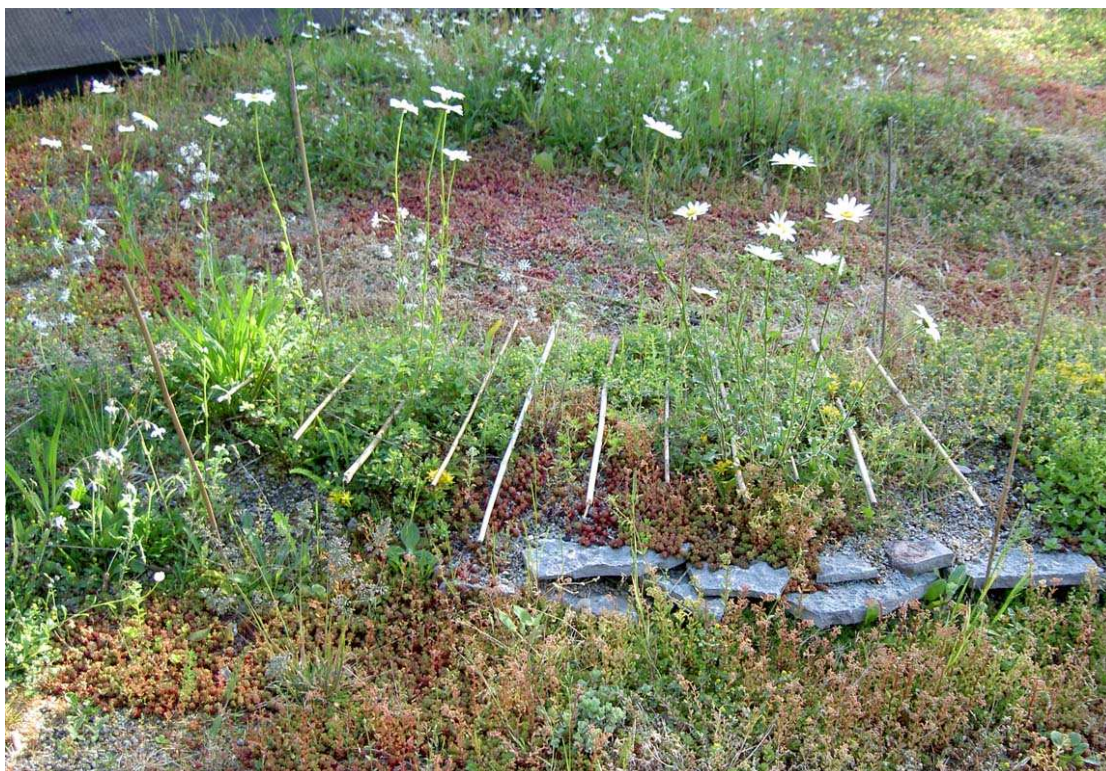


Vegetationsetableringen på ett platsbyggt extensivt grönt tak

Sparta, Lund



Susanne Risberg Jönsson
LTJ-fakulteten
SLU, Alnarp
ISSN 1651-8160

Förord

Mitt examensarbete genomfördes under sommaren 2008 på landskapsingenjörsprogrammet vid institutionen för landskapsutveckling SLU i Alnarp. Arbetet är på 15 hp, C-fördjupning i ämnet landskapsplanering.

Jag vill först och främst tacka min handledare Tobias Emilsson, forskare på institutionen för landskapsutveckling på Alnarp, för råd och konstruktiva tips som har lett arbetet framåt. Jag uppskattar mycket att jag har kunnat utföra arbetet under det lektionsfria sommarlovet. Dessutom vill jag tacka Bengt, min man och Antonia Bergstrand som har korrekturläst examensarbetet och min dotter Ebba, som med stor förtjusning har hjälpt mig att sätta ut inventeringspinnar och mäta pH-värdet i substratblandningen. Karin Snarf och Adam Bohlin ska också ha ett stort tack för hjälpen att identifiera de spontant etablerade arterna.

Susanne Risberg Jönsson

Sammanfattning

Det platsbyggda extensiva gröna taket på Sparta i Lund anlades i augusti 2006. Taket är det första i Sverige som designats för att integrera ekologiska principer och estetiska värden med varandra. I detta examensarbete är de planterade sedumskotten, pluggplantorna och frösådden på takets tre huvudsektioner inventerade och utvärderade. Vid inventering är stor- och småruteanalysmetoden använd. Utöver de planterade växterna är även de spontanetablerade växterna inventerade. I detta arbete utreds endast fältskiktet, däremot inte bottenskiktets knappt märkbara mosskikt.

En litteratur- och internetstudie beträffande takets ståndortsförutsättningar och uppbyggnad, samt planteringsmetoder och skötselåtgärder är genomförd. På samma sätt är en sammanställning av de planterade växternas egenskaper och krav på ståndort samt teoretisk lämplighetsbedömning utförd. Den 1-2 juni 2008 inventerades det gröna taket. Nio storrutor på de upphöjda kullpartierna och nio storrutor på de plana ytorna inventerades och resultatet presenteras som total etableringsfrekvens på ytorna.

Vid jämförelse mellan inventeringsresultatet och litteraturstudien framkommer att vegetationsskiktets fuktighets- och näringsstatus är de mest avgörande egenskaperna för artens etableringsresultat. Inventeringen visar att örter och *Poa alpina* trivs mycket bra på taket. Förra årets extrema nederbörd, ett något tjockare vegetationsskikt än rekommenderat och en mycket tät pluggplantering är bidragande faktorer till örternas och *Poa alpinas* välmående. Ogräset *Trifolium campestre* har oönskat kraftigt etablerat sig.

*Sedum album*s extremt goda etableringsfrekvens bekräftar artens stora betydelse i etableringsfasen. Alla planterade pluggplantor och nästan alla arter i ängsfröblandningen 6703 för torr, mager, kalkrik jord är återfunna på takytan. De frösådda arter som inte har återfunnits är *Lotus corniculatus*, *Primula veris* och *Rhinanthus minor*. Planteringsformerna sedumskott/frösådd och pluggplantering har visat sig vara lyckosamma planteringsmetoder för de olika substratdjupen.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte och mål	2
1.3	Avgränsningar.....	2
2	Metodbeskrivning	3
2.1	Litteraturstudie.....	3
2.2	Ståndorts- och lämplighetsbedömning	4
2.3	Inventering.....	4
3	Grönt tak teknik.....	7
3.1	Dräneringslager.....	7
3.2	Vegetationsskikt.....	8
4	Fallstudie - Grönt tak Sparta 2006.....	9
4.1	Bakgrund till byggandet av Spartas gröna tak.....	9
4.2	Ståndortsförutsättningar	10
4.2.1	Klimatståndortsfaktorer	10
4.2.2	Byggnadstekniska ståndortsfaktorer.....	12
4.2.3	Vegetationstekniska ståndortsfaktorer.....	12
4.3	Växtförteckning	13
4.4	Planteringsmetoder.....	14
4.5	Skötselåtgärder.....	15
5	Analys och resultat	16
5.1	Växtingformation och lämplighetsbedömning	16
5.1.1	Ört- och miniplugg	16
5.1.2	Ängsfröblandning.....	26
5.2	Inventeringsresultat.....	36
5.2.1	Inventeringsresultat plana ytor.....	36
5.2.2	Inventeringsresultat kullar	38
5.2.3	Resultatsammanställning	42
6	Diskussion	45
6.1	Utvärdering av etableringsresultatet	45
6.1.1	Ståndortens växtpåverkan.....	45
6.1.2	Etableringsutvärdering.....	46
6.2	Skötsel aspekter	50
7	Konklusion	51
	Källförteckning	52
	Tabell- och figurförteckning	54

1 Inledning

Efter flera års övervägande fattade AF Bostäder år 2006 beslutet att anlägga ett platsbyggt, extensivt, grönt tak. Det är det första taket av sitt slag i Sverige där ekologiska principer och estetiska värden är integrerade med varandra. En estetisk, prisvärd och skötsextensiv grönyta mellan betongfasaderna på Sparta i Lund kom att förverkligas. Takets design gynnar den biologiska mångfalden (Persson 2006).

Gröna tak är ett byggelement som är väl lämpat för användning när man vill minska ghettkänslan i stora bostadsområden. Många upplever taken både som behagliga och estetiskt tilltalande. Men de är inte bara vackra att titta på. De bidrar även till att skapa en hållbar samhälls- och byggnadsstil som bidrar till en positiv framtidsutveckling såväl ekologiskt som ekonomiskt och socialt. I det långa perspektivet är gröna tak ett hållbart byggelement som skapar en god miljö för människors hälsa (Snodgrass & Snodgrass 2006).

Att designa gröna tak så att biologisk mångfald stimuleras gynnar djur- och växtlivet. Då taken inte klipps på samma sätt som gräset på marken, ökar vissa arters överlevnadschanser. Även småkryp och antalet fågelarter ökar¹. Ekosystemen i grönyteområden hjälper t.ex. fåglarnas fröspridning och insekternas pollinering (Henriksson 2007).

Med riktade skötselinsatser kommer takets funktionalitet och tänkta utseende att säkerställas (Liesecke et al. 1989). På det sättet kommer både boende och besökande på Sparta att kunna njuta av taket.

1.1 Bakgrund

Vi matas dagligen av nedslående rapporter om den pågående globala klimatförändringen. Jag tycker det är tilltalande att använda takvegetationens positiva egenskaper för att möta storstadens miljörelaterade problem. En för mig viktig grundtanke är att framtidens invånare ska leva på räntan av det naturkapital som vi skapar idag. Därför är det viktigt att skydda dagens naturresurser och den biologiska mångfalden. Gröna tak kan bidra till detta.

Gröna tak ger en sund in- och utvändig miljö för de boende och mikroklimatet i stadsmiljön förbättras. Om gröna tak används i större omfattning kan de bidra till att avlasta de redan hårt belastade dagvattensystemen. Detta kan vara viktigt då det förväntas komma mer nederbörd i framtiden (Dunnett 2006). Gröna taks positiva inverkan på miljön är en bidragande orsak till mitt intresse för dessa.

Jag gick under hösten 2007 kursen *Gröna tak i staden: design och byggande* som erbjuds på SLU, Alnarp. Under kursen besökte vi Spartas nyanlagda tak. Då jag under mina tidigare studier i början av 90-talet ofta besökte Sparta var det med glädje jag nu såg hur boendemiljön förbättrats av det anlagda taket.

När min handledare, Tobias Emilsson vid ett möte föreslog att jag skulle kunna inventera och analysera hur de planterade och spontanetablerade växterna utvecklats på taket kändes det både intressant och lockande.

¹ Dr. Stephan Brenneisen, Hochschule Wädenswil, Schweiz, föreläsning Gröna tak i Schweiz- att utforma gröna tak för biologisk mångfald., den 14 september 2007 i Alnarp.

1.2 Syfte och mål

Syftet med examensarbetet är att inventera och utvärdera etableringen av de planterade pluggplantorna, sedumskotten och frösådden på det platsbyggda extensiva gröna taket på Sparta. En inventering av de spontanetablerade arterna genomförs.

Utifrån syftet sattes ett antal delmål för examensarbetet upp. Delmålen var att:

- samla information om vegetations- och dräneringslagrets uppbyggnad och planterade växter.
- definiera ståndorten och genomföra en teoretisk lämplighetsbedömning av växtmaterialet.
- inventera det planterade och spontanetablerade växtmaterialet, samt utvärdera etableringsresultatet.

1.3 Avgränsningar

Arbetsomfånget är begränsat och på grund av satta tidsramar är en fördjupad analys av substratblandningen och en estetisk utvärdering av anläggningen inte genomförd. Endast fältskiktet är inventerat och analyserat. Bottenskiktet, där det finns mossor i varierande mängd, är inte undersökt.

I detta arbete är inte alla taknivåer inventerade och analyserade. Jag har bara tittat på de tre huvudsektionerna. Områden som inte alls har berörts är de små sedummattbeklädda gröna taken som är anlagda över ventilationshuvorna, samt de lägre grusgångssektionerna och de allra högsta belägna extensiva takpartierna.

De spontanetablerade arterna presenteras i resultatavsnittet men dessa växterna utvärderas inte i arbetet. Spontanetablerade växter utanför de inventerade områdena är inte omnämnda i examensarbetet. Endast de planterade växterna är utvärderade.

2 Metodbeskrivning

2.1 Litteraturstudie

Fakta om det gröna takets uppbyggnad har samlats in genom intervjuer med Tobias Emilsson. En litteratur- och Internetstudie ligger till grund för resonemanget kring takets utformning. Använd litteratur i arbetet är funnen genom sökning i de vetenskapliga databaserna LUKAS och LIBRIS, samt genom litteraturtips från handledaren. Informationen ifrån Internet har hittats med hjälp av sökmotorn Google.

Ordererkännandet från VegTech ligger till grund för växtförteckningen. Ur ordererkännandet kan man hämta information om art/antal pluggplantor och sedumskott som planterades ut på ytan. I detta arbete utgår jag från att alla plantor som levererades var i gott skick och planterades ut på taket och att hela frömängden ströddes ut över ytan. I ordererkännandet finns också information om vilken frösart som ströddes ut på området.

Litteratur- och Internetstudien är genomförd för att i arbetet beskriva de planterade växternas egenskaper och krav på ståndorten. I arbetet presenteras växternas latinska och svenska namn, familjetillhörighet, växthöjd, blomningstid, blomnings- och lövfärg, samt naturlig ståndort. Växternas önskemål på markens pH-värde, näringsstatus och hydrologi behandlas. Dessutom diskuteras arternas livsform, sol- och skuggkänslighet, samt i vilket substratskikt djup de trivs. Växternas lämplighet som takvegetation presenteras. För att tydliggöra växternas utseende är arterna fotograferade och bilderna är infogade i litteraturstudien.

Information om växternas latinska och svenska namn, familjetillhörighet, naturlig ståndort, blomnings- och lövfärg är nästan helt och hållet hämtat ur Bo Mossberg och Lennart Stenbergs *Den nya nordiska floran*. Då annan källa är använd är detta angivet.

Växthöjd och blomningstidsangivelser är hämtad ur ovan nämnda *Den nya nordiska floran* men också ur Bernd Krupkas bok *Dachbegrünung Pflanzen- und Vegetationsanwendung an Bauwerken*. Bo Mossberg och Lennart Stenberg redovisar i sin flora växthöjd och blomningstid för normal ståndort. Bernd Krupka tar hänsyn och kompenserar för takets extrema ståndort. Hans höjdangivelser är kompenserade för den extrema ståndorten och hänsyn är tagen till vissa arters tidiga blomning på takets extrema ståndort. För att få en helhetsbild av arten är både Krupkas och Mossberg/Stenbergs data redovisad i detta arbete.

Information om växternas livsform samt krav på pH-värde och näringsstatus är nästan uteslutande hämtat ur *Ellenbergs växtsammanställning*, Bo Mossbergs och Lennart Stenbergs *Den nya nordiska floran* samt J.P. Grim, J.G. Hodgson och R. Hunts *Comparative Plant Ecology a functional approach to common British species*. Ur dessa källor är även hydrologiska krav och sol/skuggtålighetsinformation tagen. Växternas livsform/övervintringsform är angiven, då detta är en viktig estetisk aspekt för det gröna taket. Bernd Krupkas erfarenhetsbaserade sammanställning används gällande skiktdjup.

Information från Tobias Emilsson och litteraturstudier ligger till grund för beskrivningen av planteringsmetod.

2.2 Ståndorts- och lämplighetsbedömning

En litteratur- och Internetstudie ligger till grund för ståndortsdefinieringen. Fakta om Lunds klimat är funnen med hjälp av sökmotorn Google på Lunds kommuns hemsida. Den använda litteraturen har hittats på Alnarps universitetsbibliotek. Utöver teoretisk faktainsamling har flera besök på taket gjorts för att beskriva platsens förutsättningar. Den 19 juni 2008 besöktes ståndorten för att kartlägga sol- och skuggförhållandena.

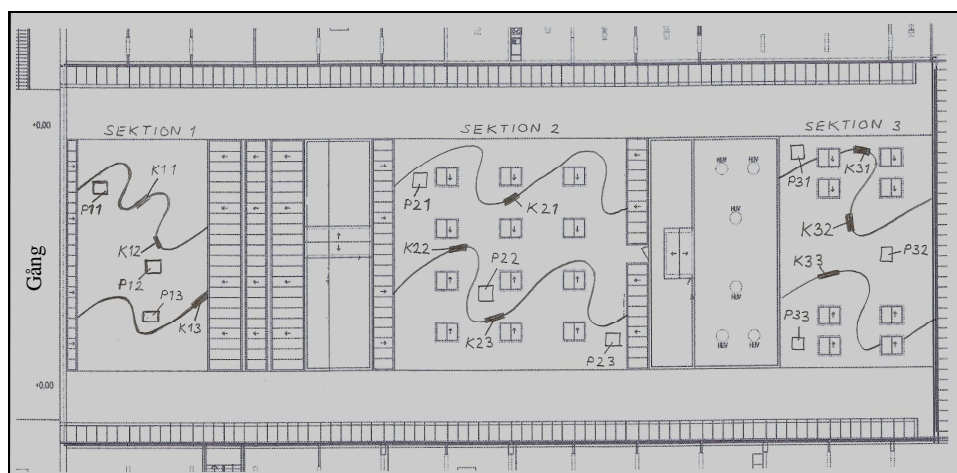
För att mäta pH-värdet är tre prover av substratet från olika platser på taket inhämtade. En matsked substratblandning och 10 matskedar destillerat vatten blandas upp och skakas regelbundet under två dygn. Därefter mäts pH-värdet med hjälp av pH-remsan (Duotest® pH 5,0-8,0).

Bernd Krupkas erfarenhetsbaserade, vegetationstekniska och ekologiska lämplighetsbedömning av växtlighet för plana extensiva tak har använts vid den teoretiska bedömningen av växtmaterialet.

2.3 Inventering

Vid inventeringen som genomfördes den 1-2 juni, 2008 är stor- och småruteanalysmetoden använd (Lunds Universitet 1977).

Spartas gröna extensiva tak har delats upp i tre sektioner, se figur 1. Området närmast gången definieras som sektion 1, mittområdet som sektion 2 och området längst bort ifrån gången som sektion 3. Ett ungefär 15 cm hög slingrande kullsystem rör sig över taket, se figur nedan. Dessa kullar har ett tjockare substratdjup på 15-20 cm. På de plana ytorna är substratdjupet 5-6 cm. På de tjockare jordpartierna har det anlagts fukthållande och skuggande stenrösen med kalkstensskivor (Persson 2006).



Typer:	P = plan del	Positionsbenämning:	Typ	Sektion	Löpnummer
	K = kulle	ex.	P	1	1
			K	2	3

Figur 1: Sektionsuppdelning och inventeringsrutors placering på Spartas gröna tak.

