



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för landskapsarkitektur,
trädgårds-och växtproduktionsvetenskap**

LÅNGSIKTIG UTVECKLING AV VEDARTAD VEGETATION PÅ SKOLGÅRDAR I URBAN MILJÖ

- En uppföljning av projektet Gröna skolgårdar efter tio år

Natalia Andersson & Sandra Byström

Självständigt arbete | 30 hp
Landscape Architecture – Master´s Programme
Alnarp 2020

**Långsiktig utveckling av vedartad vegetation på skolgårdar i urban miljö
- En uppföljning av projektet Gröna skolgårdar efter tio år**

Long-term development of woody vegetation at school grounds in urban environment

- A follow-up on the Green school ground-project after ten years

Natalia Andersson & Sandra Byström

Handledare: Märit Jansson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Biträdande handledare: Allan Gunnarsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Anna Levinsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Biträdande examinator: Hanna Fors, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Independent Project in Landscape Architecture

Kurskod: EX0852

Program: Landscape Architecture - Master's Programme

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2020

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Vegetationsetablering, vegetationsutveckling, gröna skolgårdar, barns lekmiljö, slittåligt växtmaterial

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

TACK TILL

Vill vi rikta ett **Stort tack till...**

...handledare **Märit Jansson** för allt stöd och engagemang under arbetets gång. Utan dig hade detta arbete inte varit möjligt!

...biträdande handledare och informant **Allan Gunnarsson** för all kunskap, intressanta och givande diskussioner.

...**Lena Jungmark** för att du tog dig tid att träffa oss och dela med dig av dina erfarenheter.

...**Sofie Larsson** för din tid och insikt kring skötseln på Videdalsskolan.

Och sist men inte minst ett stort tack till **våra familjer** för förståelse och stöttning.

Till barnen - Nu, nu har vi tid att gå ut och leka!

SAMMANFATTNING

Projektet Gröna skolgårdar Malmö har öppnat upp för en unik möjlighet att nu tio år senare följa upp förgröningen på två urbana skolor i Malmö. Skolgården är en utmanande växtplats där markkompaktering, torka och slitage utgör vanliga företeelser och den minskande lekbara friytan på skolgården gör det problematiskt att etablera vegetation. Arbetets huvudsakliga syfte har varit att öka förståelsen kring etablering, utformning, artval och placering och dess betydelse för vegetationens utveckling och överlevnad, samt vilka faktorer som är viktiga för en god etablering.

Den första teoretiska delen av uppsatsen behandlar skolgårdens problematik och förutsättningar, vegetationens betydelse och funktion samt faktorer som påverkar slitage och etablering. I arbetets andra del redovisas en fallstudie på de två skolgårdarna genom en nulägesbeskrivning. Vegetationsutvecklingen dokumenterades genom foto- och videodokumentation och noteringar av brytskador, trampsador, torkskador och vitalitet vilka mynnade ut i en nulägesbeskrivning. Antal plantor räknades och illustrerades i en detaljerad plan för varje delområde.

De faktorer som visat sig ha störst betydelse för vegetationens tillväxt och fortsatta överlevnad har varit markens beskaffenhet och artsammansättning. Artsammansättning av buskar och träd, i täta bestånd i väl tilltagna mått, har visat sig klara slitaget bättre vilket varit avgörande. Arter som inte är lika attraktiva i lek fyller trots det en synnerligen viktig funktion som att ge skugga, skapa rumslighet samt generera estetiska värden som blomning och höstfärger. Ett stort plantbortfall belyser behovet av att plantera rikligt med vegetation och att utforma kantzoner med robusta arter samt inspringsskydd från flera håll.

ABSTRACT

The Green school grounds project has opened up a unique opportunity to follow up the greenery at two urban schools in Malmö, ten years later. A schoolyard is a challenging growing place where soil compaction, drought and wear are common phenomena and the declining playable free surface of the schoolyard makes it problematic to establish vegetation. The main purpose of the study has been to increase the understanding of establishment, design, species choice and location and its importance for vegetation development and survival, and what factors are important for the result of a good establishment.

The first theoretical part of the thesis addresses the problems and conditions of the schoolyard, the importance and function of vegetation, as well as factors that affect wear and establishment. In the second part, a case study of the vegetation at the two school yards is presented. The vegetation development was documented through photo and video documentation and notations of breakage, trampling, drought damage and vitality. The number of plants was counted and each existing plant was illustrated in a detailed plan showing its position.

The factors that have been found to be most important for vegetation growth and continued survival have been the soil properties and species composition. Species composition of shrubs and trees, with species in dense stands of large dimensions have proven to cope with wear and tear and have been more decisive than the placement in the school yard.

However, species that are not as attractive in play fulfill a particularly important function such as providing shade, creating spatiality as well as generate aesthetic values such as flowering and autumn colors. A major plant fallout highlights the need to plant abundant vegetation and to design edge zones with robust species as well as low wooden fences from several directions.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING

BAKGRUND	11
Utmaningar	12
Vegetationens roll på skolgården	13
Förgröningsprojektet	16
SYFTE	17
FRÅGESTÄLLNINGAR	17
MÅL	17
Två urbana skolgårdar	18
Kungshögsskolan	19
Videdalsskolan	20
METOD & MATERIAL	21
Litteraturstudie	21
Fallstudie	22

LITTERATURSTUDIE

VAD PÅVERKAR SLITAGE?	26
VEGETATION PÅ SKOLGÅRDAR	31
ETABLERING AV VEGETATION PÅ SKOLGÅRDAR	31
Faktorer som påverkar etablering	32
Skolgårdens storlek & placering	26
Som ett resultat av barns lek	27
Planteringsytans storlek & utformning	27
Topografi	28
Betydelsen av artval & placering	28

FALLSTUDIE

KUNGSHÖGSSKOLAN	37
Hängytan	37
Grusplanerna	41
Avenbokslabyrinten	45
RESULTAT AV ARTÖVERLEVAD KUNGSHÖGSSKOLAN	48
VIDEDALSSKOLAN	49
Stora naturområdet	49
Plan över slitage på fältskikt	50
Planteringsyta A	51
Planteringsyta B	53
Planteringsyta C.	54
Planteringsyta D, E & F	57
Planteringsyta G	59
RESULTAT AV ARTÖVERLEVAD VIDEDALSSKOLAN	63
ANALYS AV ARTÖVERLEVAD	
Arter med hög överlevnad	64
Arter med låg överlevnad	66
DISKUSSION	68
METODIKDISKUSSION	72
SLUTSATS	73
STRATEGIER	74
REFERENSFÖRTECKNING	76

INLEDNING

BAKGRUND

Vårt stora intresse för växter har präglat våra tidiga studieår på Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp, men det var först när vi började studera masterprogrammet i landskapsarkitektur som intresset för barns lek och grönskans positiva inverkan växte. Vi kom i kontakt med ämnet i kurser där vi fick möjlighet att studera barns lekmiljöer i mindre skala och insåg att det här var något vi ville studera vidare och få mer kunskap om. När vi sedan fick egna barn och spenderade otaliga timmar i olika lekmiljöer började vi oundvikligt titta på omgivningarna med nya ögon; både som förälder och landskapsarkitekt. Det var här våra vägar korsades, i långa diskussioner om växter och barn, om roliga och stimulerande miljöer men också om frustrationen över avsaknaden av vegetation i barns lek- och skolmiljö. Ur detta växte det fram ett gemensamt engagemang - att vi genom vår profession kan bidra med kunskap till framtida hållbara skolmiljöer.

UTMANINGAR

Skolgården är en av de mest utmanande platserna att välja vegetation till, då slitaget är omfattande som ett resultat av barns lek, kojbyggen och klättring (Sjöman & Slagstedt 2015). Det finns heller inga enkla svar på hur man skapar och utformar miljöer för barn (Gustavsson, Hermy, Konijnendijk, Steidle-Schwahn 2005). Det är en stor skillnad mellan att etablera vegetation i exempelvis en lugn kyrkogårdsmiljö jämfört med en skolgård med högt slitage. Markkompaktering, torra och syrefattiga förhållanden är vanligt förekommande företeelser på skolgårdar (Sjöman & Slagstedt 2015). Utformningen av utemiljön på skolgårdar är problematisk då det ställer speciella krav på växtval och skötsel (Mårtensson & Jansson 2014). Herrington och Studtmann (1998) belyser landskapsarkitekternas möjlighet att höja kvaliteten av barns utemiljöer och påpekar att det finns ett enormt behov av fortsatt forskning inom området.

Alltför många förskole- och skolgårdar är vegetationsfattiga trots kunskap om grönskans betydelse för barns utelek och hälsa. Det är viktigt att erbjuda barn möjlighet att interagera och påverka växtlighet och dess lösa material för att leken ska vara intressant över tid (Jansson 2019). Motsättningar finns när barns behov av att interagera med vegetation leder till slitage, vilket vuxna ofta upplever som negativt (Åkerblom & Åkerblom 1993). Barn har ett behov att aktivt forma sina egna platser, en process som kan leda till skador på träd och buskar, vilket sällan är en medveten destruktiv handling, utan uppkommer genom lek (Gustavsson et al. 2005).

Barns rörelsefrihet har minskat betydligt de senaste decennierna, bland annat på grund av tät bebyggelse och konkurrens om mark som gjort att lekmiljöer och andra friytor för barn tagits bort (Boverket 2015). Utomhusvistelse och lek på egen hand begränsas ofta till skolgården som därför blir en särskilt viktig plats (Jungmark & Åkerblom 2015). Mängden naturkontakt barn får i sin vardag kan skilja sig markant

(Mårtensson, Lisberg-Jensen, Söderström & Öhman 2011; Mårtensson 2004) och ett minimum av naturkontakt på daglig basis för barn skulle kunna tryggas genom att förgröna skolgården (Mårtensson et al. 2011). Forskning visar att skolgårdar med friyta avsedd för lek, rekreation och fysisk aktivitet är viktiga för barns sociala och fysiska utveckling. Trots den ökade kunskapen är det inte en självklarhet att barn får tillgång till en lämplig utemiljö, då det finns en avsaknad av regelverk som säkrar skolgårdens kvalitet och storlek. 30 m² friyta per barn i grundskola är en storlek som rekommenderas, men är sedan upp till varje kommun att ta fram egna riktlinjer (Boverket 2015). Nästan 480 000 elever i Sverige har en friyta som understiger 30 m² per barn, vilket motsvarar 40 % av alla grundskoleelever (SCB 2018). En rapport från SCB (2018) visar att den genomsnittliga friytan per elev har minskat med 3,7 m² på tre år. Orsaken är en kombination av ett ökat elevantal och förtätning av skolområdet där nytillkomna byggnader tagit upp en del av friytan. Rymlighet på skolgårdar är inte en självklarhet menar Mårtensson och Jansson (2014), då en stor del barn helt saknar en gård att vistas på (Mårtensson et al. 2011).

VEGETATIONENS ROLL PÅ SKOLGÅRDEN

Vegetation kan ha många funktioner, exempelvis att ge vindskydd, hantera dagvatten samt gynna biologisk mångfald (Sjöman & Slagstedt 2015). I en lekmiljö är några av de viktigaste funktionerna att ge skugga, naturkontakt, rumsindelning, variation och möjlighet att påverka (Jansson & Fors 2019). Vegetation kan även bidra med estetiska och sociala kvaliteter exempelvis möjlighet till klättring (Sjöman & Slagstedt 2015).

Vegetation i barns lekmiljö främjar ett aktivt beteende samtidigt som det hjälper barnen att söka hälsosam skugga (Boldemann, Dal, Mårtensson, Cosco, Moore, Bieber, Blennow, Pagels, Raustorp, Wester & Söderström 2011). God skugga från träd och högre buskar är avgörande i lekmiljöer och är att föredra framför konstruerade skuggande lösningar då grönska bidrar till lek och aktivitet (Jansson & Fors 2019). Hälften av himlen bör vara täckt av växtlighet på skolgårdar för att minimera risken för skadliga mängder UV-strålning (Strålsäkerhetsmyndigheten 2018). En ökad användning av träd och buskar leder också till ett mer behagligt mikroklimat, som underlättar för barns lek att fortgå under varma dagar eller vid vind och regn (Jansson & Fors 2019). OPEC (Outdoor play environment categories) är framtagen främst utifrån studier av förskolegårdar och används för att bedöma kvaliteten på barns utemiljö. Metoden föreslår att stora ytor med integrerade lekredskap, riklig vegetation och topografi, har högre lekpotential än små öppna ytor med vegetation och lekutrustning på separata platser (Mårtensson, Boldemann, Söderström, Blennow, Englund & Grahn 2009). Vegetation som integreras med lekstrukturer möjliggör längre utomhusvistelser då det minskar risken för barnen att bränna sig i solen och då träd och buskar är attraktivt i barns lek (Boldemann et al. 2011). Barn tillbringar mer tid utomhus på förskolor med högt OPEC-värde och låg Sky view factor (Mårtensson et al 2009). Sky view factor är ett mått på hur stor andel av himlens yta som är synlig ovanför en lekyta. Förskolor med högt OPEC värde

bidrar till fysisk aktivitet och mindre UV exponering (Boldemann et al 2011). Vidare fann man även att barn vars förskolor hade rymliga, gröna och integrerade utemiljöer hade bättre koncentrationsförmåga (Mårtensson et al. 2009).

Naturlika planteringar kan skapa rumslighet som kan erbjuda barn en ostörd plats för lek och naturupplevelser (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Vegetation som skapar rumslighet möjliggör för olika typer av lek att pågå i samma stund, utan att störa varandra. Vegetation bidrar till variationsrika lekmiljöer och årstidsvariation (Jansson & Fors 2019). En vegetationsrik skolgård skulle kunna ge möjlighet till en vardaglig naturkontakt och vid avsaknad av naturliga miljöer i barns närområde, måste högre krav ställas på miljöer där barn vistas varje dag (Mårtensson 2004).

Yngre barn i grundskoleklass uppskattar löst material på skolgården då det bidrar till fantasifull lek under rasterna. Ett skogsparti främjar en mer fri lek än i karga miljöer, där leken blir mer regelstyrd och därmed mer begränsad (Chawla et al 2014). Vidare ger utomhusvistelse i gröna miljöer utrymme för fysisk aktivitet och mental återhämtning (Mårtensson & Jansson 2014) och har positiva effekter på barns koncentrationsförmåga (Mårtensson et al. 2011). Fredrika Mårtensson och Märith Jansson (2014) understryker också skolgårdens betydelse för barns sociala samspel och möjlighet till att skapa meningsfulla relationer.

FÖRGRÖNINGSPROJEKTET - GRÖNA SKOLGÅRDAR MALMÖ

Gröna skolgårdar Malmö är ett projektet som initierades av Malmö stad 2010 i nära samarbete med Malmö Naturskola, där ambitionen var att utveckla och skapa en grönare utemiljö på 27 skolor och fyra förskolor (Jansson & Mårtensson 2014). Projektledare för Gröna skolgårdar var landskapsarkitekt Petra Bengtsson på Malmö stad, med stöd av miljöpsykolog Emma Crawley, anställd som skolgårdinspiratör på Malmö Naturskola (Jansson & Mårtensson 2012).

Det finns en avsaknad av relevanta studier om vegetationsutveckling och hållbart växtmaterial på just skolgårdar, men en av de få forskningsstudier som gjorts involverade forskare från olika dicipliner från SLU-Alnarp (2010-2014). Studien initierades av Fredrika Mårtensson för att följa förgröningsprojekt Gröna Skolgårdar Malmö. Studien utgick efter hypotesen att grönare skolgårdar främjar barns hälsa och utveckling, genom att bland annat uppmuntra till fysisk aktivitet (Jansson & Mårtensson 2012). Två urbana skolgårdar som kallades den gråa-respektive den gröna, låg till grund för studien och hade ett fokus på barnens deltagande, fysisk aktivitet och lekbeteende efter förgrönningen. De båda skolgårdarna hade betydande skillnader i design vilket gjorde de intressanta att jämföra (Jansson & Mårtensson 2012).

Videdalsskolan och Kungshögsskola är två urbana skolgårdar i Malmö, som varit en del av Gröna skolgårdsprojektet, 2010. Skolorna har legat till grund till vår studie och uppföljning. I år (2020) är det tio år sedan förgrönningen, vilket öppnar upp för en unik möjlighet att undersöka utvecklingen av den vedartade vegetationen, för att skapa gröna hållbara skolgårdar för framtiden.

