

Planering av vegeterat tak

Växtlista samt utformningsförslag för förrådstak vid
trädgårdsmästeriet i Universitetsparken, Mariestad

Malin Johansson

**Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Trädgårdens hantverk och design
15 hp
Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet**

2015



Planering av vegeterat tak
– växtlista samt utformningsförslag för förrådstak vid
trädgårdsmästeriet i Universitetsparken, Mariestad

Malin Johansson

Handledare: Evalena Öman

Kandidatuppsats, 15 hp
Trädgårdens hantverk och design
Lå 2014/15

Program in Conservation, Gardening and Garden Design
Graduating thesis, 2015

By: Malin Johansson
Mentor: Evalena Öman

Planning of vegetated roof
- design proposals of a storage roof in the University Park, Mariestad

ABSTRACT

Vegetated roofs, or green roofs which is the more common term, are roofs where the covering consists of vegetation. A vegetated roof is created by adding substrate and plants on a roof. In Scandinavia roof with vegetation has been used for a long time. Today there are several companies that offers products and services for establishment of vegetated roofs. Roof greening give a number of benefits; for exemple increased biodiversity, improved stormwater management and help to insulate buildings. To establish vegetated roof on an existing building with plants that suit the particular site is a relatively new activity in the gardening industry and establishment on site needs to be treated more. Design of extensive vegetatated roofs is an area that is not much treated. There are a few works in Swedish that deal with suitable plants for vegetated roofs. This work is all about selecting the right plants for a particular site and offers two design proposals inspiared by habitat study.

Title in original language:

Planering av vegeterat tak – växtlista samt utformningsförslag för förrådstak vid trädgårdsmästeriet i Universitetsparken, Mariestad

Language of text: Swedish

Number of pages: 37

Keywords: green roof, vegetated roof, design proposal, plants, substrate, turf roof

Förord

En gång i tiden var vegeterade tak den vanligaste takbeläggningsen, även i städer. Jag anser att vegetationsytor borde uppmärksammas mer för sina positiva effekter vad gäller klimat i städer och människors närmiljö. Jag började intressera mig för vegeterade tak under en tidigare kurs när jag skrev om alvarväxter och huruvida de skulle passa på ett vegetationstak. Kan inte vegeterade tak återigen bli en vanlig syn runt om i landet?

Jag vill tacka min handledare Evalena Öman för ditt stöd och dina goda råd, för att du ledde mig vidare när jag körde fast. Jag vill även tacka Dacapos utomordentliga bibliotekarie Maria Hörnlund som underlättade arbetet avsevärt. Vidare vill jag tacka Klara Asp för att du tog dig tid att visa mig runt på Augustenborgs botaniska takträdgård och ställde upp på en intervju. Sist men inte minst vill jag tacka Tobias för ditt stöd, för att du stod ut med sena kvällar jag spenderade med arbetet och för att du med intresse läste och gav feedback på något utanför din intressesfär.

Innehållsförteckning

1. Inledning	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Forsknings- och kunskapsläge	10
1.3 Problemformulering	10
1.4 Frågeställningar	11
1.5 Syfte	11
1.6 Målsättningar	11
1.7 Avgränsningar	11
1.8 Metoder	11
1.9 Teoretisk referensram	12
1.10 Källmaterial och källkritik	12
2. Genomförande	14
2.1 Historik	14
2.2 Vegeterade tak i Sverige idag	16
2.3 Tekniska aspekter	19
2.5 Växter på tak	22
2.6 Förutsättningar referensobjektet	24
2.7 Formgivningsaspekter	25
2.8 Ståndortsstudie	26
3. Resultat	31
3.2 Växtlista	31
3.5 Utformningsförslag	32
4. Diskussionsdel	33
4.1 Diskussion	33
4.2 Slutsatser	34
5. Sammanfattning	35
Figurförteckning	38
Källförteckning	39
Otryckta källor	39
Tryckta källor	39
Elektroniska källor	41

BILAGA 1 - Begrepp

BILAGA 2 - Planritning för takyta på referensobjektet

BILAGA 3 - Växtlista med lämpliga växter för vegetationstak

BILAGA 4 - Planteringsplan ståndort 1

BILAGA 5 - Illustrationsplan ståndort 1

BILAGA 6 - Vy för planteringsplan 1, nr 1

BILAGA 7 - Vy för planteringsplan 1, nr 2

BILAGA 8 - Planteringsplan ståndort 2

BILAGA 9 - Illustrationsplan ståndort 2

BILAGA 10 - Vy för planteringsplan 2

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Vegeterade tak, eller gröna tak som de ofta benämns, är tak där vegetation används som takbeläggning, exempelvis gräs- och sedumtak. För begreppsförklaring, se bilaga 1. Ett vegeterat tak skapas genom att tillföra substrat och växtmaterial på ett tak. I Norden har tak med växtlighet använts under lång tid, såsom torvtak. Torven användes för att skydda och isolera taken (Piga 1995, s.9).

Vegeterade tak ökar den biologiska mångfalden, kan fungera som buffert för regnvatten och sakta dess framfart vilket ger bättre dagvattenhantering (Malmberg 2014, s.V, Asp 2014, s.VII). Takvegetation fungerar ljuddämpande, kyler och isolerar byggnaden (Dunnett & Kingsbury 2008, s.67, 71) samt kan rena luft och regnvatten (Dunnett & Kingsbury 2008, s.60, 62).

Vegeterade tak kategoriseras som extensiva, semi-intensiva eller intensiva ofta utifrån mängd skötsel som krävs. Det finns flera företag i Sverige som anlägger sedumtak eller tillhandahåller växtmaterial och övriga material för anläggande av gröna tak (Augustenborg botanical roof garden 2014).

Vegetationstak fördröjer, reducerar och distribuerar regnvatten över en längre tid och minskar då avrinningen. Ökningen av hårdgjorda ytor i städer leder till begränsad vattenfiltration och avdunstning som bidrar till urban heat island-effekten. Urbana miljöer i torrt och varmt klimat kan med hjälp av stadsgröniska som exempelvis vegeterade tak och väggar uppnå temperatursänkningar. Vegeterade tak isolerar byggnader och kan förhindra absorption av strålning och därmed minska värmeinlagringen. Ungefär 27 % av solstrålningen reflekteras, ca 60 % absorberas av växtmaterialet och substratet, 13 % överförs via jorden. Studier visar att yttemperaturen kan sänkas 12-45 grader (Asp 2014, s.VII). Med vegeterade tak kan vi möta två problem orsakade av klimatförändringar; ökat antal regnoväder med stor mängd nederbörd och ökade temperaturer i urbana områden. För ägaren av det vegeterade taket kan det ge minskade energikostnader, ökning av takets livslängd och estetiska fördelar. Allmänna fördelar med gröna tak är förbättrad dagvattenhantering, förmildring av urban heat island-effekten och främjande av biologisk mångfald (Dunnett & Kingsbury 2008, s.42). Vegetationstak i en tätbebyggd stad kan även erbjuda gröna refuger för flora och fauna. Fler fördelar med vegeterade tak är energifördelar, takmembranets livslängd förlängs och växtlighet ger bullerreducering (Informant 1).

I Universitetsparken i Mariestad har utbildningen Trädgårdens hantverk och design, Göteborgs universitet, sitt trädgårdsmästeri där en del av utbildningen sker. Vid trädgårdsmästeriet finns ett förråd på vilket ett vegeterat tak är planerat. Detta tak fungerar som referensobjekt i arbetet.

Författaren är upphovsman till alla bilder i arbetet.

1.2 Forsknings- och kunskapsläge

Det finns forskning kring extensiva gröna tak och dess konstruktion, växter, substrat, dränering samt inverkan på luft, dräneringsvatten och urban heat island-effekten. Det finns även artiklar och rapporter som behandlar olika substrat, växter och etableringsmetoder. Det finns mycket litteratur på tyska, men då författaren inte behärskar språket har de inte tagits med.

Examensarbeten av intresse för arbetet:

- Betydelsen av vattenhållande lager för vegetationens möjlighet att klara torka på bjälklag
- En studie av stenull, pimpsten och växtjord
Andrea Hultquist Jackelén: en jämförelse av substrat till vegeterade tak.
- Biokol som jordförbättring i en mineraljord
Jonas Skytte af Sättra: försök i en mineraljord med och utan tillsats av NPK respektive biokol.
- Sticklingsetablering av *Sedum* sp. för gröna tak
- Biokol som organiskt material i substrat
Erika Weström: undersökning av två olika organiska material (biokol och torv) i substrat.

Avhandling:

Tobias Emilsson som är forskare på SLU, område

Landskapsutveckling/landskapsarkitektur. Han är biolog och disputerade 2006 på avhandlingen *Extensive vegetated roofs in Sweden - Establishment, development and environmental quality*. Han har även skrivit många artiklar och annat på ämnet.

1.3 Problemformulering

Med ökad andel hårdgjord yta i städer kommer problem med bland annat dagvattenhantering och urban heat island-effekten (Malmberg 2014). En lösning på det är mer grönytor i städer. Tak är en ofta outnyttjad resurs, till skillnad från hårdgjorda ytor som till exempel vägar, gång- och cykelbanor som behöver vara hårdgjorda för att klara trafik och dylikt, behöver inte ta klara tyngder och sådana slitningar. Att etablera ett vegeterat tak på en befintlig byggnad med växter som passar ståndorten är en relativt ny verksamhet inom trädgårdssektorn. Det första moderna vegetationstaket i Sverige anlades 1990 på SEB:s huvudkontor utanför Stockholm (Emilsson 2006, s.12). Produktion av prefabricerade sedummattor har förekommit i Sverige sedan 1990-talet (Emilsson 2006, s.12). Forskning kring *Sedum* på tak finns att tillgå men forskning kring andra växter för vegeterade tak är knapphändig. Studier visar att platsetablerade tak blir minst lika bra vad gäller vegetationstäckning över tid (Emilsson 2006 s.28). Hantverksmässig etablering på plats utifrån takets förutsättningar behöver behandlas mer. Gestaltning av extensiva vegetationstak är ett kunskapsområde som är föga utforskat. Då det för examensarbetet valda taket, på förrådet vid trädgårdsmästeriet, ligger vid ett lärosäte möjliggör det utbildning och vidare forskning, både vad gäller formgivningsaspekter och vegetation. Litteratur som tar upp lämpliga växter för vegeterade tak finns knappt. Piga har i sin bok en lista över lämpliga växter för extensiva vegeterade tak, den är dock baserad på tysk litteratur. Veg tech har en katalog över frön och pluggplantor för olika ändamål och ståndorter, men den är just en sortimentkatalog och inte ett referensverk. Det finns verk på andra språk men de utgår inte från svenska förhållanden.

1.4 Frågeställningar

- Hur väljs lämpliga växter ut utifrån platsens förutsättningar?
- Hur kan taket gestaltas med ståndortstudie som förebild?
- Kan kulturhistoriska tekniker tillämpas?

1.5 Syfte

Genom att undersöka vegetation på extensiva vegeterade tak idag och vilka växter som lämpar sig för ståndorten ta fram ett förslag på lämpligt substrat och växtkombinationer för taket på redskapsboden i trädgårdsmästeriet (referensobjektet). Vidare syftar arbetet att undersöka hur torvtak anlagts historiskt för att se om historiska tekniker kan tillämpas.

1.6 Målsättningar

Målsättningen är att ta fram en växtlista för växter lämpliga för referensobjektet samt två gestaltungsförslag inspirerade av ståndortsstudier.

1.7 Avgränsningar

Takkonstruktion och fuktspärr för vegeterade tak behandlas ej. Arbetet fokuserar på växtval och lämpligt substrat. Den ekonomiska aspekten lämnas därhän. Jag ämnar inte fördjupa mig i motiven för vegeterade tak, heller inte bevisa de positiva effekterna av dem. Jag utgår från att befintliga uppgifter vad gäller dimensionering av referensobjektet tar hänsyn till snölast. Växtlistan som tas fram utgår från referensobjektets förutsättningar. Annueller tas inte med i växtlistan, dels på grund av tidsramen och dels för att det är mer problematiskt vid gestaltning och hur florans sedan utvecklas från år till år. Mossor tas upp i arbetet men kommer inte finnas med på växtlistan.

1.8 Metoder

1.8.1 Intervjuer:

Bengt-Erik Karlberg, VD för företaget Veg tech AB, intervjuas per mejl för att undersöka vilket substrat och vilka växter de anser lämpliga för extensiva vegeterade tak. Veg tech är ett stort företag på vegetationstaksmarknaden och har lång erfarenhet av att arbeta med vegeterade tak.

Mikael Blihagen, på Svenska naturtak AB, intervjuas också per mejl för att undersöka vilka substrat och vilka växter Svenska naturtak tycker lämpar sig för vegetationstak.

Klara Asp, trädgårdsmästare på Augustenborgs botaniska takträdgård, intervjuas på plats för att få en inblick i verksamheten och anläggningen.

1.8.2 Fältstudier

Studiebesök Augustenborgs botaniska takträdgård

Studiebesök görs på Augustenborgs botaniska takträdgård för att det är en av världens största botaniska takträdgårdar. Studiebesöket syftar till att ge en djupare förståelse för olika växter och substrat för extensiva vegeterade tak.

Undersökning av referensobjektet

Uppmätning görs för att undersöka storleken av takytan på referensobjektet, i jämförelse med de ritningar som finns att tillgå. Fotografering görs för att kunna visa upp referensobjektet och användas som underlag vid gestaltningen.

Ståndortsstudie

Två ståndortsstudier görs för att fungera som förebilder vid gestaltningsarbetet. Platserna som besöks är gläntor eller skuggiga lägen med grunt jordlager, i samma region som Mariestad, det vill säga med ungefär samma klimat, nederbörd och närhet till Vänern.

Det som ska framkomma av ståndortsstudien:

- fotografering av miljön och växter på platsen
- karaktärsbeskrivning av platsen; beskrivning av upplevelse, struktur, färg och form

1.8.3 Sammanställning av växtlista

När växtlistan sammanställs används referensverk för trädgårdsväxter i Sverige samt engelsk litteratur som ger förslag på växter för vegeterade tak. Vid val av växter i svensk litteratur tas bara växter med som anses härdiga enligt angivelserna A-C. Bland annat Perenner av Hansson anger perenners härdighet A-D, där A gäller för växter som är härdiga i hela landet, B för växter som kan odlas i hela landet om de står skyddat och väl-dränerat, C för växter som kan odlas i större delen av landet i skyddat läge samt D för växter som bara kan odlas i landets mest gynnsamma delar (2011, s.63). Växter väljs som klarar sol till halvskugga, halvskugga, halvskugga till skugga samt skugga. Torktåliga växter med låga krav på näring väljs i första hand.

1.9 Teoretisk referensram

Genomgående i arbetet används Dunnett och Kingsburys bok *Planting green roofs and living walls* som referens kring vegeterade tak.

I gestaltningsarbetet har jag utgått ifrån boken *Planting a new perspective* av Piet Oudolf och Noël Kingsbury. I boken tar de upp och behandlar förhållningssätt till design av planteringar och hur naturen kan användas som inspiration.

1.10 Källmaterial och källkritik

Intervjuerna som gjorts per mejl skulle troligen gett mer information om de gjorts personligen på plats. Frågorna var av en för ytlig karaktär och en del mottagna svar var mycket korta och intetsägande. Frågan kan ställas om företagen väljer att svara helt ärligt om sådant som de anser vara en egen konkurrens fördel, då de inte känner sig bekväma med vad informationen ska användas till. Det hade varit mer värdefullt om fler företag hade svarat på frågor då bara två företag kan ge en ensidig bild av hur företag i allmänhet arbetar med substrat och växter. Vad gäller intervjun med Klara Asp kunde den ha blivit bättre genomförd om intervjuaren hade mer erfarenhet av intervjuarbete, och då kunnat ta till sig svaren på ett bättre sätt och ställt mer relevanta följdfrågor.

Mycket av litteraturen refererar till varandra vilket tyder på att det finns för lite kunskap på området.

Greenroof.se har använts en del som källa. Trots att det är en internetsida anses den trovärdig då institutet bakom sidan är trovärdig och har kopplingar till både företag inom marknaden och till olika lärosäten på högskolenivå.

Mycket information beträffande substrat, växter, prefabricerade mattor etcetera har hämtats från Vegetationsteknik. Det är en broschyr av företaget Veg tech AB. Information kan såklart utformas för att gynna företagets egen agenda (skydda konkurrensfördelar, hålla inne med information som inte gynnar företaget att det sprids med mera) men då Veg tech AB är ett av de största företagen i Sverige inom vegeterade tak anses broschyren ändå vara av fullgod karaktär.

En del internetsidor har använts för att presentera olika företag som arbetar med vegeterade tak i Sverige. Då internetsidorna innehåller av respektive företag anses de godtagbara för att inhämta information om företagen.

Söderbloms bok är från 1992 och är på vissa punkter inaktuell, men ger ändå bra information om vegeterade tak. Pigas bok är ett examensarbete från 1995, men den berättar om extensiva vegeterade tak på ett pedagogiskt och övergripande sätt som ingen annan litteratur på svenska gör.

Då en del av litteraturen är på engelska, och ofta på fackspråk med en del djupgående vetenskapliga termer, bör det tas i beaktande att en del ord/sammanhang kan ha missuppfattats på grund av felaktig översättning.

Boken *Perenner* används som standardverk för att avgöra perenners härdighet under svenska förhållanden och övriga egenskaper. På samma sätt används *Gräs och bambu* för gräs och *Lökar & knölar*, Hansson, för lök- och knölväxter. Några växter har hittats i *Blommor och buskar*, *Perennboken* samt i *Lökar & Knölar* av Månsson.

2. Genomförande

2.1 Historik

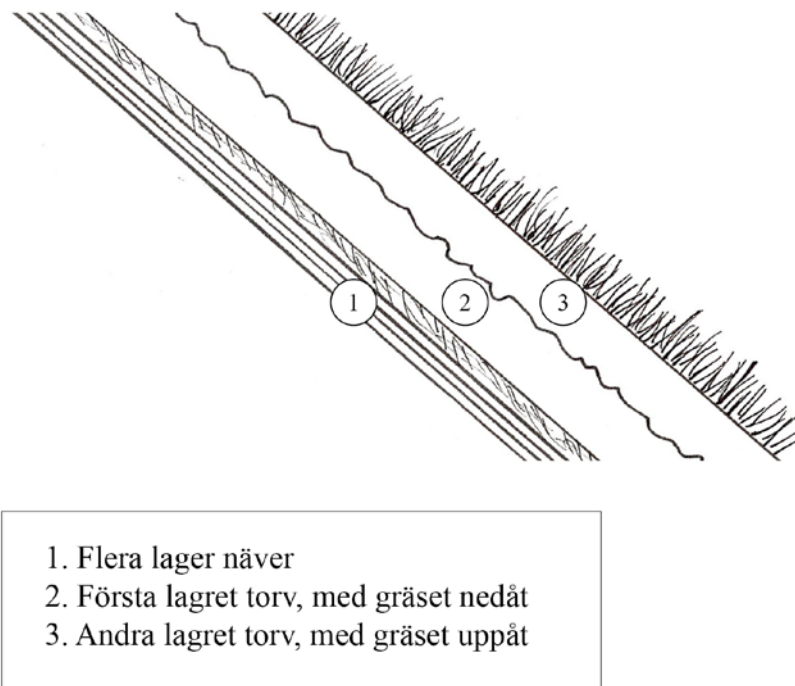
På 1600-talet var torvtak det vanligaste taktäckningsmaterialet på bostadshus, även i städerna, och på 1800-talet var det fortfarande allmänt förekommande på landsbygden (Hidemark & Söderström 2011, s.116). Näver användes som tätskikt under ett lager jord och växtmaterial, torvens främsta uppgift var att hålla nävern på plats men fungerade även till viss del som värmeisolering (Malmberg 2014, s.III). Att det växte på taken var inte någon önskan i sig men det var allmänt känt att ett gräsbevuxet tak höll längre (Holmberg 2006, s.147). Enligt Drange, Aanensen & Braenne gjorde gräset som växte på taket att jordlagret hölls på plats (2011, s.127). På taken växte alltså gräs, men örter kunde också förekomma (Holmberg 2006, s.147).



