

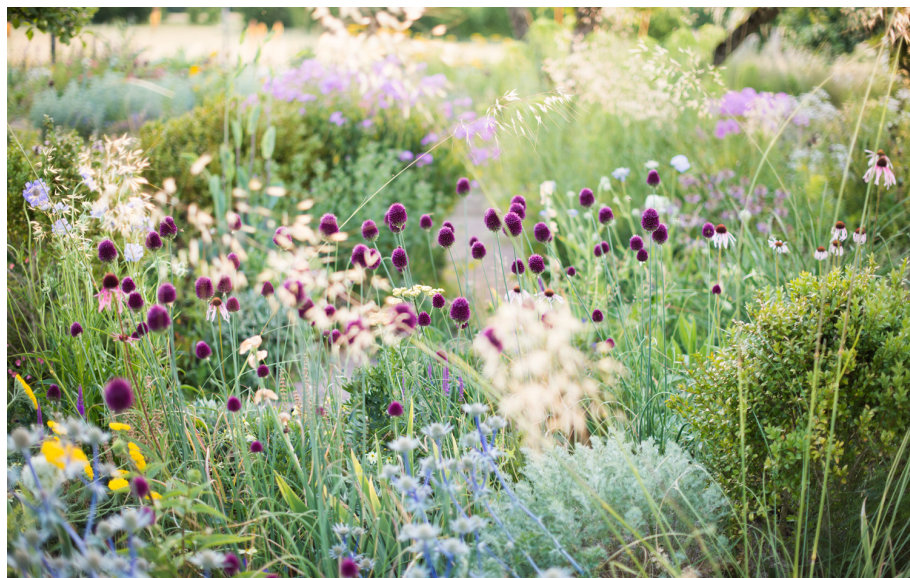


GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

INSTITUTIONEN FÖR KULTURVÅRD

# FRAMTIDENS URBANA PLANTERINGAR

En undersökning av östra Europas stäpp som förebild för planteringar i hårdgjorda urbana miljöer



**Petter Almgren**

Uppsats för avläggande av  
filosofie kandidatexamen med  
huvudområdet kulturvård med  
inriktning mot trädgårdens hantverk  
2019, 180 hp  
Grundnivå



# Framtidens urbana planteringar

En undersökning av östra Europas stäpp som förebild för  
planteringar i hårdgjorda urbana miljöer

Petter Almgren

Handledare: Tina Westerlund

Kandidatuppsats, 15 hp

Trädgårdens och Landskapsvårdens hantverk, inriktning mot Trädgårdens hantverk

GÖTEBORGS UNIVERSITET  
Institutionen för kulturvård



UNIVERSITY OF GOTHENBURG  
Department of Conservation  
Box 77  
SE-542 21 Mariestad, Sweden

www.conservation.gu.se  
Tel +46 31 786 47 00  
conservation@conservation.gu.se

Bachelor of Science in Conservation, with major in Garden and Landscape Crafts, 180 hec

By: Petter Almgren

Mentor: Tina Westerlund

Titel in original language: Framtidens urbana planteringar. En undersökning av östra Europas stäpp som förebild för planteringar i hårdgjorda urbana miljöer

Language of text: Swedish

Number of pages: 37

## Future urban plantings

A study on the Eastern European steppe as a template for plantings in paved urban sites

With the steady rise of urban population and the effects of climate change the demands on urban vegetation are increasing. The urban vegetation needs to deliver important eco-system services such as stormwater management and enhancement of biological diversity at the same time as it has to look attractive to the public. Plantings for paved sites such as roundabouts, town squares and strips along roads and paths are considered as more and more important parts of the combined green city infrastructure. As a result of such factors as the urban heat island-effect and stormwater runoff the growing conditions for these sites are tough and require a highly site adapted planting tolerant of multiple stresses. As of today, plantings for these sites are often high in maintenance because of short term solutions with humus-rich soils and poorly fitted plants. Plantings that are more sustainable and adapted to the site are needed.

The purpose of this thesis has been to investigate how the steppe of Eastern Europe could be used as a template for plantings in paved urban sites. Through a literature review as well as interviews with three professionals working with steppe-plantings in urban contexts the possibilities and challenges of urban steppe plantings have been investigated. The environmental conditions of both paved urban sites and the Eastern European steppe have been studied through the literature review while practical knowledge on planning and management was obtained through the interviews. The literature review has shown that the steppe of Eastern Europe shares environmental similarities with the inner-city environment of northern Europe and that its vegetation is potentially well suited for paved urban landscapes. This thesis has also shown that sustainable as well as attractive urban steppe plantings can be achieved by an ecologically-based approach along with adaptations to the local climate through well drained and nutrient-poor soil, adapted maintenance and a well-informed choice of plants.

Keywords: urban planting, steppe planting, urban environment, site adapted vegetation, urban vegetation, natural habitats, paved urban sites



## Förord

Sommaren 2018 var på flera platser i landet både den varmaste och torraste sommaren någonsin. Många offentliga planteringar (och mina egna) kroknade i hettan trots intensiv bevattning. Samma sommar hade jag praktik hos Peter Korn och Julia Andersson på Klinta Trädgård utanför Höör i Skåne. Peters stäppplanteringar som torkan till trots uppvisade en enorm blomsterprakt gjorde ett starkt intryck på mig och ett frö till ett framtida examensarbete såddes. Under min utbildning hade redan ett stort intresse för naturalistiska planteringar väcks tillsammans med en önskan om att förstå hur kunskapen om naturliga växtsamhällens uppbyggnad kan användas till att skapa vackra planteringar. Utifrån detta skrevs denna uppsats.

Jag vill först och främst tacka Peter Korn, Sabine Plenk och Stefan Lagerqvist för erat deltagande i intervjustudien och för mycket intressanta och givande samtal. Tack till min handledare Tina Westerlund för värdefull feedback och kloka råd under arbetets gång. Tack Karro för allt ditt stöd och för att du hjälpt mig att både skriva och att faktiskt inte skriva. Jag vill även rikta ett stort tack till alla andra personer som på ett eller annat vis gett feedback och kommentarer som alla sammantaget bidragit till denna uppsats.

Petter Almgren  
Göteborg, mars 2019





”Hortikulturen är inget annat än en efterbildning av naturens sätt att frambringa växter. För denna uppgift är därför den lämpligast, som bäst begripit växternas natur, och hur de spontant framalstras, uppväxer och mognar.”

Carl von Linné 1754



# Innehållsförteckning

1. Inledning .....	11
1.1. Bakgrund .....	11
1.2. Syfte, mål och frågeställningar .....	11
1.3. Avgränsningar .....	12
1.4. Metod .....	12
1.5. Kunskapsläge och teoretiska perspektiv .....	13
2. Resultat .....	16
2.1. Stadens stress – karaktärisering av växtförutsättningar i staden .....	16
2.1.1. Inledning .....	16
2.1.2. Den urbana värmeön .....	16
2.1.3. Vind .....	17
2.1.4. Markförhållanden och vattentillgång .....	17
2.1.5. Existerande urban vegetation .....	17
2.2. Livet på stäppen – karaktärisering av växtförutsättningar på östra Europas stäpp .....	19
2.2.1. Inledning .....	19
2.2.2. Klimat, jord och vädermönster .....	19
2.2.3. Flora .....	20
2.3. Staden som stäpp – erfarenheter gällande stäppplanteringar i urbana miljöer .....	22
2.3.1. Inledning .....	22
2.3.2. Substratets betydelse .....	22
2.3.3. Etablering och skötsel .....	24
2.3.4. Funktionalitet och attraktivitet .....	25
3. Diskussion .....	27
3.1. Resultatsammanfattning .....	27
3.2. Resultatdiskussion .....	28
3.3. Metoddiskussion .....	30
3.4. Vidare forskning .....	31
3.5. Sammanfattande slutsats .....	31
Referenser .....	33
Muntliga källor .....	33
Tryckta källor .....	33
Elektroniska källor .....	36
Figurförteckning .....	37



# 1. Inledning

## 1.1. Bakgrund

I Sverige bor hela 87 % av landets befolkning i städer, samtidigt som tätorternas yta inte utgör mer än 1,5 % av landets totala areal. Befolkningsmängden i våra städer beräknas öka ytterligare de närmaste åren och därmed ökar även konkurrensen om stadens utrymmen. Detta leder till att allt högre krav ställs på stadens grönytor som måste vara funktionellt effektiva och leverera en mängd olika ekosystemtjänster, så som gynlandet av biologisk mångfald, dagvattenhantering och luftrening. Dessutom behöver dessa ytor vara estetiskt tilltalande för stadens invånare. Planteringar för *hårdgjorda ytor*<sup>1</sup> som refuger, rondeller eller stenlagda torg lyfts fram som allt viktigare komponenter av stadens gröna infrastruktur. (SCB 2016; Sjöman, Bellan, Hitchmough & Oprea 2015, Rainer & West 2015)

Parallellt med urbaniseringen och förtätningen av våra städer råder det idag konsensus kring det faktum att klimatförändringarna kommer att innebära ett allt varmare och i perioder torrare klimat både globalt och i Sverige, framförallt i landets sydöstra delar. Flera modeller indikerar att södra Sverige redan 2050 kan komma att uppleva ett klimat liknande det i dagens Tyskland. Extrema vädersvängningar, längre perioder med torka och sjunkande grundvattennivåer är redan idag ett problem i stora delar av landet och bevattningsförbud under sommarmånaderna är vanligt förekommande. (Bernes 2017, IPCC 2015, Kjellström 2014)

Det är även konstaterat att förhållandena i våra hårdgjorda urbana miljöer markant skiljer sig från kringliggande landskap genom högre temperaturer och betydande nivåer av *vattenstress*<sup>2</sup> (Sjöman & Slagstedt 2015). Detta ställer höga krav på växtligheten som behöver vara väl anpassad för att klara av stadens tuffa förhållanden. Det öppnar även upp för möjligheten att använda ett växtmaterial från varmare klimat och som kan hantera längre perioder av torka, något som framhävs som ett av de främsta kriterierna att ta hänsyn till i valet av växter för urbana miljöer (Dunnett & Kingsbury 2008, Sjöman et al. 2015).

Mina egna erfarenheter är att planteringar i hårdgjorda urbana miljöer i dagsläget tenderar att vara kortsiktigt uppbyggda och överlag bestå av ett snävt urval av växter som kräver omfattande skötselinsatser för att hantera stadens tuffa växtförutsättningar, något som även bekräftas av Sjöman (et al. 2015). Min övertygelse är att det går att skapa mer hållbara planteringar genom att utnyttja rådande förhållanden och använda växter från *habitat*<sup>3</sup> med liknande förutsättningar som de i våra hårdgjorda urbana miljöer. Östra Europas stäpp har, i och med flera klimatologiska likheter med den nordeuropeiska innerstaden, identifierats ha stor potential att kunna rymma denna typ av växter (Sjöman et al. 2015, Wahlsteen & Sjöman 2009, Schmidt 2018). Utifrån denna bakgrund vill jag i föreliggande uppsats undersöka hur östra Europas stäpp kan utgöra en förebild för planteringar i hårdgjorda urbana miljöer.

## 1.2. Syfte, mål och frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att undersöka hur östra Europas stäppområden kan utgöra en förebild för planteringar i hårdgjorda öppna urbana miljöer. Genom att undersöka vad som karaktäriserar

---

<sup>1</sup> Samlingsbegrepp för ytor omgärdade av hårda markmaterial som till exempel asfalt, betong eller sten. Dessa håller både värme och bidrar till en betydande ytavrinning vilket innebär en betydande skillnad i växtförutsättningar jämfört mot exempelvis en parkmiljö (Sjöman & Lagerström 2007).

<sup>2</sup> En tillväxthämmande situation som uppstår vid låg vattentillgång (Sjöman & Slagstedt 2015).

<sup>3</sup> En specifik livsmiljö (Nationalencyklopedin u.å.b).

växtförutsättningarna i staden kan jämförelser med naturligt förekommande växtsamhällen göras och en ståndortsanpassad plantering med tillhörande växtmaterial utformas. Målet är att sammanställa en översikt av befintlig kunskap i ämnet genom en litteraturstudie samt en intervjustudie utifrån intervjuer med tre yrkespersoner inom ämnesområdet. Följande frågeställningar kommer att undersökas:

Vad kännetecknar staden och dess öppna och solexponerade hårdgjorda ytor som ståndort?

Vad kännetecknar växtförutsättningarna på stäppområden i östra Europa?

Vilka faktorer är särskilt viktiga att ta hänsyn till i skapandet av långsiktigt hållbara stäppplanteringar för hårdgjorda urbana miljöer?

Jag vill med min uppsats bidra till en ökad förståelse och väcka ett intresse för urbana planteringar med stäppen som förebild. Genom att presentera olika förhållningssätt och erfarenheter gällande substrat, skötsel, växtmaterial och planering vill jag lyfta fram möjligheterna att med ett habitat- och ekologibaserat tillvägagångssätt skapa både attraktiva och hållbara urbana planteringar.