Det gröna, extensiva taket är uppdelat i tre sektioner. Tre storrutor är placerade på varje sektionens plana ytor. Tre slumpvis utsatta pinnar fungerar som hörnpinnar till

inventeringsrutorna. En jämnt fördelad storrutsplacering på takytan har eftersträvat. En ram på 0,5 x 0,5 m är utplacerad vid pinnarna. Ramen fungerar som avgränsare för inventeringsområdet, se figur 2. Tio snören är spända i ramen. Fem snören på bredden och fem på höjden skapar ett schackmönster med 25 lika stora smårutor, 10 x 10 cm. Fältskiktet har analyserats genom att titta på enskilda arters förekomst i varje småruta. Identifierade arter har noterats i ett upprättat analysprotokoll.



Figur 2: Inventeringsram som avgränsar storrutan och delar upp inventeringsrutan i 25 smårutor (plan yta).

På de upphöjda kullarna placeras tre storrutor på varje sektion. Den kullen som är närmast den utsatta pinnen valdes som inventeringskulle. Startpunkten på storrutan är satt på den ifrån pinnen närmast kullpunkten. En sträcka på 1m mättes upp utifrån denna punkt och slutpunkten har markerats med en pinne. Fyra hörnpinnar har satts ut där de små kullarnas sluttning når den plana ytan. Därefter har storrutan delats upp i tio lika stora smårutor, se figur 3. Fältskiktet har analyserats genom enskilda arters förekomst i varje småruta. Arter är inskrivna i ett analysprotokoll.



Figur 3: En storruta uppdelad i 10 smårutor på en upphöjd kulle.

För att beskriva de gröna växternas förekomst används frekvensangivelse som kvantitativ metod vid stor- och smårutsanalysmetoden. Genom bestämning av frekvens har ett relativt värde av de olika arternas förekomst tagits fram. Frekvensen är beräknad som antal smårutor i

vilka arten påträffats i procent av det totala antalet analyserade smårutor (Lunds Universitet 1977).

Vid artbestämningen har Kroks och Almquists *Svenska flora* samt Mossbergs och Stenbergs *Den nya nordiska floran* använts. Det bearbetade inventeringsmaterialet redovisas i stapeldiagram och etableringsfrekvenstabeller. Eftersom inventeringen utfördes tidigt på säsongen tas vid utvärderingen hänsyn till att arters blom- och bladmassa utvecklas i olika hastighet.

Arternas standardavvikelse för kullarna respektive de plana ytorna har beräknats. Etableringsfrekvens för varje storruta har använts för att räkna ut standardavvikelsen. Det finns nio storrutor för både kullarna och de plana ytorna. Dessa storrutor ligger till grund för standardavvikelseuträkningen. Standardavvikelsen visar hur stor andel av arten som finns inom ett visst intervall. Resultatet presenteras i tabellform.

3 Grönt tak teknik

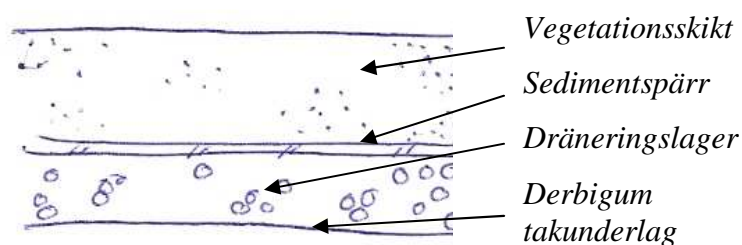
3.1 Dräneringslager

Dräneringslagret ska bestå av ett lätt material som både släpper igenom, men också lagrar vatten till växterna. På Spartas tak används Hekla pimpsten 2-8 mm från Bara Mineraler AB. Pimpsten är ett mycket lätt material (Liesecke et al. 1989). I torrt tillstånd är Hekla Pimpstens bulkdensitet $0,40 \pm 0,01 \text{ t/m}^3$. Den mycket goda förmågan att suga upp vatten gör att vikten ökar vid maximal vattenkapacitet. Vattenvolymen vid -10 cm tryck är 45 % och luftinnehållet vid -10 cm tryck är 40 %. Den goda porvolymen beror på materialets porösa struktur. En god vattengenomsläpplighet gynnas av de stora porerna som bildas mellan kornen (Bara Mineraler u.å.).

Det är viktigt med rätt fördelning av kornstorlek i dräneringsskiktet så att det inte uppstår något kapillärbrytande lager mellan vegetations- och dräneringsskiktet. Högst 5 % av dräneringsmaterialet får ha en diameter mindre än 0,063 mm. Vid ett dräneringslager på 4-10 cm rekommenderas kornfördelningen mellan 2-8 mm till 4-12 mm. Dräneringsmaterialet ska vara frost- och erosionsbeständigt samt struktur- och lagringsstabil. Pimpstenen uppfyller detta krav. Det kan ske vittring av pimpsten i det översta lagret i en substratblandning, men vittring har aldrig upptäckts i dräneringslagret (Liesecke et al. 1989).

pH-värdet ska anpassas till vegetationens krav och vegetationsskiktets egenskaper. Extensiva gröna tak ska vara neutrala till alkaliska med pH-värde mellan 7,0-8,0. pH-värde mellan 6,5 och 8,5 kan tolereras (Liesecke et al. 1989). Ur Hekla pimpstens informationsblad framgår att pimpsten har ett pH-värde (KCl) på 6,4 (Bara Mineraler u.å.). Rätt kalk- och saltnivå är också viktiga egenskaper för dräneringsmaterialet. Pimpsten innehåller inte något ämne som under användningen kan lösas upp och landa i omgivningen och den har den bästa vegetationstekniska egenskapen (Liesecke et al. 1989).

På Spartas tak ligger det mellan dräneringslagret och substratblandningen en fiberduk, se figur 4. Duken fungerar som sedimentspärr så att inte det finare materialet från substratblandningen silas ner i dräneringslagret och försämrar dess dränerande egenskaper (Theisen 1992).



Figur 4: En schematisk bild över de olika taksikten.

3.2 Vegetationsskikt

Vegetationsskiktet är rötternas växtzon. Växternas etablerings- och växtsätt påverkas av substratblandningens fysikaliska, kemiska och biologiska egenskaper. Vegetationsskiktet måste vara strukturstabilt. Substratblandningen ska både dra åt sig vattnet som vegetationen behöver, men också leda bort det överflödiga vattnet. Luftvolymen måste vara tillräcklig vid maximal vattenkapacitet (Liesecke et al. 1989)

En mycket viktig egenskap är vegetationssubstratets kornstorleksfördelning. Blandingen får inte innehålla mer än 20 massprocent av finkornigt material <0,063 mm, men bör bortsett från pimpstenen innehålla minst 5 massprocent finkornigt material. Det finkorniga materialet ökar absorptionskapaciteten (Liesecke et al. 1989).

Organiskt material bidrar till att åstadkomma en ökad buffrings- och absorptionsförmåga (Eriksson, 2005). Halten av organiskt material måste överstiga 3 viktprocent och för att blandningen ska vara struktur- och substratstabilt får inte mullhalten överstiga 30 volymprocent (Liesecke et al. 1989).

Den totala porstorleksfördelningen och den totala porvolymen hos substratblandningen är viktig. I de stora porerna kan överskottsvatten transporteras bort och i de mindre och mellanstora porerna samlas vatten som plantorna kan suga upp. Vatten är starkare bundet i de finare porerna. Det är viktigt att volymförhållandena är i balans mellan fast substans och strukturstabila hålrum. Det vattenfria utrymmet, som är fyllt med luft, får inte vara mindre än 15 volymprocent i en substratblandning. Teoretiskt bör substratblandningens totala porvolym ligga mellan 55-70 volymprocent (Liesecke et al. 1989).

Jorden som blandas i substratblandningen ska ha god luftkapacitet och hög vattengenomsläpplighet. Den ska dessutom vara tämligen näringsfattig. Vid extensiva planteringar strävar man efter att näringsförsörjningen sker genom naturlig mineraliseringsprocess. Om det behövs rekommenderas en gödning vid plantering. Denna gödning ska i regel räcka (Liesecke et al. 1989). Kalk tillförs för att förbättra de biologiska aktiviteterna och de fysikaliska egenskaperna (Krupka 1992).

Det är normalt att substratblandningens pH för extensiva tak ligger mellan 5,5 – 7,0. Om blandningen har en hög andel organiskt material ska pH-värdet inte överstiga 6,0. I och med detta dämpas den biologiska nedbrytningen. Om substratblandningen mestadels består av mineraliska ämnen bör pH-värdet ligga i det neutrala och alkaliska området 7,0 - 8,0, men pH-värde på 6,5 kan accepteras (Liesecke et al. 1989).

4 Fallstudie - Grönt tak Sparta 2006

4.1 Bakgrund till byggandet av Spartas gröna tak

Under en längre tid diskuterade ägaren studentbostadsföretaget AF Bostäder hur man kunde förbättra Spartas utemiljö. Sparta, Tunavägen 39 i Lund byggdes 1970. Huskomplexet innehåller studentboende, kontorsarbetsplatser och hotell. Innan det gröna taket byggdes hade fyra av de fem våningarna utsikt över det sterila derbigum och singeltäckta taket, en tämligen dystert och deprimerande vy i det redan tunga betongarkitektoniska komplexet (Persson 2006).

2001 diskuterades möjligheten att i ett pilotprojekt lägga sedummattor på taken. AF Bostäders mål var att hyresgästerna skulle få uppleva hur gröna tak förbättrar boendemiljön och det egna bolagets personal skulle få bekräftat för sig hur underhållsfritt ett grönt tak kan vara. Vid denna tidpunkt visade sig kostnaderna för sedummattorna och de fukthållande dräneringsmattorna vara för höga och ingen ombyggnad av utemiljön genomfördes (Persson 2006).

2006 visade Tobias Emilsson, forskare på institutionen för landskapsutveckling, SLU Alnarp, i sin avhandling "Extensive Vegetated Roofs in Sweden" att det redan efter 3,5 år inte syntes någon skillnad mellan färdiga sedummattor och platsbyggda gröna tak (Emilsson 2006). AF Bostäder såg nu nya möjligheter att genomföra sin vision att skapa en grönare utemiljö. Ett pilotprojekt startades upp. Att platsbygga taket visade sig kosta halva priset jämfört med att rulla ut prefabricerade sedummattor (Persson 2006).

Tobias Emilsson fick i uppgift att sätta samman vegetations- och dräneringsskiktet samt leda anläggandet av det nästan 1000 m² stora taket, se figur 5. Bengt Persson, professor på samma institution och fastighetschef på AF Bostäder, designade taket i samarbete med Tobias Emilsson. Målet var att anlägga ett prisvärt tak med högre biologiska och estetiska värden än ett traditionellt sedumtak.



Figur 5: Spartas anlagda extensiva tak har olika nivåer.

I Europa är det populärt att anlägga gröna tak designade för biologisk mångfald, men i de flesta fall tar man inte hänsyn till den estetiska aspekten. Det är första gången i Sverige som någon integrerar ekologiska principer och estetiska värden i projekteringen av ett extensivt grönt tak (Persson 2006). Entreprenadarbetet att lägga ut dränerings- och jordmaterial utfördes av Göran Larsson från Johan Larsson & Son AB, Staffanstorps (Persson 2006).

För att åstadkomma en högre biologisk mångfald på taket har det byggts olika tjocka vegetationsskikt, vilket främjar varierande flora och fauna (Brenneisen 2006). På de tjockare

substratpartierna kan mer fuktkrävande torrmarksväxter överleva. Dessa örter är oftast mer högväxande och ger större möjlighet för insekter och spindlar att trivas. På de tunnare substratpartierna växer de extremt torktåliga sedumväxterna. Under torrperioder tar sedumväxterna över och under perioder med mycket regn klara sig örterna även på de tunnare skikten (Persson 2006). En anlagd sedum-gräs-örtplantering ger med tiden en rik och fin blomning under lång tid av säsongen. Många växter är på väg att bli ovanliga och genom att anlägga en naturlig biotop kan arters överlevnad säkerställas. Många ängsblommor lockar till sig fjärilar och ger livsrum och föda till flera djurgrupper. Många insekter är beroende av ängsväxter (Pratensis 2008). På det slingrande tjockare jordpartiet har det anlagts fukthållande och skuggande stenrösen med kalkstensskivor, se figur 6 (Persson 2006).



Figur 6: Fukthållande och skuggande stenröse är både estetiska och höjer den biologiska mångfalden (Persson 2006).

4.2 Ståndortsförutsättningar

Växtförmågan på marken påverkas av olika faktorer så som mängd nederbörd, luftfuktighet, markbearbetning, markdjur, ljusförhållande, årstid, grundvattennivå, dränering, jordmån, gödsling och näringshalt. Gröna taks ståndort är mer extrem. Enligt Krupka är den viktigaste skillnaden mellan takets och markens ståndort att rötter inte kan tränga ner till djupare jordskikt. Vattenförsörjning kan inte säkerställas eftersom kapillär vattenuppstigning från lägre jordskikt inte är möjlig. En regelbunden nederbörd kan aldrig garanteras. Inte heller kan näringsutbyte ske mellan vegetationen och det undre jordskiktet. Humus-, mineral- och näringsämnesbalans kan under årens lopp förändras i substratblandningen. Rötterna har ett begränsat utrymme att växa, vilket leder till rotkonkurrens. Dessutom finns det en överhängande risk att vatten blir stående, att vegetationsskiktet utsätts för brutal hetta eller att vattnet avdunstar för snabbt. Dessa faktorer gör att gröna takets ståndort är en mycket extrem växtplats (Krupka 1992).

Viktiga faktorer för att definiera ståndortsförutsättningarna är klimat-, byggnads- och vegetationstekniska faktorer. Dessa faktorer påverkar växternas livsrum (Krupka 1992).

4.2.1 Klimatståndortsfaktorer

För att bedöma mikroklimatet måste man ta hänsyn till ortens klimat och nederbördsmängd. Takets vindutsatthet, eventuell värmeösituation samt sol- och skuggsituation påverkar mikroklimatet (Krupka 1992).

Lunds årsmedeltemperatur är 8°C. Årsmedeltemperaturen i januari är 0°C och i juli 17°C (Lunds kommun a 2005). Vegetationsperiod är den period då växter växer, dvs. åstadkommer celledelning och cellsträckning. Vintervilan avbryts och aktiviteterna i rötterna tar fart. Detta sker när dygnsmedeltemperaturen är högre än 5°C. Vid motsvarande temperatur på hösten

avstannar tillväxten (SLU Institutionen för skoglig marklära 2007). Vegetationsperioden definieras som de antal dagar mellan slutet på första sammanhängande 4-dygnsperiod med dygnsmedelvärde över 5°C och början av den sista sammanhängande 4-dygnsperiod med dygnsmedelvärde över 5°C (SMHI a 2007). I Sydvästra Skåne gäller generellt att vegetationsperioden är 240 dagar (SLU Institutionen för skoglig marklära 2007).

Lunds genomsnittsnederbörd om 666 mm/år faller mestadels som regn (Lunds kommun b 2008). Tabell 1 visar antalet nederbördsdagar i Lund sedan planteringen fram till inventeringstillfället. Även genomsnittliga antal solskenstimmar uträknat under år 1961-1990 presenteras i tabellen.

Tabell 1: Nederbörd, antal dagar med nederbörd och solskenstimmar i Lund sedan planteringen i augusti 2006 fram till inventeringstillfället (Lunds kommun b 2008)

	Nederbörd, mm			Nederbörd Dygn <0,1 mm			Solsken (h)	
	Normal 1961-90	2006	2007	2008	2006	2007	2008	Normal 1961-90
Januari	54		99	60		26	19	37
Februari	33		52	21		17	10	64
Mars	45		35	70		13	19	105
April	40		18	39		6	8	166
Maj	45		37	36		15	4	231
Juni	56		130			13		235
Juli	70		218			20		223
Augusti	65	264	52		23	17		212
September	64	34	78		10	22		141
Oktober	60	107	37		19	8		94
November	69	87	35		19	15		52
December	65	87	57		21	13		32
Hela året	666	845	848		179	185		1 592

Spartas tak ligger på en skyddad innergård i stadsmiljö och kan anses vara en värmeö. Stadens värmeö har en längre frostfri period och täcks generellt under en kortare period av snö än omgivningen. Värmeöarna har mildare nätter (Krupka 1992).

Lund befinner sig på 55:e breddgraden (Lönnö 2004) och på denna breddgrad förändras sol- och skuggningsförhållandena under säsongen. Jordaxelns lutning gör att dagens längd under året varierar (SMHI b 2007). Den mindre solvinkeln under vintern gör att Spartas extensiva gröna tak under denna period till större del skuggas av omgivande hus. Under högsommaren står solen högt och takytan befinner sig under större delen av dagen i solen. Enligt Lauenstein gäller för den soliga ståndorten att ytan under större delen av den huvudsakliga vegetationsperioden befinner sig i solen. Platsen måste minst ha sol från soluppgång till middag, eller från middag till solnedgång, eller minst fyra timmar mellan 9 och 15 (Lauenstein 1985). Min sol- och skuggstudie visar att området som har inventerats och undersökts i detta arbete betecknas som en solig ståndort då det får mer än 4 h sol mitt på dagen.

4.2.2 Byggnadstekniska ståndortsfaktorer

Med byggnadstekniska ståndortsfaktorer menas de byggnadstekniska faktorer som orsakar förändringar på ståndorten. Exempel på sådana faktorer kan vara byggnadernas läge, utformning och placering. Närliggande byggnader kan påverka vindriktningarna och vindströmningarna. Detta kan påverka takets klimat (Krupka 1992).

Byggnadskomplexets miljö gör att ytan är skyddad från vind. Möjligen kan det tänkas att sektionen närmast gången, sektion 1, se figur 1 s. 4, är något mer vindutsatt än de andra två sektionerna. Gården har inte någon nämnvärd vindturbulens. Det förekommer ljus och skuggzoner som varierar både under dygnet också under året.

Sparta i Lund är ett femvåningskomplex med sammanbyggda låga byggnader. På taket finns lanterniner, fläktrum och huvar. Ytan är en ren utsiktsyta. Betongfastigheten är ommålad i mörkgrön färg (Persson 2006). De målade betongväggarna reflekterar ljuset och värmen på innergården vilket gör att värmen kan bli mer ”stående” på sommaren. Klimatet kan ändå anses vara både mildt och jämnt på innergården.

En enkel limmad kantsten med borrarade hål för dränering används för att stötta upp jorden i de högre liggande delarna av taket. Taket har en god dränering och bra tätskikt. Genom det borrarade hålen i kantstenen rinner vattnet från de övre taknivåerna ner på de lägre. Regnskugga kan uppstå längs med husfasaden, men det finns dock inga tecken på att vegetationen längs med väggarna är utsatta för återkommande regnskugga. Spartas taks ståndort kan beskrivas som en inte föränderlig, mild och skyddad innergårdsson.

