

**Restaurering av Axels hage, Sorunda: artrikedom och utveckling  
av populationer av två målarter, gullviva (*Primula veris*) och  
mandelblomma (*Saxifraga granulata*)**



**Iiris Koivumäki**

**Växtekologi**

**Botaniska Institutionen**

**Stockholms universitet**

**2001 • 13**

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Sammanfattning.....	5
2. Summary.....	5
3. Inledning.....	6
4. Syfte.....	7
5. Frågeställningar.....	7
6. Bakgrund.....	7
6.1 Naturbetesmarkernas historia.....	8
6.2 Växter och djur.....	9
6.3 Betespåverkan på växter och djur.....	10
6.4 Växternas existensvillkor i ett fragmenterat kulturlandskap.....	10
7. Beskrivning av Axels hage.....	11
7.1 Tidigare inventeringar i hagen.....	12
8. Naturvårdsåtgärder i Sverige.....	12
9. Kort beskrivning av målarterna gullviva ( <i>Primula veris</i> ) och mandelblomma ( <i>Saxifraga granulata</i> ).....	13
10. Material och metoder.....	13
10.1 Mönster av artrikedom.....	13
10.2 Populationsstruktur hos gullviva och mandelblomma .....	14
10.2.1 Gullviva.....	14
10.2.2 Mandelblomma.....	15
11. Resultat.....	15
11.1 Mönster av artrikedom.....	15
11.2 Populationsstruktur hos gullviva och mandelblomma.....	17
11.2.1 Gullviva.....	17
11.2.2 Mandelblomma.....	18
12. Diskussion.....	18
12.1 Mönster av artrikedom.....	18
12.2 Populationsstruktur hos gullviva och mandelblomma.....	19
12.2.1 Gullviva.....	19
12.2.2 Mandelblomma.....	20
12.3 Förslag till fortsatta åtgärder i Axels hage.....	20
13. Slutsats.....	20

Ordlista.....	22
Litteraturlista.....	23
Appendix 1: Kartskiss.....	25
Appendix 2: Artlista-inventering.....	26
Appendix 3: Populationsstruktur hos gullviva.....	31
Appendix 4: Arternas förekomst i provrutorna.....	33

## 1. Sammanfattning

Ända till mitten av 1800-talet var naturbetesmarker och ängsmarker ett dominerande inslag i det svenska kulturlandskapet. Under 1900-talet har igenväxningen blivit det största hotet mot dessa unika markslag. Åren 1987-1992 genomförde Statens Naturvårdsverk en riksomfattande ängs- och hagmarksinventering<sup>19</sup>. Denna inventering låg som grund och ledde till flera bevarandeprojekt, som har räddat åtskilliga värdefulla naturbetesmarker.

Detta examensarbete har haft som syfte att titta närmare på kvaliteten och bevarandevärdet av en av de hagar som fanns med i Naturvårdsverkets inventering. Axels hage i Torps by i Sorunda socken befinner sig idag i ett igenväxningsskede på grund av avbruten hävd sedan 1992. De senaste tre åren har det gått får i hagen, och man har nyligen påbörjat ett restaureringsprojekt där. Examensarbetet består av två delar, varav den ena har varit att analysera mönster av artrikedom i hagen och den andra att studera populations-strukturen hos två mårlarter, gullviva (*Primula veris*) samt mandelblomma (*Saxifraga granulata*).

Marken som utgör Axels hage har troligen utnyttjats som betesmark och lövtäkt sedan hundratals år. På grund av avbruten hävd finns det risk att en del av betesgynnade arter under åren av ohävd och igenväxning har försvunnit eller gått tillbaka så kraftigt att de inte längre finns kvar i livskraftiga populationer. I ett fragmenterat kulturlandskap kan sådana restpopulationer finnas kvar flera decennier. Det är också möjligt att vissa arter håller sig kvar med hjälp av metapopulations- eller "source-sink" -dynamik<sup>7,9</sup>.

Mönster av artrikedom studerades i tolv provrutor á 4 m<sup>2</sup> i fyra olika naturtyper i hagen. De olika naturtyperna visade sig hysa olika stor artdiversitet. Den artrikaste naturtypen var naturtyp 1 (27,7 arter/m<sup>2</sup>), och den artfattigaste var naturtyp 2 (19,3 arter/m<sup>2</sup>). Skillnaden var statistiskt signifikant enligt Kruskal-Wallis ( $H(3,N=60) = 8,5, p=0,036$ ). Totalt hittades 75 arter i de tolv provrutorna, och 31 arter noterades utanför dessa. Abundansen av de 75 arterna bestämdes enligt en 4-gradig skala, och fördelningen i hävdskategorier enligt Ekstam och Forshed (1992).

Mårlarterna gullviva och mandelblomma är båda fleråriga örter med basal bladrosett och tidig blomning. I denna studie har "patcher" av båda arter studerats i fråga om spridning, blomning och frösättning. På så vis har man kunnat beskriva populationsstrukturen hos dessa arter. Både gullvivan och mandelblomman fanns över hela det undersökta området; gullvivan i 35 olikstora "patcher" och mandelblomman i två stora "patcher". Den sammantagna andelen blommande gullviveindivider var 65 %. Motsvarande siffra för blommande mandelblom-individer var 71 %.

Resultaten i denna studie visade att Axels hage fortfarande hyser en rik flora trots att en del arter, som har hittats i tidigare inventeringar, har gått starkt tillbaka. Bland dem återfinns till exempel kattfot (*Antennaria dioica*), vildlin (*Linum catharticum*) och ängsskallra (*Rhinanthus minor*). De båda mårlarterna tycks ha sin närmaste framtid tryggad. Både gullviva och mandelblomma blommade rikligt detta år. När det gäller resten av arterna, är det nödvändigt att fortsätta med bevarandeåtgärder för att området inte ska växa igen. Fortsatt hävd i form av slåtter och bete samt röjning av sly är viktiga åtgärder för att bevara den rika flora som ännu finns kvar i Axels hage.

## 2. Summary

Pastures and meadows were until the middle of the 1900<sup>th</sup> century the dominating types of landscape in Swedish rural landscape. The most severe threat to these semi-natural grasslands

today is overgrowing due to ceased grassland management. In 1987-1992 a national inventory of semi-natural grasslands was organised by the Swedish Environment Protection Agency<sup>19</sup>. This inventory program resulted in several successful preservation projects.