SYFTE

Syftet är att bidra till kunskapen om lämpligt och slittåligt växtmaterial samt öka förståelsen kring hållbar etablering av vedartad vegetation på skolgårdar i urban miljö.

Studien syftar också till att öka förståelsen för vilken betydelse utformning, artval, placering och etablering har för vegetationens utveckling och överlevnad.

FRÅGESTÄLLNINGAR

Vilka faktorer påverkar resultatet av etablering av vedartat växtmaterial?

Vad påverkar uppkomsten av slitage på skolgårdar?

Hur kan man genom kunskap kring slittåligt vedartat växtmaterial och etablering skapa hållbara gröna miljöer på skolgårdar?

MÅL

Målet är att sammanställa ett underlag med strategier som kan användas som en vägledning vid tillämpning av hållbar etablering och långsiktig utveckling av vedartad vegetation på skolgårdar.

TVÅ URBANA SKOLGÅRDAR



Figur 1: Karta över Malmö med skolorna utmarkerade

Kungshögsskolan

Kungshögsskolan är belägen i stadsdelen Oxie i södra Malmö (figur 1). Området består av villabebyggelse från främst 1970- och -80 talet. Kungshögsskolan omgärdas till stor del av tät villabebyggelse i direkt anslutning till skolgården. Den nordöstra sidan av skolgården gränsar till ett grönområde.

På Kungshögsskolan går det år 2020, 500 elever i åldrarna 6-12 (320 elever år 2010). Skolgården är på 15 000 m², vilket betyder en friyta på 30 m² per barn år 2020.

Videdalsskolan

Videdalsskolan är beläget i Videdal, ett område i stadsdelen Husie i östra Malmö (figur 1). Området består av villabebyggelse från främst 1960-talet och är en stadsdel under pågående tillväxtfas med många pågående byggprojekt och planer på exploatering. Den täta villabebyggelsen möjliggör inte någon direkt anslutning mot grönsstruktur.

På Videdalsskolan går det år 2020, 720 elever i åldrarna 7-13 (650 elever år 2010). Skolgården är på 13 500 m², vilket innebär en friyta på 19 m² per barn.

FÖRGRÖNINGEN PÅ KUNGSHÖGSSKOLAN

Kungshögsskolan bestod av ungefär lika stora delar gröna som hårdgjorda ytor innan förgröningen (Jansson, Gunnarsson, Mårtensson, & Andersson, 2014). En upphöjd plantering med *Pinus nigra* och *Betula spp.* var befintlig på skolgården, lika så ett flertal buskage och en större sammanhängande gräsyta. Ett skogsparti planterades år 2000 på den upphöjda terrängen i ytterkanten av skolgården (Mårtensson et al. 2014). Skogspartiet består numera av ett tätt mellanskikt samt ett mindre utbrett fält- och buskskikt. På Kungshögsskolan planterades ny vegetation på den gamla bandyplanen som fick namnet Hängytan, en Avenbokslabyrint på östra sidan samt en större plantering, uppdelad i två bälten kring grusplanen. En mindre del vegetation planterades även längs passagen på grusplanens västra sida (Figur 2). Tanken var att knyta samman gröna områden för att främja en kreativ och mer långvarig lek. Genom att bädda in lekredskap och lekytor i grönska och minska avstånden mellan gröna områden skulle man förhindra avbrott i leken och uppmuntra till aktivitet (Mailkontakt: Petra Bengtsson, landskapsarkitekt, gatukontoret Malmö Stad, 13/2- 2020).



FÖRGRÖNINGEN PÅ VIDEDALSSKOLAN

Videdalsskolan dominerades av öppna asfaltsytor och grusbelagda fotbollsplaner. Gräs, buskar och träd utgjorde mindre en totalt en femtedel av skolgården. På plats fanns åtta träd i en cirkelformation och en klippt häck i ytterkanten av skolgården samt någon mindre gräsyta.

Hösten 2010 gjordes en stor upprustning av skolgården där ett större grönområde anlades, kallat Stora naturområdet (Jansson et al 2014) (figur 3). Stora asfaltsytor avlägsnades för att ge plats åt träd, buskar och fyra kullar med ängsvegetation. En mindre del vegetation planterades senare i april 2011. I planteringar med vedartade växter lades ett lager av 10 cm barkflis. Förslag på vegetationen togs fram av projektledningen tillsammans med landskapsarkitekt Allan Gunnarsson, SLU (Jansson et al 2014).

ILLUSTRATIONSPLAN

VIDEDALSSKOLAN
EFTER FÖRGRÖNINGEN



Figur 3: Videdalsskolan efter förgröning

METOD & MATERIAL

LITTERATURSTUDIE

En teoretisk litteraturstudie har inledningsvis gjorts för en fördjupning i ämnet där vi försökt hitta svar på uppsatsens frågeställningar i befintlig litteratur. Litteraturstudien har utgjort ett underlag till vår fallstudie av skolgårdarna.

Litteraturstudien har inriktats mot skolgårdens problematik och förutsättningar, vegetationens betydelse och funktion på skolgården, samt hur man kan förebygga uppkomsten av slitage av fältskikt och vegetation. Studien berör vidare etablering av vegetation samt faktorer som kan påverka etableringsresultatet som har visat sig ha betydelse för den vedartade vegetationens utveckling och överlevnad.

I studien har vi sökt litteratur som berör vegetationsetablering, vegetationsutveckling och slitagetåligt växtmaterial. Materialet har främst inhämtats från Sveriges lantbruksuniversitets bibliotek, söktjänsten Primo, Google Scholar samt referenslistor i vetenskapliga artiklar. Vidare har handledare Märith Jansson och biträdande handledare Allan Gunnarsson har bidragit med förslag på litteratur.

Två böcker som varit extra tongivande i detta arbete har varit *Etablering av lövträdplantor* (1989) av Allan Gunnarsson och Roland Gustavsson samt *Träd i urbana landskap* (2015) av Henrik Sjöman och Johan Slagstedt.

Tidigt under arbetets gång (25 februari 2020) fick vi möjligheten att delta i ett seminarium i Lund arrangerat av Tankesmedjan Movium med temat Skolgårdsutveckling. Här presenterade bland annat Fredrika Mårtensson, Märith Jansson, Lena Jungmark och Maria Kylin sina forskningsprojekt. Kunskap från seminariet har bidragit till litteraturstudien.

FALLSTUDIE

Studien genomfördes genom en multipel fallstudie med två fall - Kungshögsskolan och Videdalsskolan. De ingående metoderna har varit:

Dokumentanalys

Illustrationsplaner och växtförteckningar från projektet Gröna skolgårdar Malmö, har tillhandahållits av Petra Bengtsson, landskapsarkitekt på Fastighets- & Gatukontoret i Malmö. Rapporter och artiklar som beskrivit projektet före och efter förgröningen har studerats.

Illustrationsplaner och växtförteckningar har använts som underlag vid inventering av det vedartade växtmaterialet. Vetenskapliga rapporter och artiklar som beskriver skolgårdsförgröningen har använts som bakgrundsmaterial.

Fotografier tagna på skolgårdarna under planteringstillfällena och senare under åren har tillhandahållits av Märit Jansson. Fotografierna användes för att vidare förstå vegetationsutvecklingen och slitaget från planteringstillfället fram till våren 2020.

Dokumentation av vegetationsutveckling & slitage

Vegetationens utveckling på Videdalsskolan och Kungshögsskolan dokumenterades under mars och april månad 2020, totalt fyra besök på vardera skola. Vegetationen dokumenterades genom fotografier, videodokumentation, noteringar av brytskador, trampskador, torksador och vitalitet. Den insamlade datan sammanställdes i en nulägesbeskrivning för varje delområde. Varje planta räknades och artbestämdes. Planteringsytorna skissades på plats under besöken med antal befintliga plantor och deras placering. Planteringsytornas längd och bredd mättes med måttband. Planteringsytorna illustrerades sedan i ett antal detaljerade nulägesplaner för varje delområde. I samband med platsbe-

söken gjordes korta observationer av barnens rörelsemönster och platser med högt användartryck på skolgården.

För att underlätta identifieringen av arterna innan lövsprickning har boken *Knoppar & Skott: vanliga träd och buskar i Europa under vinterhalvåret* (1984) av Jean-Denis Godet används.

En okulär uppskattning av slitaget av fältskikt över Stora naturområdet på Videdalsskolan klassificerades utifrån grad av - slitage, lätt, måttligt till högt. Graden av slitage illustrerades i en slitageplan med inspiration från Allan Gunnarssons slitageplan i artikeln *Children's perspectives on vegetation establishment: Implications for school ground greening, 2014*.

I april 2020 mättes höjden av tio individer *Prunus cerasifera* i planteringsyta C och D på Videdalsskolan.. Höjden mättes med tumstock och illustrerades i enkla profildiagram i lövat tillstånd, som en bildmässig jämförelse med inspiration från konturteckningarna i *Det nya landskapet*, Gustavsson och Ingelög (1994).

INFORMANTINTERVJUER

Informantintervjuer utfördes med nyckelpersoner som på ett eller annat sätt varit involverade i projektet Gröna skolgårdar Malmö eller det efterföljande arbetet bidrog till litteraturstudien.

Lena Jungmark är anställd på Tankesmedjan Movium vid SLU med det nationella regeringsuppdraget att koordinera kunskapsfältet barn och unga i relation till utemiljö. Jungmark började arbeta med projektet Gröna skolgårdar 2011. Jungmark har en lång erfarenhet som landskapsarkitekt och har under de senaste åren huvudsakligen arbetat med barns utemiljöer på förskolor och skolor. Hon har bland annat varit medskribent av SKLs skrift *Skolgården - förvaltning och utveckling av förskole- och skolgårdar*.

Informantintervjun med Lena Jungmark utfördes under fria former. Frågorna bestod av en enkel punktlista gällande etablering, artval slitage och utformning, som användes som stöd under intervjun. Intervjun tog plats på hennes kontor på slottet i Alnarp 2 mars, 2020.

Allan Gunnarsson har varit delaktig i projektet Gröna skolgårdar Malmö. Han är landskapsarkitekt och tidigare anställd på SLU Alnarp där han arbetat och undervisat i flera ämnen och utbildningsprogram inom vegetationsbyggnad och parkskötsel. I och med hans mångåriga erfarenhet kring vegetation, skötsel och forskning kring utveckling av skolgårdar, fann vi honom ytterst lämplig som biträdande handledare samt informant. Intervjun med Allan Gunnarsson gjordes under ett dagsbesök i samband med en promenad på de två skolgårdarna den 9 mars, 2020, samt ett ytterligare besök och samtal på Videdalsskolan den 20 april, 2020. Samtalen med Allan Gunnarsson rörde den vedartade vegetationen på skolgårdarna.

Sofie Larsson, utbildad landskapsingenjör vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp, som tidigare arbetat på Svensk Markservice och ansvarat för skötseln på Videdalsskolan. Via mailkontakt i april månad fick vi svar på frågor gällande hur skötsel och driften ser ut på Videdalsskolan.

LITTERATURSTUDIE

VAD PÅVERKAR SLITAGE?

När barnen är många och tillgången till vegetation är liten eller obetydlig kan man räkna med en stor omfattning av slitage (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Hårt slitna ytor kan vara ett problem rent estetiskt men också ett tecken på att ett område används (Florgård, Mörtberg & Wallsten 1994). Slitage på vegetation genom användande är också något positivt (Jungmark 2020¹). En miljö som för vuxna ögon ser skräpig ut kan för barn vara inspirerande. Om man jobbar med barnens perspektiv är kanske brutna grenar och geggiga pölar idealet.

Skolgårdens storlek & placering

Många skolgårdar idag är mindre än den rekommenderade friytan på 40 m² per barn i förskola och 30 m² per barn i grundskola och den otillräckliga ytan kan vara problematiskt. Storleken på skolgården har bland annat betydelse för vegetationens möjlighet till etablering och överlevnad. På en liten yta har vegetationen mindre chans att överleva då det blir ett högre slitage (Jungmark 2020).

I en rapport av White Research lab (2018) kunde man konstatera att graden av slitage minskar med ökad friyta per barn. Den bygger på en studie på 18 förskolegårdar och dess friyta och slitage av grönytor i förhållande till naturliga material. Man konstaterade att en yta på minst 30 m² friyta per barn måste finnas för att grönytor ska tåla lek (White Research Lab 2018; Kylin 2020²). Det är flera faktorer som påverkar graden av slitage, men främst verkar friytans storlek i förhållande till antal barn och tiden de vistas på skolgården vara avgörande (White Research Lab 2018). Friytan ska vara tillgänglig för lek och utevistelse vilket innebär att förrådsbyggnader, cykel och bilparkerings m.m är inte lekbara ytor och därför inte heller ska räknas som friyta. I en studie av Kylin, där sju skolors friyta studerades i relation till den faktiska lekbara ytan, fann man att den faktiska lekbara ytan var mindre än friytan på skolorna (Kylin 2020).

Förutom yta kan skolgårdens placering och kontext vara betydande för slitaget. Slutna skolgårdar som gränsar mot exempelvis ett bostadsområde har ett högre slitage än skolgårdar som är öppna mot grönstruktur (Kylin 2020).

1 Lena Jungmark, Landskapsarkitekt, informantintervju, 2 mars 2020, Alnarp.

2 Maria Kylin Landskapsarkitekt, seminarium, 25 februari 2020, Lund.

Som ett resultat av barns lek

En naturlig plantering med rumslighet är attraktiv för barns lek och kan bidra med många kvaliteter (Gunnarsson & Gustavsson 1989). En plantering blir mer attraktiv för lek när den slutit sig, vilket innebär att brytskador förskjuts till beståndets inre delar. Gunnarsson & Gustavsson (1989) beskriver att de brytskador som orsakas av barn kan ha två olika karaktärer, konstruktiva- och destruktiva. Konstruktiva brytskador utförs främst under vegetationsperioden, i slutenhet, i beståndets inre delar. Skadorna uppkommer då vegetationen används till kojbyggen och annan lek. Destruktiva sker oberoende av årstid och är mest koncentrerade till gångvägar och bryn. Brytskadorna utförs utan något direkt syfte eller tidpunkt i vegetationens utvecklingsfas (Gustavsson & Gunnarsson 1989). För träd med en kraftig toppskottdominans kan en brytskada vara förödande om arten har sämre förmåga att kompensera det förlorade toppskottet med skottskjutning från stammen. Svåra skador kan leda till en bräcklig uppbyggnad och fungera som en inkörspport för rötsvampar (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Det är mer fördelaktigt att plantera träd i buskage än i en gräsyta då jorden har en bättre struktur och jämnare fuktigheten samt att risken för slitageskador i samband med lek blir mindre (Rosenqvist & Anselius 1986). Markslitage uppkommer ofta i passager genom planteringar eller vid

platser med intensiv lek, då stigar trampas upp och marken riskerar att kompakteras främst i planteringar nära gångstråk med högt användartryck (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

Planteringsytans storlek & utformning

Planteringsytor som är felaktigt utformade eller dimensionerade i förhållande till deras användning utsätts för mer slitage. Planteringsytans storlek bestämmer omfattningen av slitaget och dess förekomst i planteringsytan (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Några större och mer sammansatta planteringsytor är mindre utsatta än flera små (Rosenqvist & Anselius 1986). Om planteringsytan är mindre till yta kommer slitaget främst ske i kantzoner samt utmed stigar och gångar (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Större ytor av vegetation har större chans att behålla sin vitalitet (Mårtensson 2013). Planteringsytor bör vara rejält tilltagna, minst 2- 2,5 m breda för att bättre stå emot slitage (Hageselskapet 2006). För att en plantering ska fungera som ett slutet, ostört rum måste planteringsytans bredd vara minst 6-8 meter (Gustavsson 1987 i Gunnarsson & Gustavsson 1989). Dock kan även en mindre planteringsyta erbjuda barn ostörd lek ifall vegetationen är tillräckligt tät och skiktad. Ju mer skiktad och tät vegetationen är desto mindre yta krävs för att skapa ett inre skyddat rum (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

En metod för att minska slitage i planteringar är genom kanalisering. Genom att tillåta "släpp" i planteringsytorna, det vill säga vegetationsfria luckor i planteringen, som styr barnens rörelse i form av stigar eller trampstenar (Jungmark 2020). Genom att utforma utemiljön efter det naturliga rörelsemönstret och tillåta genomsläpp i planteringsytan kan man minska uppkomsten av slitage (Rosenqvist & Anselius 1989). En annan metod för att minska slitage är att skapa upphöjda planteringsytor med en låg mur eller kantsten (Hageselskapet 2006). Slitage på vegetation upplevs oftast mindre när planteringsytor är utformade med mjuka former istället för raka (Rosenqvist & Anselius 1986).

