



TRÄDPLAN FÖR DEN MODERNA KVARTERSSTADEN

ETT VÄXTGESTALTNINGSFÖRSLAG FÖR NYA GATAN, NACKA STAD

Marit Jonsson

Examensarbete/Självständigt arbete • 30 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala

Uppsala 2023

Trädplan för den moderna kvarterstaden. Ett växtgestaltungsförslag för Nya Gatan, Nacka stad

Tree plan for the modern compact city. A plant design proposal for Nya Gatan, Nacka stad

Marit Jonsson

Handledare: Ulla Myhr, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land
Examinator: Mattias Qviström, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land
Bitr. examinator: Sara Westerdahl, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E
Kurstitel: Självtändigt arbete i landskapsarkitektur, A2E - landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Kurskod: EX0860
Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Kursansvarig inst.: Institutionen för stad och land
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2023
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Originalformat: A3
Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>
Nyckelord: gatuträd, exotiskt växtmaterial, förtätning, rumslig upplevelse, 3-30-300

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land
Avdelningen för landskapsarkitektur

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i JA, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i NEJ, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

SAMMANDRAG

Hållbara städer och samhällen är ett av FN:s globala mål. I en värld där urbanisering är den rådande trenden är förtätning ett sätt att resurseffektivisera städerna. En förtätning av staden, som i många fall innebär höga byggnader, påverkar skalan och den rumsliga uppfattningen av det offentliga rummet. Träd medlar i skalan mellan det mänskliga perspektivet och höga byggnader. Förtätningen innebär också att de byggda strukturerna påverkar stadsklimatet i högre utsträckning, vilket skapar förhöjda värmeöeffekter. Träd förmildrar effekterna och skapar ett behagligare mikroklimat i stadens offentliga rum.

Arbetets syfte var att diskutera och analysera hur en trädplan kan bidra till funktionella, sociala och estetiska värden i ett förtätat stadslandskap. I projektet Nya Gatan, Nacka stad uppnåddes en fördjupning av analysen genom att kombinera dessa egenskaper med lokala förutsättningar, vilket resulterade i ett växtgestaltungs-förslag med ståndortsanpassade arter. I arbetet tillämpades metoden analys genom syntes. Litteraturöversikt, analyser, och referensobjekt kombinerades med en gestaltungsprocess som en iterativ process, för att identifiera möjliga lösningar utifrån mål och givna begränsningar. Materialet i litteraturöversikt och analys utgjordes av facklitteratur inom ämnet, vetenskapliga artiklar samt lokala och regionala klimatrappporter.

Metoden resulterade i ett översiktligt växtgestaltungs-förslag över hela projektets område, samt tre fördjupningsområden med högre detaljeringsgrad. Fördjupningsområdena representerar tre typer av offentliga miljöer med olika funktion i stadslandskapet: huvudgata, lokalgata samt torg. Olika strategier för placering av träd har tillämpats för att stärka den rumsliga upplevelsen samt bidra till sociala och estetiska värden i det offentliga rummet. För att skapa bästa möjliga förutsättningar för ett välmående och resilient trädbestånd anpassades arterna efter

de olika ståndorterna inom projektets område. Tillsammans med önskvärt arkitektoniskt uttryck resulterade ståndortsanpassningen i sju ton exotiska arter samt en inhemsk art.

I diskussionen förs resonemang om för- och nackdelar med att använda ett exotiskt växtmaterial i stadslandskapet och hur det kan komma att påverka stadsnära naturområden i och med rådande klimatförändringar. Vidare forskning om olika exotiska arters spridningsförmåga skulle kunna identifiera möjliga hot mot den biologiska mångfalden som inhemska växter och djur har skapat genom samexistens under lång tid. Adulta träd bidrar med fler värden i stadens offentliga rum och en ambition bör därför vara att bevara befintliga träd i projekt. En möjlig kompromiss kan vara att plantera dubbelt så många träd från början, för att sedan flytta vartannat träd när de uppnått en viss storlek. Att undersöka möjligheten för detta tillvägagångssätt är en intressant diskussion för framtiden.

SUMMARY

Sustainable cities and communities are one of UN's Sustainable Development Goals. In a world where urbanisation is the prevailing trend, densification is a way to make cities more resource efficient.

Urban densification, which in many cases involves tall buildings, affects the scale and spatial perception of public places. Trees mediate the scale between the human perspective and tall buildings. Gehl (2010) believes that consideration of the human scale in terms of proportions and spatial perception is a necessity for creating qualitative environments. In collaboration with decision-makers, landscape architects therefore have an important role in planning the urban green infrastructure to meet functional requirements such as sustainable stormwater management while taking into account social, aesthetic and ecological values.

Densification also means that built structures have a greater impact on the urban climate, which, in the context of climate change, creates elevated urban heat islands. Trees help mitigate the effects of a changing climate and add functional, social, aesthetic, and ecological values to the urban environment. With this thesis, I intended to discuss how a tree plan can contribute to sustainable urban development.

In addition to compiling a general description of these values, I intended to apply the knowledge to a specific site through the design of a plant proposal. As I completed my internship at Nacka municipality between November 2022 and January 2023, the choice fell on an ongoing urban development project in Nacka stad called Nya Gatan.

THE AIM

The aim of the thesis is to analyse the functional, social, and aesthetic qualities of trees to a densified urban landscape. By combining these analyses

with the local conditions of the Nya Gatan project, an example is designed with site-adapted species to ensure favourable development and healthy trees.

RESEARCH QUESTION

- How can a plant design proposal for the Nya Gatan project be designed in a way that contributes to a comfortable microclimate and spatial experiences in urban public places?

METHOD

The method used in the thesis was analysis through synthesis (Krupinska 2016). A process based on the method can generally be divided into three parts: synthesis, analysis, and evaluation (Lawson 2005), as shown in Figure 6. The syntheses are tested against the analyses and evaluated against limiting factors and more flexible constraints, such as the client's requests (ibid.).

After analysis and evaluation, possible solutions are selected while others are discarded (Krupinska 2016). The selected solutions are again compared to the problem formulation, thus identifying new syntheses (ibid.). Eventually, the synthesis is taken forward to a result, in this thesis the time constraint determined the decision.

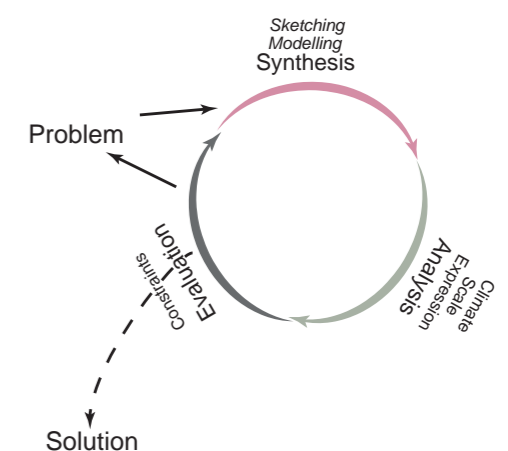


Figure 6: An illustration of the design process based on the method. The author's interpretation of Lawson (2005:49).

RESULTS

Literature review, analyses, and reference objects were combined with a design process as an iterative process, to identify possible solutions based on goals and given limitations.

The material in the literature review consisted of specialist literature on the subject and papers, which were then used as qualitative and quantitative tools in the site analysis. The qualitative tools were based on literature on how the structure of buildings and green elements, especially trees, create different types of spatial experience in the city. The quantitative tools used were the proportions of the streetscape and the 3-30-300 guideline.

A climate analysis, based on regional and local climate reports, was applied to identify different microclimates and site conditions within the project. Wind and solar radiation are most influenceable by plant design (Brown & Gillespie 1995), therefore the climate analysis focused on these aspects.

An urban walk in three of Stockholm's neighbourhoods was implemented in order to examine urban structures from different time periods. Trees with different c-c measurements, crown structure and their interaction with street facades were compared to get an idea of how spatial perception is affected by these aspects. Together with specialist literature and papers on different species' ability to manage abiotic and biotic stress factors arising in the cityscape provided support for the selection of species.

The work combined plan and sectional drawing with modelling in a design process. When sketches together with analyses and evaluations were considered to provide answers to the research question, the process was taken further to a result.

The method resulted in a general plant design proposal for the entire project area, as well as three in-depth areas with a higher level of detail, see Figure 58. The in-depth areas represent three types of public places with different functions in the urban landscape: main street, local street and square.

Different strategies for the placement of trees have been applied to enhance the spatial experience and

contribute to social and aesthetic values in public places. To create the best possible conditions for a healthy and resilient tree population, the species were adapted to the different locations in the project area. Together with the desired architectural expression, the site adaptation resulted in seventeen exotic species and one native species, see Table 1-3. The Tables are categorised by the three in-depth areas.



Figure 58: The general plant design proposal for the Nya Gatan project. The plan shows tree species, number of floors, names of main streets and the names and markings of the three in-depth areas. The original format is 1:1000, the size of the figure is reduced by 50%.

MAIN STREET

	Species	Height (m)	Width (m)	Location	Shape
1	<i>Alnus x spaethii</i> 'Spaeth' spaeth alder	15 - 20	8 - 10	sun/shade	
2	<i>Pinus heldreichii</i> bosnian pine	20	7 - 10	sun	
3	<i>Pinus nigra ssp. nigra</i> austrian pine	20 - 25	8 - 15	sun/semi-shade	
4	<i>Quercus frainetto</i> 'Trump' hungarian oak	20 - 25	8 - 10	sun/shade	
5	<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant' silver linden	20 - 25	12 - 15	sun/shade	

LOCAL STREET

	Species	Height (m)	Width (m)	Location	Shape
6	<i>Alnus cordata</i> italian alder	12 - 20	6 - 10	sun/shade	
7	<i>Carpinus betulus</i> fk Carin E common hornbeam	10 - 18	8 - 12	sun/shade	
8	<i>Ostrya carpinifolia</i> european hop hornbeam	10 - 20	8 - 15	sun/shade	
9	<i>Sorbus torminalis</i> wild service tree	12 - 15	6 - 8	sun/shade	
10	<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase' japanese zelkova	8 - 15	6 - 8	sun/shade	

SQUARE

	Species	Height (m)	Width (m)	Location	Shape
11	<i>Catalpa speciosa</i> hardy catalpa	10 - 20	6 - 10	sun	
12	<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata' ginkgo	15	5 - 7	sun	
13	<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline' honey locust	7 - 15	5 - 10	sun/semi-shade	
14	<i>Gymnocladus dioica</i> kentucky coffee tree	12 - 20	7 - 10	sun/semi-shade	
15	<i>Phellodendron amurense</i> amur cork tree	6 - 12	8 - 15	sun	
16	<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer' callery pear	8 - 12	4 - 5	sun	
17	<i>Quercus cerris</i> fk Alnarp E turkey oak	20 - 25	10 - 25	sun	
18	<i>Syringa reticulata</i> 'Ivory Silk' japanese tree lilac	6 - 8	3 - 4	sun	

Table 1-3: The selected 18 species, categorised according to their respective in-depth area.

MAIN STREET - VIKDALSVÄGEN

The primary function of Vikdalsvägen as one of the main streets is movement and orientation. The trees are placed in an avenue with a regular spacing of 12 metres, providing vertical breaks along the street.

Five species with symmetrical crown structure and large branch angles reinforce the horizontal break in the wide street space. The vertical and horizontal contributions to spatial perception are shown in Figure 59. The section shows how the fifty-year-old stemmed trees interact with protruding parts of the facades to create a clearly defined space.

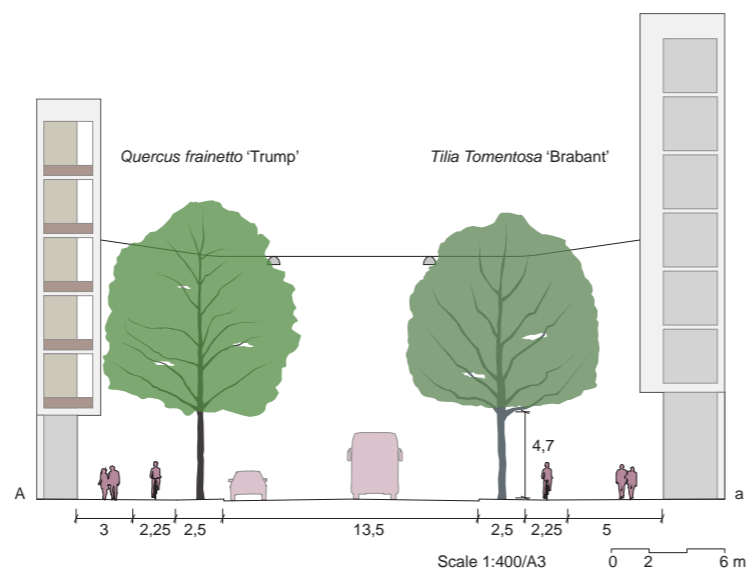


Figure 59: Transverse section of Vikdalsvägen in the northbound direction. The original format is 1:200, the size of the figure is reduced by 50%.

LOCAL STREET – NYA GATAN

Nya Gatan offers a quieter pace with a lower motorised traffic sequence and sidewalks separated from bicycle traffic. The width of the pavements provides the opportunity to place furniture in the street space that invites people to stay and interact socially.

The five tree species are placed at varying distances to enable interaction between the different expressions of the species and different elements on the façades. The section, see Figure 63, shows an example of how a tree with a narrow crown structure provides visual proximity to greenery from the balconies without limiting the line of sight to the street.

SQUARE – ELVERKSTORGET

Elverkstorget's function as a recreational and social meeting place involves activities other than movement, which the linear elements of the streets reinforce. Trees and other vegetation create different spatial divisions and contribute functional, social, and aesthetic values. In the transverse section of Elverkstorget, see Figure 66, you can see how trees and underplantings, together with the different height levels of the square, create different sized spaces, which contributes to a varied spatial experience.



Figure 66: Transverse section of Elverkstorget in an easterly direction. The original format is 1:200, the size of the figure is reduced by 50%.

DISCUSSION

The discussion debates about advantages and disadvantages regarding the use of exotic species in the urban landscape and how it may affect natural environments in the context of current climate change. Further research on the dispersal capacity of different exotic species could identify possible threats to the biodiversity that native plants and animals have created through long-term coexistence.

The evaluation of the 3-30-300 guideline is that although it provides a measurable tool in theory, it is difficult to follow in practice. It does not provide a clear argument in favour of including more trees in a project because the second and third parts of the guideline affect a larger area than the project itself. The first and second parts show that retained vegetation is preferable to new planting, which means that the tool needs to be included at a much earlier stage than was the case in this thesis.

In the proposal, the location of the trees has been adapted to the function identified as most important. The given conditions, with building heights and street directions, greatly affect how the sites may be used, since Sweden's geographical location means that the sun is low in the sky during the winter months (Deak Sjöman et al. 2015). This does not affect Elverkstorget, as it has good solar radiation all year round. However, it is difficult to determine how Nya Gatan can function as a social meeting place since the shady location created by the tall buildings is only sought after during the warmest months.

The results show that adult trees are more valuable to urban public places and an ambition should therefore be to preserve existing trees in projects. A possible compromise could be to plant twice as many trees initially, and then move every other tree when they reach a certain size. Exploring the possibility of this approach is an interesting discussion for the future.

TACK

Ulla Myhr för ditt stöd, din vägledning och dina uppmuntrande ord under arbetets gång.

Marie Edling med flera på Nacka kommun för givande samtal och hjälp med att hitta material till underlag.

Caroline Larsson på Malmö stad för att du tog dig tid att svara på mina frågor om placering av träd i gatumiljö och användandet av exotiska arter.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	9	RESULTAT	42
BAKGRUND	10	NÄR OCH FJÄRRAN	43
SYFTE	15	PROGRAM	43
FRÅGESTÄLLNING	15	ARTVAL	44
AVGRÄNSNING	15	GESTALTNINGSFÖRSLAG	46
METOD	16	DISKUSSION	53
ANALYS GENOM SYNTES	17	FÖRSLAGET	54
LITTERATURÖVERSIKT	19	METOD	55
STADSRUM FÖR MÄNNISKAN	20	FORSKNINGSFRÅGOR	56
3-30-300 REGELN	20	FIGURFÖRTECKNING	
KLIMATET OCH FRAMTIDA UTMANINGAR	21	REFERENSER	
TRÄDBESTÅND	22		
ANALYS	23		
PLATSANALYS	24		
ANALYS AV 3-30-300 REGELN	28		
KLIMATANALYS	29		
REFERENSOBJEKT	32		
SÖDERMALM	33		
VASASTADEN	34		
HAGASTADEN	35		
GESTALTNINGSPROCESS	37		
SKISS I PLAN	38		
MODELLBYGGE	39		
SKISS I SEKTION OCH ELEVATION	40		
SKISS ELVERKSTORGET	41		

INLEDNING

I följande kapitel presenteras bakgrunden till arbetets ämne, vilka funktioner och värden som träd tillför ett stadslandskap där förtätning förespråkas i diskussionen kring hållbar stadsutveckling. Kapitlet fortsätter med en kort redogörelse av den globala, nationella samt regionala kontexten i förhållande till ämnet för att sedan avslutas med en introduktion av studieobjektet Nya Gatan i Nacka stad.

BAKGRUND

Under utbildningen har mitt intresse för hållbar stadsutveckling väckts genom olika kurser där byggda strukturer, gröna element samt social, estetisk och ekologisk hållbarhet diskuteras gällande de bidrag som landskapsarkitekter tillför till planeringen av våra städer och samhällen. I mitt examensarbete ville jag därför fördjupa mina kunskaper om vilka värden och funktioner som träd tillför stadslandskapet.

Förutom att sammanställa en generell beskrivning av dessa aspekter avsåg jag tillämpa kunskaperna på en specifik plats genom gestaltningen av ett växtförslag. Då jag genomfört min praktikperiod på Nacka kommun mellan november 2022 och januari 2023 föll valet på ett pågående stadsbyggnadsprojekt i Nacka stad vid namn Nya Gatan. Ambitionen med stadsbyggnadsprojektet är att skapa en tät och funktionsblandad kvartersstad med tillgängliga och upplevelserika offentliga rum. Projektets målsättning stämmer därför väl överens med den rådande förtätningstrenden inom svensk stadsplanering (SCB 2020).

TRÄD I STADSLANDSKAPET

I den täta kvartersstaden byggs ett stadslandskap upp med hjälp av ett antal olika byggda strukturer som kombineras och repeteras i olika former (Jabareen 2006). Tätheten ger goda möjligheter för blandade funktioner i staden, vilka tillsammans med tillgången till offentliga platser är viktiga för att stärka den sociala hållbarheten då utrymme för interaktioner mellan människor skapas. Den rådande förtätningstrenden erbjuder dessa möjligheter då korta avstånd mellan bostäder, arbete, skola och service främjar förflyttning till fots och cykel. Samtidigt innebär förtätningen att värmeöeffekten ökar, eftersom ytorna till största delen utgörs av hårdgjorda material som påverkar energibalansen (Deak Sjöman et al. 2015).

I Sverige har det rådande klimatet inneburit att värmeöeffekten inte upplevts som en negativ aspekt, men i takt med ett förändrat klimat

och högre temperaturer ökar relevansen för diskussioner om hur vegetation, i synnerhet träd, kan påverka mikroklimatet i de svenska städerna (Deak Sjöman et al. 2015). Vegetation, i synnerhet träd, i stadslandskapet mildrar värmeöeffekterna till följd av egenskapen att skapa behagligare mikroklimat genom evapotranspiration och beskuggning (Deak Sjöman et al. 2015).

Förutom träds bidrag till ett behagligt mikroklimat visar forskning att den visuella kontakten med träd och krontäckningsgraden i den närmaste omgivningen påverkar människors hälsa i positiv bemärkelse, exempelvis genom stressreducering och återhämtning från sjukdom och utmattning (Raanaas et al. 2011; Tyrväinen et al. 2005). I en värld där såväl fysisk som psykisk ohälsa förekommer i allt högre utsträckning bör denna aspekt uppmärksammas i avvägningar mellan olika intressen i planeringen av våra städer och samhällen (Boverket 2020).

När allt fler människor flyttar till städer innebär det att stadens offentliga rum kommer att utgöra många människors vardagsmiljö. Det ställer höga krav på utformningen och innehållet för att de offentliga miljöerna ska främja en mångfald av aktiviteter. Gehl (2010) menar att livet i staden bör ses som en komplex blandning av aktiviteter som kan te sig olika beroende på upplevelsen av den offentliga miljön och vilka kvalitativa egenskaper som erbjuds.

En förtätning av staden, som i många fall innebär höga byggnader, påverkar den rumsliga uppfattningen av det offentliga rummet. I det avseendet bidrar träd med en naturlig övergång mellan höga hus och en skala sett ur ett mänskligt perspektiv. Gehl (2010) anser att ett hänsynstagande till den mänskliga skalan gällande proportioner och rumslig uppfattning är en nödvändighet för att skapa kvalitativa miljöer. Inga andra aspekter, som exempelvis klimatanpassning, kan väga upp en nedprioritering av detta perspektiv (ibid.). I samarbete med

beslutsfattare har landskapsarkitekter därför en viktig roll i planeringen av stadens gröna element för att kunna möta funktionskrav som hållbar dagvattenhantering samtidigt som sociala, estetiska och ekologiska värden tas i beaktande.

För att nå långsiktigt hållbara lösningar bör träds biofysiska, klimatreglerande, luftrenande samt estetiska egenskaper vägas in i utformningen av de offentliga urbana miljöerna. Salmond et al. (2014) menar att det finns en avsaknad i aktuell forskning hur träd i stadens hårdgjorda miljöer påverkar den urbana miljön sett ur ett holistiskt perspektiv, då undersökningar ofta fokuserar på en av dessa egenskaper. Målet med arbetet är att identifiera aspekter hos träd som påverkar mikroklimatet i positiv bemärkelse samt egenskaper som tillför kvaliteter i den urbana miljön för att främja den sociala hållbarheten och skapa upplevelserika offentliga rum.

GLOBALA MÅL

Jordens framtida klimat är en ständigt aktuell fråga i diskussionen kring den hållbara utvecklingen. Idag bor hälften av världens människor i städer och det finns inga tecken som visar på att urbaniseringen kommer att avta (FN 2021). För att gemensamt verka för en hållbar utveckling globalt antogs 17 mål i september 2015 av FN:s medlemsländer (ibid.). I det här arbetet berörs mål 11 – Hållbara städer och samhällen som handlar om att ”göra städer och bosättningar inkluderande, säkra, motståndskraftiga och hållbara” (FN 2021).

Ett av delmålen beskriver förtätningen av städer som en ”indikation på en mer hållbar och resurseffektiv urbanisering” (SCB 2020:95). Samtidigt skapas en konflikt med ett annat delmål då förtätningen ofta innebär att urbana grönytor tas i anspråk för exploatering vilket kan leda till sämre tillgång av ”säkra, inkluderande och tillgängliga grönområden och offentliga platser” (FN 2021). Med det här arbetet ämnar jag diskutera hur en trädplan kan kombinera

dessa delmål för att på så sätt bidra till en hållbar stadsutveckling.

NATIONELL OCH REGIONAL KONTEXT

I Sverige sker en allt större inflyttning till de folkrikaste kommunerna och det finns inga tecken på att trenden avtar framöver (SCB 2022). Förtätningstrenden och osäkerheten kring det framtida klimatet skapar utmaningar angående vilka strategier som bör tillämpas för att ge träd och annan vegetation en möjlighet att utvecklas och trivas i stadens offentliga rum (Deak Sjöman et al. 2015). Välmående träd bidrar med många ekosystemtjänster (Sjöman et al. 2018), att välja rätt träd på rätt plats är en grundstrategi för att skapa goda förutsättningar att lyckas.

Dagens situation i Sveriges urbana miljöer är att ett fåtal arter dominerar vilket medför en stor sårbarhet vid artspecifika sjukdomar och skadedjursangrepp (Sjöman 2012). Sjöman et al. (2018) refererar till samtida forskning om två dilemman kring att introducera nya arter i det urbana landskapet, att det finns en motvilja bland landskapsarkitekter och beslutsfattare att använda oprövade arter samt att arterna inte finns tillgängliga på plantskolor. Sjöman (2012) menar att det första dilemma kan lösas genom en förbättrad och tillgänglig kommunikation mellan forskare och yrkesverksamma landskapsarkitekter. Det andra dilemma kan landskapsarkitekter påverka genom att föra en dialog med plantskolor och efterfråga ett utökat utbud av arter som inte hör till de traditionellt sett mest använda.

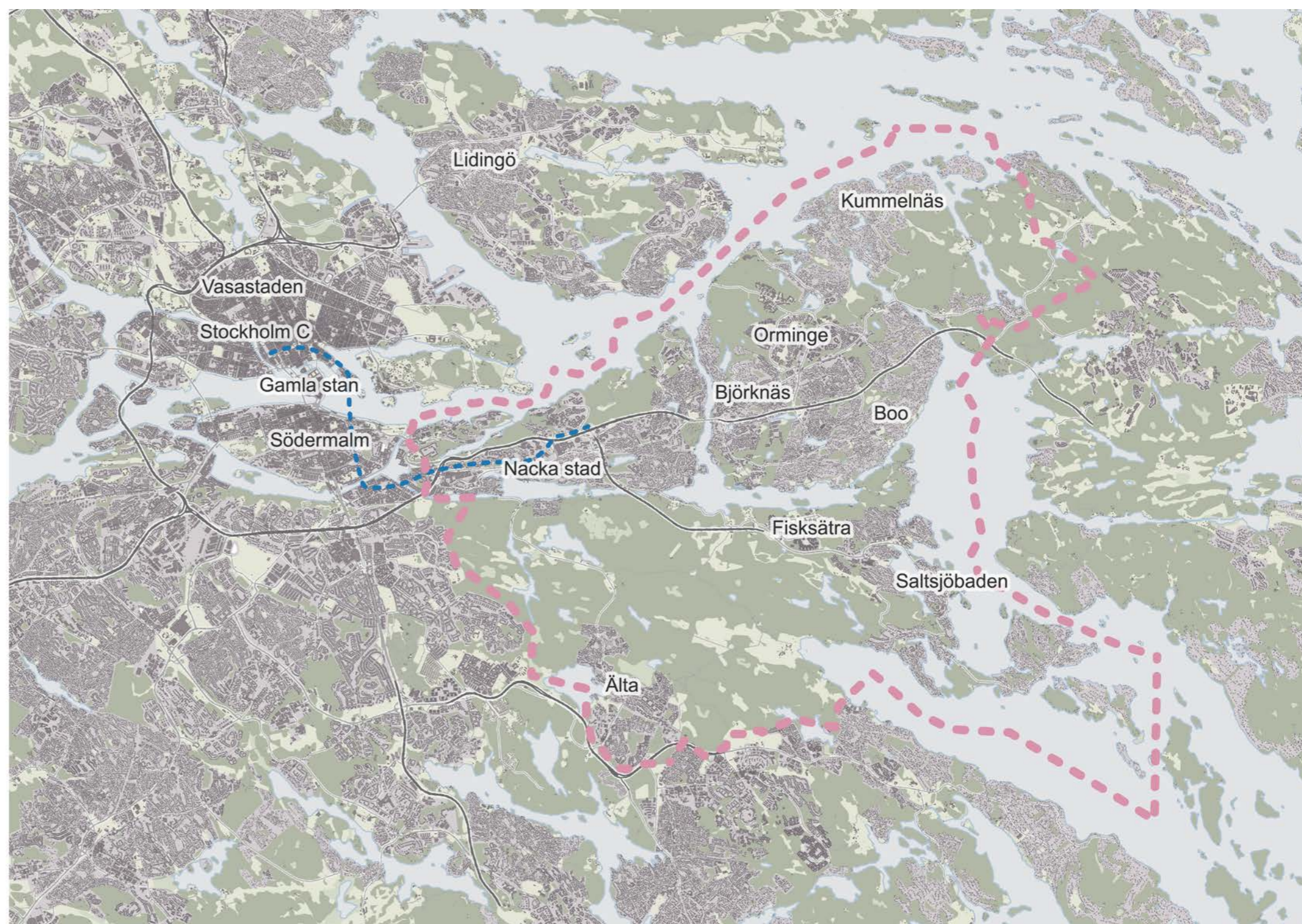
Stockholmsregionen förutspås en kraftig tillväxt och för att möta efterfrågan på bostäder utan att göra anspråk på jordbruks- och skogsmark i stadens utkanter krävs en förtätning av den redan exploaterade marken (Stockholms läns landsting 2009). En stadsmiljö med blandade funktioner

och sammanhängande bebyggelsestruktur är, enligt Stockholms läns landsting (2009), ett av de viktigaste målen för att nå en hållbar stadsutveckling genom en ökad resurseffektivitet och minskat bilberoende. Regionens mål stämmer därför väl överens med delmålet om förtätning som en hållbar lösning för den rådande urbaniseringstrenden.

