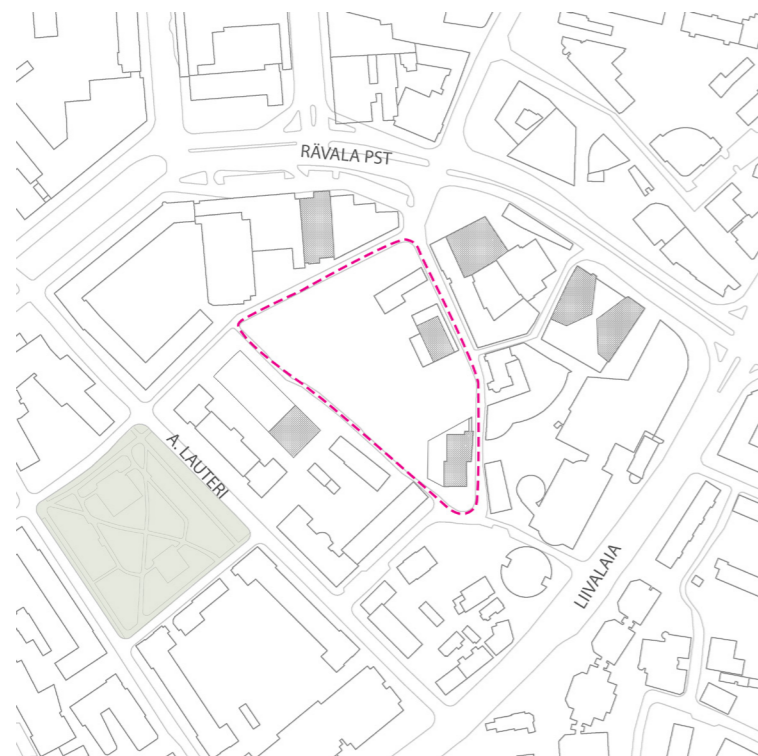
Projekti ala kõrguste erinevus

### 3.3 Maakri kvartali loomisprotsess

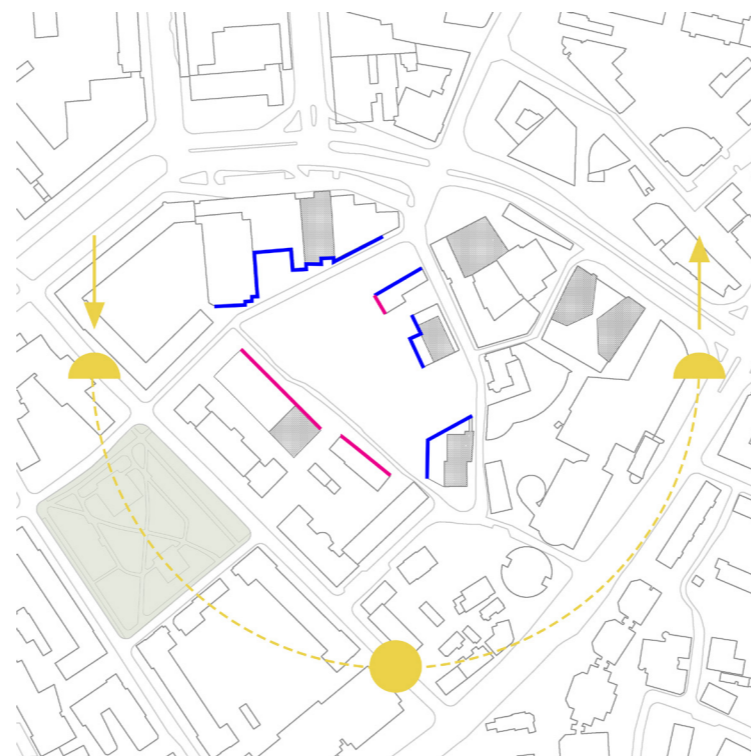
#### MAAKRI KVARTALI LOOMISPROTSESS



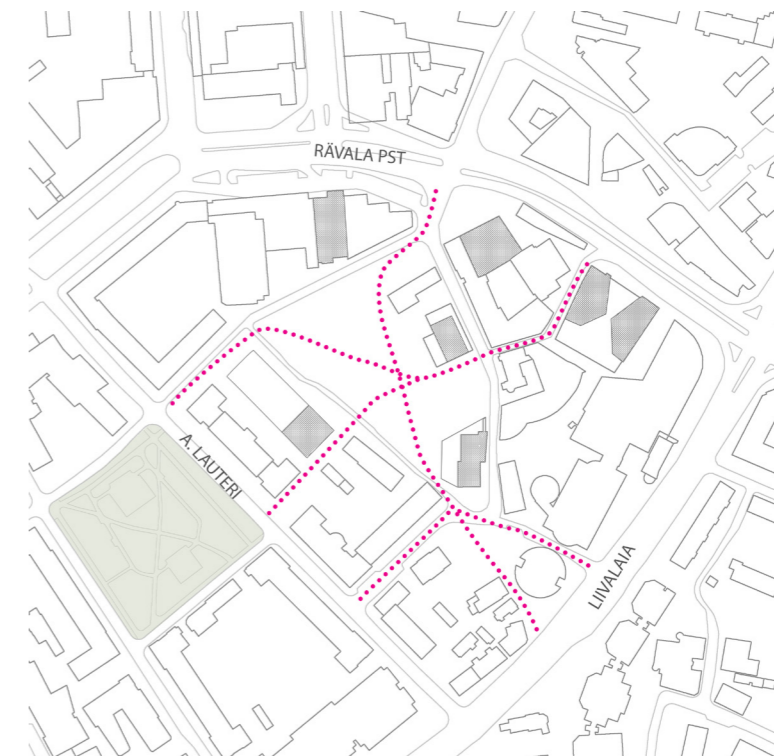




Kvartali loomise alguspunktiks oli välja selgitada kui palju kõrghooneid on võimalik Maakri kvartalisse juurde lisada ja kuidas need hakkavad mõjutama linnaruumi enda ümber.



Projekti ala orientatsioon päikese ja kliimatingimuste suhtes on väärtuslik ja paljulubav.



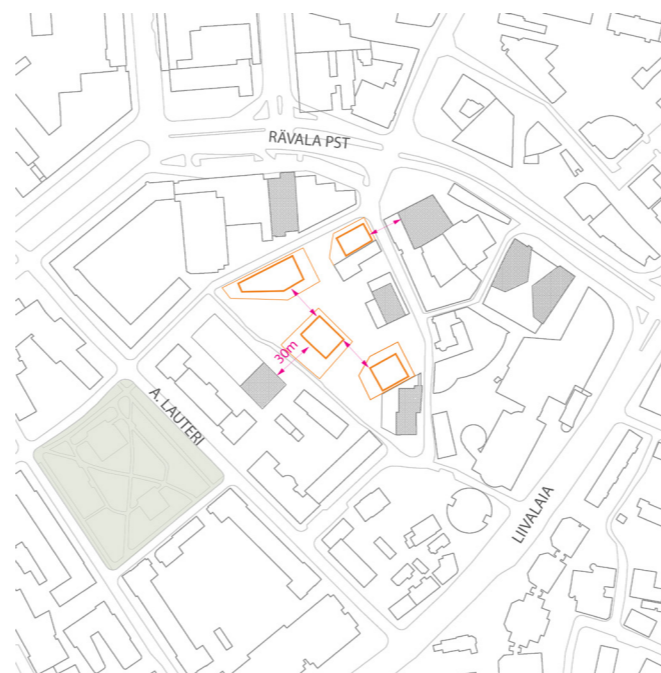
Oma asukoha tõttu on planeeritaval alal suur potentsiaal saada põhiliseks jalakäijate liikumise jaoks mõeldud alaks, ühendades ümbritsevaid kvartaleid ning Rävalla pst ja Liivalaia tänavat.

Võttes arvesse teooria osas välja toodud tornide eralduskauguse vajadust (25-30 m), on planeeritava alale võimalik maksimaalselt paigutada 4 uut kõrghoonet. (Variant 1)

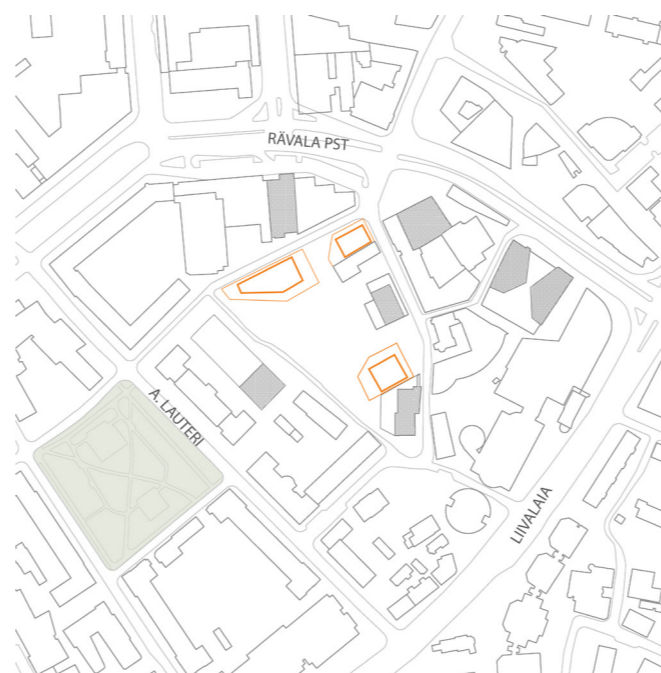
Kuid sellisel juhul tulevane Maakri kvartal kaotaks oma hea orientatsiooni päevalguse suhtes. Kõrghoonete vaheline linnaruum jääks monofunktsionaalseks. Majade vaheline ruum annaks jalakäijatele ühenduse võimaluse, kuid sellise linnaruumi kvaliteet ei eristuks sellest, mida me näeme seni Tallinnas kõrghoonete vahel.

Lisaks sellele näitab tuuleanalüüs, et selline kõrghoonete paigutus tekitab palju probleemseid alasid linnaruumis liikuvate inimeste seisukohalt, eriti kvartali sissepääsude juures nii lõuna kui ka põhja poolt. Selline tuule olukord koos otsese päikesevalguse vähesusega ei anna võimalust luua atraktiivset linnaruumi kõrghoonete vahel.

Olukord linnaruumis muutub, kui loobuda ühest kõrghoonest. (Variant 2) Sellisel juhul planeeritav Lennuki tänava äärne EBSi kõrghoone oleks visuaalselt osa Maakri kvartali linnaruumist. Kvartali keskmeks oleks päikesele avatud jalakäijate keskne linnaruum, kus on tunduvalt paremad tuuleolud võrreldes Variandiga nr. 1.