Figur 1. Torvtak på byggnad i Alhagen, Mariestad.

I Blekinge och på Öland användes tång istället för näver och i Östergötland kunde vass eller halm ersätta nävern (Malmberg 2014, s.III). En lämplig lutning på taket bör vara 22-27 grader (Drange et al 2011, s.130). När torvtak anlades förr togs torven från en närliggande äng med gräs som hade segt och välutvecklat rotsystem (Holmberg 2006, s.146). Torven skars ut i gräsvallen och skulle vara flera tum tjock (Hidemark & Söderström 2011, s.116). Torven skulle helst inte tas på marker med sandjord då den inte höll ihop (Holmberg 2006, s.146). Hur tätt rotverk torven har avgör kvaliteten på torven och förhindrar att torven glider isär (Vreim 1943, s.60). Torven skulle vara hårdig och fri från kvickrot och mossa. Förslagsvis kan torvbitarna vara kvadratiska om 50x50 cm och ca 8 cm tjocka. (Gustafsson 1953, s.45). Med fördel sås eller planteras växter som är frodiga även under torrperioder exempelvis rosenrot och piplok. Förr planterades taklök som ansågs ha en magisk kraft (Vreim 1943, s.60).

Eftersom torven är tung, speciellt i vått tillstånd behövdes en längsgående bräda vid takfoten, en så kallad mullbräda, som hindrade torven att glida av taket (Hidemark & Söderström 2011, s.116). Två lager torv lades ovanpå varandra där det understa lagret hade gräset vänt nedåt och det översta med grässidan upp enligt figur 2 (Håkansson 2013, s.159), med förskjutna skarvar (Hidemark & Söderström 2011, s.116).



Figur 2. Principskiss av lager i torvtak, genomskärning.

Torvlagret skulle vara minst 15 cm tjockt (Vreim 1943, s.60, Drange et al 2011, s.127). Det förekom även att endast ett lager torv användes, torven lades då med grässidan nedåt och täcktes med jord som sedan såddes med gräsfrö (Bugge 1918, s.605, Drange et al 2011, s.130) och eventuellt planterades fetknopp *Sedum* sp. och taklök *Sempervivum* sp. (Håkansson 2013, s.159). Fetknopp och taklök gav grönska även under torrperioder (Gustafsson 1953, s.45). Vid sådd bör jorden och fröerna komma från samma jordmån som torven (Drange et al 2011, s.130).

Numer är både odlad och naturlig torv svår att få tag på, ett alternativ är att täcka taket med ca 15 cm sandblandad jord och så gräsfrön tidig vår eller sen höst (Gustafsson 1953, s.45, Gode råd om tak på äldre hus 1983, s.19). För att skydda taket innan gräset etablerats sig kan en gles juteväv läggas på. Vid längre tids torka och under etablering bör taket vattnas. Barfläckar sås med svingel eller andra härdiga grässorter (Gustafsson 1953, s.45).

Torven skulle vara seg och mager så att vegetationen blev måttlig, hållbar och gjorde så att nävern höll länge. Seg är torven om den tas från en gammal gräsvall, helst 100 år gammal. Torv som tas från en plats där det växer stagg kan också vara seg. Torr och mager betesmark kunde också fungera att ta torv från. För ett rätt klimat med torrperioder passar torv från staggäng. Traditionsmässigt i Norge har ofta torv från sura jordar använts (Godal 2012, s.255-257). Torv med ljung, klockljung, myrlilja, stagg, kråkbär eller blåbär kan läggas (Godal 2012, s.258 figurtext 10.40). Enligt Håkansson väger underlag tillsammans med bräder och torv 400 kg/m² (Håkansson 2013, s.159) och Drange et al skriver att ett torvtak väger 250 kg/m² (2011, s.130). Klimatet på platsen, biologiska och tekniska förhållanden avgör hur länge ett torvtak består (Vreim 1943, s.60).

Drange et al menar att ett torvtak kan hålla 30-100 år beroende på klimat och antal lager näver (Drange et al 2011, s.127), även från Håkansson menar att ett torvtak bör hålla flera tiotal år (2013, s.159).

Under 1800-talet blev det allt mindre vanligt med torvtak. På 1900-talet var vegeterade tak ovanligt med få undantag. I Wollishofen utanför Zurich finns ett antal vegeterade tak på vattenreservoarer som installerades 1914 för att kamouflera mot eventuella flygattacker och hålla temperaturen nere inuti byggnaden. Takens dränerande lager består av 5-10 cm grus och ovanpå det ligger 15-20 cm matjord. Dräneringen är bristfällig och taket är nästan alltid vått, vilket lett till en fuktängsvegetation med bland annat cirka nio orkidéarter.

Svensk arkitektur influerades på 1900-talet av Le Corbusier, modernistisk teoretiker och arkitekt, som var en tidig förespråkare för takgröniska. I hans ”fem punkter för en ny arkitektur” är punkt fem taktarrass på det platta taket. Dessa takträdgårdar skulle kompensera för den grönyta som huset upptog (Malmberg 2014).

2.2 Vegeterade tak i Sverige idag

2.2.1 Företag

I Sverige finns ett flertal företag som anlägger eller erbjuder material till vegetationstak. Veg tech AB är ett företag som odlar och levererar vegetationstekniska produkter. De anlägger några hundratusen kvadratmeter grönyta per år, huvudsakligen sedumtak. Produkterna återfinns vanligtvis i städerna där markområden, fasader eller tak- och bjälklag önskas täckas med vegetation. De bjuder in naturen i staden i form av vegeterade tak, takträdgårdar, olika typer av dammar och vattenvegetation (Informant 2). De erbjuder många produkter men även systemlösningar och entreprenadtjänster. Produkterna innefattar bland annat plantor, frön, prefabricerade vegetationsmattor, dräneringssystem och fukthållande lager. Veg tech säljer eget substrat för vegetationstak/bjälklagsplanteringar (Veg tech 2015, s.2, 40).

Företaget Byggros finns i Sverige, Danmark och Norge och erbjuder ett flertal specialprodukter och system inom bygg- och anläggningsbranschen. BG Byggros AB arbetar med lösningar inom vägbyggnad, jordarmering, erosionssäkring, bullervallar, dräneringssystem, LOD och vegeterade tak med mera. Byggros producerar sina egna sedummattor i Danmark och mattorna sås för att passa det skandinaviska klimatet (Byggros, Företagsprofil). Enligt hemsidan finns följande växter i mattorna:

- Sedum album
- Sedum forsterianum
- Phedimus hybridus
- Phedimus floriferum
- Phedimus ellacombianus
- Phedimus selskianus
- Sedum pulchellum
- Sedum rupestre
- Sedum montanum ssp. orientale
- Sedum sexangulare
- Sedum acre 'Oktoberfest'
- Phedimus spurius 'Coccineus' (Byggros, Sedummattor).

Svenska naturtak AB är ett företag som startade 2011 och arbetar med vegetationstak, gröna väggar och marktäckare för exempelvis trafikmiljöer. Vad gäller vegeterade tak

erbjuder de platsetablerade sedumtak, sedummattor odlade i Skåne, semi-intensiva naturtak med perenner, vildflor med mera. De säljer ett eget substrat. Svenska naturtak är även distributörer av Optigreen systemlösningar för vegetationstak (Svenska Naturtak).

Viacon AB finns i Sverige och Norge. Främst tillverkar de och säljer produkter till väg- och järnvägsbyggen men även produkter för dagvattenhantering och vegeterade tak med mera (Viacon 2015).

Eurotema grundades 1996, de importerar och distribuerar tätskikt, isolering och sedumtaksystem. De samarbetar med Semper green som erbjuder lösningar för bland annat vegetationstak (Eurotema 2015).

Buildsmart levererar lösningar för hållbart byggande; tätskikt i återvinningsbar asfalt, solenergi, korkisolering, ett ekologiskt tätskikt baserat på vegetabiliska oljor och hartser, sedumtak etcetera (Buildsmart).

Bara mineraler startade 1993 och har kontor och produktion utanför Malmö. De arbetar med förädling av platålera och pimpsten för substrat till yrkesmässig odling/anläggning. De säljer exempelvis lättviktssubstrat till dränering och växtbäddar på bjälklag, tak och terrasser (Bara Mineraler). Deras lättviktssubstrat består av pimpsten, lera och organiskt material (Bara Mineraler 2014).

2.2.2 Augustenborgs botaniska takträdgård

I Malmö finns ett projekt kallat Ekostaden Augustenborg, ett framgångsrikt exempel vad gäller upprustning av ett äldre bostadsområde med sociala och ekologiska problem (Augustenborgs botaniska takträdgård). Vegeterade tak har inkluderats som en av flera sätt för hållbar stadsutveckling. Som del i projektet anlades Augustenborgs botaniska takträdgård 1999-2001 ovanpå tidigare lastbilsgarage, som numer fungerar som industri- och kontorsbyggnader (Informant 1). Takträdgården är en av de största demonstrationsanläggningarna i världen vad gäller extensiva och semi-intensiva taklösningar (Malmberg 2014, s.VIII). Syftet med Augustenborgs botaniska takträdgård är att visa upp demonstrationsytor och vara en del i dagvattenhanteringen, men också fungera som forskningsytor vad gäller vegeterade tak i Norden. Platsen ska ge inspiration och tillhandahålla information. Forskning har dock inte bedrivits på ungefär 10 år (Informant 1). Här finns mestadels extensiva vegeterade takytor, men även en semi-intensiv yta samt moss-, sedum-, och perennutställning. Mossutställningen består av 22 arter insamlade i södra Sverige, de flesta vanliga men några är ovanliga. Några av mossorna som finns i utställningen är kruskalkmossa, stor klockmossa, gruskammossa, raggmossa, kalkklockmossa, kranshakmossa, bergraggmossa, hårbjörnmossa, blek gräsmossa, takmossa, cypressfläta, grå raggmossa, silvermossa, enbjörnmossa och nickmossa. I sedumutställningen finns såklart olika fetknoppar, men även fetblad och kärleksört. Exempel på arter där är stor fetknopp, kantig fetknopp, vit fetknopp, blek fetknopp, smaragdfetblad, blek kamtjatkafetblad, kamtjatkafetblad, liten kärleksört och kärleksört. I perennutställningen finns ett flertal inhemska, torktåliga örter. De växer i 10-12 cm substrat, några har planterats som pluggplantor och några har såtts på plats.

Perenner som finns i Augustenborgs botaniska takträdgårds perennutställning:

- gräslök
- cikoria
- gråfibbla
- kattfot
- prästkrage
- rödklint
- väddklint
- rölleka
- blåeld
- blåmunk
- liten blåklocka
- backnejlika
- klippnejlika
- sandnejlika
- strandglim
- tjärblomster
- blodnäva
- fältvädd
- åkervädd
- blåusern
- kärringtand
- rödklöver
- äkta johannesört
- backtimjan
- kungsmymta
- smultron
- axveronika
- gulsporre
- ärenpris
- strandtrift
- gullviva
- backsippa
- gulmåra

Enligt Klara är det några av dessa som utmärker sig; rödklint, väddklint, backnejlika och klippnejlika är mycket torktåliga. Blåeld och gulmåra är väldigt bra takväxter, rödklöver är den bästa klövern på tak. Eventuellt skulle gräslök och rödklöver klara halvskugga. Vidare finns det även en innovationsutställning där medlemsföretag visar upp en del av sina produkter. Medlemsföretagen som finns i innovationsutställningen är Buildsmart, Svenska Naturtak och Veg tech. Veg tech visar upp stora delar av sitt sortiment, Svenska naturtak visar ett koncept med kombinationen av vegeterade tak och solceller och Buildsmart demonstrerar ett tätskikt av förnyelsebar tallolja och korkisolering (Informant 1).



Figur 3. Biotoptak på Augustenborgs botaniska takträdgård.

Anläggningen omfattar 9500 kvadratmeter, främst av extensiva vegetationsytor med *Sedum* sp. och mossor. Viktbegränsningarna på de flesta ytor är mellan 45-70 kg/m² och den semi-intensiva ytan klarar upp till 600 kg/m². Den semi-intensiva delen består av en grästrädgård, en köksträdgård och ett biotop, se figur 3 (Informant 1). Trädgården ägs av Malmö stad och förvaltas av den ideella föreningen Scandinavian Green Roof Association genom föreningens institut Scandinavian Green Roof Institute. Både privata och offentliga intressanter för vegeterade tak, vegeterade väggar och hållbar stadsplanering kan ansluta sig till föreningen (Malmberg 2014, s.VIII).

Vidare är SLU och Malmö högskola medlemmar och Köpenhamns universitet kommer att bli det. Institutet förvaltar Augustenborgs botaniska takträdgård och informerar om vegeterade tak men vill utveckla verksamheten mer gentemot grön infrastruktur och hållbar stadsutveckling. De ger guidningar både på takträdgården men även i ekostaden Augustenborg. Institutet vill inte konkurrera med sina medlemsföretag utan bedriva rådgivning kring vegeterade tak. Många av de extensiva ytorna är anlagda med sedummattor från Veg tech. Det finns en yta med annueller där olika substrat bidrar till det visuella uttrycket (Informant 1).

2.3 Tekniska aspekter

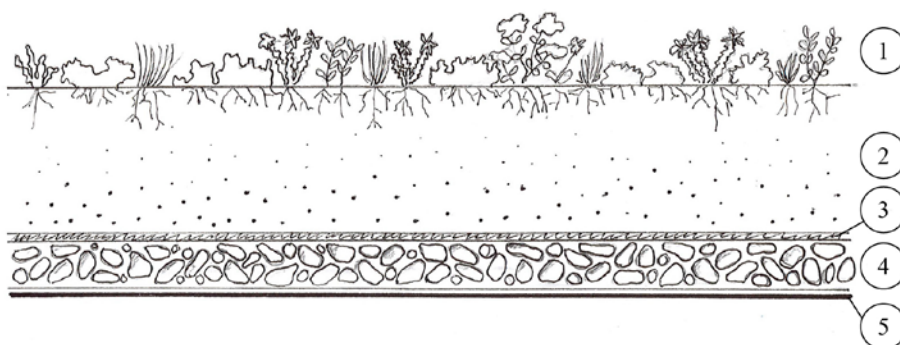
2.3.1 Lutning

Ett av de största problemen med lutningar på vegeterade tak är risk för att substrat och växtlighet glider av på grund av erosion orsakat av antingen regnvatten eller vind. Den maximala lutningen avgörs av friktionskoefficienten mellan de två halaste materialen i bäddupbyggnaden. Så gott som inget vegeterat tak kan undvika att ha exempelvis rotpärr eller dräneringsmatta, det är troligtvis längs dessa skikt som avglidning förekommer. Man bör inte designa vegeterade tak med brantare lutning än 9,5 grader eller 17 % utan att ha någon form av stabilisering eller fästordningar. Avglidning och svackor kan motverkas genom att ha horisontella bräddor eller dylikt (Dunnett & Kingsbury 2008, s.95-96). Om taket har en lutning på mer än 5 % eller 3 grader är avrinningshastigheten så hög att det bör kompenseras med en skiktupbyggnad med bättre vattenhållande förmåga, antingen genom ett tjockare substratlager (Piga 1995, s.20) eller ett vattenhållande skikt exempelvis olika typer av "mattor" (Veg tech 2015, s.27).

2.3.2 Skiktupbyggnad

Ett vegeterat tak består av olika skikt. Det generella är att på själva takkonstruktionen måste det finnas ett tätskikt, utöver det krävs ett rotgenomträngningsskydd för att inte växterna ska tränga ned i tätskiktet och göra så att vatten kan tränga ner och skada taket. I vissa fall kan tätskikt och rotgenomträngningsskydd vara samma lager. Sedan är det ett dräneringsskikt som ska leda bort överskottsvatten. På dräneringslagret läggs ett separerande/filtrerande lager och ovanpå det substratet med växtmaterialet enligt figur 4. (Dunnett & Kingsbury 2008, s.100).

1. Vegetation
2. Substrat
3. Filtrerande/ separerande lager
4. Dränering
5. Rotgenomträngningskydd



Figur 4. Principskiss av skiktuppbyggnad i genomskärning (Efter Dunnett & Kingsbury 2008, s.100).

Enligt Piga består en generell skiktuppbyggnad (nedifrån och upp) av takkonstruktion, rotgenomträngningskydd, dräneringsskikt, filterskikt och växtsubstrat. Sedan kan skikten anpassas efter takets förutsättningar såsom lutning och vilka tyngder taket är dimensionerat för. Antingen läggs först tätskikt, sedan rotgenomträngningskydd och eventuellt en geotextilduk, dränering, filterskikt och substrat eller så läggs tätskikt, rotgenomträngningskydd, geotextil och sedan ett substratskikt med förhöjd filter- och dräneringsförmåga. Målsättningen med skiktuppbyggnad är att skapa en långsiktigt fungerande växtmiljö där substratet är genomrotningsbart och har en vattenhållande förmåga men också släpper igenom vatten, att det finns någon form av dränering beroende på lutning och att man strävar efter låga vikter genom lätta material (Piga 1995, s.21).

Det finns olika typer av kommersiella lösningar för dränering. Bland annat kan man köpa dräneringslager i plast som liknar platta, öppna äggkartonger som kan hålla vatten men överskottsvattnet kan ledas bort när cellerna är fulla (Dunnett 2011, s.42). Veg tech har ett produktsortiment som heter Nophadrain. Det finns i olika utföranden anpassade för olika sorts tak (Informant 2). Det går även att använda grus i ett dräneringsskikt.

Dräneringslagret måste separeras från substratet till exempel med en geotextilduk för att inte riskera att substratet sköljs bort och täpper till vattenavledningen. Kommersiella dräneringslager är utvecklade för plana tak med grunt substratdjup, om det vegeterade taket är i liten skala är frågan om ett sådant dräneringslager behövs. Om taket lutar behövs troligtvis inte något separat dräneringslager. Är lutningen fem grader eller mer dränerar taket sig självt. Längs kanterna på taket är det bra med en gruskant för att underlätta vattnets framfart till vattenavledningen från taket då vegetation inte gärna växer i gruset (Dunnett 2011, s.42). Enligt Söderblom består sedumtak av fyra skikt; rotgenomträngningskydd, dränering, substrat, och vegetationsskikt (Söderblom 1992, s.15). På Augustenborgs botaniska takträdgård finns försök med halm respektive hampa som vattenhållande och i viss mån dränerande lager (Informant 1). På lutande tak använder Veg tech en filtprodukt som är utprovad tillsammans med substratet för att ge önskad funktion (Informant 2).