4.2.3 Vegetationstekniska ståndortsfaktorer

Det ursprungliga takunderlaget bestod av svart derbigum täckt med några centimeter grå singel. Singel skyddar mot trampskador och den starka solen. Eftersom derbigumen var i gott skick fick det ligga kvar tillsammans med singeln. På singelytan är det lagt ett 8-10 cm tjockt dräneringslager med pimpsten (Persson 2007). Pimpsten och singel är blandat i dräneringsskiktet på de sektioner som har undersökts i arbetet. På de lägre partierna längs med husfasaderna är singeln ihopdragen till gångstigar. Detta gör att dräneringslagret bredvid gångytorna endast består av pimpsten. Hekla Pimpsten 2-8 mm användes i dräneringslagret på Spartas tak.

Vegetationsskiktets substratdjup är på de plana delarna 5-8 cm och på de uppbyggda kullarna 15-20 cm. Substratblandningen innehåller pimpsten, näringsfattig åkerjord från Staffanstorp, torvmull samt kalk. Mina mätningar visar att taket har ett pH-värde på 6,8. Vegetationssubstratet tillverkade enligt följande recept, se tabell 2.

Tabell 2: Vegetationsskiktets substratsammansättning

Material	Volym %
Hekla Pimpsten 2-8	55
Sandjord från Staffanstorp	25
Organiskt material	10
Kalk 2-8	10

I substratblandningen används Hekla pimpsten 2-8 mm och en näringsfattig sandig jord. Den sandiga jorden har en låg silt- och lerhalt. Torv används som organiskt material och det är tillsatt kalk 2-8. På hösten efter planteringen gödslades Spartas tak med 5gN/m² Multicote 8 månaders (NPK 18-6-12).

Substratblandningen är strukturstabil. Sommaren 2007 års ihållande regn bekräftar att substratblandningen både drar åt sig vattnet som vegetationen behöver, men också leder bort det överflödiga vattnet. För att kunna uttala sig säkert om substratblandningens totala porvolym måste den analyseras. Porvolymen torde dock komma upp till minst 55 %. pH ligger på 6,7. Substratblandningen uppfyller alla krav som ställs på ett välfungerande vegetationsskikt, se kapitel 3.2.

Vid projekteringen av taket var man rädd att vissa örter inte skulle klara sig. Detta ledde till att vegetationsskiktet gjordes något tjockare än vad som annars rekommenderas och för att åstadkomma en högre biologisk mångfald på taket anlades olika tjocklekar på växtsubstratet (Persson 2006).

4.3 Växtförteckning

I växtförteckningen nedan, tabell 3, anges de växter som planterades på det extensiva taket i Sparta. Ur tabellen kan även typ av planta och antal utläsas. Informationen är hämtad från leverantören VegTechs ordererkännande. Alla mini- och örtplugg plantor planterades på de delarna av taket som har ett tjockare substratdjup. En god tillgång på minipluggplantor ledde till en tätare plantering än tänkt. På de tunnare delarna ströddes det ut frö och sedumskott. I tabell 4 kan den använda fröblandningens artinnehåll utläsas.

Denna typ av extensiv takvegetation kallas sedum-gräs-ört vegetation. Generellt sett överväger sedumväxter i denna typ av takvegetation. Gräs förekommer som enkla grässtrån, i grupp eller fläckvis. Örter är i regel kortlivliga arter. I regel förekommer ett knappt märkbart mosskikt. På solexponerade ytor dominerar sedumarter med visst gräsinslag. På skuggigare partier trivs gräs och ört likvärdigt bra och i denna miljö konkurreras sedumarter på lång sikt ut av gräs och örter (Krupka 1992).

Tabell 3: Art, typ av planta och antal planterade växter på Spartas extensiva tak

Växtbenämning (Latin)	Växtbenämning (Svenska)	Typ av planta	Antal
<i>Campanula rotundifolia</i>	Liten blåklocka	Örtplugg	80st
<i>Dianthus arenarius</i>	Sandnejlika	Örtplugg	80st
<i>Dianthus deltoides</i>	Backnejlika	Örtplugg	80st
<i>Echium vulgare</i>	Blåeld	Örtplugg	120st
<i>Filipendula vulgaris</i>	Brudbröd	Örtplugg	80st
<i>Galium verum</i>	Gulmåra	Örtplugg	80st
<i>Hieracium pilosella</i>	Gråfibbla	Örtplugg	120st
<i>Origanum vulgare</i>	Kungsmymta	Örtplugg	120st
<i>Plantago lanceolata</i>	Svartkämpar	Örtplugg	160st
<i>Poa alpina</i>	Fjällgröe	Örtplugg	80st
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	Småfingerört	Örtplugg	80st
<i>Sedum album</i>	Vit fetknopp, grönbladig	Miniplugg	144st
<i>Sedum spurium</i>	Kaukasiskt fetblad	Miniplugg	144st
<i>Sedum ewersii</i>	Mongoliskt fetblad	Miniplugg	144st
<i>Sedum floriferum</i>	Smaragdfetblad	Miniplugg	144st
<i>Weihenstephaner Gold</i>			
<i>Sedum</i>	Fetknopp blandade arter	Sedum skott	60 kg
<i>Thymus serpyllum</i>	Backtimjan	Örtplugg	160st
<i>Veronica spicata</i>	Axveronika	Örtplugg	80st

Tabell 4: 0,3 kg av ängsfröblandning 6703 för torr mager kalkrik jord har planterats på de plana ytorna. Ängsfröblandningen innehåller följande arter

Växtbenämning (Latin)	Växtbenämning (Svenska)
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färgkulla
<i>Campanula persicifolia</i>	Stor blåklocka
<i>Centaurea jacea</i>	Rödclint
<i>Centaurea scabiosa</i>	Väggclint
<i>Cichorium intybus</i>	Cikoria
<i>Echium vulgare</i>	Blåeld
<i>Filipendula vulgaris</i>	Brudbröd
<i>Galium verum</i>	Gulmåra
<i>Hypericum perforatum</i>	Johannesört
<i>Hypochoeris maculata</i>	Slätterfibbla
<i>Knautia arvensis</i>	Åkervädd
<i>Leontodon hispidus</i>	Sommarfibbla
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Prästkrage
<i>Lotus corniculatus</i>	Kärringtand
<i>Malva moschata</i>	Myskmalva
<i>Plantago media</i>	Rädkämpe
<i>Primula veris</i>	Gullviva
<i>Rhinanthus minor</i>	Ängsskallra
<i>Saxifraga granulata</i>	Mandelblom
<i>Senecio jacobaea</i>	Stånds
<i>Silene nutans</i>	Backglim

4.4 Planteringsmetoder

Det finns ingen planterings- och utrustningsplan för taket. Planteringen på Sparta genomfördes i augusti månad och olika planteringsmetoder användes.

Pluggplantor har planterats på de tjockare substratdjupen. Det är en relativt kostsam planteringsmetod men i gengäld åstadkommer man snabbt en blommande grönyta. Det är viktigt, framförallt vid plantering av större örter, att vegetationsskiktets tjocklek och pluggplantornas storlek överensstämmer. Allmänt rekommenderas 9-16 plantor/m² med ett c-c avstånd på 25-30 cm (Liesecke et al. 1989).

På de tunnare ytorna torrplanterades sedumskott och örtfrö. Torrplantering innebär att sedumskotten strös ut på en frösådd yta. Vid en sådan kombinerad sådd krävs ca 20-40 sedumskott/m². Det är en relativt billig etableringsmetod som fordrar en låg skötselinsats. För en snabb rottillväxt krävs bevattning samt god kontakt mellan skott och substratblandning. Om skott utsätts för vinterförhållande eller torra finns risk för dålig etablering. Som planteringstid rekommenderas vår eller sensommar/tidig höst. Att strö ut sedumskott i kombination med frösådd är en lämplig planteringsmetod enligt Liesecke (Liesecke et al. 1989).

Pratensis AB, producent av den använda fröblandningen, rekommenderar frösådd i augusti och september månad. Då utsädesmängd 3-3,5 g/m² är låg föreslås att frö blandas med t.ex. vetekli, sand eller sågspån. Detta ger en jämnare fördelning på ytan och man kan se var man sått (Pratensis 2008). Frön ska ha god kontakt med substratblandningen, dvs. minst 5mm finkornigt substrat ska täcka fröna. Substratblandningen måste hållas blöt under den första gro- och tillväxtperioden. Grotiden är artberoende. Vissa arter behöver en köldperiod för att gro. Att frösa kräver jämfört med att plantera pluggplantor mindre skötsel (Liesecke et al. 1989). Leverantörens rekommenderade strömängd har följts.

4.5 Skötselåtgärder

För att garantera en god etablering, vegetativ utveckling och fortlevnad bör en viss färdigställande-, utvecklings- och underhållsskötsel utföras (Liesecke et al. 1989). Det rekommenderas att anläggaren efter planteringen intervallbevattnar sedum-gräs-örttakets så att substratblandningen hålls jämnfuktig. Vid behov ska ogräsrensning och kompletteringssådd utföras. En snabb tillväxt på ytan gynnas av startgödsling med långsamverkande gödsel. Det är viktigt att inte gödsla så att en för stor okontrollerad bladmassa utvecklas. I undantagsfall krävs bekämpning av ogräs och skadegörare. För att säkerställa att takets design och mål fortlever ska regelbundna kontrollrundor genomföras (Liesecke et al. 1989).

Enligt Bengt Persson² är AF Bostäder nöjd med takets utseende och med hur växterna har etablerat sig. Under den första säsongen lade en sommararbetare ner cirka 1 veckas ogräsrensning på det 1000 m² stora taket. Mineraljorden som användes i substratblandningen innehöll en del ettåriga ogräs som t.ex. svinmålla och första säsongen arbetade man med att bekämpa dessa. Då Bengt Persson i slutet av maj 2008 inspekterade taket fastställde han en stark etablering av jordklöver. AF Bostäder har för avsikt att bekämpa jordklöver i sommar för att undvika att den konkurrerar ut sedumväxterna.

AF Bostäder anlade under försommaren 2008 sitt andra gröna tak. Stor möda har lagts ner på att få tag på en ogräsfri jord.

² Bengt Persson, Fastighetschef AF Bostäder, telefonsamtal den 2 juli 2008.

5 Analys och resultat

5.1 Växtinformation och lämplighetsbedömning

5.1.1 Ört- och miniplugg

I följande kapitel finns en sammanställning av växternas egenskaper och krav på ståndort. Växternas latinska och svenska namn, familjetillhörighet, växthöjd, blomningstid, blomnings- och lövfärg samt naturlig ståndort finns presenterat. Det framgår även i vilka markförhållande med hänsyn till pH-värde, näringsstatus och hydrologi som växterna trivs. Dessutom beskrivs arternas livsform, sol- och skuggkänslighet samt i vilket substratskikt djup de trivs.

Bernd Krupkas rekommendationer gällande skiktdjup och generell lämplighet på plana extensiva tak har använts vid den teoretiska bedömningen av växtmaterialet. I lämplighetsbedömningen tas hänsyn till växternas vegetationstekniska och ekologiska lämplighet. I bedömningen tas inte någon hänsyn till hur estetiskt och odlingsvärda arterna är.

Informationen om växtmaterial är från följande källor:

- ^a Bo Mossberg och Lennart Stenbergs flora - *Den nya nordiska floran*
 - ^b Bernd Krupkas bok - *Dachbegrünung Pflanzen- und Vegetationsanwendung an Bauwerken*
 - ^c J.P. Grim, J.G. Hodgson och R. Hunts bok - *Comparative Plant Ecology a functional approach to common British species*
 - ^d H.J. Liesecke, B. Krupka, G. Lösken och H. Brüggemanns - *Grundlagen der Dachbegrünung*
 - ^e Ellenbergs växtsammanställning på hemsida - <http://statedv.boku.ac.at/Ellenberg/>
 - ^f Den virtuella floran på hemsidan - <http://linnaeus.nrm.se>
 - ^g Green roof plants hemsida - http://www.greenroofplants.com/Catalogweb/sedum_floriferum_Weihenstephaner_Gold.htm.
- information saknas

Campanula rotundifolia

Latinskt namn:	<i>Campanula rotundifolia</i>
Svenskt namn:	blåklocka ^a
Familj:	Campanulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-50 cm ^a grönt tak ståndort 10-20 cm ^b
Blomningstid:	juli-september ^a juni-augusti ^b
Naturlig ståndort:	hällmark, slänt, naturbetesmark, hed, dyn, hygge, ren, vägkant ^a
Växer i pH:	oberoende ^e pH 5-8, vanligast mellan pH 7-8 ^c
Näringsstatus:	extrem fattigt-fattigt ^e
Hydrologi:	trivs inte i våtmark ^c torr-frisk ^e torr-frisk sand- eller lerjord ^a
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a något vanligare på skuggig nordslänt än på solig sydslänt ^c halvljust läge, i nordeuropa endast i extremt varma lokalklimat ^e
Skiktdjup:	10-25 cm ^b
Blomningsfärg:	ljusblå sällan vit ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	sommargrön växt med övervintringsknopp nära jordytan ^e vegetativ förökning, ihärdig bank av frö och sporer som sprider sig i vinden ^c
Lämplighet:	Växt är lämplig som följdart i sedum-gräs-örtplantering. Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b Spridning genom rhizomer och frösådd framförallt i vegetationsgap. ^c



Figur 7: *Campanula rotundifolia*.

Dianthus arenarius

Latinskt namn:	<i>Dianthus arenarius</i>
Svenskt namn:	sandnejlika ^a
Familj:	Caryophyllaceae ^a
Växthöjd:	8-25 cm ^a
Blomningstid:	juni-september ^a
Naturlig ståndort:	åsslutning, gräshed, vittrad hållkant ^a
Växer i pH:	kalkhaltig sandmark ^a
Näringsstatus:	-
Hydrologi:	torr ^a
Sol/skuggtålighet:	soligt öppet läge ^a
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	vit, sällan skär ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	tuvad ^a
Lämplighet:	-



Figur 8: *Dianthus arenarius*.

Dianthus deltoides

Latinskt namn:	<i>Dianthus deltoides</i>
Svenskt namn:	backnejlika ^a
Familj:	Caryophyllaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-30 cm ^a grönt tak ståndort 10-15 cm ^b
Blomningstid:	juni-augusti ^a juni-juli ^b
Naturlig ståndort:	lätt gärna sandig jord, torrbacke, klitter, vägren, naturbetesmark, gräshed, bryn ^a
Växer i pH:	sur jord ^e
Näringsstatus:	extrem fattigt-fattigt ^e
Hydrologi:	torr lätt gärna sandig mark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a halvljust-fulltljus ^e
Skiktdjup:	6-60 cm ^b
Blomningsfärg:	violett, sällan vit eller rosa ^a
Lövfärg:	grön-blågrön ^a
Livsform:	övervintrar grön ^{b, e} löst tuvad växt med korta liggande bladskott ^a
Lämplighet:	Växt är lämplig som följdart i sedum-gräs-örtplantering. Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^{b, d}



Figur 9: *Dianthus deltoides*.

Echium vulgare

Latinskt namn:	<i>Echium vulgare</i>
Svenskt namn:	blåeld ^a
Familj:	Boraginaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 20-90 cm ^a grönt tak ståndort 40-60 cm ^b
Blomningstid:	juni-juli ^a juli-september ^b
Naturlig ståndort:	slänt, grustag, vägren, banvall, bangård, klapperstenstrand ^a
Växer i pH:	oberoende ^e kalkhaltig mark ^a
Näringsstatus:	fattig-måttlig tillgång på näring ^e
Hydrologi:	torr stenig eller grusig mark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a fullt ljus, i nordeuropa bara i extra varma lokalklimat ^e
Skiktdjup:	10-60 cm ^b
Blomningsfärg:	först röd, snart blå ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	sommargrön ^{a, e} ihärdig bank av frö och sporer ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 10: *Echium vulgare*

Filipendula vulgaris

Latinskt namn:	<i>Filipendula vulgaris</i>
Svenskt namn:	brudbröd ^a
Familj:	Rosaceae ^a
Växthöjd:	20-50 cm ^a
Blomningstid:	maj-juli ^a
Naturlig standort:	torräng, örtbacke, vägslänt, stenig naturbetesmark, åkerren, klippa, banvall ^a
Växer i pH:	svagt sura-svagt basiska till basiska och kalkrika jordar ^e gärna kalkhaltig mark ^a
Näringsstatus:	extremt näringsfattiga miljö ^e
Hydrologi:	torr mark ^a torrt läge ^e
Sol/skuggtålighet:	halvljust läge, i nordeuropa bara i extra varma lokalklimat ^e öppen solvarm mark ^a
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	gräddvita, rödaktiga i knoppen ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	vegetativ förökning, ihärdig bank av frö och sporer ^c
Lämplighet:	-



Figur 11: *Filipendula vulgaris*.

Galium verum

Latinskt namn:	<i>Galium verum</i>
Svenskt namn:	gulmåra ^a
Familj:	Rubiaceae ^a
Växthöjd:	naturlig standort 10-60 cm ^a grönt tak standort 15-40 cm ^b
Blomningstid:	juli-september ^a juni-september ^b
Naturlig standort:	torräng, hed, dyn, fodervall, Väggen, åkerren, hållmark, naturbetesmark ^a
Växer i pH:	mellan pH4.0-8.0 men trivs bäst i pH 5.5-6.5 ^c oberoende ^e
Näringsstatus:	näringsfattiga miljöer ^e
Hydrologi:	torr mark ^a torrt-friskt ^e trivs inte i våtmark ^c
Sol/skuggtålighet:	varm solöppenmark ^a i Europa bara i extra varma lokalklimat, halvljust ^e
Skiktdjup:	10-60 cm ^b
Blomningsfärg:	klargul ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	övervintrar grön ^{c, e} vegetativ förökning (stoloner), ihärdig bank av frö och sporer ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 12: *Galium verum*.

Hieracium pilosella

Latinskt namn:	<i>Hieracium pilosella</i>
Svenskt namn:	gråfibbla ^a
Familj:	Asteraceae ^a
Växthöjd:	5-15 cm ^b
Blomningstid:	maj-juli ^b
Naturlig ståndort:	bryn, sandhed, hållmark, torräng, vägren ^a
Växer i pH:	klarar alla pH, trivs bäst i sur jord ^c
Näringsstatus:	extrem fattigt-fattigt ^e
Hydrologi:	torrt-friskt ^e gärna sandig mark ^a trivs inte i våtmark ^c
Sol/skuggtålighet:	trivs i sol, rikligare i sydsluttningar halvljust läge ^e
Skiktdjup:	6-60 cm ^b
Blomningsfärg:	gul ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	övervintrar grön ^b vegetativ förökning (stoloner), ihärdig bank av frö och sporer ^c
Lämplighet:	Växt är lämplig som följdart i sedum-gräs-örtplantering. Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 13: *Hieracium pilosella*.