Topografi

Lutande ytor är känsligare för slitage än plana. På branta kullar hyvlas ofta grässvålen av som ett resultat av slitage. Därför är det att föredra att anlägga ett fåtal större kullar framför flera små för att klara slitaget bättre (Rosenqvist & Anselius 1986). Jansson et al. (2014) resonerar istället att kullar på en skolgård kan få ta slitaget och på det sättet kan den vedartade vegetationen skonas.

Deltagandets betydelse för slitaget

Andra faktorer som kan påverka slitaget på vegetation och grönytor är att barn får delta i planering, utformning och skötsel av sin utemiljö. Deltagande under hela processen av en skolgårdsförgröning bidrar till att barn upplever ett mer tillfredsställande resultat, ökat engagemang och mening (Jansson, Mårtensson & Gunnarsson 2018).

Betydelsen av artval & placering

Arter tål slitage på olika sätt och i olika omfattning. Det är viktigt att identifiera användarna, för att förstå platsens förutsättningar och vidare välja lämpligt växtmaterial (Sjöman & Slagstedt 2015).

Skogspartier som utgör populära lekmiljöer för barn behöver vara robusta för sin fortsatta överlevnad. Vegetation som är lätt att föryngra är lämpligt på små ytor då det är robust och har en god anpassning för att tåla barns lek och eventuella brytskador (Gustavsson et al. 2005). Täta lågväxande trädbestånd, sällan högre än 10 meter, är populära och lämpliga i lekmiljöer (Rydberg & Falck 1998).

Planteringar kan med fördel skapas med täta och sega buskarter i ytterkanterna som lämnas intakta, och på så sätt också döljer skador och slitage i beståndets inre delar. Fingreninga buskarter är ofta mindre in-

tressanta att bryta än trädarter med mer definierade och grövre och lättbrutna grenar. Genom att använda ett variationsrikt växtmaterial med flera långsamtväxande sega, taggiga arter kan man minska brytskadornas omfattning. Flerstammiga arter kan kompensera en brytskada genom att låta ett annat skott eller gren ta över. Vid omfattande brytskador hålls höjdutvecklingen tillbaka, detta till förmån för ett brett växtsätt med täta plantor som bidrar till att stärka slutenheten i planteringen (Gunnarsson och Gustavsson 1989).

Något som kan vara mer avgörande för en plantas överlevnad och tillväxt än själva artvalet är plantans placering på skolgården (Gunnarsson 2020³). En planta är mer utsatt intill en gångstig än i ett tätt bestånd.

För ge skydd åt vegetation som är långsamtväxande kan det vara av vikt att blanda snabbväxande- med långsammare arter. Vidare bör man också plantera mycket, tätt och i stora plantkvaliteter samt utforma större planteringar, för att skapa bättre förutsättningar för överlevnad (Gunnarsson 2020).

3 Allan Gunnarsson, Landskapsarkitekt, informantintervju, 24 mars 2020, Malmö.

VEDARTADE VÄXTERS STRATEGIER ATT HANTERA STRESS & STÖRNING

Arter har olika strategier för att hantera stress, konkurrera om resurser för att utvecklas i olika ståndortsförhållanden (Sjöman, Slagstedt, Wiström & Ericsson 2016). En modell för att kategorisera växter efter hur de hanterar stress och störning är C-S-R-modellen av J.P Grime, som utvecklats utifrån studier av örtartat växtmaterial. Även då modellen är anpassad för örtartat växtmaterial menar Sjöman et al. (2016) att den kan ha betydelse för att förstå trädarters strategier att hantera olika ståndortsförhållanden. Vidare kan modellen användas i det praktiska valet av trädart i exempelvis urban miljö. Sjöman et al. (2016) påpekar dock att det kan vara problematiskt att få klarhet i vilken stresstyp en viss art har specialiserat sig på att hantera. Grime (2001) identifierade två huvudsakliga faktorer som alla levande växter måste anpassa sig till - störning och stress. Begreppet stress innefattar brist på solljus, vatten, näring samt ogynnsamma temperaturer. Störning kan innefatta nedtrampning, patogener samt företeelser som vind, frost och torka (Grime 2001). Produktivitet är ett mått på ett visst habitats potential, med andra ord ett mått på tillgången av ljus, vatten, syre och näringsämnen. Alla habitat är en kombination av stress och störning (Grime 2001).

Grime (2001) kategoriserar tre huvudsakliga strategier; Konkurrensstrategier (Competitors), Stresstrategier (Stress-tolerators) och Störningsstrategier (Ruderal).

Konkurrensstrategier är arter som har en kraftig skott- och rot tillväxt och som trivs på näringsrika marker (Grime 2001). Dessa utgörs av fleråriga arter som kan kategoriseras som pionjärer som man finner i miljöer med god tillgång på ljus, vatten och näring (Sjöman et al. 2016). Konkurrensstrategier kan med fördel användas när man snabbt vill få upp grönska, begränsa kalla vindar samt skapa skugga på varma platser. Några exempel på konkurrensstrategier är *Betula* sp., *Larix* sp., *Salix* sp. och *Sambucus nigra*. Dessa är dock relativt kortlivade och blir sällan över 100 år. Konkurrensstrategier kan vara begränsade i sin användning, då god tillgång av resurser både ovan och under mark är avgörande för arten. När detta inte tillgodoses kan arten få en försämrad utveckling, avvikande växtsätt, intorkade bladkanter och minskade höstfärger (Sjöman et al. 2016).

Stresstrategier kännetecknas av deras förmåga att hantera stress i miljöer där tillväxt blir begränsad på grund av låg tillgång på näringsämnen (Grime 2001) och kan kategoriseras som sekundärarter (Sjöman & Slagsted 2016). Vid användning av stresstrategier som exempelvis har hög tolerans mot torka, får man träd som ofta har en långsam

etablering och tillväxt och därmed är känsliga för slitage. En långsam tillväxt kanske inte alltid är optimalt vilket det kan innebära att man får välja en större trädkvalitet redan från början. Torkstress är en typ av påfrestning som en del arter i naturen utvecklat strategier för att hantera. Torkstress kan leda till att bladen slokar, torkar och faller av (Sjöman et al 2020).

Störningsstrategier är arter som kategoriseras av en väldigt kort livslängd och snabb vegetativ tillväxt. Dessa arter tenderar att ha en snabb fröproduktion efter en störning och utgörs ofta av årliga eller kortlivade perenner (Grime 2001).

Även vedartad vegetation kan ha en viss anpassning till störningar men under ett längre tidsperspektiv i jämförelse med årliga och perenner (Sjöman et al. 2016).

Mekaniska skador kan påverka trädens utveckling och överlevnad. När ett träd utsätts för hög stress leder detta generellt till kortare livslängd (Sæbø, Zelimir, Ducatillion, Hatzistathis, Lagerström, Supuka, Garcis-Valdecantos, Rego, & Slycken. 2005). Växter som i sin naturliga miljö utsätts för slitage, exempelvis betesskador av djur, har utvecklat strategier för att skydda sig för den typen av stress. Det hårda tryck som vegetation utsätts för i miljöer med exempelvis bete kan liknas vid en skolgård med högt användartryck och slitage. Taggar

och tornar är en sådan strategi som ofta är strategiskt placerade på trädet, exempelvis på nedre delen av stammen (Sjöman et al. 2015). *Malus spp.* och *Pyrus communis* har utvecklat tornar som skyddar när de är ungtäd, dessa avtar sedan med trädets ålder (Sjöman et al. 2015). Busk och trädarter i brynzoner är ofta mycket skickliga på att skjuta nya skott och är många gånger utrustade med taggar och tornar, vilket gör dem mindre attraktiva för betesdjur.

Man med fördel kan blanda snabbväxande konkurrensstrategier med långsamtväxande sekundärarter för att skapa gynnsamma förhållanden. Denna metod används när man skapar landskapsplanteringar eller naturliga planteringar med amträd (Sjöman et al. 2016).

ETABLERING AV VEGETATION PÅ SKOLGÅRDAR

Med etablering menas tiden från plantering till dess att växten för arten och ståndorten har en normal tillväxt (Bengtsson 1989). För att kunna säkerställa att en planta är etablerad kan man behöva mäta tillväxten under ett antal tillfällen. När höjduitvecklingen är stabil och uppgående är plantan etablerad (Gunnarson & Gustavsson 1989). Etableringsfasen varar i regel mellan en halv

till tre växtsäsonger beroende på artens tillväxtrytm, kvalitet och ståndortförhållanden (Gunnarson & Gustavsson 1989).

Etableringen är avgörande för trädets torktålighet och övervintringsförmåga (Levinsson 2007). En god etableringen är väsentlig för ett nyplanterat trädets fortsatta överlevnad och tillväxt mot ett fullvuxet träd (Hageselskapet 2016). När vegetation får en god start kräver det mindre underhåll och lägre underhållskostnader på sikt. Behovet av ett fungerande rotsystem ökar när vattentillgången på platsen är begränsad. Bevattning har visat sig vara viktig i etableringsfasen även om plantan har ett utvecklat rotsystem, eftersom det inte kan kompensera för en begränsad vattentillgång på platsen. Detta understryker vikten av etableringsskötsel och inte minst bevattning fram till en lyckad etablering (Levinsson, Sæbø & Fransson 2014). Ett träd som inte är etablerat är extra känsligt för uttorkning (Levinsson 2007). Att växtmaterialet är vitalt när det planteras är avgörande för god etablering (Levinsson 2007; Gustavsson & Gunnarsson 1989). Det är först när trädet är etablerat som det kan hantera vattenbrist, detta innefattar även arter som utvecklat strategier för att hantera torkstress (Sjöman et al. 2016).

FAKTORER SOM PÅVERKAR ETABLERING

Härdighet och friskhet

Genom val av härdiga och friska plantor kan ett hållbart etableringsresultat uppnås (Sjöman & Slagstedt 2015). God plantkvalitet och lämplig proveniens är av stor betydelse för en lyckad utgång (Gustavsson & Ingelög 1994). Det är väsentligt att genotypen härstammar från ett klimat som passar det klimat där trädet ska planteras för att minska risken för tillbakafrysning av knoppar (Sjöman & Slagstedt 2015). Olämplig proveniens kan leda till att växten kommer igång att växa senare på våren, eftersom att jordens temperatur kan vara lägre än dess proveniens (Gustavsson & Gunnarsson 1989). Proveniens har också betydelse för att trädet ska utveckla höstfärger vid rätt tidpunkt då dagslängd och temperatur är betydande för att avmognad ska kunna ske (Sjöman & Slagstedt 2015).

Vind

En faktor att ta hänsyn till vid etablering av vegetation är kraftig vind (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson 2015). Vind kyler och kan torka ut plantan. För att få en snabbare etablering och tillväxt i en blåsig ståndort rekommenderas att välja arter som tål mer vind (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Vegetation bör planteras relativt tätt i en varie-

rande bredd, och ju mer vindutsatt platsen är desto bredare bör planteringen vara (Hageselskapet 2016).

Kompakterad mark

Marken är det mest kritiska på skolgårdar, och jorden bör därför inte ha ett för högt lerinnehåll (Gunnarsson 2020⁴). Kompakterad mark i vegetationsytor är en vanlig förekomst som utgör problem för etablering av vedartad vegetation. Det finns en direkt koppling mellan markkompaktering och försämrade planttillväxt (Rolf (1986). En kompakterad jord är problematiskt då rotsystemet blir ytligt och dåligt förgrenat vilket kan försvåra rötternas upptag av vatten och näringsämnen. En kompakterad jord utgör det allvarligaste hotet mot etablering av vedartade växter och det kan vara till följd av anläggning, byggnation eller av intensivt tramp (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Jordar med ett 30 % lerinnehåll eller mer löper större risk att kompakteras än lätta sandiga jordar. Under våta förhållanden är jordar med ett större innehåll av organiskt material mer resistent mot kompaktering än jordar med en lågt innehåll av organiskt material (Sieghardt, Mursch-Rad-

4 Allan Gunnarsson, Landskapsarkitekt, informantintervju, 24 mars 2020, Malmö.

Igruber, Paoletti, Couenberg, Dimitrakopoulos, Rego, Hatzistathis & Barfoed Randrup 2005).

Dålig genomluftning och syretillgång påverkar trädet genom försämrade tillväxt, rötternas upptagning av näringsämnen och vatten minskar, samt giftiga ämnen för trädet bildas i högre grad (Rolf 1986).

Quercus robur, *Quercus petraea* och *Alnus glutinosa* är arter med hög mekanisk energi, dvs relativt god förmåga att penetrera kompakterad mark. *Larix sp.*, *Carpinus betulus* och *Betula sp.* är arter med medelhög mekanisk energi (Bibelriether et al. 1986, se; Gunnarsson & Gustavsson 1989). Redan kompakterade jordar kan man genom att luckra jorden och tillföra sand samt tillföra organiskt material göra jorden mer porös. Dålig genomluftning ökar risken för stående vatten som kan resultera i anaeroba förhållanden (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Barkflis kan användas som ett skyddande översta lager (Sieghardt et al. 2005). Ett sju centimeter tjockt lager av träflis eller barkflis kan reducera effekten av belastningen och intensivt tramp och risken för kompaktering vilket kan vara av stor betydelse på skolgårdar (Sjöman et al. 2016).

Marktemperatur

En kall och blöt mark kan ha en negativ inverkan på etableringsresultat och leda till försämrade skott- och rottillväxt. Det går att höja temperaturen på en kall mark genom högläggning, dränering och kalkning. Det bästa resultatet erhålls vid högläggning, det vill säga att marken höjs kring den planterade plantan (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

Fältskikt-konkurrens

Fältskikt kan försvåra den vedartade vegetationens chans till etablering då de konkurrerar om vatten och näring (Gustavsson & Gunnarsson 1989; Sjöman et al. 2015; Sjöman & Slagstedt 2015). Konkurrerande fältskikt påverkar vedartade växters tillväxt negativt, då de är speciellt känsliga för fältskikt-konkurrens under första växtsäsongen, vilket kan leda till plantdöd (Larson & Schubert 1969 se Gustavsson & Gunnarsson 1989). Planteringsytor med ett befintligt fältskikt inbjuder till lek och spring, vilket i sin tur resulterar i mer slitage än planteringsytor med bar jord. Fältskikt bör därför först planteras efter det att den vedartade vegetationen har etablerats (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

Konkurrens av befintlig vegetation

Etablering i öppen parkmark skiljer sig från etablering i en miljö med befintlig vegetation. Rotkonkurrens och kamp om vatten är faktorer som kan störa etableringen och framförallt brist på solljus som är betydande för etableringen individen (Sjöman et al. 2015).

Etableringsskötsel

Det huvudsakliga syftet med etableringsskötsel är att bekämpa ogräs, då man vill att vegetationen ska etablera sig och få en god tillväxt och överlevnad (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Två till tre års etableringsskötsel, med ogräsbekämpning och bevattning ska ingå för att främja tillväxten. (Gustavsson & Gunnarsson 1989). Skötselinsatser under längre tid kan i många fall göra att planteringen kräver minimalt eller ingen skötsel på sikt (Sjöman, Slagsted & Bellan 2016). Etablering kan underlättas genom etableringsskötsel under längre tid, större plantkvaliteter samt genom att plantera tätt i förband (Gunnarsson och Gustavsson 1989).

Plantering & planteringstidpunkt

Planteringstidpunkten betyder mycket för etableringsresultatet (Gustavsson & Gunnarsson 1989). Levinsson (2007) understryker att det inte finns någon bästa tid att

plantera ett träd utan att det beror på arten och hur trädet är producerat. Höstplantering brukar generellt rekommenderas i sydöstra Sverige (Gustavsson & Ingelög 1994). Träd ska planteras på samma djup som de vuxit på i plantskola, då det vanligaste misstaget som görs är att plantan planteras för djupt (Sjöman & Slagstedt 2016).