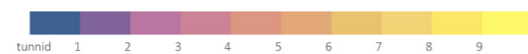
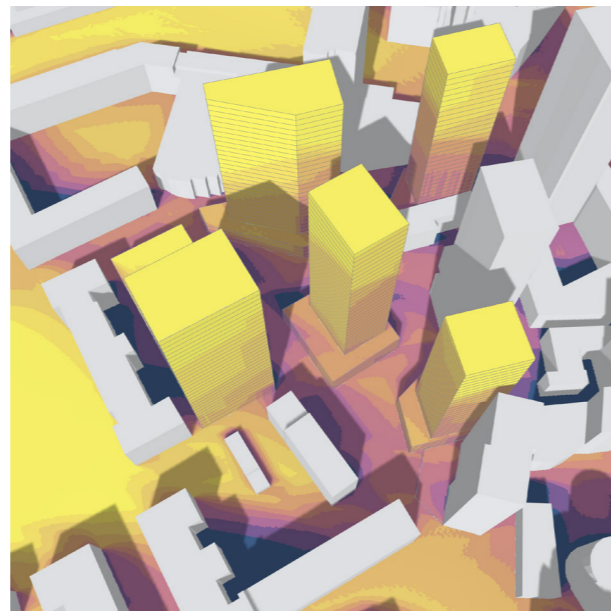
*Variant 1*



*Variant 2*

### 3.4. Mikrokliima analüüs

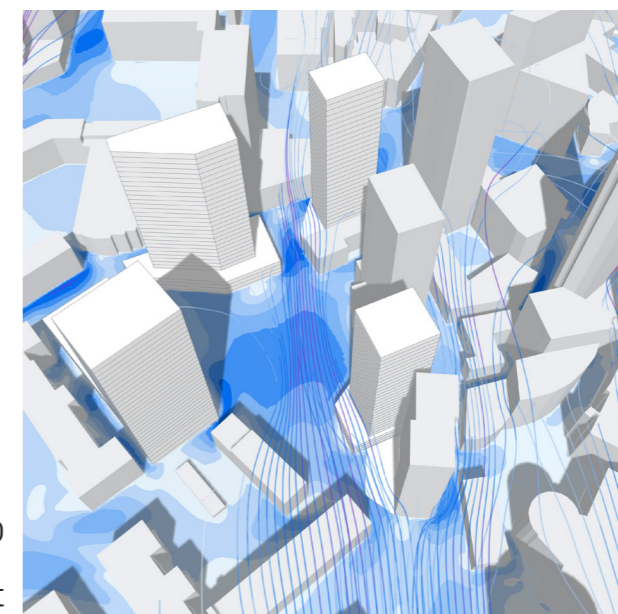
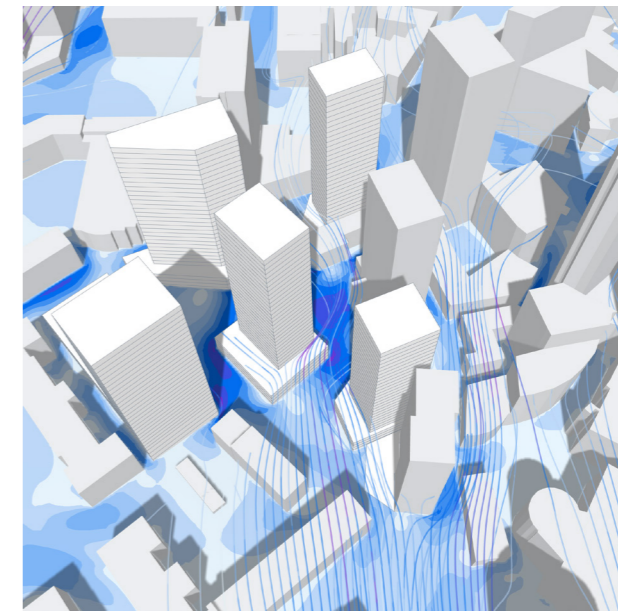
#### 3.4.1 Päikese analüüs



MAAKRI KVATALI PÄIKESE ANALÜÜS  
22 Aprill

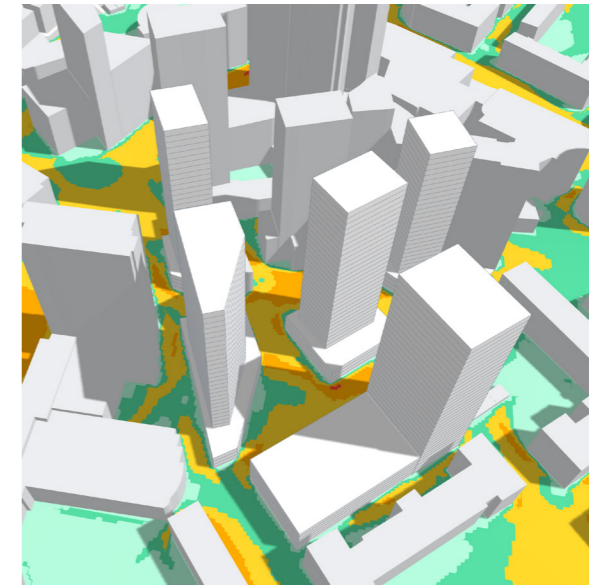
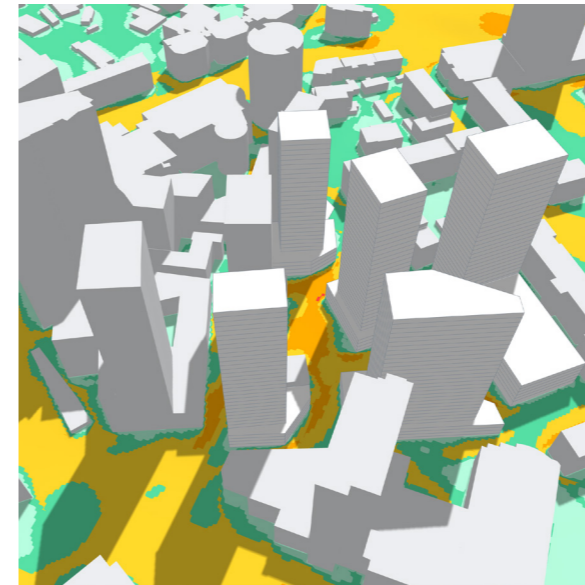
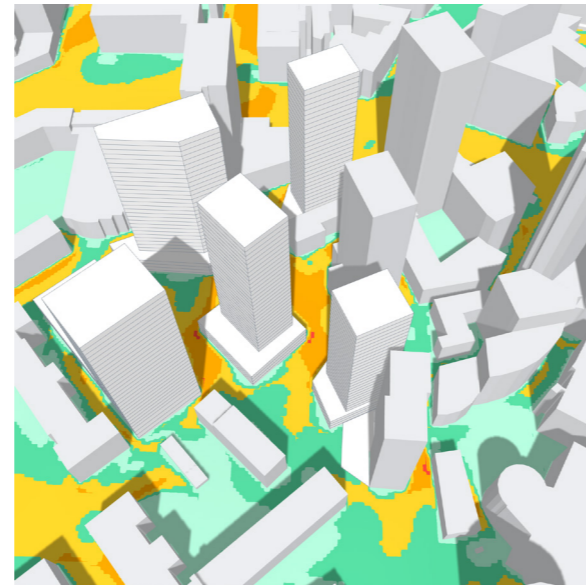
#### 3.4.2 Tuulevoolu mustrid

Antud analüüsis on näidatud lõuna poolse tuulevoolu mustrid kuna see suund on kõige kriitiline tuule kiiruse ja esinemise tiheduse pärast.

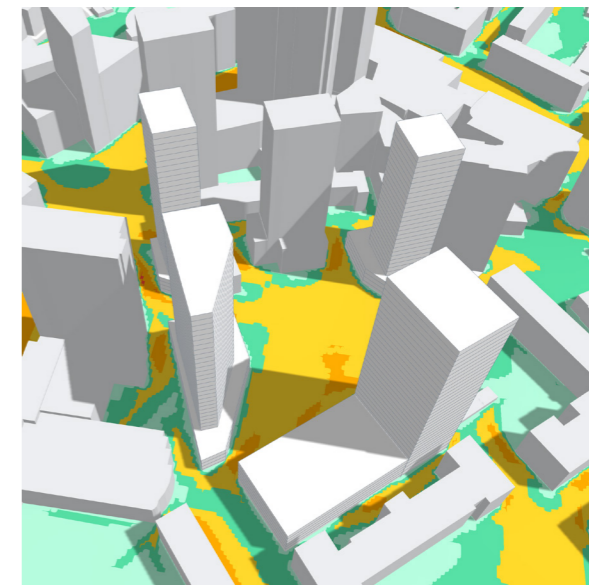
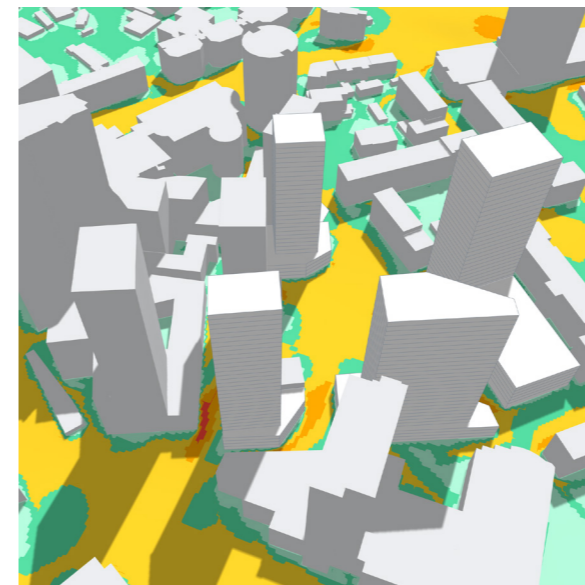
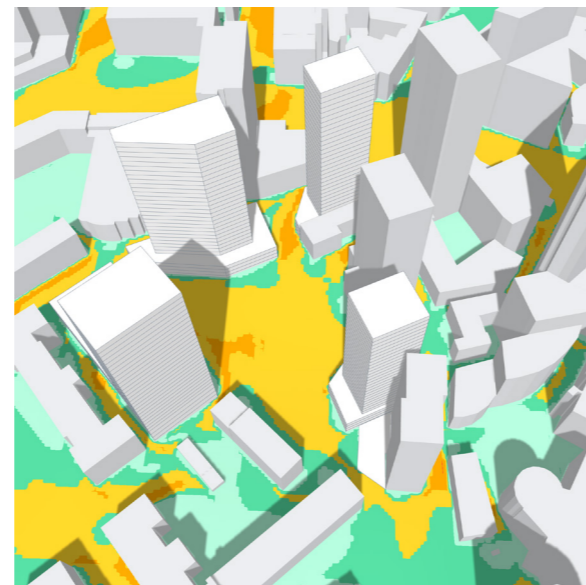
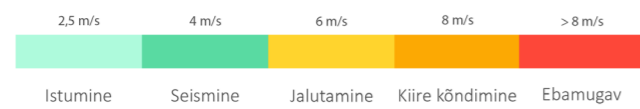


MAAKRI KVATALI TUULEVOOLU MUSTRID  
Lõuna poolt

### 3.4.3 Jalakäijate tuule mugavuse analüüs



### JALAKÄIJATE TUULE MUGAVUSE ANALÜÜS Lawson LDDC kriteeriumite järgi



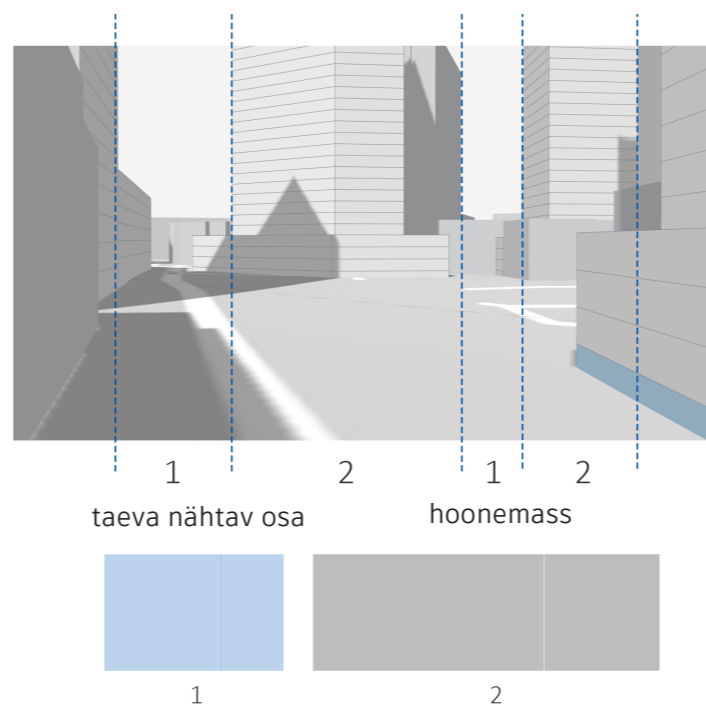
### 3.4.4 Taevavaade analüüs

Kuid kõrghoonete planeerimisel oluline ka vaadata kuidas kavandatavad mahud mõjuvad linnaruumi, mis on projekti alast väljaspool.