### 1.3. Avgränsningar

Denna uppsats kommer att undersöka östra Europas stäppområdets möjlighet att utgöra förebild för planteringar i hårdgjorda urbana miljöer utifrån ett sydsvenskt perspektiv. Stäppområden i Rumänien, Ukraina och Ryssland kommer att behandlas med ett fokus på *äkta stäppområden*<sup>4</sup>. Uppsatsen kommer framförallt att behandla ett örtartat växtmaterial med undantag av enstaka halvförvedade växter.

I växtlistan (se Figur 4) har ett urval av särskilt attraktiva arter från östra Europas stäppområden sammanställts. För att möjliggöra eventuell praktisk användning av listan har tillgängligheten på den svenska marknaden varit ett kriterium för urvalet. Då ett av målen för uppsatsen har varit att väcka intresset för ett mer okonventionellt växtmaterial har tillgången breddats till att inte bara omfatta plantor utan även frö.

### 1.4. Metod

För att undersöka östra Europas stäppområdets möjlighet att utgöra förebild för urbana planteringar har jag valt att kombinera litteraturstudie och intervjustudie. För litteraturstudien har utgångspunkten varit Göteborgs Universitetsbiblioteks sökmotor *Supersök*, databasen *Google Scholar* samt Göteborgs Botaniska Trädgårds bibliotek. Utifrån litteraturen från dessa källor har ytterligare litteratur identifierats genom böckernas och artiklarnas egna referenslistor. I valet av litteratur har ett urval gjorts utifrån dess relevans för svenska förhållanden, där litteratur med störst möjlighet att vara applicerbar på svenska förhållanden har prioriterats. För vetenskapliga artiklar har databasen *UlrichsWeb* använts för att kontrollera refereegranskningen.

Sökord: *urban, landskap, miljö, ekologi, planteringar, hårdgjord, ståndortanpassning, stäpp, örtartade, perenner, vegetation, hållbar, urban, landscape, environment, ecology, plantings, hardscapes, habitat-based planting, steppe, herbaceous, perennials, vegetation, sustainable.*

För att ytterligare undersöka frågeställningarna gjordes en intervjustudie utifrån tre intervjuer. Intervjuerna utfördes som kvalitativa ostrukturerade intervjuer, då detta möjliggjorde fördjupande resonemang kring ämnet där informanterna själva får möjlighet att styra intervjun till att behandla

---

<sup>4</sup> Stäppområden i halvtorr klimat karaktäriserade av tuvgräs och en varierande grad av örter (Lavrenko & Karamysheva 1993).

sådant som anses vara av vikt (Fägerborg 1999). Det är således framförallt informanternas egna åsikter och uppfattningar som driver och präglar intervjun. Intervjuerna tog sin utgångspunkt i ett antal öppna huvudfrågor som i varierande grad användes beroende på informantens specialisering. Samtliga intervjuer utfördes över telefon och spelades in och transkriberades sedan i efterhand.

Intervjuerna genomfördes med följande informanter:

**Stefan Lagerqvist** var tidigare stadsträdgårdsmästare i Sävsjö kommun och driver numera eget företag som trädgårdskonsult åt framförallt kommuner och bostadsbolag. Lagerqvist har närmare 40 års erfarenhet av skapandet av resurseffektiva planteringar i både privat och offentlig regi och var drivkraften bakom Sävsjös omställning till att bli en av Sveriges mest kända trädgårdsstäder.<sup>5</sup>

**Peter Korn** har lång erfarenhet av att odla perenner och driver idag företaget Klinta Trädgård utanför Höör i Skåne tillsammans med Julia Andersson. Korn har rest mycket och studerat naturliga växtsystem, bland annat i stäppområden, och därigenom tillskansat sig kunskap som han sedan tillämpar i sina egna planteringar både privat och i offentliga miljöer. Korn är även författare till boken *Odling på växternas villkor* (Korn 2012) som utifrån naturliga växtsystem förklarar växters olika behov och hur dessa kan tillgodoses i hortikulturella miljöer (Klinta Trädgård u.å., Korn 2012).

**Sabine Plenk** är universitetslektor vid University of Natural Resources and Life Sciences i Wien med bakgrund som plantskolist<sup>6</sup>. Plenk är gruppleadare för gruppen *Plant Use and Planting Design in Open Space* vid universitetet och har under många år bedrivit forskning med fokus på Pannoniska stäppväxter och deras möjlighet att användas i offentliga planteringar. (Universität für Bodenkultur Wien u.å.).

## 1.5. Kunskapsläge och teoretiska perspektiv

Habitatbaserade planteringar var under 1980-talet ett väldokumenterat forskningsområde i Tyskland under ledning av professor Richard Hansen. Tillsammans med sin kollega Friedrich Stahl skrev Hansen det numera välkända standardverket *Perennials and their garden habitats* (1993) som utifrån mångåriga observationer av örtartade växters beteenden i olika specifika miljöer presenterade ett förhållningssätt som kombinerade ekologi och design. Hansen identifierade och definierade ett antal hortikulturella habitat (se Figur 1), så kallade "Lebensbereiche" (Schmidt 2018, 9:24). Han menade att genom studiet av växters ursprungliga naturliga växtmiljö kunde deras mest framgångsrika placering inom dessa habitat avgöras. Till skillnad från sina ofta tydligt nationalistiska föregångare gjorde Hansen ingen distinktion utifrån geografiskt ursprung utan fokuserade på ekologiska förutsättningar. Hansen gjorde även en gestaltningsvägledande indelning utifrån solitärperenner, temaperenner, kompanjonsperenner och fyllnadsperenner samt utformade ett organisationssystem där växter utifrån växtsätt och konkurrensförmåga kunde graderas på en skala mellan ett till fem, där ett innebar växter med sin bästa utveckling som solitärer och fem innebar växter som nådde sitt optimum i mycket stora grupper. (Bellin-Harder & Huxmann 2016, Hansen & Stahl 1993)

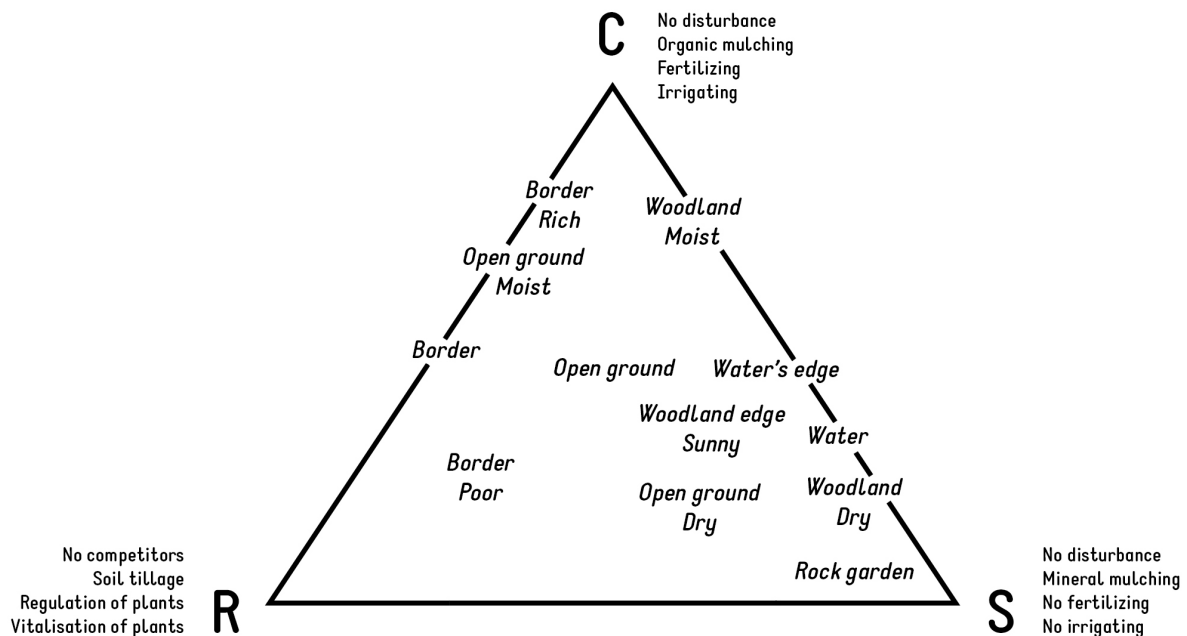
Parallellt med Hansen bedrev professor John Philip Grime i England forskning som undersökte örtartade växters olika överlevnadsstrategier för att hantera sina respektive naturliga livsmiljöer. Grime menade att alla växter kunde definieras utifrån anpassningen till de två utomstående faktorerna stress och störning. Med stress avsågs till exempel begränsad tillväxt till följd av vatten- eller näringsbrist och med störning till exempel skador till följd av betning eller brand. Grime lyfte även fram konkurrensförmåga, möjligheten att utnyttja tillgängliga resurser vid låga stress- och störningsnivåer, som en avgörande faktor för överlevnad. Utifrån sina teorier sammanställde Grime den så kallade C–S–R-modellen (se

---

<sup>5</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.

<sup>6</sup> Sabine Plenk, telefonintervju den 27 februari 2019.

Figur 1) och skapade en indelning av växter genom kategorierna konkurrensstrategier, stresstrategier och störningsstrategier. Utöver dessa tre ytterligheter finns även underkategorier som till exempel stresstoleranta konkurrensstrategier och stresstoleranta störningsstrategier. Enligt Dunnett (2004) har C–S–R-modellen visat sig vara mycket användbar för att kunna förutse växters reaktioner under olika förutsättningar även i hortikulturella miljöer. (Grime 2001, Sjöman & Slagstedt 2015)



Figur 1. Ett urval av Hansens hortikulturella habitat placerade inom Grimes C-S-R-modell för att förtydliga kopplingen mellan habitat och strategi (egen illustration efter Grime 2001, Hansen & Stahl 1993, Plenk 2017).

Genom sin respektive forskning lade både Grime och Hansen, tillsammans med flera andra nyckelpersoner som till exempel Beth Chatto, en betydande del av grunden för det förhållningssätt som idag präglar den så kallade *naturalistiska*<sup>7</sup> typen av planteringsdesign, där naturen används som förebild för att på ekologiska grunder skapa hållbara planteringar med både höga biologiska och estetiska värden (Hang 2016, Schmidt 2018). I Tyskland har trädgården Hermannshof byggt vidare på Hansens idéer och under ledning av Cassian Schmidt utformat stäpp- och prärieplanteringar som framgångsrikt även har anlagts i offentliga urbana miljöer utanför trädgården (Schmidt 2018). I Sheffield, England, har professorerna Nigel Dunnett och James Hitchmough varit drivande i utvecklingen av naturalistiskt designade urbana planteringar som visat sig generera en ökning av både biologisk mångfald och allmänhetens uppskattning (Dunnett & Hitchmough 2004). I boken *Sowing Beauty* (2017) lyfter Hitchmough ytterligare fram potentialen i användandet av en mängd olika naturligt förekommande växtsamhällen som förebilder för naturalistiska planteringar och presenterar praktiska tillvägagångssätt för faktiska planteringar tillsammans med redogörelser för växtsamhällenas olika ekologiska förutsättningar.

Även i Sverige har detta ekologibaserade förhållningssätt, med naturen som förebild, haft en betydande roll i utvecklingen av grönytor genom personer som Roland Gustavsson, Bengt Persson, Allan Gunnarsson och Mårten Hammer (Gustavsson 2004, Hammer 1989, Kingsbury 2004, Persson 1981, SLU u.å.). Tillämpningen i Sverige idag sker bland annat utifrån Grimes (2001) teorier och kanske framförallt i valet av träd för urbana miljöer som i allt högre utsträckning sker på ekologiska grunder (Sjöman & Slagstedt 2015). Det allmänna kunskapsbygget och forskningen gällande den örtartade

<sup>7</sup> Ett samlingsbegrepp som i denna uppsats i vid bemärkelse kommer att innebära planteringar som utifrån Kingsburys (2004, s. 82–83) definitioner kan kategoriseras som stiliserad natur eller biotopplantering.



undervegetationen i urbana miljöer är dock enligt Wahlsteen och Sjöman (2009) betydligt mer stillastående. Ett antal stäpplanteringar i hårdgjorda urbana miljöer har anlagts de senaste femton åren, bland annat av personer som Peter Korn, Peter Gaunitz och Stefan Lagerqvist, men i begränsad omfattning<sup>8</sup>.

Av litteraturen skriven utifrån svenska och nordeuropeiska förhållanden ger den korta men informationstäta texten *Tåliga perenner för hårdgjorda stadsmiljöer* ger Wahlsteen och Sjöman (2009) en lättillgänglig ingång till ämnet och belyser vikten av ett mer medvetet förhållningssätt i valet av örtartade växter för hårdgjorda miljöer i staden. Även artikeln *Herbaceous plants for climate adaptation and intensely developed urban sites in northern Europe: a case study from the eastern Romanian steppe* författad av Sjöman (et al. 2015) redogör för ämnets grundproblematik och efterlyser ett mer medvetet förhållningssätt i valet av örtartade växter för hårdgjorda urbana miljöer. Utöver en fältstudie av tre rumänska stäppsamhällen belyser artikeln vidare även tydligt likheterna mellan växtförhållandena på den östeuropeiska stäppen och den nordeuropeiska innerstaden och lyfter därmed potentialen i att använda östeuropeiska stäppväxter för planteringar i hårdgjorda urbana miljöer. Masteruppsatsen *Den urbana stäppen* av Ida Ekman (2018) presenterar en översikt av flera av världens stäppområden och undersöker genom en litteraturstudie möjligheten att gestalta planteringar som bidrar med "höga upplevelsemässiga och biologiska värden" (ibid., s. 6).