Plantkvalitet/storlek

Det är en rad olika faktorer som spelar roll för val av plantkvalitet (Sjöman et al. 2015). På platser med ett högre slitage och användartryck är en större plantkvalitet mest lämpligt. Större träd löper mindre risk för vandalisering. Det råder delade meningar om vad som är lättast att etablera, större eller mindre plantkvaliteter. Större träd har större näringsreserv och bättre förutsättningar att bilda nya rötter medan ett mindre träd behåller ett mer intakt rotsystem vid upptagning (Levinsson 2007). Träd med en stamhöjd på två meter eller mindre och ett stamomfång på tio till tolv centimeter är känsliga för slitage då barn utan något större problem kan bryta av grenar vid små kvaliteter (Rosenqvist & Anselius 1986).

Containerplantor/täckrotsplantor kan planteras i stort sett under hela året (Gunnarsson & Gustavsson 1989). Rotsystemet på containerplantor är ofta väletablerat och har därför större möjlighet att hantera en förflyttning från plantskolan med oskadade

rötter (Gustavsson & Ingelög). Containerplantor som odlats, transporterats och planteras i samma jordvolym är mindre känslig för vattenförlust än barrotsplantor (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

Barrotsplantor ska med fördel planteras från oktober fram till april, det vill säga tiden mellan avmognad och den fysiologiska vilan bryts. Barrotade landskapsplantor är ofta i obalans efter upptagning, lagring, transport och plantering och därför är extra känsliga för yttre påverkan under de första levnadsåren (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

Planteringsavstånd

Planteringsytor med högt slitage kräver tätare planteringsavstånd. När ett träd av normal kvalitet planteras i ett utsatt läge med högt slitage bör man plantera grupper av tre till fem träd, när målet i framtiden är ett träd på platsen. När en större plantkvalitet planteras i ett utsatt läge bör det skyddas (Rosenqvist & Anselius 1986)

När planteringen ska bli till ett slutet bestånd och består av både pionjär och sekundärarter kan ett planteringsavstånd på en och en halv meter vara lämpligt (Gustavsson & Ingelög 1994).

Skydd & attityd till den nyplanterade vegetationen

Nyplanterad vegetation på skolgården behöver skydd under etableringstiden för att minimera risken för oavsiktliga skador och vandalisering (Mårtensson & Jansson 2014). Jungmark (2020) menar att nyplanterad vegetation på skolgårdar måste skyddas eller avgränsas den första tiden för att vegetationen ska få möjlighet att etablera sig, minst en växtsäsong. Detta innebär inte att man måste stänga av områden helt. Genom att stängsla in mindre delar av skolgården i omgångar så kan vegetationen få en bättre chans att etablera sig (Sjöman & Slagsted 2016). Stängsling kan göras med enkla och lekvänliga inspringskydd som tillåter barnen en viss tillgång. Stängsla av områden på skolgården bör göras med en viss försiktighet så att man inte skadar barnens tillhörighet till platsen vilket är en risk då man stängslar in större områden under längre tid (Jansson et al. 2014). Individuella plantskydd är att rekommendera i synnerhet vid etablering av mer långsamma sekundärarter (Gunnarsson & Gustavsson 1989).

Jansson et al. (2014) understryker vikten av att upprätta en positiv attityd till den nyplanterade vegetationen under de första åren efter etablering. Tillvägagångssätt som kan optimera en god etablering samt ge barnen tillgång är central.

FALLSTUDIE

NULÄGESBESKRIVNING

KUNGSHÖGSSKOLAN

HÄNGYTAN

Planterades: hösten 2010

Yta: ca 250 m², varav ca 100 m² buskyta

Uppbindning: träden bands upp mot 2 st planteringsstöd i samband med plantering

Täckmaterial: 8 cm tjockt lager barkflis i buskytor och 4 cm i perennytor.

Stängsling: ingen stängsling

Hängytan (figur 4 & 5) användes både i fartfyllda lekar och i mer lugna aktiviteter. Den användes relativt sparsamt de första tre åren och främst av de yngre barnen som visade uppskattning för den nyplanterade vegetationen. Ytan var inte instängslad under etableringsåren (Jansson, Mårtensson & Gunnarsson 2018).



Figur 4: Vegetationens utveckling tre år efter plantering (2014).
Foto: Märit Jansson



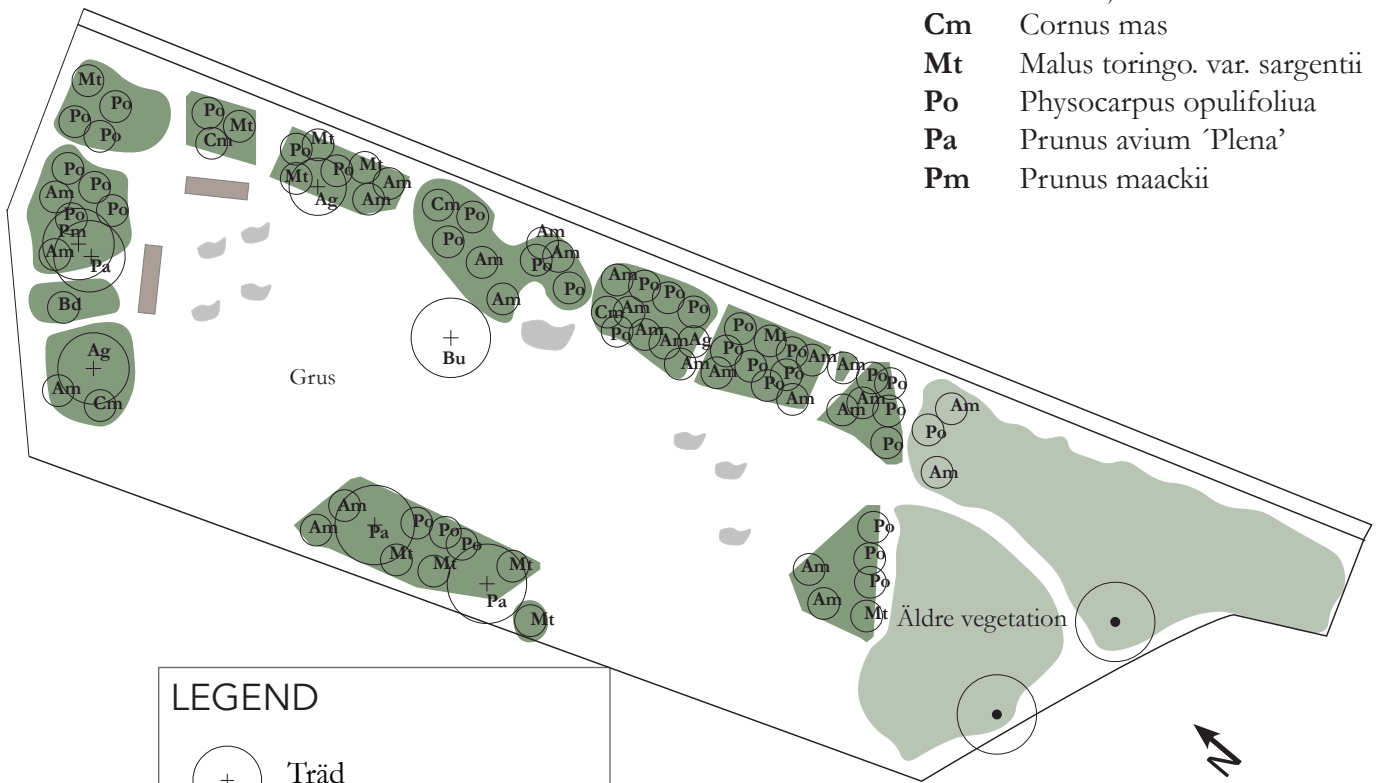
Figur 5: Vegetationens uppvisar god tillväxt och vitalitet maj 2014. Foto: Märit Jansson

NULÄGESPLAN

HÄNGYTAN

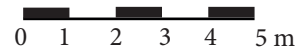
BETECKNING

- Ag** Acer ginnala
- Am** Aronia melanocarpa var. Elata
- Bu** Betula utilis 'Doorenbos'
- Bd** Buddleja davidi
- Cm** Cornus mas
- Mt** Malus toringo. var. sargentii
- Po** Physocarpus opulifoliua
- Pa** Prunus avium 'Plena'
- Pm** Prunus maackii



LEGEND

- Träd
- Buske
- Mur
- Stock
- Sten
- Träd planterat innan förgröningen



NULÄGESBESKRIVNING

HÄNGYTAN

Stora delar av vegetationen som planterats har slitits ner och många av individerna är svagväxande och uppvisar svåra brytskador. *Betula pendula utilis* står placerad i ett utsatt läge centralt i planteringen och uppvisar svåra stamskador, avlägsnad bark, brytskador och fläxskador (figur 6). Den är ruckbar och visar tecken på låg vitalitet.

Vi observerade att barnen hade skapat smitvägar genom planteringsytorna på ett flertal ställen, från en skolbyggnad till en annan. Detta har resulterat i trampschador och många små osammanhängande planteringsytor (figur 7).

En tydlig skillnad går att se mellan två individer *Prunus avium* i samma planteringsyta, där den ena omges av *Aronia melanocarpa* var. *Elata* och den andra av *Malus toringo* var. *sargentii*. Den senare uppvisar bättre höjdtillväxt och vitalitet och färre brytskador (figur 8).

Vegetationen närmast stenmuren är överlag mindre tilltagen. Trästaketet som placerades i planteringsens ytterkant utmed bollplanen med avsikt att förhindra barnen att springa rakt in i planteringen är borttaget.



Figur 6: *Betula pendula utilis* med svåra stamskador.

Figur 7: Smitväg genom plantering.



Figur 8: Två individer *Prunus avium* med skillnader i höjdtillväxt.

ARTÖVERLEVNAD

HÄNGYTAN					
<i>*Sorterat i högst överlevnad i procent</i>					
Beteckning	Art	Kvalitet	Antal	Antal 2020	%
Ag	Acer ginnala	solitär, kl, 250-300	2	2	100%
Pa	Prunus avium 'Plena'	solitär, kl, 200-250	3	3	100%
Bu	Betula utilis 'Doorenbos'	solitär, kl, 250-300	1	1	100%
Mt	Malus toringo. var. sargentii E	busk, co	10	10	100%
Am	Aronia melanocarpa var. Elata	busk, co	30	26	87%
Po	Physocarpus opulifolius	busk, co	50	35	70%
Pm	Prunus maackii	ungträd, co, 200-250	2	1	50%
Cm	Cornus mas	busk, co	10	4	40%
Bd	Buddleja davidii	solitär, co 100-125	5	1	20%
PoD	Physocarpus opulifolius 'Diabolo'	busk, co	3	0	0%
		Totalt	116	83	72%

Ett plantbortfall på 28% på 10 år

GRUSPLANERNA

Planterades: hösten 2010

Yta: ca 250 m²

Uppbindning: träden bands upp mot 2 st planteringsstöd

Täckmaterial: bark 10 cm ca 250 km², gångar genom planteringsytor täcktes med träflis.

Stängsling: från plantering hösten 2010 till maj 2011.

Våren 2012 användes vegetationen kring fotbollsplanen sparsamt i lek och barnen sågs röra sig med försiktighet kring den nyplanterade vegetationen. Hösten 2012 hade plantorna intill staketet en kraftigt reducerad tillväxt och brutna grenar eftersom marken kompakterats (Jansson, Mårtensson & Gunnarsson 2018).



Figur 9: Smala bälten av vegetation på grusplanen (2014). Foto: Märit Jansson.



Figur 10: Vegetation kring grusplanerna, maj 2014. Foto: Märit Jansson.

NULÄGESBESKRIVNING

GRUSPLANERNA

Vi såg högst slitage närmast skolbyggnader och passager med hög aktivitet. Längs staketet mellan labyrinten och fotbollsplanen har vegetationen utsatts för ett högt slitage, och arterna uppvisar svåra brytskador, sämre vitalitet samt stor plantutgång. Värt att notera är att *Prunus cerasifera*, klarat sig bra trots ett utsatt läge i ytterkanten av planteringen (figur 11).

Planteringen kring grusplanerna har utformats i smala bälten vilka saknar inre lek-kvaliteter för ostörd lek (figur 12).



Figur 11: *Prunus cerasifera* uppvisar få brytskador trots sitt utsatta läge intill bollplanen.



Figur 12: Plantering i utkanten av grusplanen (2020).

ARTÖVERLEVNAD

GRUSPLANERNA					
<i>*Sorterat i högst överlevnad i procent</i>					
Beteckning	Art	Kvalitet	Antal	Antal 2020	%
Sc	Salix caprea	busk	5	6	120%
Am	Aronia melanocarpa var. Elata	busk	10	11	110%
Pa	Prunus avium	solitär, kl, 200-250	5	5	100%
Qr	Quercus robur	solitär, kl, 150-200	2	2	100%
Si	Sorbus intermedia	solitär, kl, 150-200	3	3	100%
Pc	Prunus cerasifera	busk, co, 5l, häck 50-80 cm	20	16	84%
Po	Corylus avellana	busk, co, 3,5 l	15	10	67%
Pm	Acer ginnala	busk, co	20	13	65%
Ra	Ribes alpinum	häck 50-80 cm	10	5	50%
Sv	Syringa vulgaris	busk	5	2	40%
Le	Larix x eurolepis	co 125-150/ häck 50-80	25	6	24%
Sn	Sambucus nigra	busk	5	0	0%
		Totalt	130	81	62%

Ett plantbortfall på 38% på 10 år

AVENBOKSLABYRINTEN

Planterades: hösten 2010

Yta: 195 m² (30 x 6,5m)

Uppbindning: träden bands upp mot 2 st planteringsstöd.

Täckmaterial: 7 cm barkflis

Stängsling: hösten 2010 - hösten 2011 med högt stängsel.

Oktober 2011, ett år efter plantering tilläts barnen vistas i labyrinten och den användes då sparsamt och mestadels som genomfart och ansågs sakna lekvärde. Våren 2013 användas labyrinten för bland annat fantasilek (Jansson, Mårtensson & Gunnarsson 2018).



Figur 13: Avenbokslabyrinten (2014).

Foto: Märit Jansson.

NULÄGESBESKRIVNING

AVENBOKSLABYRINTEN

Avenbokslabyrinten är relativt intakt med undantag för plantor i kantzonerna som har en högre grad brytskador (figur 14). *Carpinus betulus* är långsam i sin tillväxt, seg i sin vedoch mindre inbjudande att bryta (Gunnarsson 2020)

Endast två av sju fruktträd som planterades 2010 finns idag kvar på platsen varav en individ har dålig förankring i marken (figur 15). Marken är kompakterad vilket kan försvårat för rötterna att penetrera jorden.



Figur 14: *Carpinus betulus* i kantzon med omfattande brytskador.



Figur 15: *Malus* spp. med ytliga rötter och dålig förankring.