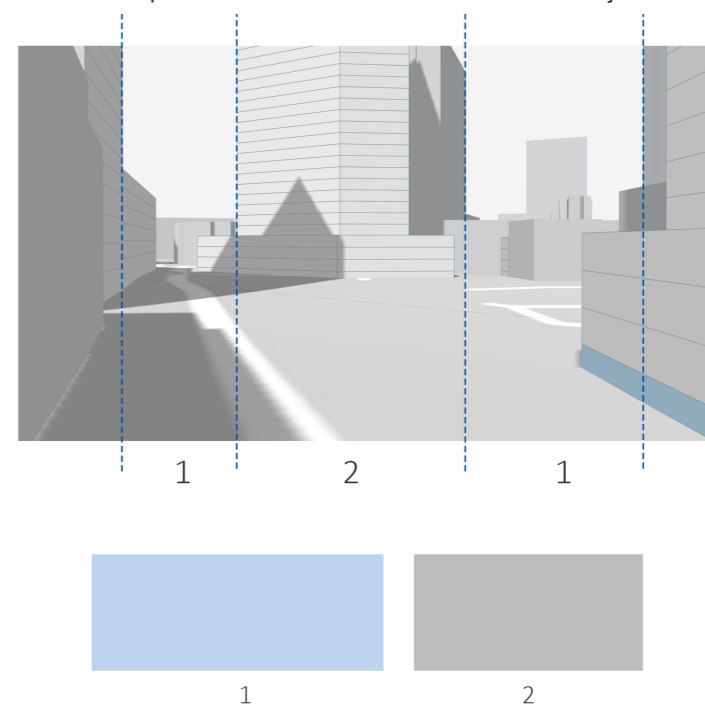
Kvartali sissepääs Rävalla pst ja Kaubamaja poolt on jalakäijate sisukohalt üks olulisematest Maakri kvartali jaoks. Vaatamata sellele, et sinna paigutatud kõrghoone ei avalda negatiivset mõju kvartali enda mikrokliimale, kuna ta on paigutatud käsitletavast alast põhja poole, siis tema poolne mõju linnaruumile avaldub aga taevavaate blokeerimises lõuna-põhja teljel.

Vaadates kvartali lõuna poolt Rävalla pst ja Maakri tänava nurgale paigutatud kõrghoonet, siis see lahendus vähendas märkimisväärselt taeva nähtavat osa hoonete vahel, mida jalakäijatel võimalik linnaruumis liikudes näha. (skeem 1)

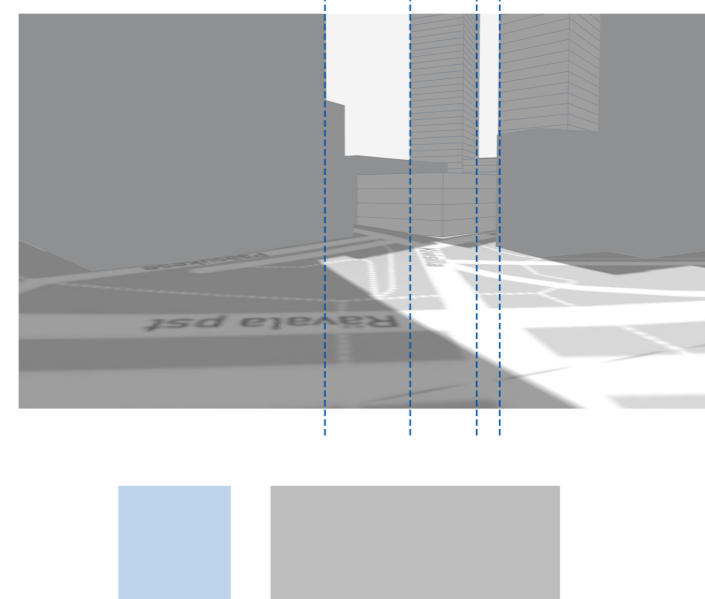
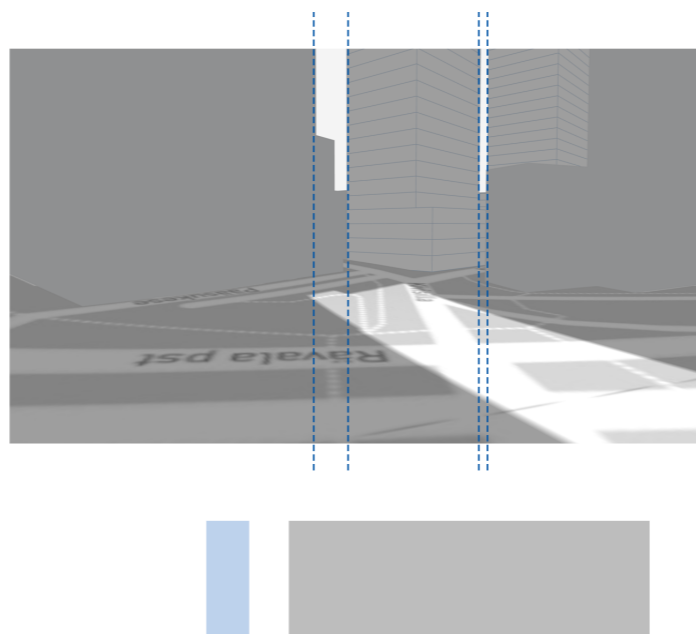
Olukord taevavaadetega muutub ekstreemselt vaadates Rävalla pst poolt Maakri kvartali suunas. Taevavaade omab olulist tähtsust aga selles kuidas jalakäijad linnaruumi kogevad ning antud juhul võib järeldada, et selline olukord muudab jalakäijate jaoks sissepääsu Maakri kvartalisse ebameeldivaks. (skeem 2)



SKEEM 1: vaade lõuna poolt ehk Lennuki tänavalt Kaubamaja suunas



SKEEM 2: vaade Rävalla pst poolt Maakri kvartali suunas

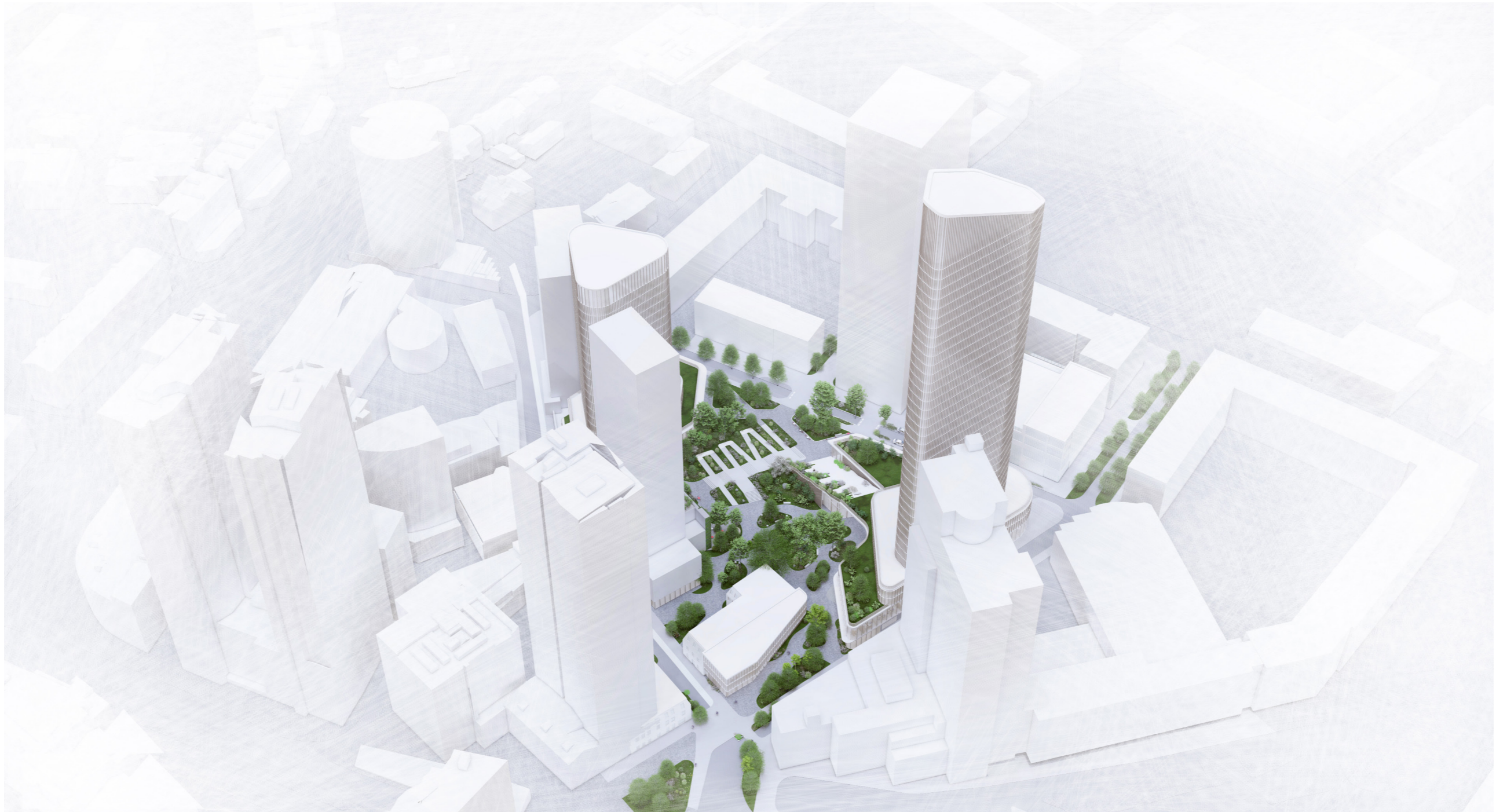


Lähtudes linnaehituslikest eesmärkidest ja erinevate analüüside tulemustest, käesoleva magistritööga esitatav Maakri kvartali lahendus koosneb kahest kõrghoonest ning ühest väiksemast mahust kvartali põhjapoolses servas.

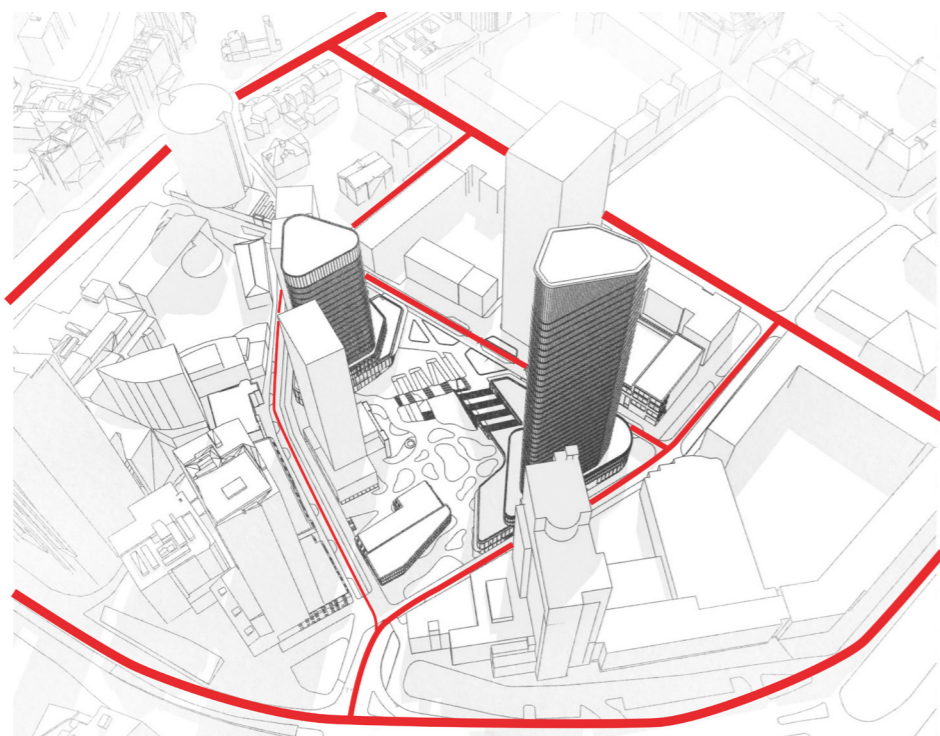
Esitatud lahendus annab parima linnaehitusliku lahenduse kus kahe kõrghoonega on lahendatud nõutavad hoonete mahud, samas on hoonete vahel hea potentsiaaliga avalik linnaruum. Tekkiv hoonete vaheline ala on piisava otsese päikesevalgusega, piisava taevavaatega, võimalikult vähese tuulte negatiivse mõjuga, roheline, liiklusest põhjustatud mürast vaba ja samas piisava kasutajate tihedusega, et alast võiks saada esinduslik tuleviku Tallinna keskus.