2.3.3 Anläggning och etablering

Det som skiljer olika sedumtak åt är tillverkning och anläggning, antingen används förkultiverade vegetationsmattor eller så platsetableras växterna genom sådd och/eller plantering (Söderblom 1992, s.15). Ett vanligt tillvägagångssätt vid anläggning av extensiva vegeterade tak är att lägga ut prefabricerade vegetationsmattor, det vill säga förkultiverade växter som redan växer i substrat. Veg tech har sedummattor som består av olika arter *Sedum* sp. och mossor, cirka 30 mm substrat som hålls samman och armeras av en fiberduk med armeringsnät av nylon enligt eget system (Veg tech 2015, s.28). Om vegetationsmattor inte läggs kan taket platsetableras genom plantering av pluggplantor och/eller sådd. *Sedum* kan etableras genom att strö ut sticklingar (Dunnett & Kingsbury 2008 s.140, 143). Tillskott av näring under första säsongen påskyndar etableringen (Söderblom 1992, s.19-20). Det går även att arbeta med spontan etablering. Då läggs substrat på taket och så inväntas spontant uppkommen växtlighet. Att använda sig av spontan etablering är den mest ekologiska etableringsmetoden men taket kan uppfattas som dåligt skött eftersom många växter som etableras spontant anses vara ogräs (Dunnett & Kingsbury 2008, s.146). Om mossa önskas på taket hackas eller mals mossan och strös ut. Det får inte blåsa mer än 2-3m/s när mossan strös ut så att inte växtdelarna blåser iväg (Söderblom 1992, s.19-20). Det går även att pensla på en blandning av mjölkprodukter och/eller gödsel på en yta för att få mosstillväxt (Dunnett & Kingsbury 2008, s.153). För all etablering gäller att jorden hålls fuktig tills växterna etablerat sig (Söderblom 1992, s.19-20).

2.3.4 Substrat

Innan substrat för vegeterade tak behandlas klagörs här vad jord är, det naturliga substratet. Jord, det som marken består av, är en sammansättning av fast material, vatten och luft. Det fasta materialet utgörs av mineralpartiklar i olika storlekar och av organiskt material. Organiskt material är humus, ej nedbrutna döda växtdelar och mikroflora och – fauna. Fraktionen hos mineralpartiklarna avgör jordens mekaniska egenskaper och förmåga att frigöra katjoner och anjoner som är näringsämnen för levande organismer. Hur mycket kväve, svavel, och fosfor som kan levereras till växterna av marken beror på det organiska materialets ursprung och nedbrytning (Eriksson 2011, s.17-18). Jordarter som till störst del består av stenar, grus eller sand är mycket magra för odling och behöver gödslas med det i åtanke. Lerjordars aggregat ger jord en bra vattenhållande förmåga (Eriksson 2011, s.20).

Det är viktigt att substrat på extensiva vegeterade tak är vattengenomsläppliga och strukturstabila det vill säga mineraljordsbaserade, att de har en god buffrande förmåga mot pH-förändringar och en bra absorptionskapacitet för att säkerställa näringstillgången. Det är viktigt med en balans mellan vattenhållande förmåga och dräneringsförmåga hos substratet. Det är även viktigt att substratet är stabilt alltså behåller sina egenskaper och inte bryts ner (Piga 1995, s.23). Det finns många substrat speciellt framtagna för vegeterade tak, men historiskt i Norden har naturligt förekommande jord använts, även många tak som anläggs idag använder sig av detta. Någon typ av växt kommer att växa oavsett vad för substrat som används. Men för det första är naturlig jord mycket tyngre än substratprodukter för vegetationstak som finns att köpa på marknaden, för det andra kan det vara svårt att välja växter till ett sådant substrat. Om torktåliga örter, såsom alpina växter, fetbladsväxter eller torrängsvegetation, önskas behöver substratet vara väl-dränerat. Kommersiella substrat för vegeterade tak består till stor del av porös mineralbaserad jord 80-90% (Dunnett 2011, s.45). Substratet för extensiva tak måste vara ett lätt, poröst material som håller syre och vatten, och absorberar och kan hålla näringsämnen. Dessutom måste substratet göra så att plantornas rotsystem blir stabilt och kan erbjuda förankring för växten. Eftersom det är många faktorer att ta hänsyn till och att en del faktorer motsäger varandra kan det vara svårt att ta fram ett bra substrat.

Substratet bör bestå av 75-90% oorganiskt, ogräsfritt material. Material som passar bra är exempelvis leca, tegel, pimpsten, scoria, sand och krossat taktegel. Resten av substratet ska vara organiskt material, exempelvis kompost (Snodgrass & Snodgrass, 2006, s.43-44).

Veg tech erbjuder ett eget substrat som till stora delar består av krossad lava och olika mineral i fraktioner efter kunders önskemål. Det är långtidsstabil och förmultnar inte och behåller därmed sina egenskaper över en längre tid. Det är viktigt att substrat för vegeterade tak är långtidsstabila men även att de kan hålla näring och mycket vatten som är tillgängligt för växterna. Enligt Veg tech använder vissa aktörer vanlig trädgårdsjord, det vill säga torvbaserat substrat, som då kan ställa till problem med dränering och vattenavrinning. Veg tech använder normalt samma substrat i alla vegetationsmattor och styr uppbyggnaden för olika platser genom utformningen av dränering, substratdjup etcetera (Informant 2). Svenska Naturtak använder ett substrat som består av en blandning av kompost, lera, lava och pimpsten. De anser att det är viktigt att substrat för vegeterade tak har en hög porvolym, låg vikt och hög vattenhållande förmåga (Informant 3). När substrat väljs till ett vegetationstak är det viktigt att ta hänsyn till vad de olika materialen i blandningen har för vikt. I tabell 1 visas vikter för några vanligt förekommande material i substrat för vegeterade tak.

Tabell 1. Vikter av olika substratmaterial (Efter Dunnett & Kingsbury 2008, s.94).

Substratmaterial	Vikt av lager om 1 cm, kg/kvm
Grus	16-19
Småsten	19
Pimpsten	6,5
Tegel	18
Sand	18-22
Blandning av sand & grus	18
Matjord	17-20
Vatten	10
Lavamaterial	8
Perlit	5
Vermikulit	1
LECA	3-4

2.5 Växter på tak

2.5.1 Taket som ståndort

Det råder ett extremt klimat på extensiva vegeterade tak, växterna är utsatta för mycket sol, vind och torka, med mycket nederbörd vissa tider på året (Augustenborgs botaniska takträdgård). Det som växterna ska klara på ett tak är torkan som blir av det utsatta läget, tunt substrat i kombination med höga temperaturer och vind. Kraftiga vindar riskerar att torka ut växterna eller orsaka mekaniska skador (Dunnett & Kingsbury 2008, s.125). Till vegeterade tak passar växter som är anpassade till extrema ståndorter. De behöver kunna klara frost, torka, tidvis kvarstående vatten och ha små krav på näring. Ett tunt substratlager gör att växternas rotsystem är extra utsatta för höga temperaturer (Dunnett & Kingsbury 2008, s.126).

Strukturer på vegeterade tak måste klara starka vindbyar. De mest känsliga ställena på tak är längs kanterna och i hörnen. Att lägga grus längs kanterna kan motverka skador om fuktspärren inte sitter fast i taket. Gruset skyddar även mot skador orsakade av vegetation på de ställen där fuktspärren går upp vid takslut (Dunnett & Kingsbury 2008, s.97). Störst problem på nyetablerade ytor kan då motverkas av täckning med exempelvis fiberduk (Piga 1995, s.45). Växter som anses härdiga kan på grund av det utsatta läget och grunda substratdjupet ha svårt att klara vintern. Generellt gäller att växter klarar sig bättre ju djupare substratet är (Dunnett & Kingsbury 2008, s.126). Spontan etablering förekommer på både väggar och tak. Sådana växter kan mycket väl vara lämpliga att använda även på anlagda vegetationstak (Dunnett & Kingsbury 2008, s.125).

Många perenner kan odlas i stora delar av landet i rabatter. Genom att de övervintrar med sina knoppar nära eller under mark är de inte lika utsatta som lignoser för vinterns besvärligheter. En annan skillnad är att många perenner är härdiga i mellersta och norra Sverige men lätt skadas av vårfrost i de sydligaste delarna. Växlande väderlek med regn, barfrost och tö under vinterhalvåret skadar perenna växter i de milda delarna av landet. På grund av dessa förhållanden är det inte lämpligt att ange perenners härdighet utifrån Riksförbundet Svensk Trädgårds zonkarta (Bengtsson 1989, s.202).

2.5.2 Växter

Växter på tak behöver vara torktåliga för att klara av att växa i den miljö som ett tak har att erbjuda (Dunnett & Kingsbury 2008, s.125). De behöver även kunna rota sig snabbt för att förankra substratet efter etablering. Det är bra om växterna fungerar som marktäckare och kan växa i eventuella luckor som kan bli i vegetationen. Växter som lämpar sig för vegetationstak delar ofta vissa egenskaper, precis som torktåliga växter liknar varandra i olika delar av världen (Dunnett & Kingsbury 2008, s.128). Egenskaper hos växter som kan göra att de lämpar sig för att växa på vegeterade tak är att de;

- är låga och matt- eller kuddbildande, så att de motstår vind
- förökar sig via stolonerna, vilket är bra för vegetationstäckningen
- är succulenta och därmed kan hålla mycket vatten
- är städsegröna tillsammans med kompakt och långsam tillväxt, då sådana växter troligen härstammar från områden med värme- eller vindorsakad vattenförlust
- har grå eller silverfärgat bladverk, vilket reducerar vattenförlust
- är lök eller knölväxter som har sin viloperiod under sommarens torra eller vinterns kyla
- har ett grunt rotsystem
- har städsegrönt bladverk, då det är en fördel exempelvis vad gäller vattenhushållning

(Dunnett & Kingsbury 2008, s.130). *Sedum* sp. är populära takväxter eftersom de kan hålla mycket vatten i sina blad och har ett grunt rotsystem (Dunnett & Kingsbury 2008, s.128). *Sedum*växter har också ett speciellt sätt att fixera CO₂ kallat CAM, Crassulaceae Acid Metabolism, vilket tillåter dem att hålla sina klyvöppningar stängda på dagen för att minska vattenförlusten. På natten lagras CO₂ som organiska syror och används dagtid till fotosyntesen (Dunnett & Kingsbury 2008, s.134). Veg tech använder sig av *Sedum* sp. och ibland andra torktåliga växter från den lokala floran om det önskas (Informant 2). Växter som Svenska Naturtak använder är *Sedum* sp., olika gräs och örter (Informant 3).

2.5.3 Mossor

Det finns cirka 1000 mossarter i Sverige (Widén 2008, s.124). Mossorna delas in i tre grupper; nålfruktmosser, levermosser och bladmosser (Widén 2008, s.126). Mossplantor består av stam och blad. De har inga rötter utan är förankrade i jorden med tunna celltrådar (Jahns 1980, s.15). Mossor kan klara längre tids torka då deras celler kan förlora en stor del av cellvätskan. När det regnar kan mossan snabbt ta upp vatten direkt genom cellväggarna (Widén 2008, s.124). Mossor kan föröka sig både sexuellt och vegetativt, det vill säga både med sporer och avbrutna växtdelar (Hallingbäck & Holmåsen 1982, s.14, 20). Mossor klarar av att växa på platser med dåliga ljusförhållanden. De kan växa där det är mycket torrt, men det finns mossa som hellre växer där det är fuktigt. En del arter trivs i sura miljöer medan andra vill ha ett högre pH-värde (Jahns 1980, s.22). Japan är känt för sina mossträdgårdar. De tjocka mossmattorna i trädgårdarna kan bestå av upp till 50 arter (Jahns 1980, s.41). Mossor förekommer ofta på tak av spontan etablering och anses ofta vara ett problem (Schenk 1997, s.69). Mossor används ofta i sedummattor. Mossor är bra att ha på vegeterade tak då tillhandahåller bra växtmiljöer för andra växter att etablera sig i och för att de kan täcka eventuell bar jord som kan bli på taket (Dunnett & Kingsbury 2008, s.153). Att det blir tillväxt av mossa på ett vegetationstak kan också tyda på missförhållanden såsom dålig dränering. Mossa väger dock väldigt lite och är ett bra alternativ för vegeterade tak där ett mycket lätt tak är önskvärt (Dunnett 2011, s.59). Extensiva vegeterade tak blir efter tid dominerade av mossa om växtnäring inte tillsätts (Emilsson 2006, s.28).

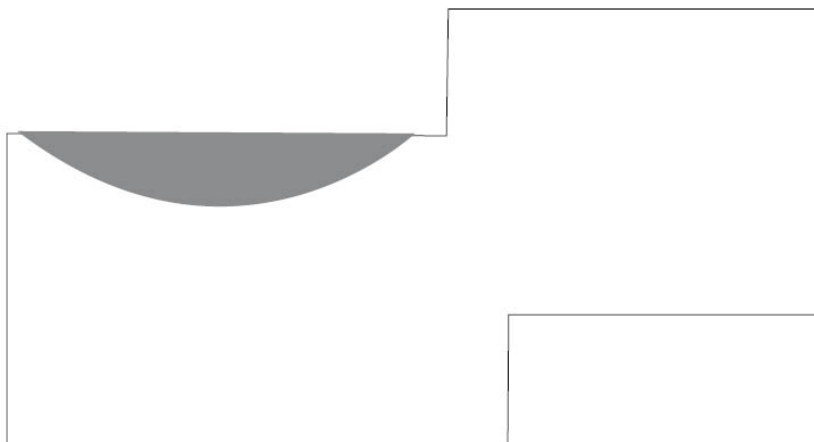
2.6 Förutsättningar referensobjektet

I Mariestad nära Tidans utlopp i Vänern ligger Universitetsparken där utbildningen Trädgårdens hantverk och design har sitt trädgårdsmästeri. Trädgårdsmästeriet började anläggas 2013 och utbildning började bedrivas 2014 på platsen. En av två planerade förråd finns på området, se figur 5. Enligt plan ska den få ett vegeterat tak, men har inte det i dagsläget. Taket är dimensionerat att klara en vikt på 120 kg/m^2 och omfattar en yta om ca 60 m^2 . Taket är platt och lutar ca 6° och är klätt med takpapp.



Figur 5. Förrådet vid trädgårdsmästeriet (referensobjektet).

Taket vetter mot söder, men skuggas av lövträd som står som en ridå mellan trädgårdsmästeriet och bakomliggande bostadsområde vilket ger ett skuggläge under större delen av dagen. En del av taket står i soligt läge en period under dagen som illustreras av figur 6, då några träd är låga. När träden står utan löv ligger taket i ett område av halvsugga.



Figur 6. Illustration av yta med sol (grå yta).

Mariestad ligger i klimatzon II, möjligtvis på gränsen till zon III, enligt Svensk Trädgårds Zonkarta över Sverige (Riksförbundet Svensk Trädgård).

2.7 Formgivningsaspekter

Piet Oudolf och Noel Kingsbury tar i sin bok *Planting a new perspective* upp hur en trädgårdsanläggning kan formges med naturen som inspirationskälla. De vill ta ett steg ifrån att plantera växter i statiska grupper. För att arbeta med mönster och strukturer från naturen tar de upp olika sätt att betrakta naturen. Dels talar de om att i naturen förekommer många olika arter på en större yta och att artrikedomen gör att det vid en första anblick är svårt att se de olika arterna var för sig. De drar paralleller till en äng och att det vore absurt om all klöver växte i en grupp för sig och smörblommor växte för sig etcetera. Något som har en central roll är komplexiteten, förhållanden mellan arter och individer på en yta. Vidare kan växlingar från en yta till en annan skapa en upplevelse. Att olika växter stämmer överens i färger där grundfärgen upplevs som gemensam trots att många arter förekommer på samma yta kan ge en känsla av samstämmighet. Men planteringar behöver också växter som sticker ut och kontrasterar mot andra genom antingen färg, form, höjd eller struktur (Oudolf & Kingsbury 2013, s.26-27). Genom att observera i naturen kan sedan strukturer eller mönster användas vid gestaltningsarbete. Ett sätt att arbeta är att blanda olika arter. Det kan göras genom:

- slumpmässig blandning av arter över en yta genom sådd eller plantering
- repetition av ett fastställt mönster
- blandning genom design (platspecifikt) (Oudolf & Kingsbury 2013, s.33)

För att skapa spänning krävs en balans mellan ordning och oordning (Oudolf & Kingsbury 2013, s.35). Om tanken på en äng som plantering problematiseras kan det sägas att en äng saknar ordning och växterna förekommer slumpmässigt utspridda. En äng saknar grafiska kvalitéer och strukturer men har å andra sidan fina diffusa texturer. En äng kan upplevas ful eller stökig när många växter blommat över då det inte är möjligt att sköta varje växt för sig.

Om en ängsinspirerad plantering önskas i en trädgård kan vara svårt att skapa intressanta inslag över hela säsongen. En äng är ett växtsamhälle där alla växter bidrar till det visuella intrycket och till diversiteten, där grunden består av alla gräs som finns och blommande perenner och annueller fungerar som accenter. Något i naturen som kan ställas mot ängens mångfald är ytor av monokultur, där en art dominerar exempelvis på en våtmark som domineras av kaveldun. En ljunghed däremot ger ett intryck av att växter förekommer i olika grupper (Oudolf & Kingsbury 2013, s.78).

Oudolf och Kingsbury tar upp hur det går att kategorisera olika växter efter vilket intryck de ger. Först nämner de primärväxterna (primary plants) som har mycket karaktär på grund av färg, form eller storlek och kan kontrastera mot andra växter i planteringen. Sedan tar de upp grundväxterna, eller matrix-växterna, som utgör stommen i planteringen och består av en blandning av ett fåtal växter i stort antal, och där primärväxter finns planterade i små eller medelstora grupper bland dem. Sist tar de upp strösselväxterna (scatter plants) som planteras slumpvis över hela planteringen för att ge en känsla av spontanitet, men även sammanhållning (Oudolf & Kingsbury 2013, s.82-83). Något som behandlas mycket i boken är hur det är bättre att jobba med naturen snarare än emot den. Växter kan låtas spridas och växa där de själva vill. Planteringen borde skötas utifrån att det är en enhet istället för att varje växt ska skötas för sig.

2.8 Ståndortsstudie

2.8.1 Ståndort 1: Varaskogen

Den första ståndortsstudien gjordes i närheten av Hällekis vid naturreservatet Varaskogen. En glänta i skogen identifierades som lämplig plats att studera. Där växte mestadels mossa men även lingon, blåsippor, smultron, stensöta och andra ormbunkar. Den stora mängden mossa gjorde att intrycket av likartad struktur och färg var framstående. En del stenar bevuxna med mossa bröt av med sina kala ytor. På platsen gjordes en del skisser och färgtagning enligt figur 7.