Origanum vulgare

Latinskt namn:	<i>Origanum vulgare</i>
Svenskt namn:	kungsmynta ^a
Familj:	Lamiaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 20-80 cm ^a grönt tak ståndort 10-15 cm ^b
Blomningstid:	juli-september ^{a, b}
Naturlig ståndort:	stenbacke, bergbrant, snår, vägren, bergrot, bergbrant, bryn ^a
Växer i pH:	kalkhaltig mark ^a pH 5.5-8.0 ^c svagt sura-svagt basiska till basiska och kalkrika jordar ^e
Näringsstatus:	näringsfattig miljö ^e
Hydrologi:	torr, solvarm ^a torrt läge ^e trivs inte i våtmark ^c
Sol/skuggtålighet:	trivs i sol, riklig i nordsluttning men trivs även i sydsluttning ^c halvljust läge ^e
Skiktdjup:	10-60 cm ^b
Blomningsfärg:	rosa ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	övervintrar grön ^b vegetativ förökning, ihärdig bank av frö och sporer ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 14: *Origanum vulgare*.

Plantago lanceolata

Latinskt namn:	<i>Plantago lanceolata</i>
Svenskt namn:	svartkämpe ^a
Familj:	Plantaginaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-50 cm ^a grönt tak ståndort 5-15 cm ^b
Blomningstid:	maj-september ^b
Naturlig ståndort:	betesmark, strandhed, gräsmattor, bangård, ren, äng, bryn, skärning, ruderatmark ^a
Växer i pH:	oberoende ^e pH 5.0-8.0 ^c
Hydrologi:	oberoende ^e torrt-friskt ^e mycket ovanlig i våtmark ^c
Näringsstatus:	oberoende ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a , halvskugga-halvljust läge ^e trivs i sol, ser ut att föredra sydsluttning ^c
Skiktdjup:	10-60 cm ^b
Blomningsfärg:	mörkbrunt ax med gulvita ståndarknappar ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	övervintrar grön ^b vegetativ förökning, ihärdig bank av frö och sporer som sprids genom matsamling och fastnar i växtslemets sekret ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 15: *Plantago lanceolata*.

Poa alpina

Latinskt namn:	<i>Poa alpina</i>
Svenskt namn:	fjällgröe ^a
Familj:	Poaceae ^a
Växthöjd:	10-30 cm ^a
Blomningstid:	juli-augusti ^a
Naturlig ståndort:	grus, torv- eller hållmark, alv, ängsslänt, klipphylla, rasbrant, väggkant kalkbrott, snölega, kulturmark, bangård ^a
Växer i pH:	kalkgynnad ^a oberoende ^e
Näringsstatus:	kväverik miljö ^c
Hydrologi:	friskt läge ^{e, f}
Sol/skuggtålighet:	svalt, halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	rödaktig- brunviolett ^a
Lövfärg:	mörkgrönt ^a
Livsform:	småtuva endast intravaginala skott ^a
Lämplighet:	-



Figur 16: *Poa alpina*.

Potentilla tabernaemontani

Latinskt namn:	<i>Potentilla tabernaemontani</i>
Svenskt namn:	småfingerört ^a
Familj:	Roseaceae ^a
Växthöjd:	5-15 cm ^a
Blomningstid:	maj-juni ^a
Naturlig ståndort:	kustnära mark, naturbetesmark, dyn, torrbacke, hållmark, gravhög, slänt ^a
Växer i pH:	gärna kalkhaltig jord ^a
Näringsstatus:	-
Hydrologi:	torr mark ^a
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	starkt gul ^a
Lövfärg:	glänsande mörkgrön ^a
Livsform:	-
Lämplighet:	-



Figur 17: *Potentilla tabernaemontani*.

Sedum album

Latinskt namn:	<i>Sedum album</i>
Svenskt namn:	vit fetknopp ^a
Familj:	Crassulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 5-15 cm ^a grönt tak ståndort 5-10 cm ^b
Blomningstid:	juni-augusti ^a juni-juli ^b
Naturlig ståndort:	gärna vid kusten, hållmark, klippa, trivs på mur, ruderat mark ^a
Växer i pH:	kalkhaltig och kalkfri ^a oberoende ^e
Näringsstatus:	extrem fattig mark ^e
Hydrologi:	torr mark ^a mycket torr till torr mark ^e
Sol/skuggtålighet:	solöppen ^a fullt ljus ^e tål inte skugga ^b
Skiktdjup:	2-10cm ^b
Blomningsfärg:	vita sällan rosa ^a
Lövfärg:	mörkgrön och brunröd ofta rödprickiga blad ^a
Livsform:	vintergrön ^b , fast mattbildare, krypande kal ^a vegetativ förökning, ihärdig bank av frö och sporer som sprids i vinden ^c
Lämplighet:	Växt lämplig som huvudart i sedum-gräs-örtvegetation. ^{b, d} Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 18: *Sedum album*.

Sedum album är en mycket viktig art i början av etableringsfasen. Vid torra är bladen mörkröda eller brunröd. *Sedum alba* blommar inte vid stress (Krupka).

Sedum ewersii

Latinskt namn:	<i>Sedum ewersii</i>
Svenskt namn:	mongoliskt fetblad ^a
Familj:	Crassulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-20 cm ^a grönt tak ståndort 8-12 cm ^b
Blomningstid:	juni-augusti ^a juli-augusti ^b
Naturlig ståndort:	murar, berg, sällsynt förvildad ^a
Växer i pH:	-
Näringsstatus:	-
Hydrologi:	-
Sol/skuggtålighet:	-
Skiktdjup:	2-15 cm ^b
Blomningsfärg:	rödviolett-blekrosa ^a
Lövfärg:	ljus blågröna ofta rödprickiga ^a
Livsform:	sommargrön ^b , glesa mattor ^f övervintrande knoppar över löv- och jordskiktet ^b
Lämplighet:	Lämplig som följdart för sedum-mossa-ört och mossa-sedum tak. Rekommenderas inte som huvud eller följdart för sedum-gräs-ört tak. Listad under planta för extensivt tak. ^b Liesecke rekommenderar växten som följdart för sedum-gräs-ört tak. ^d



Figur 19: *Sedum ewersii*.

***Sedum floriferum* Weihenstephaner Gold**

Latinskt namn:	<i>Sedum floriferum</i> <i>Weihenstephaner Gold</i>
Svenskt namn:	smaragdfetblad ^a
Familj:	Crassulaceae ^a
Växthöjd:	8-12 cm ^b
Blomningstid:	juni-juli ^b
Naturlig ståndort:	-
Växer i pH:	-
Näringsstatus:	-
Hydrologi:	god tolerans mot torka, trivs inte i fuktig miljö ^g
Sol/skuggtålighet:	sol, ingen skuggtolerans ^g
Skiktdjup:	6-15 cm ^b
Blomningsfärg:	gyllengul ^g
Lövfärg:	grön ^g
Livsform:	sommargrön med övervintrande knoppar över löv- och jordskikt ^b
Lämplighet:	delvis möjlig som följdart vid sedum-gräs-ört plantering ^{b, d}



Figur 20: *Sedum floriferum*
Weihenstephaner Gold.

Sedum spurium

Latinskt namn:	<i>Sedum spurium</i>
Svenskt namn:	kaukasiskt fetblad ^a
Familj:	Crassulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 7-15 cm ^a grönt tak ståndort 8-12 cm ^b
Blomningstid:	juli-augusti ^{a, b}
Naturlig ståndort:	berghäll, stenmur, slänt ^a
Växer i pH:	måttligt surt ^e
Näringsstatus:	lämplig i fattig mark ^e
Hydrologi:	torrt ^e utvecklar vid normalfuktigt substrat sin bästa konkurrenskraft ^b klarar av att emellanåt stå fuktigt ^c
Sol/skuggtålighet:	varmt, halvljust till fulltjust läge ^e tål mest skugga av alla sedumarter ^b
Skiktdjup:	2-10 cm ^b
Blomningsfärg:	ljusröda, sällan vita ^a
Lövfärg:	grön - mörkgrön mattbildare ^b
Livsform:	vintergrön med övervintrande knoppar över löv- och jordskiktet ^b vegetativ förökning, ihärdig bank av vindspridda frö och sporer ^c
Lämplighet:	Växt är lämplig som huvudart vid sedum-gräs-örtplantering. ^{b, c}



Figur 21: *Sedum spurium*.

Sedum blandade arter skott

Det finns ingen information om vilka arter som ingått i den levererade sedumskottblandningen. VegTech specificerar aldrig blandningens artinnehåll.

Sedum sexangulare och *Sedum acre* är de sedumarter som inte planterats som pluggplanta, men upptäckts i inventeringsrutorna. Därav dras slutsatsen att arten har ingått i sedumskottblandningen. Nedan följer en beskrivning av dessa två arter.

Sedum sexangulare

Latinskt namn:	<i>Sedum sexangulare</i>
Svenskt namn:	Kantig fetknopp ^a
Familj:	Crassulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 3-10 cm ^a grönt tak ståndort 5-8 cm ^b
Blomningstid:	juli-augusti ^a juni-juli ^{b, d}
Naturlig ståndort:	hällmark, torräng, gräshed, bangård ^a
Växer i pH:	måttligt sura till svagt sura-svagt basisk ^e , kalkhaltig mark ^a
Näringsstatus:	extremt fattig mark ^e
Hydrologi:	mycket torr-torr mark ^e , torr mark ^a
Sol/skuggtålighet:	halvvarmt halvljust läge ^e
Skiktdjup:	2-10 cm ^b
Blomningsfärg:	citrongul ^b
Lövfärg:	grön - mörkgrön mattbildare ^b
Livsform:	vintergrön ^b
Lämplighet:	Växt är lämplig som huvudart vid sedum-gräs-örtplantering. ^{b, c}



Figur 22: *Sedum sexangulare*.

Sedum acre

Latinskt namn:	<i>Sedum acre</i>
Svenskt namn:	gul fetknopp ^a
Familj:	Crassulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 3-12 cm ^a grönt tak ståndort 5-10 cm ^b
Blomningstid:	juni-juli ^{a, b}
Naturlig ståndort:	hällmark, torrbacke, gräshed, mur, äldre dyner, vägslänt, grustag, klipphylla, ruderatmark ^a
Växer i pH:	oberoende ^e
Näringsstatus:	näringsrik stenig eller sandig mark ^a extremt fattig mark ^e
Hydrologi:	torr mark ^a mycket torr-torr mark ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a varmt, halvljust-fulltjust läge ^e
Skiktdjup:	2-10 cm ^b
Blomningsfärg:	klargul ^b
Lövfärg:	gulgrön-rödaktig ^b
Livsform:	vintergrön ^b
Lämplighet:	Växt är lämplig som följdart vid sedum-gräs-örtplantering. ^b



Figur 23: *Sedum acre*.

Thymus serpyllum

Latinskt namn:	<i>Thymus serpyllum</i>
Svenskt namn:	bactimjan ^a
Familj:	Lamiaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 3-10 cm ^a grönt tak ståndort 5-8 cm ^b
Blomningstid:	juni-augusti ^a juni-juli ^b
Naturlig ståndort:	sandhed, betesmark, grustag, åkerren vägslänt, berghäll, bangård ^a
Växer i pH:	måttligt sura jordar ^e
Näringsstatus:	extremt fattigt ^e
Hydrologi:	mycket torrt till torrt ^e torr sand och grusmark mark ^a
Sol/skuggtålighet:	halvljust läge ^e
Skiktdjup:	6-25 cm ^b
Blomningsfärg:	rosa ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	mattbildande vintergrön ^a
Lämplighet:	Växt lämplig som följdart vid sedum-gräs-örtplantering. ^{b, d} Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 24: *Thymus serpyllum*.

Veronica spicata

Latinskt namn:	<i>Veronica spicata</i>
Svenskt namn:	axveronika ^a
Familj:	Scrophulariaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-40 cm ^a grönt tak ståndort 15-40 cm ^b
Blomningstid:	juli-augusti ^a juli ^b
Naturlig ståndort:	torrbacke, hållmark, klippa, strandhed ^a
Växer i pH:	måttligt sur ^c kalkhaltig mark ^a
Näringsstatus:	extremt fattig till fattig mark ^e
Hydrologi:	torr mark ^a , mycket torr till torr mark ^e
Sol/skuggtålighet:	varmt, halvljust läge ^e , öppen mark ^a
Skiktdjup:	10-60 cm ^b
Blomningsfärg:	mörkblå-blåviolett ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	övervintrar grön ^a
Lämplighet:	Växt är lämplig på extensivt tak. ^b



Figur 25: *Veronica spicata*.

5.1.2 Ängsfröblandning

Ängsfröblandning 6703 för torr mager kalkrik jord är utspridd på takytan. Fröblandningen är inköpt hos VegTech som i sin tur köper den från fröproducenten Pratensis AB. Alla örter är odlade eller vildinsamlade i Sverige. Detta ger ängen en bättre överlevnadschans då växtmaterialet är anpassat för det svenska klimatet. Fröblandningen innehåller bara örter som naturligt växer i stora delar av landet. För att behålla den genetiska variationen förnyas odlingsmaterialet med några års mellanrum. Företaget använder sig av kontraktsodlare som odlar lokala provenienser av fröet från Österlen i söder till Umeå i norr (Pratensis 2008).

I följande kapitel finns en sammanställning av växternas egenskaper och krav på ståndorten. Växternas latinska och svenska namn, familjetillhörighet, växthöjd, blomningstid, blomnings- och lövfärg samt naturligståndort finns presenterat. Det framgår också i vilka markförhållande, med hänsyn till pH-värde, näringsstatus och hydrologi, som växterna trivs. Dessutom beskrivs arternas livsform, sol- och skuggkänslighet, samt i vilket substratskiktdjup de trivs. Bernd Krupkas rekommendationer gällande skiktdjup och generell lämplighet på plana extensiva tak har använts vid den teoretiska bedömningen av växtmaterialet. I lämplighetsbedömningen tas hänsyn till växternas vegetationstekniska och ekologiska lämplighet. Ingen hänsyn tas till hur estetiska och odlingsvärda arterna är.

Informationen om växtmaterial är inhämtat från följande källor:

^a Bo Mossberg och Lennart Stenbergs flora - *Den nya nordiska floran*

^b Bernd Krupkas bok - *Dachbegrünung Pflanzen- und Vegetationsanwendung an Bauwerken*

^c J.P. Grim, J.G. Hodgson och R. Hunts bok - *Comparative Plant Ecology a functional approach to common British species*

^e Ellenbergs växtsammanställning på hemsida - <http://statedv.boku.ac.at/Ellenberg>

^h Pelle Holmberg och Anders Rapps bok - *Året-runt-floran Vilda blommor sommar och vinter*

- information saknas

Anthemis tinctoria

Latinskt namn:	<i>Anthemis tinctoria</i>
Svenskt namn:	färgkulla ^a
Familj:	Astraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 20-70 cm ^a grönt tak ståndort 40-60 cm ^b
Blomningstid:	juni-september ^{a, b}
Naturlig ståndort:	väggkant, grustag, banvall, åkerren, torrbacke, bryn, ruderatmark ^a
Växer i pH:	gärna kalkhaltig mineraljord ^a måttligt sura till svagt sura-svagt basiska mark ^c
Näringsstatus:	näringsrik mark ^a fattig-måttlig ^e
Hydrologi:	mycket torr till torr mark ^c torr mark ^a
Sol/skuggtålighet:	torr öppen mark ^a varmt, halvljust-fulltljus ^e
Skiktdjup:	10-60 cm ^b
Blomningsfärg:	starkt gul, sällan blekgul ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	sommargrön växt med övervintrande knoppar nära jordytan ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 26: *Anthemis tinctoria*.

Campanula persicifolia

Latinskt namn:	<i>Campanula persicifolia</i>
Svenskt namn:	stor blålocka ^a
Familj:	Campanulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 30-100 cm ^a grönt tak ståndort 40-60 cm ^b
Blomningstid:	juni-augusti ^a juni-juli ^b
Naturlig ståndort:	hagmark, lund, bryn, slänt, klippbrant, vägren, gles skog ^a
Växer i pH:	svagt sura-svagt basiska till basiska och kalkrika jordar ^c
Näringsstatus:	näringsrik mark ^a fattig mark ^c
Hydrologi:	frisk ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a halvvarmt, halvskuggiga läge ^c
Skiktdjup:	15-60 cm ^b
Blomningsfärg:	klar blå, sällan vit ^a
Lövfärg:	gröna ^a
Livsform:	sommargrön växt med övervintrande knoppar nära jordytan ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 27: *Campanula persicifolia*.

Centaurea jacea

Latinskt namn:	<i>Centaurea jacea</i>
Svenskt namn:	rödclint ^a
Familj:	Astraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 30-80 cm ^a grönt tak ståndort 30-80 cm ^b
Blomningstid:	juli-september ^a
Naturlig ståndort:	vägren, bryn, snår, grustag, alvarvät betesmark, bangård, ruderatmark ^a
Växer i pH:	oberoende ^e
Näringsstatus:	oberoende ^e
Hydrologi:	mullrik torr-frisk mark ^a oberoende ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a halvljust-fulltjust ^c
Skiktdjup:	15-60 cm ^b
Blomningsfärg:	rosarött ^b
Lövfärg:	gråaktiga ^a
Livsform:	sommargrön växt med övervintrande knoppar nära jordytan ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 28: *Centaurea jacea*.

Centaurea scabiosa

Latinskt namn:	<i>Centaurea scabiosa</i>
Svenskt namn:	väddclint ^a
Familj:	Astraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 30-100 cm ^a grönt tak ståndort 30-70 cm ^b
Blomningstid:	juli-september ^a juli-augusti ^b
Naturlig ståndort:	banvall, åkerren, vägren, torrbacke, grustag, dyn, betesmark, hållmark ^a
Växer i pH:	gärna kalkhaltig sandmark ^a svagt sura-svagt basiska till basiska och kalkrika ^e
Näringsstatus:	fattig mark ^e
Hydrologi:	torrt-friskt ^a torr mark
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a , halvljust läge ^c
Skiktdjup:	15-60 cm ^b
Blomningsfärg:	purpurrosa ^b , sällan ljusröda eller vit ^a
Lövfärg:	mörkgröna ^a
Livsform:	sommargrön växt med övervintrande knoppar nära jordytan ^c
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 29: *Centaurea scabiosa*.

Cichorium intybus

Latinskt namn:	<i>Cichorium intybus</i>
Svenskt namn:	cikoria ^a
Familj:	Astraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 30-100 cm ^a
Blomningstid:	juli-september ^a
Naturlig ståndort:	väggkant, träda, tipp, ruderat mark, gräsmatta ^a
Växer i pH:	kalkhaltig sandmark ^a svagt sur-svagt basiska till basiska och kalkrika marker ^e
Näringsstatus:	näringsrik mark ^a mark med måttlig tillgång på näring ^e
Hydrologi:	torr lucker mark ^a , torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	solöppen ^a , varmt, fullt ljus ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	ljusblå, sällan vit ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	sommargrön ^e
Lämplighet:	-



Figur 30: *Cichorium intybus*.

Echium vulgare

Se beskrivning under kapitel 5.1.1

Filipendula vulgaris

Se beskrivning under kapitel 5.1.1

Galium verum

Se beskrivning under kapitel 5.1.1

Hypericum perforatum

Latinskt namn:	<i>Hypericum perforatum</i>
Svenskt namn:	johannesört ^a
Familj:	Clusiaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 20-80 cm ^a
Blomningstid:	juli-september ^a
Naturlig ståndort:	torrbacke, bangård, väggkant, bryn, grustag, hållmark, krattskog ^a
Växer i pH:	måttligt sur till svagt sur-svagt basisk ^e
Näringsstatus:	fattig till måttlig mark ^e
Hydrologi:	torr sand- eller grusmark ^a , torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen varm mark ^a varmt, halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	gul ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	sommargrön ^e
Lämplighet:	-



Figur 31: *Hypericum perforatum*.