This study was made to determine the quality and the value of protection in a specific pasture in Torp's village in Sorunda. The pasture in question, "Axels hage", was invented in the national inventory program, but have not been grazed between 1992-1998. There have been sheep in the pasture the last three years and a preservation project have been started lately. The study in "Axels hage" have concentrated in two different parts. The first was to analyse the pattern of art diversity in four different types of habitat and the second was to study the population structure of two target arts, cowslip (*Primula veris*) and meadow saxifrage (*Saxifraga granulata*).

This particular meadow has probably been used as a meadow and as a source to collect leaf to livestock for hundreds of years. Because of the interruption in grazing management between 1992-1998 it is possible that some of the arts that depend on continuous grazing already have disappeared. Some of the plant arts may be able to persist for decades in remnant populations, or due to their ability to survive in metapopulations or in "source-sink" populations<sup>7,9</sup>.

The pattern of art diversity was studied in twelve squares á 4 m<sup>2</sup> in four different habitat types. The art diversity was different in the four habitat types showing the greatest diversity in habitat type 1 (27,7 arts/m<sup>2</sup>) and the lowest diversity in habitat type 2 (19,3 arts/m<sup>2</sup>). There was a significant difference between these two habitat types according to Kruskal-Wallis ( $H(3,N=60) = 8,5, p=0,036$ ). The total of 75 plant arts was found in the twelve squares, and 31 plant arts was noted outside the squares. The abundance of the 75 plant arts was determined in a four-graded scale. All plant arts were placed in different grazing categories according to Ekstam & Forshed (1992).

The two target arts, cowslip and meadow saxifrage, are both perennial plants with basal rosette. They flower in spring or early summer before the most other grassland plants. In this study "patches" of the both arts have been studied to examine their spreading, flowering and fruit setting. The population structure of these two arts has been described by placing together the results. Cowslip as well as meadow saxifrage is well spread over the included area; cowslip was found in 35 "patches" in various sizes and meadow saxifrage in two large "patches". The share of flowering individuals was 65 % for cowslip and 71 % for meadow saxifrage.

There was still rich art diversity in this investigated meadow. Some of the plant arts found in the previous inventories seemed to have disappeared, and some of them have been reduced in abundance. One of these arts was mountain everlasting (*Antennaria dioica*). The both target arts seem to be able to have positive population growth in the nearest future. Flowering for the both plant arts was good this particular year. However, it is important to go on with preservation efforts to prevent the overgrowing of this meadow. Mowing and grazing as well as clearing and thinning are important measures to take to save the rich flora in "Axels hage".

### **3. Inledning**

Naturbetesmarker och ängsmarker var ända fram till laga skiftet i mitten av 1800-talet ett dominerande inslag i det svenska kulturlandskapet. Begreppet naturbetesmarker syftar på marker som betats, men som inte gödslats eller blivit föremål för markberedning<sup>6</sup>. Tillsammans med ängarna utgör naturbetesmarkerna äldre tiders naturliga fodermarker. Dessa har en lång hävdhistorik genom slåtter eller bete. Naturbetesmarkerna har en stor betydelse

för den biologiska mångfalden och variationen i odlingslandskapet. De är bland de mest artrika markslagen i vårt land med en speciell flora och fauna.

Problemet med igenväxande ängar och hagar uppmärksammades i mitten av 1980-talet, då Statens Naturvårdsverk startade ett flerårigt projekt ”Ängs- och hagmark”. En riksomfattande inventering av naturbetesmarkerna gjordes åren 1987-1992<sup>19</sup>. Det visade sig att det fortfarande finns välhävdade naturbetesmarker kvar, men även intressanta ohävdade ängar och hagar med restaureringsvärde. Många hävdgynnade arter finns kvar i dessa marker på grund av en sk ”time-lag”, dvs. en fördröjd respons på förändringar i landskapet<sup>10</sup>. Trots att dessa arter får svårt att reproducera sig kan de finnas kvar länge i restpopulationer<sup>7</sup>.

En av de intressanta hagarna är Axels hage i Torps by, belägen i Sorunda socken i Nynäshamns kommun. Hagen är i dagsläget i ett igenväxningsskede på grund av avbruten hävd från början av 1990-talet. De senaste tre åren, det innevarande året inräknat, har det gått får i hagen.

#### 4. Syfte

Axels hage fanns med i den riksomfattande inventeringen, och ansågs då ha en värdefull flora. Med tanke på det långvariga hävduppehållet var det intressant att studera artsammansättningen i området. Syftet med detta examensarbete var att analysera mönster av artrikedom samt populations-struktur hos två målarter, gullviva (*Primula veris*) och mandelblomma (*Saxifraga granulata*). Mönster av artrikedom skall utgöra en grund för kvalitetsbedömning av växtsamhällen i hagen. Denna del av uppgiften genomfördes med hjälp av art-area-analyser i de i området förekommande vegetationstyperna. Populationsstrukturen hos de två målarterna gullviva och mandelblom undersöktes genom att karaktärisera den rumsliga fördelningen av ”patcher” av dessa, framför allt med avseende på egenskaper som är relevanta för arternas reproduktion (blomning och fröproduktion). Detta examensarbete är tänkt att fungera som stöd för ett restaureringsprojekt, som genomförs av Naturskyddsföreningen i samarbete med Naturskolan i Nynäshamns kommun och Sunnerbyskolan, samt markägarna Jan-Erik och Mona Pettersson.



#### 5. Frågeställningar

Genom att studera på mönster av artrikedom kan man få en bild av tillståndet i hagen. För att kunna göra en sådan kvalitetsbestämning var det angeläget att försöka besvara främst två frågor: Vilken sammansättning har växtsamhällena i de olika vegetationstyperna? samt Vilka av de i tidigare inventeringar förekommande arterna finns kvar, även i restpopulationer, respektive ser ut att ha försvunnit? Resultaten borde belysa graden av igenväxning och möjligheterna att inom överskådlig tid få tillbaka den för detta markslag typiska florin. För att kunna bedöma om vissa för detta markslag karaktäristiska örter, i det här fallet gullviva och mandelblomma, kan förväntas återhämta sig och finnas kvar med återupptagen hävd ställdes en tredje fråga: Hur ser populationsstrukturen ut för gullviva och mandelblomma?