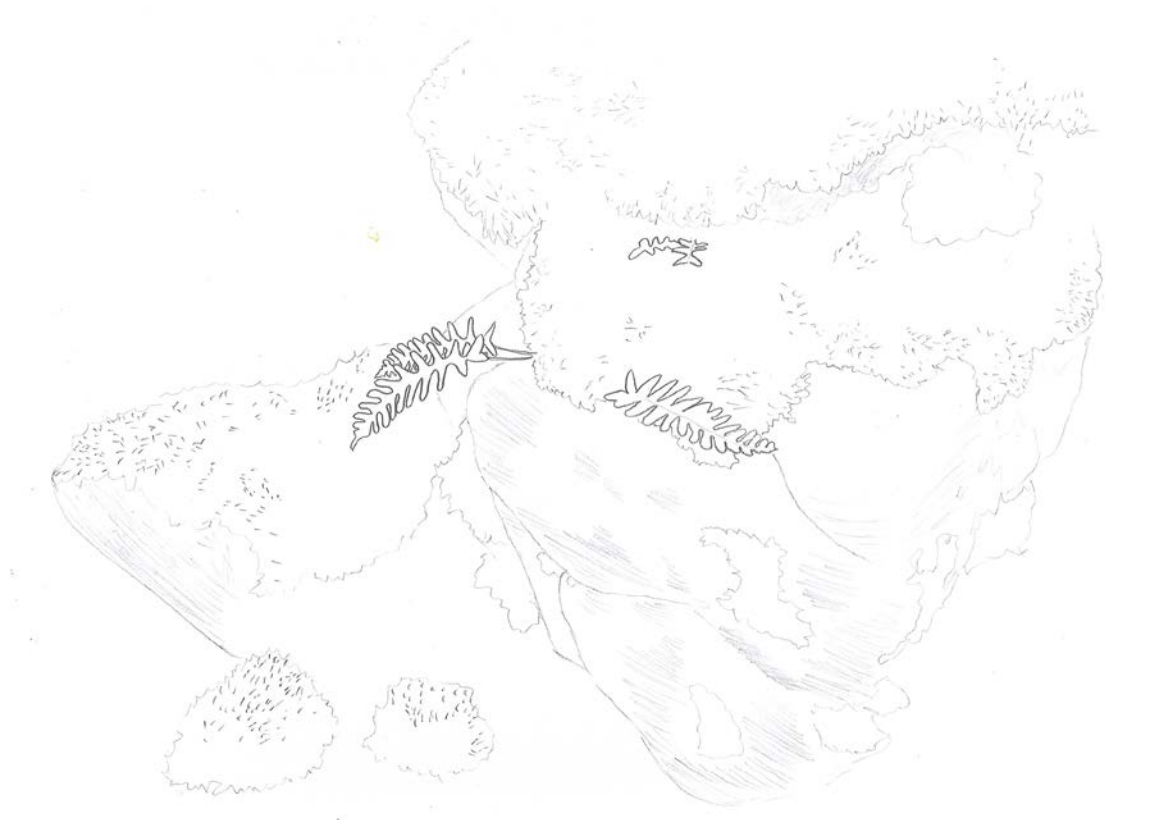
Figur 7. Färgtagning från ståndort 1.

Platsen och en del växter fotograferades. Ett fotografi, figur 8, har valts ut för vidare bearbetning:



Figur 8. Mossbeklädda stenar i skogslänta vid ståndort 1.

För att tydliggöra och uppmärksamma former och strukturer ritades ovanstående fotografi av. Något som identifierades efter det var förekomsten av kontraster som på plats verkade få. Mossan och stensötan har olika struktur som skapar ett intressant möte enligt figur 9.



Figur 9. Skiss av mossbeklädd sten som tydligt visar förhållandet mellan stensötans och mossans struktur.

För att undersöka färgernas relation till varandra gjordes en färgstudie enligt följande:



Figur 10. Färgernas förhållande på platsen.

Färgerna i figur 10 överensstämmer inte helt med de verkliga färgerna, men illustrerar de olika färgernas relation till varandra.

2.8.2 Ståndort 2: Ekudden

Den andra ståndortsstudien gjordes i Ekuddens naturreservat i Mariestad nära strandkanten där trädbeståndet mestadels består av ek, björk och tall. Platsen var mer öppen än ståndort 1 och en tunn jordmån på klipporna identifierades. Även på denna plats bestod mycket av markvegetationen av mossa, i mossan växte bland annat olika gräs och *Geranium* sp. På klipp hållar och stenar förekom olika arter av lavar.



Figur 11. Klipp håll med lavar.

Med fotografiet (figur 11) som förlaga gjordes, precis som med ståndort 1, en skiss för att identifiera strukturer och former, se figur 12. Även en bild av färgförhållanden gjordes enligt figur 13.



Figur 12. Skiss av lavar på klippvägg.



Figur 13. Färgförhållanden på platsen.

Mossan och lavarna på hällen tillförde inte så mycket struktur, men en hel del olika färggrupperingar i organiska former i mönster. Färgtagningen resulterade färger enligt figur 14.



Figur 14. Färgtagning från ståndort 2.

3. Resultat

3.2 Växtlista

I växtlistan finns 128 växter (Bilaga 3), mestadels perenner men även lökväxter och några vedartade växter. De allra flesta är torktåliga och vill stå väldränerat. Utifrån den listan gjordes ett urval med de växter som verkade mest lämpliga att använda för referensobjektet, se tabell 2. Grundlistan består av många växter, men de flesta vill ha sol till skugga och då taket till störst del är i skugga större delen av dagen blev växter som trivs i halvskugga till skugga prioriterade. När det kommer till härdighet så var tanken att välja de härdigaste av dem på listan. Ytterligare ett kriterium var att det fanns uppgift om att växterna kan växa i ett grunt substratlager. *Acaena microphylla*, *A. saccaticupola* och *Leptinella pusilla* har något dålig härdighet men valdes trots det för sina färger. *Waldsteinia* vill helst växa i en måttligt näringsrik jord vilket gör att den egentligen är tveksam att ta med, den har dock en ganska bra härdighet.

Tabell 2. Växter som passar för referensobjektet.

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Ljuspreferens	Höjd cm	Blad- färg	Blom- färg
<i>Acaena microphylla</i>	brun taggpimpinell	s-hsk	5	brun	
<i>Acaena saccaticupula</i> 'Blue Haze'	blå taggpimpinell	s-hsk	10	teal	
<i>Ajuga reptans</i>	revsuga	s-hsk	15-20	brun	blå
<i>Alchemilla alpina</i>	fjälldaggkäpa	s-hsk	10-15	grön	gul
<i>Allium moly</i>	guldlök	s-hsk	10-35	grön	gul
<i>Allium schenoprasum</i>	gräslök	s-hsk	30-50	grön	lila
<i>Campunala poscharskyana</i>	stjärnklocka	s-hsk	20-30	grön	lila
<i>Fragaria vesca</i>	smultron	s-hsk	15-20	grön	
<i>Gallium odoratum</i>	myskmadra	hsk-sk	10-20	grön	
<i>Hylotelephium cauticola</i>	liten kärleksört	s-hsk	5-10	grön	lila
<i>Hylotelephium ewersii</i>	mongoliskt fetblad	s-hsk	10-20	grön	rosa
<i>Leptinella pusilla</i>	bronskotula	s-hsk	2-5	brun	gul
<i>Melica transsivvanica</i>	stäppslok	s-sk	30-90	grön	brun
<i>Phedimus spiritus</i>	kaukasiskt fetblad	s-hsk	10-15	grön	rosa
<i>Polypodium vulgare</i>	stensöta	s-hsk	15-30	grön	x
<i>Polystichum aculeatum</i>	uddbräken	s-hsk	40-60	grön	x
<i>Potentilla alba</i>	vit fingerört	s-hsk	15-20	grön	
<i>Saxifraga cotyledon</i>	fjällbrud	s-hsk	30-40	grön	
<i>Saxifraga hypnoides</i>	mossbräcka	hsk-sk	15-30	grön	
<i>Saxifraga umbrosa</i>	skuggbräcka	hsk-sk	20-30	grön	rosa
<i>Saxifraga x urbium</i>	porslinsbräcka	hsk-sk	20	grön	rosa
<i>Sedum rupestre</i>	stor fetknopp	s-hsk	20	grön	gul
<i>Waldsteinia ternata</i>	waldsteinia	hsk-sk	10-15	grön	gul

3.5 Utformningsförslag

3.5.1 Förslag till substrat

Då en del uppgifter saknas kring tyngder för olika material kan inte en slutgiltig substratkomposition presenteras. Det är önskvärt att substratlagret är minst 10 cm djupt. Då taket har den lutning som det har kan dräneringslagret uteslutas. Ett fuktighetshållande lager av halm såsom finns vid Augustenborgs botaniska takträdgård kan provas. Förslagsvis används krossat taktegel för att det är beprövat och används på flera håll, krossad LECA för att det är poröst och väger lite, biokol för att det väger lite och kan hålla näring och kompost för att tillgodose växterna med näring. Andelen kompost bör inte överstiga 10 % av blandningen.

3.5.2 Planteringsplaner

Tanken med gestaltningen är att ta fram en plan för var växter ska planteras, och att de sedan tillåts spridas och etablera sig där de vill. Så även om en formtanke är förutbestämd får naturen själv vara med och påverka, i linje med Oudolf och Kingsburys tankar.

I det första förslaget (Bilaga 3) som utgår från ståndort 1, har åtta växter används. Då ståndort 1 dominerades av mossa, ville jag arbeta med få växter för att skapa en ganska monoton och lugn plantering som påminner om gläntan i skogen. Enligt Oudolf och Kingsbury har jag valt att ha grundväxter som täcker hela taket. *Galium odoratum* och *Waldsteinia ternata* planteras blandat på den skuggiga delen och *Alchemilla alpina* samt *Acaena nova-zelandiae* på den yta som får sol. Primärväxterna som bidrar med karaktär planteras i grupper som är strödda över ytan; *Polystachum aculeatum*, *Polypodium vulgare* och *Melica transilvanica*. *Melica transsilvanica* fungerar även som ströselväxt för att göra grupperna mindre statiska. *Allium moly*-lökar kastas ut på takytan vid plantering för att sedan planteras där de hamnar, vilket ger ett slumpmässigt planteringsmönster.

Det förslag som är inspirerat av ståndort 2 (Bilaga 4) har tagit fasta på lavarnas mönster och spridning på klippfallen. Även här har principen med grundväxter används där *Saxifraga hypnoides*, *S. umbrosa*, *S. x urbium* och *Melica transilvanica* utgör matrixen för takets skuggiga del och *Acaena microphylla*, *A. saccaticupola* 'Blue Haze', *Leptinella pusilla* och *Melica transsilvanica* på den solbelysta ytan. Då *M. transilvanica* finns i båda blandningarna fungerar den ihopkopplande av hela takytan. Primärväxter är *Galium odoratum*, *Campanula poscharskyana*, *Allium schenoprasum* och *Fragaria vesca*. Lökar som sätts på taket är; *Allium moly*, *A. flavum*, *Muscari* 'Pink Sunrise' och *Crocus tommasinianus*. De placeras ut genom att kasta ut dem, såsom beskrivet under förra stycket.

4. Diskussionsdel

4.1 Diskussion

Det borde anläggas torvtak vid trädgårdsmästeriet, dels är de vegeterade tak och dels är det kulturhistoriskt intressant och en koppling mellan utbildningarna trädgårdens hantverk och design samt bygghantverksprogrammet på Dacapo. Taket är dock inte dimensionerat för att klara tyngden av ett traditionellt torvtak. En modell där lättviktsjord läggs på och sås med gräs skulle kunna fungera, men är det ett torvtak då eller bara ett vegeterat tak med gräs? Om det inte är ett torvtak är det då kulturhistoriskt intressant? Frågan kan ställas om ett vegeterat tak med lättviktssubstrat som är bevuxet med gräs också skulle kunna kallas torvtak. Ägs begreppet av det kulturhistoriskt korrekta?

Då referensobjektet inte kan ses är frågan om gestaltningen är ett onödigt moment på platsen. Arbetet kan dock ge idéer till någon annan som arbetar med gestaltning av liknande tak. Vidare kan taket synliggöras på olika sätt, med exempelvis en informationsskylt eller någon typ av trappanordning.

Ståndortsstudie som gestaltningsmetod är ett intressant sätt att arbeta med gestaltning och mycket användbart för att få fram färger och mönster. När den tänkta ståndorten hittades var det nästan bara mossor som växte där, vilket var mindre intressant ur ett formmässigt perspektiv. Det var två arter av mossor som dominerade på platsen (ståndort 1) så vad gäller form och struktur var den enformig och stel, men strukturen av mossan i sig gav ett mjukt intryck. Att klä hela taket med mossor eller en enstaka växt skulle ju så klart passa in som beskrivning för ståndorten men då mossor inte tagits med på växtlistan var det inte ett alternativ och att välja en enstaka växt är en chansning. Om fler växter planteras på taket kan en av växterna försvinna, för det finns andra växter som kan fylla upp tomrummet efter den. Något som identifierades när en av ståndorterna (ståndort 2) hittades var att en sten eller klipphäll täckt med mossor och lavar är intressant vid närmare granskning. Mossorna, lavarna och stenytorna bildade ett intressant mönster. Ett mönster med organiska former, ibland upprepande med grupper av olika färger. Trots att ståndortsstudierna gjordes ur ett gestaltningsarbetsperspektiv så undersöktes växtligheten som förekom på platsen ändå. Några av växterna finns med på växtlistan; stensöta och smultron. Vad gäller färgtagningen som gjordes så är det intressant att de båda till stor del liknar varandra och passar mycket väl ihop. Ännu mer intressant var att en del av de färger som förekom (förutom de olika gröna nyanserna) återkom i blomfärgerna hos några av växterna som finns i växtlistan. Dessvärre var färgtagningen något som inte togs så mycket hänsyn till vid framtagningen av utformningsförslagen. Det som ansågs viktigast hos växterna var hårdighet, att de klarar ljusbetingelserna på platsen och att de strukturenässigt kan kontrastera mot varandra i någon utsträckning.

Det borde vara mer vanligt att anlägga vegeterade tak då de har många fördelar för både tak (tätskiktets livslängd), biologisk mångfald och människor (genom exempelvis renare luft). I alltmer tätbebyggda städer behövs all grönyta som går att få. Dunnett och Kingsbury skriver om att spontant etablerade växter går att använda på vegetationstak (2008 s.125), så varför inte samla in mossor och/eller andra växter från tak i Mariestad. Dessa växter trivs på tak, i klimatet och kan växa i mycket lite substrat.

Det talas mycket om sedumtak och Sedum trots att andra arter också förekommer. Här önskas en mer varierad bild av vad ett vegeterat tak är och vilka växter som kan användas.

Det här arbetet var från början ett försök att skapa ett extensivt vegeterat tak, då referensobjektet inte var dimensionerat för att klara tyngden av djupare substratlager. Men trots att tanken är att använda ett grunt substratdjup gör växterna som valts ut att det mer blir ett semi-intensivt vegetationstak då perennerna i viss mån behöver tillsyn några gånger per år samt ogräsrensning även efter etablering.

Jag vill föreslå studier över tid av referensobjektet för att se hur växtmaterialet sprids, vilka växter som dör ut och om några etableras spontant samt vad olika substratdjup och -material har för inverkan på växterna. Jag vill även föreslå vidare forskning i vilka växter som förekom på torvtak förr och vilka av dessa som skulle kunna användas, om de inte redan används. Dessutom skulle ett arbete som behandlar odling och användning av mossor vara mycket intressant.

4.2 Slutsatser

Att anlägga och välja växter till ett vegeterat tak är något väldigt komplext, det är många parametrar att ta hänsyn till. Vad gäller gestaltning så bör växter väljas främst för troligheten att de kan klara det utsatta läge ett tak utgör, i andra hand för estetiska värden. Att arbeta med naturen som förebild genom ståndortsstudier ger bra inspiration till mönsterplanteringar och visar på hur växter i naturen samverkar och ibland kontrasterar mot varandra.

Frågeställningarna har varit:

- Hur väljs lämpliga växter ut utifrån platsens förutsättningar?
- Hur kan taket gestaltas med ståndortstudie som förebild?
- Kan kulturhistoriska tekniker tillämpas?

För att välja ut växter behövs en förståelse för hur ett vegeterat tak bör utformas vad gäller substrat, substratdjup och de svårigheter som ges av taket som ståndort. Om taket ska formges med naturen som förebild bör det beaktas att det i en del fall kan finnas väldigt få växter som klarar förutsättningarna. Att använda kulturhistoriska tekniker på platsen vore önskvärt, men på grund av dimensioneringen av taket går det inte att anlägga ett torvtak och att lägga ett lättviktssubstrat och så in med gräs är inte kulturhistoriskt intressant.

5. Sammanfattning

Vegeterade tak, eller gröna tak som är ett mer vanligt begrepp, är tak där takbeläggningen utgörs av växtlighet. Ett vegetationstak skapas genom att tillföra substrat och växter på ett tak. I Sverige och de nordiska länderna har tak med vegetation används under en lång tid. Vegeterade tak ger flera fördelar, bland annat en ökning av biodiversitet, förbättrar dagvattenhantering, fungerar ljuddämpande och isolerar byggnader. Vegetationstak kategoriseras som extensiva, semi-intensiva eller intensiva utifrån mängden skötsel som krävs. Det finns flera företag i Sverige som anlägger och säljer produkter/material till vegeterade tak. I Mariestad finns Universitetsparken där Göteborgs universitets utbildning Trädgårdens hantverk och design har sitt trädgårdsmästeri. På området finns ett förråd som planeras få ett vegeterat tak, det fungerar som referensobjekt i arbetet. Med ökad andel hårdgjord yta i städer kommer problem med dagvattenhantering och ökade temperaturer i urbana områden. Vegetationstak kan vara en del i lösningen. Att etablera vegeterade tak på befintlig byggnad med växter som passar på just den platsen är en relativt ny verksamhet inom trädgårdsbranschen och hantverksmässig etablering på plats behöver behandlas mer. Gestaltning av extensiva vegetationstak är ett kunskapsområde som är utforskat i liten grad. Då referensobjektet har koppling till ett universitet möjliggör det vidare forskning både vad gäller estetiska kvalitéer och vegetation. Det finns få verk på svenska som tar upp lämpliga växter för vegeterade tak. Frågor som det här arbetet ska svara på är:

- Hur väljs lämpliga växter utifrån platsens förutsättningar?
- Hur kan taket gestaltas med ståndortsstudie som förebild?
- Kan kulturhistoriska tekniker tillämpas?

Syftet är att genom att undersöka vegetation på vegeterade tak idag och vilka växter som lämpar sig för ståndorten ta fram ett förslag på lämpligt substrat och växtkombinationer för referensobjektet. Målsättningen är att ta fram en växtlista med växter lämpliga för referensobjektet samt två utformningsförslag inspirerade av ståndortsstudier. Metoder som används i arbetet är intervjuer, fältstudier och sammanställning av växtlista. De som intervjuas är Klara Asp, trädgårdsmästare på Augustenborgs botaniska takträdgård, Bengt-Erik Karlberg, VD för Veg tech samt Mikael Blihagen på Svenska naturtak. Fältstudierna innefattar ett studiebesök på Augustenborgs botaniska takträdgård, platsundersökning av referensobjektet samt två ståndortsstudier. Ståndortsstudierna fungerar som registrering av färg, form och struktur i naturen. Växtlistan sammanställs genom att jämföra olika referensverk för trädgårdsväxter i Sverige samt engelsk litteratur som ger exempel på växter för vegeterade tak. Som teoretisk referensram vid framställandet av utformningsförslag kommer boken *Planting a new perspective* av Piet Oudolf och Noël Kingsbury användas.