Hypochoeris maculata

Latinskt namn:	<i>Hypochoeris maculata</i>
Svenskt namn:	slätterfibbla ^a
Familj:	Astraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 20-70 cm ^a
Blomningstid:	juni-juli ^a
Naturlig ståndort:	naturbetesmark, väggkant, hed, dyn, gles skogsslutning, bryn, ekbacke hållmark, klipphylla ^a
Växer i pH:	måttligt sur till svagt sura-svagt basiska marker ^e
Näringsstatus:	extrem fattigt- fattigt ^e
Hydrologi:	torr sand eller moränmark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a varm, halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	starkt gul ^a
Lövfärg:	grön, blad har röd mittnerv ^a
Livsform:	-
Lämplighet:	-



Figur 32: *Hypochoeris maculata*.

Knautia arvensis

Latinskt namn:	<i>Knautia arvensis</i>
Svenskt namn:	åkervädd ^a
Familj:	Dipsacaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 30-80 cm ^a
Blomningstid:	juni-augusti ^a
Naturlig ståndort:	betesmark, torräng, bryn, ren, snår, väggkant, ruderatmark ^a oberoende ^e
Växer i pH:	fattig till måttlig mark ^e
Näringsstatus:	torr-frisk helst väl-dränerad
Hydrologi:	sandig mark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	varm, halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	blåviolett ^a
Lövfärg:	grå grön ^a
Livsform:	övervintrande bladrosett ^a
Lämplighet:	-



Figur 33: *Knautia arvensis*.

Leontodon hispidus

Latinskt namn:	<i>Leontodon hispidus</i>
Svenskt namn:	sommarfibbla ^a
Familj:	Astraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-40 cm ^a
Blomningstid:	juni-augusti ^a
Naturlig ståndort:	torrbacke, slåtteräng, naturbetesmark, vägren, bryn ^a
Växer i pH:	svagt sur-svagt basiska marker ^e
Näringsstatus:	näringsrik ^a måttlig tillgång på näring-kväverik mark ^e
Hydrologi:	torrt-friskt ^a frisk mark ^e
Sol/skuggtålighet:	halvljust-fulltljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	klar gul ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	-
Lämplighet:	-



Figur 34: *Leontodon hispidus*.

Leucanthemum vulgare

Latinskt namn:	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Svenskt namn:	prästkraige ^a
Familj:	Astraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 20-70 cm ^a
Blomningstid:	juni-augusti ^a
Naturlig ståndort:	bangård, väggkant, gräsmatta, bryn skogsglänta, naturbetesmark, åkerren ^a
Växer i pH:	oberoende ^e
Näringsstatus:	näringsfattig mark ^e
Hydrologi:	frisk-torr mark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	vit ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	övervintrande rosett ^a
Lämplighet:	-



Figur 35: *Leucanthemum vulgare*.

Lotus corniculatus

Latinskt namn:	<i>Lotus corniculatus</i>
Svenskt namn:	käringtand ^a
Familj:	Fabaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-40 cm ^a grönt tak ståndort 5-15 cm ^a
Blomningstid:	juni-augusti ^a maj-juni ^b
Naturlig ståndort:	slänt, betesmark, vägren, bangård, grustag, dyn, hed fuktäng, ruderatmark, strandäng ^a
Växer i pH:	svagt sura-svagt basiska marker ^e
Näringsstatus:	ofta mager mark ^a näringsfattig mark ^e
Hydrologi:	torr-frisk gärna sandig mark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	halvljust läge ^e
Skiktdjup:	10-60 cm ^b
Blomningsfärg:	gul, lite rödaktig på utsidan ^a
Lövfärg:	-
Livsform:	sommargrön ^{b, e}
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 36: *Lotus corniculatus*.

Malva moschata

Latinskt namn:	<i>Malva moschata</i>
Svenskt namn:	myskmalva ^a
Familj:	Malvaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 30-80 cm ^a
Blomningstid:	juli-september ^a
Naturlig ståndort:	prydnadsväxt som kan förvildas på vägkant, bryn, betesmarker, grustag, åkerren, tipp, industrimark ^a
Växer i pH:	svagt sura-svagt basiska marker ^e
Näringsstatus:	näringsrik mark ^a fattig till måttlig mark ^e
Hydrologi:	torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen ^a varmt, halvljust-fulltjust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	rosenröda eller vita ^a
Lövfärg:	rent gröna ^a
Livsform:	-
Lämplighet:	-



Figur 37: *Malva moschata*.

Plantago media

Latinskt namn:	<i>Plantago media</i>
Svenskt namn:	rödkämpe ^a
Familj:	Plantaginaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 15-50 cm ^a grönt tak ståndort 5-15 cm ^b
Blomningstid:	maj-juli ^a maj-juni ^b
Naturlig ståndort:	torräng, gräsmatta, betesmark, berghäll, bryn, vägkant, bangård ^a
Växer i pH:	svagt sur-svagt basisk mark ^c gärna kalkhaltig mark ^a
Näringsstatus:	näringsfattig mark ^c
Hydrologi:	torr mark ^a torrt-friskt ^c
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a halvljust läge ^c
Skiktdjup:	10-60 cm ^a
Blomningsfärg:	vit ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	övervintrar grönt ^b
Lämplighet:	Varaktig och kortlivad ört lämplig för extensivt grönt tak. ^b



Figur 38: *Plantago media*.

Primula veris

Latinskt namn:	<i>Primula veris</i>
Svenskt namn:	gullviva ^a
Familj:	Primulaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-30 cm ^a
Blomningstid:	april-maj ^a
Naturlig ståndort:	glesa örtrik skog, vägren, naturbetesmark, löväng, bryn ^a
Växer i pH:	svagt sura-svagt basiska till Basiska och kalkrika marker ^c
Näringsstatus:	näringsrik mark ^a näringsfattig mark ^c
Hydrologi:	frisk, väl-dränerad mark ^a torrt-friskt ^c
Sol/skuggtålighet:	halvljust läge ^c
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	gul ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	-
Lämplighet:	-



Figur 39: *Primula veris*.

Rhinanthus minor

Latinskt namn:	<i>Rhinanthus minor</i>
Svenskt namn:	ängsskallra ^a
Familj:	Scrophulariaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-30 cm ^a
Blomningstid:	maj-juli ^a
Naturlig ståndort:	gräshed, vägkant, ängsmark, gles skogsmark, ruderatmark ^a
Växer i pH:	oberoende ^e
Näringsstatus:	näringsfattig mark ^e
Hydrologi:	torr-fuktig mark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen mark ^a halvvarmt, halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	ljusgul ^a
Lövfärg:	mörk grön ^a
Livsform:	sommargrön ^h
Lämplighet:	-



Figur 40: *Rhinanthus minor*.

Saxifraga granulata

Latinskt namn:	<i>Saxifraga granulata</i>
Svenskt namn:	mandelblom ^a
Familj:	Saxifragaceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 10-35 cm ^a
Blomningstid:	maj-juni ^a
Naturlig ståndort:	naturbetesmark, torräng, hållmark, vägkant, trädesåkrar, grusbacke, bergbrant ^a
Växer i pH:	oberoende ^e
Näringsstatus:	näringsfattig mark ^e
Hydrologi:	torr-frisk väl-dränerad sand- eller grusmark ^a torrt-friskt ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen ^a halvvarmt, halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	vit ^a
Lövfärg:	gröna ^a
Livsform:	bladrosett utvecklas på hösten ^a
Lämplighet:	-



Figur 41: *Saxifraga granulata*.

Senecio jacobaea

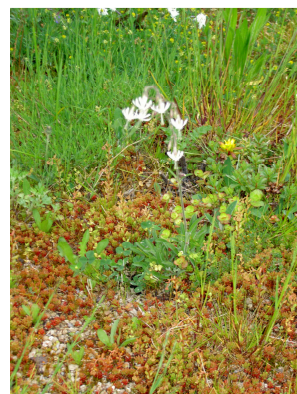
Latinskt namn:	<i>Senecio jacobaea</i>
Svenskt namn:	stånds ^a
Familj:	Asteraceae ^a
Växthöjd:	naturlig ståndort 30-100 cm ^a
Blomningstid:	juli-september ^a
Naturlig ståndort:	gräsbacke, bryn, betesmark, banvall, vägkant, vägsränning, ödetomt ^a
Växer i pH:	svagt sura-svagt basiska marker ^e
Näringsstatus:	måttlig tillgång på näring ^e
Hydrologi:	torr sandig mulljord ^a torr- frisk mark ^e
Sol/skuggtålighet:	öppen ^a halvvarmt , halvljust-fulltjust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	gyllengul ^a
Lövfärg:	grön ^a
Livsform:	-
Lämplighet:	-



Figur 42: *Senecio jacobaea*.

Silene nutans

Latinskt namn:	<i>Silene nutans</i>
Svenskt namn:	backglim ^a
Familj:	Caryophyllaceae ^a
Växthöjd:	15-50 cm ^a
Blomningstid:	juni-juli ^a
Naturlig ståndort:	torrbacke, hållmark, klippa, ås, bryn, slänter, grusgrop, vägsränning ^a
Växer i pH:	svagt sura-svagt basiska marker ^e
Näringsstatus:	näringsfattig mark ^e
Hydrologi:	öppen torr gärna kalkhaltig mark ^a torr mark ^e
Sol/skuggtålighet:	halvljust läge ^e
Skiktdjup:	-
Blomningsfärg:	vit ^a
Lövfärg:	-
Livsform:	mörkgrön ^a
Lämplighet:	-



Figur 43: *Silene nutans*.

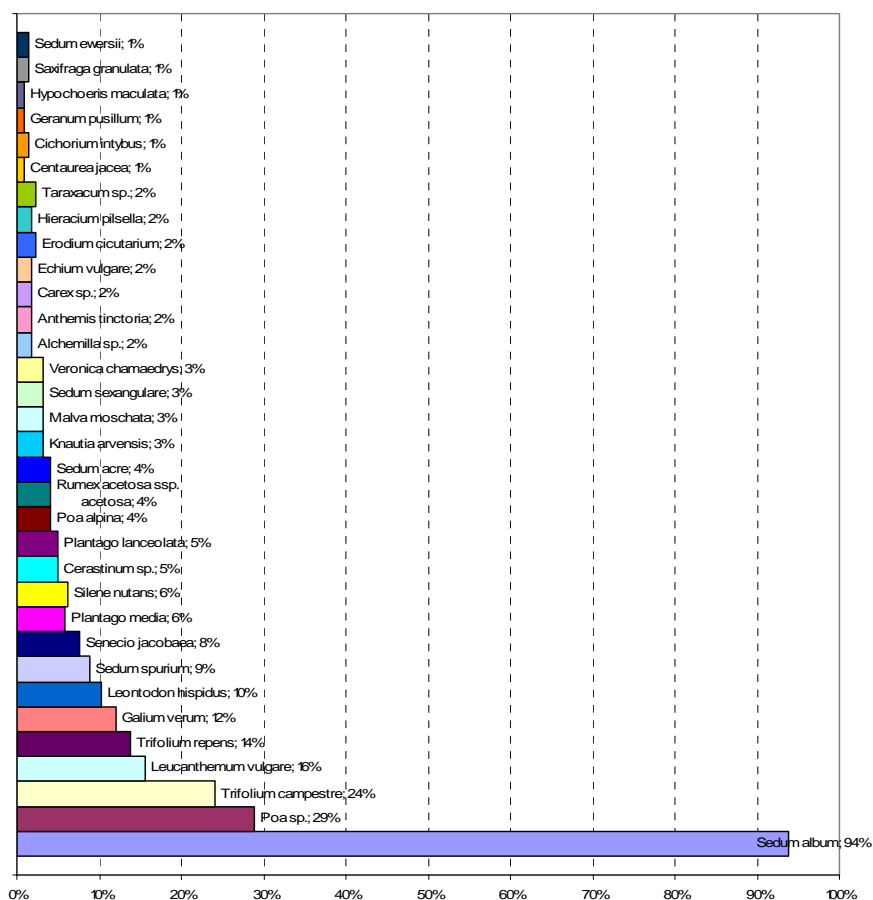
5.2 Inventeringsresultat

I kommande kapitel kommer de plana ytornas och de upphöjda kullarnas inventeringsresultat att presenteras.

5.2.1 Inventeringsresultat plana ytor

Vid inventering av de tre sektionerna har planterade arter och spontanetablerade växter med olika frekvens återfunnits. Ur stapeldiagrammet, figur 44 kan utläsas att *Sedum album* har den starkaste etableringen på de inventerade plana rutorna. De sedumarter som etablerat sig, förutom *Sedum album*, är *Sedum spurium*, *Sedum acre*, *Sedum sexangulare* och *Sedum ewersii* med en etableringsfrekvens mellan 1-9 %, för exakt etableringsfrekvens se figur 44. På takets plana områden har alla Sedumarter spritts ut som sedumskott.

De pluggplanterade arterna som har återfunnits i inventeringsrutorna är *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Poa alpina*, *Echium vulgare* och *Hieracium pilsella*. Etableringsfrekvensen varierar mellan 2-12 %, se figur 44. *Galium verum* och *Echium vulgare* har både frösått och planterats som pluggplantor. *Campanula rotundifolia*, *Dianthus arenarius*, *Dianthus deltoides*, *Filipendula vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Potentilla tabernaemontani*, *Sedum floriferum* *Weihenstephaner Gold*, *Thymus serpyllum* och *Veronica spicata* är pluggplantor som inte återfunnits på de plana inventeringsrutorna. Däremot har *Campanula rotundifolia*, *Dianthus arenarius*, *Dianthus deltoides*, *Filipendula vulgaris*, *Origanum vulgare* och *Sedum floriferum* *Weihenstephaner Gold* återfunnits på takets plana områden, dock inte i de inventerade rutorna.



Figur 44: Total etableringsfrekvens på plana storrutor.

Poa sp., *Trifolium campestre*, *Trifolium repens*, *Cerastium sp.*, *Rumex acetosa ssp. acetosa*, *Veronica chamaedrys*, *Carex sp.*, *Erodium cicutarium*, *Taraxacum sp.*, *Geranium pusillum*, och *Alchemilla sp.* har spontanetablerat sig på de plana inventerade ytorna. För exakt frekvensangivelse se figur 44. Eftersom inventeringen utfördes innan sommarens ogrärensning syns ogräsförekomsten i inventeringsresultatet. Ogräs är spontanetablerade växter som inte är önskvärda på platsen och som riskerar att ta över vegetationen.

Olika arter av *Poa* har noterats på ytorna. Mestadels har det visat sig vara *Poa annua*, men även andra *Poa* har registrerats. Gröe har i detta arbete valts att betecknas som *Poa sp.*.

Tabell 5: Planterade och spontanetablerade växters etableringsfrekvenser på de inventerade plana ytorna. Etableringsfrekvensen presenteras separat för de tre sektionerna

Art	Etableringsfrekvens (%)		
	Sektion 1	Sektion 2	Sektion 3
<i>Alchemilla sp.</i>	0	0	5
<i>Anthemis tinctoria</i>	0	5	0
<i>Carex sp.</i>	0	5	0
<i>Centaurea jacea</i>	3	0	0
<i>Cerastium sp.</i>	7	0	8
<i>Cichorium intybus</i>	4	0	0
<i>Echium vulgare</i>	0	0	5
<i>Erodium cicutarium</i>	4	0	3
<i>Galium verum</i>	5	21	9
<i>Geranium pusillum</i>	3	0	0
<i>Hieracium pilsella</i>	4	0	1
<i>Hypochoeris maculata</i>	0	3	0
<i>Knautia arvensis</i>	0	1	8
<i>Leontodon hispidus</i>	21	4	5
<i>Leucanthemum vulgare</i>	15	21	11
<i>Malva moschata</i>	3	4	3
<i>Plantago lanceolata</i>	12	3	0
<i>Plantago media</i>	13	0	4
<i>Poa alpina</i>	7	5	0
<i>Poa sp.</i>	28	13	45
<i>Rumex acetosa ssp. Acetosa</i>	12	0	0
<i>Saxifraga granulata</i>	4	0	0
<i>Sedum acre</i>	0	5	7
<i>Sedum album</i>	100	85	96
<i>Sedum ewersii</i>	0	0	4
<i>Sedum sexangulare</i>	3	0	7
<i>Sedum spurium</i>	0	4	23
<i>Senecio jacobaea</i>	7	11	5
<i>Silene nutans</i>	15	4	0
<i>Taraxacum sp.</i>	4	0	3
<i>Trifolium campestre</i>	52	8	12
<i>Trifolium repens</i>	5	35	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	9	0	0

Arter som har återfunnits i alla tre sektionerna är *Galium verum*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Malva moschata*, *Poa sp.*, *Sedum album*, *Senecio jacobaea*, *Trifolium campestre* och *Trifolium repens*. Av dessa arter har *Sedum album* den starkaste etableringen och därefter kommer *Trifolium campestre*, *Leucanthemum vulgare* och *Galium verum*.

De sedumskottsväxter som återfunnits på **sektion 1** är *Sedum album* och *Sedum sexangulare*. *Sedum album* har återfunnits i alla smårutor i sektionen, dvs. etableringsfrekvensen är 100 %. *Sedum sexangulare* har en etableringsfrekvens på 3 %. Pluggplantan *Plantago lanceolata* och frösådda arterna *Leontodon hispidus*, *Silene nutans*, *Leucanthemum vulgare*, och *Plantago*

media har en etablering med ≥ 10 %. I sektion 1 har pluggplantorna *Hieracium pilsella*, *Galium verum* och *Poa alpina* en något lägre etablering. De har en etableringsfrekvens under 10 %. Detta gäller även för de frösådda arterna *Senecio jacobaea*, *Galium verum*, *Cichorium intybus*, *Saxifraga granulata*, *Malva moschata* och *Centaurea jacea*. Etableringsfrekvensvärde kan utläsas i tabell 5.

Förekomsten av ogräset *Trifolium campestre* är mycket stark, 52 %. Ogräsen *Trifolium repens*, 5 % och *Taraxacum sp.*, 4 % har börjat nästla sig in i takvegetationen. Arter som dessutom har spontanetablerat sig på de inventerade plana rutorna är *Poa sp.*, *Rumex acetosa ssp. acetosa*, *Veronica chamaedrys*, *Cerastium sp.*, *Erodium cicutarium*, och *Geranium pusillum*, för frekvensvärde se tabell 5.