#### 6. Bakgrund

Det finns ca 1900 arter av kärlväxter i Sverige. 445 av dessa var rödlistade 1995, och majoriteten av de rödlistade kärlväxterarterna (305, 69 %) fanns i jordbrukslandskapet<sup>19,20</sup>. Flest missgynnade arter återfanns i slåtter- och betesmark. Upphörd hävd och ändrade bruksformer,

försvunna biotoper samt kvävegödsling, även i form av kvävenedfall<sup>9</sup> och ogräsbekämpning utgör idag ett allvarligt hot mot artrikedomen i kulturlandskapet<sup>20</sup>. Det vi ser idag i ohävdade naturbetesmarker är en korttidssuccession med mycket snabba artförändringar. Tuvigheten i vegetationen ökar, och det sker en successiv ansamling av förna i bottenskiktet, vilket missgynnar mindre växter. I den gruppen ingår många typiska gräsmarksörter med låga bladrossetter, som då trängs undan. Även ökad förekomst av träd i naturbetesmarker verkar negativt på både örter, gräs och mossor genom mer konkurrens och beskuggning<sup>20</sup>.

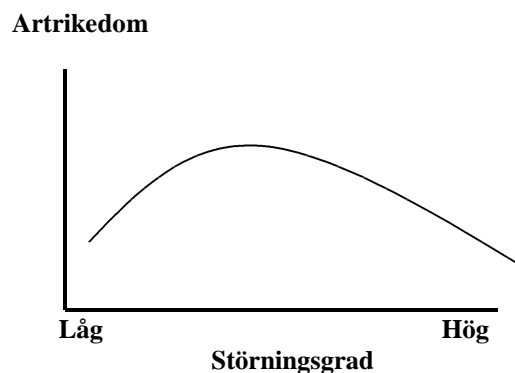
Störningar, näringsförhållanden och historiska faktorer ses inom växtekologin som de mest betydelsefulla faktorerna som bidrar till hög artrikedom<sup>20</sup>. Samexistens samt interaktioner mellan växter och herbivorer ger upphov till hög artdiversitet. Detta kan uppnås i ett växtsamhälle, när en viss brist på resurser och måttlig (intermediär) störning råder. Både resursbrist och måttlig störning karaktäriserar traditionellt skötta ängar och naturbetesmarker. Finskaliga mönster i olika arters förekomster, dvs. arttäta växtsamhällen, är typiska för välhävdade naturbetesmarker<sup>10,20</sup>. Enligt en studie från 1993 av Montalvo et. al. i medelhavsområdet, minskade arttätheten i obetade gräsmarker med hela 40 %, vilket illustrerar hävdens betydelse för artdiversiteten i sådana marker<sup>10</sup>. Den högsta artdiversiteten nås vid intermediär störning, och artdiversiteten minskar vid extrem eller svag störning<sup>2,6,12</sup> (figur 1). När störningen upphör, t.ex. vid upphörd bete, startar successionen mot skogsbildning<sup>12</sup>. Konkurrenskraftiga större arter tränger undan konkurrenssvaga mindre arter, vilket leder till minskad artdiversitet<sup>21</sup>.

Floran och faunan i det äldre kulturlandskapet drar nytta av den betande boskapen. Betet inklusive tramp och spillning erbjuder ofta den optimala störningen för många konkurrenssvaga växter och specialiserade djur<sup>20</sup> samt förändrar arternas konkurrens-förutsättningar<sup>10</sup>. Under de tusentals år som gräsmarksväxterna har funnits i kulturlandskapet, har evolutionen av

egenskaper och anpassningar skett under givna villkor. Förändringarna i kulturlandskapet de senaste decennierna har skett alltför fort för att arterna skall hinna anpassa sig. Livsutrymmet för dessa har krympt dramatiskt och kan illustreras genom minskning av ytan naturbetesmarker. Denna dominerande del av det äldre kulturlandskapet utgör idag cirka 200 000 ha, vilket motsvarar ungefär en tiondel av den yta de upptog för bara 80 år sedan. De största hoten mot den biologiska mångfalden i ängs- och hagmarker bedöms vara nedläggning av jordbruksmark i jordbrukets marginalområden samt för svag hävd i de brukade ängs- och hagmarkerna<sup>19</sup>. Det leder till minskning av optimala livsmiljöer orsakad av t.ex. igenväxning. Fragmenteringen av landskapet utgör ett annat allvarligt hot genom att splittra populationer. De lokala populationerna blir mindre och fröspridningen försvåras genom ökade avstånd mellan lämpliga lokaler<sup>9</sup>. Artdiversiteten minskar med minskad habitatarea, när ett tidigare sammanhängande habitat splittras<sup>2</sup>; i det här fallet de många naturbetesmarker, som tidigare bildade mer eller mindre sammanhängande kedjor i det svenska kulturlandskapet.

## 6.1 Naturbetesmarkernas historia

Naturbetesmarkernas historia kan delas upp i tre huvudfaser. Den första fasen sträcker sig från bondestenåldern till bronsåldern ca 3000-1000 f.Kr, och kännetecknas av röjgödsling, extensiv djurhållning samt god tillgång på högproduktiv naturbetesmark. Röjgödslingens princip är att röjning av skog leder till ökad tillgång till näringsämnen och vatten.



**Figur 1:** Hypotesen om intermediär störning innebär att artrikedomen är störst när störningsgraden är medelhög. Figuren ritad efter Ekstam & Forshed, 2000, s. 161.

Nedbrytningen av humus och rottrådar gödslar marken och leder till bättre skördar och senare bättre bete. Den extensiva djurhållningen innebär fritt bete utan nämnvärd omvårdnad eller utfodring av djuren. Tack vare det gynnsamma klimatet kunde bonden under den första fasen låta djuren gå på fritt bete året om.<sup>6</sup>