Torvtak var det vanligaste taktäckningsmaterialet på bostadshus på 1600-talet. Näver användes som tätskikt och torvens främsta uppgift var att hålla nävern på plats. Torven skars ut i en äng eller gräsvall och lades i två lager på taket. Det första lagret lades med grässidan ner och det andra med grässidan upp. Torvtak kunde även läggas med ett lager torv med grässidan ner som sedan täcktes med jord och såddes med gräsfrön. Ett torvtak kunde väga 250kg/m².

I Sverige finns idag ett flertal företag som arbetar med vegetationstak. Veg tech odlar växter för vegetationstak och levererar vegetationstekniska produkter. De säljer bland annat sedummattor, frön, plantor, och dräneringssystem. De har även ett eget substrat för vegeterade tak och dylikt. Byggros säljer specialprodukter och system för bygg- och anläggningsbranschen, till exempel jordarmering, dräneringssystem, lösningar för LOD samt vegeterade tak. Svenska naturtak erbjuder platsetablerade sedumtak, sedummattor, semi-intensiva naturtak och eget substrat. Viacon tillverkar och säljer produkter för dagvattenhantering och vegeterade tak med mera. Eurotema säljer tätskikt, isolering och sedumtakssystem.

Buildsmart levererar lösningar för hållbart byggande, exempelvis solenergi, ett ekologiskt tätskikt och sedumtak. Bara mineraler producerar och säljer bland annat lättviktssubstrat till dränering och växtbäddar på tak.

I Malmö finns Augustenborgs botaniska takträdgård som är en av de största demonstrationsanläggningarna i världen vad gäller extensiva och semi-intensiva vegetationstak. Trädgården ägs av Malmö stad och förvaltas av den ideella föreningen Scandinavian Green Roof Association genom Scandinavian Green Roof Institute. Anläggningens syfte är att visa upp demonstrationsytor, vara en del i stadsdelens dagvattenhantering och tillhandahålla forskningsytor. De vill även ge information och inspiration om vegeterade tak.

En aspekt som måste beaktas när ett vegeterat tak anläggs är takets lutning. Lutar taket finns en risk att substrat och vegetation glider av taket på grund av erosion orsakat genom regnvatten eller stark vind. Ett tak som inte lutar behöver god dränering. Om taket lutar 3° eller mer bör det kompenseras med en skiktuppbyggnad med högre vattenhållande förmåga. Skiktuppbyggnaden av ett vegeterat tak består generellt av ett tätskikt, ett rotgenomträngningsskydd, dräneringsskikt, filtrerande/separerande lager och substrat med växter. Det finns olika kommersiella lösningar för dränering men det går att använda grus. Exempelvis Veg tech har en produkt som är en vattenhållande filt för lutande tak. På Augustenborgs botaniska takträdgård pågår försök där halm respektive hampa används som vattenhållande lager. Det förekommer olika sätt för tillverkning och anläggning av extensiva vegeterade tak, antingen läggs förkultiverade vegetationsmattor ut eller så platsetableras växterna genom sådd och/eller plantering. Substrat för vegetationstak måste vara lätt, poröst, ha god förmåga att hålla luft och växttillgängligt vatten samt absorbera och hålla näringsämnen. Substratet bör bestå av 75-90 % oorganiskt material och resten organiskt material såsom kompost. Lämpliga material för substrat är leca, pimpsten, scoria, sand eller krossat tegel. Klimatet på extensiva vegetationstak är extremt. Växterna blir utsatta för sol, vind och torka. Till vegetationstak passar växter som är morfologiskt och fysiologiskt anpassade till extrema ståndorter. De behöver klara frost, torka, tidvis kvarstående vatten och liten näringstillgång. Generellt klarar sig växterna bättre ju djupare substratlagret är. Egenskaper hos växter som kan göra dem lämpliga att använda på vegeterade tak är att de är låga, matt- eller kuddbildande, att de förökar sig via stoloner, att de är städsegröna, att de har silverfärgat bladverk och/eller har ett grunt rotsystem. Sedum sp. är populära växter för vegetationstak eftersom de har grunt rotsystem och kan hålla mycket vatten i sina blad. Sedumväxter har också ett speciellt sätt att hushålla med vattenresurserna, Crassulaceae Acid Metabolism, som gör att de kan stänga klyvöppningarna på dagen för att minska vattenförlusten. Det finns omkring 1000 arter av mossa, de delas in i tre grupper; nålfruktsmossor, levemossor och bladmossor. Mossor består av stam och blad och har inga rötter. De fäster sig i marken med tunna celltrådar. Mossor agn klara stora vattenförluster för att när vatten blir tillgängligt ta upp det direkt genom cellväggarna. Mossor kommer ofta av spontan etablering och kan på konventionella tak anses som ett problem.

Referensobjektet finns vid trädgårdsmästeriet i Universitetsparken i Mariestad. Trädgårdsmästeriet började anläggas 2013 och utbildning började bedrivas 2014. På området finns ett av två planerade förråd som enligt plan ska få ett vegeterat tak. Taket är dimensionerat för att klara en vikt på cirka 120 kg/m^2 , omfattar en yta om cirka 60 m^2 och lutar ungefär 6° . Taket lutar mot söder men skuggas stora delen av dagen av höga lövträd. Mariestad ligger i klimatzon II, på gränsen till klimatzon III.

Piet Oudolf och Noël Kingsbury redovisar i sin bok *Planting e new perspective* olika sätt att ta inspiration från naturen vid trädgårdsgestaltning. De vill komma bort från att plantera växter i grupper. Detta görs förslagsvis genom slumpmässig plantering av en blandning växter över en större yta, genom att plantera växter i ett fastställt mönster eller genom att designa planteringen för att få en dynamisk spridning av växterna.

Den första ståndortsstudien gjordes vid Varaskogen nära Hällekis i omedelbar närhet till Väneren. Där identifierades en plats med skugga, en glänta i skogen. Det som kunde läsas av platsen var att markskiktet till störst del bestod av mossa, vilket gav en uppfattning om att det mesta var av samma färg och struktur. Den andra ståndortsstudien gjordes i naturreservatet Ekudden i Mariestad. Platsen var mer öppen än ståndort 2 med en del nakna klipphöllar. Även på denna plats utgjordes en stor del av markskiktet av mossa. En klipphöll med mossor och lavar undersöktes närmare då lavarna bildade ett intressant mönster. Färg och formanalys av platserna gav underlag för formgivningsförslagen.

Växtlistan som framkommit av arbetet består av 128 växter som valts ut för att de har egenskaper som gör att de skulle kunna passa på ett vegeterat tak. Från växtlistan har sedan de mest lämpliga vad gäller hårdighet och ljuspreferenser valts som alternativ vid gestaltningen. Av gestaltningen framkom två förslag, en för varje ståndortsstudie. Det första förslaget tog fasta på mossans dominerande av markskiktet med likartad struktur över stor yta. Tillsammans med Oudolfs och Kingsburys idéer om att skapa vegetationsytor utifrån en matrix, det vill säga att blanda ett antal arter över en större yta och inte plantera dem i grupper. Det andra förslaget tog fasta på den mönsterbildning som fanns på klipphöllan vid Ekudden, att hämta mönster från naturen är något som också tas upp av Oudolf och Kingsbury. De tar upp ängen eller stäppen som platser att identifiera mönster i naturen på.

Ett torvtak vore det första alternativet för vegeterat tak på referensobjektet, då det knyter an till ett kulturhistoriskt hantverk och kan kopplas till två utbildningar som Göteborgs universitet bedriver i Mariestad. Men då referensobjektet inte är dimensionerat att klara tyngden av ett torvtak är det inte aktuellt. Vid anläggande av ett vegetationstak är det många parametrar att ta hänsyn till. I gestaltningen bör växternas egenskaper som gör att de kan klara takets ståndort prioriteras framför estetiska kvalitéer. Att använda ståndortsstudie som förebild vid gestaltning är ett intressant sätt att arbeta för att ta fram färgkombinationer och mönster. Det blir dock en mycket förenklad bild av naturen åtminstone för referensobjektet då det var få växter som ansågs tillräckligt bra för att använda vid gestaltningen.

Figurförteckning

Figur 1: Fotografi av torvtak på byggnad i Alhagen, Mariestad. 2015-04-02.

Figur 2: Illustration av torvtak i genomskärning, principskiss.

Figur 3: Fotografi av biotoptak vid Augustenborgs botaniska takträdgård, Malmö. 2015-03-11.

Figur 4: Illustration av skiktuppbyggnad i genomskärning. Principskiss efter Dunnett & Kingsbury 2008, s.100 (Hay Joung Hwang).

Figur 5: Fotografi av referensobjektet vid trädgårdsmästeriet i Universitetsparken, Mariestad. 2015-03-31.

Figur 6: Illustration av solbelyst yta på referensobjektet.

Figur 7: Illustration, färgtagning vid ståndort 1. Akvarell.

Figur 8: Fotografi av mossbeklädda stenar vid ståndort 1, Varaskogen. 2015-04-01.

Figur 9: Illustration av mossbeklädda stenar vid ståndort 1. Blyerts.

Figur 10: Illustration av mossbeklädda stenar i färg.

Figur 11: Fotografi av klippställ vid ståndort 2, Ekudden, Mariestad. 2015-04-02.

Figur 12: Illustration av klippställ vid ståndort 2. Blyerts.

Figur 13: Illustration av klippställ i färg.

Figur 14: Illustration, färgtagning vid ståndort 2. Akvarell.

Tabell 1: Vikter av olika material som kan användas till substrat på vegetationstak. Efter Dunnett & Kingsbury 2008, s.94.

Tabell 2: De mest lämpade växterna ur växtlistan för referensobjektet.

Källförteckning

Otryckta källor

Muntliga källor

Informant 1: Klara Asp, trädgårdsmästare, Augustenborgs botaniska takträdgård.
Samtal och studiebesök: 11 mars 2015.

Elektronisk kommunikation

Informant 2: Bengt-Erik Karlberg, VD för Veg tech AB. E-brev: 27 februari 2015.

Informant 3: Mikael Blihaven, Svenska Naturtak AB. E-brev: 10 mars 2015.

Tryckta källor

Asp, Klara (2014). Gynnsamt med gröna tak. *Gröna fakta*. 2014:7 s.VII.

Augustenborgs botaniska takträdgård. Scandinavian Green Roof Institute. Folder.

Bara Mineraler (2014). *Hekla lättjord typ C*.

<http://www.cobuilder.com/coBuilderDocuments/getfile?&dokid=1112298&code=MzAwNzgxJTJGaGVrbGEIMjUyMGxhdHQIMjUyMGpvcMjUyMHR5cCUyNTIwYy5wZGY=&ext=.pdf> [hämtad: 2015-04-10]

Bengtsson, Rune (red.) (1989). *Perennboken med växtbeskrivningar*. Stockholm: LT

Blommor och buskar. 5., [utök. och omarb.] uppl. (2008). Södra Sandby: Blommor och buskar förlag

Boverket (2010). Mångfunktionella ytor: Klimatanpassning av befintlig be- byggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur.

Tillgänglig på Internet:

http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/mangfunktionella_ytor.pdf [hämtad: 2015-02-23]

Bugge, Andreas (1918). *Husbygningens lære: murmaterialer, murkonstruktioner, trækonstruktioner, jernkonstruktioner m.v., statik, byggeledelse, heise- og transportindretninger*. Kristiania: Aschehoug

Drange, Tore, Aanensen, Hans Olaf & Braenne, Jon (2011). *Gamle trehus: historikk, reparasjon, vedlikehold*. 3. ed. Oslo: Universitetsforlaget

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

Dunnett, Nigel. (red.) (2011). *Small green roofs: low-tech options for greener living*. Portland, Or.: Timber

Emilsson, Tobias (2006). Extensive vegetated roofs in Sweden: establishment, development and environmental quality. Diss. (sammanfattning) Alnarp: Sveriges lantbruksuniv.

Tillgänglig på Internet: <http://epsilon.slu.se/200637.pdf> [hämtad: 2015-02-16]

Eriksson, Jan (2011). *Marklära*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur

Godal, Jon Bojer (2012). *Tekking og kleding med emne frå skog og mark: frå den eldre materialforståinga*. Trondheim: Akademika

Gode råd om tak på eldre hus.. (1983). Oslo: Foreningen

Gustafsson, Gotthard (1953). *Skansens handbok i vården av gamla byggnader..* Stockholm: Nord. museet

Hallingbäck, Tomas & Holmåsen, Ingmar (1982). *Mossor: en fälthandbok*. Stockholm: Interpublishing

Hansson, Marie (2010). *Gräs & bambu: våra trädgårdsväxter : [inspiration, skötsel, lexikon]*. [Ny utg.] Stockholm: Norstedt

Hansson, Marie (2011). *Perenner: [inspiration, skötsel, lexikon]*. 3. uppl. Stockholm: Norstedt

Hansson, Marie (2013). *Lökar & knölar: våra trädgårdsväxter : [inspiration, skötsel, lexikon]*. Stockholm: Norstedt

Hidemark, Ove & Söderström, Göran (2011). *Så renoveras torp & gårdar*. 9., [rev. och uppdaterade] utg. Västerås: Ica

Holmberg, August (2006). *August Holmbergs byggnadslära*. Stockholm: Nordiska museets förlag

Håkansson, Sven-Gunnar (2013). *Från stock till stuga*. 7., omarb. utg. Västerås: Ica

Israelsson, Lena (2011). *Handbok för köksträdgården: odla grönsaker, kryddor och bär*. [Ny, uppdaterad utg.] Stockholm: Bonnier fakta

Jahns, Hans Martin (1983). *Ormbunkar, mossor, lavar i Nord- och Mellaneuropa*. Stockholm: Forum

Malmberg, Jonatan (2014). Gynnsamt med gröna tak. *Gröna fakta*. 2014:7 s.III-VIII.

Månsson, Lena (2011). *Lökar & knölar*. Västerås: Ica

Naturvårdsverket (2013). *Förslag till hur en handlingsplan för grön infrastruktur kan tas fram på regional nivå*.

<http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/upload/miljoarbete-i-samhället/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2013/gron-regional-infrastruktur/gron-infrastruktur-2013.pdf> [hämtad: 2015-02-23]

Oudolf, Piet & Kingsbury, Noël (2013). *Planting: a new perspective*. 1st ed. Portland, Or.: Timber Press

Persson, Pär, Gallardo, Ivan, Kallioniemi, Karin & Foltyn, Anna-Mary (2009). *PlanPM dagvatten*. Malmö: Länsstyrelsen i Skåne län.
http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/pluskatalogen/PM_dagvattenwebb.pdf [hämtad: 2015-02-23]

Piga, Cristiano (1995). *Grönare tak: extensiv vegetation på tak*. Alnarp: Sveriges lantbruksuniv.

Schenk, George (1997). *Moss gardening: including lichens, liverworts, and other miniatures*. Portland, Or.: Timber Press

Snodgrass, Edmund C & Snodgrass, Lucie L (2006). *Green roof plants: a resource and planting guide*. Portland, Or.: Timber Press

Söderblom, Pär (1992). *Sedumtak: lätta gröna tak av sedumväxter*. Stockholm: Byggförl. [distributör]

Veg tech (2015). *Vegetationsteknik*. Broschyr.
<http://np.netpublicator.com/netpublication/n35054716> [hämtad: 2015-04-01]

Widén, Marie & Widén, Björn (red.) (2008). *Botanik: systematik, evolution, mångfald*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur

Vreim, Halvor (1943). *Laftehus: tømring og torvtekning*. 3. oppl. Oslo: Norske arkitekters landsforbund

Elektroniska källor

Augustenborg botanical roof garden (2014). *Gröna tak*. <http://greenroof.se/about-green-roofs/> [hämtad: 2015-02-19]

Bara Mineraler. *Om oss*. <http://www.baramineraler.se/sv/om-bara> [hämtad: 2015-02-25]

Buildsmart. *Om Buildsmart*. <http://www.buildsmart.se/#!om-buildsmart/cexw> [hämtad: 2015-02-25]

Byggros. *Företagsprofil – Om Byggros*. <http://www.byggros.com/sv/om-byggros> [hämtad: 2015-02-25]

Byggros. *Sedummattor till extensiva gröna tak*.
<http://www.byggros.com/sv/produkter/12000-taktradgardar-sedumtak/sedummattor>
[hämtad: 2015-02-25]

Byggros. *Urban värmeö - Urban Heat Island - vad är det?*
<http://www.byggros.com/sv/kunskapsbank/information-grona-tak-planteringar/urban-heat-island> [hämtad: 2015-04-04]

Eurotema (2015). *Gröna tak*. <http://www.eurotema.se/produkter/grona-tak/>
[hämtad: 2015-02-25]

Eurotema (2015). *Välkommen till oss på Eurotema!*. <http://www.eurotema.se/om-oss/> [hämtad: 2015-02-25]

Gustavsson, Mattias (2012). *Grönare städer med grönytefaktor*. Hållbar stad. <http://www.hallbarstad.se/blogs/posts/38-urbio-gronare-stader-med-gronytefaktor> [hämtad: 2015-03-30]

Riksförbundet Svensk Trädgård (2015). *Svensk Trädgårds zonkarta över Sverige*. http://www.tradgard.org/svensk_tradgard/zonkarta/zonkarta_stor.html [hämtad: 2015-03-30]

Svenska Akademiens Ordbok. Sökord:substrat. <http://g3.spraakdata.gu.se/saob/> [hämtad: 2015-04-04]

Svenska Naturtak. *Om oss*. <http://www.svenskanaturtak.se/about.htm> [hämtad: 2015-02-25]

Svenska Naturtak. *Välkommen till Svenska Naturtak AB*. <http://www.svenskanaturtak.se/index.htm> [hämtad: 2015-02-25]

Veg tech. *Biotoptak*. <http://www.vegtech.se/grona-tak---gardar/biotoptak/> [hämtad: 2015-03-30]

Viacon (2015). *Din partner för mark, väg och vatten*. <http://www.viacon.se/om-viacon.aspx> [hämtad: 2015-02-25]

Wikipedia (2014). Sökord: urban värmeö. http://sv.wikipedia.org/wiki/Urban_värmeö [hämtad: 2015-04-04]

Begrepp

Gröna tak: begrepp som är vanligt förekommande för att beskriva tak där vegetation används som takbeläggning. Att ett tak är grönt kan också beskriva färgen på taket även utan växtlighet. I en del sammanhang används gröna tak på ett populistiskt sätt för att förklara att ett tak är grönt i en ”miljövänlig” bemärkelse, med eller utan växter, exempelvis kan ett tak med solceller refereras till som ett grönt tak (Dunnett & Kingsbury 2008, s.9). Kallas även gröntak (Piga 1995, s.9).

I Tyskland har det arbetats fram en kategorisering av gröna tak; extensiva och intensiva. Dessa kategorier grundar sig i mängden skötsel som krävs. Dessa två kategorier anses för snäva och ytterligare en kategori förekommer, semi-intensiva/semi-extensiva (Augustenborg botanical roof garden 2014, Dunnett & Kingsbury 2008, s.5).