NACKA

Nacka kommun, se figur 1, är en 95 km² stor kommun i Stockholms län (NE u.å.). Nackas natur karaktäriseras av ett sprickdalslandskap med kala hållar och gles hållmarksskog i terrängens höjdlägen och lövträdsskogar i dalgångar (Nacka kommun 2015). De topografiska förutsättningarna med dramatiska höjdskillnader har lämnat både större och mindre naturområden oexploaterade, se figur 1, vilket innebär goda rekreativsmöjligheter, biologisk mångfald och ett grönt kulturarv i form av hävdade betesmarker och träd av hög ålder (Nacka kommun 2011; 2018). I den närmaste omgivningen till Nacka stad finns exempelvis Ryssbergen och Nyckelvikens, se figur 2, som erbjuder vandringsleder och varierande naturupplevelser (Nacka kommun 2023).

Kommunen är den tredje folkrikaste av länets 26 kommuner (Stockholms läns landsting 2018). År 2020 hade Nacka kommun 106 500 invånare, en siffra som förväntas öka med omkring 20 000 personer fram till år 2040 (SCB 2021). 2014 beslutades det om en utbyggnad av tunnelbanan till bland annat Nacka stad, se figur 1, vilket medför en stor möjlighet att utveckla en stadsdel med goda kommunikationer till övriga delar av Stockholm (Nacka kommun 2015). Den utbyggda tunnelbanelinjen motiverar den expansiva tillväxten av 13 500 bostäder och 10 000 arbetsplatser i Nacka stad fram till år 2035 (Nacka kommun 2021b).



Figur 1: Nacka kommun, markerad med rosa streckad linje, med kommunens större orterna namngivna. Kartan visar avstånd till några av Stockholms stadsdelar och den streckade blå linjen illustrerar ungefärlig sträckning av tunnelbanans blåa linje till Nacka (Underlag: Fastighetskartan bebyggelse latest © Lantmäteriet).

Skala 1:100 000/A3



Den första bebyggelsen som så småningom skulle komma att bilda Nacka stad växte fram under slutet av 1800-talet i och med Saltsjöbanans färdigställande eftersom den möjliggjorde goda kommunikationer med Stockholm (Nacka kommun 2011). Dessa kulturmiljöer, bestående av industrisamhällen samt villaområden, är synliga i den nutida stadsbilden genom Storängen, se figur 2, samt en bevarad flerfamiljsvilla söder om Värmdöleden som utgjorde arbetarbostad för industriarbetare (Nacka kommun 2011).

De centrala delarna växte fram i och med anläggningen av Värmdöleden, se figur 2, under 1960-talet och är starkt präglad av bilismens framfart (Nacka kommun 2011). Service- och handelsområdet Nacka Forum placerades i direkt anslutning till den vältrafikerade leden, vilket skapade en lättillgänglighet för bilburna kommuninvånare (Nacka kommun 2015).

På Järlahöjden, se figur 2, anlades offentliga byggnader, som Nacka stadshus, skolor för olika åldrar och en brandstation, anpassade efter de topografiska förutsättningarna, vilket skapat en splittrad bebyggelsestruktur mellan områden av natur där höjdskillnaderna är stora (Nacka kommun 2011).

Den förväntade befolkningsökningen och tunnelbaneutbyggnaden har bidragit till att ett detaljplaneprogram för de centrala delarna tagits fram med målet att skapa en sammanhållen centrumkärna med såväl bostäder som arbetsplatser och servicefunktioner (Nacka kommun 2015). Avgränsningen för detaljplaneprogrammet visas i figur 2 och en visionsbild för stadsbebyggelsen återfinns på sidan 13 i figur 4.



Figur 2: Nacka stad med den närmaste omgivningen. Avgränsningen för det framtagna detaljplaneprogrammet för centrala Nacka redovisas med streckad linje, studieobjektet Nya Gatan med en rosa ruta. Viktiga kommunikationsvägar, områden som påverkar Nacka stads nutida utseende och närliggande naturområden redovisas i kartan (Bakgrund: Flygfoto © Lanmäteriet).

Skala 1:10 000/A3

0 100

500 m N



Nacka kommuns (2015:4) ambition är att: ”Centrala Nacka ska utvecklas till en attraktiv och hållbar stadsdel som i både utformning och funktion uppfattas som Nackas centrum”. För att skapa en sådan miljö ska en hög ambitionsnivå antas gällande såväl det offentliga rummet som arkitekturen där skalan varierar inom en tydlig kvartersstruktur (Nacka kommun 2021b).

Aktiva bottenvåningar med blandade funktioner och vegetation ska förstärka det offentliga rummet och skapa ett tryggt och upplevelserikt gatuliv som bidrar till ett levande stadslandskap med plats för mångfald, möten och en egen unik identitet (Nacka kommun 2021b).

Den omkringliggande karaktäristiska naturen ska möta den hårdgjorda urbana miljön genom att utgå från platsens förutsättningar och det dynamiska mötet mellan stad och natur” (Nacka kommun 2021b:9). Det första stadsbyggnadsprojektet med dessa ambitioner har fått namnet Nya Gatan (Nacka kommun 2022b).

Stora delar av planområdet var obebyggt innan exploateringen, se figur 3, och bestod i huvudsak av naturmark med en höjdskillnad på 15 meter, där vegetationen utgjordes av en uppvuxen tallskog med inslag av ek, klipbal och björk (Nacka kommun 2020; 2017). Vid en naturinventering av Järlahöjden identifierades lite drygt hundra

naturvärdesträd inom planområdet och förutom fyra ekar samt en björk utgjordes dessa av tallar (Fasth 2013). För att klassificeras som naturvärdesträd är den viktigaste egenskapen hög ålder, i synnerhet hos tall och ek som utvecklar biologisk mognad långsamt (ibid.). Det innebär en svårighet att ersätta förlusten av biologisk mångfald med nyplanterade träd.

Norr om projektet Nya Gatan ska en park vid namn Stadshusparken anläggas, se figur 5 (Nacka kommun 2022a). Parken ska innehålla delar där den bevarade vegetationen bestående av ett uppvuxet tallbestånd ger en naturkänsla samt mer anlagda delar med blomsterprakt och

dagvattenlösningar (Nacka kommun 2015). Söder om planområdet är det bostadsnära naturområdet Lillängen beläget, se figur 5 (Nacka kommun 2015). Vegetationen består av en blandskog med uppvuxet trädbestånd och varierande grad av undervegetation.



Figur 3: Flygfoto av centrala Nacka 2017. Planområdet, angett med streckad linje, var i stort sett obebyggt innan exploateringen. Längst ner i bilden syns Nacka Forum, i överkant återfinns Nacka stadshus (Flygfoto © Lantmäteriet).



Figur 4: Visionsbild framtagen av White för den planerade stadsbebyggelsen. Den streckade linjen anger avgränsningen för projektet Nya Gatan (Nacka kommun 2015: 21).

PROJEKTET NYA GATAN

Nya Gatan är namnet på det stadsbyggnadsprojekt som inletts inom de mest centrala delarna av Nacka stad (Nacka kommun 2022b). Planområdets sju kvarter, gator och torg visas i figur 5. Den täta bebyggelsestrukturen har inneburit en omfattande sprängning och schaktning för att minska höjdskillnaderna inom området, vilket lett till att endast två befintliga ekar, *Quercus robur*, av hög ålder har bevarats på det sydvästra torget, se figur 5 (Nacka kommun 2020; 2017). Den befintliga bebyggelsen inom området har rivits till förmån för de nya kvarteren (Nacka kommun 2020).

Projektet omfattas av detaljplanerna för Stadshusområdet samt Elverkshuset. Här ska 1000 nya bostäder med blandade verksamheter i bottenplan rymmas i sju kvarter (Nacka kommun 2020; 2017). Byggnaderna i planområdet tillåts en höjd på fem till åtta våningar förutom ett kvarter där tio våningar tillåts (Nacka kommun 2020; 2017). I detaljplanerna finns bestämmelser om gatufasadernas uttryck och utformning av sockelvåningar för att ett variationsrikt gaturum ska skapas (Nacka kommun 2020; 2017).

Inom planområdet utgörs den offentliga miljön av två huvudgator, lokalgator mellan de olika kvarteren, två torg samt trappor vid stora höjdskillnader (Nacka kommun 2020; 2017). På det norra torget, Angestigs torg, tillåts biltrafik inom ett gångfartsområde (Nacka kommun 2017).



Figur 5: Planområdets sju kvarter, namn på gator och torg samt de bevarade ekarna på Elverkstorget (Bakgrund: Flygfoto © Lantmäteriet).

Skala 1:2000/A3

0 20

100 m N



SYFTE

För att nå en hållbar stadsutveckling, FN:s globala mål nummer 11, finns det ett behov av att resurseffektivisera våra städer och samhällen. Detta innebär att städer förtätas vilket medför att de byggda strukturerna påverkar stadsklimatet i högre utsträckning. Träd bidrar till en förmildring av de effekter som ett förändrat klimat skapar och tillför såväl funktionella som sociala, estetiska och ekologiska värden till den urbana miljön.

Syftet med arbetet är att analysera trädets funktionella, sociala och estetiska bidrag till ett förtätat stadslandskap. Genom att kombinera dessa analyser med de lokala förutsättningarna för projektet Nya Gatan gestaltas ett exempel med ståndortsanpassade arter för att därigenom säkerställa en gynnsam utveckling och välmående träd.

FRÅGESTÄLLNING

- Hur kan ett växtgestaltungs-förslag för projektet Nya Gatan utformas på ett sätt som bidrar till ett behagligt mikroklimat och rumsliga upplevelser i den urbana offentliga miljön?

AVGRÄNSNING

Geografiskt avgränsades arbetet till stadsbyggnadsprojektet Nya gatan samt delar av Värmdövägen och Vikdalsvägen i centrala Nacka, Stockholms län. Det avgränsade området är ca 40 000 m² stort och inrymmer 1000 bostäder och lokaler för verksamheter, exempelvis butiker och caféer (Nacka kommun 2022b). I arbetet berörs enbart de offentliga miljöerna, där en övergripande struktur presenteras för hela planområdet. En avgränsad del av en huvudgata och en lokalgata samt ett av torgen utgör tre fördjupningsområden med högre detaljeringsgrad.

Tematiskt behandlades träd i stadens hårdgjorda miljöer utifrån mikroklimatiska faktorer samt på vilket sätt träd kan bidra till kvalitativa miljöer, sett ur ett mänskligt perspektiv. I arbetet avgränsades de mikroklimatiska faktorerna till att analysera hur solinstrålning och vindförhållanden påverkar de offentliga miljöerna i projektet Nya Gatan. De klimatförändringar vi står inför, med förväntat ökade nederbördsmängder under delar av året (SMHI 2015), innebär att träd och andra gröna element i staden fyller en viktig funktion som en del av en hållbar dagvattenhantering. En utförlig dagvattenutredning för planområdet har utförts av SWECO (2016), därför undersöktes inte denna aspekt ytterligare i arbetet.

Träds bidrag till kvalitativa miljöer avgränsades till analyser av de tydligaste arkitektoniska uttrycken som storlek, form samt kronuppbyggnad och hur dessa egenskaper bidrar med vertikala och horisontella element i stadslandskapet. Aspekter som bladfärg och -form samt årstidsvariationer var inte möjliga att analysera vid platsbesök av projektområde samt referensobjekt på grund av årstiden när arbetet utfördes. Dessa aspekter berördes därför endast övergripande i resultatet, baserat på egen kunskap sedan tidigare samt bildsök på internet.

I resultatet presenteras ett växtgestaltungs-förslag för stadsbyggnadsprojektet. Höjdsättning och växtbäddlösningar är hämtade från de bygghandlingar som tagits fram av Ramböll på uppdrag av kommunen (Nacka kommun 2018). Det innebär att träd i gaturum placeras i regnbäddslådor försedda med galler och att träd på torgytor placeras i regnbäddslådor på hårdgjorda ytor samt i planteringsytter med undervegetation (ibid.). Gradänger och granitmurar, ritade av C. Stengård. (ibid.), tar upp höjdskillnader på Elverkstorget, dessa inkluderas i arbetets förslag.

METOD

I följande kapitel presenteras metoden analys genom syntes som användes i arbetet.

ANALYS GENOM SYNTES

För att besvara frågeställningen tillämpades metoden analys genom syntes (Krupinska 2016). Metoden valdes ut eftersom: ”Att analysera genom att syntetisera är en mycket träffande beskrivning av den metod som arkitekter de facto använder, vilken ger större möjligheter att hantera komplexitet och osäkerheter än de, för vetenskapen karaktäristiska, linjära processerna” (ibid.:137). Generellt kan processen delas upp i tre olika delar: syntes, analys och utvärdering (Lawson 2005). En förenklad illustration av de olika ingående delarna visas i figur 6. I arbetet användes metoden genom att kombinera en litteraturoversikt, analyser och referensobjekt med en gestaltungsprocess som en iterativ process. För att underlätta för läsaren redovisas processen linjärt i arbetet.

Synteser prövas mot de olika analyserna och utvärderas utifrån begränsande faktorer samt fria begränsningar, exempelvis beställarens önskemål (Lawson 2005). Nacka kommun har tagit fram en teknisk handbok som sammanställer de begränsande faktorerna för stadsbyggande inom kommunen (Nacka kommun u.å.). I det här arbetet hade gaturummens bredd och olika funktioner redan tagits fram vilket innebar att de begränsade faktorerna att ta hänsyn till var fri höjd mot gata som ska vara 4,7 meter, mot gång/cykelbana som ska vara 3,5 meter samt ett minsta avstånd mellan träd och byggnad som normalt ska vara 5 meter (ibid.). Från beställaren, i det här arbetet Nacka kommun finns önskemål om att naturen i Nacka ska inspirera till stadens vegetation där ”trädens oregelbundna former lyfts fram, synliggörs och förstärks” (Nacka kommun 2021b:11). Ett annat önskemål från kommunen, främst ur ett ekologiskt perspektiv, är att ett inhemskt trädbestånd prioriteras¹.

Efter analys och utvärdering väljs möjliga lösningar ut medan andra förkastas och de utvalda lösningarna ställs mot problemformuleringen, på så sätt kan en ny problemformulering med nya synteser identifieras (Krupinska 2016). Metoden innebär att processen kan pågå i all evighet med allt högre detaljeringsgrad vilket betyder att en av de färdigheter en landskapsarkitekt behöver utveckla är att veta när det är dags att ta syntesen vidare till ett resultat (Lawson 2005). För det här arbetet var det tidsaspekten som avgjorde när syntesen togs vidare till ett resultat eftersom det fanns en på förhand bestämd tidsavgränsning.

LITTERATURÖVERSIKT

Den litteratur som ligger till grund för arbetet utgjordes av vetenskapliga artiklar samt facklitteratur inom berörda ämnen. Genom att en integrerande granskningsmetod av litteraturen användes kunde en kombination av kvalitativ och kvantitativ granskning tillämpas (Whittemore & Knafelz 2005). Resultatet av litteraturoversikten blir därför mer nyanserad då fler perspektiv kan vävas in i granskningen (ibid.).

Litteratur om hur strukturen av byggnader och gröna element skapar olika typer av rumslig upplevelse i staden användes som ett kvalitativt verktyg i platsanalyserna av den offentliga miljön i såväl studie- som referensobjekt. Gehls (2010) observationsstudier av hur människors aktiviteter i den offentliga miljön påverkas av kvaliteten på densamma valdes ut eftersom han beskriver hur byggda element kan relatera till den mänskliga skalan.

Hans slutsatser jämfördes med Carmona et al.s (2010) diskussioner om den visuella dimensionen för att förstå hur skalan av stadens byggnader kan påverkas av visuella uttryck. Dessa kompletterades med Tyrväinen et al.s (2005) kapitel *Benefits and Uses of Urban Forests and Trees* från boken *Urban Forests and Trees*,

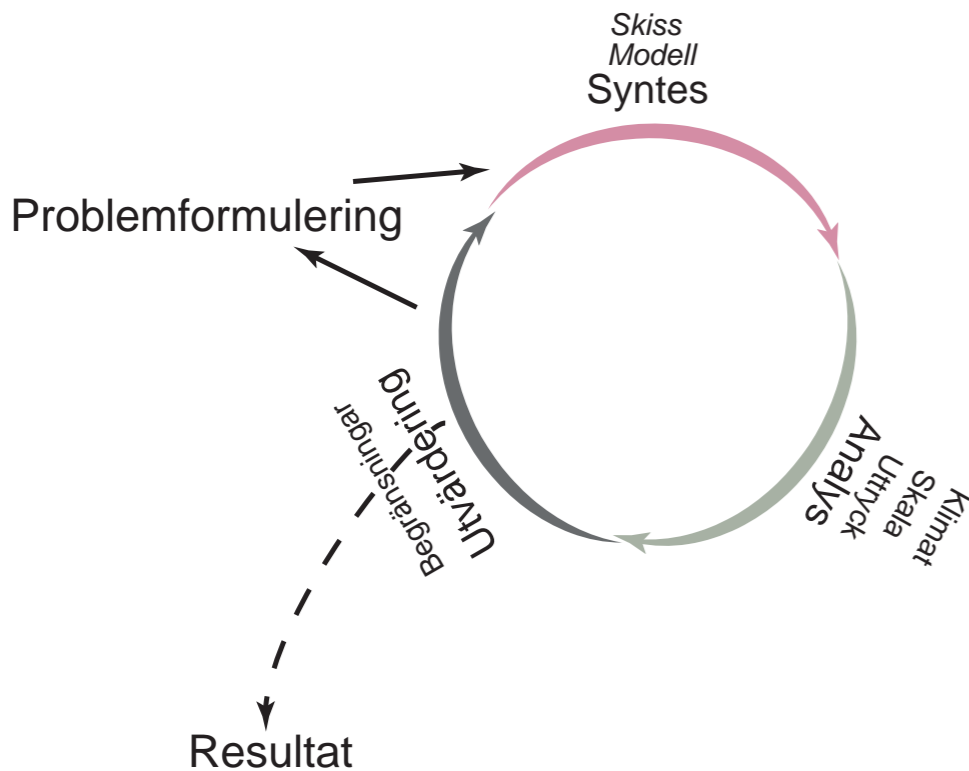
som för resonemang kring trädens påverkan på rumsliga förhållanden och därigenom skalan i den byggda miljön.

Kvantitativa verktyg som användes i analysen av studieobjektet var gaturummens proportioner och 3-30-300 regeln. Gaturummens proportioner, det vill säga förhållandet mellan gatubredder och hushöjder, kan påverka den upplevda skalan och var därför ett lämpligt verktyg för att jämföra studieobjektets gatustrukturer med äldre och nyare stadsbyggnadsstrukturer.

3-30-300 regeln innebär att minimistandarden för den bostadsnära grönsstrukturen är att invånare ska se 3 träd från sina bostäder, skolor samt arbetsplatser (Konijnendijk 2022). Grannskapet ska ha en krontäckningsgrad på 30% och det ska inte vara längre än 300 m till närmaste grönområde, som ska vara minst en hektar stort (ibid.). Regeln ger ett mätbart verktyg som ansågs relevant att tillämpa i arbetet då den är anpassad för respektive stadsdel i den urbana kontexten och många andra riktlinjer behandlar en regional skala (Konijnendijk & Östberg 2022).

En djupare förståelse för hur träd i hårdgjorda ytor kan bidra till ett mer behagligt lokal- och mikroklimat utvecklades genom att granska litteratur inom området av klimatrelaterade aspekter och framtida klimatutmaningar. Brown & Gillespies (1995) bok *Microclimatic Landscape Design – Creating Thermal Comfort and Energy Efficiency* utgjorde huvudlitteratur. Genom den identifierades vind och solinstrålning som de mest påverkbara aspekterna, därför riktades granskningen mot dessa.

Huvudlitteraturen kompletterades med en vetenskaplig artikel om ekosystemtjänster som träd tillför den urbana miljön (Salmond et al. 2014), examensarbetet *Stadsklimat/Gatuklimat* (Kjellström 2008) som berör hur byggnader och träd påverkar vindförhållanden i stadens gaturum,



Figur 6: Illustration av gestaltungsprocessen utifrån metoden. Författarens tolkning efter Lawson (2005:49).

¹ Marie Edling, landskapsarkitekt, planenheten Nacka kommun. Samtal 2023-03-31.

samt två olika bokkapitel om träden i våra urbana landskap (Deak Sjöman et al. 2015; Tyrväinen et al. 2005).

En studie av träd i naturliga områden som motsvarar svenska städers klimat av Sjöman (2012) samt två kapitel från boken *Träd i urbana landskap* (Deak Sjöman et al. 2015; Sjöman et al. 2015) valdes ut som litteratur för att beskriva ståndortsförhållanden i stadslandskapet.

Problematiken kring att använda ett inhemskt trädbestånd angående biotiska och abiotiska stressfaktorer i urbana miljöer lyfts i den vetenskapliga artikeln *Diversification of the urban forest—Can we afford to exclude exotic tree species?* (Sjöman et al. 2016), samt examensarbetet *Diversitet och fördelning av Stockholms gatuträd – Arter med potential att bidra med ökad resiliens i den framtida staden* (Åman 2023). Dessa gav stöd i urvalet av lämpliga arter för att skapa ett resilient trädbestånd.

Den mest påtagliga abiotiska stressfaktorn i städer anses vara vattenbrist. Därför användes en vetenskaplig artikel som, genom en laboratoriestudie, identifierat arter som klarar torra perioder utan att förlora estetiska kvaliteter (Sjöman et al. 2018). Visuella preferenser berördes kortfattat genom Lindal & Hartigs (2015) studie om hur träd i gatumuljöer uppfattas av människor, samt en intervju med Caroline Larsson, landskapsarkitekt på stadsmiljöenheten, Malmö stad.

ANALYS

Analysen bestod av tre olika delar, platsanalys, 3-30-300 regeln samt klimatanalys.

Platsanalysen baserades till största delen på två platsbesök som genomfördes under februari månad år 2023. Vädret var likartat vid dessa två tillfällen med varierande molntäcke, svag

vind och en temperatur omkring 2 °C. Vid det första platsbesöket riktades analysen mot den rumsliga upplevelsen av de olika gatutyperna, fasader på de färdigställda kvarteren, samt siktlinjer mot omgivande natur och riktmärken i bebyggelsestrukturen. Vid platsbesöket utsågs Vikdalsvägen och Nya Gatan till två fördjupningsområden, då de motsvarar de två gatutyperna som finns representerade i projektet. Dessa valdes då byggnaderna längs gatorna till största delen var färdigställda vid platsbesöket, vilket möjliggjorde en bedömning av den upplevda skalan i förhållande till den faktiska.

Analysen utifrån 3-30-300 regeln genomfördes som en skrivbordsstudie med hjälp av digitala verktyg, kartmaterial samt kommunens underlag. För att räkna ut kron täckningsgraden användes det digitala verktyget i-Tree som, genom att användaren definierar ett fritt antal slumpmässigt utvalda punkter på ett flygfoto, räknar ut den procentuella andelen av det bestämda området (i-Tree u.å.). Till redogörelsen för hur de andra delarna av regeln uppnås användes underlag från kommunen (Nacka kommun 2015; 2017; 2020).

Till klimatanalysen inhämtades information från rapporten *Nya Gatan: Elverkshuset, Nacka – Mikroklimat: Basstudie, detaljplaneunderlag* (CEC Design AB 2018), samt *Framtidsklimat i Stockholms län – enligt RCP-scenarier* (SMHI 2015). Rapporten *Nya Gatan: Elverkshuset, Nacka – Mikroklimat: Basstudie, detaljplaneunderlag* är framtagen av CEC Design AB (2018) som underlag till en av detaljplanerna för stadsdelen Nya Gatan. Den vinddata och solinstrålning över dygn som presenteras i rapporten analyserades, med litteraturen som stöd, för att identifiera olika mikroklimat och ståndortsförhållanden inom planområdet.

Rapporten *Framtidsklimat i Stockholms län – enligt RCP-scenarier* redovisar hur två möjliga scenarier, baserat på begränsade respektive

höga utsläpp som från början presenterades i en FN-rapport 2013, kan komma att påverka temperatur, vegetationsperiod samt nederbörd i Stockholms län fram till år 2100 (SMHI 2015). Dessa sammanställdes för att urskilja vilka biofysiska egenskaper hos träd som är viktiga för de regionala förutsättningarna.

REFERENSOBJEKT

En stadsvandring i tre av Stockholms stadsdelar genomfördes i början av april 2023 i syfte att undersöka stadsstruktur från olika tidsperioder. Stadsdelarna valdes ut genom en skrivbordsstudie där gaturummens proportioner mättes upp med hjälp av mätverktyg i tillgängligt digitalt kartmaterial. Information från Stockholms stad (2019) samt bloggen *Stockholms gröna rum* (Wester 2011; 2014) gav viss information om arter i de olika gaturummen. Gator där arter som litteraturen förespråkar för det framtida klimatet prioriterades vid urvalet av referensobjekt. Vid respektive stadsdel mättes ungefärliga avstånd genom att stega upp trottoarer, avstånd mellan träd och fasader samt avstånd mellan träd för att kunna jämföra hur de rumsliga förhållandena påverkas av dessa.

På Södermalm utsågs en del av Hornsgatan som ett exempel på hur Lindhagenplanens proportionella gaturum upplevdes. Bysistorget, i anslutning till Hornsgatan, studerades för att utveckla en förståelse för trädens bidrag till rumslig upplevelse på en plats för vistelse och social interaktion. I Vasastaden utvärderades hur träd av olika ålder och arkitektoniskt uttryck bidrog till att skapa rumsliga variationer i Rehnsgatans, Döbelnsgatans samt Luntmakargatans gaturum.

Det storskaliga stadsbyggnadsprojektet Hagastaden fick representera den moderna kvartersstaden. Här analyserades trädens förmåga att mildra skalan på de höga byggnaderna på

huvudgatan Norra stationsgatan samt de två lokalatorna Nina Einhornsgata och Sonja Kovalevskys gata. I anslutning till Norra stationsgatan är Stationsparken belägen. Här studerades träd- och buskplanteringar i olika nivåer för att hämta inspiration till undervegetation som kan ge en vinddämpande effekt likväl som upplevelsevärden.

GESTALTNINGSPROCESS

I arbetet kombinerades skiss i plan och sektioner med ett modellbygge för att pröva trädens bidrag till rumslig upplevelse, utifrån de kvalitativa och kvantitativa verktygen, i olika skalor och detaljeringsgrader. Utgångspunkten för skissandet var storskaliga drag eftersom de viktigaste aspekterna utifrån problemet kan identifieras genom att undersöka ytterligheter tidigt i gestaltningsprocessen (Krupinska 2016). I takt med den framåtskridande cykliska process som metodillustrationen visar, se figur 6, förstörades skalan vid skissandet för att på så sätt kunna undersöka allt fler aspekter.

När skisserna tillsammans med analyser och utvärderingar ansågs ge svar på frågeställningen togs processen vidare till ett resultat i form av koncept, program och artval samt ett växtgestaltungsförslag i form av planer, sektioner samt elevationer.

LITTERATURÖVERSIKT

I följande kapitel presenteras den teoretiska bakgrunden som under arbetets gång identifierades som relevant för att kunna besvara syfte och frågeställning.