Nästa fas sträcker sig från järnåldern cirka 500 f.Kr till ungefär 1930-talet, då det skedde en omvälvning i jordbruket<sup>6</sup>. En klimatförsämring i inledningen av denna fas tvingade människorna att hålla sina tamdjur inomhus, stalla dem. Det innebar att bosättningarna blev fasta och man var tvungen att skaffa vinterfoder till kreaturen. Man övergick till det skängsbrukssystemet<sup>20</sup>. Bonden lärde sig ta vara på kreatursgödsel och spred ut det på åkrarna, som nu blev större och fler i och med att de kunde bearbetas med bättre redskap av järn. Djuren utfodrades med hö och löv som hämtades från ängsmarker. Man stängslade in åkermarken och ängarna (inägomark), och djuren hänvisades till ostängslad, gemensamt ägd betesmark (utmark) därutån<sup>6,20</sup>. Det betungande arbetet med att stängsla inägomarkerna ledde så småningom till ett samarbete bönderna emellan, och byar med social struktur började bildas<sup>6</sup>. Ängen, den enskilt ägda inägomarken, fick en framträdande roll i jordbruket som källa till vinterfoder<sup>20</sup>. Ängarna upptog med tiden allt större arealer och de produktiva naturbetesmarkerna krympte alltmer<sup>6</sup>. Ängsbrukssystemet pågick ända till 1800-talet, och har haft stor betydelse för utformningen av det svenska jordbrukslandskapet. Genom att ge odlingslandskapet sin mosaikartade struktur har det bidragit till det mycket artrika växt- och djurlivet i dessa idag hotade miljöer. Under 1700- och 1800-talet skedde den sk agrara revolutionen, en strukturomvandling av jordbruket i Sverige i form av bl.a. de stora skiftesreformerna, storskifte och laga skifte, samt förbättrad odlingsteknik<sup>6</sup>. Genom införandet av laga skifte i början på 1800-talet började man plöja upp ängar till åker, och torp med sina nyodlingar började anläggas på utmarker. Vallodling kom att ersätta det traditionella ängsbruket i produktionen av vinterfoder<sup>6</sup>. Även våtmarkerna försvann som viktig foderresurs i och med torrläggning och dränering<sup>17</sup>.

Den tredje fasen karaktäriseras av intensiv djuruppfödning och konstgödsling<sup>6</sup>. Under 1900-talet har mekanisering, konstgödsel- och kemikalieanvändning samt en allmän effektivisering av jordbruket förändrat det gamla kulturlandskapet dramatiskt. Betad hagmark och betad skog har blivit alltmer ovanliga som fodermarker<sup>17</sup>. Dessa naturbetesmarker har blivit i stort sett överflödiga<sup>6</sup>, och betesdriften sköts på högproduktiva vallar, idag oftast övergivna åkrar. Dessa förändringar har haft en mycket negativ inverkan på den biologiska mångfalden<sup>20</sup>.

Ända sedan början av 1900-talet har staten bidragit till den radikala minskningen av naturbetesmarker genom att gynna skogsbruket och kultiverad betesmark på bekostnad av naturbetesmarker. Inte förrän i slutet av 1980-talet bröts den negativa utvecklingen<sup>6</sup>.

## 6.2 Växter och djur

Växter och djur i Skandinavien tillhör kategorin postglaciala. Det innebär att våra växt- och djurarter har vandrat in efter istiden. Det är troligt att artantalet fortfarande stiger, samtidigt som vissa arter försvinner. De försvinnande arterna är ofta specialister som är anpassade till vissa miljöer. Nya arter är ofta generalister med god spridningsförmåga. Arter som är beroende av speciella biotoper hotas av utrotning av lokala populationer, när dessa biotoper blir alltmer sällsynta i landskapet. Naturliga miljöförändringar och variationer har under tidernas gång haft sin påverkan på arternas livsbetingelser, och har därmed bidragit till olika anpassningar hos organismer. Småskaligheten i det äldre kulturlandskapet är viktig ur naturvårdssynpunkt, då kantzoner och övergångar mellan olika markslag hyser en hög artdiversitet. Denna typ av natur erbjuder en diversitet av biotoper, vilket är viktigt för upprätthållandet av livskraftiga populationer av många arter.<sup>17</sup>



Växternas förmåga att kolonisera nya miljöer beror på deras spridningsförmåga. Hos de flesta örter faller frön i regel i närheten av moderplantan, men frön hos vissa arter sprids med hjälp av myror, fåglar, däggdjur eller vind. Arter har olika spridningsstrategier; en del producerar små frön i stora mängder, medan andra satsar på några få, men stora frön med näringsreserv för groddplantan<sup>15</sup>. Groddplantor med näringsreserv kan klara av konkurrensen bättre med redan etablerade plantor. En del frön kan finnas kvar i marken i sk fröbank. Vissa frön är kortlivade i fröbanken, men andra kan ligga och vänta på ideala gröningsförhållanden i hundratals år<sup>20</sup>. De minskande betesyterna och framför allt fragmenteringen av naturbetesmarker försvårar den långsiktiga överlevnaden, och kan t.o.m. förorsaka utslagning av hela populationer av inte bara betesgynnade växter utan även djur som är beroende av kontinuerlig hävd<sup>6</sup>.

### **6.3 Betespåverkan på växter och djur**

Måttligt bete eller slåtter i ängs- och hagmarker har positiv verkan på kärlväxter, mossor, lavar och svampar. Ett visst mått av störning har visat sig öka artrikedomen, medan frånvaro av eller alltför stark störning minskar artrikedomen<sup>20</sup>. Störningsregimen, dvs. betningens exakta utformning, påverkar hela strukturen i en naturbetesmark. Störningen av betesdjuren vid för varje naturbetesmark lämpligt bete håller de konkurrensstarka, större arterna i schack och ger möjlighet till de konkurrenssvaga mindre arterna att hävda sig. Då klarar sig samtliga arter det viktigaste, nämligen att växla över från generation till generation, vilket ger möjlighet för arterna att finnas kvar i livskraftiga populationer. Olika djurslag har olika betessätt, olika val av betesväxter mm, vilket medför att olika växter får olika skador beroende på vilket djurslag som betar. Även tidpunkten för förlusten av biomassa är av stor betydelse för många arters betestålighet. Gräsmarksarterna kan delas upp i två grupper med olika "evolutionär strategi" när det gäller tidpunkten. Vissa arter med särskilda egenskaper klarar av tidiga förluster av biomassa bättre än andra, bl.a. därför att konkurrensen om de tillgängliga resurserna på växtplatsen minskar. Andra gräsmarksarter däremot har utvecklat bättre konkurrensförmåga och kan därför hävda sig bättre i marker som störs senare under vegetationsperioden.<sup>6</sup>