Genom att ta stöd i de förhållningssätt gällande ståndort och växtekologi som presenteras av Hansen och Stahl (1993) och Grime (2001) kommer föreliggande uppsats att utforska östra Europas stäpps möjlighet att utgöra förebild för planteringar i hårdgjorda urbana miljöer. Utifrån Hansen och Stahls (1993) hortikulturella habitat kan en ökad förståelse för den hårdgjorda urbana miljön som växtplats och dess motsvarande naturliga habitat uppnås. Genom Grimes (2001) teorier om inverkan av faktorerna stress och störning kan denna förståelse ytterligare fördjupas och kopplas samman med växtförutsättningarna på östra Europas stäpp och vidare analyseras, diskuteras och problematiseras. Vidare kommer den praktiska tillämpningen av stäpplanteringar att utforskas genom en intervjustudie utifrån intervjuer med tre inom ämnet erfarna yrkespersoner gällande deras erfarenheter av urbana stäpplanteringar. Genom intervjustudien kommer uppsatsen att förankras i verkliga erfarenheter och tillföra praktisk kunskap gällande uppbyggnad, planering och skötsel.

---

<sup>8</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.

## 2. Resultat

### 2.1. Stadens stress – karaktärisering av växtförutsättningar i staden

#### 2.1.1. Inledning

Klimatet i staden kan definieras utifrån flera kategorier: makroklimat, lokalklimat och mikroklimat. Makroklimatet inbegriper ett större område på ca 100 kilometer eller mer och avgörs framförallt av dess geografiska läge. Även regionala variationer i altitud, topografi och förhållande till vattenmassor kan ha en stor inverkan på och utgöra en betydande skillnad mellan närliggande urbana miljöer. Lokalklimat och mikroklimat avser en något mindre skala, där lokalklimat sträcker sig från ca 50 kilometer ner till ca 100 meter och mikroklimat från ca 1000 meter till att i extrema fall enbart definieras utifrån någon enstaka millimeter. I följande stycke kommer stadens klimat att avhandlas framförallt utifrån ett lokal- och mikroklimatsperspektiv med fokus på hårdgjorda ytor. (Sjöman & Slagstedt 2015)

#### 2.1.2. Den urbana värmeön

En mycket betydande faktor som skiljer stadens klimat från landsbygden är effekten av det så kallade urbana värmeö-fenomenet. En av de mest avgörande orsakerna till fenomenet är den stora andelen hårda ytor i staden som på grund av lågt *albedovärde*<sup>9</sup> har en begränsad möjlighet att reflektera bort solens ljus och istället absorberar värmen från strålningen. Flera material har även en hög *värmekapacitet*<sup>10</sup>, vilket innebär att värmen buffras under en längre tid. Betong, sten och asfalt är exempel på material med en hög värmekapacitet och är också de markmaterial som oftast omgärdar planteringsytor i staden (se Figur 2). Även luftföroreningar bidrar till att förstärka värmeöeffekten genom minskad möjlighet till värmeutstrålning. (Sjöman & Slagstedt 2015)

Värmeöeffekten är generellt som störst nattetid, framförallt på grund av att utstrålningen av den lagrade värmen begränsas av kringliggande bebyggelse. Öppna ytor har en högre grad av utstrålning och påverkas därför mindre nattetid. Den generella värmeeffekten innebär en 1–3°C höjning i årsmedeltemperaturen men kan under vissa förutsättningar vara betydligt mer påtaglig. En simulering av Sjöman och Slagstedt (2015) visar till exempel att temperaturskillnaden mellan en parkeringsplats och ett gångstråk i en närliggande park kan uppgå till 19°C i genomsnitt en solig sommardag i Malmö. (Parlow 2011, Sjöman & Slagstedt 2015)



Figur 2. Typexempel på planteringsyta i en hårdgjord miljö (eget foto).

<sup>9</sup> Ett materials förmåga att reflektera solens strålning (Sjöman & Slagstedt 2015).

<sup>10</sup> Ett materials förmåga att lagra värme (Sjöman & Slagstedt 2015).

### 2.1.3. Vind

Sjöman och Slagstedt (2015) menar att vindhastigheten generellt är lägre i städer än på landsbygden då det i städerna finns byggnader och andra hinder som bromsar vindens framfart. På mikroklimatsnivå kan dock byggnader även öka vindstyrkan genom den tryckskillnad som uppstår mellan lä- och lovartsida. Detta gör att ytor placerade i ogynnsam relation till en byggnads hörn kan uppleva mycket starka och turbulenta vindrörelser. Höjden på kringliggande byggnader har också en betydande inverkan på vindens styrka och riktning. Medan jämnhöga byggnader tillåter vinden att passera relativt ostörd ovanför taken skapar höjdskillnader bland byggnader ett drag som styr vinden ner till marknivå där kombinationen med långa öppna gatulandskap kan ge upphov till tydliga och starka vindkorridorer. (Gill 2006, Sjöman & Slagstedt 2015)

### 2.1.4. Markförhållanden och vattentillgång

Enligt Thompson och McCarthy (2008) är den urbana markstrukturen mycket heterogen och starkt påverkad av mänsklig aktivitet. De kraftigt förändrade förhållandena gentemot kringliggande landskaps jordmån har skapats över tid genom byggnationer och markarbeten, aktiviteter som också inneburit en tillförsel och blandning av olika substrat och fyllnadsmassor. På grund av denna tillförsel av ofta mycket kalkrika material som betong och tegel är de urbana markstrukturerna generellt betydligt mer basiska än de på landsbygden. En högre grad av tungmetaller till följd av luftföroreningar och anrikning från restmaterial är även typiskt för urbana jordar. Även saltkoncentrationen kan vara hög på grund av framförallt vägsaltning men detta varierar mycket beroende på typen av omgivande ytor. (Gill 2006, Sjöman & Slagstedt 2015)

Markkompaktering är ett vanligt förekommande problem i urbana miljöer och innebär att markens porer har pressats samman och förstörts genom alltför hög belastning från ovan. Att marken är kompakterad har en negativ inverkan på dräneringen och kan innebära både ökad avrinning och att vatten blir stående. Jordens ytlager kan även kompakteras av regn och genom en ackumulering av kemiska föreningar kan en vattenavstötande yta uppstå, vilket innebär minskad infiltration. (Sjöman & Lagerström 2007) Det råder en tydlig obalans i fördelningen av vattnet i staden och detta påverkar i hög utsträckning de urbana växtförutsättningarna. I vissa fall kan det urbana klimatet genom höga temperaturer bidra till en viss ökning i nederbörd men det totala antalet dagar med nederbörd i städerna är däremot lägre än för kringliggande landskap. Även luftfuktigheten är cirka 10 % lägre jämfört med landsbygden vilket har en betydande inverkan på graden av vattenstress som växtligheten i den urbana miljön utsätts för. (Gill 2006, Sjöman & Slagstedt 2015)

Grundvattennivåerna i staden är ofta låga på grund av utdikning och kapillärbrytande markstrukturer vilket leder till att växtligheten får svårt att nå vattenreserver under perioder av torka. Vid nederbörd innebär även den betydande andelen markbeläggning att stora vattenmängder forslas bort istället för att i en öppen naturlig miljö sakta ha infiltrerats ner i marken, något som tillsammans med de låga grundvattennivåerna innebär att urbana jordar generellt kan betecknas som relativt torra. (Parlow 2011, Sjöman & Slagstedt 2015).

### 2.1.5. Existerande urban vegetation

Förutom medvetet planerad vegetation så hyser även den urbana miljön en relativt stor mängd växter som på ett eller annat sätt spontant har hittat en passande livsmiljö i staden (se Figur 3). Dessa växter beskrivs som ruderalväxter utifrån att de har en god anpassningsförmåga till olika typer av störning eller kulturpåverkan (Mossberg & Stenberg 2010). Merparten av dessa växter har dock en egen unik evolutionshistoria som stäcker sig långt bortom dagens mänskliga påverkan och genom studiet av dessa växters naturliga ursprung menar Lundholm och Marlin (2006) att slutsatser kan dras gällande vilken typ av naturlig växtmiljö som den hårdgjorda urbana miljön motsvarar.

Resultatet från Lundholm och Marlin (2006) samt andra studier av urbana floror i Väst- och Centraleuropa (t.ex. Kowarik 1990, Thompson & McCarthy 2008, Wittig 2004) visar tydligt att den övervägande majoriteten av spontant förekommande växter i öppna urbana miljöer som refuger, väg- och trottoarkanter samt gångbanor är arter vars naturliga habitat är klippuskott samt torra och kalkrika gräsmarker. En betydande andel arter kommer även från ett varmare klimat än makroklimatet gällande för den specifika staden. Majoriteten av de undersökta arterna har en störningstolererande strategi och kan till stor del definieras som stresstoleranta störningsstrategier eller stresstoleranta konkurrensstrategier (Grime 2001).



Figur 3. *Melica ciliata* ssp. *ciliata*, en stresstolerant störningstrateg (Lefnaer 2017).

## 2.2. Livet på stäppen – karaktärisering av växtförutsättningar på östra Europas stäpp

### 2.2.1. Inledning

De numera allt mer fragmentariskt kvarvarande stäppområdena i östra Europa utgör de västligaste delarna av den stora euroasiatiska stäppen och den underregion som Lavrenko och Karamysheva benämner "the Black Sea-Kazakhstan Steppe Subregion" (1993, s. 11) där de östeuropeiska stäppområdena samlas under benämningen "Eastern European block" (ibid.). Lavrenko och Karamysheva (1993) gör även ytterligare en indelning som utifrån en nederbördsgradient resulterar i fyra huvudkategorier: ängstäpp, äkta stäpp, halvökenstäpp och ökenstäpp, där den mer nordliga ängsstäppen är mest nederbördsrik och den sydliga ökenstäppen är torrast.

I följande avsnitt kommer stäppområden inom det östeuropeiska blocket att avhandlas, med fokus på det som Lavrenko och Karamysheva (1993) definierar som äkta stäpp. Samtidigt menar både Hitchmough (2017) och Walter och Breckle (1989) att olika stäpp typer kan vara svåra att definiera i praktiken, enligt Hitchmough (2017) framförallt ur ett hortikulturellt perspektiv, då gränserna på grund av mänsklig påverkan och mikroklimat idag är mycket diffusa. Således kommer en bred definition av äkta stäpp utifrån beskrivningen av Lavrenko och Karamysheva (1993) att tillämpas i följande avsnitt.

### 2.2.2. Klimat, jord och vädermönster

Klimatet för östra Europas stäppområden är tempererat kontinentalt med kalla vintrar och varma, torra somrar. Det kontinentala klimatet blir tydligare närmare Asien och mer diffust närmare Syd- och Centraleuropa. Genom sin geografiska position i förhållande till Centralasien påverkas stäppområdena tydligt av de säsongsbundna låg- och högtryck som uppstår över det euroasiatiska inlandet. Under vintern blockerar högtryck både fuktiga vindar från Atlanten och kraftiga cykloner från Medelhavsregionen vilket ger ett kallt vinterklimat med nederbörd framförallt i form av snö. I takt med vårsolens uppvärmning av landmassorna uppstår ett lågtryck som leder till att nederbörden ökar och tillväxten sätter igång. (Archibold 1995) Den huvudsakliga tillväxtperioden för stäppen infaller under vår och försommar då den största årsnederbörds mängden faller. Juni är den mest nederbördsrika månaden och den totala årsnederbörden varierar mellan cirka 400–600 mm där sydligare delar är torrare än de mer nordliga. (Walter & Breckle 1989) Nederbörden är även högre i väst än österut mot Asien. Efter våren och försommarens regn infaller en period med låg nederbörd då tillväxten avtar för att på sensommaren kort upptas igen innan hösten tar vid och växtligheten vissnar ner. Den frostfria perioden varar generellt mellan maj och september. (Lavrenko & Karamysheva 1993)

Karaktäristiskt för östra Europas stäppområden är den relativt homogena jordprofilen med en humusrik *svartjord*<sup>11</sup> ovanpå en upp till 50 meter tjock silt- och kalkrik C-horisont. C-horisonten är genomsläpplig men vatten sjunker mycket långsamt igenom vilket möjliggör att den vattenhållande svartjorden hinner absorbera mycket av det infiltrerade vattnet innan det dräneras bort. Svartjorden under de äkta stäppområdena är medeldjup och rik på humus som framförallt bildas genom nedbrytning av stäppgräsens mycket omfattande rotsystem. (Walter & Breckle 1989) På kullar och sluttningar är jorden grund och betydligt mindre humus- och näringsrik till följd av vind och regnets bortsköljning (Korn 2012).