Avaliku ala vahetult ümbritsevad hoonete mahud on madalad ja suurendavad inimõõtmelise linnaruumi tunnet. Esitatud kujul madalamad mahud kõrghoonete ümber aktiveeriksid oluliselt hooneid ümbritsevat linnaruumi.

Maakri kvartalil on väga hea ühistranspordi ühendus kogu ülejäänud linnaga mis vähendab vajadust kavandada autoliiklust ning parkimist ja annab võimaluse süsinikneutraalse linnaruumi poole liikumiseks.

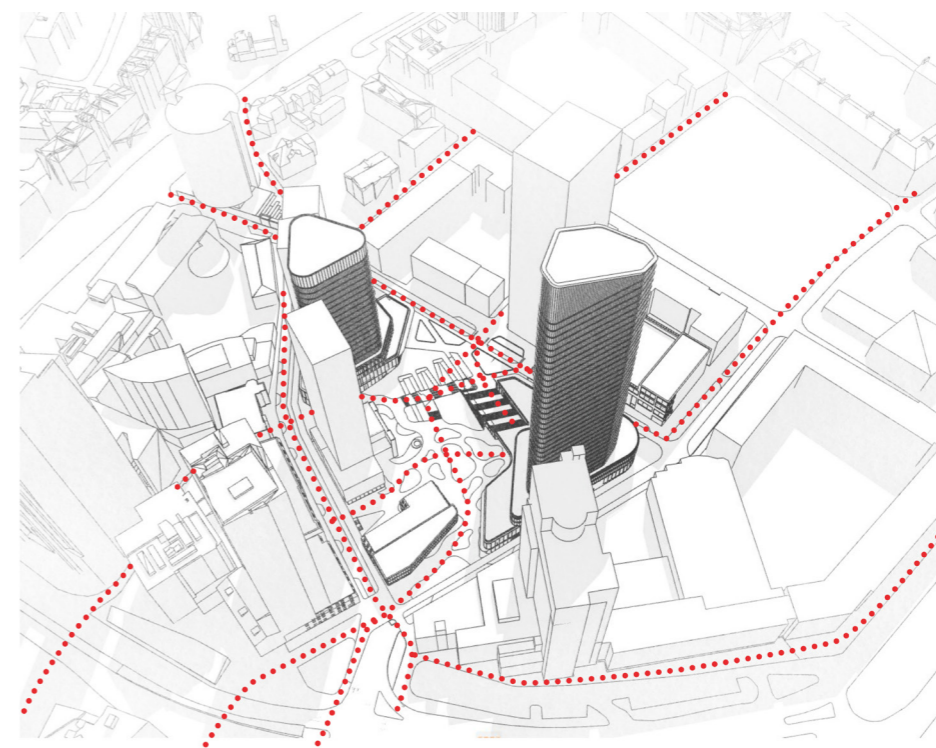


### 3.5. Maakri kvartali kontseptsiooni skeemid



#### SÕIDUKITE LIIKUMINE

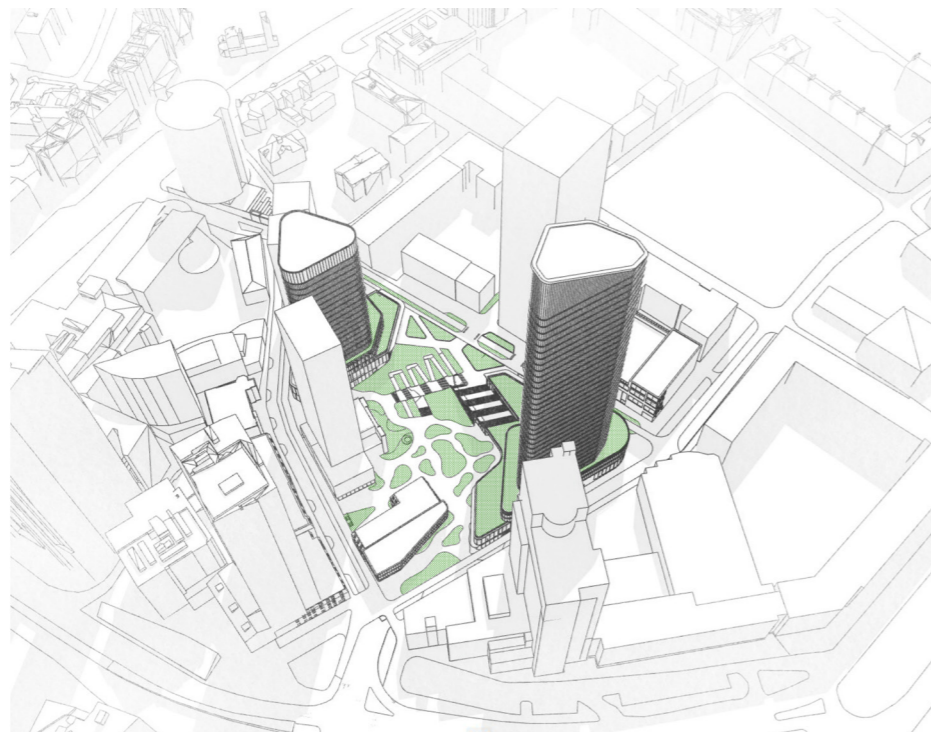
Kvartali peamiseks sõidukite juurdepääsu tänavateks on Kuke tänav ja Lennuki tänav. Olemasolev Maakri tänav on sekundaarne juurdepääsutee, mille liikluse kiirus on piiratud 30 km/h. Kvartali kavandatavate hoonete ühendatud maa-alusesse parkla sisse- ja väljapääsud on lahendatud Kuke tänavalt.



#### JALAKÄIJATE LIIKUMINE

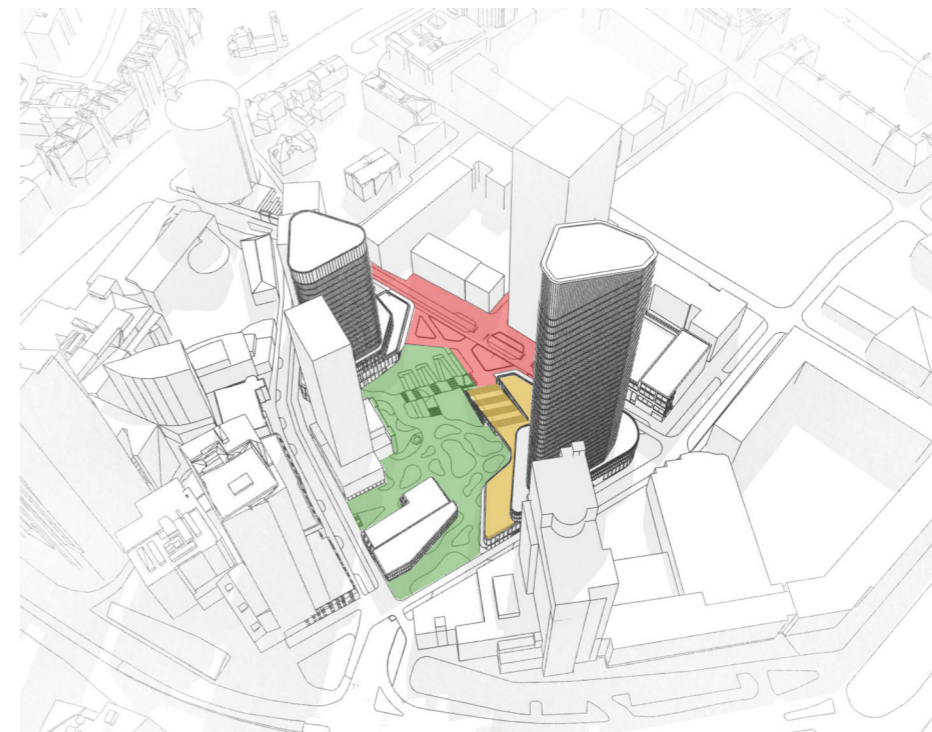
Kavandatav kvartal muutub põhiliseks jalakäijate liikumise jaoks mõeldud alaks, ühendades ümbritsevaid kvartaleid ning Rävla pst ja Liivalaia tänavat.





## ROHEALA

Kõrghoonete vaheline linnaruum muutub sisuliselt üheks terviklikuks rekreatsioonialaks Tallinna südames. Sisenedes Maakri kvartalisse näeb inimene rohelist ja erineva kõrgusega maastikke.



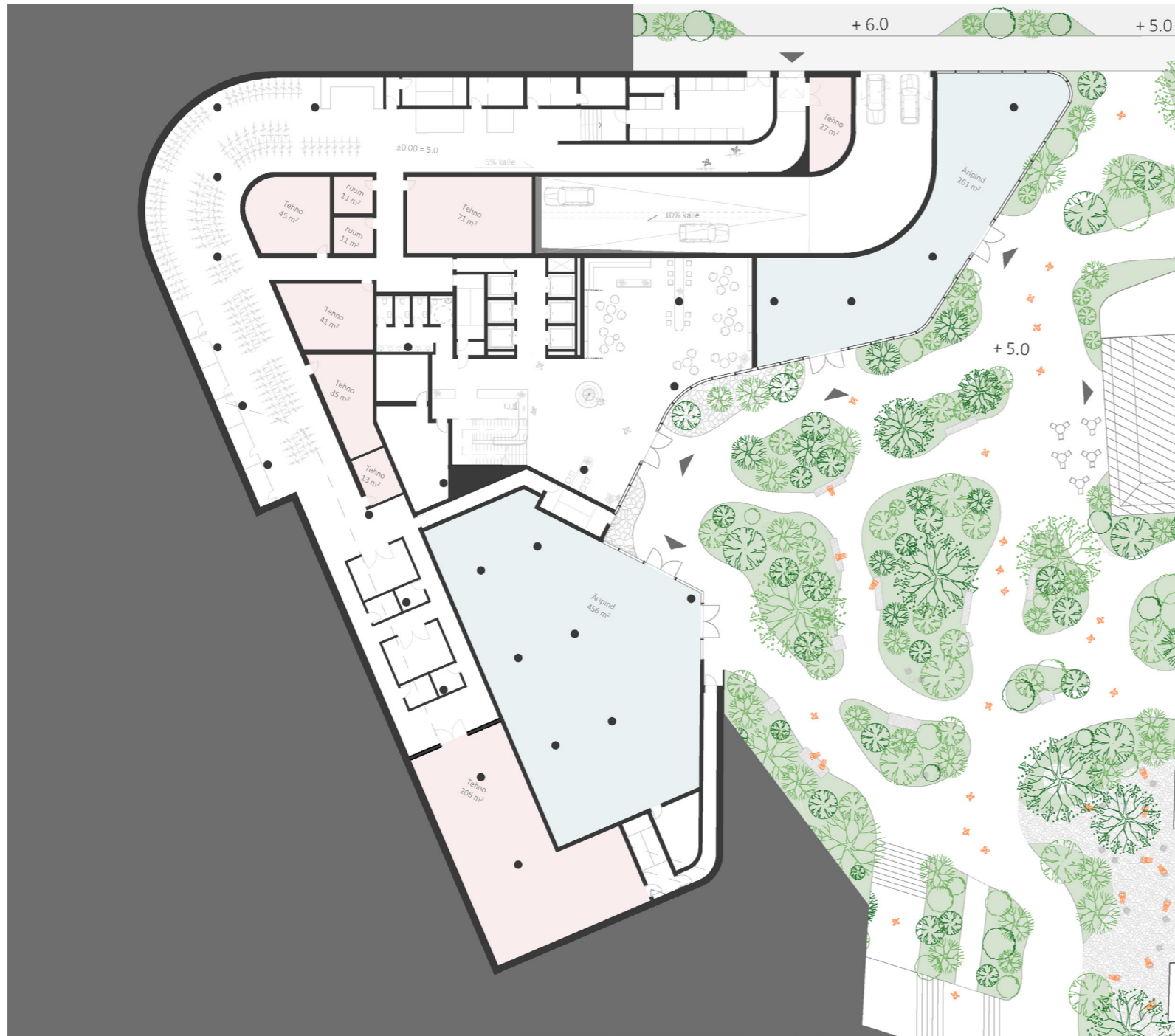
## MITMETASAPINNALINE LINNARUUM

Kavandatava kvartali lahendus rõhutab alal 5 m kõrguse vahet, et tekitada sujuvalt ühendatud mitmetasapinnalise linnaruum. Igal kõrghoonel on nii Maakri kui ka Lennuki tänavale avatud aktiivsed avaliku funktsiooniga fassaadid. Lisaks sellele on loodud ühendus Lennuki tänavalt kõrghoone kolmandale korrusele, sidudes selle sisuliselt ümbritseva linnaruumiga.