ARTÖVERLEVNAD

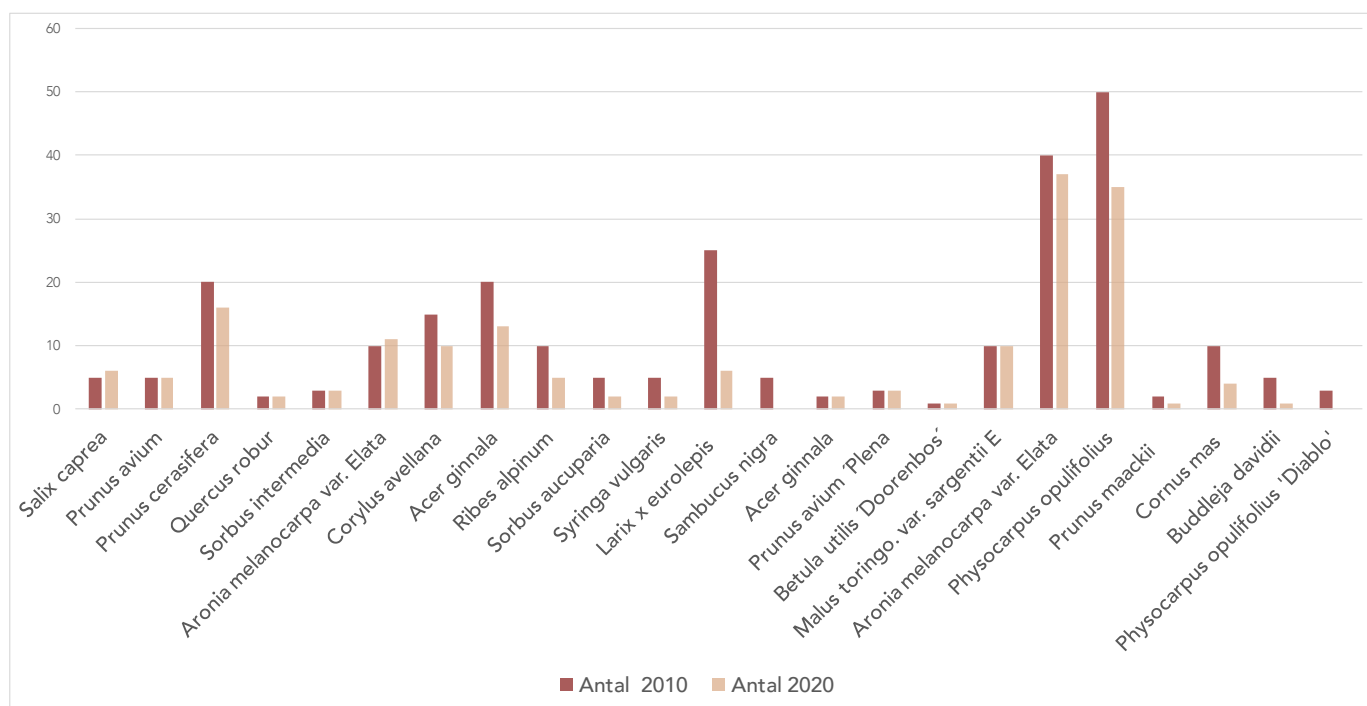
AVENBOKSLABYRINTEN				
<i>*Sorterat i högst överlevnad i procent</i>				
Art	Kvalitet	Antal	Antal 2020	%
Carpinus betulus	1/2, 50-80	600	484	81%
Fruktträd Malus spp. & Pyrus spp.	omplanterat, 5-6 år, co	7	2	29%
	Totalt	607	486	80%

Ett plantbortfall på 20% på 10 år

RESULTAT AV ARTÖVERLEVAD KUNGHÖGSSKOLAN

Totalt antal plantor år 2010: 246 st.
Totalt antal plantor år 2020: 164 st
Ett plantbortfall på 33% på 10 år.

**Avenbokslabyrinten är inte inräknad*



Figur 16: Stapeldiagramet visar artöverlevnad på Kungshögsskolan år 2010 respektive år 2020.

VIDEDALSSKOLAN STORA NATUROMRÅDET

Stora naturområdet är uppdelad i sju planteringsytor: Planteringsyta A , B, C, D, E, F & G (figur 17)

Yta ca: 2650 m²

Planterades: hösten 2010 och stod klart våren 2011.

Stängsel: hela det nyplanterade området var stänglat med ett högt metallstängsel under den tidiga etableringsfasen, fram till hösten 2011.

Täckmaterial: 20 cm lager bark flis lades ut runt planteringarna som en fjädrande effekt för att reducera graden av kompaktering.

Skötsel: under de första två åren efter plantering, utfördes garantiskötsel på Videdalskolan vilket innefattade bevattning och ogrärensning. Efter två år upphörde bevattningen och skötseln blev mer extensiv (Larsson 2020¹).

Den planterade vedartade vegetationen på Videdalskolan består av lågbestånd och enstaka högre individer av *Betula pendula* och *Larix x eurolepis*. Idag består vegetation i huvudsak av pionjärer arter och endast några utpräglade sekundärarter av *Quercus robur* och *Carpinus betulus*. *Larix x eurolepis* användes huvudsakligen för att ge volym i planteringen för att sedan tas bort när beståndet vuxit till sig.

1 Sofie Larsson, landskapsingenjör, 21 april 2020, mailkontakt).



Figur 17: Orienteringskarta över Stora naturområdet



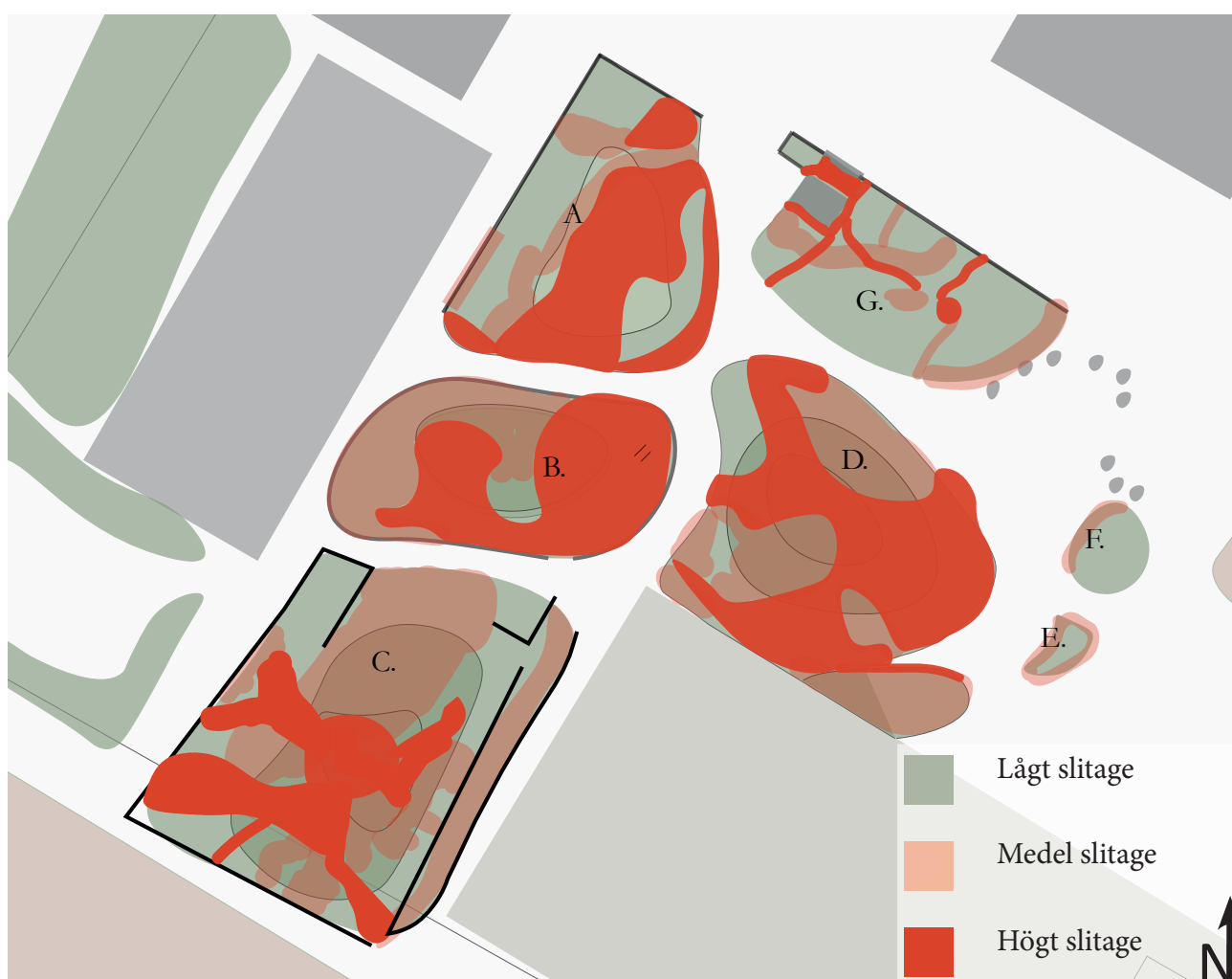
Figur 18: Planteringsyta A (2014). Foto Märit Jansson.



Figur 19: Planteringsyta G (2014). Foto Märit Jansson.

PLAN ÖVER SLITAGE PÅ FÄLTSKIKT VIDEDALSSKOLAN

Slitageplan över Stora naturområdet våren 2020 (figur 20). Slitage graderades från lågt, medel till högt, där högt visar på de mest utsatta platserna.



Figur 20: Slitagekarta över Stora naturområdet.

0 10 20 30 40 50 m

NULÄGESPLAN

PLANTERINGSYTA A

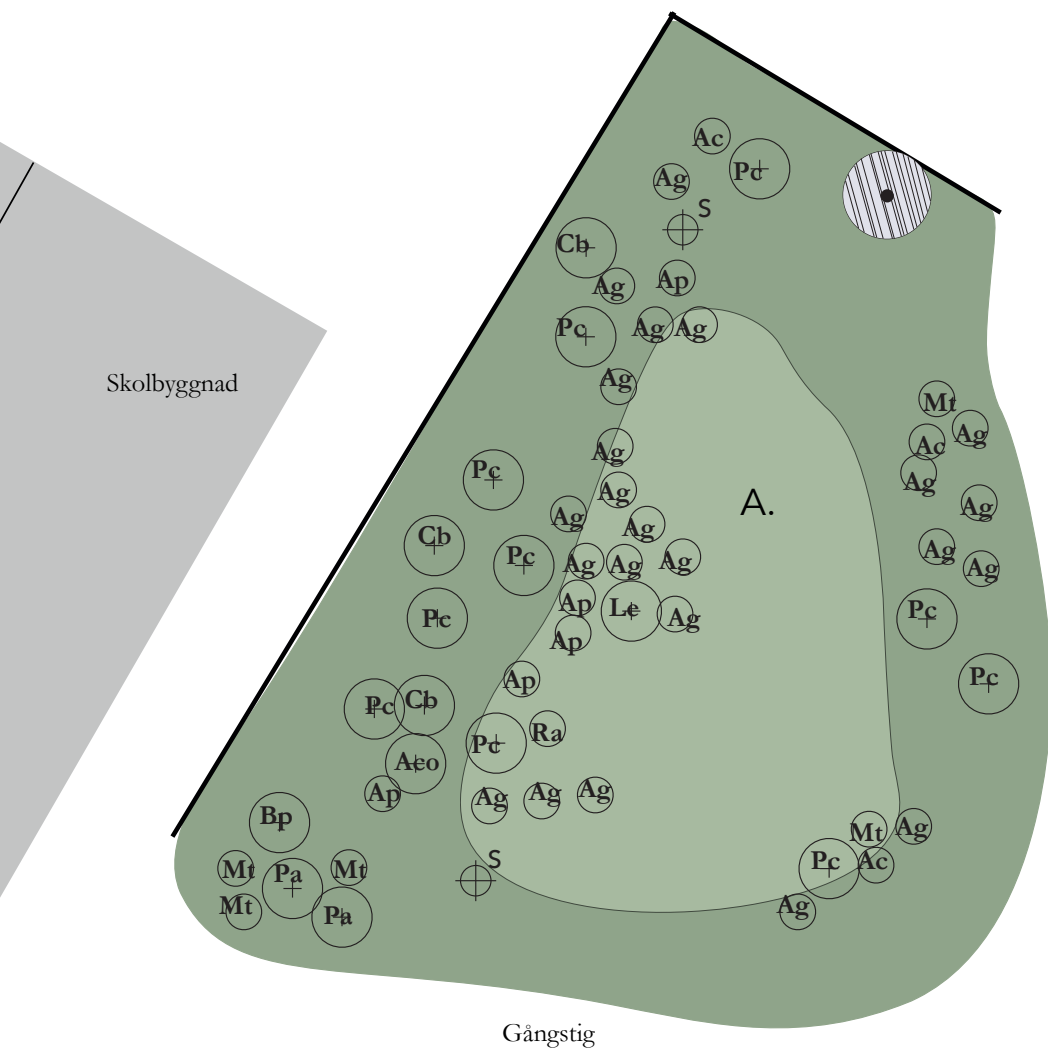
Slitaget på Planteringsyta A är omfattande och många av individerna som planterades nära gångstigen 2010, har försvunnit. Ytan har inte varit stängslad sedan hösten 2011 men är idag omgärdad av ett inspringskydd på två sidor.



Figur 21: Orienteringskarta över Stora naturområdet

BETECKNING

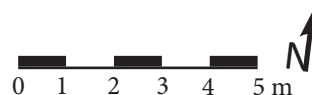
- Ac** Acer campestre
- Aco** Alnus cordata
- Ag** Acer ginnala
- Ap** Aronia prunifolia
- Cb** Carpinus betulus
- Mt** Malus toringo
- Ra** Ribes alpinum
- Pa** Prunus avium
- Le** Larix x eurolepis
- Pc** Prunus cerasifera



LEGEND

- Träd
- Buske
- Inspringskydd
- Stolpe
- Träd planterat efter förgröningen

Gångstig



B.

NULÄGESBESKRIVNING

PLANTERINGSYTA A

Endast tre individer *Acer campestre* återfinns i ytan, där samtliga har en reducerad tillväxt. De som återfinns står i sällskap av *Prunus cerasifera* och/eller *Malus toringo* (figur 22, 23, 24). Planteringsytan var endast stängslad under etableringsfasen.



Figur 22: Till vänster, *Acer campestre* i skydd av *Malus toringo* utmed gångstig.

Figur 23: Till höger, *Acer campestre* i skydd av *Prunus cerasifera*.



Figur 24: Från vänster - *Prunus cerasifera*, *Acer campestre*, *Prunus cerasifera* & *Acer ginnala*.

NULÄGESPLAN & NULÄGESBESKRIVNING

PLANTERINGSYTA B

Slitaget av vegetationen i Planteringsyta B är hårt och många av fruktträden uppvisar svåra skador på stammar och grenar. Ytan har varit inhägnad sen 2014, då ett trästaket sattes upp för att hindra barnen att springa direkt in i planteringen.



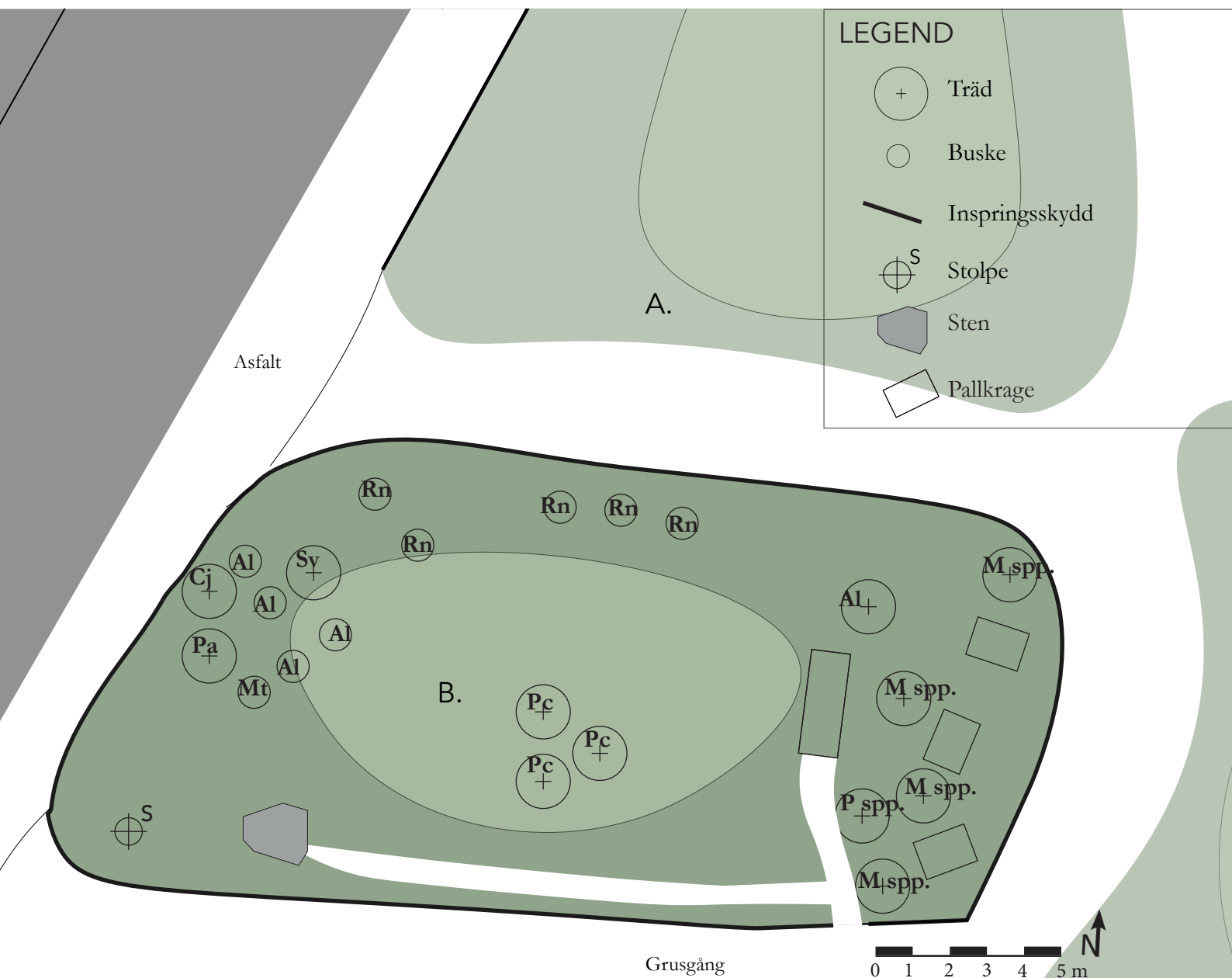
Figur 25: Orienteringskarta över Stora naturområdet

BETECKNING

- Al** Amelanchier lamarckii
- M.spp** Malus spp.
- Mt** Malus toringo
- Rn** Ribes nigrum
- Pa** Prunus avium
- Pc** Prunus cerasifera
- P.spp** Pyrus spp.
- Sv** Salix viminalis

LEGEND

- Träd
- Buske
- Inspringskydd
- Stolpe
- Sten
- Pallkrage



NULÄGESPLAN

PLANTERINGSYTA C.