Under evolutionens gång har betespassade växter utvecklat olika egenskaper för att klara sig undan betesdjuren, eller klara av förlusten av biomassa. Ett sätt att klara sig undan är helt enkelt att "fly", vilket innebär att växterna har olika flyktstrategier. Växterna kan vara små och ointressanta för betande djur, ha huvuddelen av växtmassan i en bladrosett tätt tryckt till marken eller ha tillgång till svåråtkomliga tillväxtpunkter som ligger i betesskyddat vänteläge. En del växter har utvecklat tolerans mot förlusten av delar av sin gröna bladmassa. För att kompensera förlusterna ökar dessa växter sin tillväxt genom att utnyttja sina reserver av kolhydrater och proteiner i rotsystemet. Ett annat sätt för växter i den här gruppen är att öka takten i fotosyntesen i de kvarvarande och nybildade bladen tack vare bättre ljusställning. Välbetade växtsamhällen innebär också mindre konkurrens om vatten och bristnärsämnen, och får dessutom en längre vegetationsperiod, som ökar markens foderproducerande förmåga. Den tredje strategin går ut på att göra motstånd. Det finns flera varianter av skyddsanordningar hos växter. Stammens och grenarnas meristem kan skyddas av taggar eller tornar, växterna kan vara torra och hårda (fiberhaltiga) eller innehålla höga halter av kisel, vilket gör äldre blad svårtuggade och vassa. Flera arter har utvecklat ett giftigt försvar. Växtdelarna kan innehålla höga halter av toxiner av olika slag.<sup>6</sup>

### **6.4 Växternas existensvillkor i ett fragmenterat kulturlandskap**

Brist på lämpliga "patcher" och begränsningar vid fröspridning mellan olika "patcher" försvårar växternas spridning. Många växtarter har metapopulations- eller "source-sinkdynamik", eller undviker utdöende genom sin förmåga att finnas kvar i restpopulationer.

En stabil metapopulation består av subpopulationer fördelade i ”patcher” i landskapet, där utdöende i vissa ”patcher” kompenseras genom kolonisation av nya (tomma) ”patcher”<sup>9</sup>. På så sätt hålls metapopulationen livskraftig<sup>7</sup>. En ”source-sink” population kännetecknas av populationer med positiv tillväxt i högkvalitativa ”patcher”, vars reproduktiva överskott emigrerar till lågkvalitativa ”patcher” med negativ populationstillväxt<sup>6,7,22</sup>. I båda fallen underhåller en delpopulation med positiv tillväxt resten av populationen. Restpopulationer kan bestå av växter med lång persistens som vuxna individ och med vegetativ förökning, exempelvis klonbildande växter, eller arter som finns kvar länge i fröbank<sup>7,9</sup>. De kvarvarande populationerna av vissa arter är idag isolerade och minskande, och finns troligen endast kvar i restpopulationer<sup>9</sup>. Varje art har sin utdöendetröskel gällande den minsta mängden lämplig miljö för artens överlevnad. Vid minskning av den mängden minskar också den andel av miljön som en art ockuperar. Till slut når den ockuperade andelen så låga värden att arten försvinner<sup>9</sup>.

## 7. Beskrivning av Axels hage



Axels hage är belägen i en bördig jordbruksbygd i Torps by i Sorunda socken. Landskapet har formats av inlandsisen och havet, och ingår i ett sprickdalslandskap<sup>23</sup>. Topografin i området kännetecknas av grusåsar, bergknallar och lerslätter. Två rullstensåsar, Pålalm och Brunkebergsåsen, skär igenom Sorunda. Däremellan finns de bördiga lerslätterna<sup>13</sup>. Hagen angränsar till åkrar, belägen på mark som för 2500 år sedan låg under vatten<sup>21</sup>. Trakten har varit bebodd sedan bronsåldern, men landskapets användningshistoria kan

spåras till stenåldern<sup>21,23</sup>. Intill hagen finns boplatsfynd från stenåldern, och i hagen finns ett gravfält från bronsåldern. Själva byn Torp var en stor by redan för 1000 år sedan<sup>21</sup>. Troligen har marken, som idag utgör hagen, utnyttjats som betesmark redan innan de första jordeböckerna på 1500-talet blev till. Enligt Dagny Hedenstierna (1951) stod det bl.a. i en gammal kartbeskrivning från 1600-talet att hela utmarken i Torp hade gott bete för kor och annan småboskap. Den västra delen av hagen angränsar till åkermark, och har enligt en karta över Sorunda på 1700-talet använts som äng<sup>21</sup>. Enligt storskifteskartan från 1767 har hagen bestått av lövskog, och markerna runt byn utnyttjades som lövtäkt (Hans Bergendal, pers.kom.).

Nästan alla torpen hade får och svin<sup>21</sup>. Mycket sällan hade de oxar eller hästar, men däremot kunde de hålla kor, som åtminstone gav mjölk<sup>1</sup>. Ett av torpen låg i den mest låglänta västra delen av hagen. Den äldsta noteringen är från 1697, då stället kallades för Smedstorpet, sedermera Påtåker (1767)<sup>21</sup>. Sannolikt har marken runt torpet odlats för husbehov samt använts till både åker och bete för torpets boskap.

Marken i hagen har stor höjdskillnad mellan åkern i väster och skogen i öster. Torräng, friskäng av rödventyp, samt ris- och gräshed utgör de dominerande vegetationstyperna. Björk, en och asp är de dominerande trädslagen. Även enstaka exemplar av rönn och oxel förekommer. Björkarnas ålder kan uppskattas till 50-100 år. Betesyrtorna befinner sig i ett igenväxningsskede på grund av upphört hävd sedan 1992. Det i detta examensarbete undersökta området omfattar ca 2,5 ha av hagmarkens yta på ca 3,5 ha.

Under första halvan av 1900-talet ända till 1961 har hagen betats av arbetshästar och kor. Från 1966 till 1992 gick där kalvar och kvigor. Sedan 1992 stod hagen ohävdad, vilket gjorde att igenväxningen fick fortgå fram till 1998, då naturskolan i Nynäshamn tillsammans med Sunnerbyskolan och Linköpings universitet startade ett projekt Först ute – sen IT (se

referenslista). Ett restaureringsprojekt har nyligen påbörjats, och skötselplan för fem år skall skrivas under år 2001.

Då Axels hage har stått ohävdad närmare ett decennium, har en del hävdgynnade arter gått starkt tillbaka. Många av dessa arter ökar sig vegetativt och kan därmed finnas kvar i flera decennier. Restaureringen syftar till att återställa marken i det skick som den befann sig på 1950-talet med den artsammansättning som då fanns i liknande miljöer. Det är troligt att de flesta i tidigare inventeringar förekomna arterna finns kvar, men delvis i restpopulationer. Återkomsten av de ”försvunna” arterna beror mycket på om de finns kvar i restpopulationer eller i fröbank.