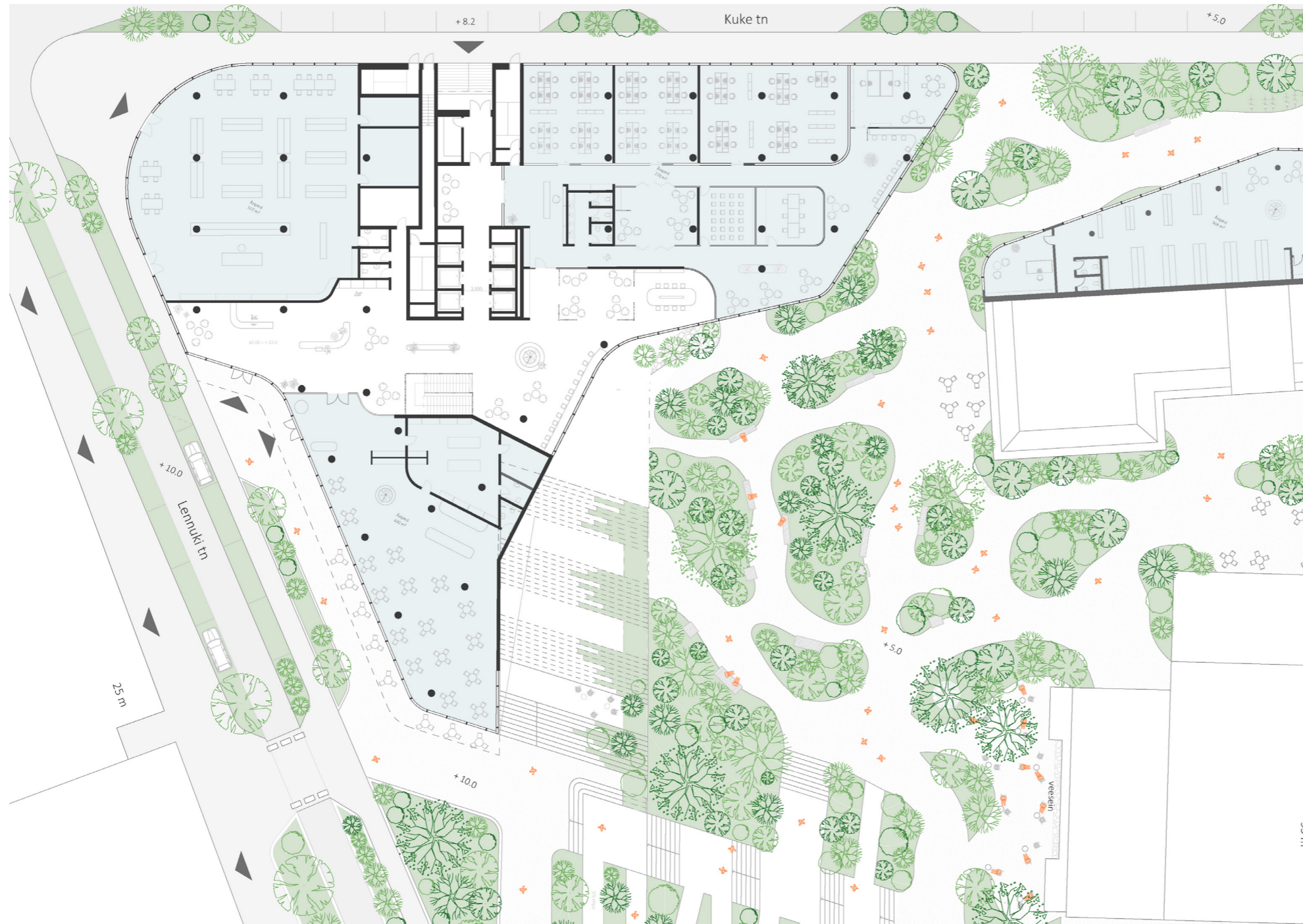


Vaade lõuna poole, ühendus Lennuki tänavaga



Hoone A 0.korruse plaan





Hoone A I.korruse plaan



Sissepääs Maakri kvartalisse Rävåla pst poolt

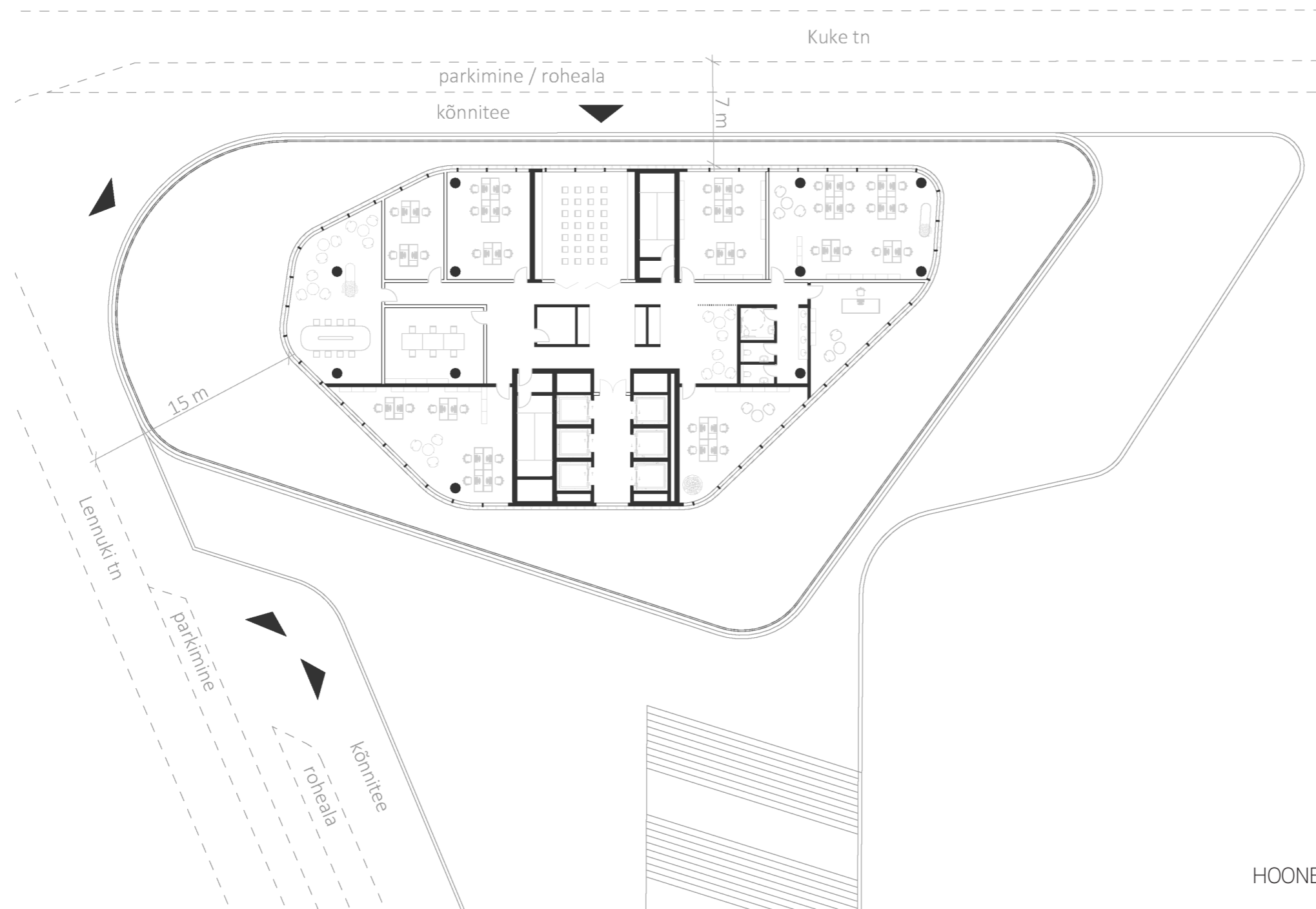


Hoone B 0.korruse plaan





Hoone B I.korruse plaan

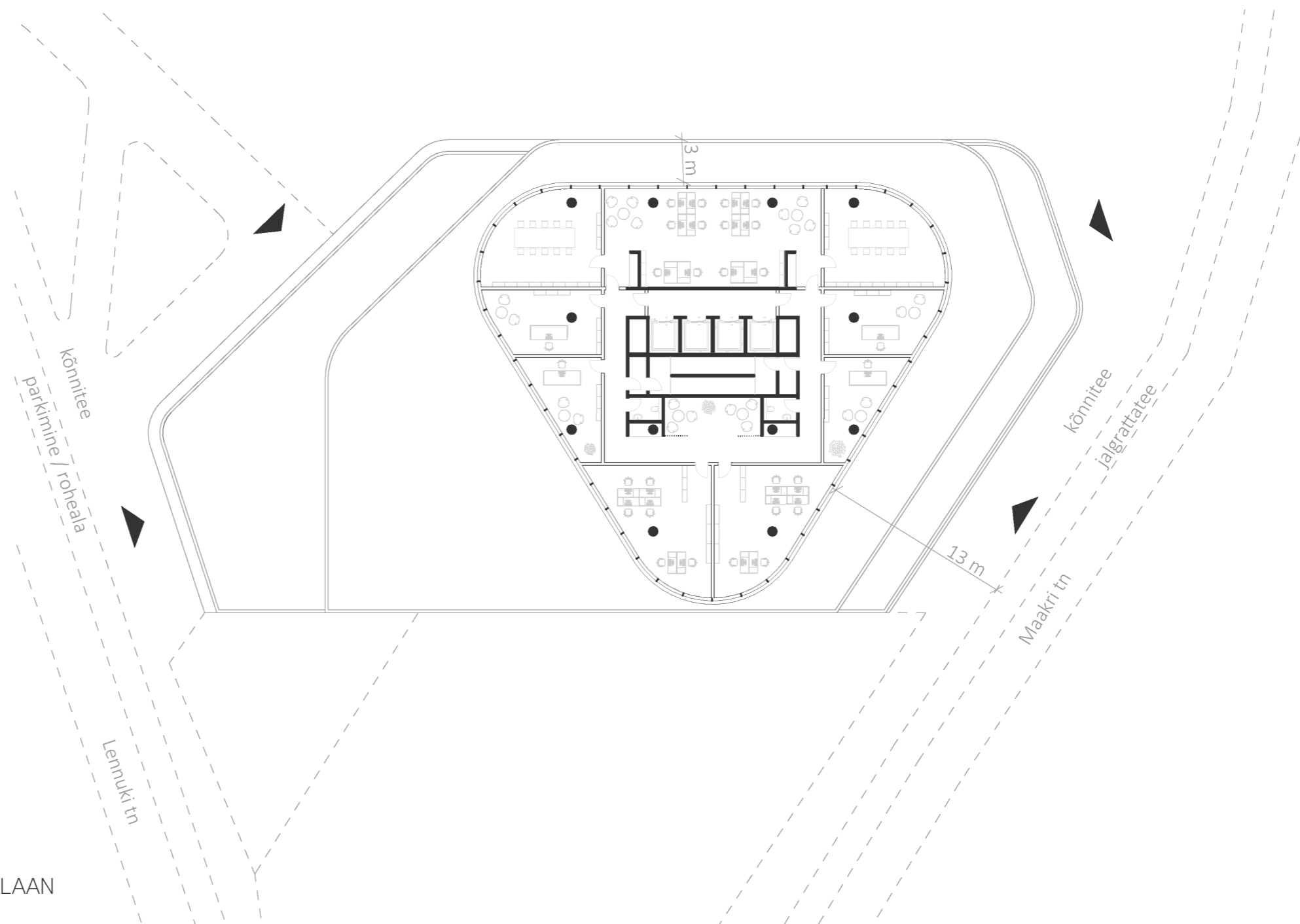


Hoone A torniosa tagasiaste:

Lennuki tänavalt 15 m

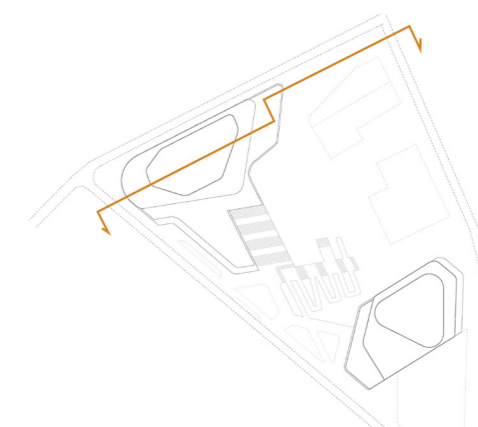
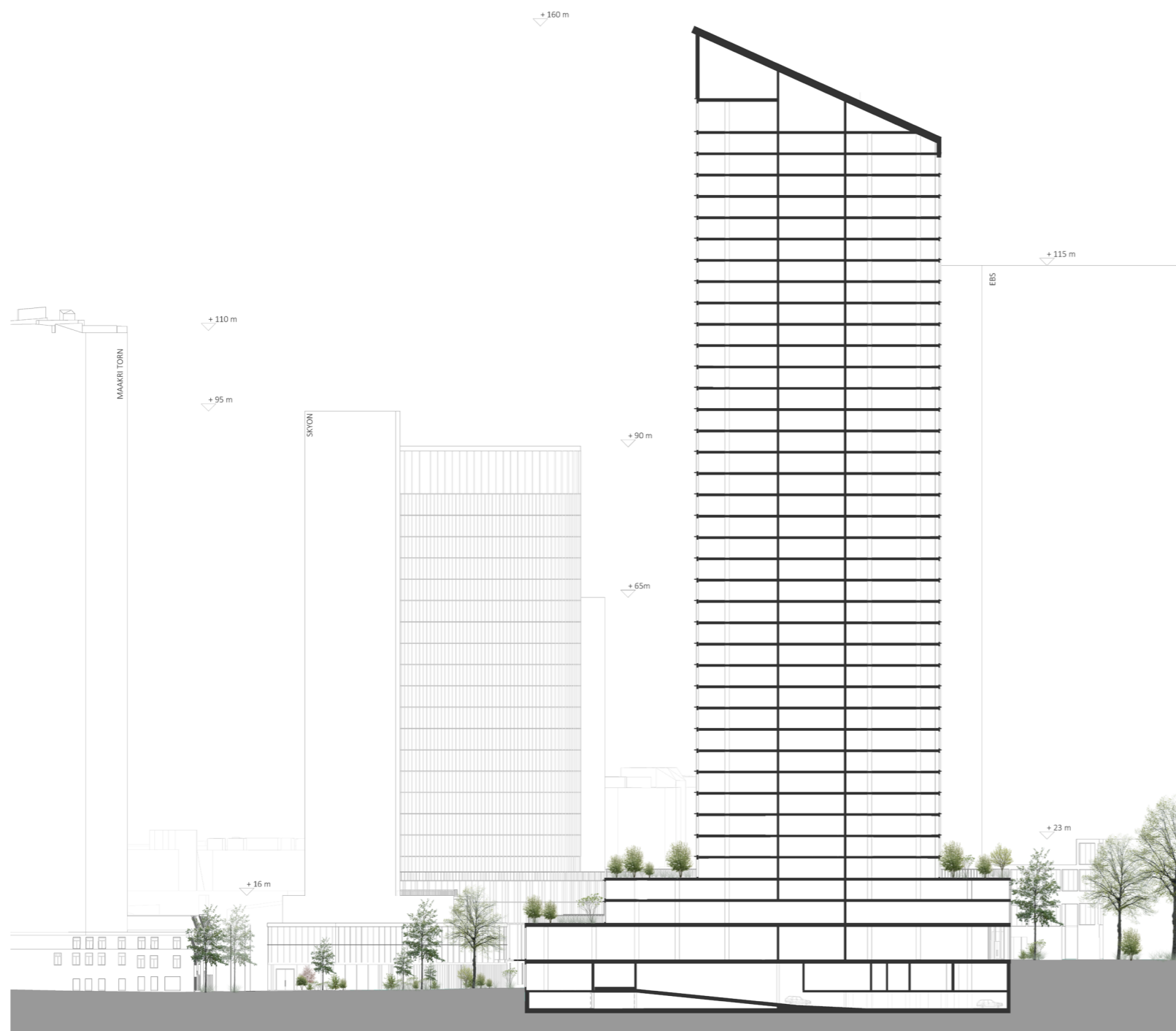
Kuke tänavalt 7 m

HOONE B TORNIOSA TÜÜPKORRUSE PLAAN



Hoone B torniosa tagasiaste:  
Maakri tänavalt 13 m

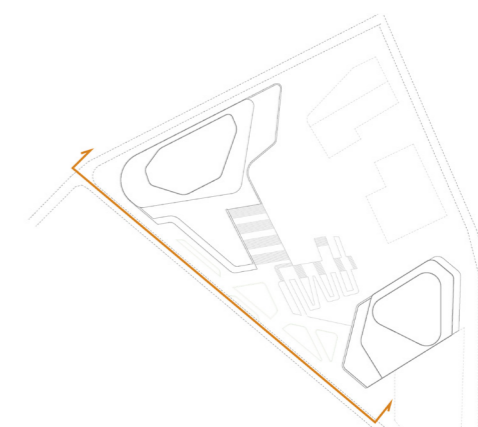
HOONE B TORNIOSA TÜÜPKORRUSE PLAAN



Hoone A lõige



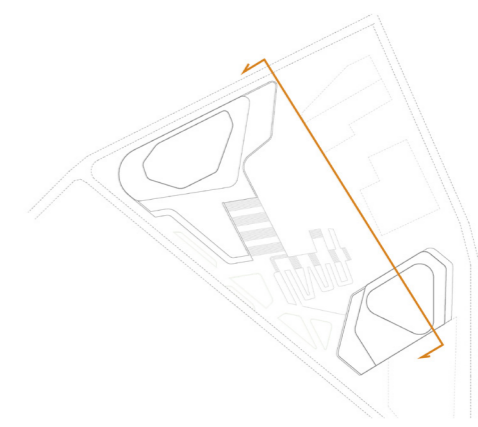
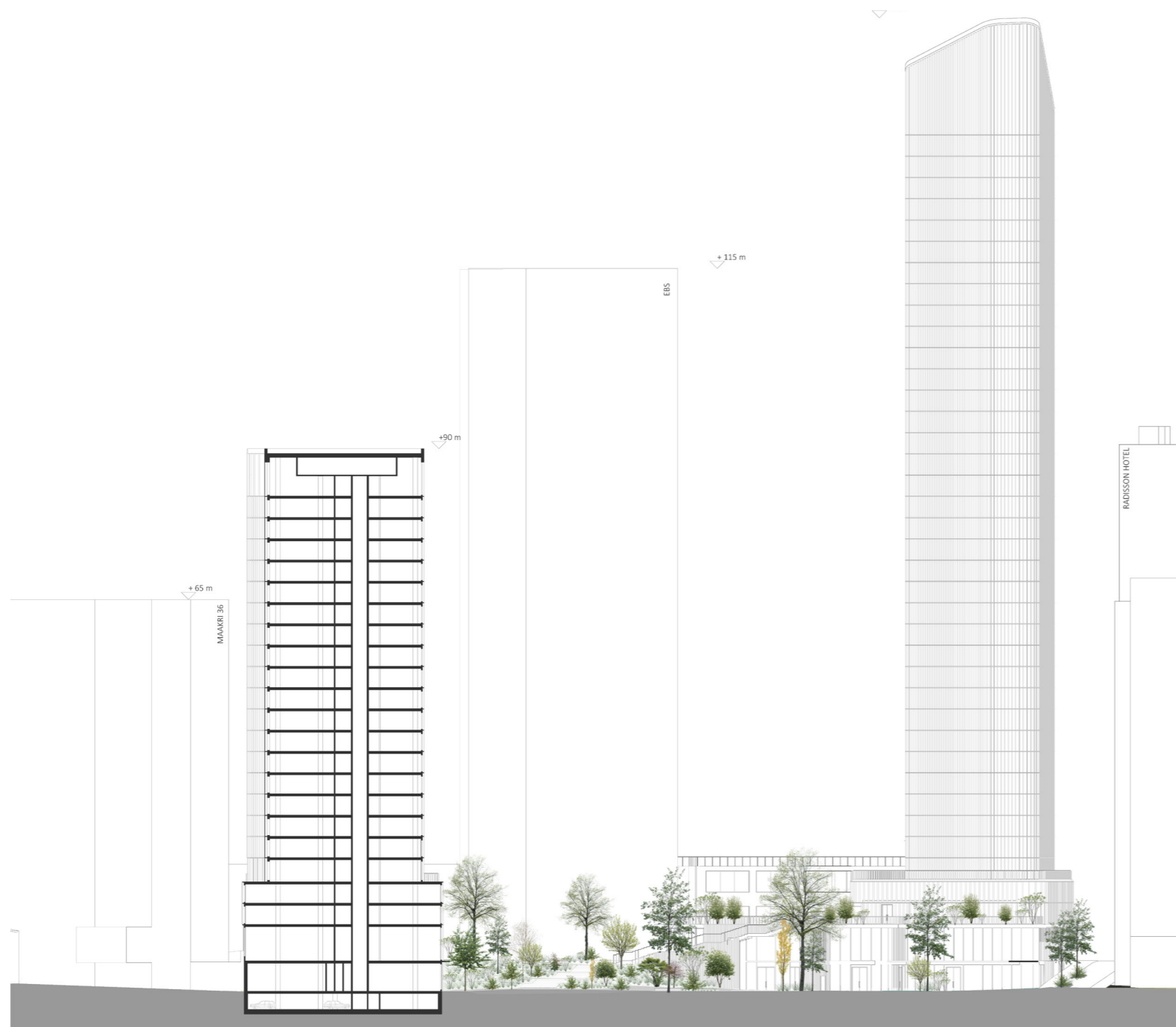
Lennuki tänav, vaade Tallinna Kaubamaja suunas



Vaade Leenuki tänavalt Maakri tänava suunas



Lennuki tänav



Vaade Lennuki tänava poole



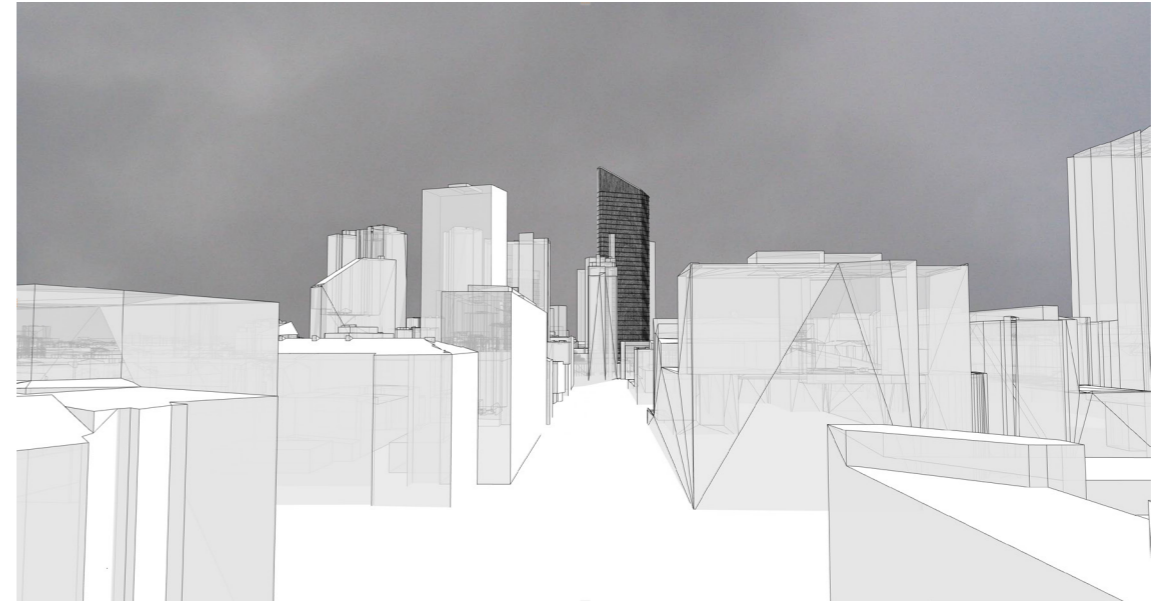


### 3.8 Linna siluett

Vaadates linna panoraami, tuleb tõdeda, et praegu kehtiv kõrghoonete kõrguspiirang on ajale jalgu jäänud ja 130 m absoluutkõrgusest kinni hoides tekib linna panoraami, kesklinna kohale, massiivne hoonestusmüür. Sellest lähtudes on linna panoraami analüüsid jõutud järeldusele, et Maakri kvartali keskel tuleks kõrguspiirangust loobuda. Ainult nii on käesolevas olukorras võimalik anda Tallinna linna panoraamile dünaamilisust ja lendu.