Stängslat mellan hösten 2010 - 2014.

Majoriteten av de planterade arterna är pionjärarter som haft en relativt snabb tillväxt. Plantorna var tätt planterade för att bilda ett skogsparti med skiktad vegetation och ytan har varit stängslad med staket under de första tre växstsäsongerna.

Skogsbeståndet i Planteringsyta C är uppskattat av barnen vilket syns på det höga slitaget (Larsson 2020¹).

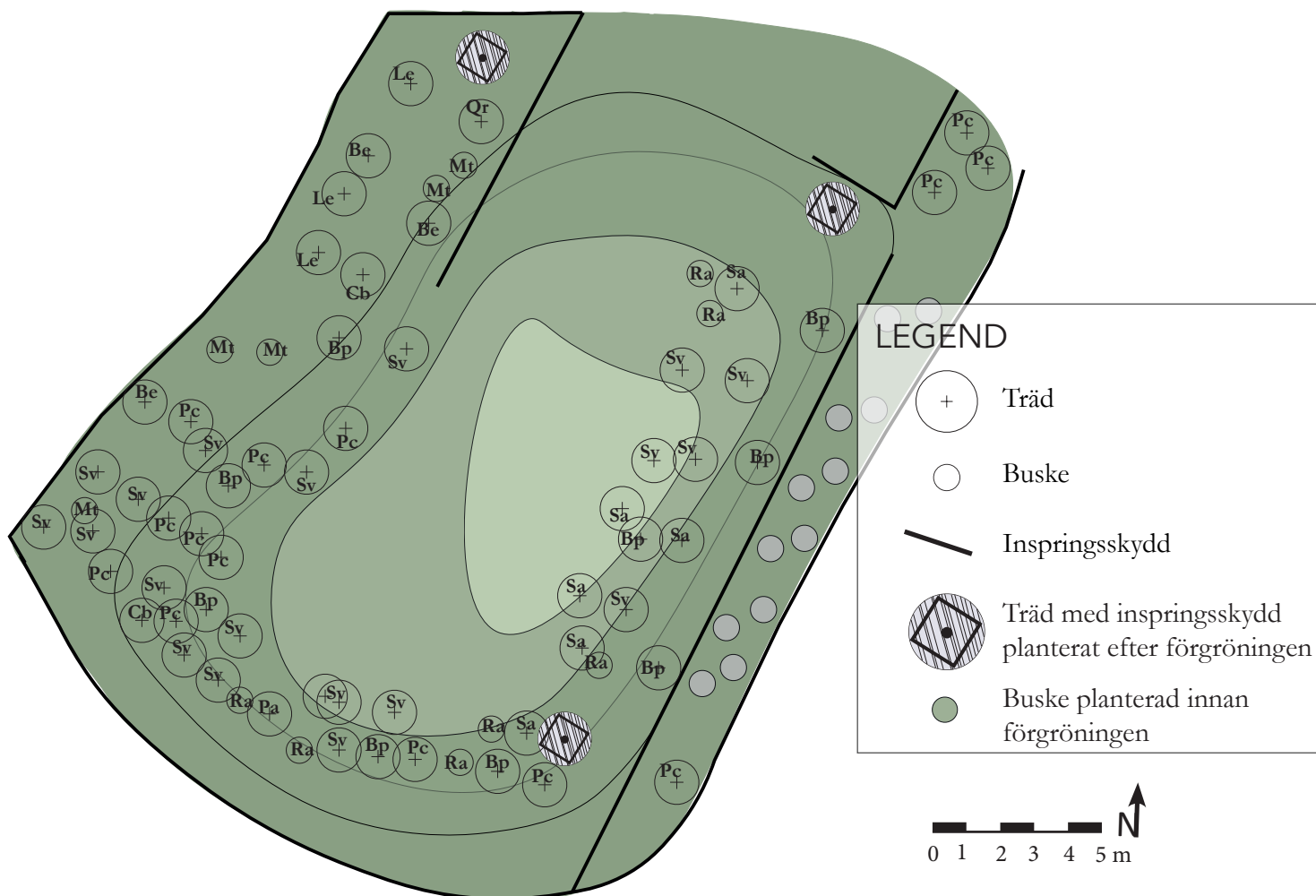
2 Sofie Larsson, landskapsingenjör, 21 april 2020, mailkontakt).



Figur 26: Orienteringskarta över Stora naturområdet.

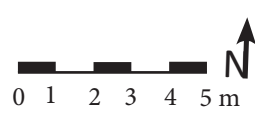
BETECKNING

Ap	Aronia prunifolia
Be	Betula ermanii
Bp	Betula pendula
Cb	Carpinus betulus
Le	Larix x eurolepis
Mt	Malus toringo
Ra	Ribes alpinum
Sa	Sorbus aucuparia
Sv	Salix viminalis
Pc	Prunus cerasifera
Qr	Quercus robur



LEGEND

- + Träd
- Buske
- Inspingskydd
- / Träd med inspingskydd planterat efter förgröningen
- Buske planterad innan förgröningen



NULÄGESBESKRIVNING

PLANTERINGSYTA C

Skogsbeståndet i Planteringsyta C är den största sammanhängande ytan på skolgården med en bredd på sex meter. Det finns en skillnad i slitage jämfört med de andra ytorna på skolgården, då det bildats ett flertal gångstigar som tyder på barns lek (figur 27). En kartong med jord, pinnar och godispapper visar på att barnen uppehåller sig på den platsen i längre stunder. Slitage är utspritt över hela ytan och inte enbart inne i beståndet.

Slutenheten i planteringen har minskat på grund av ett högt plantbortfall och många plantor i synnerhet *Betula spp.* uppvisar svåra brytskador på stam och grenar (figur 28). Markslitage i både nordväst och nordöst, är synligt lägre jämfört med andra platser på skolgården då vegetationen är omgärdad av inspringskydd från tre håll (figur 29). Vegetationen är väletablerad och har god tillväxt. En vital individ *Quercus robur*, uppbundet mot trädstöd är planterad i större kvalitet några år efter förgröningen.



Figur 27: Bilderna visar ett flertal gångstigar och ett omfattande markslitage i Planteringsyta C.



Figur 28: *Betula spp.* med svåra brytskador



Figur 29: Vegetation med inspringskydd från flera håll uppvisar mindre slitage och god tillväxt.

Den vedartade vegetationen i Planteringsyta C har använts som referensbestånd i vår studie, då vi antog att förutsättningarna varit relativt goda. Fem individer jämfördes med fem individer i Planteringsyta D. Det var ingen markant skillnad i höjdtvecklingen mellan bestånden. Individerna i Planteringsyta C hade ett medelvärde på 405 cm respektive 420 cm i Planteringsyta D (figur 30). Detta indikerar att ytorna är utsatta för likvärdigt hårt tryck och slitage.



Figur 30: Profildiagram över höjdtvecklingen av fem individer *Prunus cerasifera*, mellan Planteringsyta C (405 cm) respektive Planteringsyta D (420 cm).

NULÄGESBESKRIVNING

PLANTERINGSYTA D, E & F

Det höga elevantalet och trycket på skolgården avspeglas genom slitaget på kullarna. Tydligast är slitaget på kullen i Planteringsyta D, som också är den största och mest lättillgängliga.

Individer planterade högre upp på kullen har försvunnit till följd av det höga slitaget (figur 32).

Bestånden på Videdalsskolan är relativt små, i regel inte bredare än 3-4 meter i vilket gör att majoriteten av plantorna utgör kantzoner och därför blir mer utsatta (figur 33).



Figur 32: Högt slitage vilket gjort att trädgränsen har flyttats ner (Planteringsyta D).



Figur 33: Planteringsyta E utan inspringskydd.

NULÄGESPLAN

PLANTERINGSYTA G

Endast stängslad under etableringsfasen.



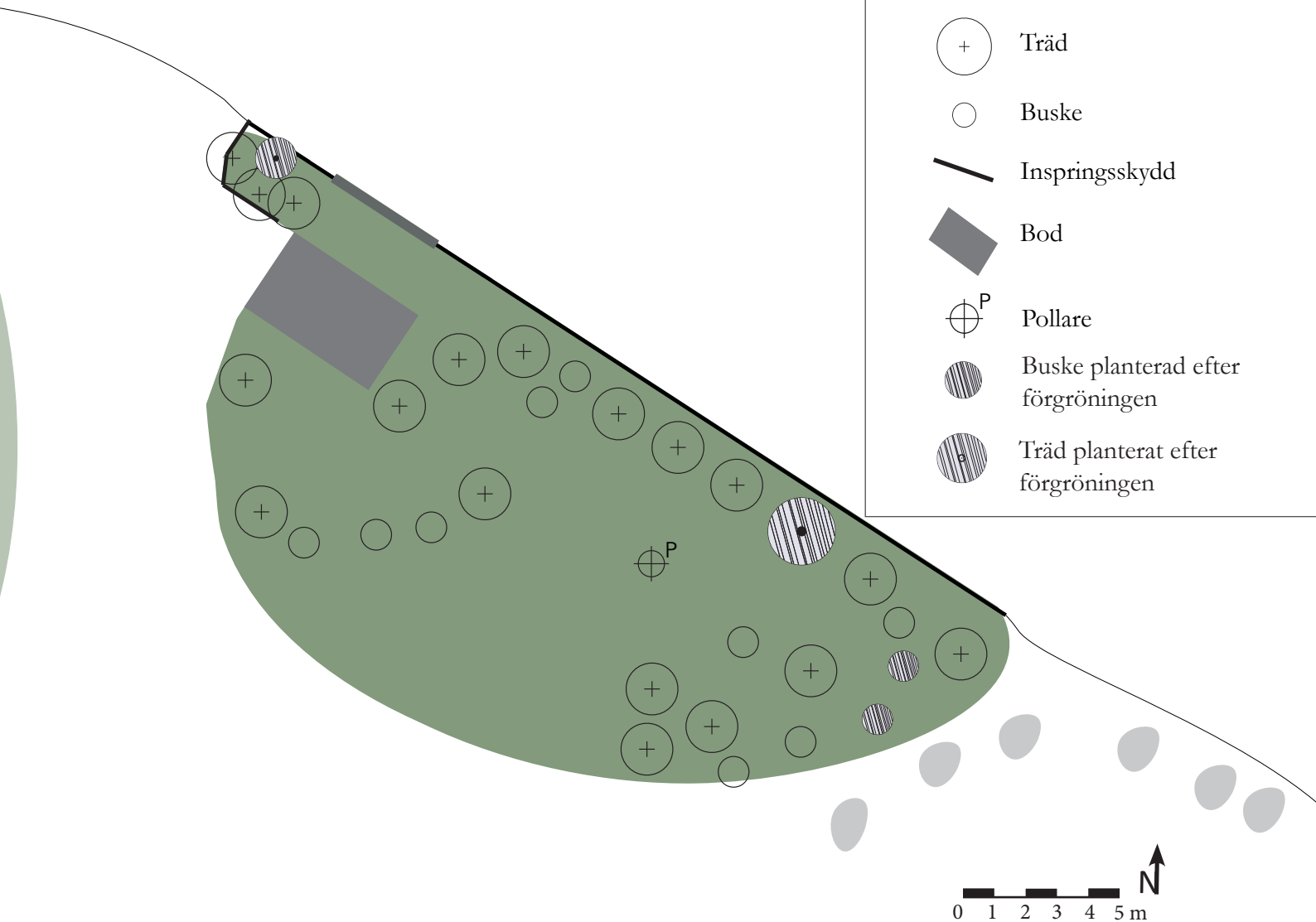
Figur 34: Orienteringskarta över Stora naturområdet

BETECKNING

Al	Amalanchier lamarckii
Ap	Aronia prunifolia
Cm	Cornus mas
Mt	Malus toringo
Pa	Prunus avium
Le	Larix x eurolepis
Pc	Prunus cerasifera

LEGEND

	Träd
	Buske
	Inspringsskydd
	Bod
	Pollare
	Buske planterad efter förgröningen
	Träd planterat efter förgröningen



NULÄGESBESKRIVNING

PLANTERINGSYTA G

En yta som är väldigt utsatt med sin centrala plats på skolgården. Vegetationen har fått utstå ett hårt tryck, vilket vi kan se genom att många plantor på platsen försvunnit.

2010 planterades en handfull individer *Quercus robur* och *Magnolia kobus* vilka idag, tio år senare, inte återfinns på platsen (figur). *Amelanchier lamarcki* är svagväxande och många har fallit bort. En individ av *Larix x eurolepis* i Planteringsyta G har ett avbrutet toppskott vilket gjort att den fått en helt annan karaktär (figur 33). Den kraftiga skadan avspeglas genom intorkade grenar och avsaknad av barr. Vegetation intill inspringskyddet visar på en relativt god tillväxt och få brytskador (figur 34). Resterande yta har fått en öppen karaktär (figur 35).



Figur 33: *Larix x eurolepis* med avbrutet toppskott.



Figur 34: Vegetation intill inspringskyddet i Planteringsyta G uppvisar få brytskador.



Figur 35: Ytan har idag en öppen karaktär då många plantor inte överlevt (Planteringsyta G).