---

<sup>11</sup> Ett samlingsbegrepp för den djupa, grovkorniga, väl-dränerade och humusrika jorden framförallt associerad med grässtäpper (Nationalencyklopedin u.å.c).

### 2.2.3. Flora

Floran på den äkta stäppen är framförallt kopplad till den botaniska klassen *Festuco-Brometea* och består till största delen av olika torktåliga *klumpbildande*<sup>12</sup> gräs som *Festuca* spp., *Bromus* spp., *Helictotrichon* spp. samt *Stipa* spp. som är det visuellt mest dominanta släktet och som framförallt uppträder på väl-dränerade sydsluttningar (Demina & Bragina 2014, Smelansky & Tishkov 2012). Stäppens huvudsakliga blomning sker under vår och försommar då markfuktigheten är hög och möjliggör god vegetativ tillväxt. Tidigblommande arter som *Adonis* spp., *Iris* spp. och *Pulsatilla* spp. blommar först och följs sedan av flera intensiva blomningsfaser fram till kulmineringen mellan mitten av maj till mitten av juni. Under högsommaren avtar blomningen och stäppen blir torr och brun med vajande fröställningar från bland annat *Stipa* spp. samt enstaka blommande örter som *Galium verum*, *Salvia nemorosa*, *Jurinea linearifolia* och *Centaurea ruthenica*. Ett mindre antal arter blommar under sensommar och höst när det återigen är något fuktigare, till exempel *Teucrium chamaedrys*, *Aster oleifolius*, *Galatella linosyris* och *Galatella sedifolia* (se Figur 4). (Hitchmough 2017, Sjöman et al. 2015, Walter & Breckle 1989)

Den mest avgörande tillväxthämmande stressfaktorn för stäppens flora är torkan. Örterna, som generellt är mindre torktoleranta än gräsen, minskar därför succesivt i takt med den söderut ökande graden av vattenstress. I de mindre torra regionerna är dock örtskiktet rikt och flera arter hanterar torkan under sommarmånaderna väl genom olika torktoleranta karaktärer som grålundna, finflikiga, läderartade eller suckulenta blad. (Walter & Breckle 1989) Halvförvedade örtartade växter som t.ex. *Teucrium chamaedrys* hanterar torkan genom att tillfälligt pausa sin fotosyntes (Ellenberg 1988). Rotmorfologi är också avgörande för torktoleransen där flera arter genom antingen djupgående rotsystem, som *Euphorbia seguieriana* vars rotsystem kan nå upp till 240 centimeter, eller vattenlagrande pålrötter kan klara långa perioder med mycket låg nederbörd. För att hantera sommarens torka har många örtartade växter även en torkundvikande strategi och låter hela eller delar av sina ovanjordiska organ vissna ner efter eller under blomningen. Detta gäller framförallt vårbloommande geofyter men även örtartade växter som *Phlomis* spp., *Salvia* spp., *Centaurea* spp. och *Artemisia* spp. har delvis denna strategi i kombination med torktoleranta underjordiska organ. Framförallt låter dessa arter de nedersta bladen vissna ner för att kunna styra vattenåtgången till de övre bladen eller bara blomställningen. (Walter & Breckle 1989) En mindre utforskad men troligtvis betydande strategi för konkurrens på stäppen är *allelopati*<sup>13</sup> (Ruprecht 2012). Genom utsöndrandet av gröningshämmande fytooxiner kan växter som till exempel *Stipa pulcherrima* hindra konkurrerande växters frön från att gro i dess närhet. Även *Achillea* spp., *Artemisa* spp. och *Salvia* spp. utnyttjar i olika grad allelopati (Filippi 2018).

Olika mikroklimat och jordförutsättningar ger upphov till flera mindre växtsamhällen. Arter som *Galatella sedifolia*, *Artemisia pontica*, *Iris spuria*, *Linum perenne*, *Linum tenuifolium* och *Peucedanum officinale* associeras med salthaltiga marker och på kullar och karga sluttningar växer mer torkstresstoleranta arter som *Adonis volgensis*, *Euphorbia seguieriana*, *Galatella linosyris*, *Melica ciliata*, *Pulsatilla halleri* ssp. *slavica* och *Teucrium chamaedrys*. I fuktigare områden är växtligheten mer ängslik och då *produktiviteten*<sup>14</sup> är högre ökar därmed även konkurrensen. Här växer flera växter som är vanliga i trädgådsodling, som *Salvia nemorosa* och *Dictamnus albus* samt något mindre kända arter som *Inula ensifolia* och *Phlomis tuberosa*. Många växter på mer produktiva marker konkurrerar antingen genom att vegetera tidigt på säsongen, sprida sig med rotskott eller genom att producera en stor bladmassa som skuggar ut kringliggande vegetation, till skillnad från arterna på torrare marker som istället utnyttjar

<sup>12</sup> Ett växtsätt som ger upphov till en gles eller tät klump eller tuva.

<sup>13</sup> Förmågan att utsöndra toxiner som har en negativ inverkan på andra arters etablering eller utveckling (Nationalencyklopedin u.å.a).

<sup>14</sup> Ett samlingsbegrepp för att beskriva markförhållanden som möjliggör mycket god tillväxt (Hitchmough 2017).

torkan genom att tolerera den och investera i djupa rotsystem eller torktoleranta blad. (Hitchmough 2017; Molnár, Biró, Bartha & Fekete 2012; Walter & Breckle 1989)

Täckningsgraden på den äkta stäppen varierar beroende på nederbördsmängd och jordens produktivitet. I fuktiga och mer ängsstäpplika sänkor är vegetationen tät och frodig medan den på torra krön är betydligt mer öppen. Störning i form av vinderosion och brand, men framförallt bete har en stor inverkan på öppenheten och även vilka arter som dominerar. Till exempel *Euphorbia* spp., som ratas av betande djur på grund av höga halter alkaloider, gynnas av bete till skillnad från mer välsmakande arter som snabbt minskar vid ett högt betetryck. Störning genom kultivering präglar de områden som periodvis brukas som odlingsmark. Mellan odlingskulturerna tillåts stäppvegetationen återkolonisera markerna vilket ger upphov till en relativt kortvarig men extremt örtrik stäppvegetation som sedan succesivt konkurreras ut av gräs. (Hitchmough 2017, Schmidt 2018, Walter & Breckle 1989)

## Vår

*Adonis vernalis*  
*Pulsatilla patens*  
*P. slavica* ssp. *halleri*  
*P. vulgaris*

## Tidig vår

*Adonis vlgensis*  
*Iris pumila*

## Mitten och slutet av våren

*Anemone sylvestris*  
*Paeonia tenuifolia*

## Sommar

*Achillea filipendulina*  
*Centaurea orientalis*  
*Dianthus carthusianorum*  
*Euphorbia seguieriana*  
*Gypsophila paniculata*  
*Linum perenne*  
*Melica ciliata*  
*Phlomis tuberosa*  
*Stipa pulcherrima*  
*S. barbata*  
*S. pennata*  
*S. tirsia*  
*Veronica incana*  
*Verbascum nigrum*  
*Verbascum phoeniceum*

## Försommar

*Echium russicum*  
*Filipendula vulgaris*  
*Salvia nutans*  
*Stipa lessingiana*

## Högsommar

*Centaurea ruthenica*  
*Galium vernum*  
*Limonium latifolium*  
*Salvia nemorosa*

## Sensommar

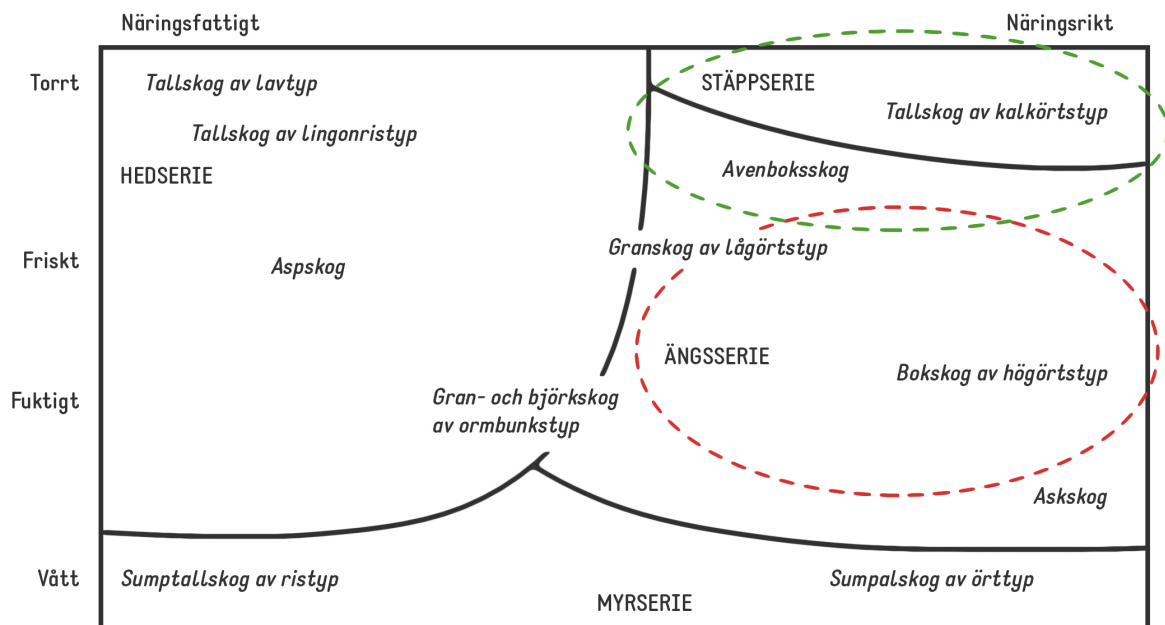
*Galatella linoxyris*  
*Galatella sedifolia*  
*Inula ensifolia*  
*Stipa capillata*  
*Teucrium chamaedrys*

Figur 4. Exempel på särskilt attraktiv örtartad östeuropeisk stäppvegetation (egen illustration baserad på Demina & Bragina 2014, Hitchmough 2017, Lavrenko & Karamysheva 1993, Walter & Breckle 1989).

## 2.3. Staden som stäpp – erfarenheter gällande stäppplanteringar i urbana miljöer

### 2.3.1. Inledning

De ofta mycket tuffa förhållanden som råder i stadens hårdgjorda ytor kan vara utmanande och svårhanterliga både för växter och för anläggare. Det vanligt förekommande tillvägagångssättet att genom tillförsel av rik och mullhaltig jord försöka skapa gynnsamma växtmiljöer för klassiska perenner som *Alchemilla* spp. och *Geranium* spp., vars ursprung företrädesvis är friska till fuktiga skogsmiljöer, brukar initialt ge ett gott intryck med välmående växter som snabbt omsätter tillgängliga resurser i frodig grönska. Allt eftersom förbrukas dock näringen och mullhalten sjunker, vilket utan mycket omfattande skötsel i form av ogrärensning, bevattning och jordförbättring leder till att torktåliga ogräs snabbt etablerar sig och de planterade växterna tynar bort. Detta eftersom växtplatsen inte längre matchar växternas behov. Genom att istället utnyttja platsens förutsättningar och använda växter från habitat som liknar de i våra hårdgjorda urbana miljöer (se Figur 5) kan mer hållbara planteringar skapas. (Sjöman et al. 2015, Wahlsteen & Sjöman 2009)



Figur 5. Figuren visar utifrån ett ståndortsdiagram av Pålsson (1995) lämpliga ursprungshabitat för vegetation i hårdgjorda urbana miljöer (grön markering). Röd markering visar habitat för vanlig vegetation i dagsläget (egen illustration efter Sjöman 2012, Sjöman et al. 2015).

I följande avsnitt kommer analysen av intervjuerna med Stefan Lagerqvist, Peter Korn och Sabine Plenck att tillsammans med relevanta delar av litteraturstudien redogöra för ett antal avgörande faktorer, som substrat, skötsel och växtval, att ta hänsyn till i skapandet av hållbara stäppplanteringar för hårdgjorda urbana miljöer.

### 2.3.2. Substratets betydelse

Den självklara fördelen med växter från områden med låg nederbörd under tillväxtperioden är deras strategier för att hantera vattenstress. Men även fast bristen på vatten ofta är det största problemet för urbana planteringar så kan ett överskott på vatten vid fel tillfälle vara minst lika förödande för



stäppväxter som torka kan vara för fuktkrävande arter (Korn 2012). Både Korn<sup>15</sup> och Lagerqvist<sup>16</sup> betonar därför vikten av väl-dränerade grovkorniga substrat för att undvika fuktrelaterade problem, framförallt inför vintern då ett fuktighetshållande substrat riskerar att stimulera tillväxt istället för invintring. Genom att innehålla en stor mängd luftporer kallnar ett väl-dränerat substrat snabbare på hösten vilket medför att tillväxten avslutas och invintringen tar vid tidigare, något som Korn (2012) menar är helt avgörande för härdigheten hos växter från mer kontinentala klimat där årstidsväxlingarna är tydligare än i svenska urbana miljöer. Till följd av den stora mängden luftporer värms även väl-dränerade substrat upp tidigare på våren och möjliggör tidig tillväxt, vilket gynnar växter från varmare klimat (Bengtsson & Gustafsson 2006).