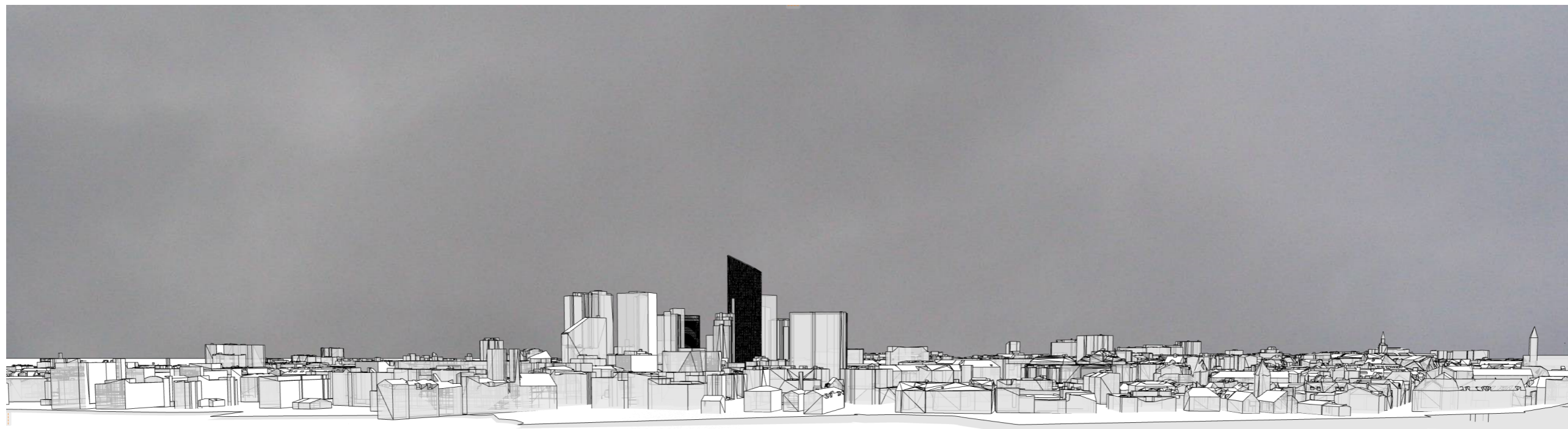
Esitatud kujul, kahe lisanduva kõrghoone ja jalakäijate eelistusega avaliku linnaruumiga rajatud Maakri kõrghoonete kvartal vastaks kaasaegsele kõrghoonete rajamise teooriale ja heale tavale.

Vaade A.Laikmaa tänava poolt  
(Tallinna Kaubamaja)

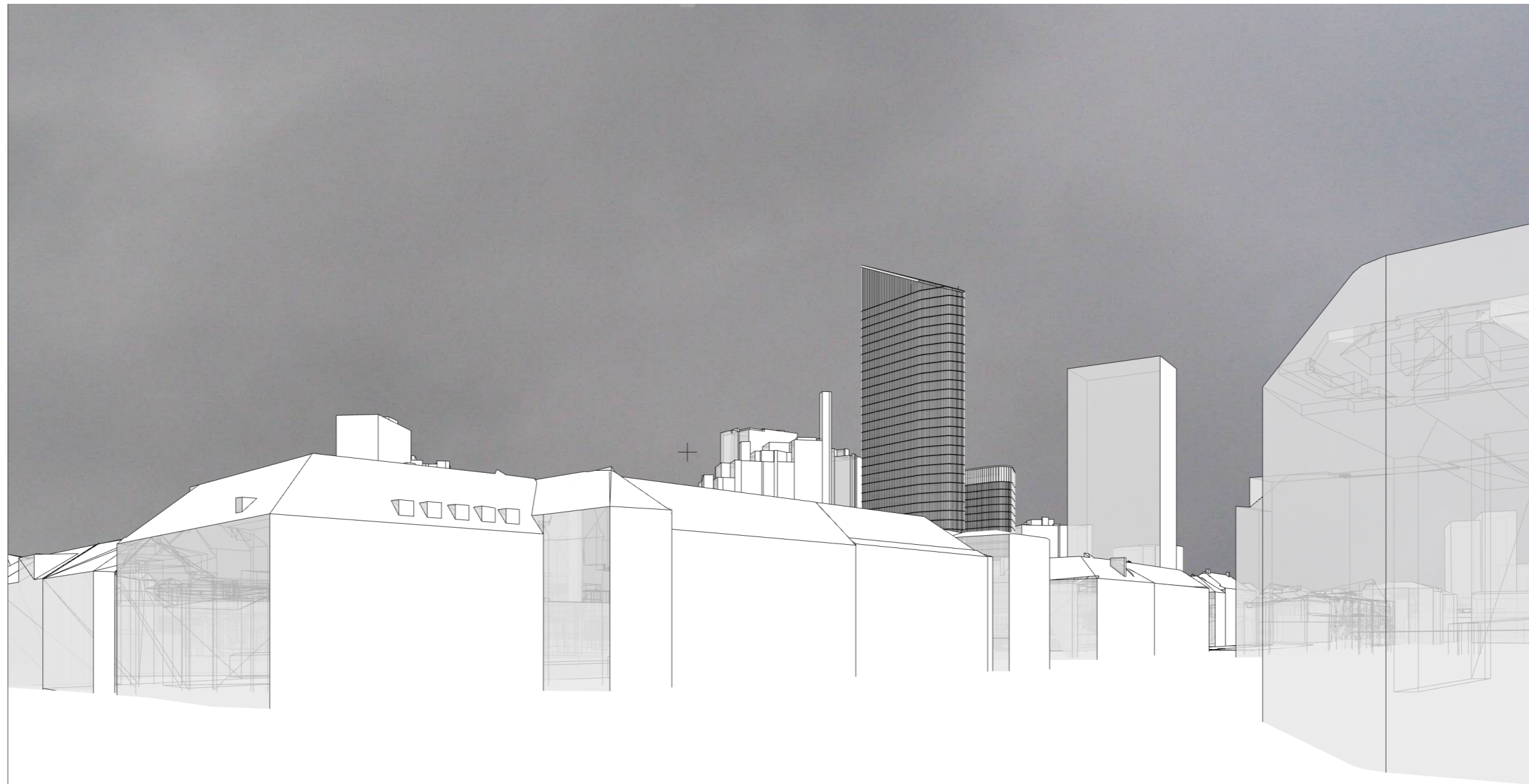


Vaade Vabaduse väljaku poolt





Linna siluett



Vaade Estonia Ooperimaja poolt



## KOKKUVÕTTE

Magistritöö fookuses on kõrghoonete vaheline linnaruum. Lõputöös otsitakse vastust küsimusele, kuidas luua kõrghoonetega kvaliteetset ja inim-mõõtmelist linnaruumi nii, et inimestel tekiks soov loodud linnaruumis olla, elada, toimetada ja aega veeta.

20. sajandi keskpaigaks on kõrghooned saanud enamiku maailma riikide arhitektuurimaastiku tavapäraseks osaks.[4] Kõrghoone oli, on ja jääb põhiliseks instrumendiks linna vertikaalse tiheduse saavutamisel, mis annab võimaluse kasutada linnaruumi nii majanduslikult kui sotsiaalselt efektiivsemalt. Kõrghooned mängivad oma jõuliste joontega olulist rolli linna siluetis ning pikka aega on nende peamine eesmärk olnud olla maamärk – tugevuse ja võimu sümbol. Kuid silmapaistva kõrgusega hooned avaldavad märkimisväärset mõju teda ümbritsevale linnaruumile.

Üsna tihti on kõrghooned saanud kaasaegses linnaplaneerimises negatiivse kuvandi kuna nad rikuvad enda ümber inimväärse ja mugava linnaruumi, muutes selle tuuliseks ja kõledaks. See kuidas kõrghoone maandub teiste majade vahele ja suhestub tänavaruumiga on tänapäeval üks aktuaalsematest küsimustest kõrghoonete kavandamise

juures. Teiste sõnadega päevakorral on küsimus, kuidas liikuda suurema kõrguse ja tiheduse poole, tagades samas mugav, inimväärne ja atraktiivne linnaruum.[5] Linnaruumi kvaliteedist sõltub mitte ainult inimeste rahulolutunne, vaid suuremal skaalal ka linna potentsiaal ja konkurentsivõime maailmas.

Magistritöö teoreetilises osas uuriti ja analüüsiti kvalitatiivsete meetodite abil kirjandust, mis on kujundanud tänapäevast arusaamist kõrghoonete ja nende vahelise linnaruumi kavandamisest. Eesti pealinnal ja Kanada suurimatel linnadel on ligilähedane olukord sarnase kõrgusega hoonete mõjude osas linnaruumile ja jalakäijate keskkonnale. Lõputöös analüüsiti Ottawa ja Toronto linna ametliku planeerimise ja arendamise strateegia raames vastu võetud ülelinnalised kõrghoonete projekteerimise juhised ning lisaks ka Kõrghoonete ja linnaelupaikade nõukogu soovitusel.

Eri maailma linnades kavandatud kõrghoonete analüüs näitab, et kvaliteetse ja inim-mõõtmelist kõrghoonete vahelise linnaruumi saavutamine nõuab spetsiifilisi teadmisi ning lähenemist ja nende oskuste teadliku rakendamist keerulises linnalises kontekstis.

Avaliku ruumi seisukohast peaksid kõrghoonetega seotud projektid kajastama nii jalakäijate kogemust

kui ka hoone väljendusrikkust. Uuritud kirjanduse, juhendite ja analüüside põhjal olid välja toodud põhilised aspektid, mis määravad edukust kõrghoonete planeerimisel. Nende aspektide käsitlemine kõrghoone kavandamisel annab parema ülevaate sellest kuidas tulevane kõrghoone hakkab mõjuma teda ümbritsevale linnale, avalikule ruumile ja linna siluutile.

Lõputöö projektiosa pakub välja Maakri kvartali arhitektuurne ja planeeringuline lahendus, kus on arvestatud kõrghoonete kavandamise kaasaegsete põhimõtete ja teoreetilise käsitlustega. Uurimistöö järeldusi saab rakendada uute kõrghoonete planeeringute koostamisel ja ideaalis Tallinna kõrghoonete teemaplaneeringu kaasajastamisel.

## SUMMARY

The focus of the Master's thesis is the urban space between high-rise buildings. The thesis seeks an answer to the question of how to create a high-quality and human-scale urban space with high-rise buildings in such a way that people desire to be, live, work and spend time in the created urban space.

By the middle of the 20th century, high-rise buildings have become a regular part of the architectural landscape of most countries around the world. [4] The tall building was, is, and remains the main instrument for achieving the vertical density of the city, which gives the opportunity to use the urban space both economically and socially more efficiently. High-rise buildings play an important role in the city skyline with their power lines, and over a long period of time, their main purpose was to be a landmark - a symbol of strength and power.

However, buildings of prominent height have a significant impact on the urban space around them. Quite often, high-rise buildings have received a negative image in modern urban planning because they spoil the decent and comfortable urban space around them, making them windy and desolate. How a high-rise building lands between other buildings and relates to the street space is one of the most

relevant issues in the design of high-rise buildings today.[5]

In the theoretical part of the master's thesis, the literature that has shaped the modern understanding of the planning of high-rise buildings and the urban space between them was studied and analyzed using qualitative methods. The Estonian capital and Canada's largest cities have a similar situation regarding the effects of buildings of similar height on urban space and the pedestrian environment. The thesis analyzed Ottawa and Toronto the city-wide high-rise design guidelines adopted as part of the city's official planning and development strategy, as well as the recommendations of the Council on Tall Buildings and Urban Habitat.