Även på **sektion 2** dominerar *Sedum album* med en frekvens på 85 %. *Sedum spurium* och *Sedum acre* har återfunnits i rutorna med frekvensen 4 respektive 5 %. Alla sedumarter är från utströdda sedumskott. Pluggplantan *Galium verum* har en etablering med ≥ 10 %. Det samma gäller för de frösådda arterna *Leucanthemum vulgare*, *Galium verum* och *Senecio jacobaea*. Etableringsfrekvensen för de pluggplanterade *Plantago lanceolata*, *Poa alpina*, *Sedum spurium* och *Sedum acre*, samt för de frösådda arterna *Anthemis tinctoria*, *Hypochoeris maculata*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Malva moschata* och *Silene nutans* har observerats ligga under 10 %. För exakt etableringsfrekvensvärde se tabell 5.

Det ogräs som har den starkaste förekomsten på sektion 2 är *Trifolium repens*, 35 %. Även *Trifolium campestre* har återfunnits i takvegetationen. Hittade, spontanetablerade växter i vegetationen är *Carex sp.* och *Poa sp.*, se tabell 5 för etableringsfrekvensvärde.

Precis som i de två andra sektionerna har *Sedum album* på **sektion 3** en mycket lyckosam förökning, 96 %. Utöver *Sedum album* har de utströdda sedumskottsarterna *Sedum ewersii*, 4 %, *Sedum sexangulare*, 7 %, *Sedum acre*, 7 %, *Sedum spurium*, 23% etablerat sig i rutorna. Pluggplantorna *Echium vulgare*, *sedum spurium* och *Hieracium pilsella* samt frösådda *Leucanthemum vulgare* har återfunnits med en frekvens ≥ 10 %. De frösådda arter *Galium verum*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*, *Senecio jacobaea* och *Malva moschata* har återfunnits med en etableringsfrekvens < 10 %. För exakta etableringsfrekvensvärde se tabell 5.

Trifolium campestre, 12% har en betydligt lägre uppmätt frekvens än i sektion 1. Ogräset *Trifolium repens* och *Taraxacum sp.* har påträffats även på denna sektion. *Alchemilla sp.*, *Erodium cicutarium* och *Poa sp.* har spontanetablerat sig på de inventerade plana ytorna, se tabell 5 för exakta etableringsfrekvensvärde

5.2.2 Inventeringsresultat kullar

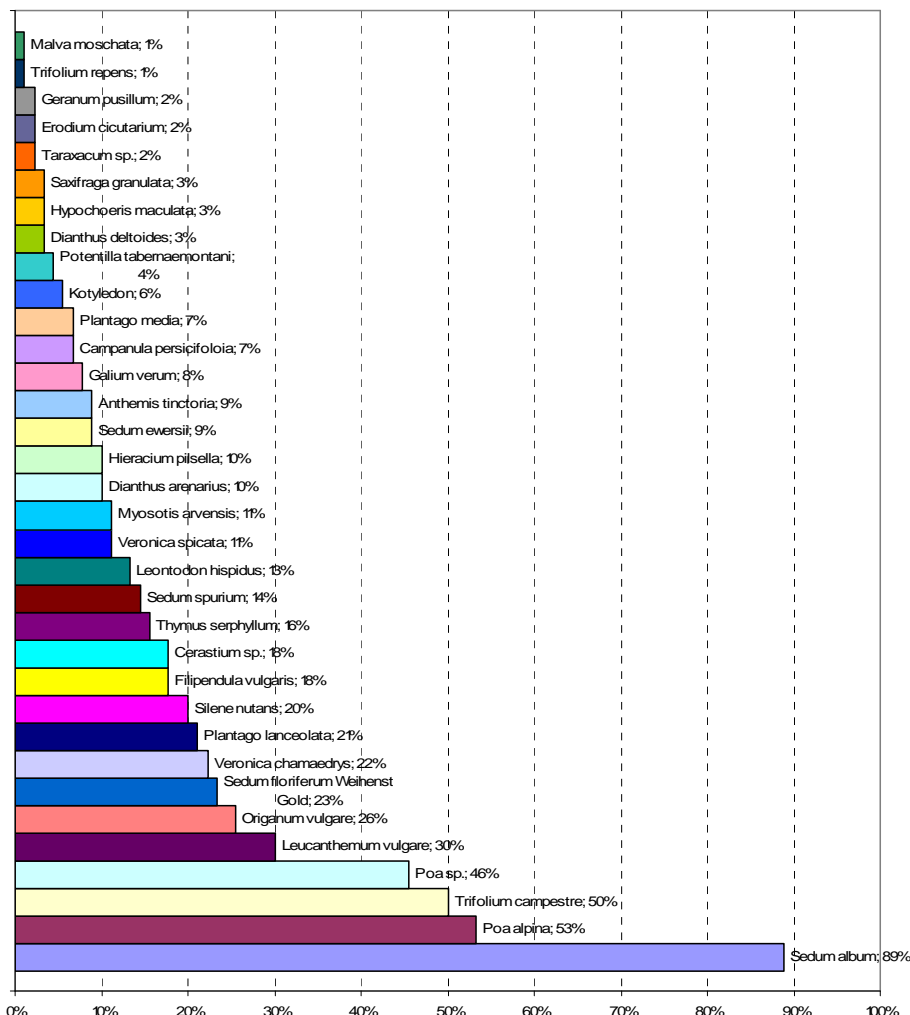
Vid inventering av kullarna på de tre sektionerna har planterade arter och spontanetablerande växter med varierande frekvens hittats. Ur stapeldiagrammet, figur 45, framgår att *Sedum album* är starkast etablerad. Sedumminipluggplantor har planterats på kullarna. Förutom *Sedum album* har alla planterade sedumminipluggplantor noterats, dvs. *Sedum floriferum* *Weihenstephaner Gold*, *Sedum spurium* och *Sedum ewersii*, med en etableringsfrekvens mellan 9-23 %.

De örtpluggplanterade arterna som har återfunnits i inventeringsrutorna på kullarna med en etableringsfrekvens ≥ 10 % är *Poa alpina*, *Origanum vulgare*, *Sedum floriferum* *Weihenstephaner Gold*, *Plantago lanceolata*, *Filipendula vulgaris*, *Thymus serpyllum*,

Sedum spurium, *Veronica spicata*, *Dianthus arenarius* och *Hieracium pilsella*. Etableringsfrekvensen varierar och ligger mellan 10-53 %. Pluggplantorna *Sedum ewersii*, *Galium verum*, *Potentilla tabernaemontani* och *Dianthus deltoides* har en etableringsfrekvens <10 %. *Filipendula vulgaris* och *Galium verum* har både frösåts och planterats som pluggplantor. För exakta etableringsfrekvensvärden se figur 45.

Pluggplantor som inte har återfunnits på de inventerade kullpartierna är *Campanula rotundifolia*, *Echium vulgare* och *Veronica spicata*. Alla inplanterade arter har dock hittats på det gröna taket.

Arter ur fröblandningen har etablerat sig på inventeringsrutorna med varierande framgång. *Leucanthemum vulgare*, *Silene nutans* och *Leontodon hispidus* har etablerat sig med en frekvens ≥ 10 %. Etableringsfrekvens har en spridning mellan 13-30 %. *Anthemis tinctoria*, *Campanula persicifolia*, *Plantago media*, *Hypochoeris maculata*, *Saxifraga granulata*, och *Malva moschata* har en lägre etableringsfrekvens med en spridning på 1-9 %, se figur 45.



Figur 45: Total etableringsfrekvens på kullarnas upphöjda storrutor.

Vid inventeringen har inte *Centaurea scabiosa*, *Primula veris*, *Rhinanthus minor*, *Lotus corniculatus* och *Hypericum perforatum* hittats på kullarna. Däremot har *Centaurea scabiosa*,

Centaurea jacea, *Cichorium intybus*, *Knautia arvensis*, *Senecio jacobaea* och *Hypericum perforatum* återfunnits på andra delar av taket.

Trifolium campestre, *Poa sp.*, *Cerastium sp.*, *Myosotis arvensis*, *Taraxacum sp.*, *Erodium cicutarium*, *Geranium pusillum* och *Trifolium repens* har spontanetablerat sig på de inventerade kullrutorna.

Ogräset *Trifolium campestre* har en oönskad stark etablering med 50 %, men även *Taraxacum sp.* och *Trifolium repens* har nästlat sig in i kullarna vegetation. Flera kotyledoner har hittats. Olika arter av gröe har noterats på kullarna. Mestadels har det visat sig vara *Poa annua*, men även andra gröe har registrerats. Gröe har i detta arbete valts att betecknas som *Poa sp.*.

Tabell 6: Planterade och spontanetablerade växters etableringsfrekvenser på de inventerade kullarna. Etableringsfrekvensen presenteras separat för de tre sektionerna

Art	Etableringsfrekvens (%)		
	Sektion 1	Sektion 2	Sektion 3
<i>Anthemis tinctoria</i>	27	0	0
<i>Campanula persicifolia</i>	20	0	0
<i>Cerastium sp.</i>	37	7	10
<i>Dianthus arenarius</i>	13	17	0
<i>Dianthus deltoides</i>	10	0	0
<i>Erodium cicutarium</i>	0	0	7
<i>Filipendula vulgaris</i>	33	10	10
<i>Galium verum</i>	0	23	0
<i>Geranium pusillum</i>	0	0	7
<i>Hieracium pilsella</i>	13	17	0
<i>Hypochoeris maculata</i>	7	3	0
<i>Kotyledon</i>	17	0	0
<i>Leontodon hispidus</i>	20	10	10
<i>Leucanthemum vulgare</i>	53	7	30
<i>Malva moschata</i>	0	3	0
<i>Myosotis arvensis</i>	13	0	20
<i>Origanum vulgare</i>	53	20	3
<i>Plantago lanceolata</i>	20	27	17
<i>Plantago media</i>	0	0	20
<i>Poa alpina</i>	50	73	37
<i>Poa sp.</i>	73	7	57
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	0	10	3
<i>Saxifraga granulata</i>	3	3	3
<i>Sedum album</i>	90	100	77
<i>Sedum ewersii</i>	7	7	13
<i>Sedum floriferum</i> Weihenstephaner Gold	33	20	17
<i>Sedum spurium</i>	7	7	30
<i>Silene nutans</i>	33	7	20
<i>Taraxacum sp.</i>	7	0	0
<i>Thymus serpyllum</i>	10	20	17
<i>Trifolium campestre</i>	77	63	10
<i>Trifolium repens</i>	3	0	0
<i>Veronica chamaedrys</i>	40	0	27
<i>Veronica spicata</i>	7	17	10

Arter som har återfunnits i alla tre sektionerna är *Cerastium sp.*, *Filipendula vulgaris*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Origanum vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Poa alpina*, *Sedum album*, *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold*, *Sedum spurium*, *Silene nutans*, *Thymus serpyllum* och *Veronica spicata*. *Sedum album* har starkaste etableringen av dessa arter och därefter kommer *Poa alpina*, *Leucanthemum vulgare*, *Origanum vulgare* och *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold*. Alla planterade Sedumarter har etablerat sig på de tre sektionerna.

På sektion 1 har av pluggplantorna *Sedum album* den starkaste etableringsfrekvensen med 90 %. Därefter kommer *Origanum vulgare* och *Poa alpina* med 53 % respektive 50 %. En god etableringen av pluggplantorna *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold*, *Filipendula vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Dianthus arenarius*, *Hieracium vulgare*, *Dianthus deltoides* och *Thymus serpyllum* har registrerats. Deras etableringsfrekvens ligger ≥ 10 %. Även de frösådda örterna *Leucanthemum vulgare*, *Filipendula vulgaris*, *Silene nutans*, *Anthemis tinctoria*, *Campanula persicifolia* och *Leontodon hispidus* har noterats med en etableringsfrekvens ≥ 10 %. Pluggplantorna *Sedum spurium*, *Sedum ewersii* och *Veronica spicata* samt de frösådda arterna *Hypochoeris maculata* och *Saxifraga granulata* har återfunnits med en etableringsfrekvens < 10 %. För exakta etableringsfrekvensvärde se tabell 6.

Förekomsten av ogräset *Trifolium campestre* är mycket stark, 77 %. Även *Taraxacum*, och *Trifolium repens* har noterats i vegetationen. De spontanetablerade arterna *Poa sp.*, *Veronica chamaedrys*, *Cerastium sp.* och *Myosotis arvensis* har etablerat sig på de inventerade kullpartierna. I denna sektion har flera kotyledoner återfunnits. Se tabell 6 för etableringsfrekvensvärde.

I **sektion 2** har *Sedum album* återfunnits i alla smårutor. Pluggplantan *Poa alpina* har också en mycket god etablering med 73 %. Pluggplantorna *Plantago lanceolata*, *Galium verum*, *Origanum vulgare*, *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold*, *Thymus serpyllum*, *Dianthus arenarius*, *Hieracium pilsella*, *Veronica spicata*, *Filipendula vulgaris* och *Potentilla tabernaemontani* samt frösådda *Leontodon hispidus* har en etablering med frekvens ≥ 10 %. Pluggplantorna *Sedum ewersii*, *Sedum spurium* samt de frösådda örterna *Silene nutans*, *Leucanthemum vulgare*, *Hypochoeris maculata*, *Saxifraga granulata*, *Malva moschata* och har hittats på kullarna med en frekvens < 10 %. I tabell 6 kan de exakta värdena för etableringsfrekvensen utläsas.

Poa sp. och *Cerastium* har spontanetablerat sig på ytan, frekvens 7 %. Ogräset *Trifolium campestre* har en mycket stark förökning, 63 %.

Även på **sektion 3**, se tabell 6, har pluggplantorna *Sedum album*, 77 % och *Poa alpina*, 37 % en mycket god etablering. Pluggplantorna *Sedum spurium*, *Plantago lanceolata*, *Thymus serpyllum*, *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold*, *Sedum ewersii*, *Veronica spicata* och *Filipendula vulgaris*, samt frösådda *Leucanthemum vulgare*, *Silene nutans*, *Plantago media* och *Leontodon hispidus* har en etablering med frekvens ≥ 10 %. Pluggplantorna *Potentilla tabernaemontani* och *Origanum vulgare* samt den frösådda örten *Saxifraga granulata* har funnits på ytan, frekvens < 10 %. I tabell 6 kan etableringsfrekvensvärdena utläsas.

Poa sp., *Veronica chamaedrys* och *Erodium cicutarium* har spontanetablerat sig på kullarna. Ogräset *Trifolium campestre* har etablerat med en frekvens på 10 %.

5.2.3 Resultatsammanställning

De pluggplantor som har etablerat sig bäst på både de tjocka och tunna substratdjupen är *Sedum album*, *Poa alpina*, *Origanum vulgare* och *Plantago lanceolata*. Alla pluggplanterade arter har återfunnits på taket. *Campanula rotundifolia* har inte noterats i de inventerade rutorna men observerats på taket.

De frösådda arterna som har etablerat sig bäst både på de tjocka och tunna substratdjupen är *Leucanthemum vulgare*, *Silene nutans*, *Leontodon hispidus*, *Galium verum* och *Filipendula vulgaris*. De frösådda arter *Lotus corniculatus*, *Primula veris* och *Rhinanthus minor* har inte påträffats på taket. I tabell 7 presenteras de pluggplanterade och frösådda växternas etableringsfrekvens tillsammans med arternas krav på ståndorten.

Tabell 7: Etableringsfrekvens och växternas krav på ståndort sorterad efter total förekomst i inventerade rutor - gräs / örter (P=mini-pluggplanta, F=frösådd, x=information saknas)

Art	Etablerings- frekvens plan yta (%)	Etablerings- frekvens kulle (%)	pH-värde	Näringsstatus	Hydrologi	Rek. substrat djup (cm)
<i>Poa alpina</i>	4 (P)	53 (P)	oberoende	kväverik	frisk	x
<i>Leucanthemum vulgare</i>	16 (F)	30 (F)	oberoende	näringsfattig	torr-frisk	x
<i>Origanum vulgare</i>		26 (P)	svagt sura-svagt basiska till basiska o kalkrika	näringsfattig	torr	10-60
<i>Plantago lanceolata</i>	5 (P)	21 (P)	oberoende	oberoende	oberoende	10-60
<i>Silene nutans</i>	6 (F)	20 (F)	svagt sura-svagt basiska	näringsfattig	torr	x
<i>Leontodon hispidus</i>	10 (F)	13 (F)	svagt sura-svagt basiska	måttlig tillgång- kväverik	torr-frisk	x
<i>Galium verum</i>	12 (P/F)	8 (P/F)	svagt sura-svagt basiska	extremt fattig	torr-frisk	10-60
<i>Filipendula vulgaris</i>		18 (P/F)	svagt sura-svagt basiska till basiska o kalkrika	extremt fattig	torr	x
<i>Thymus serpyllum</i>		16 (P)	måttligt sur	extremt fattig	mycket torrt- torrt	6-25
<i>Plantago media</i>	6 (F)	7 (F)	svagt sura-svagt basiska till basiska o kalkrika	näringsfattig	torr-frisk	10-60
<i>Hieracium pilsella</i>	2 (P)	10 (P)	oberoende	extremt fattigt- fattigt	torr-frisk	6-60
<i>Anthemis tinctoria</i>	2 (F)	9 (F)	måttligt sur till svagt sura- svagt basisk	fattig-måttlig	mycket torrt- torrt	10-60
<i>Veronica spicata</i>		11 (P)	måttligt sur	extremt fattigt- fattigt	mycket torrt- torrt	10-60
<i>Dianthus arenarius</i>		10 (P)	kalkhaltig	x	torr	x
<i>Senecio jacobaea</i>	8 (F)		svagt sura-svagt basiska	måttlig tillgång	torr-frisk	x
<i>Campanula persicifolia</i>		7 (F)	svagt sura-svagt basiska till basiska o kalkrika	näringsfattig	torr-frisk	15-60
<i>Hypochoeris maculata</i>	1 (F)	3 (F)	måttligt sur till svagt sura- svagt basisk	extremt fattigt- fattigt	torr-frisk	x
<i>Malva moschata</i>	3 (F)	1 (F)	svagt sura-svagt basiska	fattig-måttlig	torr-frisk	x
<i>Potentilla tabernaemontani</i>		4 (P)	kalkhaltig	x	torr	x
<i>Saxifraga granulata</i>	1 (F)	3 (F)	oberoende	näringsfattig	torr-frisk	x
<i>Dianthus deltoides</i>		3 (P)	sur	extremt fattigt- fattigt	torr-frisk	6-60
<i>Knautia arvensis</i>	3 (F)		oberoende	fattig-måttlig	torr-frisk	x
<i>Echium vulgare</i>	2 (P/F)		oberoende	fattig-måttlig	torr-frisk	10-60
<i>Centaurea jacea</i>	1 (F)		oberoende	oberoende	oberoende	15-60
<i>Cichorium intybus</i>	1 (F)		svagt sura-svagt basiska till basiska o kalkrika	måttlig tillgång	torr-frisk	x

Sedum album, *Sedum spurium* och *Sedum ewersii* har etablerat sig både på de plana inventeringsrutorna, men också på de upphöjda inventeringskullarna. *Sedum floriferum* *Weihenstephaner Gold* har setts på kullarna, dock inte i inventeringsrutorna. I tabell 8 kan sedumväxternas etableringsfrekvens och krav på ståndort utläsas.