STADSRUM FÖR MÄNNISKAN

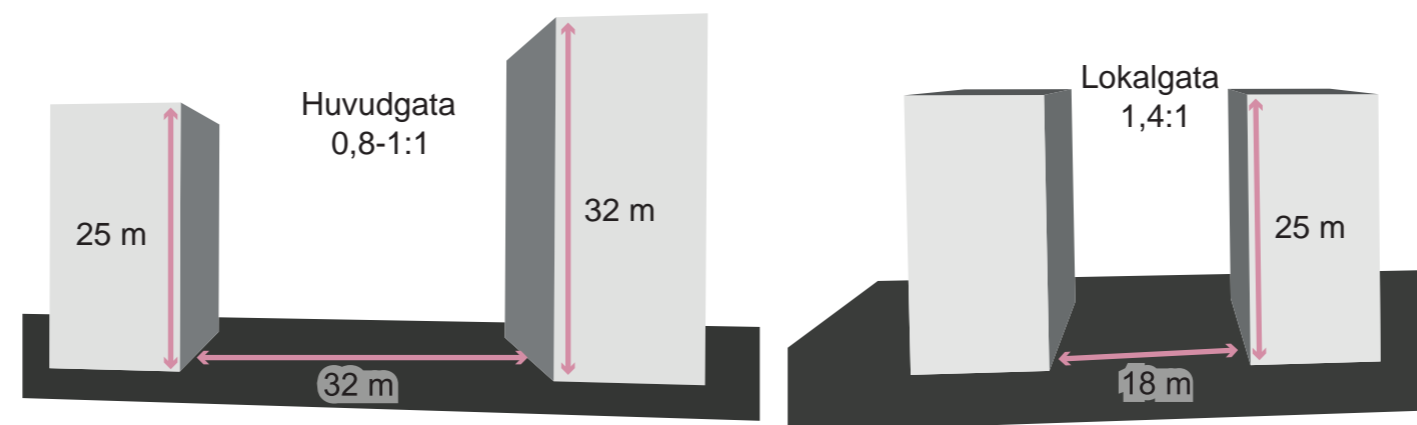
De byggda elementen i stadsbyggnadsprojektet Nya Gatan utgörs av kvarter med tydlig struktur, uppdelat av i huvudsak rätvinkliga gaturum. Planområdet rymmer också sociala vistelseytor i form av två torg. Vegetationen i stadslandskapet kan, med hjälp av en medveten placering, användas för att förstärka riktningar, bidra till den rumsliga upplevelsen och erbjuda skugga, något som nyttjats sedan åtminstone antiken (Gunnarsson 2015).

Den nuvarande förtätningstrenden och den kraftiga tillväxten som Stockholmsregionen står inför kan jämföras med situationen för cirka 150 år sedan då Lindhagenplanen, med ett tydligt hierarkiskt gatunät, togs fram (Stockholms läns landsting 2009). I Lindhagens byggnadsstadga fastställdes det att större gator inom kvartersstrukturen skulle vara 18 meter breda och mindre gator inom kvarteren 12 meter breda (Lavelid 2020). Detta skapade ett proportionerligt höjd/breddförhållande mellan 1–1,5:1 i gaturummen då byggnadernas maximala höjd var 19,5 meter (ibid.).

Det råder liknande förhållanden mellan höjd/bredd i gaturummen inom stadsdelen Nya Gatan, se figur 7, med den stora skillnaden att både byggnadshöjder och gatubredder utökats. Byggnadernas höjd utmanar ambitionen att skapa en levande stadsmiljö där skalan går att relatera till människan (Gehl 2010). Fasadernas utformning kan påverka den upplevda skalan som då kan särskiljas från den faktiska storleken (Carmona et al. 2010). Bottenvåningar med många entréer, oregelbundna fasader och mindre enheter kan tillsammans med vegetationen i gaturummet skapa en variationsrik miljö som lockar till sociala interaktioner i det offentliga rummet (Gehl 2010). Dessa aspekter utforskades i platsanalysen och vidare in i gestaltungsprocessen.

Träd i den urbana strukturen kan både bryta upp storskalighet och definiera rumsliga förhållanden, se figur 8 (Tyrväinen et al. 2005). Deras arkitektoniska uttryck skapar vertikala avbrott i gatans horisontella riktning och erbjuder variation av den uppfattade skalan i stadslandskapet (Lee 2001).

Dubbla trädrader längs huvudgatorna och enkla trädrader längs lokalatorna kan förmedla en gatuhierarki som förstärker orienterbarheten i stadslandskapet (Gehl 2010). Trädens placering i rader längs gator och solitärt eller gruppvis på de öppna torgytorna förmedlar en variation i rörelse och vistelse (Carmona et al. 2010). Träd av hög ålder, alternativt tydliga grupperingar av träd kan också skapa fokuspunkter att identifiera sig efter (Lee 2001). Ett solitärt träd på rätt plats påverkar kvaliteten av det offentliga rummet i positiv bemärkelse (Tyrväinen et al 2005). Dessa aspekter var de viktigaste att ta hänsyn till i arbetet och de följde med genom hela gestaltungsprocessen i de olika skisskedena.



Figur 7: Gaturummens proportioner för de två gatutyperna inom Nya Gatan. På huvudgatan råder höjd/breddförhållandet 0,8–1:1, på lokalgatan 1,4:1.

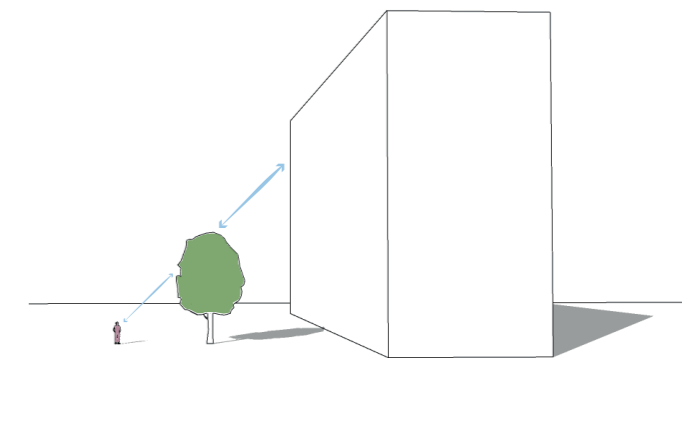
3-30-300 REGELN

Regeln är framtagen för att skapa en evidensbaserad riktlinje för hur tillgången till träd och grönytor jämnt ska fördelas i städer (Konijndendijk 2022). Konijndendijk & Östberg (2022) rekommenderar att en buffertzona på 25 meter används för att räkna ut regeln om tre synliga träd från byggnader. Regeln kan därmed kopplas till den mänskliga skalan, då det är ett tröskelavstånd för människans förmåga att identifiera detaljer (Gehl 2010).

Värdet med att ha visuell kontakt med träd från sin vardagsmiljö inomhus påvisas i aktuell forskning om patienters återhämtning (Raanaas et al 2011). Det finns inget stöd från vetenskapen att det behöver vara ett minimumantal av tre, men siffran passar bra ihop med de andra två, vilket bidrar till att regeln är lättkommunicerad mellan olika yrkeskategorier, beslutsfattare och invånare (Konijndendijk & Östberg 2022).

Genom att studera aktuell forskning konstaterade Konijndendijk (2022) att en krontäckningsgrad på 30% eller högre resulterade i ett flertal positiva hälsoaspekter, samt ett ökat välmående hos människor. Krontäckningsgraden anses lämplig att beräkna inom ett område av 1000x1000 m (Konijndendijk & Östberg 2022).

WHO (2016) baserar det största avståndet till ett grönområde, som ska vara minst en hektar stort, på en fem minuters promenad, vilket motsvarar 300 meter. Samma avstånd motsvarar Nacka kommuns strategi gällande klimat- och miljöarbete för stadsutvecklingen (Nacka kommun 2019). I arbetet användes regeln som ett kvantitativt verktyg för att motivera lägsta antalet träd i de offentliga rummen.



Figur 8: Träd som medlare mellan storskaliga byggnader och den mänskliga skalan.

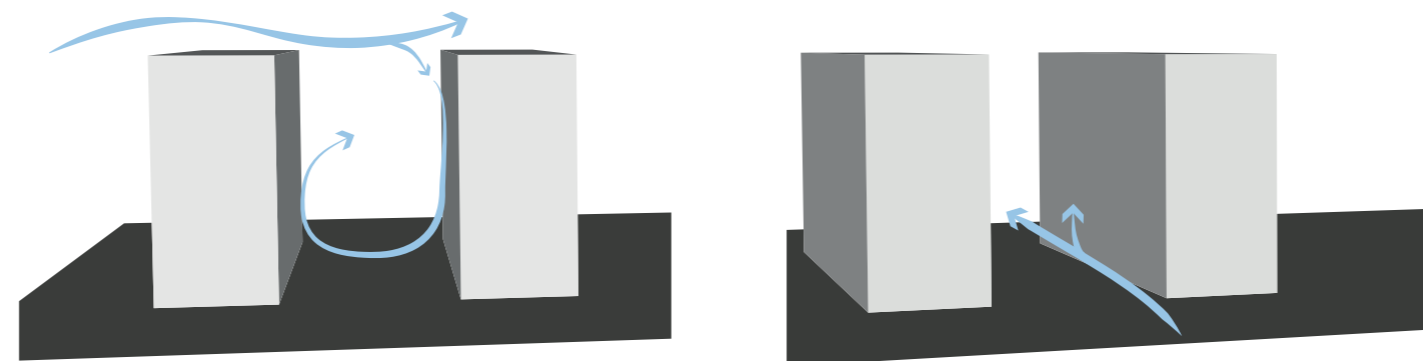
KLIMATET OCH FRAMTIDA UTMANINGAR

Träd kan ses som ett av de viktigaste gröna inslagen i den urbana strukturen på grund av dess storlek, arkitektoniska uttryck och förmåga att skapa ett behagligare mikroklimat i den hårdgjorda miljön (Tyrväinen et al. 2005). Trädens bidrag till mikroklimatet påverkas i sin tur av rådande regionalt klimat, bebyggelsestrukturen samt antalet träd och deras placering i den urbana miljön (Salmond et al. 2014). En medveten gestaltning av träd påverkar framför allt solinstrålning och vindförhållanden och det är mot dessa komponenter landskapsarkitekten bör rikta sitt fokus (Brown and Gillespie 1995).

I norra Europa har trädens vinddämpande egenskaper länge varit den mest nyttjade (Tyrväinen et al. 2005). När klimatet förändras kan efterfrågan på trädskuggande egenskaper, som länge varit en aktuell fråga i medelhavsländer, öka men olika scenarion pekar på att de vinddämpande egenskaperna även fortsättningsvis kommer att vara viktigast (ibid.). Solens strålar träffar jordens yta i en bestämd vinkel som avgörs av latitud och årstid, därför är det lätt att räkna ut lämplig placering av träd för att erhålla beskuggande effekter (Brown & Gillespie 1995). Vinden är desto svårare att kalkylera eftersom den varierar i både riktning och hastighet, både över dygn och årstider (ibid.). Stadens struktur påverkar också vindhastigheten, där byggnadernas höjd och form samt gatornas riktning och bredd kan både förstärka och försvaga dess påverkan (Deak Sjöman et al. 2015). Dessutom skapas turbulenta vindbyar av byggnader och andra element med hög densitet (ibid.).

Aktuella gaturum i arbetet har ett höjd/breddförhållande mellan 1–1,5:1, med undantag för Värmdövägen som har lägre eller ingen bebyggelse längs den södra sidan, vilket påverkar vindhastigheten. På Vikdalsvägen råder huvudsakligen förhållandet 1:1, vilket kan skapa turbulenta virvlar vid vinkelrät vind och en fri vind, alternativt förstärkt hastighet vid parallell vind (Kjellström 2008). Höjd/breddförhållandet på lokalgatorna varierar mellan 1,2–1,5:1 vilket ger liknande vindpåverkan (Kjellström 2008). Faktorer som indragna eller vinklade hörn och takvinklar kan påverka bildandet av turbulenta vindar i gaturummet (ibid.).

Träd kan påverka vindhastigheter i gaturummet genom en medveten placering beroende på vilken effekt som efterfrågas (Kjellström 2008). En tät placering av träd kan motverka virvlar vid vinkelrät vind men medföra en acceleration under trädkronorna vid parallell vind då den uppåtriktade luftrörelsen som byggnaderna skapar kan förhindras, se figur 9 (Kjellström 2008). Avståndet mellan byggnad och träd påverkar också hur de turbulenta vindarna utvecklas (Kjellström 2008). Dessa aspekter är viktiga för att skapa behagliga gaturum utan att förhindra en ventilation som är nödvändig för att skapa en god luftkvalitet. Därför krävs en avvägning av vilken påverkan på vinden träden bör utgöra i arbetets analys och gestaltungsprocess.



Figur 9: Vinkelrät respektive parallell vind i gaturum med, inom planområdet, rådande höjd/breddförhållanden. Författarens tolkning efter Oke (1987 se Kjellström 2008:39) respektive Nunez & Oke (1977 se Kjellström 2008:43).

I nordiska länder är det störst behov av vinddämpande åtgärder under vinterhalvåret för att kunna erbjuda ett behagligare mikroklimat i den urbana miljön (Brown & Gillespie 1995). Genom att studera vinddata med huvudsaklig vindriktning för de lokala förhållandena kan en gestaltning som bidrar till bästa möjliga effekt under den årstiden utformas (ibid.).

Ett vindskydd påverkar omgivningen i olika hög utsträckning, beroende på skyddets densitet och höjd, där det i regel anses optimalt att skapa en svag vind över en så stor yta som möjligt, för att erbjuda ett behagligt mikroklimat (ibid.). Vedartad vegetation i olika höjder påverkar vindhastigheten i både riktning och hastighet, där lövfällande arters påverkan varierar över årstiderna, medan städsegröna arter erbjuder samma effekt året runt (ibid.). Dessa aspekter är framför allt viktiga på platser där människor stannar upp och vistas på. Därför togs de med i arbetet till analysen av torgytorna och vidare i gestaltungsprocessen.

Träd kan bidra till att sänka värmeeffekten, både genom beskuggning och evapotranspiration, vilket ger en nedkylande effekt på lokalklimatet (Deak Sjöman et al. 2015; Salmond et al. 2014). Trädskuggande effekter påverkas av gaturummens höjd/breddförhållanden, eftersom byggnadernas

skuggor tar över allt mer när byggnadshöjden ökar (Salmond et al. 2014). Skuggor från byggnader kan bli djupa under delar av året vilket kan påverka trädens tillväxt och estetiska uttryck (Deak Sjöman et al. 2015). Längs en gata där ljusförhållanden skiljer mycket kan det därför vara aktuellt att variera trädarterna för att uppnå ett önskat resultat (ibid.). I arbetet togs denna aspekt i beaktande gällande artval i de två typerna av gaturum som finns inom planområdet.

Sveriges geografiska läge innebär en stor skillnad av solinstrålning mellan sommar- och vinterhalvåret (Deak Sjöman et al. 2015). Under sommarhalvåret, när solen står högt på himlen, efterfrågas skugga för att skapa ett behagligare mikroklimat och behovet av beskuggning varierar också under dygnet (ibid.). Tillgången till de få timmar av solljus som erbjuds under vinterhalvåret är däremot efterlängtad, vilket innebär att två viktiga aspekter hos träd är hur genomsläpplig kronuppbyggnaden är i avlövningstillstånd samt när bladutspringet sker på våren (ibid.). Hur mycket av solinstrålningen som lövfällande träd släpper igenom under vinterhalvåret varierar mellan 80–99% (Dyer 2013 se Deak Sjöman et al. 2015). Under sommaren beror solinstrålningen på kronans täthet (Deak Sjöman et al. 2015). I arbetet var dessa aspekter relevanta gällande trädens placering och artvalet för planområdets torg.

TRÄDBESTÅND

Ett artrikt trädbestånd är nödvändigt för ett långsiktigt hållbart ekosystem i staden och genom att studera träd i naturliga klimat som liknar det som råder i Sveriges städer kan nya potentiella arter identifieras (Sjöman 2012). Sjöman (2012) har i sin avhandling *Trees for Tough Urban Sites – Learning from Nature* identifierat 27 arter för ett varmt och torrt klimat genom två platsstudier där dessa förhållanden råder. Av dessa återfinns ett flertal som räknas till den inhemska floran, exempelvis *Acer campestre*, *Carpinus betulus* och *Quercus robur* (Sjöman et al. 2016) och andra arter som redan introducerats i den svenska miljön, exempelvis *Acer tataricum* och *Cornus mas* (Sjöman 2012). Inhemska arter efterfrågas, bland annat i grönytefaktormodeller, för att de anses bidra med fler ekosystemtjänster och vara mer lämpade för regionala förhållanden (Sjöman et al. 2016).

Sveriges inhemska flora är ett resultat av den senaste istidens utbredning, där endast 30 träd har immigrerat på naturlig väg sedan isens avsmältning (Mossberg & Stenberg 2010 se Sjöman et al. 2016). Sjöman et al. (2016) har i den vetenskapliga artikeln *Diversification of the urban forest—Can we afford to exclude exotic tree species?* sammanställt en tabell på biotiska och ståndortsmässiga faktorer som påverkar det inhemska trädbeståndets lämplighet för den tuffa stadsmiljön, vilket resulterat i att endast fyra arter, *Carpinus betulus*, *Juniperus communis*, *Prunus avium* och *Sorbus intermedia*, kan anses passande i det urbana landskapet.

Värmeeffekten i stadslandskapet medför en förlängd vegetationsperiod som gynnar exotiska arter mer än de inhemska och i *Staden som växtplats* presenterar Deak Sjöman et al. (2015) en lista med arter som gynnas av detta fenomen. Åman (2023) har i sitt examensarbete *Diversitet och fördelning av Stockholms gatuträd – Arter med potential att bidra med ökad resiliens i den framtida staden* identifierat arter som kan anses resilienta i det förutspådda framtida

klimatet. Ingen av dessa arter räknas till det inhemska trädbeståndet (Åman 2023). Resultatet är sammanställt som en lista där 20 exotiska arter, som redan introducerats i Stockholms gatumiljöer med tillfredsställande resultat, presenteras (ibid.:41). I arbetet användes dessa listor i resonemanget kring att välja ut lämpliga trädarter, där för- och nackdelar med ett inhemskt växtmaterial ställdes mot exotiska arter som förutspås tolerera de framtida klimatutmaningarna.

Valet av träd i urbana miljöer kan liknas vid olika faser inom den naturliga successionen, det vill säga den förändrade fördelningen av arter på en plats över tid, beroende på förutsättningar gällande solinstrålning, vind och markförhållanden (Sjöman et al. 2015). Exempel på ståndortsförutsättningar i stadens hårdgjorda miljöer kan ses i figur 10.

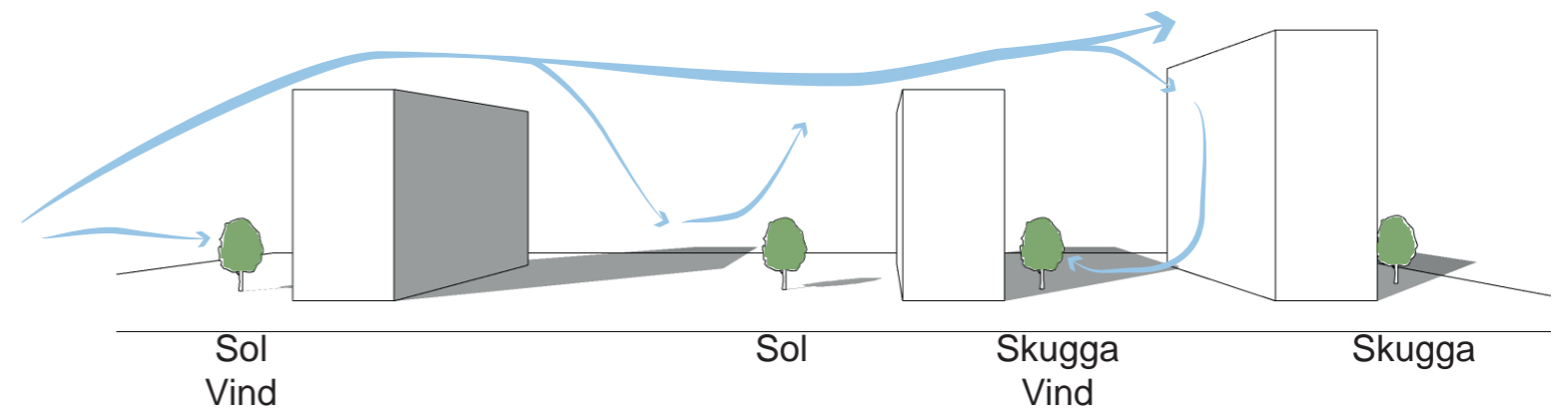
Att kategorisera trädets tolerans mot stress och deras konkurrensförmåga tar mycket längre tid än hos örtartade växter, vilket lett till att få träd har klassificerats (Sjöman 2012). För solexponerade lägen är det framförallt pionjära arter som utvecklas bäst, medan de sekundära arterna hanterar lägen med begränsad ljusinstrålning utan att kronstrukturen går förlorad genom en långsammare tillväxt (Sjöman et al. 2015). I *Naturen som förebild* listar Sjöman et al. (2015) exempel på träd för respektive förhållanden och dessa fungerade som inspiration till trädplanens olika artval.

Förutom de förutsättningar som växtplatsen erbjuder utsätts också träd för biotiska och abiotiska stressfaktorer som påverkar tillväxten negativt (Sjöman et al. 2015). I det urbana landskapet är vattenbrist den främsta abiotiska stressfaktorn (Sjöman et al. 2018). I naturen har träd utvecklat olika egenskaper för att hantera denna brist, vilket gör vissa arter mer lämpliga än andra att använda i stadens hårdgjorda miljöer (ibid.). Strategier som minskad lövmängd i kronan är inte önskvärt i den urbana miljön då denna egenskap begränsar såväl det

estetiska värdet som nedkylningseffekterna genom minskad evapotranspiration och sämre beskuggningsegenskaper (ibid.). Sjöman et al. (2018) menar i sin artikel *Improving confidence in tree species selection for challenging urban sites: a role for turgor loss* att det går att identifiera torktoleranta arter genom att, i laboratoriestudier, mäta bladens förmåga att hantera fysiologiska funktioner under torkperioder med lägre turgortryck i växtcellerna.

Deras studie visar på att resultatet från laboratoriestudien stämmer överens med den allmänna uppfattningen inom landskapsarkitektyrket och skulle därför kunna användas för att identifiera lämpliga nya arter för stadens hårdgjorda miljöer (Sjöman et al. 2018). I arbetet jämfördes den sammanställda tabellen från studien med arter från föregående stycken i urvalet av arter som tillsammans kan bilda ett resilient trädbestånd.

Förutom trädens biofysiska egenskaper är det arkitektoniska uttrycket viktigt för att skapa rumsliga upplevelser i stadens gaturum och på offentliga platser. Forskning visar att människor visuellt föredrar symmetriskt placerade träd i gaturummet (Enquist & Arak 1994; Weber et al. 2008 se Lindal & Hartig 2015). Malmö stad har under fler års tid arbetat med stor artrikedom och varierande placering av gatuträd, där allmänheten gett positiv respons på den variation i gaturum som oregelbundet placerade träd av många olika arter ger upphov till². När den strikta symmetrin frångås är det också lättare att anpassa gatuträden efter begränsningar, som exempelvis garageinfarter och ledningsgravar under mark². Dessa aspekter vägdes in i resonemanget kring placeringen av arter i gaturummen.



Figur 10: Schematisk sektion av olika typer av ståndorter i stadlandskapet. Alla ståndorter bedöms som torra, då vattenbrist räknas som den främsta abiotiska stressfaktorn.

² Caroline Larsson, landskapsarkitekt, stadsmiljöenheten Malmö stad. Samtal 20230517.

ANALYS

I följande kapitel presenteras platsanalysen, analysen av 3-30-300 regeln samt en klimatanalys som baseras på rådande lokala förutsättningar och framtida klimatutmaningar.

PLATSANALYS










Platsanalysen är uppdelad i en övergripande del och mer ingående analyser av de tre fördjupningsområdena. Vikdalsvägen och Nya Gatan representerar de två gatutyper som finns inom området och Elverkstorget utgör en viktig offentlig samlingspunkt i den urbana miljön.

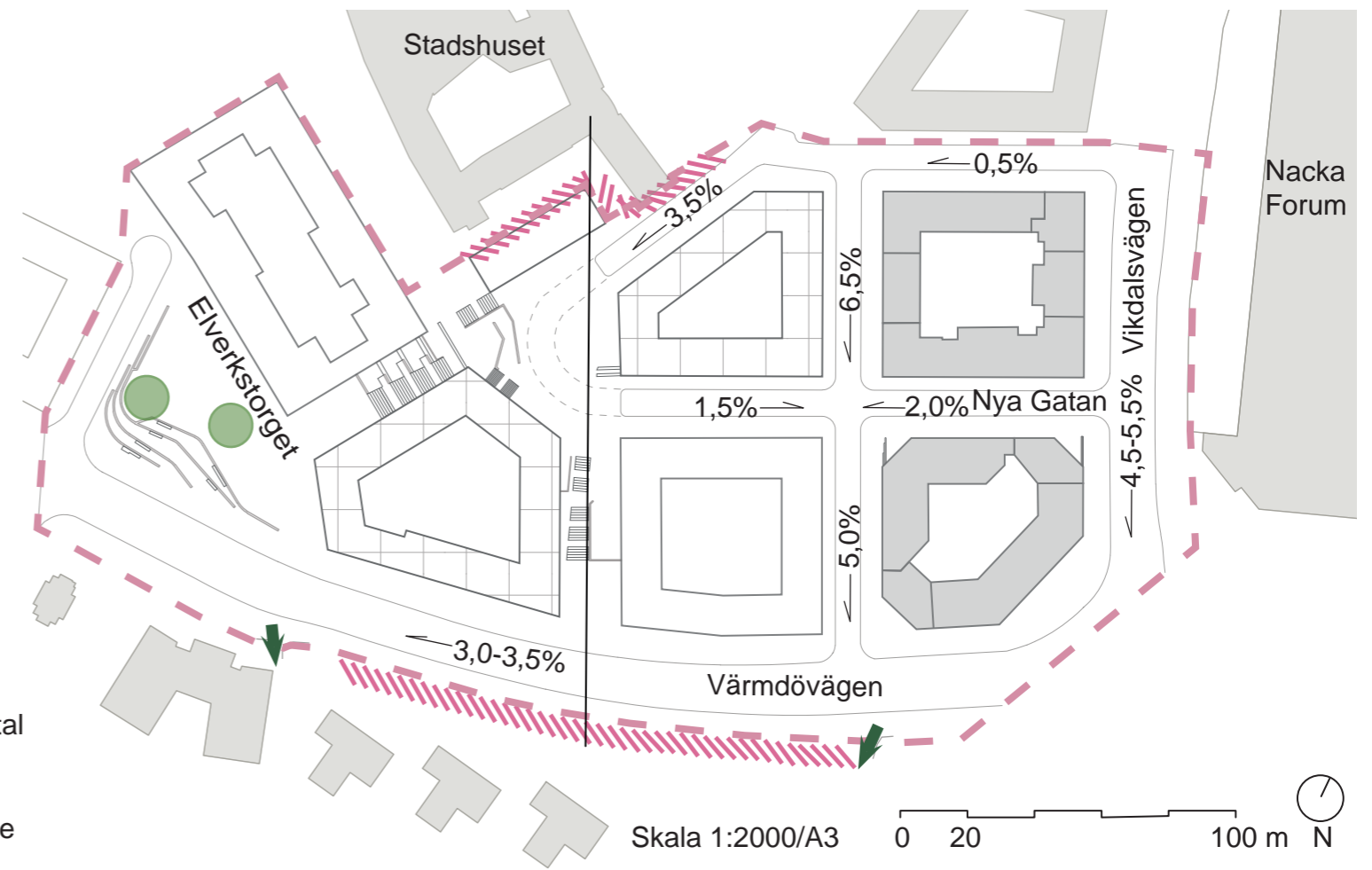
Vid de två platsbesöken var byggnaderna inom planområdet delvis uppförda. De östra kvarteren var helt färdigställda och två kvarter till var under uppbyggnad, se figur 11.

Området sluttar i sydlig riktning, se figur 12, ner mot Värmdövägen. En slänt på upp till tre meter, se figur 11 och 12, söder om Värmdövägen begränsar stråk i riktningen. En 1,5 meter hög gabionmur, se figur 12, skapar en gräns längs med Värmdövägens södra sida. Flerfamiljshusen och naturområdet nås via två gångvägar belägna öster och väster om gabionmuren, se figur 11.

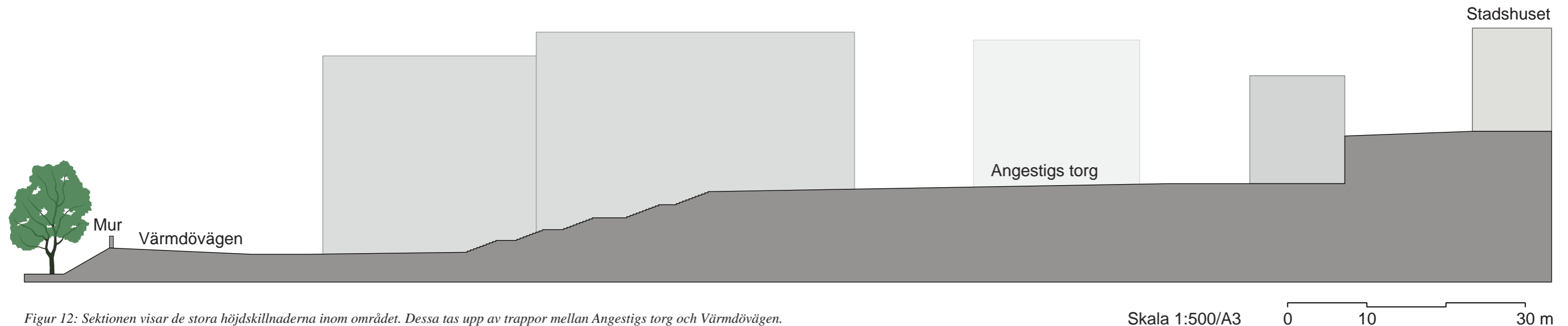
I figur 11 och 12 syns de trappor som kommer att ta upp höjdskillnader mellan Angestigs torg och Värmdövägen i områdets västra del.