### **7.1. Tidigare inventeringar i hagen**

Nynäshamns kommun lät 1988-1990 utföra en översiktlig naturinventering i kommunen, där man inventerade först och främst exploateringshotade och tätortsnära områden. Syftet var att bland annat hitta naturområden som skulle undantas exploatering, och därmed skydda värdefull natur. Axels hage karaktäriserades som ett område med mycket höga botaniska värden. Hagen fick bevarandevärde klass 3 enligt Naturvårdsverkets tregradiga skala. Området ansågs ha botaniskt, närströvområdes, landskapsbilda- samt kulturminnesintresse. På den tiden var hagen välhävdad av nötkreatur, och en hel del typiska hagmarksväxter återfanns där, bl. a. ormrot, svartkämpar, rödkämpar, småborre, kattfot, rödklint, blekstarr, backnejlika, brudbröd, smultron, humleblomster, solvända, gråfibbla, bockrot, nattviol, jungfrulin, gullviva, ängsskallra, ängsvädd och baktimjan. Därutöver fanns det en mycket intressant svampflora i hagen. Skötselåtgärder som fortsatt hävd med relativt högt betetryck och ingen gödsling, samt röjning av aspely föreslogs.<sup>17</sup>

Parallellt med kommunens inventering 1988-1990 pågick den riksomfattande inventeringen av ängs- och hagmarker. Den ingick i projektet ”Ängs- och hagmark” som Naturvårdsverket startade hösten 1985. Själva inventeringen genomfördes mellan 1987 och 1990. Projektet omfattade tre etapper av vilka etapp 2 innebar en rikstäckande, systematisk inventering och klassning av ängs- och hagmarker<sup>19</sup>.

### **8. Naturvårdsåtgärder i Sverige**

De värdefulla äldre fodermarker som hittades under ängs- och hagmarksinventering fick möjlighet till räddning genom stöd av staten via länsstyrelserna, i form av sk NOLA-medel, Naturvårdsåtgärder i odlingslandskapet. Länsstyrelserna ingick avtal med berörda bönder, som fick en liten ersättning för sitt naturvårdande arbete i ängs- och hagmarkerna. År 1989 kom Jordbruksdepartementets rapport ”En ny livsmedelspolitik”, där den till odlingslandskapet knutna floran och faunan i vissa av landets odlingsbygder betraktades som en ”nationell tillgång av högt värde”. Ett nytt statligt anslag, ”Landskapsvård”, infördes år 1990 till stöd för bevarande av värdefulla odlingslandskap. NOLA och ”Landskapsvård” ersattes 1994 med EU:s miljöstöd, vilket innebär att brukare av äldre fodermarker fått rätt till stöd i sitt bevarandearbete. Stödet räknas fram enligt en ”kompensations- eller merkostnadsprincip”. År 1997 kom Naturvårdsverket med en nationell bevarandeplan för odlingslandskapet<sup>6</sup>.

Alla ängs- och hagmarker med klass I, II eller III ska bevaras, och detta ska ske genom av Naturvårdsverket bearbetad strategi. Strategin innefattar kvalitetsmål och skötselplaner för ängs- och hagmarker. Kvalitetsmålen delas i direkta och indirekta mål. De direkta kvalitetsmålen är i huvudsak följande:

- Den för varje betesmark kännetecknande artrikedomen ska bibehållas eller öka.

- De i varje betesmark regionalt eller nationellt representativa hävdberoende växt- eller djurarter, t.ex. låsbräken, ska bevaras så att de långsiktigt kan förnyra sig i livskraftiga populationer.
- Hävdberoende växt- och djurarter som är rariteter i landet ska bevaras så att de långsiktigt kan förnyra sig i livskraftiga populationer.

De indirekta kvalitetsmålen innebär att:

- Hävden i de utpekade ängarna och naturbetesmarkerna av värdeklass I-III ska vara sådan att kvalitetsmålen nås senast år 2000.
- Ängsarealen utökas till det dubbla jämfört med den inventerade arealen till år 2005, och till det fyrdubbla till år 2021. Hävdillståndet dessa år ska vara sådant att kvalitetsmålen nås.

Naturvårdsverket rekommenderar skötsel mål med viss längd på vegetationen i olika marktyper vid vegetationsperiodens slut. Ingen igenväxningsvegetation bör förekomma vid vegetationsperiodens slut. Det finns olika styrmedel för att kunna uppfylla bevarandemålen. Rådgivning och information från centrala, regionala och lokala myndigheter samt organisationer utgör en del, och ekonomiska styrmedel i form av stöd och ersättningar i olika former utgör en annan. Utöver dessa finns juridiska styrmedel i form av lagar och förordningar. Uppföljning och utvärdering ses som en viktig del i bevarandearbetet. Bl.a. Naturvårdsverket har tagit fram rekommendationer för uppföljning av ängs- och hagmarksprojekt<sup>19</sup>.

## 9. Kort beskrivning av målarterna gullviva (*Primula veris*) och mandelblomma (*Saxifraga granulata*)

Både gullviva och mandelblomma är fleråriga örter, som har en för gräsmarksväxter typisk basal bladrosett. De blommar båda i maj-juni. Gullvivan trivs bäst i låg vegetation, och missgynnas av igenväxning<sup>3</sup>. Det har gjorts ett antal demografiska studier om gullviva<sup>16,24</sup>, som visar att nyrekrytering av frö eller fröbank är det viktigaste förnyringssättet. Vegetativ förökning är inte så vanligt. Etablerade plantor kan leva flera decennier även i relativt igenvuxna miljöer, men populationstillväxten i senare successionsstadier är negativ<sup>16,24</sup>. Mandelblomman växer ofta på berghällar och torrbackar. När växtplatsen torkar ut vissnar mandelblommans ovanjordiska delar och den lever kvar under jord som små rundade groddknoppar vid stjälkbasen<sup>4</sup>. Mandelblomman är vanlig i landets södra och mellersta delar<sup>18</sup>.

## 10. Material och metoder

En noggrann karta över hagmarken togs fram för att kunna bestämma positionen av provrutor samt ”patcher” för de två målarterna. I detta arbete användes orienteringskarta i skala 1:15000 utgiven av Söderkartor, som sedan kopierades och förstörades till skala 1:1900, i texten kallad kartskiss (appendix 1). Vid alla mätningar användes ett måttband på 50 meter. Mätningarna utfördes med 0,1 meters noggrannhet.