The analysis of high-rise buildings planned in different cities of the world shows that achieving high-quality and human-scale urban space between high-rise buildings requires specific knowledge and approach and the conscious application of these skills in a complex urban context.

From the point of view of public space, high-rise projects should reflect both the pedestrian experience and the building's expressiveness. Based on the researched literature, guidelines, and analyses, the main aspects that determine success in plan-

ning high-rise buildings were identified. Addressing these aspects when designing a high-rise building gives a better overview of how the future high-rise building will affect the surrounding city, public space, and the city skyline.

The project part of the thesis proposes an architectural and planning solution for the Maakri quarter, which takes into account modern principles and theoretical approaches to the design of high-rise buildings.

The conclusions of the research work can be applied in the preparation of plans for new high-rise buildings and, ideally, in the modernization of the thematic plan for tall buildings in Tallinn.

## KASUTATUD KIRJANDUS

[1] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Urbanization Prospects 2018: Highlights (ST/ESA/SER.A/421).

[2] K. E. Loik, Linnastumisest, valglinnastumisest ja vastulinnastumisest kolme viimase rahvaloenduse näitel Eesti Statistikaamet, 2022 [Võrgumaterjal] <https://www.stat.ee/et/uudised/linnastumisest-valglinnastumisest-ja-vastulinnastumisest-kolme-viimase-rahvaloenduse-naitel>. Kasutatud 01.01.23

[3] A. Picon, "Atoms and Bits: Taking Their Hybridisation Seriously" in Space and Digital Reality. Ideas, representations/applications and fabrication. Estonian Academy of Arts, Faculty of Architecture, 2020. [Võrgumaterjal]. [https://issuu.com/artun/docs/space\\_and\\_digital\\_reality\\_web](https://issuu.com/artun/docs/space_and_digital_reality_web). Kasutatud 01.01.23

[4] Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2013, October 1). high-rise building. Encyclopedia Britannica. [Võrgumaterjal]. <https://www.britannica.com/technology/high-rise-building>. Kasutatud 01.01.23

[5] Parakh, J., Gabel, J. & Safarik, D. The Space Between: Urban Places, Public Spaces & Tall Buildings: An output of the CTBUH Urban Habitat / Urban Design Committee. Chicago: Council on Tall Buildings and Urban Habitat, 2017

[6] Teemaplaneering „Kõrghoonete paiknemine Tallinnas“. Kehtestatud 16.04.2009. Kasutatud: 01.01.23

[7] Tallinn 2035 Arengustrateegia. [Võrgumaterjal]. <https://strateegia.tallinn.ee/sobralik-linnaruum/lisa-1-1#fn-8>. Kasutatud: 01.01.23

[8] A. Alver, V. Kaasik, T. Trummal Üle majade: linnaehituslikke projekte ja artikleid aastatest 1994-1998. Tallinn: Uniprint 1999

[9] EVS 812-8:2018/AC:2019. Ehitiste tuleohutus. Osa 8: Kõrghoone tuleohutus. kehtiv alates 16.05.2018

[10] The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) Tall Building Criteria. Tall, Supertall, and Megatall Buildings [Võrgumaterjal]. <https://www.ctbuh.org/resource/height#tab-tall-supertall-and-megatall-buildings>. Kasutatud: 01.01.23

[11] The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) Tall Building Criteria. Tall Buildings Characteristics [Võrgumaterjal]. <https://www.ctbuh.org/resource/height#tab-tall-building-characteristics>.

[12] Eesti Arhitektuurikeskus. [Võrgumaterjal]. <https://eestiarchitektuur.ee/projekt/viru-hotel/>. Kasutatud: 01.01.23

[13] UNESCO Eesti Rahvuslik Komisjon, Maailmapärandi nimekirjad. [Võrgumaterjal]. <https://unesco.ee/kultuur/maailmaparand/maailmaparandi-nimekirjad/>. Kasutatud: 01.01.23

[14] Eesti Statistikaamet, Asustustihedus elanikku m2 kohta. 2022 [Võrgumaterjal] <https://juhtimislaud.stat.ee/et/piirkondlik-statistika-3/tallinn-17/graafik-57>. Kasutatud: 01.01.23

[15] The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), Ottawa. [Võrgumaterjal]. <https://www.skyscrapercenter.com/city/ottawa>. Kasutatud: 01.01.23

[16] The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), Toronto. [Võrgumaterjal]. <https://www.skyscrapercenter.com/city/toronto>. Kasutatud: 01.01.23

[17] Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council, May 2013. [Võrgumaterjal]. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/tall-buildings/> Kasutatud: 01.01.23



- [18] Design Criteria for the Review of Tall Building Proposals. HOK Architects Corporation, City of Toronto, 2006
- [19] Urban Design Guidelines for High-rise Buildings. Adopted by Ottawa City Council, May 2018 [Võrgumaterjal]. <https://ottawa.ca/en/urban-design-guidelines-high-rise-buildings#section-fad6fad7-9606-4521-aa06-6089149a2cf5> Kasutatud: 01.01.23
- [20] Al-Kodmany, "Guidelines for tall buildings development". International Journal of High-Rise Buildings, 1(4), pp.255-269, 2012. [Võrgumaterjal]. <https://global.ctbuh.org/resources/papers/download/1976-guidelines-for-tall-buildings-development.pdf> Kasutatud: 01.01.23
- [21] Wind Microclimate Guidelines For Development in the City of London. City Of London, August 2019 [Võrgumaterjal]. <https://www.cityoflondon.gov.uk/services/planning/microclimate-guidelines>. Kasutatud: 01.01.23
- [22] Bennett, J. Wind design guide. Architectural aerodynamics course. 2007
- [23] Krautheim, M., Pasel, R., Pfeiffer, S. and Schultz-Granberg, J. City and wind. Climate as an architectural Instrument. DOM Publishers Berlin, 2014
- [24] Helsinki Partners, Neighborhoods, Pasila [Võrgumaterjal]. <https://www.myhelsinki.fi/en/see-and-do/neighbourhoods/pasila>. Kasutatud: 01.01.23
- [25] ALA Architects, Helsinki High-Rise, 2018. [Võrgumaterjal]. <https://ala.fi/work/helsinki-high-rise/>. Kasutatud: 01.01.23
- [26] MASU Planning, Helsinki High-Rise, 2018. [Võrgumaterjal]. <https://www.masuplanning.com/project/helsinki-highrise/>. Kasutatud: 01.01.23
- [27] Canada Square Engagement Hub, Canada Square. [Võrgumaterjal]. <https://canadasquareto.com/neighbourhood>. Kasutatud: 01.01.23
- [28] J. Mirabelli „Canada Square Development Makes First Appearance at DRP“ Urban Toronto. 26.04.21 [Võrgumaterjal]. <https://urbantoronto.ca/news/2021/04/canada-square-development-makes-first-appearance-drp.44879>. Kasutatud: 01.01.23
- [29] City of Toronto, Design Review Panel [Võrgumaterjal]. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/outreach-engagement/design-review-panel/> Kasutatud: 01.01.23
- [30] Hariri Pontarini Architects, Bloor and Dundas Master Plan [Võrgumaterjal]. <https://hariripontarini.com/projects/bloor-dundas-masterplan/>. Kasutatud: 01.01.23
- [31] Choice Properties, Bloor and Dundas. [Võrgumaterjal]. <https://bloordundas.ca/#timeline>. Kasutatud: 01.01.23
- [32] SLR, „Pedestrian Wind Study Bloor and Dundas Development“ 01.07.2022

## TEOREETILIS-UURIMUSLIKU OSA GRAAFILINE MATERJAL

Joonis 1. Kõrguslik kontekst. Allikas: The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) Tall Building Criteria. Tall Buildings Characteristics [Võrgumaterjal]. <https://www.ctbuh.org/resource/height#tab-tall-building-characteristics>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 2. Tallinna südalinna kõrguslik kontekst. Pildi allikas: Adobe Stock. [Võrgumaterjal]. <https://stock.adobe.com/images/view-of-tallinn-sky-line/225923337>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 3. Kõrghoonete jaotus kõrguse järgi. Allikas: The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) Tall Building Criteria. Tall, Supertall, and Megatall Buildings [Võrgumaterjal]. <https://www.ctbuh.org/resource/height#tab-tall-supertall-and-megatall-buildings>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 4. Linnaruum SEB peakontori ja Radissoni Hoteli vahel. Autori foto

Joonis 5. Maakri tänav. Autori foto

Joonis 6. Linnaruum SEB peakontori ja Maakri kvartali vahel. Autori foto

Joonis 7. Ottawa linn. Pildi autor: Ceedub13 [Võrgumaterjal]. <https://www.skyscrapercenter.com/city/ottawa>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 8. Toronto linn. Pildi autor: Gerald Friedrich. [Võrgumaterjal]. <https://www.skyscrapercenter.com/city/toronto>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 9. Kõrghoonete valmis ehitamise ajakava Torontos. Allikas: The Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), Toronto. [Võrgumaterjal]. <https://www.skyscrapercenter.com/city/toronto>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 10. Ottawa lähenemisviis kõrghoonete projekteerimisele. Urban Design Guidelines for High-rise Buildings. Adopted by Ottawa City Council, May 2018 [Võrgumaterjal]. <https://ottawa.ca/en/urban-design-guidelines-high-rise-buildings#section-fad6fad7-9606-4521-aa06-6089149a2cf5> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 11. Kontseptuaalne illustratsioon horisontaalsest eralduskaugusest ning sujuvast üleminekust kõrgusesse. Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council, May 2013. [Võrgumaterjal]. <https://www.toronto.ca/city-government/>

[planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/tall-buildings/](https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/tall-buildings/) Kasutatud: 01.01.23

Joonis 12. Kõrghoone visuaalne jaotus kolmeks osaks Pildi allikas: AZPML Architects koduleht [Võrgumaterjal]. <https://azpml.com/#/projects/new-office-tower-schnirchgasse/211> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 13. Poodiumi kõrgus ja ümbritsev kontekst Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council, May 2013. [Võrgumaterjal]. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/tall-buildings/> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 14. Torniosa korruse bruto-pind Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council, May 2013. [Võrgumaterjal]. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/tall-buildings/> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 15. Torniosa tagasiaste minimaalsed suurused Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council, May 2013. [Võrgumaterjal]. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/tall-buildings/> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 16. Tornide vahekaugus. Allikas: Tall Building Design Guidelines. Adopted by Toronto City Council, May 2013. [Võrgumaterjal]. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/design-guidelines/tall-buildings/> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 17. Varjude suurus sõltuvalt kõrghoone kujust. Al-Kodmany, "Guidelines for tall buildings development". International Journal of High-Rise Buildings, 1(4), pp.255-269, 2012. [Võrgumaterjal]. <https://global.ctbuh.org/resources/papers/download/1976-guidelines-for-tall-buildings-development.pdf> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 18. Erinevate geomeetria takistuse koeffitsient. Allikas: Krautheim, M., Pasel, R., Pfeiffer, S. and Schultz-Granberg, J. City and wind. Climate as an architectural Instrument. DOM Publishers Berlin, 2014

Joonis 19. Pasila kõrghoonete kvartal. Allikas: MASU Planning.[Võrgumaterjal]. <https://www.masuplanning.com/project/helsinki-highrise/>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 20. Pasila kõrghoonete kvartal. Allikas: MASU Planning.[Võrgumaterjal]. <https://www.masuplanning.com/project/helsinki-highrise/> Kasutatud: 01.01.23

Joonis 21. Kanada väljaku planeeringu ilupilt. Allikas: Urban Toronto Editorial. [Võrgumaterjal]. <https://urbantoronto.ca/news/2021/04/canada-square-development-makes-first-appearance-drp.44879>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 22. Kanada väljaku 2009 ja 2020 planeeringud. Allikas: Urban Toronto Editorial. [Võrgumaterjal]. <https://urbantoronto.ca/news/2021/04/canada-square-development-makes-first-appearance-drp.44879>. Kasutatud: 01.01.23

Joonis 23. Bloor and Dundas planeeringu pilt. Allikas: Hariri Pontarini Architects [Võrgumaterjal]. <https://hariripontarini.com/projects/bloor-dundas-master-plan/>. Kasutatud: 01.01.23