Områdets höjdskillnader har inneburit omfattande plansprängningar som skapat en markant gräns mot stadshuset, se figur 12. Stadshusets höga läge i terrängen förstärker dess funktion som en viktig offentlig byggnad.

-  Uppförda/befintliga byggnader
-  Byggnader under uppförande
-  Planerade byggnader
-  Bevarade ekar
-  Befintliga höjdskillnader
-  Lutningsgrad i procent avrundat till halvtal
-  Huvudsaklig lutningsriktning
-  Gångväg mot flerfamiljshus/naturområde
-  Sektionslinje



Figur 11: Övergripande analysplan av planområdet samt teckenförklaring. Planområdets gräns är den rosa streckade linjen.



Figur 12: Sektionen visar de stora höjdskillnaderna inom området. Dessa tas upp av trappor mellan Angestigs torg och Värmdövägen.

VIKDALSVÄGEN

Vikdalsvägen är en av de två huvudgatorna i planområdet vilket innebär ett brett gaturum med två körfält i vardera riktning samt trottoarer och cykelbanor på respektive sida. Mellan cykel- och körbana finns en möbleringszon med plats för träd i täckta regnbäddar. Linspänd belysning bryter av det storskaliga gaturummet med horisontella linjer, se figur 13 och 14.

Vägens riktning har en sydöstlig till svagt nordvästlig riktning och en höjdskillnad inom planområdet på cirka fem meter. Höjdskillnaden skapar goda siktlinjer mot naturområdet söder om planområdet, se figur 13, samtidigt som den bidrar till en svårorienterbarhet norrut då siktlinjen försvinner in i horisontlinjen, se figur 14.

I detaljplanen för Nya Gatan, Stadshusområdet presenteras planer på ett byggnadstillägg mellan köpcentrumet och Vikdalsvägen, se figur 14, där det vid platsbesöket fanns ett staket och en smal vegetationsyta, vilket kommer att förstärka gaturummets rumsliga avgränsning men siktlinjen mot entrén kommer att gå förlorad.

Gatans höjdskillnader påverkar möjligheten till entréer och sittmöjligheter i gaturummet, se figur 13, vilket innebär att den primära funktionen för gaturummet sannolikt kommer att vara förflyttning och rörelse.



Figur 13: Vy mot sydväst. Naturområdet söder om Värmdövägen skapar en fond till gaturummet. Sockelvåningarnas utformning består av stora fönster men få entréer på grund av gatans höjdskillnad.



Figur 14: Vikdalsvägen norrut. Gatan försvinner in i horisonten på grund av höjdskillnaden. Nacka Forums norra entré fungerar som ett riktmärke. Den planerade byggnaden framför köpcentrumet kommer att placeras där staket till höger i bild finns idag.

NYA GATAN

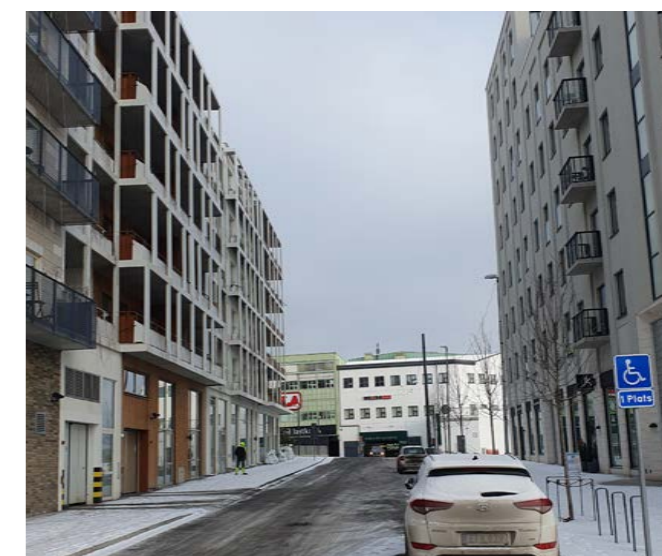
Nya Gatan är en av fem lokalgator inom planområdet och sträcker sig i sydvästlig till nordöstlig riktning mellan Angestigs torg och Vikdalsvägen. Gatans raka sträckning i kombination med liten höjdskillnad ger en god orienterbarhet mot både Angestigs torg och bakomliggande kvarter samt mot Vikdalsvägen med Nacka Forum i fonden, se figur 15 och 16.

Trafiken på gatan är dubbelriktad och kantstensparkering för rörelsehindrade tillåts längs gatans södra sida. På samma sida finns en möbleringszon med plats för träd i täckta regnbäddar. Breda trottoarer ger gott om plats för gångtrafikanter medan cykeltrafik får samsas med biltrafiken. De väl tilltagna trottoarerna kan tänkas tillåta viss flyttbar möblering längs fasaderna.

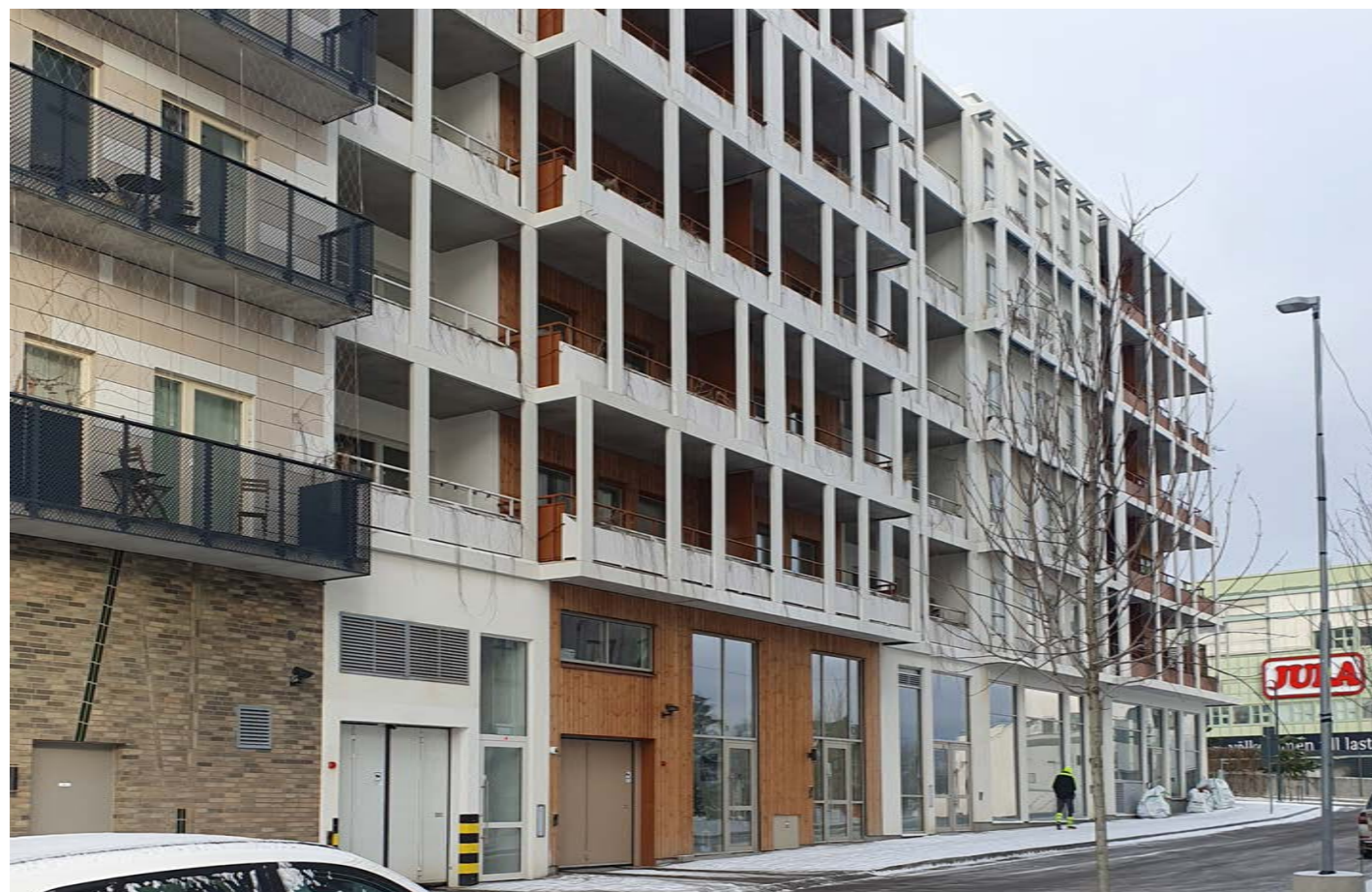
Arkitekturen på fasaderna norr respektive söder om gatan skiljer åt gällande variation i färg, material och utstickande partier. Den större variationen på de norra husens fasader, se figur 17, bidrar till en upplevd mindre skala än den faktiska storleken, medan den södra sidans fasader, se figur 18, har ett enhetligt uttryck och vertikala detaljer som förstärker storskaligheten.



Figur 15: Nya Gatan mot sydväst. Kvarteret bakom Angestigs torg syns i fonden. Ytterligare ett kvarter ska uppföras framför, vilket kommer att begränsa siktlinjen.



Figur 16: Nya Gatan mot nordost. Nacka Forum utgör en relativt anonym fond.



Figur 17: Fasaderna norr om Nya Gatan har utformats med variation i både färg, material och utstickande partier, vilket bidrar till att ta ner skalan på de höga husen.



Figur 18: Fasaderna söder om Nya Gatan har ett mer enhetligt uttryck. Husen upplevs högre trots att de fysiskt är likvärdigt höga.

ELVERKSTORGET

Elverkstorget planeras att färdigställas under 2024–2025 (Nacka kommun 2021a). Området var vid platsbesöket inhägnat och byggbaracker var uppställda vid de bevarade ekarna, se figur 19. Inhägnaden innebar att det inte var möjligt att mäta ekarnas höjd och kronutbredning. På grund av ekarnas höga ålder uppskattades höjden till 20 meter och krondiametern till 13 meter.

Längs torgets västra sida återfinns en parkering samt en grundskola. I programmet för centrala Nacka föreslås en ny byggnad där parkeringsplatsen ligger idag (Nacka kommun 2020) vilket kommer att innebära en tydligare avgränsning av torget västerut.

Torget östra och norra sida kommer att avgränsas av ny bebyggelse om fem till tio våningar som idag inte är färdigställd. I detaljplanen för Nya Gatan, Elverkshuset redovisas lämpligt utseende på fasader. Mot torget föreslås förhöjda fasadmarkeringar av sockelvåningarna med ”hög arkitektonisk kvalitet och detaljrikedom” (Nacka kommun 2020:18). Höjdskillnader kommer att avhjälpas med granitmurar, delvis försedda med trappor, se figur 20, som skapar gradänger. Olika typer av sittmöjligheter kommer att erbjudas på torget och längs fasaderna på den nya bebyggelsen erbjuds plats för uteserveringar (Nacka kommun 2021a).

Torget södra sida sträcker sig längs med Värmdövägen, den andra huvudgatan i området. Söder om Värmdövägen återfinns blandad bebyggelse med en bevarad flerfamiljsvilla från sekelskiftet 1900, se figur 21 (Nacka kommun 2011), samt ett äldreboende och flerfamiljshus för seniorer från tidigt 2000-tal, se figur 22 (BRF Lövängen u.å.; Vardaga u.å.). Höjdskillnaden söder om planområdet medför att flerfamiljshusen ligger placerade lägre än torget vilket, tillsammans med villan, bidrar till en småskalighet som kontrasterar mot de nya storskaliga byggnaderna. Träd och undervegetation kan i det fallet fungera som en medlare mellan de olika skalorna.



Figur 20: Tänkt utformning av Elverkstorget. De bevarade ekarna samt översiktliga plushöjder redovisas i planen. En befintlig lokalgata kommer att ersättas av återvändsgatan längs torgets västra sida.



Figur 19: De bevarade ekarna är omgärdade av såväl staket som byggbaracker vilket gör det svårt att mäta höjd och kronutbredning.



Figur 21: Den bevarade flerfamiljsvillan söder om Värmdövägen avviker i skala från de nya byggnaderna.



Figur 22: Äldreboende och flerfamiljshus längs Värmdövägens södra sida. Byggnadernas lägre placering i landskapet bidrar till kontrasten i skala mot de nya byggnaderna.

ANALYS UTIFRÅN 3-30-300 REGELN

Regelns första del, 3 träd inom 25 meter från bostaden, kommer med stor sannolikhet tillgodoses redan på kvartersmark då de privata bostadsgårdarna förväntas innehålla ett antal träd för att nå upp till den rekommenderade grönytefaktor som Nacka kommun använder som verktyg (Nacka kommun 2017; 2020). Beroende på kvarterens planlösningar är det inte säkert att alla har fönster mot innergårdarna, därför bör det säkerställas att riktlinjen uppfylls genom att placera ett tillräckligt antal träd i gaturum och andra offentliga ytor. Aspekten vägdes därför in i gestaltningsprocessens olika skisskeden.

Då planområdet endast är cirka 180x330 meter stort räknades befintlig vegetation inom den rekommenderade avgränsningen 1000x1000 meter, med utgångspunkt från områdets centrum, för krontäckningsgraden in, se figur 23. För att resultatet inte skulle ha en större felmarginal än 2% behövdes 530 punkter definieras, resultatet visade att 30% krontäckningsgrad uppnås idag (i-Tree u.å.). Den 1 km² stora ytan täcker in stora delar av villaområdet Storängen med uppvuxna träd på väl tilltagna tomter och såväl den blivande stadshusparken med sparad vegetation som det bostadsnära naturområdet söder om Värmdövägen, vilka är starkt bidragande till den höga krontäckningsgraden.

I gestaltningsprocessens tidiga skede undersöktes krontäckningsgraden genom volymskisser. Eftersom 30% krontäckningsgrad redan uppfylldes inom avgränsat område var det inte en avgörande aspekt för det slutliga antalet träd i förslaget.

Stadshusparken och det bostadsnära naturområdet tillgodoser behovet av ett grönområde om minst en hektar inom 300 meter, se figur 23. Gator med stora höjdskillnader och trappor inom planområdet innebär däremot att personer med olika funktionshinder i praktiken får betydligt längre avstånd än det som redovisas i figur 23. Sett till arbetets avgränsning är det inte möjligt att påverka denna aspekt i gestaltningen.

Figur 23: Flygfoto över centrala Nacka med planområdet markerat med rosa streckad linje. Den vita cirkeln illustrerar 300 m, inom vilken närmaste grönområde ska nås enligt regeln. Den vita fyrkanten visar det 1 km² stora område som krontäckningsgraden mättes inom (Bakgrund: Flygfoto © Lantmäteriet).



Skala 1:10 000/A3

0 100

500 m N

KLIMATANALYS

Klimatanalysen delas in i de två aspekter som identifierades som mest påverkbara genom medveten växtgestaltning, sol och vind. Då ett förändrat klimat påverkar de regionala förutsättningarna gällande temperatur och nederbörd presenteras avslutningsvis en kort sammanfattning av dessa faktorer.

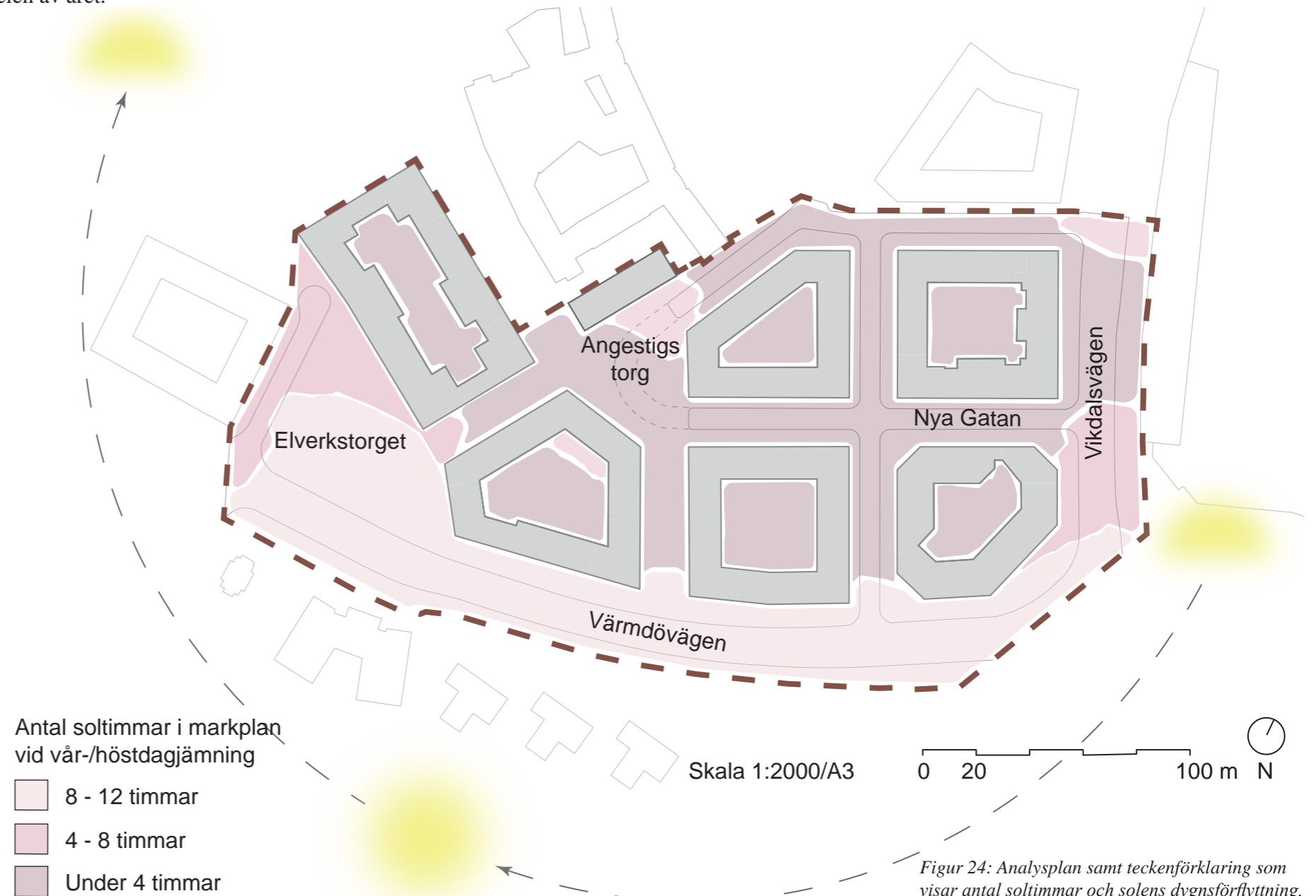
SOL

En digital simuleringsmodell redovisar antalet soltimmar i marknivå baserat på molnfria dagar, vilka i medel är två av åtta på en årsbasis (CEC Design AB 2018). Längs lokalgatorna och delar av Vikdalsvägen är solinstrålningen starkt begränsad under större delen av året på grund av byggnadernas höjder medan Värmdövägen inte beskuggas av några byggnader (CEC Design AB 2018). I modellen är den planerade exploateringen mellan Nacka Forum och Vikdalsvägen inkluderad och då sannolikheten för att den planerade byggnaden kommer att uppföras är stor inkluderades den i analysen och utformningen av trädplanen.

Den starkt begränsade solinstrålningen skapar en skuggig ståndort längs lokalgator och delar av Vikdalsvägen, medan andra delar av Vikdalsvägen och Värmdövägen har god soltillgång, se figur 24. En variation av arter i gaturummen kan därför anses nödvändig i trädplanen för att skapa goda förutsättningar för trädens utveckling och en viktig aspekt gällande artval.

Elverkstorget har, liksom Värmdövägen, god tillgång till solinstrålning under hela året och övre delen av Angestigs torg kan erbjuda ett flertal soltimmar under sen vår till tidig höst, se figur 24. Den goda tillgången till solinstrålning på Elverkstorget kan ses som både en tillgång och ett problem där trädens placering är viktig för att kunna erbjuda vistelseytor i såväl sol som skugga.

På Angestigs torg är trädarter med hög krongenomsläpplighet och sent bladutspring att föredra eftersom de höga byggnaderna som omgärdar torget skuggar ytan under största delen av dygnet från tidig höst till sen vår. Trädens biofysiska egenskaper utgjorde ett kriterium för artvalen på torgytorna för att möta aspekterna som kan anses väsentliga för att erbjuda trivsamma vistelseytor under större delen av året.



VIND

Vinddata för Stockholm visar att hastigheten är relativt jämn över året med en medelvind på cirka 3,3 m/s (METEONORM u.å. se CEC Design AB 2018). Dock förekommer ofta betydligt högre vindstyrkor i vindbyar (CEC Design AB 2018). Den förhärskande vindriktningen, se figur 25, är västlig till sydvästlig under hela året, men i samband med låga temperaturer och nederbörd under vinterhalvåret förekommer nordliga vindar mer frekvent (Asp 2017 se CEC Design AB 2018). En digital simuleringsmodell av planområdet visar att byggnadernas placering och höjder bidrar, tillsammans med höjdskillnader, till en reduktion av vindhastigheten i gaturum och Angestigs torg vid både västlig/sydvästlig samt nordlig vind. Vikdalsvägens bredd medför en något mindre reduktion vid nordlig vind. Längs med Värmdövägen visar den digitala simuleringen att vindhastigheten ligger på samma nivå som den fria vinden.

Kvarterens utformning påverkar den västliga till sydvästliga förhärskande vindriktningen vilket innebär att lokalgatornas gaturum kan komma att utsättas för både vinkelräta och parallella vindar. På Vikdalsvägen påverkar det avskurna hörnet på det sydöstra kvarteret vindriktningen och gaturummet utsätts därför i huvudsak av en parallell vind. Även vid nordlig vind utsätts Vikdalsvägen för parallella vindar, se figur 25, även dessa reduceras av byggnadernas utformning. Värmdövägen, som bara har byggnader längs den norra sidan, utsätts för parallell vind vid den förhärskande vindriktningen och turbulenta, reducerade vindar vid nordlig vind. Avstånden mellan träd i gaturummet påverkar vindhastigheten, denna aspekt undersöktes i gestaltungsprocessen.

Elverkstorgets läge innebär att det finns få byggda element som reducerar vinden vid den förhärskande västliga till sydvästliga vindriktningen. På Elverkstorget kan det därför vara lämpligt att använda växtlighet för att reducera vinden, framför allt i torgets sydvästra hörn då den förhärskande vindriktningen är densamma även vintertid när behovet av vinddämpande åtgärder är som störst. Förutom träd kan halvgenomsläpplig undervegetation i olika höjder reducera vindens hastighet utan att skapa turbulenta vindar vilket var en av faktorerna som påverkade skissandet och förslaget av Elverkstorget.



Figur 25: Analysplan samt teckenförklaring som visar huvudsaklig vindriktning och stadsstrukturens påverkan på vindhastigheter i de olika offentliga miljöerna.

TEMPERATUR OCH NEDERBÖRD

Resultatet av den klimatanalys som SMHI (2015) utfört visar att årsmedeltemperaturen förväntas stiga mellan 3–5 grader fram till år 2100, med framför allt mildare vintrar. Detta fenomen påverkar i sin tur vegetationsperioden som förväntas förlängas med 8–10 veckor från de omkring sex månader som uppmätts under referensåren 1961–1990, företrädesvis kommer periodens startpunkt att tidigareläggas (SMHI 2015).

Antalet dagar under sommarhalvåret som medeltemperaturen når över 20 grader kan komma att öka kraftigt om scenariot med höga utsläpp blir verklighet (SMHI 2015). Detta kan medföra en än högre värmeeffekt i stadens hårdgjorda miljö och trädets nedkylande egenskaper blir allt viktigare. Den förlängda vegetationsperioden kan komma att påverka vilka arter som kommer att trivas på platsen i framtiden, den aspekten togs därför i beaktande vid urvalet av arter.

Årsnederbörden under referensåren 1961–1990 låg på strax över 600 mm, med en årsvariation på upp till 20%, den siffran har endast ökat marginellt fram till tidigt 2000-tal (SMHI 2015). Resultatet från de möjliga scenarierna visar på en ökning mellan 20–30%, den största skillnaden märks i vinternederbörden vid scenariot med höga utsläpp som kan leda till en ökning med 40% och en förändring från snö till regn i och med en förhöjd temperatur (SMHI 2015).

Den förväntade ökningen av årsnederbörden kan ses som en fördel för vegetationen, samtidigt ökar evapotranspirationen vid högre temperaturer vilket innebär att vattenbrist troligtvis kommer att vara den främsta abiotiska stressfaktorn även i framtiden. Torktoleransen hos olika träd var ett av de viktigaste kriterierna vid urvalet av arter i arbetet.

REFERENSOBJEKT

Gaturum och vistelseytor i tre olika stadsdelar fungerade som referensobjekt för att utveckla en djupare förståelse för trädens betydelse i stadsstrukturen. Avstånden som anges är ungefärliga, då de mätts genom ögonmått och uppstegning.

SÖDERMALM

Hornsgatan är en vältrafikerad gata belägen i stadsdelen Södermalm i Stockholm. Gaturummets proportioner varierar mellan 0,9–1,1:1. Fasaderna varierar i uttryck men harmoniserar i färgskala och det är många entréer med en variation av små butiker, caféer och restauranger, se figur 26. Trottoaren är 4 meter bred, cyklisterna har en avgränsad del av körbanan till förfogande.

Trottoarens bredd gör det möjligt att både strosa längs fasaderna för att titta på det variationsrika utbudet i skyltfönster och att enkelt förflytta sig i en rask takt mellan olika målpunkter. För omkring 10 år sen planterades Ginkgo, *Ginkgo biloba*, längs gatans båda sidor, se figur 26 (Wester 2011). Träden står 3,5 meter från fasaden med ett intervall om 10 meter.

Längs Hornsgatans sträckning är det långsmala Bysistorget beläget. Bysistorget omgestaltades i början av 2000-talet från att ha fungerat som parkeringsplats under den senare hälften av 1900-talet (Wester 2014). Upphöjda planteringslådor och körsbärsträd, *Prunus 'Accolade'*, fungerar som rumsskapande element i både vertikal och horisontell riktning.

Ginkgo som artval längs med Hornsgatan känns exotiskt och bidrar med ett annorlunda och intressant arkitektoniskt inslag, men ger ett svagt bidrag till en horisontell avgränsning till husfasadernas skala, se figur 27, vilket jag tog med mig in i gestaltningen av de olika typerna av offentliga miljöer inom arbetets projekt.

Körsbärsträden på Bysistorget, se figur 28, bidrar med olika kvaliteter under året, vilket tillför varierande upplevelser till en plats för vistelse och sociala interaktioner.

Denna aspekt var därför viktig i urvalsprocessen av arter på Elverkstorget. De städsegröna inslagen i upphöjda planteringar längs Hornsgatan, se figur 29, ger en god avskärmning från den vältrafikerade gatan året runt, vilket gav inspiration till Elverkstorgets underplanteringar.



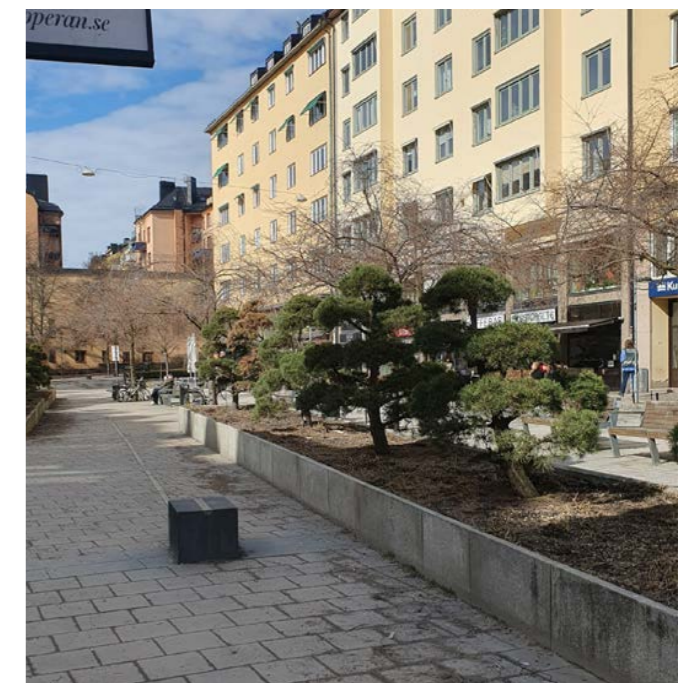
Figur 26: Fasaderna längs Hornsgatan varierar arkitektoniskt i uttryck, den varma färgskalan tillför harmoni till gaturummet. Den linspända belysningen skapar en horisontell brytning och förstärker den rumsliga avgränsningen, framför allt vid dygnets mörka timmar då belysningen kontrasterar mot natthimlen.