Vinterfukt beskrivs ofta som det största hotet mot växter från varmare klimat men även långvarig väta under tillväxtperioden kan enligt Korn (2012) vara ett problem då hög värme tillsammans med fukt snabbt kan leda till röta för känsligare arter. Även i detta fall spelar substratet en avgörande roll och samtliga informanter menar att väl-dränerade substrat är mest gynnsamt för stäppväxter. Lagerqvist berättar att flera stäppplanteringar i Sävsjö anlagts framgångsrikt genom att gräva bort cirka 50 centimeter av befintlig jord följt av påförandet av kalkkross i fraktionen 0–50 millimeter. Även planteringar där befintlig moränjord blandats med en blandning av 80 % grus i fraktionen 0–18 millimeter och 20 % kompost har visat sig fungera mycket bra över tid. Båda dessa typer av planteringar menar Lagerqvist både är resurssnåla och ger mycket långlivade växter. Som exempel nämner Lagerqvist *Geranium sanguineum* som i en plantering med konventionell planteringsjord, till exempel Hasselfors E-jord, ofta blir kortlivad medan den i planteringar av kalkkross kan leva betydligt längre.<sup>17</sup>

Korn ser vissa nackdelar med kalkkross, som att kalken delvis begränsar vilka arter som går att odla samt att den fryser sönder på vintern och över tid går mot att bilda lera, vilket gynnar ogräs och mossbildning. Korn använder sig uteslutande av *strid sand*<sup>18</sup> i fraktionen 0–8 millimeter till upphöjda bäddar och planterar därefter företrädesvis redan sandodlade växter eller barrotade växter. Om krukodlade växter används avlägsnas all jord för att undvika att fukt samlas runt rötterna och istället stimulera rotsystemet att leta sig djupt ner i bädden i jakt på fukt. Detta menar Korn ger en plantering med hög tolerans mot perioder med låg nederbörd, samtidigt som det väl-dränerade substratet även kan hantera tillfälligt hög nederbörd utan att vatten blir stående. Sanden är även mycket strukturfast och förändras inte över tid.<sup>19</sup>

På stäppen är den främsta tillväxthämmande faktorn torkan (Walter & Breckle 1989). I Sverige, där klimatet ofta kan vara både svalare och fuktigare, menar Korn att det krävs ett ökat inflytande av andra tillväxthämmande faktorer, som låg tillgång på näring, för att stäppväxter ska vara långlivade, satsa på rottillväxt och utveckla ett attraktivt habitus. Korn menar därför att utgångsläget för en stäppplantering alltid måste vara näringsfattigt, något som både Lagerqvist och Plenck<sup>20</sup> håller med om. Näring kan enligt Korn vid behov alltid tillföras i efterhand om växterna uppvisar tecken på näringsbrist. Enligt Plenck har örtartade växter i relativt stor utsträckning möjligheten anpassa fördelningen mellan rot och skott efter rådande förhållanden, något som i praktiken innebär att växter till exempel kan minska mängden bladmassa till förmån för utvecklandet av ett mer omfattande rotsystem i en miljö med vatten- och näringsstress. Detta innebär även att växter som odlas i näringsrika och fuktighetshållande jordar stimuleras att satsa på bladmassa på bekostnad av rotsystemets utveckling, vilket enligt Plenck blir ett problem till exempel vid tillfällig vattenbrist då växterna har utvecklat ett allt för svagt rotsystem för att kunna hantera torkan. Plenck betonar därför likt både Korn och Lagerqvist vikten av väl-dränerade

---

<sup>15</sup> Peter Korn, telefonintervju den 22 februari 2019.

<sup>16</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.

<sup>17</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.

<sup>18</sup> Sand med låg andel små fraktioner, ej bakbar.

<sup>19</sup> Peter Korn, telefonintervju den 22 februari 2019.

<sup>20</sup> Sabine Plenck, telefonintervju den 27 februari 2019.

växtbäddar med relativt lågt näringsinnehåll för stäpplanteringar då detta stimulerar rottillväxt framför skotttillväxt, vilket i längden ger mer långlivade och torktåliga planteringar.

Enligt Sjöman och Slagstedt (2015) tenderar konventionella jordar generellt att vara både kompakta och att under perioder av torka bilda en hård skorpa på ytan, något som vid nederbörd eller bevattning försvårar möjligheten till infiltration. Grovkorniga bäddar av till exempel kalkkross eller strid sand har inte detta problem utan är både strukturfasta och har en god infiltrering (Spoor 2004). Korn menar att det i vissa fall kan vara fördelaktigt att även toppa sandbäddar med ett gruslager i fraktionen 2–5 millimeter då detta dels ser mer tilltalande ut och att det ytterligare bryter kapillärkraften, vilket hindrar uttorkning, samt ger ännu bättre infiltrering. Ytterligare argument för påförandet av ett gruslager framhålls av Schmithals och Kühn (2017) som genom sin studie på nyetablerade prärieplanteringar i Berlin kunnat konstatera att ett sju centimeter tjockt lager med stenkross i fraktionen 5–11 millimeter gett upphov till högre och kraftigare plantor än i motsvarande planteringar utan stenkrosslager. Detta på grund av att gruset möjliggjorde högre jordtemperaturer och därmed ökad biologisk aktivitet. En drastisk minskning i andelen frögräs kunde även konstateras. Samtidigt poängterar Korn att ett gruslager tyvärr också innebär att planterade växter får svårare att fröså sig, något som är önskvärt och en viktig del i skapandet av dynamiska planteringar som utvecklas över tid. Även Hitchmough (2011) lyfter möjligheten för växter att reproducera sig som en avgörande komponent för långsiktigt hållbara planteringar.

### 2.3.3. Etablering och skötsel

Den mest kritiska tiden för en plantering är alltid den första säsongen innan växterna har hunnit etablera sig. Under etableringstiden krävs det enligt Lagerqvist således kontinuerlig kontroll gällande vattning och ogrärensning för att ge växterna möjligheten att utveckla ett kraftigt rotsystem som kan stå emot kommande säsongers olika utmaningar. Enligt Lagerqvist vattnas en nyanlagd stäpplantering vid avsaknad av regn under den första säsongen för att sedan nästa säsong minska succesivt ner till enstaka stödvattningar och för att den tredje säsongen vara helt utan bevattning.<sup>21</sup> Detta tillvägagångssätt tillämpas liknande av Plenk<sup>22</sup> medan Korn<sup>23</sup> menar att endast en säsong med viss stödbevattning är nödvändigt för stäpplanteringar för sandbäddar. Gödning ges enligt samtliga informanter endast vid anläggning och då med en betydligt svagare dosering än rekommenderat för konventionella planteringar. Lagerqvist använder till exempel en tredjedel av rekommenderad etableringsdos för kalk- och grusplanteringar.

Enligt Hitchmough (2017) kan stäpplanteringar, framförallt i fuktiga klimat, potentiellt vara mer utsatta för ogräs än andra tätare typer av planteringar, trots ogräshämmande faktorer som torra grovkorniga ytlager och ett näringsfattigt substrat. Lagerqvist upplever inte stäpplanteringar som mer invaderade av ogräs än andra planteringar, tvärtom märker han en tydlig minskning jämfört med konventionella planteringar. Lagerqvist understryker dock vikten av att framförallt under etableringsfasen men sedan även fortlöpande under kommande säsonger göra flera korta skötselinsatser för att rensa ogräs och hålla efter eventuella växter som riskerar att ta över för stor yta i planteringen. Detta sparar enligt Lagerqvist mycket tid då det går att vara förutseende och i god tid förebygga framtida problem. Även Korn menar att en kontinuerlig skötsel är ett måste för att en stäpplantering ska vara långsiktigt hållbar. Lagerqvist lyfter vidare den kontinuerliga skötseln som en möjlighet till utbildning i arbetet då skötselpersonalen utvecklar en förtrogenhet med växtmaterialet och kan till exempel enklare särskilja önskvärda fröplantor från ogräs.

---

<sup>21</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.

<sup>22</sup> Sabine Plenk, telefonintervju den 27 februari 2019.

<sup>23</sup> Peter Korn, telefonintervju den 22 februari 2019.

Enligt både Lagerqvist och Korn är skötseln för stäpplanteringar relativt lik skötseln för konventionella planteringar men i betydligt mindre omfattning och med en avgörande skillnad. Skötselåret inleds med en nedklippning av fjolårets fröställningar och kvarvarande torrt växtmaterial innan eventuella lökar börjat gro, men istället för att låta skräpet ligga kvar avlägsnas det organiska materialet från planteringen.<sup>24</sup> Detta för att undvika mullbildning, något som i längden bara gynnar ogräs då ytlagret både blir mer näringsrikt och fuktighetshållande.<sup>25</sup> Både Lagerqvist och Korn betonar vikten av att precis allt organiskt material avlägsnas. Detta menar Korn är enklast gjort i sandbäddar eftersom det till skillnad från i grövre fraktioner som grus och kalkkross inte fastnar små skräpbitar mellan stenar. För att i största möjliga mån förhindra detta undviker Lagerqvist trimrar som trasar sönder växtmaterialet och förespråkar istället en manuell nedklippning. Lövblås kan sedan användas för att blåsa bort allt organiskt material, något som Lagerqvist lyfter fram som mycket tidseffektivt. Korn tillämpar i allt större utsträckning bränning, vilket framförallt i trafikmiljöer visat sig vara en ytterst effektiv metod som samtidigt reducerar mängden vintergroende ogräs.

Under säsong sköts planteringen genom kontinuerlig ogrärensning, enligt både Korn och Lagerqvist dock betydligt mer sällan och snabbare än i konventionella planteringar med fuktighetshållande substrat. Korn lyfter särskilt fram sandbäddar som mycket lättrensade och att rotsystemen enkelt följer med vilket i det långa loppet drastiskt reducerar risken för nya uppslag av ogräs. Genom att tillämpa en kontinuerlig skötsel med många små insatser menar Lagerqvist att en plantering på 50–70 kvadratmeter enkelt kan rensas på 15 minuter.

#### 2.3.4. Funktionalitet och attraktivitet

Vikten av att känna sitt växtmaterial och inte minst sin plats är något som samtliga informanter lyfter fram som en av de mest avgörande faktorerna i skapandet av stäpplanteringar. Även om generella slutsatser gällande stäppväxters lämplighet för hårdgjorda urbana miljöer kan dras är det i slutändan interaktionen mellan en specifik växt och en specifik plats som avgör hur framgångsrik en plantering kommer bli<sup>26</sup>. Samtliga informanter betonar därför vikten av att noggrant undersöka platsen för en framtida plantering, gärna i ett så tidigt skede som möjligt, för att göra ett så väl anpassat växtval som möjligt. Den optimala platsen för en stäpplantering är enligt Korn generellt en vindutsatt och mycket solexponerad plats.

Korn gör en tydlig distinktion mellan konkurrenskraftiga och mindre konkurrenskraftiga stäppväxter och menar att kunskapen om hur olika växter hanterar tillgängliga resurser är helt avgörande för att kunna förutse hur en plantering utvecklas över tid, vilket krävs för att väl kunna anpassa skötseln. Växter som på stäppen växer på något fuktigare marker, som *Phlomis tuberosa* eller *Salvia verticillata*, är arter med god konkurrensförmåga och kan enligt Korn vara svåra att kombinera med skuggintoleranta arter som till exempel *Gypsophila paniculata* och *Iris* spp. Arter som dessa menar Korn generellt behöver en öppen och luftig position i planteringen för att utvecklas väl. Enligt Plenck<sup>27</sup> klarar dock vissa generellt skuggintoleranta arter som *Adonis vernalis* och *Pulsatilla vulgaris*, genom att vegetera tidigt på säsongen när planteringen är som mest öppen, att till viss del vila under andra växter så länge de inte överskuggas helt. Korn menar vidare att höjden på bladmassan således är en viktig faktor att ta hänsyn till då växter med mycket blad högt upp skuggar mer vilket betyder att dess grannar behöver kunna hantera detta. Hitchmough (2017) poängterar att det viktigaste inte alltid är att hitta växters optimum, utan vad de kan klara av och samtidigt uppvisa ett acceptabelt utseende.

---

<sup>24</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.

<sup>25</sup> Peter Korn, telefonintervju den 22 februari 2019.

<sup>26</sup> Peter Korn, telefonintervju den 22 februari 2019.

<sup>27</sup> Sabine Plenck, telefonintervju den 27 februari 2019.