- *Extensiva gröna tak*: tak med liten substratvolym som behöver väldigt lite skötsel. Ofta är växterna homogena, vanligt är att taken nästan enbart består av ett par arter sedum och mossa. Substratdjup cirka 30-150 mm (Augustenborg botanical roof garden 2014).
- *Semi-intensiva gröna tak*: har djupare substratlager än extensiva tak och håller oftare örter och gräs, och utgör alltså ett mer heterogent växtbestånd. Substratdjup cirka 120-250 mm (Augustenborg botanical roof garden 2014). Kan även kallas semi-extensiva (Dunnett & Kingsbury 2008, s.5).
- *Intensiva gröna tak*: beskriver ofta takträdgårdar eller takterrasser, formade och anpassade för vistelse på taket. På intensiva tak förekommer ofta träd och buskar. Substratdjup cirka 200-2000 mm (Augustenborg botanical roof garden 2014).

Vegeterade tak: används i detta arbete då det tydligare beskriver ett tak där vegetation används som takbeläggning. Växterna behöver då inte vara gröna och takets syfte behöver inte nödvändigtvis vara ”miljövänlighet”. Vegetated roofs används på samma sätt i engelska texter bland annat av Tobias Emilsson (Emilsson 2006). Vegetationstak kommer också att användas för ett mer varierat språk.

Sedumtak: vegeterat tak som helt eller till största delen består av en eller flera arter fetknopp Sedum sp.. Begreppet används ibland synonymt med extensiva gröna tak.

Sedummatta: Prefabricerade vegetationsmattor som redan växer i substrat vid anläggning.

Biotoptak: har som funktion att öka den biologiska mångfalden genom att ge insekter och pollinatörer en refug i staden (Veg tech).

Brown roofs / Bruna tak: tak som är beklätt med ”urbana” substrat såsom tegel, krossad betong, sand, grus eller dylikt för att efterlikna ruderatmark där växtligheten kommer av spontan etablering. Sådana typer av tak syftar till att främja biologisk mångfald och brukar vanligtvis ha ett substratdjup om ca 10-15 cm. Började anläggas i Schweiz (Dunnett & Kingsbury 2008, s.8).

Ecoroofs: kan ibland användas jämsides gröna tak för att beskriva extensiva vegeterade tak, ofta i klimat där växtligheten torkar ut helt i perioder och då inte alls är gröna och termen gröna tak blir missvisande (Dunnett & Kingsbury 2008 s.9).

Living roofs / Levande tak: term som används på likande sätt som ecoroofs (Dunnett & Kingsbury 2008 s.9).

Bjälklagsplantering: beskriver planteringar på bjälklag exempelvis ovan underjordiska parkeringsgarage och dylikt eller på tak.

Torvtak: förr en vanlig typ av taktäckning med förhistoriska anor. Torvtak fanns särskilt i södra och mellersta Sverige, både på landsbygden och i städerna. På ett tak med en ej alltför brant lutning ligger ett mot fukt skyddande lager, vanligen näver, och ovanpå detta ett eller två lager torv. I detta sammanhang avses inte torv som är en organisk jordart bildad av framförallt växtrester, utan grässvål det vill säga uppgrävda bitar sammanhängande gräs med tätt rotverk och jorden som förekom på platsen där torven togs.

Turf roof: engelsk översättning av torvtak, men kan även beskriva ett vegeterat tak som är bevuxet med gräs utan att det är anlagt på ett kulturhistoriskt sätt med torvbitar.

Takgröniska: växter på tak.

Substrat: underlag som något kan växa på/i (Svenska Akademiens Ordbok). Material som växter kan växa i, växtmedium. Ofta används naturligt förekommande jord från olika jordarter som substrat, men även syntetiska material kan användas. Substrat kan vara organiskt eller oorganiskt och innehålla olika fraktioner.

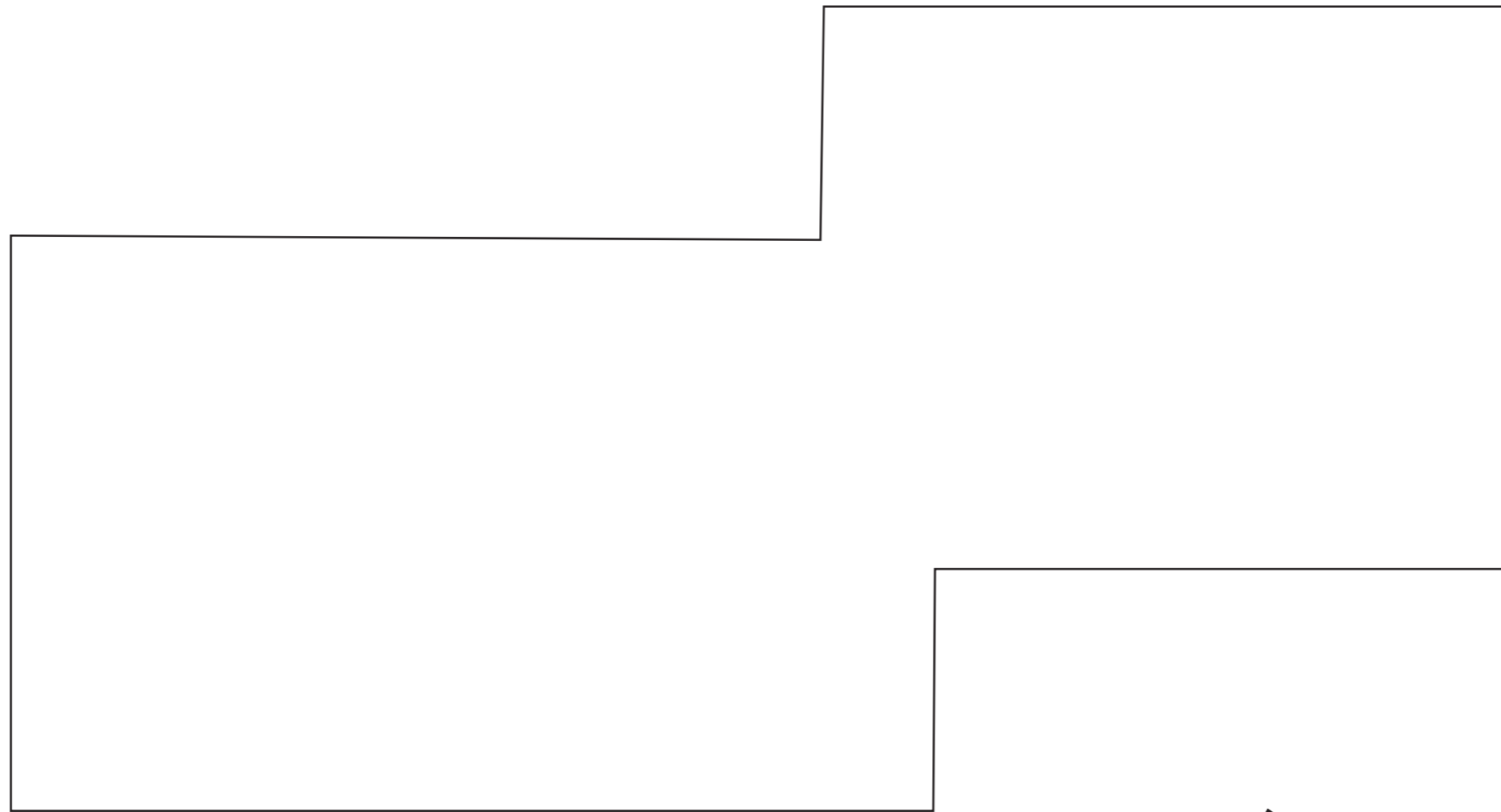
Biokol: förkolad biomassa, träkol som används vid grillning är ett exempel.

Urban heat island-effekt: förkortat UHI-effekten, är ett fenomen i städer som ger högre temperatur än i rurala områden. En urban heat island, eller urban värmeö, är ett storstadsområde som har en högre temperatur än omgivningarna. Städer består till stor del av hårdgjorda ytor såsom asfalt, betong, stenläggningar etcetera med lågt albedovärde, det vill säga att en låg andel av solens strålning reflekteras (Wikipedia 2014). De hårdgjorda ytorna ersätter vegetationen som ursprungligen täckt marken. Hårdgjorda ytor och byggnader kan vara från 27°C ända upp till 50°C varmare än den omgivande luften. I rurala områden där förekomsten av vegetation är mer dominerande är temperaturskillnaden obetydlig (Byggros, Urban värmeö). Effekten tillsammans med ökat antal värmeböljor på grund av klimatförändringar utgör en hälsofara för städernas invånare (Asp 2014, s.VII).

Grönytefaktor: är ett styrinstrument för byggnadsprojektering i städer som syftar till att öka mängden gröna miljöer. Grönytefaktor, eller GYF, är ett poängsystem där utemiljön värderas utifrån sociala och ekologiska aspekter och ges olika poäng. Systemet arbetades fram i Tyskland på 90-talet och introducerades i Sverige på bomässan Bo01 i Västra Hamnen i Malmö (Gustavsson, 2012). Grönytefaktorn har tagits fram för att genom beräkning kunna se hur mycket man kan kompensera för mark som vid nybyggnation hårdgjorts, hårdgjorda ytor ger en förlust av genomsläpplig mark. Ytor som kompenserar för detta poängsätts. Exempel på gröna ytor som ger poäng är växtbäddar, gröna fasader, gröna tak, vattenytor i dammar och större träd eller buskar (Boverket 2010, s.57-58).

Grön infrastruktur: ett begrepp som beskriver sammanhängande strukturer i landskapet, även i stadsmiljö, som säkerställer överlevnad av livsmiljöer för flora och fauna genom möjlighet till spridning för att på så sätt främja ekosystemens möjligheter att leverera ekosystemtjänster. Grön infrastruktur används som ett verktyg för att uppnå positiva effekter vad gäller ekologi, ekonomi och sociala samspel genom naturliga eller planlagda lösningar. Genom att medvetet integrera grön infrastruktur i fysisk planering, både på lokal och regional nivå, ska naturen och naturliga processer skyddas, bibehållas och/eller återskapas (Naturvårdsverket 2013, s.10).

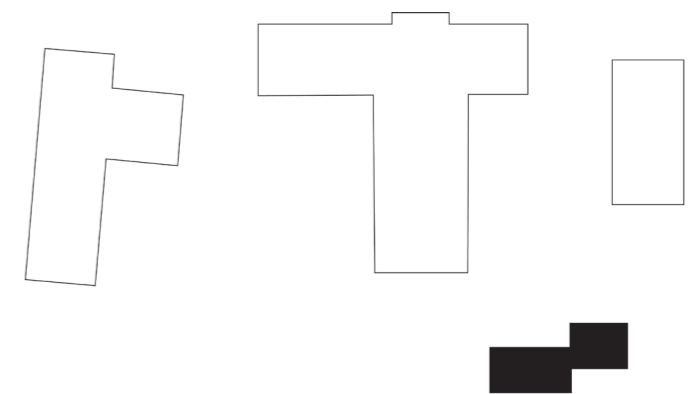
Dagvattenhantering: enkelt definierat sätt att omhänderta dagvatten det vill säga regn och/eller smältvatten. Regnvattnets naturliga flödesvägar ändras när mark exploateras. Vid byggnationer och där det finns hårdgjorda ytor hindras vatten att tas upp av växter eller infiltreras ned i marken för vidare transport till grundvattnet. Dagvattnets volym ökar alltså vid exploatering av naturmark. För att förhindra problem med hantering av dagvatten kan exploaterings negativa effekter bemötas vid den fysiska planeringen exempelvis genom öppen dagvattenhantering (Persson et al. 2009, s.3). I sammanhanget bör nämnas LOD som står för lokalt omhändertagande av dagvatten och är åtgärder som är gjorda för att samla upp och fördröja dagvatten exempelvis genom översvänningsbara gräsytor eller dylikt.



Skala 1:50 (A3)



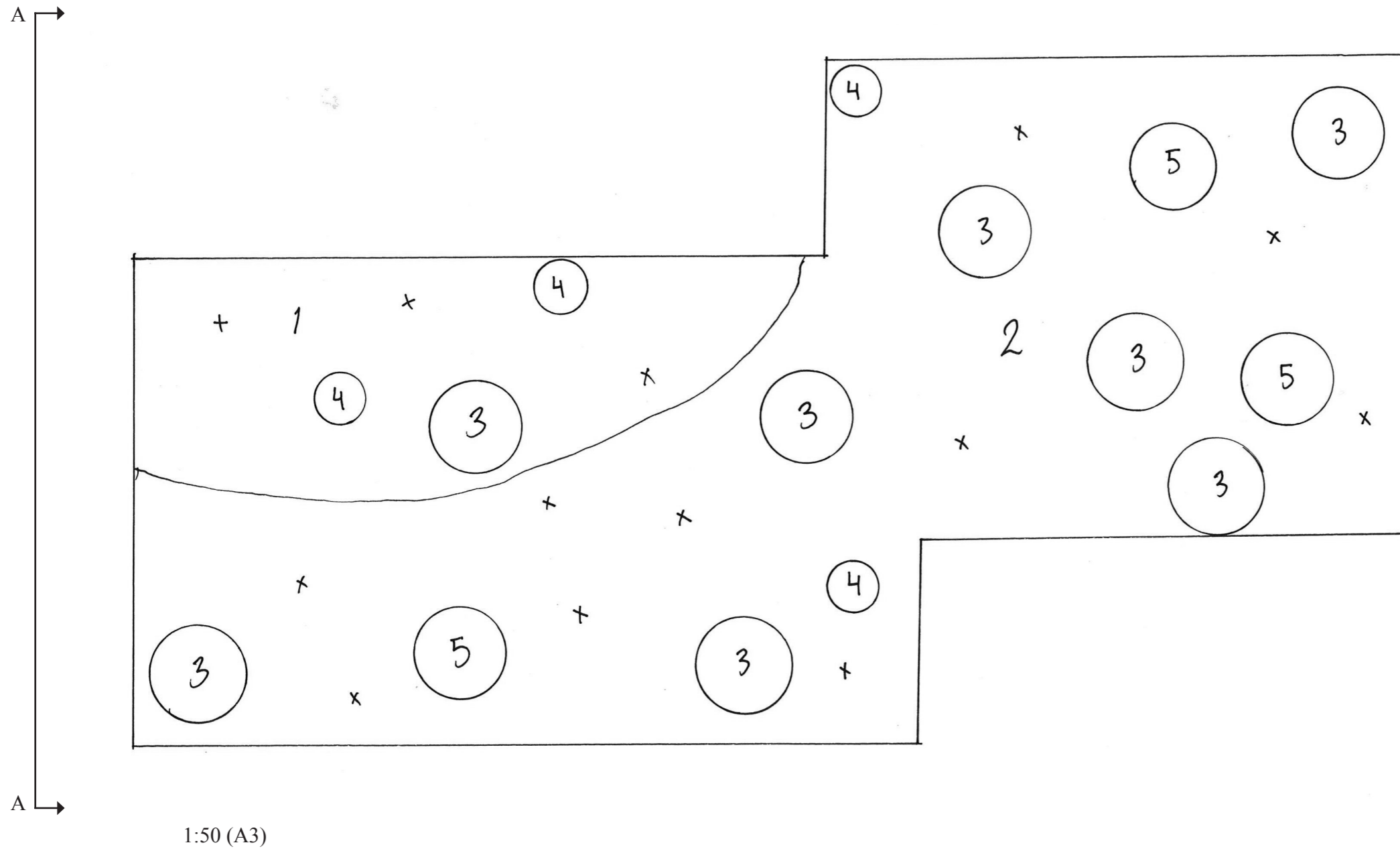
Orienteringsplan



Planritning för takyta på referensobjektet
Trädgårdsmästeriet, Universitetsparken, Mariestad
2015-04-14
Malin Johansson