Figur 27: Ginkgos stammar bidrar till vertikala element i gaturummet, men artens glesa och oregelbundna kronuppbbyggnad bidrar inte till någon horisontell rumsbildning i avlövad tillstånd.



Figur 28: Körsbärsträdens breda trubbvinklade grenverk bidrar med en brytning i det horisontella planet även i avlövad tillstånd. Tillsammans med de vertikala stammarna skapas en tydlig rumslig avgränsning.



Figur 29: Upphöjda planteringar längs Hornsgatan avskärmar torget från den vältrafikerade gatan. Städsegröna inslag bidrar med rumsskapande element året runt.

VASASTADEN

I Vasastaden jämfördes träd på avsnitt av Rehngatan, Döbelngatan samt Luntmakargatan då dessa hade olika arkitektoniskt uttryck i avlövad tillstånd. Rehngatans och Döbelngatans gaturum har liknande höjd/breddförhållanden, omkring 0,8–1:1.

På Rehngatan planterades guttaperkaträd, *Eucommia ulmoides*, för omkring fem år sedan (Stockholms stad 2019). Den dubbla trädraden är placerad 3 meter från fasad på respektive sida om gaturummet, avståndet mellan träden är 17 meter, se figur 32. Artens oregelbundna kronuppbbyggnad och det stora avståndet mellan träden genererar ett svagt bidrag till såväl vertikala som horisontella element i gaturummet. Husens fasader har en varm och varierande färgsättning men få entréer i gaturummet.

Fasaderna längs Döbelngatan har en mer enhetlig färgskala men varierar i arkitektoniskt uttryck. Här är oxlar, *Sorbus sp.*, placerade i en enkelrad, 5 meter från fasad och med ett avstånd på 10 meter mellan träden, se figur 30.



Figur 30: Döbelngatans enkelrad av oxlar bedöms vara av högre ålder än de på Luntmakargatan och Rehngatan då de har en mer utvecklad krona. Artens horisontella grenverk med mycket kortskott skapar en stark rumsbildning tillsammans med utstickande element på fasaden ovanför markplanet.

På Luntmakargatan studerades träd vid ett kort gatuavsnitt med indragen fasad, se figur 31, då de var av två olika arter, kinesisk sekvoja, *Metasequoia glyptostroboides*, samt papegojbuske, *Parrotia persica*. Trädens arkitektoniska uttryck är liknande vilket skapar ett enhetligt utseende i avlövad tillstånd, bladformerna kontrasterar under vegetationsperioden. Här studerades inte fasader och gatuproportioner i förhållande till träden då en parkeringsplats och återvinningskärl störde upplevelsen.

Vid jämförelse mellan Rehngatan och Döbelngatan blev det tydligt att tätare planterade träd bidrar starkare till både vertikala och horisontella element som bryter av skalan i gaturummet, den aspekten följde med in i gestaltungsprocessens synteser.



Figur 31: Luntmakargatans trädbestånd består av två olika arter, kinesisk sekvoja och papegojbuske, där formen på kronan hos de olika arterna är liknande vilket skapar ett enhetligt uttryck i avlövad tillstånd.

Döbelngatans enkelrad av oxlar gav ett starkare rumsligt bidrag tack vare en tydligare kronuppbbyggnad vilket gav inspiration till val av arter i gaturummet.



Figur 32: Rehngatans guttaperkaträd är placerade på båda sidorna av gaturummet. Grenverkets oregelbundna uppbyggnad och det stora avståndet mellan träden genererar ett svagt bidrag till såväl vertikala som horisontella element i gaturummet.

HAGASTADEN

Det storskaliga stadbyggnadsprojektet Hagastaden har ett flertal likheter med projektet Nya Gatan, men med skillnaden att byggnaderna är ännu högre, vilket skapar höjd/breddförhållanden på omkring 1:1 på huvudgatan Norra stationsgatan och 2:1 på lokalgatorna.

Längs huvudgatan Norra stationsgatan finns en dubbel trädrad av platan, *Platanus sp.*, med ett regelbundet avstånd på cirka 10 meter, placerade cirka 3,5 meter från fasad, se figur 33. Fasadernas ljusa färgsättning och höga bottenvåningar förstärker byggnadernas storskalighet. Artens ljusa stammar blir osynliga mot de ljusa fasaderna vid längre avstånd vilket skapar en svag förstärkning av trädens vertikala bidrag.

Det horisontella bidraget ökar under vegetationsperioden då det gröna lövverket kontrasterar mot de ljusa fasaderna. De Norra tornen, se figur 33, fungerar som ett riktmärke på långt avstånd vilket förstärker orienterbarheten.

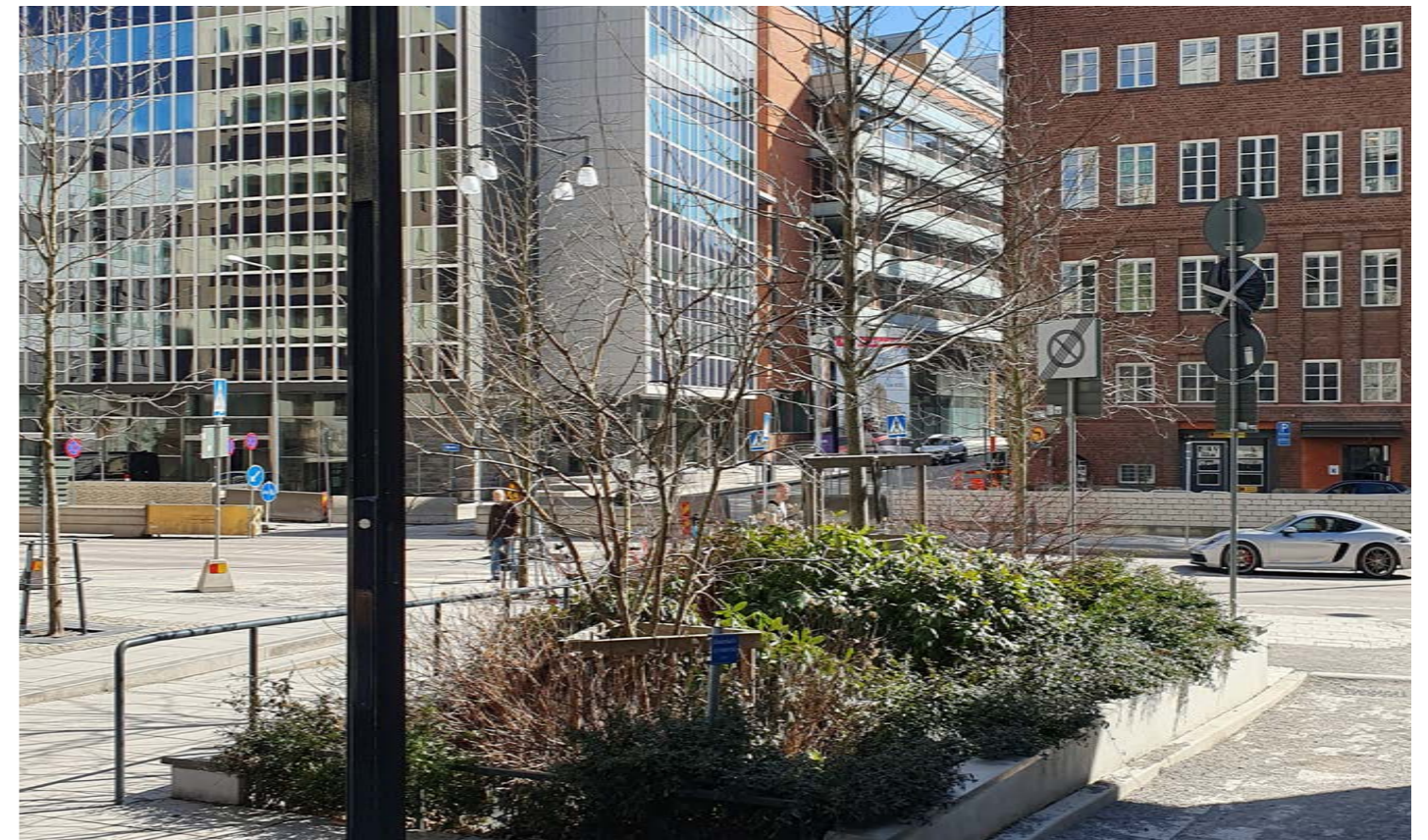
Stationsparken i anslutning till Norra stationsgatan studerades i syfte att undersöka hur underplanteringar bidrar till olika rumsbildningar i den hårdgjorda offentliga miljön. Planteringarnas olika nivåer och varierande estetiska uttryck, se figur 34 och 35, skapar tillsammans upplevelsevärden året runt och den vedartade vegetationen ger vinddämpande effekter även vintertid.



Figur 34: Stationsparkens underplanteringar i olika nivåer består till största delen av vedartad vegetation vilket skapar en vinddämpande effekt även vintertid.



Figur 33: Norra stationsgatans plataner visar på en ojämn tillväxt, där träden som står planterade längs gatans skuggiga sida generellt visar på en sämre utveckling än träden på den soliga sidan. Platanernas ljusa stammar smälter in i de ljusa fasaderna vilket försvagar trädens vertikala bidrag i gaturummet.



Figur 35: Träd med starkt arkitektoniskt uttryck, vasformade högre buskar samt städsegröna och marktäckande lägre buskar bidrar med olika estetiska karaktärer och skapar en rumslig indelning av den öppna platsen.

De båda lokalgatorna, Nina Einhornsgata samt Sonja Kovaleskys gata, var försedda med en enkel trädrad, 4 meter från fasad och med ett avstånd mellan träden på 10 meter.

På Nina Einhornsgata bidrar berlineral, *Alnus x spaethii*, med såväl vertikala som horisontella element i gaturummet tack vare artens tydliga grenvåningar, se figur 36. Träden har placerats på den sidan av gatan där fasadernas uttryck är stramare och har färre avbrott i den horisontella riktningen, vilket medlar mellan de storskaliga byggnaderna och gaturummets bredd.

Humblebok, *Ostrya carpinifolia*, längs Sonja Kovaleskys gata ger ett mjukare intryck med sin ovala kronform, se figur 37. Fasaderna längs gatans båda sidor bidrar med både vertikala och horisontella avbrott i gaturummet vilket skapar en rumslig uppfattning som avviker från byggnadernas faktiska skala.

I Sverige är träden avlöfvade halva året och det blev tydligt under stadsvandringen i Hagastaden att nyansen på trädens stammar och grenverkets vinklar styr hur starkt träden bidrar till den upplevda skalan.

Denna aspekt var en viktig del i urvalsprocessen för trädbeståndet samt placeringen av olika arkitektoniska karaktärer. Stationsparkens planteringar, med vedartad vegetation i olika nivåer och med olika karaktärer gav inspiration till Elverkstorgets underplanteringar.



Figur 36: Berlineralen längs Nina Einhornsgata har tydliga grenvåningar vilket skapar ett formstarkt arkitektoniskt uttryck.



Figur 37: Humleboken längs Sonja Kovaleskys gata skapar ett mjukare arkitektoniskt uttryck med sitt spetsigt vinklade grenverk som bildar en oval krona även i avlövat tillstånd.

GESTALTNINGSPROCESS

I följande kapitel presenteras synteser som under arbetets gång testades genom skisser och modellbygge i olika skala och format.

SKISS I PLAN

I den första skissövningen testades olika antal träd och lämplig placering inom planområdet i snabba volymskisser på en plan i skala 1:1000 för att snabbt få en uppfattning om ett rimligt antal träd. Dessa dokumenterades med hjälp av fotografier, skalan som redovisas i arbetet är därför inte känd.

Träden fick en enhetlig kron diameter på cirka sju meter eftersom inga arter bestämts i det här skedet. De bevarade ekarna på Elverkstorget var bestämda och inkluderades därmed inte i skissen. Eftersom krontäckningsgraden enligt 3-30-300 regeln redan uppfyllts av befintlig vegetation i närområdet fanns det ingen riktlinje för hur hög procent som krävdes i planområdet. Ett rimligt antal baserades istället på avstånd mellan träden i gaturummen och mellan grupperingar på torgytan så att dessa kan fungera som fokuspunkter.

I den första skissen, se figur 37, prövades ett stort antal träd, cirka 150 stycken, vilket gav

en krontäckningsgrad på cirka 14%. Avståndet mellan träden i gaturummet är omkring 7 meter vilket gör det svårt att få plats med utrustning i möbleringszonerna. På torgytorna placerades grupper av träd ut. På Angestigs torg kan grupperingen fungera, men på Elverkstorget kan nya träd inte placeras för nära de bevarade ekarna.

I den andra skissen, se figur 38, prövades istället motsatsen till den första skissen genom att endast cirka 60 träd placerades ut. Detta gav en krontäckningsgrad på omkring 6%. Avståndet i gaturummen varierar från cirka 20 meter på huvudgatorna till uppemot 40 meter på lokalgatorna. Om huvudgatorna förses med bredkronade arter kan de på sikt bidra till den rumsliga uppfattningen, på lokalgatorna skapas ingen sammanhållen trädrad utan träden upplevs snarast som solitära. Regeln om 3 träd inom 25 meter från bostaden uppfylls inte heller. På torgen placerades ett fåtal solitära träd ut. Solitära stora

träd är en tydlig fokuspunkt men det tar lång tid för ett träd att bli stort och en gruppering av träd på Angestigs torg, som inte har några bevarade träd, för att snabbare få upp en volym som bidrar till rumslig uppfattning och ger beskuggning.

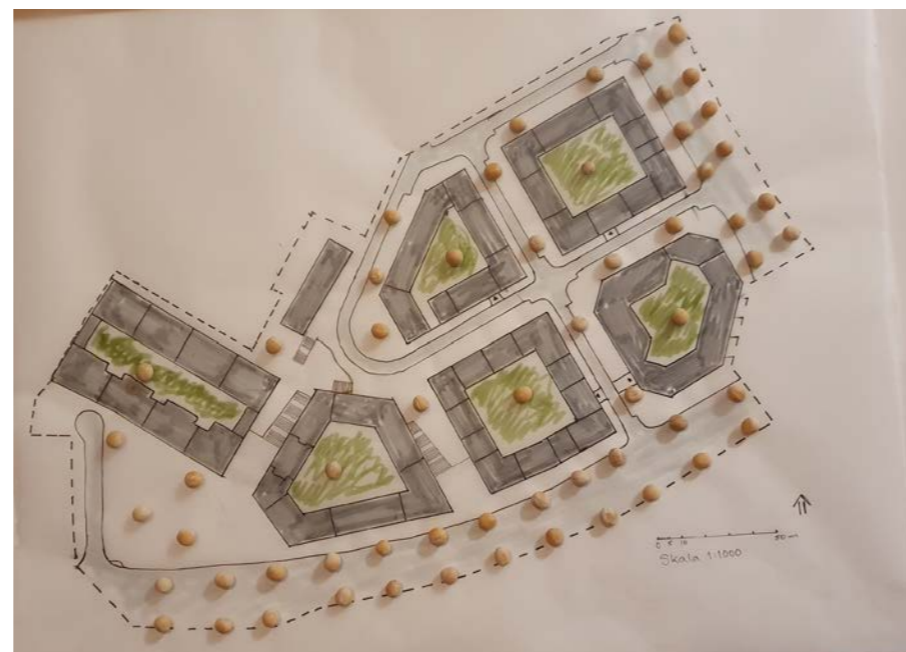
Den tredje skissen försågs med cirka 95 träd, ett mellanting mellan de båda tidigare skisserna, se figur 39, vilket gav en krontäckningsgrad på cirka 9%. Avståndet mellan träden i gaturummen är cirka 15 meter vilket både ger utrymme för utrustning i möbleringszonen och plats för träd kronorna att breda ut sig. På Angestigs torg placerades återigen grupperingar av träd ut och Elverkstorget försågs med solitärträd. De bevarade ekarna på Elverkstorget bidrar med rumsskapande egenskaper, men torget är öppet och soligt, vilket innebär att vegetationen behöver bidra med såväl vinddämpande som beskuggande egenskaper. Grupperingar av nyplanterade träd kan därför vara att föredra.

Insikten om grupperingar som fokuspunkter och ett största avstånd på 15 meter mellan träden i gaturummen följde med vidare i gestaltungsprocessen. I övrigt var det tydligt att volymskisserna gav ett otillfredsställande resultat eftersom litteraturstudierna visade hur viktigt det är att integrera fasader och byggnadshöjder med vegetationen för att förstå de rumsliga sambanden.

De topografiska förutsättningarna med stora höjdskillnader inom delar av planområdet bidrar också till den rumsliga uppfattningen och dessa framgår inte alls i plan.



Figur 37: Skiss ett med cirka 150 träd inom planområdet vilket ger en krontäckningsgrad på cirka 14%. Träd i gatumiljö har ett ungefärligt c-c på 7 meter.



Figur 38: Skiss två med cirka 60 träd inom planområdet vilket ger en krontäckningsgrad på cirka 6%. Träd i gatumiljö har ett ungefärligt c-c på 20–40 meter.



Figur 39: Skiss tre med cirka 95 träd inom planområdet vilket ger en krontäckningsgrad på cirka 9%. Träd i gatumiljö har ett ungefärligt c-c på 15 meter.

MODELLBYGGE

En fysisk modell i skala 1:500 byggdes upp med byggnaderna inom planområdet samt Nacka stadshus, detaljeringsgraden på höjdkurvorna sattes till 1 meter. Även dessa skisser dokumenterades med hjälp av fotografier vilket innebär att skalan som presenteras i arbetet är okänd.

I de två första övningarna provades trädens höjd och kron diameter samt avstånd mellan träden längs Vikdalsvägen och ett kvarter av Nya Gatan för att utforska trädens bidrag till gaturummens rumsliga upplevelse.

I det första försöket, se figur 40, är alla träd omkring 10 meter höga och har en kron diameter

på 7 meter. Träden är placerade på ett regelbundet avstånd av 10 meter. På Vikdalsvägen skulle träd med större krona bidra bättre till den rumsliga avgränsningen. Däremot bidrar regelbundenheten till att förstärka riktlinjen vilket ger en god orienterbarhet. Bredare trädkronor ryms inte i Nya Gatans gaturum, däremot kan högre träd med fördel användas.

I skiss två av Vikdalsvägen och Nya Gatan, se figur 41, har gatorna försetts med olika stora träd. Träden längs Vikdalsvägen är omkring 20 meter höga och har en kron diameter på 10 meter. De är placerade på ett regelbundet avstånd av 15 meter. Bredare kronor får inte plats då träden är placerade omkring 6 meter från fasad. Avståndet mellan

träden gör att trädkronorna kan utvecklas i alla riktningar och skapa jämna kronor. Längs Nya Gatan provades 20 meter höga träd, kron diameter är fortfarande 7 meter. Ett sådant träd får visserligen plats, men bedömningen är att en art av den storleken är svår att få tag på.

I den tredje skissövningen, se figur 42, undersöktes hur nya träd kan relatera till de bevarade ekarna på Elverkstorget. Ekarna har en monumental placering på torget och denna bör tas tillvara i gestaltningen. Ett solitärt träd har placerats i anslutning till ekarna som på sikt kan komma att ersätta något av dem eller båda. I torgets sydöstra hörn har en grupp träd placerats som kan bidra med skugga under varma

sommardagar. I det smala utrymmet mellan husen i torgets nordöstra hörn har träd med smal krona placerats för att framhäva riktningen av det höga huset som bildar ett riktmärke i stadsrummet.

Övningarna gav en tillfredställande förståelse för hur träden i gaturummen och på Elverkstorget kan placeras för att bidra till rumsliga avgränsningar. De visade också tydligt att det inte är några svårigheter att uppfylla regeln om 3 träd inom 25 meter från bostaden. Däremot var det svårt att bedöma relationen till den mänskliga skalan och de två gaturummen samt Elverkstorget undersöktes vidare i skiss i sektioner i större skala.



Figur 40: Skiss ett av Vikdalsvägen och Nya Gatan. Träden är av samma storlek, omkring 10 meter höga och en kron diameter på 7 meter och med ett c-c på 10 meter.



Figur 41: Skiss två av Vikdalsvägen och Nya Gatan. Längs Vikdalsvägen är träden omkring 20 meter höga och har en kron diameter på 10 meter, c-c är 15 meter. Nya Gatan försågs med 20 meter höga träd, kron diameter är fortfarande 7 meter.



Figur 42: Skiss av Elverkstorget. De bevarade ekarnas monumentala placering på torget styrde placeringen av övriga träd.

SKISS I SEKTION OCH ELEVATION

Gaturummen skissades i sektioner i skala 1:200 för att undersöka relationen till den mänskliga skalan. I figurerna är skalan förminskad till 33%.

I sektionen av Vikdalsvägen, figur 42, prövades ett 20 meters träd med en kron diameter på 10 m på den högra sidan och ett 15 meters träd med likadan kron diameter på vänstra sidan. Träden ger liknande upplevelsevärden i gatunivå eftersom kron diameteren är densamma, därför är det troligt att det snarare är ståndortsförhållandena som får styra artval och därigenom trädets sluthöjd.

I sektioner av Nya Gatan, se figur 43 och 44, testades ett 10 respektive 15 meter högt träd med en kron diameter på 7 meter. Även här ger den lika stora kron diameteren likvärdiga upplevelsevärden men tidigare skiss i modellen motiverar att båda typerna följer med vidare i processen.

Två skissförsök av gatuelevationer genomfördes för respektive gata. I den första skissen av Vikdalsvägen, se figur 45, placerades träden med samma avstånd som i tidigare modellbygge, det vill säga 15 meter. Utvärderingen av referensobjekten resulterade i vetskapen om att tätare placerade träd är att föredra om de ska förstärka den rumsliga upplevelsen och det blev också tydligt när träden placerades på det här avståndet.

I det andra försöket, se figur 46, placerades träden med 12 meters avstånd. Det gav ett mer tillfredsställande resultat i bidraget till vertikala element i gaturummet. För att de ska bidra med en horisontell förstärkning av rumsbildningen krävs tydliga grenvåningar och en stor grenvinkel.

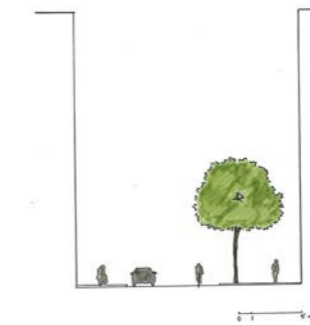
I den första elevationen av Nya Gatan, se figur 47, testades träd med olika höjd på ett regelbundet avstånd av 10 meter. Eftersom olika typer av träd användes väcktes också en tanke om att placera dessa på oregelbundet avstånd för att skapa variation längs med gaturummet sträckning.

Det andra skissförsöket, se figur 48, resulterade i olika höjder och varierande avstånd mellan träden. Eftersom fasaderna längs med gatan varierar kan trädens placering kombineras med byggnadernas arkitektoniska uttryck och skapa spännande rumsliga variationer i gaturummet.

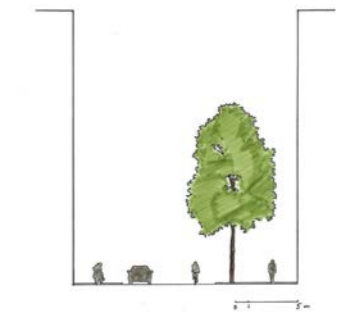
Tillsammans med analyser av referensobjekten gav skisserna en god uppfattning om hur trädens kronuppbyggnad och avstånd mellan träden påverkar den rumsliga uppfattningen vilket styrde placeringen av träd i förslaget och gav kriterier för artvalen.



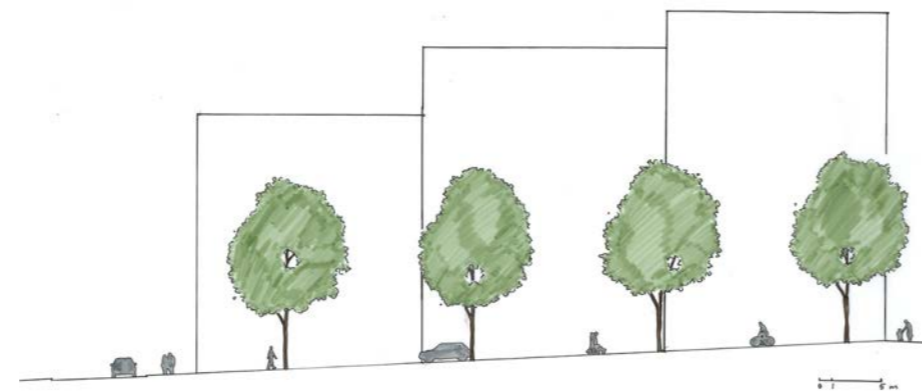
Figur 42: Sektion av Vikdalsvägen med ett 20 meters träd på den högra sidan och ett 15 meters träd på den vänstra.



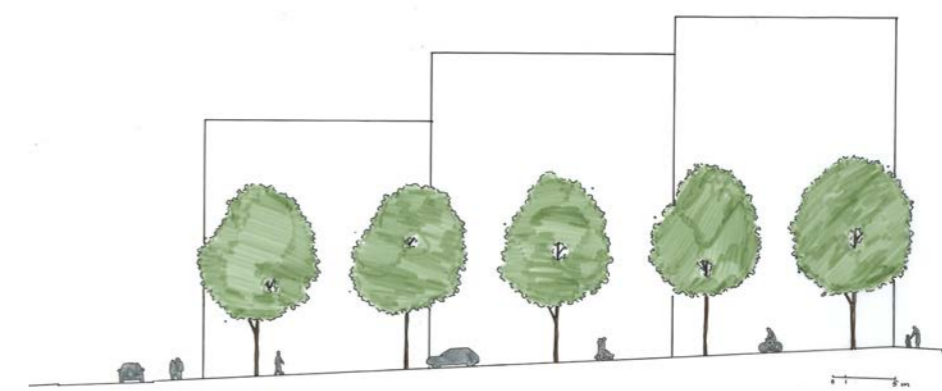
Figur 43: Sektion av Nya Gatan med ett 10 meter högt träd.



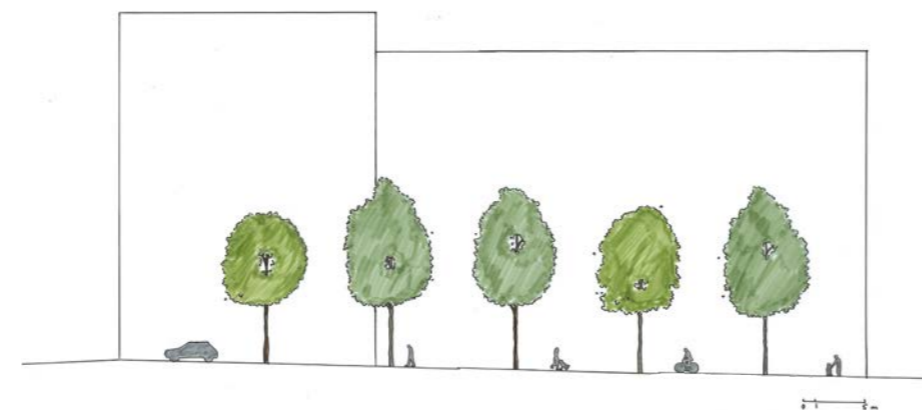
Figur 44: Sektion av Nya Gatan med ett 15 meter högt träd.



Figur 45: Elevation av Vikdalsvägen med 15 meter höga träd, c-c 15 meter.



Figur 46: Elevation av Vikdalsvägen med 15 meter höga träd, c-c 12 meter.



Figur 47: Elevation av Nya Gatan med träd i olika höjd och c-c 10 meter.



Figur 48: Elevation av Nya Gatan med träd i olika höjd och oregelbundet c-c.