Samtliga informanter lyfter fram blomningens roll för stäpplanteringarnas upplevda attraktivitet, något som stöds av Hoyle, Hitchmough och Jorgensen (2017) vars enkätstudier tydligt visar allmänhetens preferens för mycket färgrika planteringar. Plenck menar även att förekomsten av ogräs upplevs mindre påtaglig i färgrika planteringar. Vidare menar både Plenck och Korn att genom en kombination av stäppväxter från till exempel torra prärier i Nordamerika kan en längre och mer dramatisk blomning uppnås, då antalet nordamerikanska höst- och sensommarblommande arter är betydligt fler än de östeuropeiska. Plenck poängterar även vikten av att planera in många blomningsperioder som kontinuerligt avlöser varandra, något som både Lagerqvist och Korn håller med om. Korn lyfter även fram kortare dramatiska effekter som blomningen av *Papaver orientale* som en viktig komplettering till övrig blomning, något som även Hitchmough (2017) påpekar. Utöver ökad attraktivitet gynnar en förlängd blomning även insekter genom ökad tillgång på pollen och nektar (Persson & Smith 2014).

Korn lyfter fram en kombination av perenner, bienner och annueller som mycket lämpligt, framförallt i offentliga miljöer där en snabb effekt är extra önskvärd. Bienner som *Jasione montana*, *Echium vulgare*, *Viola tricolor* och *Silene armeria* samt perennen *Dianthus carthusianorum* är några exempel på särskilt bra växter som kan sås direkt på plats för att fylla ut tomma ytor innan övriga plantor har etablerat sig ordentligt. Många av dessa stannar även kvar i planteringen över längre tid och dyker upp där det finns plats utan att konkurrera vilket är positivt för den långsiktiga dynamiken.<sup>28</sup> Även Lagerqvist<sup>29</sup> ser stora fördelar med inkludering av bienner som *Verbascum nigrum*, *Verbascum bombyciferum* (för större planteringar) och *Digitalis ferruginea*. Lagerqvist kompletterar också sina planteringar med insådd av perenner, och nämner som exempel gräset *Melica ciliata*.

För den övergripande strukturen så utgår Lagerqvist oftast från en stomme av gräs då dessa fyller ut och som genom sin stora bladmassa står sig bra och täcker marken genom hela säsongen även minskar ogräsmängden. Även Korn lyfter fram gräsets långa säsongsintrasse som positivt men utgår från perenner i större utsträckning än gräs för sina stäpplanteringar. Även Plenck förespråkar en lägre andel gräs, mellan 10–15 procent, då de tenderar att bli för dominanta i det långa loppet, något som även Korn och Hitchmough (2017) framhåller. Hitchmough (2017) menar att perenner, och framförallt klumpbildande perenner, bör utgöra majoriteten av växterna i en stäpplantering då dessa håller sig på sin plats över tid och inte i lika stor utsträckning som gräs riskerar att sprida sig på andra arters bekostnad. Plenck berättar vidare att flera av hennes experiment har tagit sin utgångspunkt i botaniska växtlistor för naturligt förekommande stäppväxtsamhällen och att hon utifrån dessa listor skapat nya och mer estetiskt tilltalande växtblandningar med samma proportioner av till exempel bienner, annueller, klumpbildande gräs och växter med vintergröna bladrosetter som i de naturliga växtsamhällena. Detta för att bibehålla de funktionella aspekterna av växtsamhällets struktur<sup>30</sup>.

---

<sup>28</sup> Peter Korn, telefonintervju den 22 februari 2019.

<sup>29</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.

<sup>30</sup> Sabine Plenck, telefonintervju den 27 februari 2019.

## 3. Diskussion

### 3.1. Resultatsammanfattning

Följande diskussion kommer inledningsvis att redogöra för uppsatsens syfte samt presentera en sammanfattning av hur frågeställningarna har besvarats genom resultatet. Därefter kommer resultatet att diskuteras och analyseras utifrån frågeställningarna. Avslutningsvis kommer metoden att utvärderas och diskuteras följt av förslag till vidare forskning samt en kort sammanfattning av slutsatserna.

Syftet med denna uppsats har varit att undersöka om östra Europas stäppområden kan utgöra förebild för planteringar i hårdgjorda öppna urbana miljöer, planteringar som idag ofta är skötselintensiva till följd av kortsiktigt fungerande växtbäddar och ett dåligt ståndortsanpassat växtmaterial. Inledningsvis undersöktes vad som enligt litteraturen kännetecknar staden och dess öppna hårdgjorda ytor som ståndort. Utifrån resultatet av litteraturstudien kan det konstateras att klimatet i urbana miljöer på grund av flera olika faktorer som framförallt kan kopplas till den stora andelen hårdgjorda ytor är både varmare och torrare än klimatet på landsbygden. Material som asfalt, sten och betong med hög värmekapacitet och generellt lågt albedovärde bidrar till betydligt högre temperaturer i hårdgjorda miljöer jämfört med grönområden och parkmiljöer. Täta markbeläggningar och kompakterade jordar minskar möjligheten till infiltration och låga grundvattennivåer och kapillärbrytande markstrukturer bidrar vidare till en stor obalans i vattenförhållandena. Det kan även konstateras att existerande spontan vegetation i urbana miljöer tenderar att ha sitt ursprung på klippuskott och torra kalkrika gräsmarker, ofta i varmare klimat.

Vidare undersöktes hur litteraturen beskriver växtförutsättningarna på stäppen i östra Europa, med fokus på äkta stäppområden. Genom det kontinentala klimatet på stäppen är årstidsskiftningarna tydliga med kalla vintrar, nederbördsrika vårar och torra somrar. Detta innebär att den främsta tillväxtperioden är under vår och försommar när markfukten möjliggör god tillväxt. Under sommaren minskar antalet blommande växter för att på sensommaren kort öka och sedan minska igen i takt med höstens intåg. Jordens beskaffenhet varierar beroende på topografiska skillnader och kan på slätter och i fuktiga sänkor vara djup och mullrik medan jorden på kullar och sydsluttningar kan vara mycket grund, torr och näringsfattig. Den främsta tillväxthämmande faktorn är torkan och detta hanteras av växterna genom till exempel torktåliga blad, djupgående rotsystem eller vattenlagrande pålrötter. Vissa växter använder sig av allelopati för att hindra andra arter från att etablera sig i deras närhet och på produktiva jordar sker konkurrens genom att vegetera tidigt eller genom att producera en bladmassa som skuggar ut kringliggande vegetation. På mindre produktiva jordar är strategin att på olika sätt tolerera rådande förhållanden den främsta möjligheten till överlevnad.

I intervjustudien undersöktes särskilt viktiga faktorer att ta hänsyn till i skapandet av stäppplanteringar utifrån intervjuer med tre informanter. Det framgick att informanterna delar många erfarenheter och generellt kan sägas arbeta utifrån en tradition där stäppen får agera förebild utan att för den delen kopieras. Vikten av väl-dränerade och helt eller till största delen mineralbaserade substrat lyfts fram som en avgörande framgångsfaktor, framförallt för att undvika fuktrelaterade problem och för att stimulera rotutveckling framför skotttillväxt. Vidare framhålls en kontinuerlig och anpassad skötsel som en viktig faktor. Stödbevattning och ogrärensning lyfts fram som särskilt avgörande under etableringsperioden men behöver även följas upp med löpande korta skötselinsatser för att ha en god framförhållning. Vikten av att avlägsna allt organiskt material i samband med vårstädning betonas för att undvika mullbildning. Konkurrenskraften hos växterna i en plantering behöver beaktas för att kunna förutse en planterings utveckling över tid och en distinktion görs mellan konkurrenskraftiga och konkurrenssvaga växter. Vikten av en noggrant planera för lång attraktivitet betonas även av samtliga informanter och lång och färgrik blomning lyfts fram som särskilt viktigt, något som uppnås genom en kombination av stäppväxter från olika delar av världen. Även en kombination av årevis, biennier och perenner framhålls som framgångsrikt för dynamiska och långsiktigt hållbara stäppplanteringar.

### 3.2. Resultatdiskussion

Att klimatet i hårdgjorda urbana miljöer beskrivs som varmt och torrt är i högsta grad relativt och definieras i litteraturen utifrån jämförelsen med kringliggande landskap (t.ex. i Gill 2006, Parlow 2011, Sjöman & Slagstedt 2015). Som Sjöman och Slagstedt (2015) dock betonar definieras stadens klimat framförallt utifrån dess geografiska position. I jämförelsen med östra Europas stäpp kan det därför antas att det sydsvenska klimatet generellt är både fuktigare och svalare än det på stäppen, vilket även Korn<sup>31</sup> uttrycker. När effekten av faktorer som till exempel värmeö-fenomenet samt ytavrinning tas i beaktning minskar dock skillnaderna (Sjöman et al. 2015). I undersökningen av tre stäppväxtsamhällen i nordöstra Rumänien har Sjöman (et al. 2015) jämfört klimatet för de rumänska lokalerna med det i centrala Köpenhamn och kunnat visa på stora likheter i både temperatur, nederbörd och estimerad vattenstressnivå. Utifrån den geografiska närheten till Sverige samt informanternas erfarenheter av stäppplanteringar i Sverige kan resultatet antas vara relativt applicerbart även på sydsvenska förhållanden. Jämförande studier utifrån klimatet i specifika svenska städer krävs dock för att bekräfta detta definitivt.

Enligt Sjöman (et al. 2015) har den hårdgjorda urbana miljön betydligt större likheter med torra stäppsystem än de fuktiga skogshabitat från vilka flera av de idag mest frekvent använda stadsprennerna har sitt naturliga ursprung. Detta framhålls även av andra författare (t.ex. Kingsbury 2004, Schmidt 2018, Wahlsteen & Sjöman 2009) och utifrån Hansen och Stahls (1993) hortikulturella habitat skulle stadens hårdgjorda ytor anses motsvara ett stenparti eller stäppliknande öppen mark (se Figur 1). Det har vidare konstaterats av bland annat Lundholm och Marlin (2006) samt Thompson och McCarthy (2008) att den spontana vegetation som uppträder i urbana miljöer framförallt består av arter med sitt ursprung i steniga habitat samt torra och kalkrika gräsmarker. Således förstärker både Lundholm och Marlins (2006) samt Thompson & McCarthys (2008) resultat bilden av den hårdgjorda urbana miljön som en stäppliknande växtplats där växter med framförallt stress- och störningstolererande strategier är mest framgångsrika.

Ellenberg lyfter samtidigt att växters "ecological existence differs from their ecological potential" (1988, s. 480), något som kan tolkas som att endast kunskaper om en arts naturliga växtplats inte räcker för att avgöra dess hortikulturella placering. Hitchmough (2017) menar även att det ur ett hortikulturellt perspektiv är betydligt mer intressant undersöka vad en art kan klara och fortfarande se attraktiv ut än vad som är dess ekologiska optimum. Detta visar på behovet av en kombination av de förhållningssätt som presenteras av Hansen och Stahl (1993) och Grime (2001). Studiet av växters naturliga växtplats kan ge en vägledande indikation på vilka förhållanden de klarar även i hortikulturella miljöer men deras lämplighet behöver ytterligare utredas genom undersökningar gällande till exempel konkurrens och attraktivitet, förslagsvis i faktiska platsspecifika testbäddar likt de som också ligger till grund för Hansen och Stahls (1993) forskning.

Genom de olika mikroklimat och lokala skillnader i jordmån som uppträder på stäppen finns det flera växtsamhällen som kan vara intressanta för urbana miljöer. På marker där saltkoncentrationen är hög växer arter som potentiellt kan vara mycket lämpliga för trafiknära ytor och på karga kullar och sydsluttningar växer arter för de allra mest torkutsatta lägena. Stäppens sammansättning av både perenner, biennor och årliga kan överföras till faktiska planteringar och detta framhävs av samtliga informanter. Kombinationen av växter med olika livslängd innebär en inplanerad succession, vilket ger en dynamisk plantering som tillåts förändras över tid. Plenks arbetsätt att översätta botaniska växtlistor till funktionellt liknande hortikulturella planteringar går i linje med den indelning som Hansen och Stahl (1993) presenterar utifrån växters olika funktionella roller i hortikulturella sammanhang.

---

<sup>31</sup> Peter Korn, telefonintervju den 22 februari 2019.

Samtidigt är de numera allt mer fragmentariskt kvarvarande stäppområdena i östra Europa ofta i mycket hög grad påverkade av mänsklig aktivitet. Detta innebär att hänsyn behöver tas till samtliga faktorer som påverkar artsammansättningen. Grimes (2001) C–S–R-modell är mycket användbar för detta. Dominerande arter dominerar inte nödvändigtvis på grund av stresstolerans eller konkurrenskraft utan kan vara en effekt av störning i form av bete eller kultivering, vilket Hitchmough (2017) påpekar. Således kan den rena artsammansättningen för stäppen ge en skev bild av vad som utgör ett stabilt växtsamhälle. Goda kunskaper om platsens både ekologiska och kulturella historia krävs för att förstå växtlighetens sammansättning till fullo och för att kunna överföra den till ett hortikulturellt sammanhang.