BILAGA 3: Växtlista med lämpliga växter för vegetationstak													
Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Ståndort	Läge	Höjd	Blomning	c/c	Härdighet	Jorddjup	Bladfärg	Blomfärg	Anmärkning	Källa	
Acaena microphylla	brun taggpimpinell	välldränerat	s-hsk (s-sk)	5	jul-aug	35	C	4-6	brungrön	vit	marktäckare enl. Blommor och buskar 2008 s.8	Hansson 2011 s.66, Dunnett & Kingsbury 2008 s.264	
Acaena novae-zelandiae	liten taggpimpinell	välldränerat	s-hsk	10-15	jul-aug	35	C	4-6	grågrön, grön	vit		Hansson 2011 s.66	
Acaena saccaticupula 'Blue Haze'	blå taggpimpinell	välldränerat	s-hsk	10	jun-aug	35	C	4-6	silverblå	vit		Hansson 2011 s.66	
Agastache rugosa	koreansk anisösp	välldränerat	s-sk	60-120	jul-okt	35	B	15	grön	blå, vit, lila		Snodgrass & Snodgrass 2006 s.90, Hansson 2011 s. 76	
Ajuga reptans	revsuga	skuggigt läge med sommartorka	s-hsk	15-20	jun	35	B	10-15	grön, röd eller variegerad			Bengtsson 1989 s.212, Dunnett & Kingsbury 2008 s.271	
Alchemilla alpina	fjälldaggkäpa	stenparti	s-hsk	10-15	jun-jul	30	A	10-15	grön	gul		Hansson 2011 s.78, Dunnett & Kingsbury 2008 s.271	
Allium cyathophorum var. farreri	farrerlök	välldränerat, ev näringsrikt	s-hsk	15-30	jun-aug	10	C		grön	purpur		Hansson 2013 s.60	
Allium fistulosum	piplök	välldränerat, näringsrikt	s	30-60	jun-jul	35	C		grön	vit		Hansson 2013 s.60, Israelsson 2011 s.292	
Allium flavum	dagglok	välldränerat, sommartorka	s-hsk	15-35	jul-aug	10	C	4-6	grön	gul		Hansson 2013 s.60, Dunnett & Kingsbury 2008 s.287	
Allium karataviense	bollök	välldränerat	s-hsk	15-25	maj-jun	20-25			grön	lila		Månsson 2011 s.42	
Allium moly	guldlök	välldränerat	s-hsk	10-35	maj-jun	5-10	B	10	grön	gul	ätlig	Månsson 2011 s.42, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.92, Hansson 2013 s.64	
Allium paradoxum	snödroppslök	välldränerat	s-hsk	20-30	apr-maj	10-15	C		grön	vit		Hansson 2013 s.69	
Allium roseum	kvicklök	välldränerat	s-hsk	25-40	maj-jun	10	C		grön	rosa		Hansson 2013 s.70	
Allium schoenoprasum	gräslök	välldränerat	s-hsk	30-50	jun-okt	25	B	10	grön	lila, vit	ätlig	Israelsson 2011 s.286, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.93	
Allium sikkimense	porslinslök	välldränerat	s-hsk	15-25	jul-aug	15	C		grön	lila		Hansson 2013 s.73	
Allium zebdanense	majlök	välldränerat	s-hsk	25-40	maj-jun	10	C		grön	vit		Hansson 2013 s.75	
Anemone blanda	balkansippa	välldränerat	s-hsk	10	april	5-10		10-15	grön	blå, vit, rosa		Månsson 2011 s.44, Dunnett & Kingsbury 2008 s.287	
Anemone caroliniana		välldränerat	s-hsk	15-30	mars-maj	10-15	C		grön	vit, rosa, blå		Hansson 2013 s.77	
Anthoxanthum odoratum	vårbrodd	torrt till friskt	s-hsk	10-60	maj-jun	25	C		grön	gul		Hansson 2010 s.55	
Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum 'Variegatum'	vitbrokig pärlhavre	välldränerat	s-hsk	50-150	jun-jul	30	B		grön/vit			Hansson 2010 s.56	
Asarum europaeum	hasselört	skuggigt läge med sommartorka	s-sk	10-15	maj	25	C	10-15	grön		marktäckare enl. Blommor och buskar 2008 s.8	Bengtsson 1989 s.225, Dunnett & Kingsbury 2008 s.271	
Brachypodium sylvaticum	lundskafing	fuktigt, kan odlas i torr jord	hsk-sk	30-90	jun-sept	30	C		grön			Hansson 2010 s.60	
Bromus inermis	foderlost	välldränerat	s-hsk	30-100	jun-jul	35	B		grön, grön/gul	brun, gul		Hansson 2010 s.62	
Bromus raparius		välldränerat	s-hsk	20-90	juli	35	C		grön	beige	ej identifierad via SKUD	Hansson 2010 s.63	
Calluna vulgaris	ljung	välldränerat, surjord	s (s-hsk)	10-30		25	zon I-IV	15	grön	rosa, lila		Blommor och buskar 2008 s.166, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.103	
Campanula cochlearifolia	dvärgklocka	välldränerat	s-hsk	5-10	jul-sept	30	C	10-15	grön	blå, vit		Hansson 2011 s.113, Dunnett & Kingsbury 2008 s.272	
Campanula portenschlagiana	murklocka	välldränerat	s-hsk	10-15	jun-jul	35	C	10-15	grön	blå, vit, lila	marktäckare enl. Blommor och buskar 2008 s.8	Hansson 2011 s.114, Dunnett & Kingsbury 2008 s.272	
Campanula poscharskyana	stjärnklocka	välldränerat	s-hsk	20-30	jun-aug	35	A	10-15	grön	lila, vit	marktäckare enl. Blommor och buskar 2008 s.8	Hansson 2011 s.115, Dunnett & Kingsbury 2008 s.272	
Campanula rotundifolia	liten blåklocka	välldränerat	s-hsk	20-40	jul-sept	35	B	15	grön	blå		Hansson 2011 s.115, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.104	
Carex alba	strutstarr	välldränerat	hsk	30-40	juni	30	C		grön	vit		Hansson 2010 s.67	
Carex appalachica		torrt	hsk-sk	25-30	jun-jul	35	C		grön		ej identifierad via SKUD	Hansson 2010 s.67	
Carex flacca	slankstarr	fuktigt, välldränerat	s-hsk	15-50	maj-jun	35	C-B	15	blågrön	brun		Snodgrass & Snodgrass 2006 s.104, Hansson 2010 s.72	
Carex morrowii	japanskt starr	torrt-fuktigt	hsk-sk	30-40	apr-jun	35	C	15-20	grön, variegerad			Hansson 2010 s.74, Dunnett & Kingsbury 2008 s.286	
Carex ornithopoda	fågelstarr	välldränerat	s-hsk	15-20	maj-jun	15	B		grön, variegerad	brun		Hansson 2010 s.75	
Corydalis glaucescens	grennunneört	välldränerat, sommartorka	s-hsk	15-30	april	10	C	6-12	blågrön	rosa, vit		Hansson 2013 s. 113, Dunnett & Kingsbury 2008 s.267	
Corydalis malkensis	malkanunneört	välldränerat, ev fuktigt	hsk	10-15	april	10-15	C	6-12	grön	vit		Hansson 2013 s.113, Dunnett & Kingsbury 2008 s.267	
Corydalis schanginii	porslinsunneört	välldränerat, sommartorka	s-hsk	15-30	apr-jun	10	C	6-12	grön	vit, lila		Hansson 2013 s.113, Dunnett & Kingsbury 2008 s.267	
Corydalis wendelboi		välldränerat	hsk	10-15	mars-apr	10-15	C	6-12	grön	vit, rosa, purpur	finns ej registrerad hos SKUD	Hansson 2013 s.114, Dunnett & Kingsbury 2008 s.267	
Crocus tommasinianus	snökrokus	välldränerat, kalk	s-hsk	7-8	mars	5-10		10-15	grön	lila		Månsson 2011 s.52, Dunnett & Kingsbury 2008 s.287	
Dactylis glomerata	hundaxing	välldränerat, näringsrikt	s-hsk	40-100	jun-jul	25	B		grön			Hansson 2010 s.83	
Deschampsia cespitosa	tuvtätel	torrt till fuktigt	s-hsk	40-110	jun-aug	50	A		grön	gröngul		Hansson 2010 s.83	
Deschampsia flexuosa	krustätel	torrt till friskt	s-sk	20-70	jun-jul	40	A	15	grön	beige		Hansson 2010 s.84, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.112	
Dracocephalum ruyschiana	drakblomma	stenparti	s-hsk	25		25		15	grön	blå		Snodgrass & Snodgrass 2006 s.114	
Dryopteris filix-femina	träjon	porös, humusrik jord	s-sk	60-120		50	A		grön			Hansson 2011 s.145	
Duchesnea indica	skensmultron	humusrik jord	s-sk	10	apr-jun	35	C		grön	gul		Hansson 2011 s.145	
Elymus hystrix	flaskborstgräs	torrt-fuktigt	s-sk	60-100	jun-aug	35	C		grön			Hansson 2010 s.85	
Eragrostis spectabilis	purpurkärleksgräs	välldränerat	s-hsk	40-70	jun-jul	35	C		grön	purpur		Hansson 2010 s.87	
Eragrostis trichodes	sandkärleksgräs	välldränerat	s-hsk	100	jul-aug	35	C		grön	rosa		Hansson 2010 s.87	
Eranthis hymemalis	vintergäck	välldränerat, kalkfattigt, mull	s-sk	10	mars-apr	5			grön	gul	trivs i sol vid blomning, annars skuggigt	Månsson 2011 s.56	
Fragaria vesca	smultron	välldränerat	s-hsk	15-20	maj-jul	20	B	10-15	grön	vit	kan växa på mycket tunna jordlager i skugga, egen observation	Hansson 2011 s.161, Dunnett & Kingsbury 2008 s.274	
Fritillaria pontica	pontisk klocklilja	välldränerat	s-hsk	20-40	maj	10	C		grön	grön/brun		Hansson 2013 s.163	
Galium odoratum	myskamdra	skuggigt läge med sommartorka	hsk-sk	10-20	maj	30	B	10-15	grön	vit		Bengtsson 1989 s.271, Dunnett & Kingsbury 2008 s.274	
Hedera helix	murgörna	fuktigt, välldränerat	hsk-sk				zon I-II	10-15	grön		klättrande, kan användas som marktäckare	Blommor och buskar 2008 s.206, Dunnett & Kingsbury 2008 s.275	
Holcus mollis	lentätel	kravlös	s-hsk	30-80	jul-aug	35	C		grön	grön		Hansson 2010 s.99	
Hyacinthoides hispanica	spansk klockhyacint	välldränerat	s-hsk	15-30	maj-jun	7-8		10-15	grön	blå, vit, rosa		Månsson 2011 s.62, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288	
Hyacinthoides italica	italiensk blåstjärna	välldränerat	s-hsk	10-20	maj-jun	8-10	C	10-15	grön	blå		Hansson 2013 s.187, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288	
Hyacinthoides x massartiana	hybridklockhyacint	välldränerat	s-hsk	20-50	maj-jun	8-10	C	10-15	grön	vit, blå, rosa		Hansson 2013 s.187, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288	
Hylotelephium anacamperos*	cirkelfetblad	välldränerat	s-hsk	25	jul-aug	35	C	10-15	grågrön	grålila		Bengtsson 1989 s.334, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Hylotelephium caucicola*	liten kärleksört	välldränerat	s-hsk	5-10	aug-sept	25	A	10-15	blågrön	purpur		Hansson 2011 s.277, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Hylotelephium ewersii*	mongoliskt fetblad	välldränerat	s-hsk	10-20	aug-sept	25	A	10-15	grågrön	rosa		Hansson 2011 s.277, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Hylotelephium 'Matrona'		välldränerat	s-hsk	40-50	aug-sept	30	C	10-15	röd	rosaröd		Hansson 2011 s.277, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Hylotelephium sieboldii*	japansk kärleksört	välldränerat	s-hsk	10	sept-okt	25	C	10-15	grön med röd kanter	rosaröd		Bengtsson 1989 s.335, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Hylotelephium spectabile*	kinesisk kärleksört	välldränerat	s-hsk	25-40	aug-okt	35	C	10-15	grågrön, röd	rosa, röd, vit		Hansson 2011 s.278, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Hylotelephium telephium 'Purple Emperor'		välldränerat	s-hsk	25-40	aug-okt	30	C	10-15	purpursvart	rosa		Hansson 2011 s.277, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Hylotelephium telephium*	kärleksört	välldränerat	s-hsk	40-80	aug-okt	35	C	10-15	grågrön	rosa		Hansson 2011 s.278, Dunnett & Kingsbury 2008 s.278	
Iris reticulata	våriris	välldränerat	s	10-15	febr-mars	10	C	6-12	grön	blå	vill ha fuktigt på våren och torrt på sommaren	Månsson 2011 s.66, Hansson 2013 s. 207, Dunnett & Kingsbury 2008 s.268	
Lamium maculatum	rosenplister	skuggigt läge med sommartorka	s-sk	20-30	maj-aug	30	B		grön, variegerad	röd, rosa, vit		Bengtsson 1989 s.291	
Lathyrus vernus	vårärt*	skuggigt läge med sommartorka	s-hsk	40	apr-maj	35	B		grön	lila, blå, rosa, vit		Bengtsson 1989 s.291	
Leptinella pusilla	bronskotula	välldränerat	s-hsk	2-5	jun-jul	20	C	6-12	brons	gulgrön		Hansson 2011 s.207, Dunnett & Kingsbury 2008 s.269	
Leptinella squalida	krypkotula	välldränerat	s-hsk	3-5	jul-aug	40	C	6-12	grön	gulgrön	marktäckare enl. Blommor och buskar 2008 s.8	Hansson 2011 s.207, Dunnett & Kingsbury 2008 s.269	

Lewisia columbiana	fjällbrudslawisia	vältränerat	s-hsk	5-20	jun-aug	20	C		grön	rosa		Hansson 2011 s.208
Lewisia cotyledon	broklawisia	vältränerat	s-hsk	10-30	jun-aug	30	C		grön	rosa, vit		Hansson 2011 s.208
Leymus arenarius	strandråg	vältränerat	s-hsk	50-150	jun-aug	50	B		grågrön	gula		Hansson 2010 s.103
Melica transsilvanica	stääpslok	vältränerat	s-sk	30-90	jul-aug	35	C	6-10	grön	vit, purpur		Hansson 2010 s.106, Dunnett & Kingsbury 2008 s.285
Muscari latifolium	bredbladig pärlhyacint	vältränerat	s-hsk	20-30	apr-maj	5-10		6-10	grön	blå		Månsson 2011 s.77, Dunnett & Kingsbury 2008 s.287
Muscari 'Pink Sunrise'		vältränerat	s-hsk	15	april	5-10	C	6-10	grön	rosa		Hansson 2013 s.238, Dunnett & Kingsbury 2008 s.287
Narcissus Cyclamineus-Gruppen	cyclamineusnarciss	vältränerat	s-hsk	20-40	apr-maj	5-10	C	10-15	grön	gul, gul/vit, orange		Hansson 2013 s.245, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Narcissus Jonquilla-Gruppen	trädgårdsjonkvill	vältränerat, sommartorka	s-hsk	25-30	maj		osäkert	10-15	grön	gul, orange, vit	sällsynt i handeln	Månsson 2011 s.81, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Panicum virgatum	jungfruhirs	vältränerat	s-hsk	60-100	aug-sept	45	C		grön, gråblå, röd	rosa, purpur		Hansson 2010 s.121
Phalaris arundinacea	röfien	kravlös	s-hsk	100-150	jun-jul	35	A		grön, grön/vit	grön	'Picta' randgräs	Hansson 2010 s.124
Phedimus aizoon*	gyllenfetblad	vältränerat	s-hsk	30-40	jul-aug	30	B		grön	gul		Hansson 2011 s.277
Phedimus floriferum*	smaragdfetblad	vältränerat	s-hsk	15-25	jul-aug	30	B		grön	gul		Hansson 2011 s.277
Phedimus kamtschaticus*	kamtjatkaftblad	vältränerat	s-hsk	10-20	jul-aug	25	B		grön, brokig	gul		Hansson 2011 s.277
Phedimus spurius*	kaukasiskt fetblad	torrt med tunt jordlager	s-hsk	10-15	jul-sept	35	A	10	grön, röd	purpur, vit		Bengtsson 1989 s.335, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.164
Phedimus stoloniferus*	persiskt fetblad*		hsk-sk	20		25		10	grön	rosa	bra i torra och skuggiga lägen	Snodgrass & Snodgrass 2006 s.166 (Sedum stoloniferum)
Poa alpina	fjällgröe	vältränerat, kalkrikt	s-hsk	10-30	jul-aug	40	A	15	grön			Hansson 2010 s.134, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.135
Poa chaixii	parkgröe	vältränerat	hsk	50-100	jun-jul	35	C	15	grön	blågrön		Hansson 2010 s.134, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.135
Polypodium vulgare	stensöta	fuktigt, vältränerat, humus	s-hsk	15-30		25	B	6-12	grön		kan växa på mycket tunna jordlager i skugga, egen observation	Hansson 2011 s.249, Dunnett & Kingsbury 2008 s.269
Polystichum aculeatum	uddbräken	vältränerat, humus	hsk-sk	40-60		50	B		grön			Hansson 2011 s.249
Potentilla alba	vit fingerört	hedmark	s-hsk	15-20	maj-jun	30	B	6-12	grågrön	vit		Bengtsson 1989 s.320, Dunnett & Kingsbury 2008 s.269
Puschkinia scilloides	porslinhyacint	vältränerat	s-hsk	10-15	mars-apr	10	C		grön	blå		Hansson 2013 s.262
Rhodiola kirilowii*	smalbladig rosenrot	vältränerat	s-hsk	30-40	maj-jun	35	C		grön	gul, röd, orange		Bengtsson 1989 s.334
Rhodiola 'Markus'		vältränerat	s-hsk	20-35	maj-jun	25	C		grågrön	röd		Hansson 2011 s.262
Rhodiola rhodanta	ljusröd rosenrot	vältränerat	s-hsk	15-25	jun-aug	20	C		grön	rosa, vit, grön		Hansson 2011 s.262
Saxifraga Arendsii-gruppen	rosenbräcka	vältränerat, kalk	s-hsk	15-20	maj-juni	30	C	4-6	grön	rosa, vit, röd		Hansson 2011 s.272, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga burseriana	stickbräcka	vältränerat	hsk	5-8	mars-apr	25	C	4-6	grågrön	vit		Hansson 2011 s.272, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga cotyledon	fjällbrud	vältränerat, kalkfattigt	s-hsk	30-40	jun-jul	25	B	4-6	grön	vit		Hansson 2011 s.272, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga granulata	mandelblomma	fuktigt, vältränerat, kalk	s-hsk	25-40	maj-jun	20	C	4-6	grön	vit		Hansson 2011 s.272, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga hypnoides	mossbräcka	woodland	hsk-sk	15-30	jun-jul	25	B	4-6	grön	vit		Hansson 2011 s.273, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga juniperifolia	barrbräcka	vältränerat, kalk	s-hsk	8	april			4-6	grön	gul	mosslik, marktäckare	Blommor och buskar 2008 s.71, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga umbrosa	skuggbräcka	fuktigt, vältränerat	hsk-sk	20-30	maj-jun	20	B	4-6	grön	rosa		Hansson 2011 s.273, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga x bertolonii	nickbräcka	vältränerat, kalk	hsk	10-15	apr-maj	25	C	4-6	grön	purpur		Hansson 2011 s.272, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Saxifraga x urbium	porslinbräcka	fuktigt, vältränerat	hsk-sk	20	maj-jun	20	B	4-6	grön, variererad	vitrosa		Hansson 2011 s.273, Dunnett & Kingsbury 2008 s.265
Scilla bifolia	tidig blåstjärna	vältränerat	s-hsk	5-15	mars-apr	10	C	10-15	grön	blå, rosa, vit		Hansson 2013 s.265, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Scilla Forbesii	vårstjärna	vältränerat	s-hsk	10-20	mars-apr	5-10	C		grön	blå, vit, rosa		Hansson 2013 s.266
Scilla lucillae	stor vårstjärna	vältränerat	s-hsk	10-15	mars-apr	10	C		grön	lila		Hansson 2013 s.266
Scilla mischtschenkoana	persisk blåstjärna	vältränerat	s-hsk	10	mars-apr	12		15	grön	ljusblå		Månsson 2011 s.88, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.141
Scilla sardensis	liten vårstjärna	vältränerat	s-hsk	10-15	april	8	C		grön	blå		Hansson 2013 s.268
Scilla winogradowii		vältränerat	s-hsk	10-30	apr-maj	10	C		grön	blå		Hansson 2013 s.268
Scutellaria alpina	alpfrösört	vältränerat	s-hsk	5-10	jul-sept	25	B	15	grågrön	lila, gul, vit, rosa, blå		Hansson 2011 s.275, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.142
Sedum lydium	lydisk fetknopp	vältränerat	s-hsk	4-8	juni	30	C	10	grön	vit		Hansson 2011 s.277, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.153
Sedum oregonum	oregonfetknopp	vältränerat	s-hsk	5-10	jul-aug	25	C	10	grön, röd	gul-rosa		Hansson 2011 s.277, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.156
Sedum rupestre*	stor fetknopp	vältränerat	s-hsk	20	jul-aug	35	A	10	grön	gul		Bengtsson 1989 s.335, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.158
Sedum sexangulare	kantig fetknopp	vältränerat	s-hsk	4-6	juli	30	C	10	grön	gul		Bengtsson 1989 s.335, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.160
Sedum spathulifolium	kaliforniskt fetblad	vältränerat	s-hsk	5-10	jun-jul	20	C	10	grön, silver, röd	gul		Hansson 2011 s.277, Snodgrass & Snodgrass 2006 s.162
Sedum ternatum	skogsfetknopp*		hsk-sk	7		20		10	grön	vit		Snodgrass & Snodgrass 2006 s.167
Sesleria autumnalis	höstälväxing	vältränerat	hsk	30-50	aug-okt	35	C	15	gulgrön	vita		Snodgrass & Snodgrass 2006 170, Hansson 2010 s.140
Sesleria heufferiana*	vårälväxing	vältränerat	s-hsk	30-40	mar-apr	35	C-B		grön	blåsvart		Hansson 2010 s.142
Sesleria nitida	glansälväxing	vältränerat	s-hsk	50-80	maj	50	C		grågrön	svart/grå		Hansson 2010 s.142
Sporobolus heterolepis	präriedroppgräs*	vältränerat	s-hsk	30-80	jul-aug	50	C	15	grön	brun		Snodgrass & Snodgrass 2006 s.173, Hansson 2010 s.146
Tulipa albertii		vältränerat	s-hsk	15-25	april	10	C	10-15	grön	orangeröd		Hansson 2013 s.284, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Tulipa biebersteiniana		vältränerat	s-hsk	20-30	mar-maj	10	C	10-15	grön	gul	förekommer naturligt på torra platser och stäpp	Hansson 2013 s.284, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Tulipa humilis	violtulpan	vältränerat, sommartorka	s-hsk	5-15	april	7-10		10-15	grön	rosa, lila, vit		Månsson 2011 s.100, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Tulipa Kaufmanniana-Gruppen	kaufmanntulpan	vältränerat, sommartorka	s-hsk	20-25	apr-maj	10-15		10-15	grön	gul, röd, vit		Månsson 2011 s.101, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Tulipa praestans	anemontulpan	vältränerat, sommartorka	s-hsk	20-35	apr-maj	10		10-15	blågrön	röd		Månsson 2011 s.102, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Tulipa sylvestris	vildtulpan	vältränerat	s-hsk	20-40	maj	10		10-15	grön	gul		Månsson 2011 s.103, Dunnett & Kingsbury 2008 s.288
Vaccinium vitis-idaea	lingon	vältränerat, surjord	s-hsk				zon I-V		grön		kan växa på mycket tunna jordlager i skugga, egen observation, sorten 'Ida' bra som marktäckare	Blommor och buskar 2008 s.228
Waldsteinia ternata	waldsteinia	måttligt näringsrikt	hsk-sk	10-15	maj	35	B		grön	gul		Hansson 2011 s.307