SKISS ELVERKSTORGET

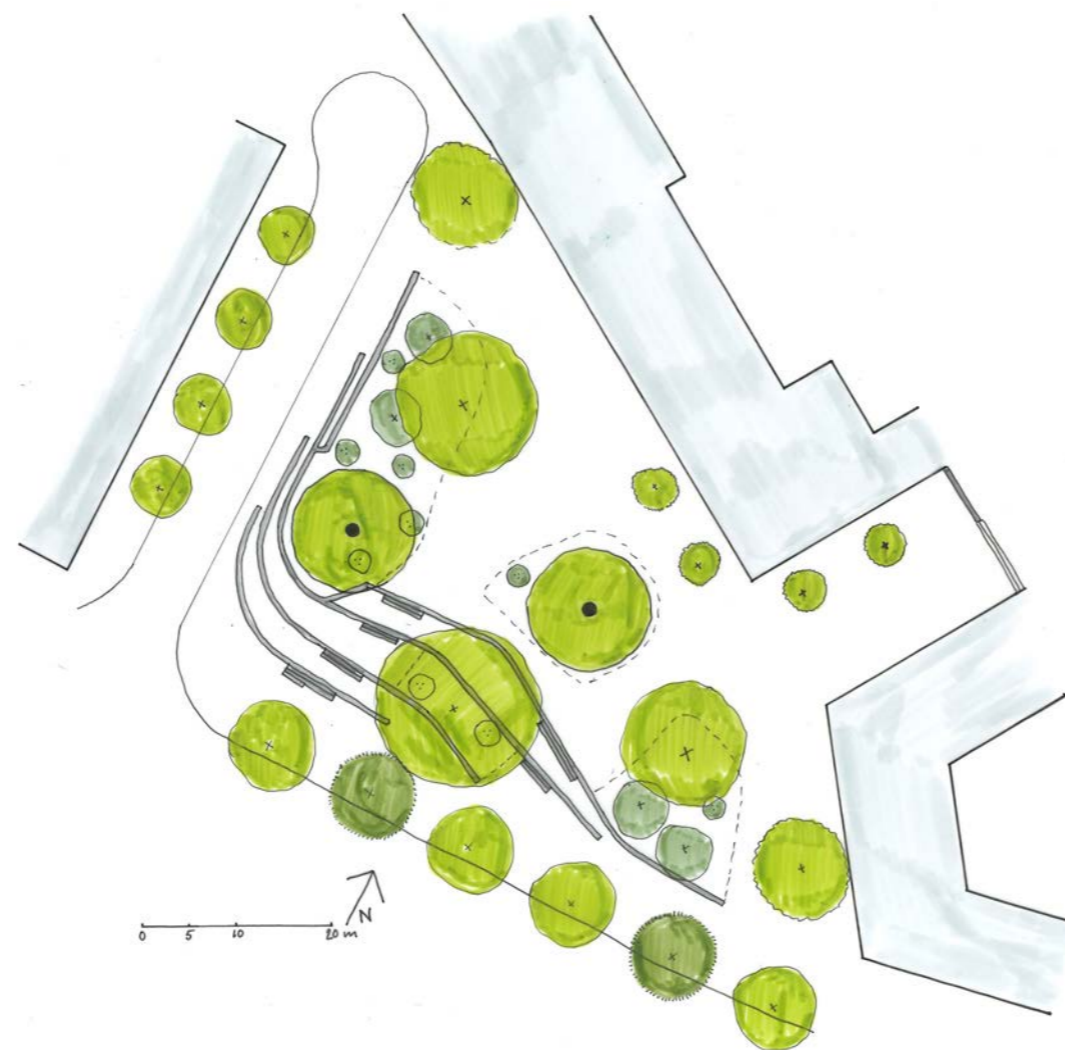
Tidigt i gestaltungsprocessen identifierades ett behov att undersöka Elverkstorget i en högre detaljeringsgrad, då det är en typ av offentlig miljö som ska locka till andra aktiviteter än rörelse, som kan ses som gatornas främsta funktion. I planen på 1:400 undersöktes en lämplig placering av träd och storlek på underplanteringar. Planen låg sen till grund för sektioner i skala 1:200 respektive 1:100 för att testa vilka typer av rum som kan skapas med hjälp av underplanteringar och träd i olika storlekar och med varierande uttryck. I figurerna är skalan förminskad 50%.

I planskissen av Elverkstorget, se figur 49, placerades träd och större buskar ut för att få en uppfattning om ett lämpligt antal för att skapa olika rumbildningar inom den offentliga öppna platsen. Placeringen av nya träd och buskar styrdes av en visad hänsyn för de bevarade ekarna. De stora träden är placerade för att kunna bidra med beskuggande egenskaper under sommarmånaderna när det är som mest efterfrågat.

I en sektionsskiss, se figur 50, illustrerades torgets höjdskillnader och hur de, tillsammans med träd och undervegetation kan skapa olika stora rum på torget. Olika skikt i planteringarna ger en vinddämpande effekt och bidrar med en variation av karaktärer som väcker nyfikenhet hos torgets användare. Vid torgets högsta byggnad har träd med annorlunda utseende placerats ut för att framhäva byggnadens funktion som ett riktmärke.

I en sektionsskiss av fasaden i torgets sydöstra hörn, se figur 51, placerades vedartad undervegetation i första hand mot granitmuren för att bidra med en vinddämpande effekt medan perenner i riktning mot det rum som bildas mellan fasad samt träd och högre buskar skänker årstidsvariation och upplevelsevärden. I bakgrunden av sektionen syns det träd som placerades längre mot Värmdövägen för att visa att det också bidrar till den rumsliga uppfattningen.

Skisserna gav stöd till hur träd och större buskar kan placeras för att bidra med rumsskapande egenskaper på den öppna torgytan. Buskar i olika skikt placerades för att dämpa vind från den förhärskande vindriktningen. Det är svårt att bedöma om placeringen ger bästa möjliga resultat utifrån den aspekten men med den tidsrymd som arbetet skulle utföras inom togs beslutet att inte undersöka saken vidare.



Figur 49: Skiss i plan av Elverkstorget med träd och större buskar utplacerade.

Figur 50: Sektion som visar hur torgets höjdskillnader skapar en avskärmning mot Värmdövägen och de som använder gång och cykelvägen längs med gatan. Träd, buskar och undervegetation i olika nivåer bidrar med vinddämpande och beskuggande effekter samt en variation i rum och estetiskt uttryck.



Figur 51: Sektion vid fasaden i torgets sydöstra hörn med träd, buskar och lägre undervegetation.

RESULTAT

I kapitlet presenteras arbetets resultat, uppdelat i koncept, program och artval som tillsammans resulterat i ett växtgestaltungsförslag.

NÄR OCH FJÄRRAN

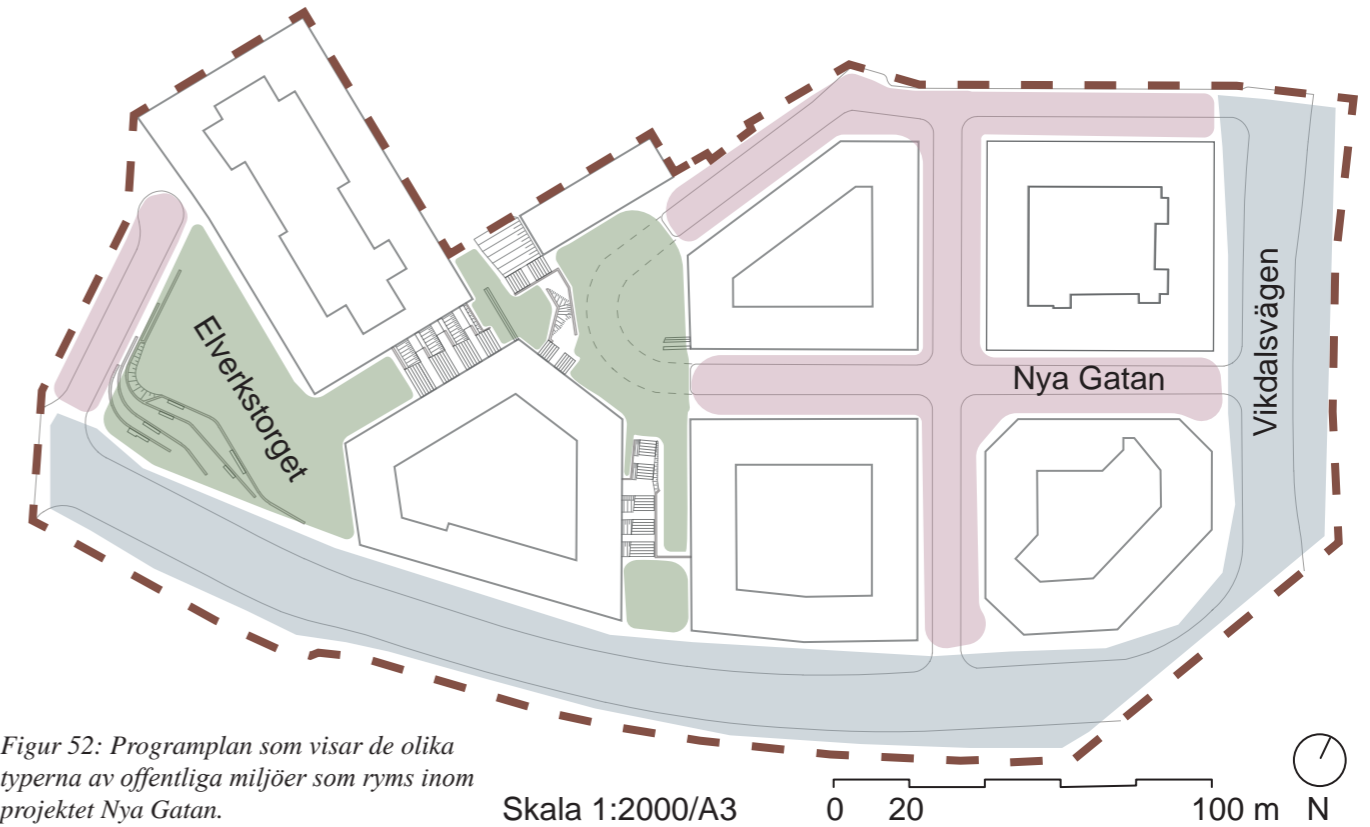
Idén till förslagetets koncept härstammade från de studier som visat hur trädbeståndet i urbana hårdgjorda miljöer, anpassat efter dagens stadsklimat och framtida klimatutmaningar, bör baseras på arter från liknande ståndorter runt om i världen snarare än våra inhemska arter som inte trivs med de förutsättningar som erbjuds. I figur 53 visar en förenklad illustration hur träd från olika världsdelar tillsammans kan bidra till variationsrikedom och resiliens i de urbana offentliga miljöerna i projektet Nya Gatan. Då det fanns ett önskemål från kommunens sida om att använda inhemskt växtmaterial togs den aspekten i beaktande, men endast ett inhemskt träd, som fick representera "när" i konceptet, motsvarade de andra faktorerna som framkom under arbetets gång. Underplanteringarna på Elverkstorget inspirerades av naturen i Nyckelvikens naturreservat, sett till uttryck och form, med inslag av exotiska arter som knyter an till konceptet.



Figur 53: Träd från olika delar av världen skapar variationsrika offentliga miljöer i projektet Nya Gatan.

PROGRAM

De olika delarna som ingick i arbetets iterativa process visar att såväl mikroklimat som rumslig upplevelse påverkas av ett antal faktorer som skapar både möjligheter och utmaningar i den offentliga urbana miljön. Beroende på identifierad primär funktion och största utmaning för respektive typ av offentlig miljö prioriterades olika faktorer vid sammanställningen av ett gestaltungsprogram. Programpunkterna delades därför in efter de tre olika typerna av offentliga miljöer som projektet Nya Gatan innehåller, se figur 52, där de viktigaste faktorerna för respektive typ presenteras.

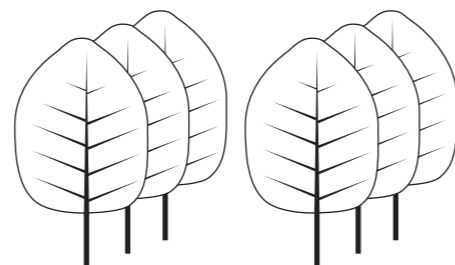


Figur 52: Programplan som visar de olika typerna av offentliga miljöer som ryms inom projektet Nya Gatan.

HUVUDGATA

Primär funktion: förflyttning i snabbt tempo, orienterbarhet
Utmaning: storskalighet, vindacceleration, varierande solinstrålning

- Allé med regelbundet placerade träd på ett avstånd av 12 meter för tydlig riktning
- Träd med kron diameter på cirka 10 meter för att skapa utrymme mellan trädkronor för uppåtriktad luftrörelse
- Arter anpassat efter ljusförhållanden längs gatans sträckning för god utveckling av kronstruktur
- Arter med likvärdig och trubbvinklig kronuppbyggnad för symmetri och horisontell brytning

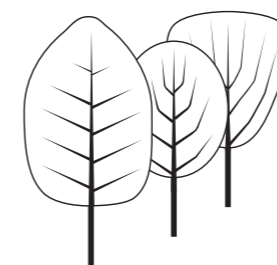


Figur 54: Schematisk skiss av träd längs huvudgata.

LOKALGATA

Primär funktion: förflyttning i olika tempo, kort vistelse
Utmaning: olika upplevd skala, starkt begränsad solinstrålning

- Enkel trädrad med oregelbundet placerade träd av varierande höjd och kronuppbyggnad för variation i gaturummet
- Placering samstämt med fasadernas utformning för förstärkt rumslig upplevelse
- Skuggtåliga arter för god utveckling av kronstruktur trots begränsad solinstrålning

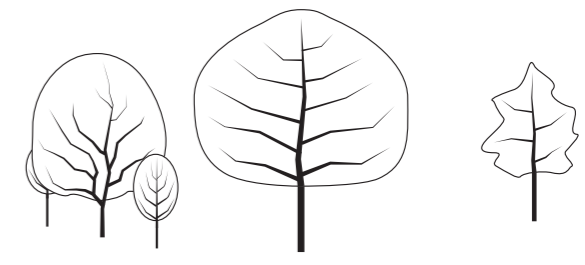


Figur 55: Schematisk skiss av träd längs lokalgata.

TORG

Primär funktion: vistelse, sociala interaktioner
Utmaning: värmeeffekt, vindutsatthet

- Stora träd med bred krona centralt på torgytan som fokuspunkter och för beskuggning under årets varma månader
- Träd med gles kronuppbyggnad vid fasader för att inte hindra efterlängtat solljus under vinterhalvåret
- Träd och buskar med flera höjdpunkter under vegetationsperioden samt perenner mot torgets vistelseytan för årstidsvariation som skapar upplevelsevärden
- Underplanteringar med vedartad vegetation i olika nivåer i riktning mot den huvudsakliga vindriktningen för vinddämpning



Figur 56: Schematisk skiss av träd med olika karaktär som fyller olika funktioner på torget.






ARTVAL

Gestaltningens olika synteser ledde till ett slutresultat om 121 träd. Tillsammans med ett uppskattat antal om 24 träd på privata fastigheter innebär det en krontäckningsgrad på ungefär 15% vid förväntad slutstorlek. Motsvarande siffra när projektet färdigställts ligger mellan 3 – 5%. En exakt siffra är svår att räkna ut, då träden planteras under flera vegetationsperioder och tillväxten de första åren varierar.

Litteraturstudien i arbetet visar att ett artrikt trädbestånd utgör en god grundstrategi för att hantera framtida klimatutmaningar. Den främsta abiotiska stressfaktorn i stadslandskapet är och förutspås att fortsatt vara vattenbrist. En uppvisad torktolerans, enligt material från litteraturoversikten, utgjorde därför det första urvalet av lämpliga arter för planområdet. Övriga faktorer som påverkade den slutliga artlistan är identifierade ståndortsförhållanden samt de aspekter som finns listade under programpunkterna för respektive fördjupningsområde avseende storlek, form och kronuppbyggnad.





En sammanslagning av de olika faktorerna resulterade i en artlista om 18 träd, dessa presenteras i tabellform, se tabell 1–3, indelat efter de tre olika typerna av offentliga miljöer som arbetet innefattar, huvudgata, lokalgata samt vistelseyta i form av torg. *Stadsträdlexikon* (Sjöman & Slagstedt 2015) fungerade som inspirationskälla för att hitta lämpliga sorter gällande härdighet och storlek. Information om trädens förväntade slutstorlek har inhämtats från *Stadsträdlexikon* (Sjöman & Slagstedt 2015) samt tre stora plantskolor (Stångby u.å.; Tönnersjö u.å. & Van den Berk u.å.).

HUVUDGATA

	Art	Höjd (m)	Bredd (m)	Ståndort	Form
1	<i>Alnus x spaethii</i> 'Spaeth' berlineral	15 - 20	8 - 10	sol/skugga	
2	<i>Pinus heldreichii</i> ormskinnstall	20	7 - 10	sol	
3	<i>Pinus nigra ssp. nigra</i> svarttall	20 - 25	8 - 15	sol/halvskugga	
4	<i>Quercus frainetto</i> 'Trump' ungersk ek	20 - 25	8 - 10	sol/skugga	
5	<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant' silverlind	20 - 25	12 - 15	sol/skugga	









Tabell 1: Trädarter på huvudgata.

LOKALGATA/ÅTERVÄNDSGATA

	Art	Höjd (m)	Bredd (m)	Ståndort	Form
6	<i>Alnus cordata</i> italiensk al	12 - 20	6 - 10	sol/skugga	
7	<i>Carpinus betulus</i> fk Carin E avenbok	10 - 18	8 - 12	sol/skugga	
8	<i>Ostrya carpinifolia</i> humlebok	10 - 20	8 - 15	sol/skugga	
9	<i>Sorbus torminalis</i> tyskoxel	12 - 15	6 - 8	sol/skugga	
10	<i>Zelkova serrata</i> 'Green Vase' japansk zelkova	8 - 15	6 - 8	sol/skugga	

Tabell 2: Trädarter på lokalgata.

TORGYTA, TRÄD

	Art	Höjd (m)	Bredd (m)	Ståndort	Form
11	<i>Catalpa speciosa</i> praktkatalpa	10 - 20	6 - 10	sol	
12	<i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata' ginkgo	15	5 - 7	sol	
13	<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Skyline' korstörne	7 - 15	5 - 10	sol/halvskugga	
14	<i>Gymnocladus dioica</i> kentuckykaffe	12 - 20	7 - 10	sol/halvskugga	
15	<i>Phellodendron amurense</i> sibiriskt korkträd	6 - 12	8 - 15	sol	
16	<i>Pyrus calleryana</i> 'Chanticleer' litet kinapäron	8 - 12	4 - 5	sol	
17	<i>Quercus cerris</i> fk Alnarp E turkisk ek	20 - 25	10 - 25	sol	
18	<i>Syringa reticulata</i> 'Ivory Silk' ligustersyren	6 - 8	3 - 4	sol	

Tabell 3: Trädarter på torgyta.

ELVERKSTORGET, BUSKAR

Art	Höjd (m)	Bredd (m)
<i>Betula nana</i> dvärgbjörk	0,5	1
<i>Cornus mas</i> körsbärskornell	4 - 6	5 - 7
<i>Eleagnus angustifolia</i> smalbladig silverbuske	5 - 8	4 - 7
<i>Pinus mugo</i> var. <i>pumilio</i> fk Sauherad E balkanbergtall	1 - 1,5	2 - 2,5
<i>Rosa webbiana</i> afghanros	1,5	2

Tabell 4: Buskar i underplanteringar på Elverkstorget.

ELVERKSTORGET, PERENNER

Art	Höjd (m)	Bredd (m)
<i>Achnatherum calamagrostis</i> 'Algäu' silvergräs	0,5 (0,7*)	0,6 - 0,8
<i>Alchemilla erythropoda</i> rödskäftig daggkäpa	0,2	0,3 - 0,4
<i>Briza media</i> darrgräs	0,2 (0,4*)	0,3
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus' solhatt	1	0,45 - 0,6
<i>Eryngium giganteum</i> silvermartorn	1	0,45 - 0,75
<i>Geranium cantabrigiense</i> 'Biokovo' liten flocknäva	0,2	0,3 - 0,45
<i>Hylotelephium</i> 'Matrona' kärleksört	0,5	0,5
<i>Sesleria autumnalis</i> höstälväxing	0,3 (0,5*)	0,4

* Blomhöjd

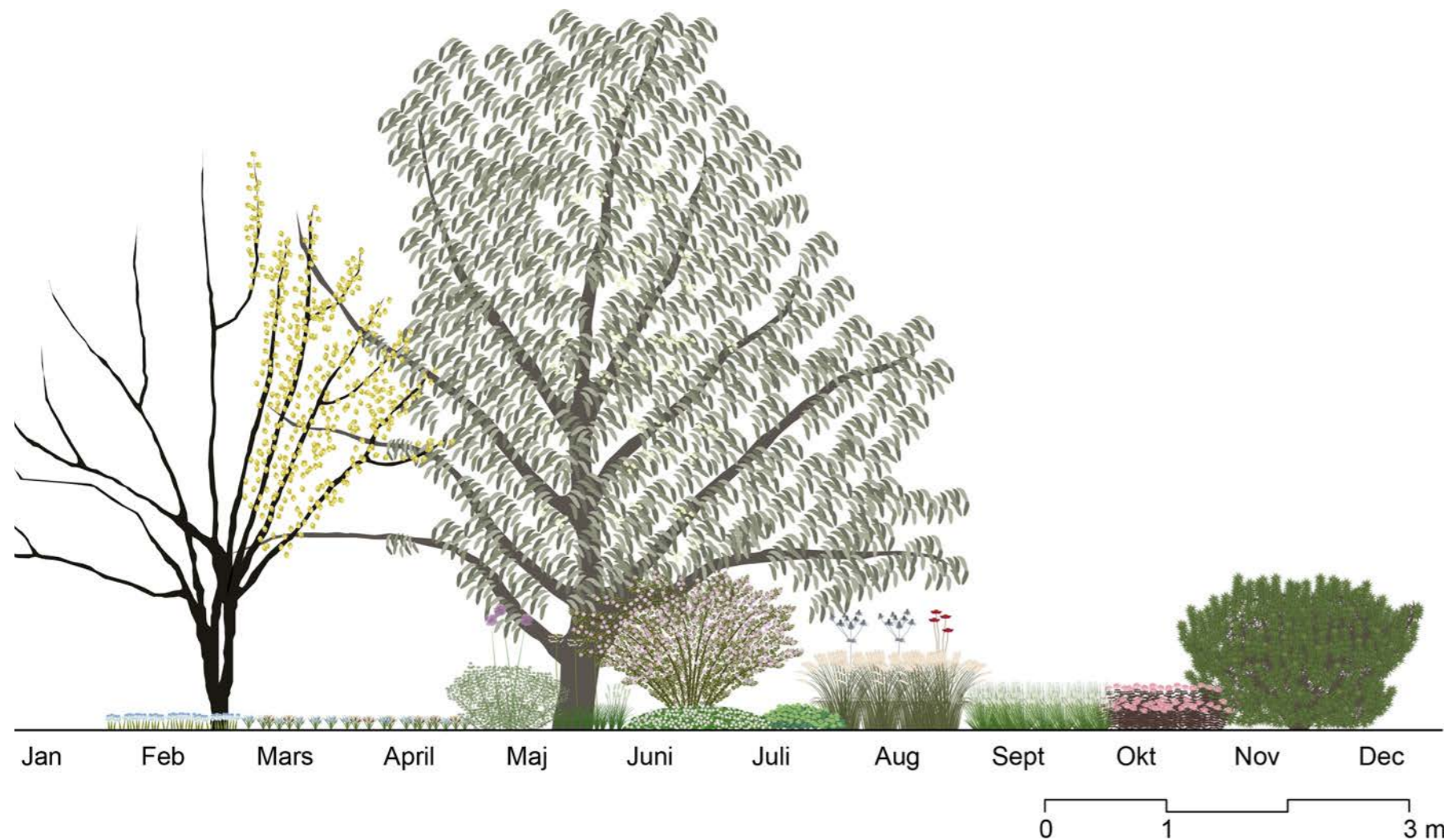
Tabell 5: Perenner i underplanteringar på Elverkstorget.

ELVERKSTORGET, LÖK

Art	Höjd (m)	Bredd (m)
<i>Allium</i> 'Early Emperor' prydnadslök	0,6	0,1
<i>Allium sicutum</i> honungslök	0,8 - 1,2	0,1
<i>Crocus chrysanthus</i> 'Ard Schenk' bägarkrokus	0,1	0,1
<i>Crocus versicolor</i> 'Picturatus' fransk krokus	0,1	0,1
<i>Iris (Reticulata)</i> 'Katherine Hodgkin' våriris	0,1	0,1

Tabell 6: Lök i underplanteringar på Elverkstorget.

På Elverkstorget kompletteras träden med undervegetation i form av buskar, perenner och lök. Arterna valdes efter karaktär, önskad höjd och en uppvisad torktolerans enligt växtsök i verktyget Planter (u.å.). Dessa presenteras i tabeller indelat efter kategori, se tabell 4–6. En schematisk sektion av underplanteringarnas årstidsvariationer visas i figur 57.



Figur 57: Årstidsvariationer och olika karaktärer i underplanteringarna bidrar med upplevelsevärden under året.

GESTALTNINGSFÖRSLAG

Den övergripande illustrationsplanen visar trädens placering i förhållande till de huvudsakliga strukturerna, se figur 58. De regelbundet placerade träden längs huvudgatorna samt träden i de två andra fördjupningsområdena har en exakt placering, övriga träd har en ungefärlig placering efter de principer som tagits fram som programpunkter.

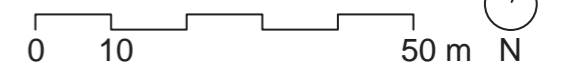
Respektive trädart har i planen benämnts med nummer, se figur 58, arterna redovisas i tabell 1–3 på sidan 44. Träd utan nummer är de bevarade ekarna. Träd på fastighetsmark är inte artbestämda och spontant utplacerade efter ett tänkbart antal.

I planen redovisas även byggnadernas våningsantal och namn på huvudgatorna samt den lokalgata och det torg som utgjorde fördjupningsområden, se figur 58.



Figur 58: Övergripande illustrationsplan med trädarter, våningsantal, namn på huvudgator samt namn och markeringar för de tre fördjupningsområdena.

Skala 1:1000/A3



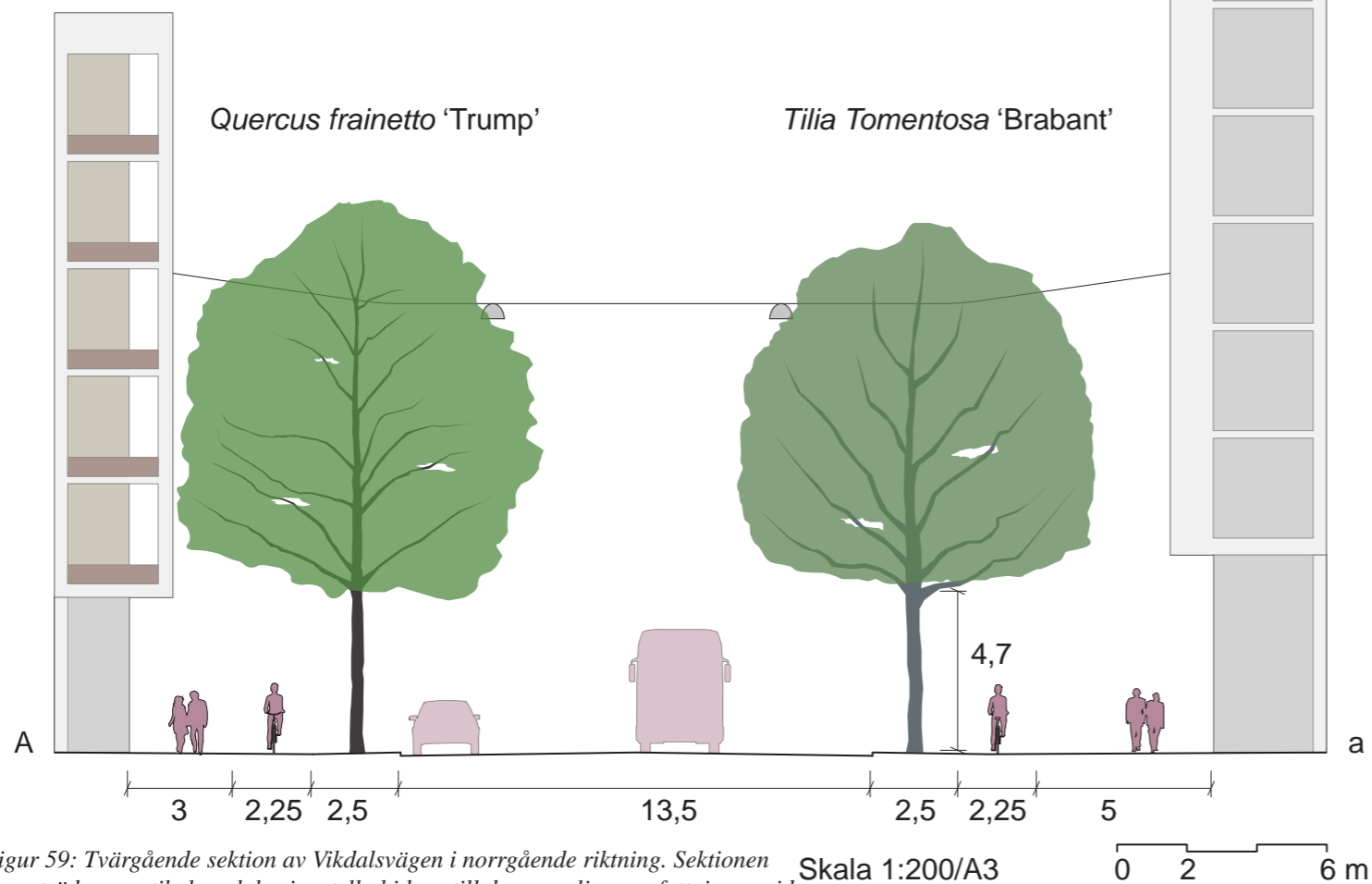
VIKDALSVÄGEN

Vikdalsvägens primära funktion som en av huvudgatorna inom området är rörelse som ofta sker i högt tempo, vilket innebär att orienterbarhet är en viktig aspekt att ta hänsyn till. Trädens regelbundna placering längs med gatans båda sidor förstärker riktningen och deras arkitektoniska uttryck med en symmetrisk kronuppbyggnad och stor grenvinkel bidrar till en horisontell brytning i det breda gaturummet. Utrymme mellan trädkronorna tillåter såväl vertikala som parallella vindar som hjälper till att föra bort föroreningar från den vältrafikerade gatan.