Torkan har framhållits som den främsta tillväxthämmande faktorn på stäppen (Walter & Breckle 1989). Även urbana miljöer kan generellt sägas kännetecknas av osäker vattentillgång, om än relativt sett (Gill 2006). För att framgångsrikt anlägga stäppplanteringar i Sverige krävs det enligt Korn ett ökat inflytande av andra tillväxthämmande faktorer, som till exempel minskad tillgång på näring. Detta för att kompensera bristen på torka och värme av samma extrema grad som på stäppen som bland annat bidrar till att växterna blir långlivade och utvecklar omfattande rotsystem. Även minskad tillgång på näring leder enligt Korn till att växterna satsar på ett mer utvecklat och djupgående rotsystem, något som stöds av Plenk<sup>32</sup> resonemang gällande örtartade växters förmåga att anpassa fördelningen mellan rot och skott efter rådande förhållanden.

Enligt Korn behöver växtplatsen för stäppplanteringar erbjuda största möjliga exponering för sol och vind i kombination med ett substrat som enligt samtliga informanter, förutom att vara näringsfattigt, behöver vara väl-dränerat för att undvika fuktrelaterade problem och stimulera djupgående rotsystem. Att växtbäddarna även är upphöjda är avgörande för att undvika stående vatten efter vilket, sett till att underliggande markstrukturer i urbana miljöer enligt Sjöman och Lagerström (2007) tenderar att vara kompakterade, kan tänkas vara extra viktigt. Då den urbana värmeö-effekten enligt Sjöman och Slagstedt (2015) höjer temperaturen och således kan ge upphov till längre frostfria perioder, och därmed längre fuktiga perioder, blir väl-dränerade och upphöjda bäddar ännu viktigare i just urbana miljöer. Den stadiga utvecklingen mot ett varmare klimat i Sverige kan komma att ytterligare förstärka detta och huruvida stäppväxter, både från östra Europa och andra delar av världen, kan hantera allt mildare och fuktigare vintrar behöver undersökas ytterligare.

Den huvudsakliga blomningen på östra Europas stäpp sker under vår och försommar när markfukten möjliggör tillväxt (Walter & Breckle 1989). Endast ett mindre antal attraktiva arter blommar på sensommar och höst, till exempel *Teucrium chamaedrys*, *Galatella lino-syris* och *Galatella sedifolia*, vilket kan ses som problematiskt då en lång och färgrik blomning har framhållits som särskilt avgörande för en planterings upplevda attraktivitet (Hoyle, Hitchmough och Jorgensen 2017, Walter & Breckle 1989). Således menar både Korn och Plenk att växter från östra Europas stäpp behöver kompletteras med fler senblommande växter från andra delar av världen, som till exempel Nordamerikas torra prärier, för att förlänga blomningen i stäppplanteringar. I enlighet med Hansen och Stahls (1993) teorier om hortikulturella habitat kan växter från olika delar av världen mycket väl kombineras om deras naturliga habitat karaktäriseras av liknande ekologiska förhållanden. Sett utifrån Grimes (2001) teorier behöver även växtsätt tas i beaktning, något som även Korn uttrycker genom sin distinktion mellan konkurrenskraftiga och konkurrenssvaga växter.

Förlängd blomning innebär förutom en ökning av planterings upplevda attraktivitet även ökad tillgång på nektar och pollen, vilket är en av flera betydande ekosystemtjänster som Sjöman (et al. 2015) menar att planteringar behöver erbjuda i den hårdgjorda urbana miljön. Vidare möjliggör de grovkorniga substrat som samtliga informanter rekommenderar för stäppplanteringar en bättre infiltrering av dagvatten. Till skillnad från andra urbana jordar som enligt Sjöman och Lagerström (2007) tenderar att

---

<sup>32</sup> Sabine Plenk, telefonintervju den 27 februari 2019.

bilda vattenavstötande ytskikt i urbana miljöer till följd av uttorkning och ackumulering av olika kemiska föreningar kan grovkorniga växtbäddar genom god infiltrering bättre hantera dagvatten, något som ytterligare framhålls som en viktig ekosystemtjänst i urbana miljöer (Spoor 2004, Sjöman et al. 2015).

I öppna stäpplanteringar kan ogräs lättare etablera sig och således krävs åtgärder för att motverka detta. Genom påförandet av ett gruslager minskar Korn att ogrässtrycket minskar då ytlaget hålls torrare. Samtidigt kan ett grövre ytlager även öka ansamlingen av organiskt material, vilket i längden ger upphov till fukthållande mull som gynnar fröogräs, vilket också är en anledning till att Korn ofta undviker ett ytlager med grus. Studien av Schmithals och Kühn (2017) visar att ett sju centimeter tjockt lager av stenflis drastiskt minskar mängden fröogräs och att de planterade växterna generellt gynnas av att jordtemperaturerna höjs, men hur detta påverkar ansamlingen av organiskt material och mullbildning under längre tid framgår ej. Följaktligen kan det sägas finnas både för- och nackdelar med att motverka etablerandet av fröogräs genom påförandet av ett ytligt gruslager och att minskningen i andelen fröogräs riskerar att i det långa loppet motvägas av eventuell ogräsgynnande mullbildning över tid.

Genom korta och kontinuerliga skötselinsatser tycks stäpplanteringar bli som mest framgångsrika då detta förebygger problem. Att dessutom kontinuerligt utföra korta mindre ogräsrensningar gör att mer omfattande störningar undviks, något som utifrån Grimes (2001) teorier skulle kunna antas leda till att ännu mer ogräs med en störningstolererande strategi etablerar sig på bekostnad av planterade växter. Det kan även antas att skötselpersonalen i och med en mer frekvent närvaro skulle bli bättre på att förutse framtida problem och möjligtvis även utveckla en större förtrogenhet med växtmaterialet, något som Lagerqvist<sup>33</sup> lyfter fram. Att personalen då lättare kan särskilja önskvärda fröplantor från ej önskvärda bidrar säkerligen till en mer dynamisk och anpassad skötsel, vilket av både Hitchmough (2017) och Korn har framhållit som avgörande för en långsiktigt hållbar plantering.

### 3.3. Metoddiskussion

Utgångspunkten för uppsatsen har varit de förhållningssätt och perspektiv som presenteras av Hansen och Stahl (1993) och Grime (2001). De förstnämnda presenterar ett förhållningssätt som förenar hortikultur och ekologi på ett sätt som ska kunna tillämpas av praktiker medan den andra presenterar en modell baserad enbart på ekologi. Bådas förhållningssätt bygger på mångårig forskning kring växters ekologi och habitat, vilket bedöms ge en tyngd åt deras resonemang, och kombinationen av de båda utgör den vetenskapliga grund som denna uppsats vilar på.

Indelningen i tre resultatkapitel gjordes utifrån frågeställningarna för att enkelt kunna följa hur dessa besvarades och gav därmed en tydlig överblick och en enkel struktur. Indelningen kan samtidigt ha gett upphov till ett resultat där kapitlen presenteras allt för skilda från varandra. En annan sorts indelning hade möjligtvis kunnat bidra till en tydligare helhetsbild. I resultatets två inledande kapitel har jag i respektive kapitel försökt att besvara de två första frågeställningarna utifrån en litteraturstudie. Den undersökta litteraturen har till största delen utgjorts av vetenskapliga, och i största möjliga mån även refereegranskade, texter för att ge uppsatsen en vetenskaplig förankring. Litteraturen har använts för att redogöra för vad som karaktäriserar växtförutsättningarna dels i hårdgjorda urbana miljöer och dels på östra Europas stäpp. Jag anser att de två första frågeställningarna har kunnat besvaras relativt tillfredställande utifrån den utvalda litteraturen. Litteratur som i högre utsträckning kombinerade hortikultur och ekologi specifikt utifrån östra Europas stäpp hade dock varit önskvärd.

Användandet av vetenskapliga texter och litteratur kan vara ett problem i en delvis praktiskt inriktad uppsats då överföringen av teoretiska kunskaper till praktisk tillämpning kan ge upphov till generaliseringar och förenklingar som leder till att vissa avgörande faktorer förbises. För att i största möjliga mån undvika detta har jag därför genom min intervjustudie tagit stöd i tre erfarna

---

<sup>33</sup> Stefan Lagerqvist, telefonintervju den 18 februari 2019.



yrkespersoners kunskaper och låtit dessa leda mig som författare genom den tredje frågeställningen och den praktiska tillämpningen. Resultatet från intervjustudien tillför viktig praktisk kunskap från de tre yrkespersonerna som endast går att nå genom faktiskt utförande. Genom sina respektive erfarenheter möjliggör informanterna en sammankoppling av de teoretiska kunskaperna från inledande resultatkapitel med den praktiska tillämpningen. På så sätt besvaras den tredje frågeställningen och uppsatsens syfte uppnås.

Då det tredje resultatkapitlet kan sägas förena teori och praktik har resultatet av intervjustudien även kompletterats med ett antal vetenskapliga texter och annan mer erfarenhetsbaserad litteratur. Detta för att tillföra ytterligare specifik och relevant kunskap. Litteratur som angriper ämnet utifrån svenska förhållanden har varit något begränsad och således har perspektiven behövt breddas och litteratur från andra länder, företrädesvis England och Tyskland, har använts. Möjligheten att applicera informationen från dessa källor på svenska förhållanden är svår att avgöra men har genom stödet från intervjustudien, där två av tre informanter är yrkesverksamma i Sverige, bedömts relevant.

Samtliga intervjuer utfördes över telefon, spelades in och transkriberades sedan för att enkelt kunna överblickas. Intervjun med Sabine Plenk utfördes på engelska och översattes således i samband med transkriberingen, något som kan innebära en risk för missförstånd och feltolkningar. Att transkribera och analysera intervjuer innebär alltid att intervjuaren gör egna tolkningar och drar slutsatser utifrån sina egna erfarenheter och detta bör tas i beaktning (Fägerborg 1999). Vidare bör även informanternas roll som yrkespersoner med en stark koppling till ämnesområdet beaktas då det kan finnas ett egenintresse i att framhålla fördelar med respektive metoder som särskilt framgångsrika.

På grund av tidsbrist kunde inte kompletterande intervjuer utföras, något som hade varit önskvärt för att ytterligare fördjupa resonemangen från informanterna. Att även personligen träffa och genomföra intervjuerna med samtliga informanter hade varit önskvärt men var på grund av tidsbrist inte heller möjligt. Vidare framkom det under arbetet med denna uppsats en önskan att komplettera litteraturstudien och intervjustudien med undersökningar av faktiska planteringar, kanske med fördel utförda av informanterna själva, för att på så sätt inkludera praktiska exempel på hur de olika förhållningssätt som informanterna presenterar tar sig uttryck i verkligheten. Detta hade kunnat ge ett ytterligare djup till deras resonemang och en tydligare koppling till den praktiska tillämpningen men då uppsatsen skrevs under vinterhalvåret var detta tyvärr inte möjligt.

### 3.4. Vidare forskning

Det hade varit intressant att med utgångspunkt i undersökningar av faktiska stäpplanteringar intervju växtgestaltare gällande deras egna planteringar och på så sätt nå personspecifik kunskap. Detta skulle förslagsvis kunna genomföras som en förstudie under växtsäsong med uppföljande intervjuer under examensarbetskursen. Även en undersökning av olika växtbäddsuppbyggnader skulle kunna genomföras med ett liknande upplägg.

### 3.5. Sammanfattande slutsats

I och med den ökande konkurrensen om städernas utrymmen har det uttryckts att planteringar för hårdgjorda ytor som refuger, rondeller och torg kommer bli allt viktigare komponenter av stadens samlade gröna infrastruktur. De rådande växtförhållandena för dessa ytor är ofta extrema, framförallt med betydande nivåer av vattenstress till följd av kapillärbrytande markstrukturer, svårinfiltrerade markbeläggningar och värmeö-effekten. I takt med ett allt varmare och periodvis torrare klimat kommer dessa förhållanden att bli ännu mer extrema. Det är således av största vikt att skapa växtbäddar och välja växter för dessa platser som är väl anpassade efter rådande förutsättningar, som är långsiktigt hållbara, attraktiva och som dessutom kan bidra med viktiga ekosystemtjänster.

Resultatet av denna uppsats har genom litteraturstudien och intervjustudien lyft fram kunskap och erfarenheter som visat att det genom goda kunskaper om växters ekologiska förutsättningar kan skapas stäppplanteringar som är hållbara, attraktiva och som bidrar med viktiga ekosystemtjänster. Östra Europas stäpp kan vara en lämplig förebild för dessa planteringar efter de anpassningar till platsens specifika klimat, till skötsel och upplevd attraktivitet som informanterna lyfter fram. Arbetet med dessa planteringar kan onekligen vara utmanande, men med ett mer ekologiskt grundat förhållningssätt kan dessa utmaningar omvandlas till möjligheter och ge upphov till planteringar som på flera sätt förbättrar både dagens urbana miljö och den framtida.

## Referenser

### Muntliga källor

Peter Korn, växtgestaltare, Klinta Trädgård AB. Telefonintervju den 22 februari 2019.

Sabine Plenk, assisterande professor, University of Natural Resources and Life Sciences i Wien. Telefonintervju den 27 februari 2019.

Stefan Lagerqvist, trädgårdsmästare, Trädgårdsmästare Stefan Lagerqvist AB. Telefonintervju den 18 februari 2019.