### 10.1. Mönster av artrikedom

Mönster av artrikedom bestämdes genom inventering och abundansmätning i provrutor. Arbetet utfördes i den betesbegärliga delen av hagen, med en yta på cirka 2,5 ha. Området delades upp i fyra delområden utifrån sin naturtyp. De fyra naturtyperna utgjordes av torrare friskäng (naturtyp 1), frisk ris- och gräshed (naturtyp 2), torrare ris- och gräshed (naturtyp 3) samt fuktig friskäng (naturtyp 4).

Inventeringen av växtsamhällen gjordes i tre stycken provrutor à 4 m<sup>2</sup> i varje naturtyp, sammanlagt tolv stycken provrutor, där varje hörn markerades med en stolpe. Rutornas läge i

hagen mättes noggrant med en gärdsgård som utgångspunkt. Därefter markerades rutorna på en kartskiss (appendix 1). Artdiversiteten studerades genom en art-area-analys. Varje art i rutorna antecknades på en artlista. Sedan valdes sju stycken mindre ytor ut i varje ruta; en på 1 m<sup>2</sup>, en på 0,25 m<sup>2</sup> samt fem på 0,01 m<sup>2</sup>. Arter som fanns i respektive mindre ruta antecknades på samma lista. Noggrannheten i inventeringen ökade med minskande rutstorlek. Vid inventeringen av ytorna 1 m<sup>2</sup> och mindre användes en träram på 1 x 1 m, som förutom en indelning i 0,01 m<sup>2</sup> stora rutor hade en markering på 0,25 m<sup>2</sup>. För att få ett objektivet underlag valdes de fem små rutorna ut slumpvis i rutnätet. Placeringen av ramen i den stora rutan (4 m<sup>2</sup>) bestämdes också i förväg. Ett av ramens hörn placerades på en av hörnstolparna i den största rutan, så att 0,25 m<sup>2</sup> markering hamnade mot mittpunkten av den. Abundansen eller täckningsgraden beräknades i en fyrgradig skala i de stora rutorna (4 m<sup>2</sup>). Skalan var följande: 1 = enstaka, 2 = 5 – 10 %, 3 > 10 % men ej täckande samt 4 = täckande. Varje arts täckningsgrad uppskattades med hjälp av samma träram, som användes vid inventeringen.

Inventeringen utfördes fortlöpande under växtsäsongen från och med maj till och med juli. Eventuella skillnader i artantal i rutstorlek 1 m<sup>2</sup> och 0,01 m<sup>2</sup> mellan de olika naturtyperna testades statistiskt med två olika tester, one-way ANOVA samt Kruskal-Wallis i STATISTICA.

Arternas hävdberoende bedömdes med hjälp av Ekstam och Forshed: Om hävden upphör (1992). Utöver arterna i de tolv provrutorna antecknades alla nya arter, som upptäcktes utanför rutorna, och även de placerades i hävdkategorier (appendix 2). För att se om det förelåg någon skillnad mellan naturtyperna gällande andelen arter i de olika hävdkategorierna gjordes ett Pearson Chi-square –test i program STATISTICA. Arterna i kategori A och B testades som hävdberoende arter mot arterna i kategori C tillsammans med övriga.

## 10.2. Populationsstruktur hos gullviva (*Primula veris*) och mandelblomma (*Saxifraga granulata*)

Undersökningen av populationsstrukturen hos målarterna, gullviva och mandelblomma, inleddes med att kartera deras utbredning. ”Patchernas” position och storlek mättes och markerades på en kartskiss (appendix 1). Därefter undersöktes blomningsfrekvens och frösättning. Vid val av plantor hos gullviva utsågs i huvudsak två typer av delområden i ”patcherna”: skugga/annan hög vegetation samt sol/fritt läge.

### 10.2.1. Gullviva

Hos gullvivan räknades alla plantorna i varje ”patch”, totalt 35 stycken, på kartskissen markerade G1-G35 (appendix 1). Av praktiska skäl bestämdes det minsta avstånd för att skilja de olika ”patcherna” till tre meter. Plantorna delades upp i fem kategorier: blommande stor Bs (bladskivans längd  $\geq 10$  cm), blommande liten BL (bladskivans längd  $< 10$  cm), vegetativ stor Vs (bladskivans längd  $\geq 10$  cm), vegetativ mellan VM (bladskivans längd  $< 10$  men  $\geq 5$  cm) samt vegetativ liten VL (bladskivans längd  $< 5$  cm) (jämför med Lehtilä et. al., opubl., 2001). Varje planta mättes med en mätpinne och markerades på en skiss över respektive ”patch”. Därefter mättes ”patchernas” längd och bredd och deras position markerades på kartskissen. För att kunna se den riktiga formen och beräkna arean på varje ”patch” ritades dessa rent på rutat papper.



Populationsstrukturen studerades genom att räkna fram det totala antalet plantor samt frekvensen av de olika plantkategorierna i varje ”patch”. Blomningsfrekvensen i varje ”patch”

räknades fram genom att räkna ihop antalet plantor i de fyra blomkategorierna och jämföra dessa med det sammanlagda antalet vegetativa (tre kategorier). För att undersöka om blomningsfrekvensen var en funktion av "patchens" storlek, dvs. antalet individer, gjordes en regressionsanalys. P.g.a variationen i "patch"-storlek räknades individantal per "patch" om med 10-logaritm.

Blomningen och frösättningen av utvalda plantor följdes upp i 13 representativa "patcher". Antalet blommor i plantorna räknades och antecknades. I de mindre "patcherna" räknades blommorna i varje planta. I de större "patcherna" markerades fem plantor i sol respektive skugga med en numrerad blompinne varefter antalet blommor i dessa räknades. Blomstänglarna samlades in i mitten av juli för att räkna antalet frön i varje planta. 19 plantor hade fått alla blomstänglarna avbrutna. Dessa plantor räknades inte med vid uträkningen av den genomsnittliga fröproduktionen. Det genomsnittliga antalet frön per planta representerade fröproduktionen för hela populationen gullvivor i denna hage. En statistisk jämförelse gjordes med Mann-Whitney U -test mellan den sammanlagda fröproduktionen hos plantor i sol och plantor i skugga i "patcherna" G4, G6 och G12.