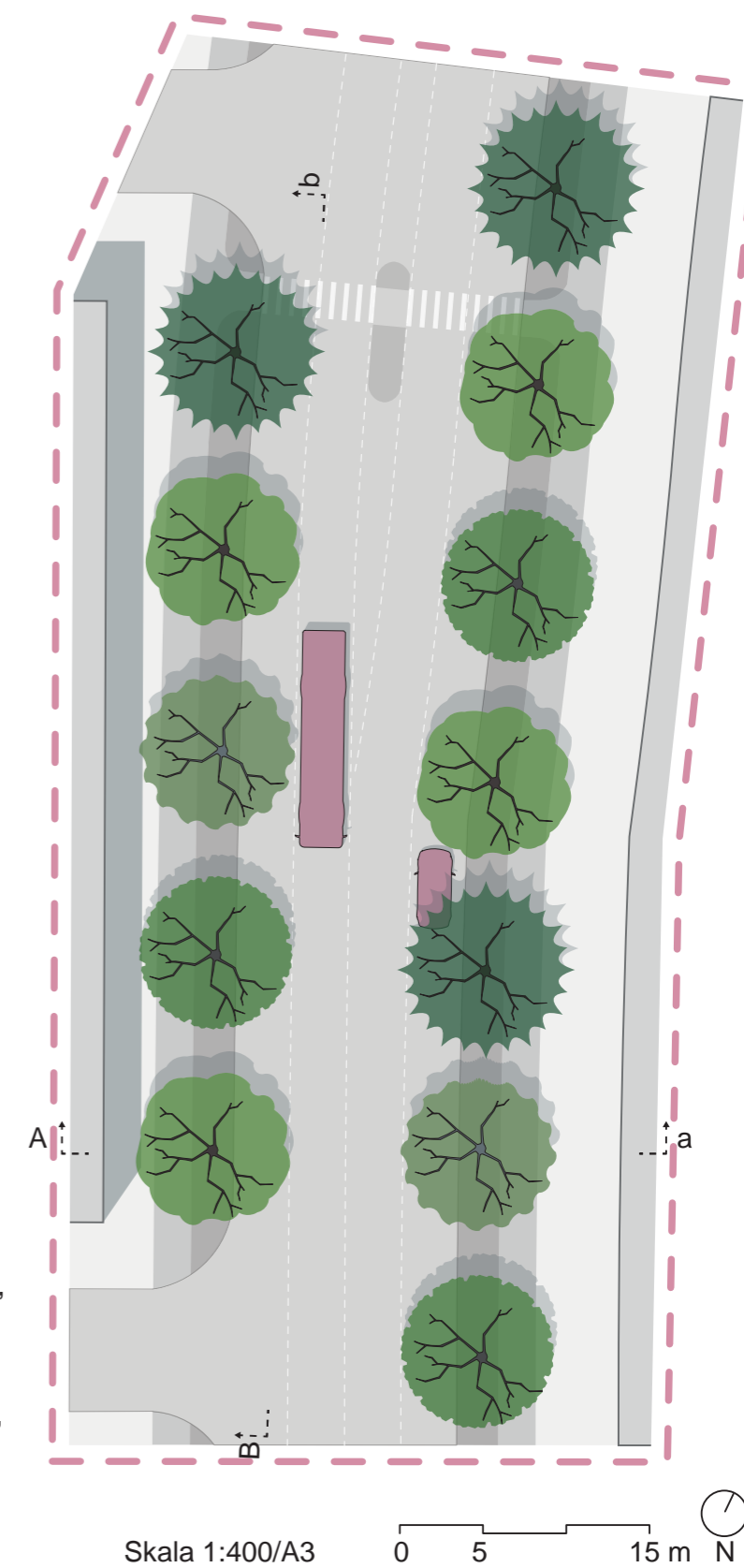
Illustrationsplanen, se figur 60, visar uppdelningen av de olika arterna. Tallen är den mest ljuskrävande arten vilket innebär att den placerades där antalet soltimmar är störst. Övriga

arter är anspråkslösa gällande solinstrålning och placerades mer slumpmässigt för att skapa en variation i bladform längs gatan.

I gatusektionen, se figur 59, visas trädens funktion som vertikala element som bidrar till en avskärmning mellan gång-/cykeltrafikanter och motortrafiken. Träden redovisas efter 50 år, när deras kronor succesivt stammats upp till 4,7 meter, enligt Nacka kommuns krav på fri höjd mot gata. Mot gång-/cykelbana hade det räckt med 3,5 meters uppstamning, men för att bilda ett tydligt avgränsat rum tillsammans med utstickande partier på fasaderna är kronorna jämnt uppstammade. Den linspända belysningen tillför ett horisontellt element till gaturummet och vid dygnets mörka timmar förstärker ljusskenet den rumsliga uppfattningen, se figur 59.

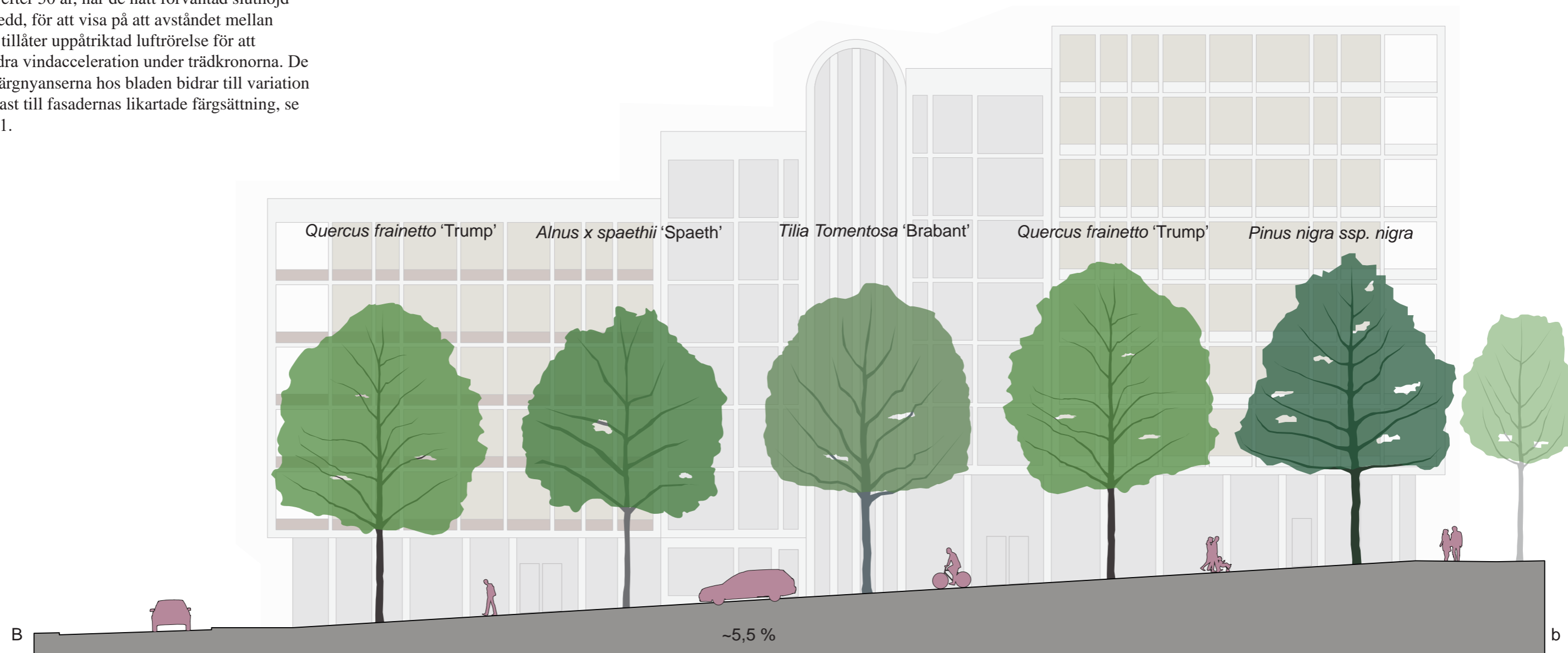


Figur 59: Tvärgående sektion av Vikdalsvägen i norrgående riktning. Sektionen visar trädens vertikala och horisontella bidrag till den rumsliga uppfattningen vid förväntad slutstorlek, cirka 50 år framåt i tiden. Vid dygnets mörka timmar bidrar den linspända belysningen till den rumsliga avgränsningen.



Figur 60: Illustrationsplan med teckenförklaring som redovisar de olika arterna i fördjupningsområdet.

Elevationen av Vikdalsvägen, se figur 61, visar hur de olika arterna bidrar till en sammanhållen karaktär längs med gaturummet i och med den likartade kronuppbyggnaden. Även här visas träden efter 50 år, när de nått förväntad sluthöjd och bredd, för att visa på att avståndet mellan träden tillåter uppåtriktad luftrörelse för att förhindra vindacceleration under trädkronorna. De olika färgnyanserna hos bladen bidrar till variation i kontrast till fasadernas likartade färgsättning, se figur 61.



Figur 61: Elevation av Vikdalsvägen i västlig riktning. I elevationen är träden illustrerade efter cirka 50 år. Den likartade kronuppbyggnaden hos de olika trädarterna bidrar till en sammanhållen karaktär längs med gaturummet.

Skala 1:200/A3

0 2 10 m

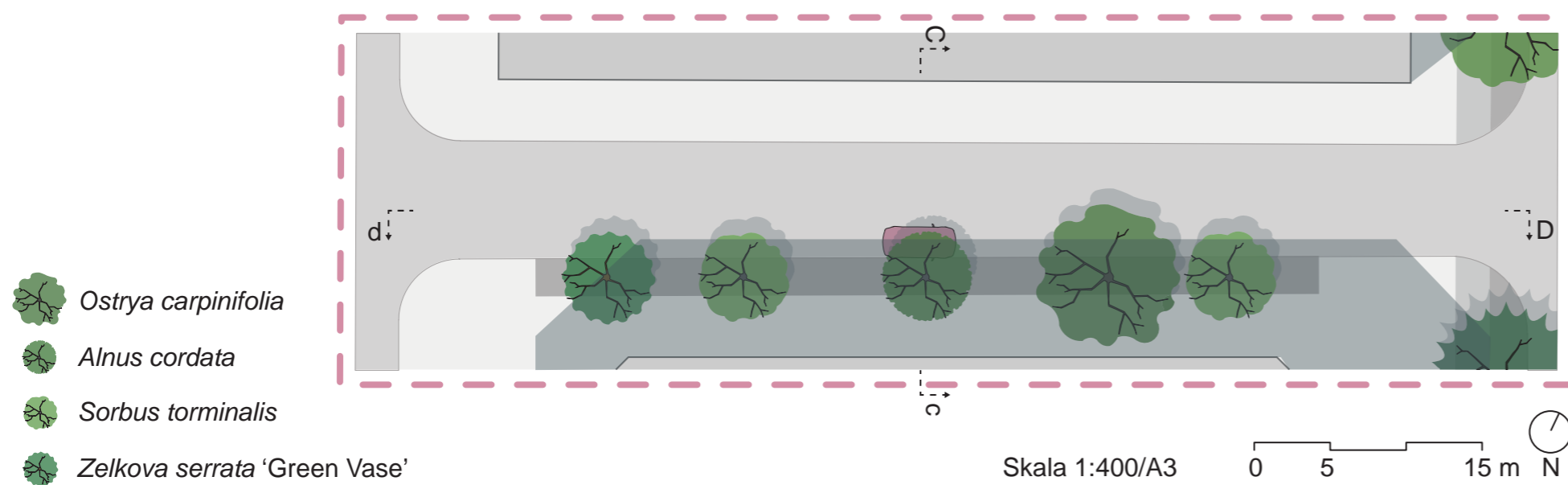
NYA GATAN

Nya Gatan erbjuder ett lugnare tempo med lägre motortrafikfrekvens och trottoarer avskilda från cykeltrafik. De breda trottoarerna tillåter viss möblering utan att påverka framkomligheten negativt, men den starkt begränsade solinstrålningen leder till att vistelse med stor sannolikhet endast kommer att vara lockande under de varmaste månaderna på året, då skugga är eftertraktat.

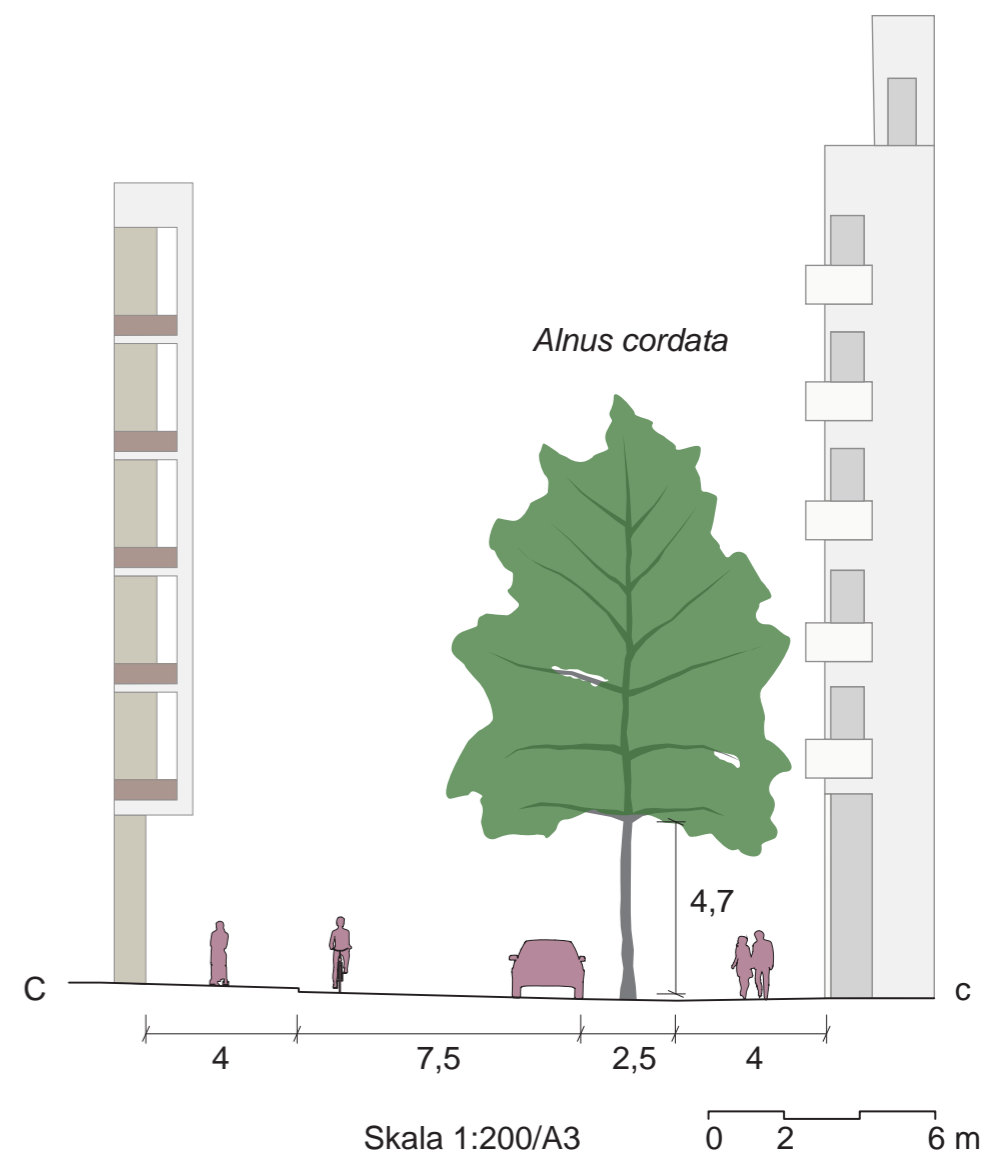
Utsnittet av gaturummet som redovisas i illustrationsplanen, se figur 62, har likvärdiga förhållanden gällande solinstrålning, därför styrde inte den aspekten placeringen av trädderter. Träden har placerats längs gatans sydsida, se figur 62, då det södra kvarterets byggnader upplevdes mer storskaliga på grund av fasadernas utformning.

Då antalet soltimmar i markplanet var låga över hela gatubreddens på grund av byggnadernas höjd bedömdes placeringen inte utgöra någon skillnad för trädens beskuggande egenskaper. Det är svårt att beräkna hur vinden påverkar lokalgatorna, då byggnadsstrukturen skapar olika turbulenta vindar. Vindanalysen visar att byggnaderna reducerar vinden och därför bedömdes inte trädens egenskap som vinddämpande element vara en avgörande aspekt för placeringen.

Tvärsektionen av gaturummet, se figur 63, visar hur artvalet anpassats efter fasadens utformning för att bidra med rumsskapande element i markplanet utan att skymma sikten från de utstickande balkongerna, även när den italienska alen nått sin förväntade slutstorlek om cirka 50 år.



Figur 62: Illustrationsplanen med teckenförklaring redovisar de olika arternas fördelning i fördjupningsområdet.

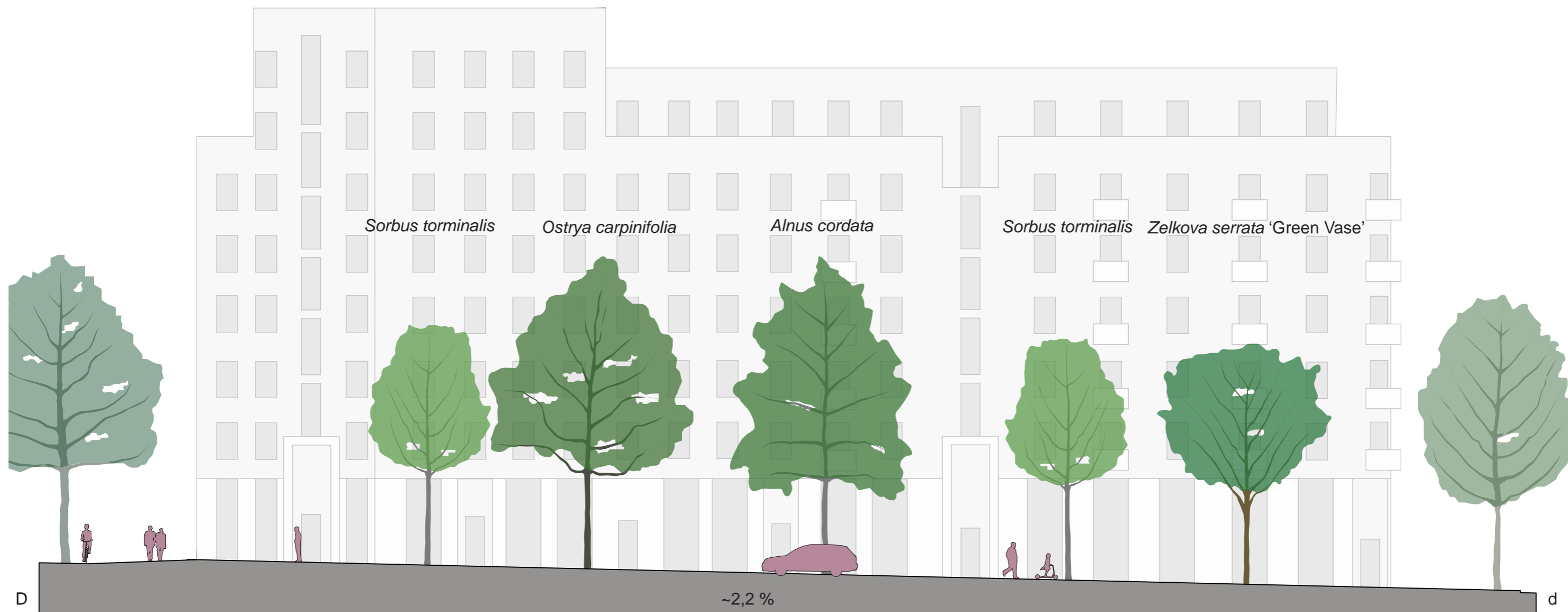


Figur 63: Gatusektion av Nya Gatan i östlig riktning. Den smalkroniga italienska alen tillför en visuell närhet till grönska från balkongerna utan att begränsa siktlinjen ner mot gaturummet, även när den nått sin förväntade slutstorlek om cirka 50 år.

I elevationen, se figur 64, redovisas de arter som tillsammans bidrar med variation i gaturummet med olika kronuppbyggnad och förväntad slutstorlek. För att tydligt visa variationen har träden illustrerats vid en ålder om cirka 50 år.

Olika avstånd mellan träden gav en möjlighet att anpassa art och placering efter fasadernas olikartade utformning. Bladform och färgnyansskillnader bidrar med variation längs fasadernas ensartade färgskala.

I bakgrunden syns en *Pinus nigra* ssp. *nigra* samt en *Carpinus betulus* fk *Carin E* som står på den vinkelrätt angränsande huvudgatan respektive lokalgatan.



Figur 64: Elevation av Nya Gatan i sydlig riktning. I elevationen är träden illustrerade efter cirka 50 år. De olika arterna har varierande kronuppbyggnad som bidrar till den rumsliga upplevelsen men skapar variation längs gaturummet.

Skala 1:200/A3

0 2 10 m

ELVERKSTORGET

Elverkstorgets funktion som vistelseyta och social mötesplats innebär andra aktiviteter än rörelse, som gatornas linjära element förstärker. Träd och annan vegetation skapar olika rumsliga indelningar och bidrar med såväl funktionella som sociala och estetiska värden. Torget har gott om solinstrålning till skillnad från gaturummen och den aspekten tas tillvara på genom att erbjuda öppna ytor samtidigt som de bevarade ekarna och nya träd som kan bli stora på sikt erbjuder skugga när den behövs som mest under sommarhalvåret.

Illustrationsplanen, se figur 65, visar växtgestaltungs-förslaget för Elverkstorget. Trädarter längs gatorna i planen redovisas i figur 58. De bevarade ekarna har en monumental placering på torget som förstärks av de granitmurar, ritade av C. Stengård (Nacka kommun 2018), som tar upp höjdskillnaderna genom gradänger. En ek av annan sort placeras i närheten så att den på sikt kan fungera som en fokuspunkt på långt håll, ifall de bevarade ekarnas vitalitet försämras. En stor variation av andra arter med såväl symmetriska som oregelbundna kronuppbyggnader bidrar med olika arkitektoniska uttryck vilket skapar upplevelserika rumsliga avgränsningar i olika skala.

Underplanteringar av vedartad vegetation i olika nivåer ger en vinddämpande effekt och i illustrationsplanen, se figur 65, redovisas arter och placering av de högre buskarna. Lägre vegetation av lignoser och perenner med olika höjdpunkter under vegetationsperioden bidrar med en dynamisk säsongsvariation. Dessa har inte placerats ut, men lämpliga arter redovisas i tabell 4–6 på sidan 45.



Figur 65: Illustrationsplan samt teckenförklaring som redovisar placeringen av de olika trädarterna på torget samt de högre buskarna i underplanteringarna. För trädarter längs gatorna, se figur 58.

I figur 66 visar den tvärgående sektionen hur träd, underplanteringar och torgets olika höjdnivåer tillsammans bidrar till olika rumsliga avgränsningar. Träd med flera estetiska höjdpunkter under året, som blomning, bladutspring och höstfärg, tillför årstidsvariationer och upplevelsevärden.

De uteserveringar som förväntas förekomma ges möjlighet till en lång säsong genom att placera träd med hög krongenomsläpplighet vintertid och sent bladutspring längs med husfasaden, vilket ger möjlighet till solläge när det efterfrågas som mest.

I sektionen har träd och undervegetation illustrerats efter förväntad slutstorlek. För de nya träden innebär det ett tidsspann om cirka 50 år medan buskar kan förväntas uppnå denna storlek redan efter 10 – 15 år. De bevarade ekarna tillför stora värden med exempelvis påverkan på mikroklimatet genom beskuggning och funktionen som fokuspunkter centralt på torget redan vid torgets färdigställande.



Figur 66: Den tvärgående sektionen av Elverkstorget visar torgets olika höjdnivåer som tillsammans med träd och underplanteringar skapar olika stora rum. I sektionen har träd och undervegetation illustrerats efter förväntad slutstorlek.

Skala 1:200/A3

0 2 10 m

DISKUSSION

I följande kapitel presenteras de reflektioner som väcktes under arbetets gång i diskussionsform, indelat i två delar, förslaget samt metod. Kapitlet avslutas med fortsatta forskningsfrågor.

FÖRSLAGET

I förslaget som helhet diskuteras artval samt 3-30-300 regeln som ett kvantitativt verktyg. En reflektion om rumslig upplevelse och gestaltning diskuteras för respektive fördjupningsområde.

ARTVAL

Den teoretiska bakgrunden som användes i det här arbetet visar tydligt hur artrikedom och ståndortsanpassning är två viktiga aspekter för att skapa ett långsiktigt trädbestånd i den urbana miljön. Förutom komplexiteten i sig att ta fram ett resilient trädbestånd anpassat efter lokala förutsättningar brottas vi också med problemet att det inte går att förutspå vissa faktorer, exempelvis skadedjursangrepp och sjukdomar, som kan slå ut hela bestånd av träd (Sjöman 2012). I förslaget har fem olika arter för respektive gata använts samt åtta nya arter förutom de bevarade ekarna på Elverkstorget. Det sprider riskerna för att förlora många träd vid ett tillfälle vid arts specifika angrepp samtidigt som de olika arternas arkitektoniska uttryck skapar olika upplevelsevärden i den offentliga urbana miljön.

Det dynamiska mötet mellan stad och natur som Nacka kommun har som motto (Nacka kommun 2021b) kan tolkas som att ett inhemskt växtmaterial vore att föredra. Det är också efterfrågat ur ett ekologiskt perspektiv. Arbetets analyser visar att en användning av exotiska arter, som kan klara de abiotiska och biotiska stressfaktorerna som stadens hårdgjorda miljöer ger upphov till, innebär bättre förutsättningar för att träden ska kunna utvecklas till välmående stora individer. Malmö stad resonerar att det i gatumiljöer inte finns något alternativ, hellre ett exotiskt träd än inget alls och att de inhemska arterna istället kan användas i parkmiljöer där förutsättningarna är mer likt deras naturliga habitat³. Även om det inte finns något egentligt alternativ medför dock användandet av exotiska arter en möjlig risk för det inhemska trädbeståndet i planområdets omgivning om någon eller flera av arterna uppvisar en invasiv spridningsförmåga.