### Tryckta källor

Archibold, O. W. (1995). *Ecology of world vegetation*. London: Chapman & Hall.

Bengtsson, R. & Gustafsson, E.-L. (2006). *Lär känna jorden*. Stockholm: Riksförbundet Svensk trädgård.

Bernes, C. (2017). *En varmare värld - Växthuseffekten och klimatets förändringar*. 3 uppl., Stockholm: Naturvårdsverket. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:naturvardsverket:diva-6880> [2019-02-01]

Demina, O. & Bragina, T. (2014). *Fundamental basis for the conservation of biodiversity of the Black Sea-Kazakh steppes*. *Hacquetia*, 13(1), ss. 215–228. doi:10.2478/hacq-2014-0014 [2019-02-26]

Dunnett, N. (2004). The dynamic nature of plant communities - pattern and process in designed plant communities. I Dunnet, N. & Hitchmough, J. (red.) *The Dynamic Landscape - Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. Abingdon: Routledge, ss. 127–149.

Dunnett, N. & Hitchmough, J. (red.) (2004). *The dynamic landscape: design, ecology and management of naturalistic urban planting*. London: Spon Press.

Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2008). *Planting green roofs and living walls*. 2. uppl., London: Timber Press.

Ekman, I. (2018). *Den urbana stäppen*. Alnarp: SLU, Sveriges lantbruksuniversitet. Masteruppsats. [https://stud.epsilon.slu.se/13551/1/ekman\\_i\\_180608.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/13551/1/ekman_i_180608.pdf) [2019-02-12]

Ellenberg, H. (1988). *Vegetation ecology of Central Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.

Fägerborg, E. (1999). Intervjuer. I Kaijser, L. & Öhlander, M. (red.) *Etnologiskt fältarbete*. Lund: Studentlitteratur.

Gill, S. E. (2006). *Climate Change and Urban Greenspace*. Diss. Manchester, University of Manchester. [http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Susannah\\_PhD\\_Thesis\\_full\\_final.pdf](http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Susannah_PhD_Thesis_full_final.pdf) [2019-01-28]

Grime, J. P. (2001). *Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties*. 2. uppl., New York: Wiley.

Gustavsson, R. (2004). Exploring woodland design: designing with complexity and dynamics - woodland types, their dynamic architecture and establishment. I Dunnet, N. & Hitchmough, J. (red.)

*The Dynamic Landscape - Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. Abingdon: Routledge, ss. 246–293.

Hammer, M. (1989). Naturen som förebild. I Bengtsson, R. (red.) *Perennboken med växtbeskrivningar*. Stockholm: LT, ss. 148–170.

Hang, Y. (2016). *Developing multi-layered, flowering mediterranean plant communities using South African flora*. Diss. Sheffield, University of Sheffield. <http://etheses.whiterose.ac.uk/id/eprint/12433> [2019-02-22]

Hansen, R. & Stahl, F. (1993). *Perennials and their garden habitats*. 4. uppl., Cambridge: Cambridge University Press.

Hitchmough, J. (2011). Exotic plants and plantings in the sustainable, designed urban landscape. *Landscape and urban planning* 100: 380–382. doi:10.1016/j.landurbplan.2011.02.017 [2019-02-25]

Hitchmough, J. (2017). *Sowing beauty: designing flowering meadows from seed*. Portland, Oregon: Timber Press.

Hoyle, H., Hitchmough, J. & Jorgensen, A. (2017). All about the ‘wow factor’? The relationships between aesthetics, restorative effect and perceived biodiversity in designed urban planting. *Landscape and urban planning*, 164, ss. 109–123. doi:10.1016/j.landurbplan.2017.03.011 [2019-02-26]

IPCC (2015). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf) [2019-02-01]

Kingsbury, N. (2004). Contemporary overview of naturalistic planting design. I Dunnet, N. & Hitchmough, J. (red.) *The Dynamic Landscape - Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. Abingdon: Routledge, ss. 59–67.

Kjellström, E., Abrahamsson, R., Boberg, P., Jernbäcker, E., Karlberg, M., Morel, J. & Sjöström, Å. (2014). *Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget*. Norrköping: SMHI. [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.81608!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Klimatologi\\_9%20.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.81608!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Klimatologi_9%20.pdf) [2019-02-01]

Korn, P. (2012). *Peter Korn's trädgård: odling på växternas villkor*. Landvetter: Peter Korn.

Kowarik, I. (1990) Some responses of flora and vegetation to urbanization in central Europe. In: Sukopp, H., Hejny, S., Kowarik, I. (red.) *Urban Ecology*. Hauge: SPB Academic Publishing, ss. 45–74. <https://www.researchgate.net/publication/259265288> [2019-02-02]

Körner, S., Bellin-Harder, F. & Huxmann, N. (2016). Richard Hansen and modern planting design. *Journal of Landscape Architecture*, 11:1, ss. 18–29. doi:10.1080/18626033.2016.1144658 [2019-02-06]

Lavrenko, E. M. & Karamysheva, Z. V. (1993). Steppes of the Former Soviet Union and Mongolia. I Coupland, Robert T. (red.) *Ecosystems of the World 8B: Natural Grasslands – Eastern Hemisphere and Résumé*. Amsterdam: Elsevier, ss. 3–59.

- Lundholm, J. T. & Marlin, A. (2006). Habitat origins and microhabitat preferences of urban plant species. *Urban Ecosystems*, 9, ss. 139–159. doi:10.1007/s11252-006-8587-4 [2019-02-06]
- Molnár, Z. S., Biró, M., Bartha, S. & Fekete, G. (2012). Past Trends, Present State and Future Prospects of Hungarian Forest-Steppes. I Van Staalduinen, M. A. & Werger, M. J. A. (2012). *Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World*. New York, London: Springer Science+Business Media B. V., ss. 209–252. doi:10.1007/978-94-007-3886-7 [2019-02-11]
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2010). *Den nya nordiska floran*. Ny utg., Stockholm: Bonnier fakta.
- Parlow, E. (2011). Urban Climate. I Niemelä, J. & Breuste, J. (red.) *Urban ecology: patterns, processes, and applications*. Oxford: Oxford University Press, ss. 31–43.
- Persson, A. S. & Smith, H. G. (2014). *Biologisk mångfald i urbana miljöer – förutsättningar, fördelar och förvaltning*. CEC Syntes Nr 02. Lund: Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet. [https://www.cec.lu.se/sv/sites/cec.lu.se/files/urban\\_biodiversitet\\_final\\_20140515.pdf](https://www.cec.lu.se/sv/sites/cec.lu.se/files/urban_biodiversitet_final_20140515.pdf) [2019-03-04]
- Persson, B. (1981). *Naturlika grönområden: en kursbok för undervisning eller självstudier*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning.
- Påhlsson, L. (red.) (1998). *Vegetationstyper i Norden*. 3. uppl., Köpenhamn: Nordisk Ministerråd.
- Rainer, T. & West, C. (2015). *Planting in a post-wild world: designing plant communities for resilient landscapes*. 1. ed. Portland, Oregon: Timber Press.
- Ruprecht, E. (2012) Cessation of Traditional Management Reduces the Diversity of Steppe-Like Grasslands in Romania Through Litter Accumulation. I Van Staalduinen, M. A. & Werger, M. J. A. (2012). *Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World*. New York, London: Springer Science+Business Media B. V., ss. 197–208. doi:10.1007/978-94-007-3886-7 [2019-02-11]
- SCB (2016). Tätorter 2015 - Befolkning och arealer. *Sveriges Officiella Statistik. Statistiska meddelanden MI 38 SM 1601*. Stockholm: Statistiska Centralbyrån. [https://www.scb.se/Statistik/MI/MI0810/2015A01/MI0810\\_2015A01\\_SM\\_MI38SM1601.pdf](https://www.scb.se/Statistik/MI/MI0810/2015A01/MI0810_2015A01_SM_MI38SM1601.pdf) [2019-02-04]
- Schmithals, A. & Kühn, N. (2017). To mulch or not to mulch? Effects of gravel mulch toppings on plant establishment and development in ornamental prairie plantings. *PLoS ONE* 12(2): e0171533. doi:10.1371/journal.pone.0171533 [2019-02-06]
- Sjöman, H. (2012). *Trees for Tough Urban Sites - Learning from Nature*. Diss. Alnarp: Swedish University of Agricultural Sciences. [https://pub.epsilon.slu.se/8575/1/sjoman\\_h\\_120201.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/8575/1/sjoman_h_120201.pdf) [2019-01-28]
- Sjöman, H., Bellan, P., Hitchmough, J. & Oprea, A. (2015). Herbaceous plants for climate adaptation and intensely developed urban sites in northern Europe: a case study from the eastern Romanian steppe. *Ekológia*, 34(1), ss. 39–53. doi:10.1515/eko-2015-0005 [2019-01-28]
- Sjöman, H. & Lagerström, T. (2007). Stadens hårdgjorda miljöer som växtplats. *Movium Gröna Fakta*, 5. <http://www.movium.slu.se/system/files/news/7568/files/Fakta2007-5.pdf> [2019-03-02]
- Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.) (2015). *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur.

Smelansky, I. E. & Tishkov, A. A. (2012) The Steppe Biome in Russia: Ecosystem Services, Conservation Status, and Actual Challenges. I Van Staalduinen, M. A. & Werger, M. J. A. (2012). *Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World*. New York, London: Springer Science+Business Media B. V., ss. 45–101. doi:10.1007/978-94-007-3886-7 [2019-02-11]

Spoor, G. (2004). Soil Drainage. I Fieldhouse, K. & Hitchmough, J. (red.) (2004). *Plant User Handbook: A Guide To Effective Specifying*. Oxford: Blackwell Pub, ss. 63–73. doi:10.1002/9780470757208 [2019-02-20]

Thompson, K. & McCarthy, M. A. (2008). Traits of British alien and native urban plants. *Journal of Ecology*, 96, ss. 853–859. doi:10.1111/j.1365-2745.2008.01383.x [2019-02-08]

Wahlsteen, E. & Sjöman, H. (2009). Tåliga perenner för hårdgjorda stadsmiljöer. *Movium Gröna Fakta*, 8. <http://www.movium.slu.se/system/files/news/7555/files/Fakta2009-8.pdf> [2019-01-28]

Walter, H. & Breckle, S.-W. (1989). *Ecological systems of the geobiosphere. Vol. 3, Temperate and polar zonobiomes of Northern Eurasia*. Berlin: Springer.

Wittig, R. (2004). The origin and development of the urban flora of Central Europe. *Urban Ecosystems*, 7, ss. 323–339. doi:10.1007/s11252-005-6833-9 [2019-02-08]

## Elektroniska källor

Filippi, O. (2018). *Beth Chatto Symposium: Olivier Filippi Mediterranean Landscapes as inspiration for planting design* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=CEdigaE6ck8> [2019-02-25]

Klinta Trädgård (u.å.). Om oss. <http://www.klintatradgard.se/om-oss/> [2019-03-02]

Nationalencyklopedin (u.å.a). Allelopati. <https://www-ne-se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/allelopati> [2019-03-08]

Nationalencyklopedin (u.å.b). Habitat. <https://www-ne-se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/habitat> [2019-03-08]

Nationalencyklopedin (u.å.c). Svartjord. <https://www-ne-se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/svartjord> [2019-03-08]

Plenk, S. (2017). *Zum qualitativen Einsatz von Stauden und Kleingehölzen im öffentlichen Grün*. Opublicerad Power Point-presentation. [2019-02-26]

Schmidt, C. (2018). *The Beth Chatto Symposium: Cassian Schmidt Stylized Dynamic Plantings* [video]. <https://www.youtube.com/watch?v=4HyEXING4AY&t=1259s> [2019-03-02]

SLU (u.å.). Allan Gunnarsson. <https://www.slu.se/cv/allan-gunnarsson> [2019-03-04]

Universität für Bodenkultur Wien (u.å.). Sabine Plenk. <https://www.boku.ac.at/personen/person/D04787139A6EE14E/> [2019-02-27]

## Figurförteckning

Omslagsbild: Eget fotografi, Klinta Trädgård 2018-07-01. På bilden syns bland annat *Allium sphaerocephalon*, *Artemisia schmidtiana* 'Nana', *Buxus sempervirens*, *Echinacea pallida*, *Eryngium bourgati* och *Stipa gigantea*.

Figur 1: Egen illustration, tolkad och omarbetad utifrån information och illustrationer från Grime (2001), Hansen och Stahl (1993) och Plenk (2017).

Figur 2: Eget fotografi, Göteborg 2018-10-04

Figur 3: Lefnaer, S. (2017). *Melica\_ciliata\_subsp.\_ciliata\_sl4* [fotografi].  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Melica\\_ciliata\\_subsp.\\_ciliata\\_sl4.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Melica_ciliata_subsp._ciliata_sl4.jpg) [2019-03-02]

Figur 4: Egen illustration utifrån information från Hitchmough (2017), Lavrenko och Karamysheva (1993) och Walter och Breckle (1989).

Figur 5: Egen illustration, tolkad och omarbetad utifrån information och illustrationer från Pålsson (1998), Sjöman (2012) och Sjöman (et al. 2015).