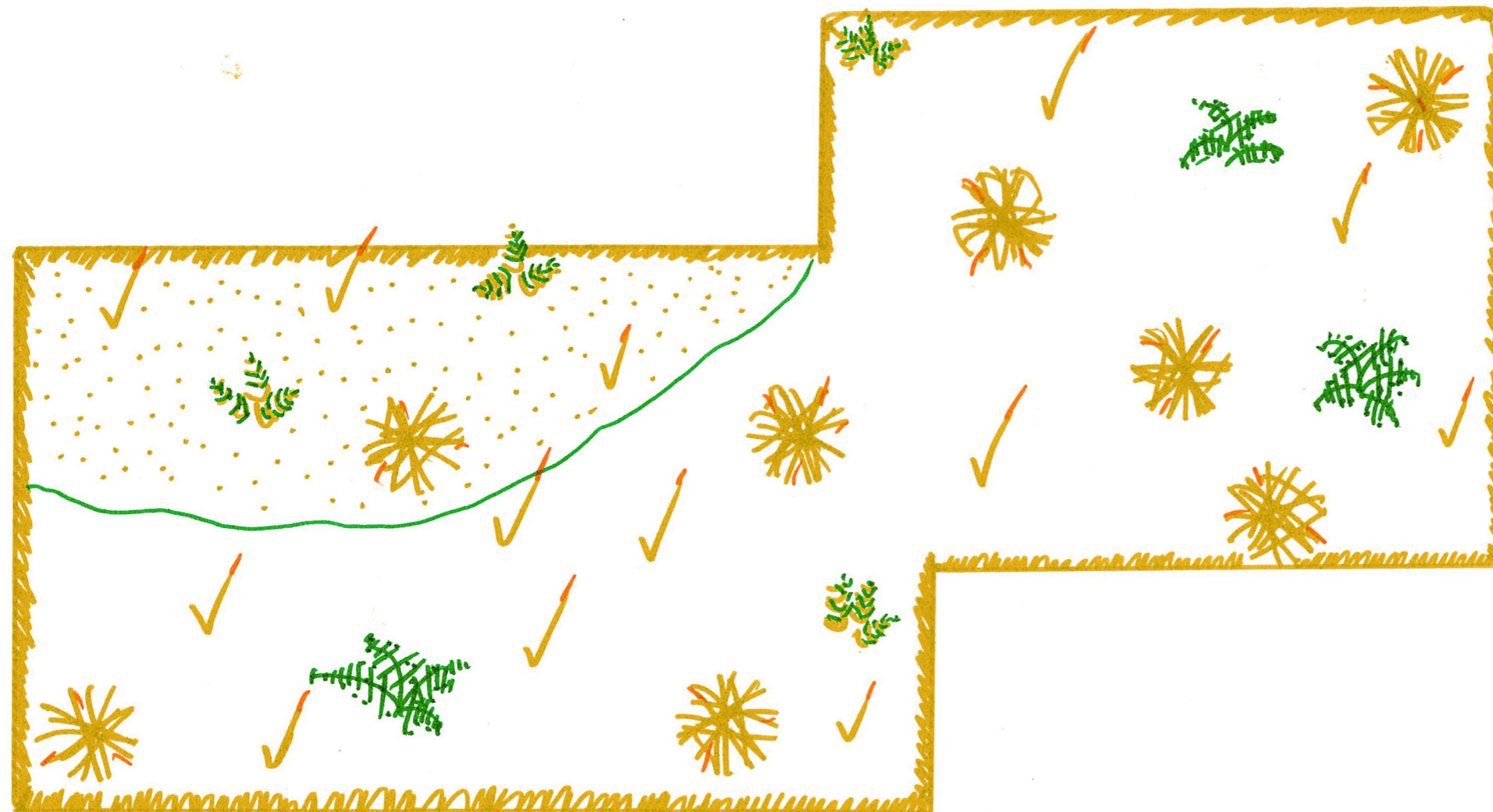


1. Blandning av *Alchemilla alpina* & *Acaena nova-zelandiae*
 2. Blandning av *Galium odoratum* & *Waldsteinia ternata*
 3. *Melica transsilvanica* i grupper om 7
 4. *Polypodium vulgare* i grupper om 3
 5. *Polystichum aculeatum* i grupper om 3
- x *Melica transsilvanica*, enskild planta








Allium moly sprids slumpvis över hela ytan genom att kasta ut lökarna på planteringsytan och plantera dem där de hamnar.

Linjen markerar var de olika planteringsytorna skiljs åt.





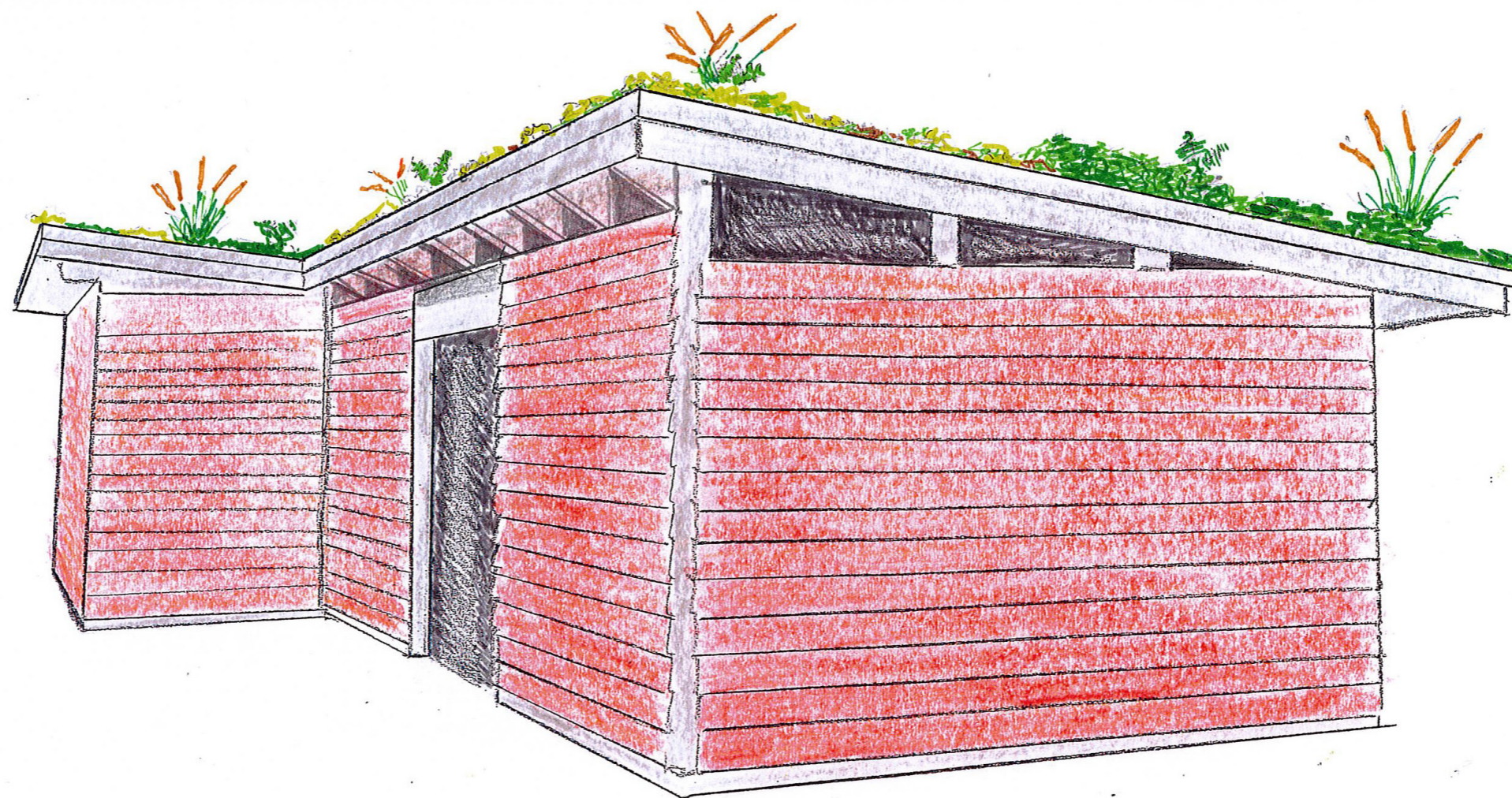
1:50 (A3)

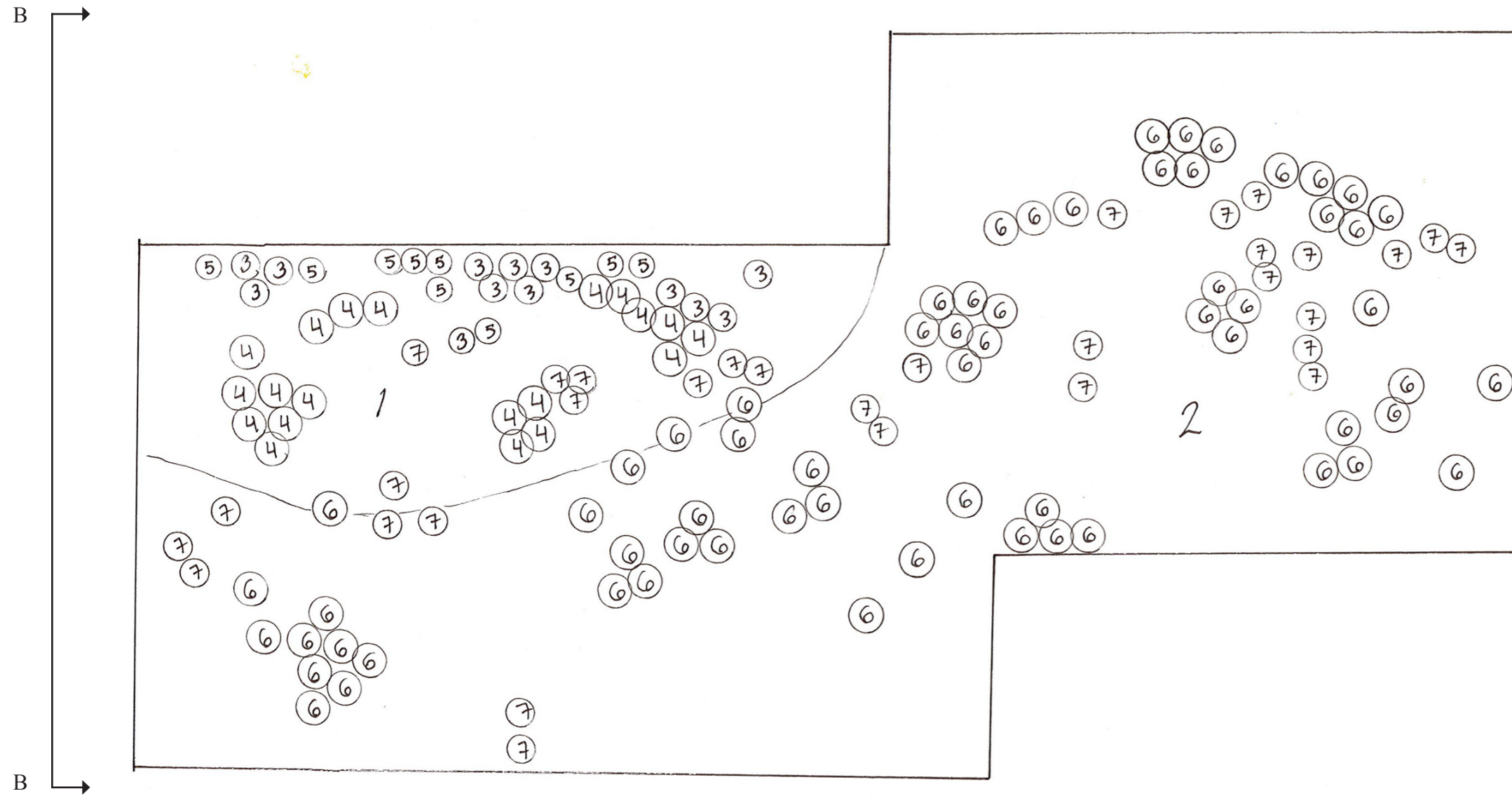
-  *Melica transsilvanica* i grupp om 7
-  *Polystichum aculeatum* i grupp om 3
-  *Melica transsilvanica*, enskild planta
-  *Polypodium vulgare* i grupp om 3
-  Blandning av *Alchemilla alpina* & *Acaena nova-zelandiae*
-  Gräns mellan de olika planteringsområdena
-  Blandning av *Galium odoratum* & *Waldsteinia ternata*



Illustrationsplan inspirerad av ståndort 1
Trädgårdsmästeriet, Universitetsparken, Mariestad
2015-04-14
Malin Johansson







1:50 (A3)

1. Blandning av *Acaena microphylla*, *A. saccaticupola* 'Blue Haze', *Leptinella pusilla* & *Melica transsilvanica*

2. Blandning av *Saxifraga hypnoides*, *S. umbrosa*, *S. x urbium* & *Melica transsilvanica*

3. *Allium schenoprasum*

4. *Campanula poscharskyana*

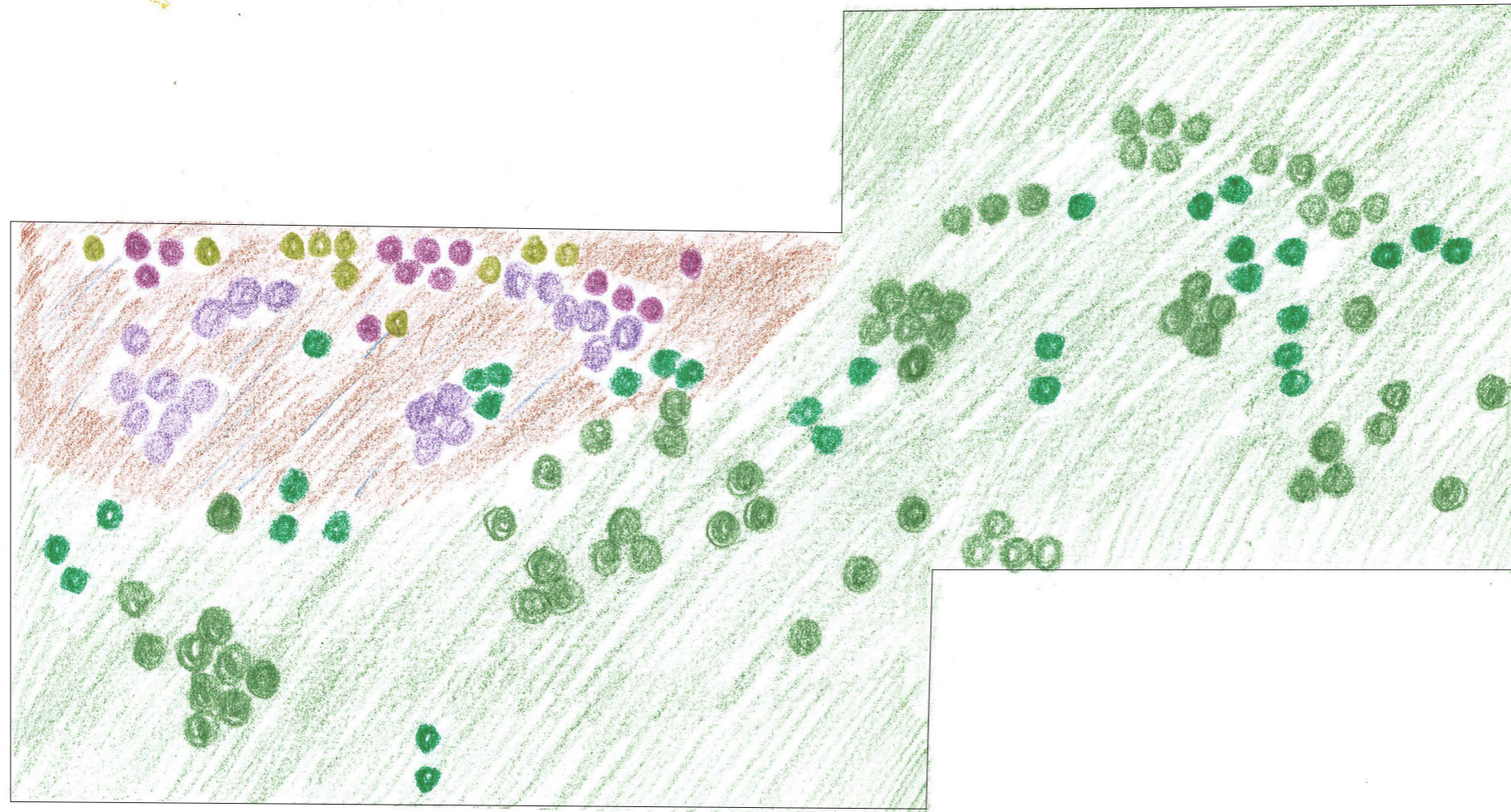
5. *Fragaria vesca*

6. *Galium odoratum*

7. *Polypodium vulgare*

I hela ytan sätts lök slumpmässigt av *Allium flavum*, *A. moly*, *Crocus tommasinianus* & *Muscari* 'Pink Sunrise'

Linjen markerar gränsen mellan de olika planteringsområdena



Galium odoratum



Polypodium vulgare



Campanula poscharskyana



Allium schenoprasum



Fragaria vesca



Blandning av *Acaena microphylla*, *A. saccaticupola* 'Blue Haze', *Leptinella pusilla* & *Melica transsilvanica*



Blandning av *Saxifraga hypnoides*, *S. umbrosa*, *S. x urbium* & *Melica transsilvanica*