ARTÖVERLEVNAD

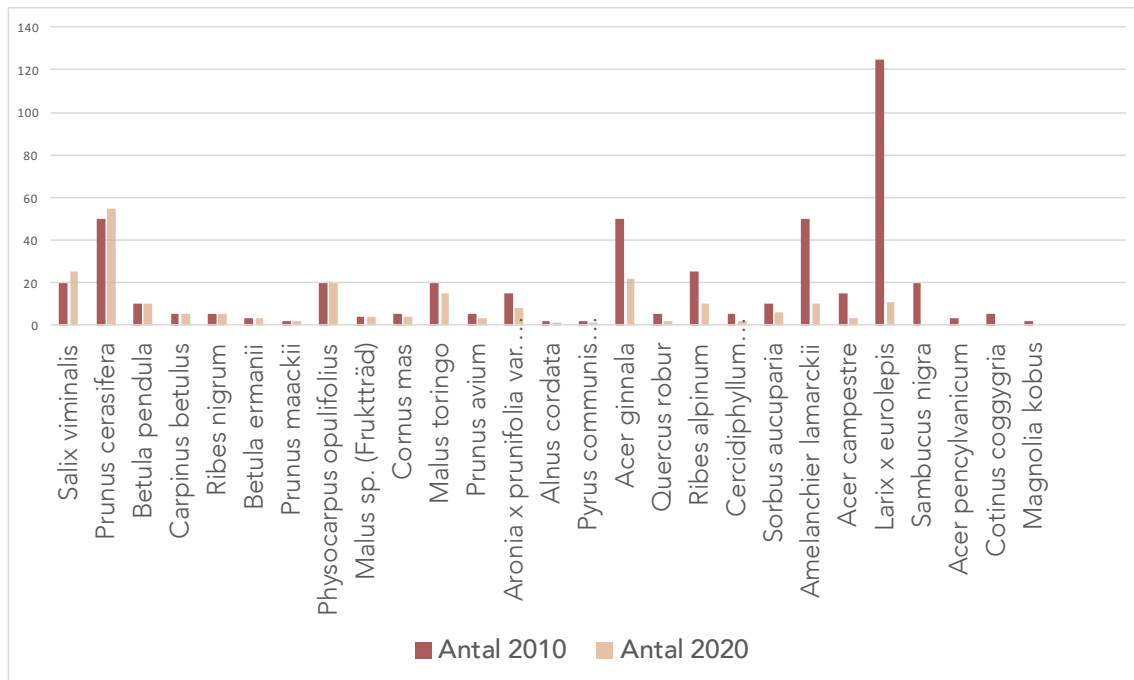
STORA NATUROMRÅDET					
<i>*Sorterat i högst överlevnad i procent</i>					
Beteckning	Art	Kvalitet	Antal	Antal 2020	%
Sv	Salix viminalis	häck	20	25	125%
Pc	Prunus cerasifera	40st häck, 50-80/10 st busk co	50	55	110%
Bp	Betula pendula	solitär, kl, 150-200	10	10	100%
Cb	Carpinus betulus	häck 50-80	5	5	100%
Rn	Ribes nigrum	busk co	5	5	100%
Be	Betula ermanii	ungträd, 150-200	3	3	100%
Pm	Prunus mackii	högstam 14-16	2	2	100%
Po	Physocarpus opulifolius	busk	20	20	100%
M.sp	Malus spp. (fruktträd)	co 10 l, 2 år	4	4	100%
Cm	Cornus mas	busk, co	5	4	80%
Pa	Prunus avium	ungträd 150-200	5	3	60%
Sa	Sorbus aucuparia	häck 50-80	10	6	60%
Ap	Aronia x prunifolia var. Elata	häck 50-80	15	8	53%
Ac	Alnus cordata	högstam	2	1	50%
P.sp	Pyrus communis 'August- tipäron'	co 10 l, 2 år	2	1	50%
Ag	Acer ginnala	40 st häck 50-80/10 st busk, co	50	23	46%
Qr	Quercus robur	ungträd, 150-200	5	2	40%
Ra	Ribes alpinum	häck 50-80	25	10	40%

Cj	Cercidiphyllum japonicum	busk co 60-80	5	2	40%
Al	Amelanchier lamarckii	40st häck, 50-80/10st busk co	50	10	20%
Ac	Acer campestre	häck 50-80	15	3	20%
Le	Larix x eurolepis	100st häck 50-80/25st co 100-125	125	11	9%
	Sambucus nigra	15st häck 50-80 /5st busk	20	0	0%
	Acer pencylvanicum	ungträd 150-200	3	0	0%
	Cotinus coggygria	busk 40-50 cm	5	0	0%
	Magnolia kobus	solitär 125-150	2	0	0%
		Totalt	463	212	46%

Ett plantbortfall på 54% på Videdalsskolan på 10 år.

RESULTAT AV ARTÖVERLEVNAD VIDEDALSSKOLAN

Totalt antal plantor år 2010: 463 st.
Totalt antal plantor år 2020: 212 st
Ett plantbortfall på 54% på 10 år.



Figur 36: Stapeldiagrammet visar artöverlevnad på Videdalsskolan år 2010 respektive år 2020.

ANALYS AV ARTÖVERLEVNAD PÅ KUNGSHÖGS- OCH VIDEDALSSKOLAN

Totalt har Kungshögsskolan* och Videdalsskolan ett plantbortfall på 47% på 10 år.

**Avenbokslabyrinten är inte medräknad.*

ARTER MED HÖG ÖVERLEVNAD

Prunus cerasifera

Prunus cerasifera visade en överlevnad på 100% trots utsatta läge vid bollplanen (grusplanen) på Kungshögsskolan samt en god tillväxt och rik blomning. Det är också den art som uppvisar allra godast tillväxt och vitalitet på Videdalsskolan. *Prunus cerasifera* med sin tillhörande kombination av tornighet och relativ snabbvuxenhet, utgör en stor plusfaktor när det är tufft med mycket lek och slitage. Arten är gynnsam i bryn och i utkanter då den skyddar den inre vegetationen (Gunnarsson 2020). *Prunus cerasifera* växer i sitt naturliga habitat på betesmarker där den drar fördel av sina tornar och beskrivs vidare som en lättetablerad art (Gunnarsson och Gustavsson 1989). *Prunus cerasifera* är en pionjär och kan kategoriseras som en stress och störningsstrateg. Den är i regel inte speciellt långlivad, då livslängden är mellan 60-80 år och troligtvis ännu lägre i miljöer med högt användartryck och sämre förutsättningar.

Salix spp.

Salix caprea är en pionjärart som utvecklas bäst på rika jordar med mycket fukt (Sjöman & Slagstedt 2016). Individerna av *Salix caprea*, vid passagen på Kungshögsskolan är väldigt hårt tilltagna men har trots sina brytskador en överlevnad på 120%. Att fler individer återfinns kan bero på mängden skador som gjort det svårt att avgöra antal plantor.

En mindre utsatt placering hade varit att föredra då trycket och utsatt-heten är stor. *Salix caprea* hade med fördel kunnat placeras i skydd av andra arter som på så sätt kunnat dölja skadorna. Dock måste arten få tillräckligt med ljus för att utvecklas väl. En bra egenskap har visat sig vara artens snabba tillväxt och att den är lätt att föryngra *Salix spp.* har förmågan att hantera syrefattiga förhållanden då den prioriterar rot-tillväxt (Sjöman & Slagsted 2015). En förmåga att hantera syrefattiga förhållanden kan vara avgörande på skolgårdar där marken är syrefattig och hårt kompakterad.

Aronia melanocarpa var. Elata

Aronia melanocarpa var Elata har en överlevnad på 87 % på Kungshögsskolan, trots att flera av plantorna uppvisade tramskador.

Malus toringo

Malus toringo på Videdalsskolan visar sig vara robust och tålig då den uppvisar ytterst få brytskador oavsett läge. Arten har ett vertikalt växtsätt och seg ved, vilket försvårar brytskador att ske.

Physocarpus opulifolius

Arten har en hög överlevnad på båda skolgårdarna, 70 % på Kungshögsskolan respektive 100% på Videdalsskolan.

Carpinus betulus

Avenbokslabyrinten på Kungshögsskolan är relativt intakt med undantag för plantorna i kantzonerna som har en reducerad tillväxt och högre grad brytskador. Den goda vitaliteten kan förklaras med att *Carpinus betulus* är seg i sin ved och svår att bryta.

ARTER MED LÅG ÖVERLEVNAD

Larix x eurolepis

Endast 24% av *Larix x eurolepis* har överlevt på Kungshögsskolan. Individerna är planterade kring grusplanerna och deras låga överlevnad kan bero på att marken är kompakterad till följd av mycket tramp och bollsport.

Majoriteten av *Larix x eurolepis* som planterats 2010 på Videdalsskolan har inte överlevt och de få som återfinns på Videdalskolan idag uppvisar måttlig vitalitet och intorkade grenar. De individerna som är utgångna stod huvudsakligen placerade i sluttande mark med torra förhållanden. *Larix x eurolepis* kan vidare vara känslig för stående vatten och blöt jord vilket dock inte varit fallet här, snarare tvärtom. Eftersom den haft en relativt god tillväxt de första växtsäsongerna kan man tänka att den inte klarat av en varm och torr sommar som den 2018.

Ribes alpinum

Ribes alpinum hade ett plantborfall på 50% och de inventerade plantorna var kläna med reducerad tillväxt. *Ribes alpinum* är en lättetablerad art med låga krav på mark. Den kan bli upp till två meter hög och ha en årlig tillväxt på 20 cm, vilket innebär att den kan nå sin fulla höjd snabbt (Gustavsson & Gunnarsson 1989). Individerna på Kungshögsskolan var i regel inte högre än 20-30 cm. Arten var placerat på utsatta platser, i ytterkanterna av planteringen.

Majoriteten planterade *Amelanchier lamarckii* har inte överlevt och de få individer som finns kvar visar på en kraftigt reducerad tillväxt. De med hög sannolikhet fått utstå trampsador och påverkats av den kompakterade marken.

Acer ginnala

Acer ginnala är en av de arter som 2010 stod för volymen på Videdalsskolan. Den upplevs en aning ömtålig som busk/landskapsplanta med sitt tunna grenverk och inte riktigt klarar att stå emot tramp och

brytskador. Den står huvudsakligen placerad i utsatt läge intill gångstigar och entréer vilket kan varit en bidragande faktor.

Sambucus nigra

Sambucus nigra kan även den lida av kompakterad jord och när vatten och näringstillgången inte är så god. Den hade mått bra av att få stå i ett skyddat läge omgiven av annan vegetation.

Acer campestre

Acer campestre uppfattas ofta vara seg och robust men endast tre av 15 planterade plantor återfanns på Videdalsskolan. De var planterade som häckplantor i Planteringsya A och många utmed gångsstigen. *Acer campestre* ska tolerera en torr växtplats och är inte speciellt utsatt för brytskador på grund av sin sega ved vilket kan betyda att den utsatta kantplaceringen varit kritisk för arten.

DISKUSSION

Projektet Gröna Skolgårdar Malmö har gjort det möjligt att studera resultatet av förgröningen tio år senare. I studien undersöks möjligheterna att skapa gröna, vegetationsrika skolgårdar genom ökad kunskap om hållbar etablering av slittåligt vedartat växtmaterial.

Faktorer som påverkar resultatet av etablering av vedartat växtmaterial

Det höga slitaget, torra och markkompaktering gör det problematiskt att etablera vegetation. Faktorerna som visat sig ha störst betydelse för en god etablering har varit markens beskaffenhet, plantkvaliteten och planteringsavståndet. Marken bör inte ha ett för högt lerinnehåll för att minska risken för kompaktering och stående vatten. En kompakterad jord påverkar rötterna och planttillväxten negativt då det försvårar för rötterna att ta upp vatten och näring. Stamträd måste vidare planteras i en stor kvalitet eller i skydd av annan vegetation för att undvika svåra skador. Större plantkvaliteter har visat sig bättre kunna stå emot vandalisering och deras tilltänkta funktion kan uppnås tidigare (Levinsson 2007). De stamträd planterade i Hängytan och Avenbokslabyrinten på Kungshögsskolan var placerade i utsatt läge med svag förankring då trampslitage resulterat i kompakterad mark intill stammen. Fallstudien visade behovet av tätt avstånd mellan plantorna när slitaget är högt och planteringen ska ha möjlighet att bilda ett slutet rum. Detta överensstämmer med Rosenqvist & Anselius (1986). Samplantering av buskar och träd med täta avstånd mellan plantorna har visat sig klara slitaget bättre.

Vi har sett ett tydligt behov av att stängsla av planteringsytor med enkla inspringskydd för att minska slitaget av vegetationen, i synnerhet intill bollsport med mycket rörelse.

Faktorer som påverkar slitage på skolgårdar

Av den vedartade vegetationen som planterades på Kungshögsskolan och Videdalsskolan 2010 återfinns nästan hälften idag (53 %), våren 2020. Resultatet från fallstudien visar ett plantbortfall på 33 % på Kungshögsskolan, respektive 54 % på Videdalsskolan. Resultatet indikerar att slitage och plantbortfall ökar med minskad friyta per barn (Kungshögsskolan 30 m²/barn, Videdalsskolan 19 m²/barn).

Kungshögsskolan bestod av en betydligt större del grönska innan förgröningen jämfört med Videdalsskolan. Kungshögsskolan har haft ett relativt stor ökning av elever under de senaste tio åren vilket innebär att friytan minskat med 17 m² per barn på 10 år. Resultatet visar behovet av att utforma rymliga skolgårdar med ett minimum på 30 m² friyta per barn. Detta för att skapa goda förutsättningar för vegetation, i linje med Jungmark (2020); White Research lab (2018). Fallstudien visar behovet av att plantera rikligt med vegetation på skolgårdar, mer än vad som är tänkt som slutresultat. Vegetation måste vara vital för att den ska vara lekbar på längre sikt.

Tidigt i vår studie antog vi att beståndet i Planteringsyta C på Videdalsskolan, utgjorde ett mindre utsatt läge på skolgården. Med sin placering längre från skolbyggnaderna och centrala platser med högt användartryck, skulle innebära bättre förutsättningar för vegetationen. Resultatet av jämförelsen av *Prunus cerasifera*, en art som uppvisade god utveckling och vitalitet på båda skolor, visade ingen märkbar skillnad i höjdtillväxt och omfattning av brytskador trots individernas olika placering på skolgården. Resultatet indikerar att det höga slitaget och begränsade friytan på Videdalsskolan inte erbjuder någon mer "skyddad" och mindre utsatt plats med bättre förutsättningar för vegetationen.

Betydelsen av slittåligt vedartat växtmaterial för hållbara gröna miljöer på skolgårdar

Det stora plantbortfallet och slitaget på skolgårdarna understryker vidare betydelsen av lämpligt slit- och torktåligt växtmaterial för en långsiktig utveckling. Fallstudien har visat att arter med fingrenigt och tätt växtsätt, tornar, taggar eller seg ved inte är lika attraktiva att bryta som arter med grövre upprättväxande grenar. Dessa arter kan med fördel placeras i kantzoner och bryn i större bestånd för att skydda den invändiga vegetationen. Arter med det här växtsättet har generellt en hög överlevnad och kan med fördel användas i större utsträckning på skolgårdar.

En genomtänkt artsammansättning kan vara avgörande för att minska slitaget, skapa rumslighet och bibehålla individens funktion. Arter med inneboende kvaliteter som hög tolerans mot torra och låga markkrav har trots sin ståndortsanpassning haft en stor plantutgång, vilket understryker betydelsen av en genomtänkt placering i skydd av andra individer.

Det finns en avsaknad av större planteringsytor med tydlig rumslighet och skiktad vegetation på både Videdalsskolan och Kungshögsskolan. Resultaten från litteraturstudien beskriver vikten av att utforma större sammansatta planteringsytor för att bättre stå emot slitage (Rosenqvist & Anselius 1986). Beståndet på Planteringsyta C på Videdalsskolan utgör det största sammanhängande beståndet och är en attraktiv plats med högt tryck, vilket vi kan se på omfattningen av brytskador och slitage av fältskikt. Enligt Gustavsson & Gunnarsson (1989) bör planteringsytor utformas i rejält tilltagna mått, med en bredd på minst sex till åtta meter medan Hageselskapet (2006) menar att en planteringsyta med en bredd på två meter är tillräckligt. Resultatet av fallstudien visar behovet av att utforma planteringsytor i större mått både för att minska slitage samt för att skapa avskilda platser med rumslighet för ostörd lek. Vi anser därför att en planteringsyta på två meter inte är tillräckligt på skolgårdar med högt elevantal och slitage. Plantbortfallet

i planteringsyta C har minskat slutenheten i beståndet och vidare minskat upplevelsen av rumslighet, vilket vi också kunde se på karaktären av brytskador. Brytskadorna är destruktiva och utspridda i hela planteringen och inte bara koncentrerade till beståndets inre delar, vilket Gunnarsson & Gustavsson (1989) beskriver är en följd av att beståndet slutit sig och rumslighet bildats.

Det fortskridande slitaget understryker vikten av kontinuitet och fortsatta insatser efter förgröningen för att bevara grönskan och en positiv upplevelse. Genom att regelbundet göra punktinsatser som exempelvis tillförsel av ny barkflis och kompletteringar av vegetation, kan man öka möjligheten att bibehålla god kvalitet. En handfull nya plantor *Quercus robur* och *Sorbus spp.* har planterats efter förgröningen på Videdalsskolan i en större kvalitet vilket har varit välgörande för platsen. En tanke är att varje generation av elever kan få chansen att förändra någon del av skolgården som förhoppningsvis kan bidra till större delaktighet och varsamt nyttjande.

Då hållbarhet är ytterst viktigt i dessa sammanhang är kunskap kring vegetationsutveckling avgörande för möjligheten att skapa grönare skolgårdar som klarar det hårda trycket och slitaget. Längre och djupare studier av vegetationsetablering och utveckling av skolgårdar där arters tolerans för torra, kompaktering och brytskador studeras kan vara av stor betydelse.

METODIKDISKUSSION

En uppföljning av en skolgårdsförgröning efter tio år kan innebära en stor förändring av utemiljön och ett stort plantbortfall. Fotografier från våren 2014 visar en god tillväxt och vitalitet vilket nu sex år senare inte verkar överensstämma. Kan en förändring av personal lett till förändrade attityder till förgröningen och vegetationen? Hur länge kan man förvänta sig att vegetation på en skolgård ska överleva?