Med de klimatförändringar som pågår kan arters spridningsmönster förändras och vidare forskning i ämnet skulle kunna identifiera möjliga hot. Förlusten av biologisk mångfald genom naturvärdesträd som avverkas vid exploatering innebär att det är viktigt att ha som ambition att ersätta dessa. I projektet Nya Gatan bestod naturvärdesträden nästan uteslutande av 200 år gamla tallar. Den inhemska tallen är känslig för luftföroreningar vilket leder till att den kan anses direkt olämplig i gatumiljöer i den tätbebyggda staden (Sjöman & Slagstedt 2015). En förtätning av staden medför därför risken att skapa ogynnsamma livsmiljöer för såväl inhemska träd som de organismer som är knutna till dem vilket betyder att extra vikt bör läggas vid att säkerställa mark för spridningskorridorer och bevarade naturområden vid översiktsplanering både inom och mellan kommuner.

3-30-300

Gällande den första delen av regeln har det i förslaget placerats ut ett tillräckligt antal träd i gaturummen för att täcka upp siffran 3 träd inom 25 meter från bostad, arbete eller skola, eftersom det inte är säkert att alla har fönster mot de förmodade träd som kommer att finnas på innergårdarna. Samtliga träd, undantaget de två bevarade ekarna, är nyplanterade vilket innebär att de kommer att ta många år innan de hunnit växa sig stora, ett problem vid den här typen av storskaliga projekt eftersom Konijnendijk (2022) lyfter fram forskning som visar på att stora träd har störst positiv påverkan på människors mentala hälsa. Lokalgatorna inom planområdet har begränsade ljusförhållanden vilket innebär att arterna som valts ut dessutom har en långsammare tillväxt. Att välja den största kvaliteten som går att få tag i på plantskolor är en åtgärd för att göra det mesta möjliga av situationen, men det innebär en ökad kostnad som kan vara svår att motivera för andra professioner.

I den andra delen av regeln förespråkas 30% krontäckningsgrad inom ett avgränsat område om 1 km². Att procenten uppnås inom det avgränsade området som studerades i det här arbetet är mycket tack vare det lummiga villaområdet Storängen. Stadsbebyggelsen ska utökas västerut vilket innebär att framtida projekt inte når Storängen inom det rekommenderade avgränsningsområdet. Detta innebär att krontäckningsgraden inom Nya Gatan får betydelse för framtida stadsutveckling. Procentsatsen ska bedömas vid måttillfället, inte den förväntade slutstorleken hos träd (Konijnendijk & Östberg 2022) och är därför svår att uppnå i storskaliga byggprojekt om inte befintliga träd kan sparas. I resultatet redovisas både en ungefärlig krontäckningsgrad när projektet färdigställts samt vid förväntad slutstorlek. Procentsatserna visar att om Nya Gatans trädbestånd ska kunna bidra till en uppnådd krontäckningsgrad i de andra framtida projekten är det viktigt att träden kan utvecklas till sin fulla potential, vilket ytterligare styrker noggrant utvalda arter anpassade efter de lokala förutsättningarna.

Den sista delen av regeln uppfylls fågelvägen, men höjdskillnaderna både inom och utanför planområdet innebär att det kan vara svårt för personer med olika funktionshinder att ta sig till både den blivande Stadshusparken och det bostadsnära naturområdet Lillängen. Det kan även bli långa avstånd för de som bor i planområdets norra del till Elverkstorget där de bevarade ekarna ger en naturkänsla för den som inte kan använda trapporna, vilket innebär att en tillgänglig koppling till Stadshusparken blir extra viktig. Den insikten är något att ta med sig till en framtida utformning av parken.

Utvärderingen av 3-30-300 regeln landar därför i att trots att den i teorin ger ett mätbart och evidensbaserat verktyg att tillämpa är svår att följa i praktiken. Den ger inga tydliga argument för att få in fler träd i ett projekt eftersom andra och tredje delen påverkas av ett större område

än projektet i sig. Den första och den andra delen visar att bevarad vegetation är att föredra framför nyplanterad, vilket innebär att verktyget behöver användas i ett långt tidigare skede inom planeringen än det som var fallet i det här arbetet. Att använda regeln som en måttstock för att nå en jämlig fördelning av stadens gatuträd och en närhet till grönområden som leder till att så många människor som möjligt kan ta del av trädens positiva egenskaper kan däremot bara ses som en fördel i strävan att nå målet om inkluderande och hållbara städer och samhällen.

VIKDALSVÄGEN

Gaturummets proportioner motsvarar de höjd/breddförhållanden som råder vid de gator som valdes ut som referensobjekt för arbetet, undantaget lokalgatorna i Hagastaden. Aspekter som avstånd mellan träd, kronuppbyggnad samt stamfärg bedömdes som viktiga för hur träden bidrog till den rumsliga avgränsningen och dessa låg, tillsammans med ståndortsförutsättningarna, till grund för artvalen. Både Hornsgatan och Norra stationsgatan har träd av samma art på båda sidor av gatan som visade på ojämn tillväxt på grund av varierande ljusinstrålning längs gatan. Det gav ytterligare motivation till att använda olika arter längs Vikdalsvägen eftersom det visar på att den symmetri som människor visuellt föredrar (Enquist & Arak 1994; Weber et al. 2008 se Lindal & Hartig 2015) inte nödvändigtvis uppstår bara för att samma art används. Användandet av olika arter kan snarare ses som en fördel, då det är tänkbart att människor i högre grad accepterar en viss variation om det är uppenbart att träden inte är helt lika, sett till bladform och färg.

Träden samverkar tillsammans med utstickande delar på fasaderna för att mildra skalan av det breda gaturummet och de höga byggnaderna. I illustrationerna för förslaget visas träden i den storlek som förväntas uppnås efter 50 år.

³ Caroline Larsson, landskapsarkitekt, stadsmiljöenheten Malmö stad. Samtal 20230517.

Det innebär att trädens bidrag till den rumsliga uppfattningen inte kommer att vara lika stark under lång tid framöver. Att anpassa gestaltningen efter en kortare tidsrymd med tätare placerade träd för att kompensera för ett svagare bidrag hade skapat en tydligare rumslig uppfattning, men inneburit andra problem.

Avståndet mellan träden är tillräckligt stort för att skapa ventilation i gaturummet utan att bidra till en vindacceleration under trädkronorna (Kjellström 2008) när träden nått förväntad slutstorlek. Hade de placerats tätare hade de med största sannolikhet bidragit till ett blåsig gaturum då den förhärskande vindriktningen genererar parallell vind (CEC Design AB 2018).

Gällande solinstrålningen påverkar träden gaturummets beskuggning under förmiddagen, i övrigt tar de höga byggnadernas skuggor över. Innan träden nått sin slutstorlek innebär det att ett varmare mikroklimat skapas i gaturummet under varma och soliga dagar. I det avseendet hade en tätare placering av träden varit att föredra, men eftersom vinddämpande egenskaper bedöms som viktigare under de rådande förhållanden som Sveriges geografiska läge innebär (Tyrväinen et al. 2005) prioriterades vindförhållanden framför solinstrålning i det här arbetet. Ett alternativ hade kunnat vara att sätta träden dubbelt så tätt för att sedan flytta vartannat träd när de uppnått en viss storlek. Möjligheten för detta tillvägagångssätt är en intressant diskussion för framtiden.

NYA GATAN

I förslaget har placeringen av träd i en symmetriskt placerad linje frångåtts, trots att forskning visar att den principen har en högre visuell uppskattning. De estetiska preferenserna varierar över tid, influerat av trender, kulturella referenser och kunskap (Tyrväinen et al. 2005), vilket innebär att det strama symmetriska uttryck som efterfrågas kan ses som en historisk anknytning snarare än en motvilja mot nya uttryck

i gaturummet. Den nyfikenhet och allmänt positiva respons som allmänheten visat till Malmö stads arbete med stor variation i gaturummen, sett till både arter och placering⁴, stärker argumentet om nya uttryck i våra offentliga urbana miljöer.

Gestaltningen, med olika arter och varierande avstånd, skapar en större möjlighet till samspel mellan byggnader och träd vilket kan bidra till en annan typ av rumslig uppfattning. Denna aspekt kunde bara undersökas genom skisser i arbetet, då lämpligt referensobjekt inte kunde hittas inom närområdet. Det ger en osäkerhet i hur den här typen av gestaltning upplevs då den visuella dimensionen uppfattas bäst i verklig skala.

Generellt skapar förtätning, med höga byggnader, skuggiga gatumuljöer eftersom Sveriges geografiska läge innebär att solen står lågt under vinterhalvåret (Deak Sjöman et al. 2015). Ambitionen med gestaltningen var att skapa ett gaturum med högre visuell olikhet för att bidra till ett långsammare tempo på den mindre trafikerade gatan. På det sättet skapas rumsliga upplevelser som inbjuder till andra sociala interaktioner förutom gaturummet som rörelsestråk. De givna förutsättningarna med det skuggiga läge som byggnadernas höjder och gatans riktning skapar styr valet av aktiviteter i den offentliga miljön. Då dessa aspekter inte var möjliga att påverka, sett till arbetets omfattning är det svårt att avgöra huruvida förslaget bidrar positivt eller negativt till gatan som social mötesplats, eftersom skugga bara är eftertraktat under de varmaste månaderna.

ELVERKSTORGET

Utgångspunkten för växtgestaltningen av Elverkstorget var att skapa olika rumsliga indelningar för att erbjuda en variation i upplevelse och vistelseytor i såväl sol som skugga. Här gavs också möjlighet att tillämpa lite mer oregelbundna former hos träden som Nacka kommun har som önskemål i sin policy om

”naturban gestaltning” (Nacka kommun 2021b:3). I gatumuljöerna, med krav på uppstamning och aspekten om en formstark kronuppbyggnad som bidrar till den rumsliga uppfattningen, är det svårt att tillgodose önskemålet. På torget är oregelbundheten istället önskvärd då den skapar spännande möten mellan olika arkitektoniska uttryck som bidrar till de olika rumsliga upplevelserna.

I förslaget användes de redan framtagna underlagen om markmaterial och höjdsättning, inklusive de granitmurar som tar upp höjdskillnader, vilket innebar att vissa förutsättningar redan var givna. Det omfattande arbete som en höjdsättning innebär rymdes inte inom arbetets tidsavgränsning vilket ledde till beslutet om att använda den markplaneringsplan som är framtagen för torget. Till viss del styrde höjdsättningen och granitmurarna placeringen av träd och vegetationsytor, men det gjorde även de bevarade ekarna vilka i sin tur också påverkat underlaget. Det finns, så gott som alltid, aspekter att ta hänsyn till i projekt, i det här arbetet var det dessa givna förutsättningar som påverkade resultatet.

Platsanalysen av torget begränsades av att platsen för torget idag är en byggarbetsplats med avgränsningar och tillfälliga element som byggbaracker och dylika byggnader. Det är verkligheten i många projekt vilket innebär att en högre detaljeringsgrad av rörelsemönster, viktiga entréer och tillgänglighet behöver utforskas med hjälp av skisser i olika format. Den delen av gestaltningsprocessen kom till korta i arbetet på grund av den begränsade tid som arbetet skulle rymmas inom. Förslaget bör därmed ses som en möjlig lösning för hur träd och undervegetation kan skapa vistelseytor med ett behagligt mikroklimat, sett till de lokala förutsättningarna gällande vindförhållanden och solinstrålning, samt deras bidrag till årstidsvariation som skapar upplevelsevärden i den offentliga urbana miljön.

METOD

Metoden analys genom syntes innebär att problemet formuleras om under arbetets gång. Det medförde att kunskapsluckor som identifierades under vägen följdes upp med hjälp av litteratur och olika analyser. Den iterativa processen innebär att arbetet inte utförs linjärt vilket, som Krupinska (2016) påpekar, ger en större möjlighet att hantera den typen av komplexitet som en gestaltning innebär. Metoden gav utrymme för nya aspekter som inte hade identifierats från början, men samtidigt väcktes en fråga om arbetet styrs av egna intressen och personliga erfarenheter i högre grad än om det hade funnits en tydligare uppdelning av problemformulering, förarbete och undersökning.

Tidsaspekten var begränsande i arbetet, vilket kan motsvaras av den verkliga situationen i arbetslivet där en bestämd budget styr detaljeringsgraden. I arbetet utsågs ett prestigefullt storskaligt stadsbyggnadsprojekt som studieobjekt, där ett stort antal utredningar har funnits tillgängliga som underlag. Det har inneburit att många olika aspekter kunde tas i beaktande för att nå bästa möjliga resultat. Antalet underlag som tas fram för ett projekt styrs av budget och tidsrymd, vilket innebär att ekonomiska förutsättningar kan komma att påverka resultatet vid användandet av metoden.

Eftersom nya kunskapsluckor kan identifieras under arbetets gång kan det uppstå situationer när projektet behöver pausas för att nya utredningar behöver genomföras, vilket kan medföra ytterligare kostnader. I lågprioriterade projekt med stram budget kan därför metoden innebära att flera aspekter behöver bortses ifrån, vilket kan leda till resultat med generaliserade lösningar som inte är anpassade till de lokala förutsättningarna. Så länge de ekonomiska förutsättningarna styr ett projekts omfattning är det därför svårt att nå en hållbar stadsutveckling som innefattar hela staden om inte en mer jämlig resursfördelning sker inom stadens gräns. Men det är en helt annan fråga än vad det här arbetet berör.

⁴ Caroline Larsson, landskapsarkitekt, stadsmiljöenheten Malmö stad. Samtal 20230517.

FORTSATTA FORSKNINGSPRÅGOR

Under reflektionerna väcktes ett intresse för två ämnen som inte rymdes inom det här arbetet. Båda frågorna är relevanta i fortsatta diskussioner om trädens roll i den förtätade staden som en väg att nå målet om resurseffektiv urbanisering.

Den första frågan handlar om en risk för en större förlust av biologisk mångfald i stadsnära naturområden. I arbetet har goda argument för att använda ett exotiskt växtmaterial i de offentliga hårdgjorda miljöerna identifierats. Vad händer om de exotiska arterna uppvisar tecken på en invasiv spridningsrisk från stadsmiljö till närliggande naturområden i och med de pågående klimatförändringarna?

Den andra frågan berör den rumsliga uppfattning som träd bidrar med i gatumiljöerna. Eftersom det tar lång tid innan träden når full storlek, går det att använda gatumiljön som ”plantskola”? Vad finns det för fördelar med att plantera tätare från början för att både bidra till den rumsliga upplevelsen och erbjuda fler ekosystemtjänster redan vid anläggning?

FIGURFÖRTECKNING

Där inget annat anges är författaren upphovsperson till figurer och tabeller.

Figur 1: Nacka kommun. Underlag: Fastighetskartan bebyggelse latest © Lantmäteriet.

Figur 2: Nacka stad med den närmaste omgivningen. Bakgrund: Lantmäteriet (2023). Nacka. SWEREF 99TM, RH 2000. Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2023-04-10]

Figur 3: Flygfoto av centrala Nacka 2017. Lantmäteriet (2017). Centrala Nacka. Flygfoto [Internt kartografiskt material]. Nacka: Nacka kommun

Figur 4: Visionsbild för centrala Nacka, framtagen av White. Nacka kommun (2015). Detaljplaneprogram för centrala Nacka. Nacka: Kommunstyrelsen. https://www.nacka.se/48efec/contentassets/839b9ec06ce548f6b97bb4cacabffca1/program-centrala-nacka_antagande_slutversion.pdf [2023-02-08]

Figur 5: Planområdet. Bakgrund: Lantmäteriet (2023). Nacka. SWEREF 99TM, RH 2000. Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2023-04-10]

Figur 6: Illustration av gestaltningsprocessen utifrån metoden. Tolkning efter: Lawson, B. (2005). How designers think – The design process demystified. 4 Uppl., Abingdon: Routledge.

Figur 9: Vinkelrät respektive parallell vind i gaturum med, inom planområdet, rådande höjd/breddförhållanden. Tolkning efter Oke 1987; Nunez & Oke 1977 se Kjellström, L. (2008). Stadsklimat/Gatuklimat. (Examensarbete, D-nivå). Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för Stad och Land, Avdelningen för landskapsarkitektur. <https://stud.epsilon.slu.se/12065/>

Figur 11, 20, 24, 25, 37, 38, 39, 49, 52, 58, 60, 62, 65: Planer i varierande skala över projektet Nya Gatan. Underlag: Nacka kommun (2018). Bygghandlingar Nya Gatan. [Internt material]. Nacka: Nacka kommun

Figur 23: Flygfoto över centrala Nacka. Bakgrund: Lantmäteriet (2023). Nacka. SWEREF 99TM, RH 2000. Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2023-04-10]

REFERENSER

- Boverket (2020a). *Ekosystemtjänster i den byggda miljön – vägledning & metod*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/> [2023-01-23]
- BRF Lövängen (u.å.). *BRF Lövängen i Nacka*. <https://www.lovangen.se/> [2023-02-21]
- Brown, R.D. & Gillespie, T.J. (1995). *Microclimatic Landscape Design – Creating Thermal Comfort and Energy Efficiency*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Carmona, M., Tiesdell, S., Heath, T. & Oc, T. (2010). *Public Places – Urban Spaces*. 2 uppl., Oxon: Routledge
- CEC Design AB (2018). *Nya Gatan: Elverkshuset, Nacka – Mikroklimat: Basstudie, detaljplaneunderlag*. Olofström: CEC Design AB. https://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Elverkshuset/Granskning%20Underlag%20Basstudie%20mikroklimat.pdf [2023-02-10]
- Deak Sjöman, J., Sjöman, H. & Johansson, E. (2015). Staden som växtplats. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.) *Träd i urbana landskap*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. 231–329.
- Dee, C. (2001). *Form and Fabric in Landscape Architecture – A visual introduction*. London: Spon Press.
- Fasth, T. (2013). *Järlahöjden – Inventering av naturvärtesträd centrala Sicklaön, Nacka kommun*. Gränna: Pro Natura. https://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Elverkshuset/Granskning%20Underlag%20Naturv%C3%A5rdsinventering%20Centrala%20Nacka.pdf [2023-02-02]
- FN (2021). *Globala målen för hållbar utveckling*. <https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling/> [2023-01-23]
- Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Washington: Island Press
- Gunnarsson, A. (2015). Träden och människan. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.) *Träd i urbana landskap*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. 19–54.
- i-Tree (u.å.). *Canopy – A tree canopy assessment tool*. <https://canopy.itreetools.org/references> [2023-03-13]
- Jabareen, Y.R. (2006). Sustainable Urban Forms – Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*. 26, 38–52. <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0739456X05285119> [2023-03-14]
- Kjellström, L. (2008). *Stadsklimat/Gatuklimat*. (Examensarbete, D-nivå). Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för Stad och Land, Avdelningen för landskapsarkitektur. <https://stud.epsilon.slu.se/12065/>
- Konijnendijk, C. (2022). Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3-30-300 rule. *Journal of Forestry Research*. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>
- Konijnendijk, C. & Östberg, J. (2022). 3-30-300-regeln – För grönnare och mer hälsosamma städer. *Movium Fakta*. 2022(4). <https://www.movium.slu.se/produkter-amp-tjanster/faktablad?article=3-30-300-regeln> [2023-02-14]
- Krupinska, J. (2016). *Att skapa det tänkta – En bok för arkitekturintresserade*. 1 Uppl, Lund: Studentlitteratur AB
- Lavelid, R. (2020). *Koden för en bra stad – Haussmanns Paris*. Stockholm: AB Svensk Byggtjänst och författaren.
- Lawson, B. (2005). *How designers think – The design process demystified*. 4 Uppl., Abingdon: Routledge.
- Lindal, P.J. & Hartig T. (2015). Effects of urban street vegetation on judgments of restoration likelihood. *Urban Forestry & Urban Greening*. 14, 200–209. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.02.001>
- Nacka kommun (2011). *Kulturmiljöprogram*. Nacka: Kommunstyrelsen. http://infobank.nacka.se/Ext/Bo_Bygga/planer_program/kulturmiljoprogram.pdf [2023-02-08]
- Nacka kommun (2015). *Detaljplanprogram för centrala Nacka*. Nacka: Kommunstyrelsen. https://www.nacka.se/48efec/contentassets/839b9ec06ce548f6b97bb4cacabffca1/program-centrala-nacka_antagande_slutversion.pdf [2023-02-08]
- Nacka kommun (2017). *Nya Gatan, Stadshusområdet*. (Dnr: KFKS 2014/967–214). Nacka: Planenheten. https://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Stadshusomr%C3%A5det/Laga%20kraft/DP%20612.pdf [2023-02-08]
- Nacka kommun (2018). *Bygghandlingar Nya Gatan*. [Internt material]. Nacka: Nacka kommun
- Nacka kommun (2019). *Strategi – Miljö- och klimatambitioner i stadsutvecklingen i Nacka*. (Dnr: KFKS 2018/890). Nacka: Kommunstyrelsen. <https://www.nacka.se/49e6fa/globalassets/kommun-politik/dokument/styrdokument/strategier/miljo-och-klimatambitioner-i-stadsutvecklingen-i-nacka.pdf> [2023-03-27]
- Nacka kommun (2020). *Nya Gatan, Elverkshuset*. (Dnr: KFKS 2015/399–214). Nacka: Planenheten. https://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Elverkshuset/Laga%20kraft/DP649.pdf [2023-02-08]
- Nacka kommun (2021a). *Levande torg med ekar i Centrala Nacka*. <https://www.nacka.se/nyheter-start/2021/08/levande-torg-med-ekar-i-centrala-nacka/> [2023-02-21]
- Nacka kommun (2021b). *Naturban gestaltning*. Nacka: Nacka kommun och Centrala Nacka marknadsbolag. <https://www.nacka.se/4a62a3/contentassets/9271a75b2b8642b7baf2a8a7e41d8/naturban-gestaltning.pdf> [2023-02-08]
- Nacka kommun (2022a). *Nu börjar arbetet med att utforma Stadsparken i Centrala Nacka*. <https://www.nacka.se/stadsutveckling-trafik/nyheter-om-stadsutveckling-och-trafik/2022/12/nu-borjar-arbetet-med-att-utforma-stadsparken-i-centrala-nacka/> [2023-03-28]
- Nacka kommun (2022b). *Nya Gatan*. <https://www.nacka.se/stadsutveckling-trafik/har-planerar-och-bygger-vi-sok-projekt-pa-namn-centrala-nacka/nya-gatan/> [2023-02-08]
- Nacka kommun (2023). *Natur- och friluftsområden*. <https://www.nacka.se/boende-miljo/natur-och-parker/natur-och-friluftsomraden/> [2023-03-28]
- Nacka kommun (u.å.). *Teknisk handbok*. <https://www.nacka.se/underwebbar/teknisk-handbok/> [2023-03-28]
- Nationalencyklopedin (u.å.). *Nacka*. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/nacka> [2023-02-08]
- Planter (u.å.). *Växtsök*. <https://plattform.planter.se/> [2023-04-14]
- Raanaas, R.K., Patil, G.G. & Hartig, T. (2011). Health benefits of a view of nature through the window: a quasi-experimental study of patients in a residential rehabilitation center. *Clinical Rehabilitation*. 26(1), 21–32. <https://doi.org/10.1177/0269215511412800>
- Salmond, J.A., Tadaki, M., Vardoulakis, S., Arbutnott, K., Coutss, A., Demuzere, M., Dirks, K.N., Heaviside, C., Lim, S., Macintyre, H., McInnes, R.N. & Wheeler, B.W. (2014). Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environmental Health*. 15(36), 95–111. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0103-6>
- SCB (2020). *Genomförandet av Agenda 2030 i Sverige – Statistisk lägesbild 2019*. Stockholm: Statistiska centralbyrån, Avdelningen för regioner och miljö. https://www.scb.se/contentassets/632aa89c7076419d8ec71340d738d761/mi1303_2019a01_br_x41br1902.pdf [2023-02-21]
- SCB (2021). *Den framtida befolkningen i Sveriges län och kommuner 2021 – 2040*. (Demografiska rapporter 2021:3). Örebro: Statistiska centralbyrån, Avdelningen för befolkning och välfärd. https://www.scb.se/contentassets/029afdaf618d456ba73bd64b623c6878/be0401_2021i40_br_be51br2103.pdf [2023-02-22]
- SCB (2022). *Befolkningen koncentreras till allt färre kommuner*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2022/befolkningen-koncentreras-till-allt-farre-kommuner/> [2023-03-27]
- Sjöman, H. (2012). *Trees for Tough Urban Sites – Learning from Nature*. Diss. Sveriges lantbruksuniversitet. Alnarp: SLU Service/Repro. <https://res.slu.se/id/publ/78990>

- Sjöman, H., Hirons, A.D. & Bassuk, N.L. (2018). Improving confidence in tree species selection for challenging urban sites: a role for turgor loss. *Urban Ecosystems*. 21, 1171–1188. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0791-5>
- Sjöman, H., Morgenroth, J., Deak Sjöman, J., Sæbø, A. & Kowarik, I. (2016). Diversification of the urban forest—Can we afford to exclude exotic tree species?. *Urban Forestry & Urban Greening*. 18, 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.011>
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015). *Stadsträdslexikon*. 1:4 uppl., Lund: Studentlitteratur AB
- Sjöman, H., Slagstedt, J., Wiström, B. & Ericsson T. (2015). Naturen som förebild. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.) *Träd i urbana landskap*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. 57–229.
- SMHI (2015). *Framtidsklimat i Stockholms län – enligt RCP-scenarier*. (Klimatologi 2015:21). Norrköping: Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut. <https://www.smhi.se/publikationer/framtidsklimat-i-stockholms-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96116> [2023-02-21]
- Stockholms läns landsting (2009). *Tätare Stockholm – Analyser av förtätningspotentialen i den inre storstadsregionens kärnor och tyngdpunkter*. (Rapport 8:2009). Stockholm: Regionplanekontoret https://www.spacescape.se/wp-content/uploads/2015/05/projektrapport_tatare_stockholm_090419.pdf [2023-02-21]
- Stockholms läns landsting (2018). *Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen – RUFSS 2050 - Europas mest attraktiva storstadsregion*. (Rapport 2018:10). Stockholm: Tillväxt- och regionplaneförvaltningen. <http://www.rufs.se/publikationer/2018/rufs-2050/> [2023-02-08]
- Stockholms stad (2019). *Växtbäddsrenoveringar och nya träd runt Rehmsgatan*. <https://vaxer.stockholm/projekt/vaxtbaddsenoveringar-och-nya-trad-runt-rehmsgatan/> [2023-04-11]
- Stångby (u.å.). *Växtkatalog*. <https://stangby.nu/sortiment/#vaxtkatalog> [2023-04-14]
- SWECO (2016). *NYA GATAN – Dagvattenutredning för detaljplan Nya gatan, Nacka kommun*. Stockholm: Sweco Environment AB. https://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Elverkshuset/Granskning%20Underlag%20Dagvattenutredning%20Nya%20gatan%20SWECO.pdf [2023-02-02]
- Tyrväinen, L., Pauleit, S., Seeland, K. & de Vries, S. (2005). Benefits and Uses of Urban Forests and Trees. I: Konijnendijk, C.C., Nilsson, K., Randrup, T.B. & Schipperijn, J. (red.) *Urban Forests and Trees*. Berlin: Springer-Verlag 81–110.
- Tönnersjö (u.å.). *Träd från A – Z*. <https://tonnersjo.se/trad-fran-a-z/> [2023-04-14]
- Vardaga (u.å.). *Lillängen*. <https://vardaga.se/verksamheter/lillangen/> [2023-02-21]
- Van den Berk (u.å.). *Träd*. <https://www.vdberk.se/trad/> [2023-04-14]
- Wester, H. (2011). Ginkgoträden trivs på Hornsgatan. *Stockholms gröna rum*. [Blogg]. 14 oktober. <https://gardener.blogg.se/2011/october/ginkgo.html> [2023-04-11]
- Wester, H. (2014). Bysistorget - Hornsgatan. *Stockholms gröna rum*. [Blogg]. 26 december. <https://gardener.blogg.se/2014/december/bysistorget-hornsgatan-2.html> [2023-04-11]
- WHO (2016). *Urban green spaces and health – A review of evidence*. Köpenhamn: WHO Regional Office for Europe. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf [2023-02-14]
- Åman, N. (2023). *Diversitet och fördelning av Stockholms gatuträd – Arter med potential att bidra med ökad resiliens i den framtida staden*. (Fördjupningsarbete A2E). Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för stad och land/Landskapsarkitekturprogrammet. <https://stud.epsilon.slu.se/18601/>



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, har verksamhet över hela Sverige. Huvudorter är Alnarp, Uppsala och Umeå.
SLU är miljöcertifierat enligt ISO 14001 • Telefon: 018-67 10 00 • Org nr: 202100-2817