Tabell 8: Etableringsfrekvens och växternas krav på ståndort sorterad efter total förekomst i inventerade rutor - *Sedum* (P=minipluggplanta, SS=sedumskott, x=information saknas)

Art	Etablerings- frekvens plan yta (%)	Etablerings- frekvens kulle (%)	pH-värde	Näringsstatus	Hydrologi	Rek. substrat djup (cm)
<i>Sedum album</i>	94 (SS)	98 (P)	oberoende	extremt fattig	mycket torrt-torrt	2-10
<i>Sedum spurium</i>	9 (SS)	14 (P)	måttligt sur	fattig	torr	2-10
<i>Sedum floriferum Weihenstephaner Gold</i>	-	22 (P)	X	x	x	6-15
<i>Sedum ewersii</i>	1 (SS)	9 (P)	x	information saknas	x	2-15
<i>Sedum acre</i>	4 (SS)	-	oberoende	extremt fattig	mycket torrt-torrt	2-10
<i>Sedum sexangulare</i>	3 (SS)	-	måttligt sura till svagt sura-svagt basiska	extremt fattig	mycket torrt-torrt	2-10

I tabell 9 är de påträffade spontanetablerade arterna listade. *Poa sp.*, *Trifolium campestre* och *Cerastium sp.* är de arter som uppvisar starkaste utbredning på taket. Spontanetablering av både ogräs och örter har registrerats. Kotyledoner har noterats på kullarna.

Tabell 9: Spontanetablerade växters etableringsfrekvens och deras krav på ståndort sorterad efter total förekomst i inventerade rutor (Ellenberg, 2008)

Art	Etablerings- frekvens plan yta (%)	Etablerings- frekvens kulle (%)	pH	Näringshalt	Hydrologi
<i>Poa sp.</i>	29	46	oberoende	synnerligen god tillgång	torrt
<i>Trifolium campestre</i>	24	50	måttligt sur till svagt sur-svagt basisk	fattig	torr-frisk
<i>Cerastium sp.</i>	5	18	sura-måttligt sura	måttlig tillgång-kväverik	frisk
<i>Trifolium repens</i>	14	1	måttligt sur till svagt sur-svagt basisk	måttlig tillgång-kväverik	frisk
<i>Myosotis arvensis</i>	0	11	oberoende	måttlig tillgång-kväverik	frisk
<i>Kotyledon</i>	0	6	x	x	x
<i>Erodium cicutarium</i>	2	2	oberoende	oberoende	torr-frisk
<i>Rumex acetosa ssp. acetosa</i>	4	0	oberoende	måttlig tillgång-kväverik	oberoende
<i>Taraxacum sp.</i>	2	2	måttligt sur	måttlig tillgång-kväverik	frisk
<i>Geranium pusillum</i>	1	2	oberoende	kväverik	torr-frisk
<i>Veronica chamaedrys</i>	3	0	svagt sura-svagt basiska	måttlig tillgång-kväverik	frisk
<i>Alchemilla sp.</i>	2	0	kraftigt sur-sur	extremt fattigt-fattigt	frisk
<i>Carex sp.</i>	2	0	Oberoende	oberoende	oberoende

I tabell 10, nästa sida, kan standardavvikelse för de arter som har återfunnits på de plana, respektive på de upphöjda inventerade ytorna utläsas. Till grund för uträkningen av standardavvikelse ligger samtliga storrutors etableringsfrekvens. Standardavvikelserna nedan visar att det finns en mycket stor etableringsvariation på de upphöjda kullarna.

Tabell 10: Standardavvikelse angivet för de plana ytorna och de upphöjda kullarna. Storrutorna för kullarna, respektive de plana ytorna ligger till grund för uträkningen av standardavvikelse

Art	Standard- avvikelse (%) planyta	Standard- avvikelse (%) kulle	Art	Standard- avvikelse (%) planyta	Standard- avvikelse (%) kulle
<i>Alchemilla sp.</i>	4,0		<i>Origanum vulgare</i>	26,0	
<i>Anthemis tinctoria</i>	5,3	23,2	<i>Plantago lanceolata</i>	7,9	21,0
<i>Campanula persicifolia</i>		20,0	<i>Plantago media</i>	12,0	16,6
<i>Carex sp.</i>	5,3		<i>Poa alpina</i>	6,3	29,2
<i>Centaurea jacea</i>	2,7		<i>Poa sp.</i>	29,5	34,2
<i>Cerastium sp.</i>	9,8	17,2	<i>Potentilla tabernaemontani</i>		7,3
<i>Cichorium intybus</i>	4,0		<i>Rumex acetosa ssp. Acetosa</i>	8,5	
<i>Dianthus arenarius</i>		13,2	<i>Saxifraga granulata</i>	4,0	5,0
<i>Dianthus deltoides</i>		10,0	<i>Sedum acre</i>	6,3	
<i>Echium vulgare</i>	5,3		<i>Sedum album</i>	10,4	23,2
<i>Erodium cicutarium</i>	4,5	6,7	<i>Sedum ewersii</i>	4,0	10,5
<i>Filipendula vulgaris</i>		21,7	<i>Sedum sexangulare</i>	4,8	
<i>Galium verum</i>	21,6	23,3	<i>Sedum spurium</i>	15,1	16,7
<i>Geranium pusillum</i>	2,7	6,7	<i>Senecio jacobaea</i>	9,0	
<i>Hieracium pilsella</i>	4,1	20,0	<i>Silene nutans</i>	9,8	18,7
<i>Hypochoeris maculata</i>	2,7	7,1	<i>Taraxacum sp.</i>	3,5	6,7
<i>Kotyledon</i>	8,8		<i>Thymus serpyllum</i>		18,8
<i>Knautia arvensis</i>	7,9		<i>Trifolium campestre</i>	32,4	42,1
<i>Leontodon hispidus</i>	11,9	13	<i>Trifolium repens</i>	32,8	3,3
<i>Leucanthemum vulgare</i>	22,1	24,0	<i>Veronica chamaedrys</i>	9,3	22,0
<i>Malva moschata</i>	4,4	3,3	<i>Veronica spicata</i>		18,3
<i>Myosotis arvensis</i>	22,6		<i>Veronica spicata</i>		18,3

6 Diskussion

6.1 Utvärdering av etableringsresultatet

6.1.1 Ståndortens växtpåverkan

Litteratur- och Internet studie är en lämplig metod för att genomföra den teoretiska lämplighetsbedömningen, samla in information om takets ståndort samt växternas egenskaper och krav på ståndorten. Att mäta pH-värdet på tre olika platser på taket ger ett säkert pH-värde då risken för mätningsfel minimeras. Att kontrollera sol- och skuggningsförhållandena när dagarna är som längst är den enklaste metoden att få fram hur platsens förutsättningar är.

För att göra en lämplighetsanalys måste man ta hänsyn till ståndorten. Hur fuktig substratblandningen är, vilket pH-värde och näringsstatus samt vilka ljus- och vindförhållanden som råder på platsen påverkar nämligen en växts etableringsförmåga (Krupka 1992). Enligt min uppfattning är ståndortens klimat, byggnads- och vegetationstekniska förutsättningar nästintill likvärdiga på de tre sektionerna. Sektion 1 är något mer vindutsatt och därför något torrare än de andra sektionerna. Taket kan dock som helhet betecknas som en solig och vindskyddad ståndort.

Det använda dräneringsmaterialet, pimpsten anses ha de bästa vegetationstekniska egenskaperna av alla dräneringsmaterial (Liesecke et al. 1989). Dräneringen fungerar tillfredställande och de borrhålen i de limmade kantstoden uppvisar god avrinning. Dräneringens egenskaper sattes på prov under 2007 års extremt regniga sommar (Lunds kommun b 2008). Dräneringslagrets goda vattengenomsläppande och vattenuppsugande egenskaper är därmed bekräftade.

Den extremt näringsfattiga substratblandningen är väl komponerad. pH-värdet ligger på 6,8. Detta ger goda etableringsförutsättningar. Vid projekteringen av taket var man rädd att vissa örter inte skulle klara sig. Därför gjordes vegetationsskiktet något tjockare än vad som annars rekommenderas³. Både sommaren 2007 års rikliga nederbörd och vegetationsskiktets djup kan vara bidragande faktorer till att substratblandningen 2007 inte torkade ut. När jag i juni 2008 inventerade taket var vegetationsskiktet tämligen fuktigt. I mitten av juli, en dryg månad senare, hade substratblandningen efter årets torra vår och försommar torkat ut. Detta tyder på goda fysikaliska substrategenskaper.

Planterade arter som föredrar torr-frisk mark och fuktig väderlek gynnades av 2007 års blöta sommar. Pluggplantan *Poa alpina* föredrar frisk mark och har haft en god tillväxt. De flesta av de återfunna frösådda arterna föredrar torr-frisk mark. Detta gäller *Campanula persicifolia*, *Cichorium intybus*, *Echium vulgare*, *Galium verum*, *Hypochoeris maculata*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Malva moschata*, *Plantago media*, *Saxifraga granulata* och *Senecio jacobaea*. De återfunna pluggplantor som vill ha frisk-torr mark är *Dianthus deltoides*, *Echium vulgare*, *Galium verum* och *Hieracium pilsella*. Alla dessa arter har haft en god etablering.

Flera av de återfunna spontanetablerade växterna föredrar frisk miljö t.ex. *Alchemilla* sp., *Cerastium* sp., *Myosotis arvensis*, *Taraxacum* sp., *Trifolium repens* och *Veronica chamaedrys*. Dessa arter har haft en framgångsrik etablering på taket och lär ha påverkats av

³ Samtal med Tobias Emilsson, Alnarp 2008-06-12

förra årets rikliga nederbörd. En rikligare förekomst i de blötare upphöjda kullarna har registrerats.

De flesta växter klarar av skuggning av gräs och örter, men klarar inte konstant slagskuggning från hus (Krupka 1992). Samtliga planterade växter föredrar halvljust till ljust läge. Då ståndorten kan betecknas som solig är växterna lämpliga med tanke på platsens solförhållande.

Marktäckande suckulenter förlorar med stigande tillgång på vatten och näring konkurrenskraften mot gräs och örter (Liesecke et al. 1989). Djupare substratblandning än det optimala för arten gör att gräs och örter tar över (Krupka). Det är möjligt att de planterade och spontanetablerade gräsens goda förekomst kan härledas ur vegetationsskiktets överdimensionering. Inventeringen tyder på god tillväxt och vegetationsskiktets fysikaliska, kemiska samt biologiska egenskaper har säkerligen bidragit till denna goda utveckling

Enligt Krupka dominerar sedumarter med visst gräsinslag på solexponerade ytor (Krupka 1992). Att örterna är så välmående på Spartas tak beror högst troligt på den täta planteringen av örter och den fuktiga substratblandningen under första vegetationsperioden. Vid optimala ståndortsförutsättningar kan gräs-örtandelen nätt och jämnt överstiga 50 % (Krupka 1992). På Spartas tak är gräs-örtandelen större, vilket tyder på att de vegetationstekniska förutsättningarna är något ”för bra” för en sedum-gräs-örtvegetation.

6.1.2 Etableringsutvärdering

Att välja inventeringsmetod är svårt så jag tog hjälp av min handledare, Tobias Emilsson. Vi valde att använda stor- och smårutemetoden. Inventeringen utfördes i början av juni. Fördelen med en tidig inventering är att ogräset inte är bortrensats och att dess utbredning syns i inventeringsresultatet. Nackdelen med tidig inventering är att den artberoende vinkelräta projektytan förändras under växtsäsongen. Detta för med sig att de arter som utvecklar sin blad- och blommassa sent missgynnas kvantitativt. Exempelvis är både *Leucanthemum vulgare* och *Silene nutans* starkt representerade på det gröna taket. Båda arters blad- och blommassa utvecklas tidigt under växtsäsongen. Detta gör att arternas projektyta i början av juni är större än t.ex. *Centaurea jacea* som utvecklar sin blad- och blommassa senare på säsongen. Detta gör att frekvensangivelsen i detta arbete inte är den viktigaste utvärderingsfaktorn. Om man däremot i framtiden vill jämföra olika års resultat kan frekvenssumman bekräfta arternas etableringsutveckling. Det är då viktigt att inventeringen sker vid samma tid på året. Etableringsfrekvensen är alltså inte den avgörande parametern när detta årets resultat diskuteras.

Att slumpa ut storrutor över hela undersökningsområdet ger generellt en god förutsättning för att statistiskt uttala sig om hela ytan (Länsstyrelsen Västra Götalands län 2004). Rutorna på kullarna slumpades ut. Rutplaceringen på de plana ytorna är mer styrd. Standardavvikelsen för de arter som återfunnits på taket visar på en mycket stor etableringsvariation.

På vissa områden förkommer en växt rikligt och på andra finns den knappt representerad. Detta gör att inventeringsresultatet inte alltid överensstämmer med det visuella intrycket som ges vid ett besök på det gröna taket. När detta är fallet har jag försökt att belysa situationen i diskussionen. Man hade fått ett säkrare resultat om fler än 9+9 storrutor hade använts (Länsstyrelsen Västra Götalands län 2004).

Relativt få antal smårutor har använts, 10 st respektive 25 st. Ett säkrare resultat hade erhållits om fler smårutor hade använts (Länsstyrelsen Västra Götalands län 2004).

Sedumskott och sedum pluggplantor

Pluggplantornas och sedumskottens kvalitet är avgörande för etableringsresultatet. Skott får inte plockas under eller kort efter blomning då dessa skott då dör och inte bildar rötter (Liesecke et al. 1989). Sedumskotten måste alltså vara skördade vid rätt tidpunkt för att en god etablering ska säkerställas.

Generellt kan sägas att sedumarter är lämpliga att använda som huvudart på ett grönt extensivt tak, då de klarar av de existerande extrema förutsättningarna. Sedumväxter är stresståliga mot torka, stark sol och vind och de är frosttåliga med låga näringskrav. Hög luftvolym i jorden är ett måste. Vissa sedumväxter tål inte att stå blött, medan andra arter har höga krav på pH-värde. Suckulenter förlorar konkurrenskraften mot gräs och örter med stigande tillgång på vatten och näring (Liesecke et al. 1989).

På de inventerade plana rutorna är sedumskott av de i tabell 8, sidan 43, listade arterna utströdda. Alla arter utom *Sedum sexangulare* och *Sedum acre* är planterade som minipluggplantor på de upphöjda kullpartierna. Liesecke nämner att *Sedum album*, *Sedum sexangulare* och *Sedum spurium* är mycket lämpliga arter att etablera genom att strö ut sedumskott (Krupka 1992). Inventeringsresultatet bekräftar denna uppgift.

Den mattbildande vintergröna *Sedum album* är en mycket viktig art i etableringsfasen (Krupka 1992). Inventeringsresultatet bekräftar både Krupkas och Lieseckes uppgifter om att arten är lämpad att använda som huvudart i sedum-gräs-örtvegetation (Krupka, 1992, Liesecke et al. 1989). *Sedum Albums* ihärdiga frö- och sporspridning, samt goda etableringsförmåga i extremt näringsfattiga marker, (Grime et al. 2007) säkerställer artens långlivade existens på det näringsfattiga taket. En marginell starkare etablering är registrerad på de upphöjda i förhållande till de plana partierna, se tabell 8. Inventeringsresultatet av *Sedum album* visar att tillväxten på sedumskottsytorna både på de plana och kulliga områdena är mycket stark. Den likvärdiga och goda etableringsfrekvensen bekräftar att planteringsmetoderna var väl lämpad för de olika substratdjupen.

Sedum spurium är den skuggtåligaste sedumarten och utvecklas bäst på normalfuktiga substrat (Krupka 1992). Trots att arten enligt Ellenberg trivs bäst i måttligt sur jord är etableringen på ytan god.

Pluggplantor av *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold* är planterade på de upphöjda partierna. Den relativt höga etableringsfrekvensen tyder på en framgångsrik etablering. Arten har inte observerats i de plana inventeringsrutorna, men på andra plana delar är den rikligt förekommande. Detta betyder att sedumarten *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold* också har strötts ut via sedumskottblandningen. Den goda etableringen bekräftar att *Sedum floriferum Weihenstephaner Gold* trivs både på de tunnare och tjockare substratdjupen.

*Sedum ewersii*s etableringsfrekvens är något lägre än för de ovan nämnda arter. Krupka rekommenderar inte arten som huvud- eller följdart för platta sedum-gräs-ört tak (Krupka 1992). Det gör däremot Liesecke (Liesecke et al. 1989). Enligt min uppfattning bidrar arten med ett stort estetiskt värde med sina gråaktiga blad och är därför lämplig att använda.

Sedum sexangulare är endast registrerad i de plana inventeringsrutorna, vilket bekräftar Krupkas erfarenhet att växten trivs bäst på torra, tunna substrat. Arten är konkurrenskraftig i näringsfattiga och fuktiga substrat och klarar korta översvämningar (Krupka 1992). Enligt Krupka är förfarandet att strö ut sedumskott en passande planteringsmetod för att uppnå en säker jämn etablering (Krupka 1992). Det är denna metod som man har använt på Spartas tak.

Sedum acre är endast noterad på de plana partierna. Arten är utströdd med sedumskottblandningen. Etableringen är begränsad, precis som Krupka registrerat (Krupka 1992). *Sedum acre* tål inte torkstress på samma sätt som *Sedum sexangulare* (Krupka 1992). Det skulle vara intressant att se hur *Sedum acre* kontra *Sedum sexangulare* utvecklar sig efter några riktigt torra somrar.

På kullarna har samma antal minipluggplantor av *Sedum album*, *Sedum spurium*, *Sedum floriferum* *Weihenstephaner Gold* och *Sedum ewersii* planterats ut. Det är tydligt att *Sedum album* har haft den starkaste etableringen i inventeringsrutorna, medan *Sedum ewersii* har haft det sämsta etableringsresultatet. Detta överensstämmer med Krupkas erfarenhetsbaserade lämplighetsbedömningen (Krupka 1992) och den helhetsbild jag fick vid inventeringen av taket.

Gräs pluggplantor

Endast gräsarter som bildar tuvor bör användas på gröna tak, eftersom den vegetativa utbredningen sker långsammare hos de tuvbildande arterna jämfört med de arter som förökar sig genom utlöpare eller genom frösådd (Liesecke et al. 1989). *Poa alpina* är en nordlig växtart med endast intravaginala skott. Gräs bör sås eller i vissa fall planteras (Liesecke et al. 1989). 80 minipluggplantor av *Poa alpina* är planterade på ytan. Utan att kontrollräkna de väletablerade plantorna, kan konstateras att både valet av art och planteringsmetod var väl lämpat.

Vid inventeringen kan konstateras att överblivna *Poa alpina* pluggplantor är planterade i de plana fälten. Pluggplantor har återfunnits i två av de plana rutorna, se etableringsfrekvensen i tabell 7, sida 42. Det är inte någon storleksskillnad registrerad på plantorna satta på de tjockare eller tunnare partierna. 2007 års extremt blöta sommar kan ha varit fördelaktig för *Poa alpinas* etablering då arten trivs bäst i frisk mark. Inventeringsresultatet visar att *Poa alpinas* har etablerat sig på taket. Det finns en risk att exemplaren på de tunnare partierna under torra somrar blir stressade. Av etableringsfrekvensen kan utläsas att tuvbildande *Poa alpina* är en lämplig och konkurrensstark art på ett extensivt tak.