Det har inneburit vissa svårigheter att ta reda på hur mycket som har planterats och var. Vi har fått tillgång till växtlistor men inga planteringsplaner, då det inte funnits några i samband med projektet. Detta kan innebära att vår uträkning om ett plantbortfall på 47 % blir osäker. Om det varit möjligt hade det varit till stor fördel att studera vegetationen i fullt lövat tillstånd för att lättare kunna bedöma vitalitet. Dock har observationer av eventuella brytskador underlättats. Det har vidare också varit svårt att avgöra rumslighet i bestånd då vi inte kunnat observera vegetationen i fullt lövat tillstånd.

Eftersom flertalet arter planterades klumpvis och inte jämt fördelade på skolgården har det inneburit ett visst problem att hitta fem representanter av en art för att beräkna ett medelvärde av höjdtillväxten. Mer statistiska beräkningar av plantornas höjdtillväxt mellan 2010-2020 har inte varit möjliga att göra då det finns inte funnits någon dokumentation eller sammanställning av plantornas höjd vid planteringstillfället.

Vi valde att inte specificera individers specifika plantkvalitet vid plantering då det varit problematiskt att avgöra vilken kvalitet som planterats, då skillnader i tillväxt också kan bero på förutsättningarna på platsen. Skillnaden i storlek mellan en busk och häckplanta är relativt liten och därför troligtvis heller inte avgörande för etableringsresultatet.

Det finns en brist på litteratur om vegetationsutveckling och växtmaterial som är anpassat till just skolgården, vilket gjort att även äldre litteratur använts. Avsaknaden har vidare gjort att vi sökt litteratur om växtmaterial anpassat för utmanande förhållanden som liknar skolgården.

SLUTSATS

Allt fler lekmiljöer och skolgårdar utgörs av hårdgjorda ytor, konstgjorda material och minimal andel vegetation. Avsaknaden av vegetation innebär sämre möjligheter för barn att få naturkontakt i sin vardag. Motiven att skapa mer vegetationsrika skolgårdar är många och vi vet att grönska har betydelse för barns hälsa, välbefinnande och koncentrationsförmåga samt bidrar till lekvärde och variation. Barns behov av att leka och interagera med vegetation har märkts tydligt i denna studie då dessa platser haft ett , vilket belyser vikten av att låta mer grönska komma in på skolgården.

Genom arbetets gång har vi fått en större förståelse kring vegetationens betydelse och funktion på skolgården, som att bidra till skugga, naturkontakt, rumsindelning, variation, möjlighet att påverka samt bättre lokalklimat. Trots att en del arter saknar märkbara sociala kvaliteter då de är mindre intressanta i barns lek, klättring och kojbyggen, fyller de trots allt en synnerligen viktig funktion på skolgården. Arter med tätt grenverk, tornar och taggar eller seg ved kan genom sin intakthet bidra med estetiska värden som rumslighet, blomning och höstfärger.

Slitaget är fortskridande på skolgårdarna trots att vegetationen är etablerad och uppvuxen, vilket kan bero på den fortsatta ökningen av elever. Platsens förutsättningar styr och det höga slitaget gör det svårt att etablera vegetation på skolgårdar när den behöver några år att växa till sig innan den blir användbar för lek. Tillgång till naturmark eller andra grönytor i direkt anslutning till skolgården kan ha effekt på slitaget, vilket gör att närhet och tillgänglighet till grönområde blir viktiga.

För att knyta samman resultaten från litteraturstudien och fallstudien presenteras nedan ett antal strategier som kan användas som ett verktyg vid etablering av vedartad vegetation, för en långsiktig utveckling av vegetationsrika skolgårdar. Strategierna kombinerar teorierna från litteraturstudien med resultaten från fallstudien där teorin har överensstämt med verkligheten som studerats.

STRATEGIER

Utformning

- ... skapa större sammansatta planteringsytor istället för flera små
- ... anlägg ett fåtal större kullar istället för flera små
- ... skapa rumslighet med hjälp av skiktad vegetation på mindre planteringsytor
- ... plantera tätt och rikligt, minst dubbelt så många plantor som önskat slutresultat
- ... möjliggör genomsläpp (vegetation fria luckor) i planteringsytor med mycket passage
- ... placera inspringskydd i ytterkant av planteringsytor, från flera håll

Artval

- ... använd en variation av konkurrens, stress- och störningstrategier
- ... använd ett variationsrikt växtmaterial med långsamtväxande, sekundära arter i sällskap med snabbväxande pionjärarter
- ... använd lågbestånd eller flerstammiga arter med kraftig förnygringsförmåga
- ... större plantkvalitet vid användning av sekundärarter med långsammare etablering

Placering

... plantera stamträd av större kvalitet i skydd av annan vegetation

... placera täta och sega buskarter i ytterkanterna av en plantering, utmed gångar och bryn

... plantera arter med definerade, lättbrutna grenar i skydd av fingreninga sega buskarter som är mindre intressanta att bryta

Etablering

... etableringskötsel (bevattning och ogrärensning) under de första två åren

... stängsla mindre planteringsytor under etableringsfasen, minst en växtsäsong

... plantera vegetation i omgångar det vill säga stängsla mindre ytor åt gången

... skapa attraktiva platser, för att skona den vedartad vegetationen under etableringsfasen

... täcka marken med ett 10 cm lager barkflis

REFERENSFÖRTECKNING

Bengtsson, R. (1989) *Etablering mer än överlevnad*. Alnarp: Movium, Sveriges lantbruksuniversitet [Gröna fakta 1989 nr. 3]

Sjöman, H., Hiron, A., Bassuk, N & Levinsson, A. (2020) *Utvärdering av torktoleranta träd*. Alnarp: Movium, Sveriges lantbruksuniversitet [Movium fakta 2020 nr. 1]

Boldemann, C., Dal, H., Mårtensson, F., Cosco, N., Moore, R., Bieber, B., Blennow, M., Pagels, P., Raustorp, A., Wester, U. & Söderström, M. (2011). Preschool outdoor play environment may combine promotion of children's physical activity and sun protection. Further evidence from Southern Sweden and North Carolina. *Science & Sports*, vol. 26 (2), pp. 72–82 Elsevier SAS. tillgänglig via: <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2011.01.007>

Boverket (2015) *Gör plats för barn och unga! En planering för utformning, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö*. Rapport 2015:8. tillgänglig via: <https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2015/gor-plats-for-barn-och-unga/>

Chawla, L., Keena, K., Pevec, I., & Stanley, E. (2014). Green schoolyards as havens from stress and resources for resilience in childhood and adolescence. *Health & Place*, 28, 1–13. tillgänglig via: [10.1016/j.healthplace.2014.03.001](https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.03.001)

Deak Sjöman, J., Sjöman, H & Johansson, E (2015), Staden som växtplats. in H Sjöman & J Slagstedt (eds), *Träd i urbana landskap*. Studentlitteratur, Lund, pp. 231-330.

Dujesiefken D., Drenou C., Oven P., Stobbe H. (2005) Arboricultural Practices. I: Konijnendijk C., Nilsson K., Randrup T., Schipperijn J. (eds) *Urban Forests and Trees*. Springer, Berlin, Heidelberg, tillgänglig via: https://doi.org/10.1007/3-540-27684-X_16

Florgård, C., Mörtberg, U. & Wallsten, M. (1994). *Växter och djur i stadsnatur: skydd, skötsel och utveckling av tätortsbiotoper*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning

Gustavsson R., Hermy M., Konijnendijk C., Steidle-Schwahn A. (2005) Management of Urban Woodland and Parks — Searching for Creative and Sustainable Concepts. I: Konijnendijk C., Nilsson K., Randrup T., Schipperijn J. (eds) *Urban Forests and Trees*. Springer, Berlin, Heidelberg, tillgänglig via: https://doi.org/10.1007/3-540-27684-X_14

- Godet, Jean-Denis (1984). *Knoppar & skott*. Stockholm: Bonnier fakta
- Gunnarsson, A. & Gustavsson, R. (1989). *Etablering av lövträdsplantor*. Alnarp:
- Grime, John Philip (2001). *Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties*. 2. ed. New York: Wiley
- Hageselskapet (2006) *Veileder for utforming av barnehagens utearealer*. Kungskapsdepartementet. Rapport, tillgänglig via: <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/barnehager/veileder/f-4225.pdf>
- Herrington, S. & Studtmann, K. (1998) Landscape Interventions: New Directions for the Design of Children's Outdoor Play Environments. *Landscape and Urban Planning*, 42, ss. 191–205.
- Jansson, M., & Mårtensson, F. (2012). Green school grounds: a collaborative development and research project in Malmö, Sweden. *Children Youth and Environments*, 22(1), 260-269, tillgänglig via: <https://www.jstor.org/stable/10.7721/chilyoutenvi.22.1.0260>
- Jansson M., Mårtensson, F. & Gunnarsson, A. (2018) The meaning of participation in school ground greening: a study from project to everyday setting. *Landscape Research*, 43(1) ss. 163-179, tillgänglig via: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01426397.2017.1306623>
- Jansson, M., Gunnarsson, A., Mårtensson, F. & Andersson, S. (2014). Children's perspectives on vegetation establishment: Implications for school ground greening. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13, 166-174, tillgänglig via: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.09.003>
- Jansson, M. & Fors, H. (2019) Gröna lekplatser främjar lek och hälsa i Paris. *Tidskriften landskap*. Nr 7, ss 19-21.
- Jungmark, L & Åkerblom, P. (2015). *SKOLGÅRDEN – förvaltning och utveckling av förskole- och skolgårdar*. Stockholm: Sveriges Kommuner och Landsting
- Levinsson, A., Saebo, A., and Fransson, A-M. (2014). Influence of nursery production system on water status in transplanted trees. *Scientia Horticulturae* 178:124-131, tillgänglig via: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.08.020>
- Levinsson, A. (2007) *Trädens liv i staden - från etablering till vitalisering*. Alnarp:, Movium, Sveriges lantbruksuniversitet [Grön fakta 2007 nr.7]

Malmö Stadsbyggnadskontor, Ortsfoto @ Malmö stad

tillgänglig via: https://malmo.se/karta?zoom=12¢er=13.01708,55.60279&ol=adress&bl=stadskartan&config=../configs-1.0/malmo_atlas.js

Mårtensson, F. (2013) Vägledande miljödimensioner för barnsutomhuslek. *Socialmedicinsk tidskrift*. Nr 4. Vol 90, ss 502-509.

Mårtensson, F. (2004). *Landskapet i leken: en studie av utomhuslek på förskolegården*. Diss. Alnarp : Sveriges lantbruksuniversitet, 2004, tillgänglig via: <http://epsilon.slu.se/a464.pdf>

Mårtensson, F., Boldemann, C., Söderström, M., Blennow, M., Englund, J.-E. & Grahn, P. (2009). Outdoor environmental assessment of attention promoting settings for preschool children. *Health and Place*, vol. 15 (4), ss. 1149–1157 Elsevier Ltd.
tillgänglig via: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2009.07.002>

Mårtensson, F. & Jansson, M. (2014) *Skolgårdsförgröning på lekens villkor*. Alnarp: Movium, Sveriges lantbruksuniversitet [Movium fakta 2014 nr.3]

Mårtensson, F., Jansson, M., Johansson, M., Raustorp, A., Kylin, M. & Boldemann, C. (2014). The role of greenery for physical activity play at school grounds. *Urban Forestry & Urban Greening* 13(1), ss 103-113, tillgänglig via: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.10.003>

Mårtensson, F., Lisberg Jensen, E., Söderström, M & Öhman, J. (2011). *Den nyttiga utevistelsen?: forskningsperspektiv på naturkontaktens betydelse för barns hälsa och miljöengagemang*. Stockholm: Naturvårdsverket. tillgänglig via: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6407-5.pdf>

Nielsen, A.B., Møller, F. (2008) Is coppice a potential for urban forestry? The social perspective. *Urban Forestry & Urban Greening* 7 (2), 129–138, tillgänglig via: [10.1016/j.ufug.2008.02.005](https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.02.005)

Rolf, K. (1996) *Packning & packningsskador i urban miljö - En markfysikalisk undersökning av en planteringsyta*. Stad & Land, Sveriges lantbruksuniversitet. [Stad & Land 1996 nr. 50]

Rosenqvist, T & Anselius, K. (1986). *Projektering styr skötselkostnaderna*. Alnarp: Movium & Institutionen för Landskapsplantering, Sveriges Lantbruksuniversitet. [Stad & Land 1986 nr.43].

Rydberg, D. & Falck, J. (1998) Designing the urban forest of tomorrow: precommercial thinning adapted for the use in urban areas in Sweden. *Arboricultural Journal: The International Journal of Urban Forestry* 22 (2), 147– 171, tillgänglig via <https://doi.org/10.1080/03071375.1998.9747201>

Sjöman, H. & Slagstedt, J. (2015). Rätt träd på rätt plats. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red). *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur. S.331- 361.

Sæbø A, B., Zelimir, C., Ducatillion, A., Hatzistathis, T., Lagerström, J., Supuka, J.L. Garcis-Valdecantos, F. Rego, J. Slycken. (2005). The selection of plant materials for street trees, park trees and urban woodlands I: C.C. Konijnendijk, K. Nilsson, T.B. Randrup, & J. Schipperijn (Eds.). *Urban Forests and Trees*. ss. 257–280. Springer, tillgänglig via: https://doi.org/10.1007/3-540-27684-X_11

Sieghardt M., Mursch-Radlgruber, E. Pallotti, E., Couwenberg, A. & Dimitrakopoulos, F. (2005) The Abiotic Urban Environment: Impact of Urban Growing Conditions on Urban Vegetation. I : Konijnendijk C., Nilsson K., Randrup T., Schipperijn J. (eds) *Urban Forests and Trees*. Ss 281-326. Springer, tillgänglig via: https://doi.org/10.1007/3-540-27684-X_12

Sjöman, H., Slagstedt J. & Tomas Lagerström (2015) Växthantering I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red). *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur. S. 363-418.

Sjöman,H., Slagstedt, J., Wiström, B. & Ericsson,T. (2015). Naturen som förebild. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red). *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur. S.57–229.

Sjöman,H., Slagstedt, J., Wiström, B. & Ericsson,T. (2016). Naturen som förebild. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red). *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur. Ss. 57–229.

Sjöman, H., Hirons, A., Bassuk, N & Levinsson, A. (2020) *Utvärdering av torktoleranta träd*. Alnarp: Movium, Sveriges lantbruksuniversitet [Movium fakta 2020 nr. 1]

Sjöman, H., Slagstedt, J., Bellan, P. (2016) Låga marktäckande buskar för offentliga miljöer. Alnarp: Movium, Sveriges lantbruksuniversitet [Movium fakta 2016 nr7]
tillgänglig via: <https://www.movium.slu.se/nyhet?article=laga-marktackande-buskar-offentliga-miljoer-0>

Statistiska Centralbyrån [SCB] (2018). *Grundskolor och friytor. Nationell kartläggning och uppföljning av grundskoleelevers tillgång till friytor 2014–2017*. Rapport 2018. tillgänglig via: <https://www.boverket.se/contentassets/7f6b1586a5504fca11ea370f73b2b05/rapportgrundskolor-och-friytor.pdf>

Strålsäkermyndigheten (2018) Planera för sol och skugga på förskolegårdar och skolgårdar. tillgänglig via: <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/sol-och-solarier/rad-och-rekommendationer/planera-for-sol-och-skugga-pa-forskolegardar-och-skolgardar/>

Strålsäkerhetsmyndigheten (2009). *Solskyddsfaktorer - Sju tips för säkrare lekplatser och friskare barn*. Stockholm: Strålsäkerhetsmyndigheten. tillgänglig via: <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/ad202255f5dc4f35bfc-576ca8b21c8fc/solskyddsfaktorer--sju-tips-for-sakrare-lekplatser-och-friskare-barn>

White Research Lab (2018) Förskolegårdens friyta i förhållande till naturliga material. Rapport. (White Research Lab WRL 2017:26)

Åkerblom, K. & Åkerblom, P. (1993). *Upptäck förskolans uterum!: en inspirationsbok för personal inom förskola och skolbarnsomsorg*. Alnarp: Movium, Sveriges lantbruksuniversitet [Movium fakta 1993 nr. 152]

Kartmaterial är bearbetat från @Malmö Stadsbyggnadskontor @Malmö stad

Fotografier och grafiskt material tillhör Natalia Andersson & Sandra Byström om ingen annat anges.