Ört, miniplugg och torrsådd

Att kombinera pluggplantor med frösådd ger en tidigare blomning (VegTech u.å.). De flesta av ängsfröblandning 6703 för torr, mager och kalkrik jord har hittats, om än inte alla i de inventerade rutorna. Många av arterna har frösått sig till kullarna, se tabell 7. *Echium vulgare*, *Filipendula vulgaris* och *Galium verum* är både planterade och frösådda. Denna planteringskombination har i två av tre fallen visat sig leda till en lyckosam tillväxt. Att *Echium vulgare* är frösådd och att 120 st minipluggplantor av arten är satta borde leda till en hög etableringsfrekvens. Detta är inte fallet. Kanske var det för blött under etableringsåret för att den skulle trivas. Däremot är *Filipendula vulgaris* och *Galium verums* etablering på taket god. *Filipendula vulgaris* är inte i så hög grad återfunnen på de plana inventeringsytorna, men arten är rikligt representerad utanför rutorna.

Mattbildande vildperenner med god konkurrensförmåga mot främmande örter brukar ha en god tillväxt (Liesecke et al. 1989). Både *Origanum vulgare*, *Thymus serpyllum*, *Dianthus arenarius* och *Dianthus deltoides* är exempel på mattbildande arter som hittats på kullarna. *Origanum vulgare* förekommer rikligt i kullpartierna. *Dianthus deltoides* trivs bäst i sur jord. Den är sparsamt återfunnen i inventeringsrutorna, men rikligt utanför rutorna. Så den tycks klara av den neutrala substratblandningen.

Antalet minipluggplantor varierar på taket, se tabell 3, s.13. Två arter som är rikligt planterade och registrerade i inventeringsrutorna, men inte så rikligt återfunna på taket, är *Thymus serpyllum* och *Veronica spicata*. 160 st *Thymus serpyllum* och 80 st *Veronica spicata* pluggplantor är utplanterade på ytan. Båda dessa arter trivs bäst i måttligt sur jord. Den neutrala substratblandningen kan vara en förklaring till varför dessa arter inte har haft en så lyckosam utveckling.

Örter bildar inga stora bestånd och endast anspråkslösa vildperenner anses lämpade att plantera i en extensiv takvegetation. Generellt gäller att örter har det svårt att konkurrera med gräs (Liesecke et al. 1989). Gräs och örter dominans gynnas av djupare substratblandning än det för arten rekommenderade (Krupka 1992). Som tidigare nämnts, framträder örtväxterna starkast. Både en mycket tät plantering, en riklig nederbörd och ett något tjockare än rekommenderade vegetationsskikt är bidragande faktorer till örternas överlägsna etablering. De flesta av de återfunna frösådda och pluggplanterade arterna fördrar torr-frisk mark, se tabell 7, s.42. Det djupare substratet kan vara en bidragande faktor till *Poa sp.* förökning. De mer torktåliga arterna *Silene nutans* och *Anthemis tinctoria* har också uppvisat en god etableringsförmåga.

Galium verum precis som *Campanula persicifolia* och *Campanula rotundifolia* växer framförallt på de lägre stigpartierna där det är lite fuktigare än på sektion 1, 2 och 3. Arterna tycks trivas bra på ytor trots att vegetationsskiktet är lägre än det rekommenderade substratdjupet.

Plantago lanceolata och *Hieracium pilosella* är rikligt förekommande i kullarnas inventeringsrutor men även på de plana ytorna utanför inventeringsrutorna. *Plantago lanceolata* och *Plantago media* trivs på de plana ytorna trots att växtdjupet är lägre än vad som rekommenderas. 80 st minipluggplantor av *Potentilla tabernaemontani* är utplacerade på taket. De är svåra att upptäcka och deras roll är inte framträdande.

Alla pluggplantor har hittats på taket. Däremot är inte de frösådda arterna *Lotus corniculatus*, *Primula veris* och *Rhinanthus minor* återfunna. Om ettåriga växter inte har grott och fröat av sig under första växtperioden lär de inte heller gro året därpå. Detta gäller t.ex. *Rhinanthus minor* som dessutom precis som *Primula veris* behöver en köldperiod för att gro. Groförmågan avtar generellt med fröets ålder⁴.

Enligt Krupka ska vildarter av bioekologiska grunder användas (Krupka 1992). Pratensis AB vildinsamlar eller odlar alla arter i Sverige. Den genetiska variationen säkerställs genom att Pratensis förnyar odlingsmaterialet med jämna mellanrum (Pratensis 2008). Etableringsresultatet tyder på friskt frömaterial och en lämpligt vald fröblandning.

⁴ Telefonsamtal med Inger Runesson, 1 juli 2008

6.2 Skötsel aspekter

Under perioder kan vissa kortlivade invandrande arter förekomma starkt innan de på grund av torra dör ut (Liesecke et al. 1989). De spontanetablerade växterna som har återfunnits på taket trivs naturligt i en näringsrikare, surare och generellt fuktigare miljö än takståndorten. Att vegetationsskiktet är något tjockare än det rekommenderade och att förra sommaren var extremt blöt kan leda till att något mer fuktighetskrävande arter etablerar sig.

Trifolium repens och *Trifolium campestre* har etablerat sig på taket. *Trifolium campestre*, som trivs i torr-frisk miljö, har en oönskad stark etablering. *Trifolium repens* som vill ha frisk miljö har en något lägre etableringsnivå. Enligt Krupka kan under regniga år *Trifolium repens* etablera sig på plana tak som har ett rotgenomträngande djup på 10-15 cm. Arten dör ut vid tre veckors torra under våren (Krupka 1992). Generellt gäller att *Trifolium* snabbt kan breda ut sig och sedan efter några år försvinna så endast ett par individer finns kvar i vegetationen (Krupka 1992).

För att säkerställa att den gröna takytan utvecklas och behåller det utseendet som var tänkt vid projekteringen måste regelbundna skötselåtgärder genomföras. Vid extrema torksituationer kan bevattning krävas. Generellt kan sägas att ogräsrensning ska utföras. Detta bör göras innan fröerna fröat av sig. Döda plantor ska tas bort och eventuellt ersättas. Nödvändig ohlyrebekämpning måste utföras. Ifall substratet eroderar ska nytt material fyllas på. För att säkerställa att avrinningen fungerar ska regelbunden funktionskontroll av avrinningssystemet genomföras. Vid behov rekommenderas inkapslad långtidsverkande gödsling (Liesecke et al. 1989).

Jorden som användes på Spartas tak innehöll en hel del ogräs. AF Bostäder anlade våren 2008 ännu ett platsbyggt, extensivt tak. De har denna gång varit noggrannare med att hitta en ogräsfri jord och förhoppningsvis kommer de inte att ha samma problem med ogräsetablering som på Spartas tak.

7 Konklusion

Vid jämförelse av inventeringsresultatet och litteraturstudien framkommer att vegetationsskiktets fuktighets- och näringsstatusen är de mest avgörande egenskaperna för artens etableringsresultat. Det går inte att utläsa att pH-värdet och substratdjupet påverkar etableringsresultatet.

Flera växter har etablerat sig på ett tunnare än rekommenderat substratdjup. Generellt kan sägas att planterade och spontanetablerade växter som föredrar torr-frisk mark är gynnade av förra sommarens blöta väderlek. Det skulle vara intressant att följa upp hur örterna på de torrare, plana partierna skulle klara extremt torra somrar. Resultatet skulle eventuellt bekräfta att örter under regniga perioder trivs på de tunnare skikt medan sedumväxterna tar över under torrare perioder (Persson 2007). Alla planterade växter föredrar halvljust till ljust läge och är med hänsyn till sol- och skuggförhållande på Spartas tak lämpliga växter.

Att örterna och *Poa alpina* är så välmående på Spartas tak beror högst troligt på den täta planteringen av pluggplantor och den fuktiga substratblandningen under första vegetationsperioden. Takets starka gräs-örtandel tyder på att de vegetationstekniska egenskaperna eventuellt är något ”för bra” för en sedum-gräs-örtvegetation. Det vore intressant att följa hur växtartsfördelningen utvecklas under de närmaste växtsäsongerna.

*Sedum album*s extremt goda etableringsfrekvens bekräftar hur viktig arten är i etableringsfasen. Etableringsfrekvensen bekräftar att *Sedum album* är lämplig huvudart på extensiva tak. Inventeringen visar att de andra sedumarterna är passande arter, men inte på samma sätt dominerande. Alla pluggplantor har hittats på taket, dock med varierande etableringsfrekvens. Pluggplantan *Poa alpina* som föredrar frisk mark har haft en mycket god tillväxt framför allt på de upphöjda kullarna, men också på de tunnare vegetationsskikten. Nästan alla arter i ängsfröblandningen 6703 för torr, mager, kalkrik jord är återfunna på takytan. De frösådda arter som inte återfunnits är *Lotus corniculatus*, *Primula veris* och *Rhinanthus minor*.

De flesta av de återfunna frösådda arterna föredrar torr-frisk mark. Det samma gäller några av de pluggplanterade växterna. *Echium vulgare*, *Filipendula vulgaris* och *Galium verum* har båda planterats och frösått. Denna planteringskombination har i två av tre fall visat sig leda till en lyckosam tillväxt. Det gäller dock inte för *Echium vulgare*.

I regel förekommer ett knappt märkbart mosskikt. Ogräset *Trifolium campestre* är oönskat starkt etablerad. Det är viktigt att använda en ogräsfri jord i substratblandningen för att minska en oönskade etablering.

Planteringsformerna sedumskott/frösådd och pluggplantering har visat sig vara lyckosamma planteringsmetoder för de olika substratdjupen.

Källförteckning

Brenneisen, Stephan (2006). Space for Urban Wildlife: Designing Green Roofs as Habitats in Switzerland. *Urbanhabitats*, December 2006. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.urbanhabitats.org/v04n01/wildlife_full.html> [2008-07-08].

Dunnett, Kingsbury (red.)(2004). *Planting Green Roofs and Living Walls*. Portland, Oregon, USA. Timber Press, Inc..

Emilsson, Tobias. (2005). Extensive Vegetated Roofs in Sweden: Establishment, Development and Environmental Quality. SLU. Alnarp.

Ekologisk metodik: enkla metoder för ekologisk beskrivning, insamling och analys: En sammanställning utarbetad vid Avdelningen för ekologisk botanik, Avdelningen för ekologisk zoologi, Limnologiska institutionen vid Lunds universitet (1977). Lund: Signum.

Eriksson, Jan, Nilsson, Ingvar & Simonsson, Magnus (2005). *Wiklanders Marklära*. Lund: Studentlitteratur.

Faktablad – *Hekla pimpsten* (u.å.) Bara Mineraler AB

Henriksson, Kerstin (senast uppdaterad 2007-08-27). Skötseln av grönområden viktig för biologisk mångfald. SLU. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www.slu.se/?id=551&puff=149>> [2008-06-09].

Grime, J.P., Hodgson, J.G. & Hunt, R. (2007). *Comparative Plant Ecology a functional approach to common British species*. Chippenham, Great Britain. CPI Antony Rowe.

Krupka, Bernd (1992). *Dachbegrünung Pflanzen- und Vegetationsanwendung an Bauwerken*. Stuttgart, Germany: Eugen Ulmer GmbH &Co..

Lauenstein, H. (1985). Die Besonnungsverhältnisse des Pflanzenstandortes. Lichtklimatische Standortkategorien in der praktischen Anwendung. *Das Gartenamt* 34, Häfte 5, ss. 395-400.

Liesecke, Hans-Joachim, Krupka, Bernd, Lösken, Gilbert & Brüggemann, Hilke (1989). *Grundlagen der Dachbegrünung: Zur Planung, Ausführung und Unterhaltung von Extensivbegrünungen und Einfachen Intensivbegrünungen*. Berlin-Hannover: Patzer Verlag.

Lunds kommun a (senast uppdaterad 2005-08-23). Klimat. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.lund.se/templates/Page____22408.aspx> [2008-07-02].

Lunds kommun b (senast uppdaterad juni 2008). Nederbörd och antal dagar med nederbörd samt solskenstimmar i Lund 2005-2008. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.lund.se/upload/Kommunkontoret/Staben/Statistik%20om%20Lund/V%C3%A4rkerlek/Tab2_4.xls> [2008-07-02].

Länsstyrelsen Västra Götalands län (senast uppdaterad 2004). Metod för statistisk bearbetning av vegetationsanalyser-exempel från Vartofta-Åsaka. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www4.o.lst.se/pdf/rapport200443.pdf>> [2008-07-02].

Lönne, Jessica (red.) (2004). *Världsatlas*. Stockholm: Liber AB.

Naturhistoriska riksmuseet (senast uppdaterad 2008-06-25). Den virtuella floran. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://linnaeus.nrm.se/flora/>> [2008-07-02].

Persson, Bengt (2006). På Sparta i Lund har man skapat ett unikt platsbyggt grönt tak: Biologisk mångfald ny utsikt för Lunds studenter. *Tidningen Utemiljö*, vol.7, ss.10-13.

Pratensis (senast uppdaterad mars 2008). Pratensis AB: Gör en egen blomsteräng. Vi har svenska ängsfröer och plantor och hjälper till med tips och råd.. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www.pratensis.se/Presentation%201.pdf>> [2008-06-09].

SLU, Institutionen för skoglig marklära (senast uppdaterad 2007-02-10). Vegetationsperiodens längd. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www-markinfo.slu.se/sve/klimat/vegper.html>> [2008-05-26].

SMHI a (senast uppdaterad 2007). Klimatindexdefinitioner. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www.smhi.se/sgn0106/leveranser/sverigeanalysen/index.php?target=kid&sida=2>> [2007-05-26].

SMHI b (senast uppdaterad 2007-09-19). Solens upp- och nedgång. [Elektronisk] Tillgänglig: <<http://www.smhi.se/cmp/jsp/polopoly.jsp?d=9506&a=29882&l=sv>> [2008-04-21].

Snodgrass, Edward & Snodgrass, Lucie (2006). *Green Roof Plants*. Portland, Oregon, USA. Timber Press, Inc..

Theisen, M.S. (1992). The Role of Geosynthetics in Erosion and Sediment Control: An Overview. *Geotextiles and Geomembranes 11*, ss. 535-550.

VegTech (u.å.). Ängsvegetation. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.vegtech.se/mark_angsvegetation.htm#angsmarker> [2008-06-09].

Tabell- och figurförteckning

- Tabell 1: Nederbörd, antal dagar med nederbörd och solskenstimmar i Lund sedan planteringen i augusti 2006 fram till inventeringstillfället (Lunds kommun b, 2008)
- Tabell 2: Vegetationsskiktets substratsammansättning planteringen i augusti 2006 (Lunds kommun b, 2008)
- Tabell 3: Art, typ av planta och antal planterade växter på Spartas extensiva tak
- Tabell 4: 0,3 kg av ängsfröblandning 6703 för torr mager kalkrik jord har planterats på de plana ytorna. Ängsfröblandningen innehåller följande arter
- Tabell 5: Planterade och spontanetablerade växters etableringsfrekvenser på de inventerade plana ytorna. Etableringsfrekvensen presenteras separat för de tre sektionerna
- Tabell 6: Planterade och spontanetablerade växters etableringsfrekvenser på de inventerade kullarna. Etableringsfrekvensen presenteras separat för de tre sektionerna
- Tabell 7: Etableringsfrekvens och växternas krav på ståndort sorterad efter total förekomst i inventerade rutor - gräs / örter (P=minipluggplanta, F=frösådd, x=information saknas)
- Tabell 8: Etableringsfrekvens och växternas krav på ståndort sorterad efter total förekomst i inventerade rutor - Sedum (P=minipluggplanta, SS=sedumskott, x=information saknas)
- Tabell 9: Spontanetablerade växters etableringsfrekvens och deras krav på ståndort sorterad efter total förekomst i inventerade rutor (Ellenberg, 2008)
- Tabell 10: Standardavvikelse angivet för de plana ytorna och de upphöjda kullarna. Storrutorna för kullarna respektive de plana ytorna ligger till grund för standardavvikelseuträkningen

Alla bilder utan de nedan angivna fotografierna är tagna av författaren. Tillstånd från fotograf och fotoakuten har givits för att publicera bilder. Stapeldiagrammen är genererade av författaren.

- Figur 1: Sektionsuppdelning och inventeringsrutors placering på Spartas gröna tak.
- Figur 2: Inventeringsram som avgränsar storrutan och delar upp inventeringsrutan i 25 smårutor (plan yta).
- Figur 3: En storruta uppdelad i 10 smårutor på en upphöjd kulle.
- Figur 4: En schematisk bild över de olika taksikten.
- Figur 5: Spartas anlagda extensiva tak har olika nivåer.
- Figur 6: Fuktighållande och skuggande stenröse är både estetiska och höjer den biologiska mångfalden (Persson 2006).
- Figur 7: *Campanula rotundifolia*.
- Figur 8: *Dianthus arenarius*.
- Figur 9: *Dianthus deltoides*.
- Figur 10: *Echinum vulgare*.
- Figur 11: *Filipendula vulgaris*.
- Figur 12: *Galium verum*.
- Figur 13: *Hieracium pilosella*.
- Figur 14: *Origanum vulgare*.
- Figur 15: *Plantago lanceolata*.
- Figur 16: *Poa alpina*.
- Figur 17: *Potentilla tabernaemontani*.
- Figur 18: *Sedum album*.
- Figur 19: *Sedum ewersii*.
- Figur 20: *Sedum floriferum* Weihenstephaner Gold.

- Figur 21: *Sedum spurium*.
Figur 22: *Sedum sexangulare*.
Figur 23: *Sedum acre*.
Figur 24: *Thymus serpyllum*.
Figur 25: *Veronica spicata*.
Figur 26: *Anthemis tinctoria*.
Figur 27: *Campanula persicifolia*.
Figur 28: *Centaurea jacea*.
Figur 29: *Centaurea scabiosa*.
Figur 30: *Cichorium intybus*.
Figur 31: *Hypericum perforatum*.
Figur 32: *Hypochoeris maculata*.
Figur 33: *Knautia arvensis*.
Figur 34: *Leontodon hispidus*.
Figur 35: *Leucanthemum vulgare*.
Figur 36: *Lotus corniculatus*.
Figur 37: *Malva moschata*.
Figur 38: *Plantago media*.
Figur 39: *Primula veris* (foto: fotoakuten).
Figur 40: *Rhinanthus minor* (foto: Jesper Lind).
Figur 41: *Saxifraga granulata*.
Figur 42: *Senecio jacobaea*.
Figur 43: *Silene nutans*.
Figur 44: Total etableringsfrekvens på plana storrutor.
Figur 45: Total etableringsfrekvens på kullarnas upphöjda storrutor.