### 10.2.2. Mandelblomma



För mandelblomman var patchindelningen annorlunda. Det undersökta området delades upp i två större "patcher" (appendix 1), vilka bestod av flera mindre fläckar med grupper av plantor. "Patchernas" storlek beräknades med hjälp av kartskissen. Plantorna delades in i två kategorier; blommande och vegetativa. Abundansen beräknades i båda "patcherna" genom att jämföra antalet plantor med "patchens" yta.

Blomningen av mandelblomma räknades olika i de två olikstora "patcherna", på kartskissen markerade M1 och M2 (appendix 1). I den större "patchen" (M1) valdes fem delområden ut där alla blommorna räknades noggrant. För att kunna beräkna abundansen sattes antalet plantor i relation till "patchens" yta. I M2 uppskattades antalet blommande resp. vegetativa plantor genom att slumpvis välja ut 10 rutor à 4 m<sup>2</sup> i vilka alla plantor räknades. Därefter beräknades abundansen över hela "patchen" genom att räkna medelvärdet för antalet plantor per ruta. Den slutgiltiga abundansberäkningen gjordes utifrån en uppskattning att ungefär halva ytan av denna "patch" hade den täthet som fanns i genomsnitt i de tio rutorna, vilket innebär att det beräknade medelvärdet delades med två.

Blomningen och frösättningen undersöktes genom att välja fem grupper av plantor i vardera "patch", där blommorna räknades. Grupperna valdes ut slumpvis. Placeringen av plantorna samt antalet blommor i varje planta antecknades. Insamlingen av frökapslar skulle ske i mitten av juli, men det kunde inte genomföras på grund av att plantorna hade torkat bort.

## 11. Resultat

### 11.1. Mönster av artrikedom

Det totala antalet arter i hagen var 75 i de tolv provrutorna à 4 m<sup>2</sup>. Utöver dessa noterades 31 arter utanför provrutorna. Totalartlistan samt artlistan för arter utanför provrutorna redovisas i appendix 2. Av de 75 arterna återfanns 67 i en eller fler provrutor av totalt tolv i skala 1 m<sup>2</sup> samt 54 arter i minst en av de totalt 60 provrutorna i skala 0,01 m<sup>2</sup> (appendix 4). De två rikligast förekommande arterna var rödven (*Agrostis capillaris*), som återfanns i 12 respektive

46 rutor, samt vitsippa (*Anemone nemorosa*), som återfanns i 10 respektive 34 rutor (appendix 2). Art-area-analysen visade att naturtyp 1 hade störst artdiversitet i alla skalor, medan antalet arter i naturtyp 2 var det lägsta (tabell 1). En jämförelse av artantal i de minsta provrutorna mellan de fyra naturtyperna visade att naturtyp 1 hade i genomsnitt 8,5 arter per 0,01 m<sup>2</sup>. Motsvarande siffra för naturtyp 2 var 6,4 arter. Skillnaden var statistiskt nära signifikant enligt ANOVA (df 3, F=2,695, p=0,054) och signifikant enligt Kruskal-Wallis (H(3,N=60) = 8,498, p= 0,036). Den högsta artdiversiteten i skala 1 m<sup>2</sup> var 33 arter i en av rutorna i naturtyp 1 och den lägsta, 15 arter, i en av rutorna i naturtyp 2. Den genomsnittliga artdiversiteten var 27,7 arter/m<sup>2</sup> i naturtyp 1 och 19,3 arter/m<sup>2</sup> i naturtyp 2 (tabell 1). Skillnaden i antalet arter per m<sup>2</sup> mellan de olika naturtyperna var inte statistiskt signifikant.

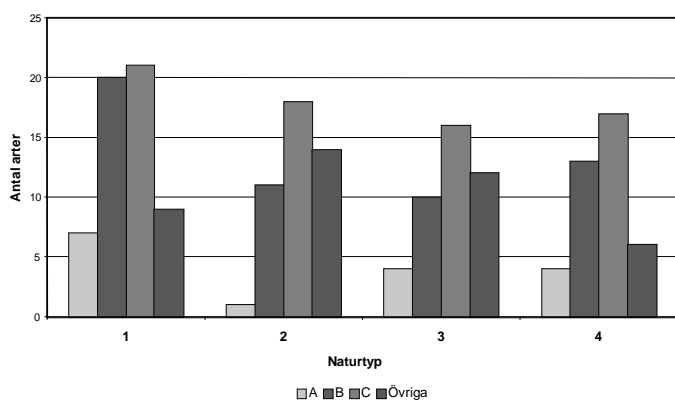
Naturtyp	Antalet arter per yta ± sd			
	4 m <sup>2</sup> (N=3)	1 m <sup>2</sup> (N=3)	0,25 m <sup>2</sup> (N=3)	0,01 m <sup>2</sup> (N=15)
1	34, 7 ± 5,1	27,7 ± 5,0	18,3 ± 1,5	8,5 ± 2,4
2	24,3 ± 7,1	19,3 ± 6,7	12,7 ± 0,6	6,4 ± 1,5
3	27,7 ± 3,2	23,0 ± 5,2	16,7 ± 5,5	7,9 ± 3,1
4	26,7 ± 3,8	21,7 ± 5,5	17,0 ± 4,6	6,7 ± 2,0

Tabell 1: Artdiversitet per naturtyp. Antal arter anges i de olika skalorna för varje naturtyp.

Av alla de 75 arterna tillhörde 67 i abundansskala 1, sju av arterna i abundansskala 2 och en art i abundansskala 3. Ingen av arterna klassades som 4 i abundansskalan. De sju i skala 2 var brudbröd (*Filipendula vulgaris*), grässtjärnblomma (*Stellaria graminea*), gulmåra (*Galium verum*), röllika (*Achillea millefolium*), skogsklöver (*Trifolium medium*), vitsippa och ängsgröe (*Poa pratensis*). Rödven (*Agrostis capillaris*) var den enda arten i skala 3. Abundansskattningen skilde sig dock mellan de fyra naturtyperna.

- I naturtyp 1 fanns det totalt 57 arter varav 47 i skala 1, sex i skala 2 och fyra i skala 3. De vanligast förekommande arterna var gulmåra, rödven, röllika och skogsklöver. Brudbröd och ängsgröe var ganska vanliga, medan ljus solvända (*Helianthemum nummularium*) och låsbräken (*Botrychium lunaria*) endast förekom i enstaka exemplar.
- Naturtyp 2 hade totalt 44 arter med 37 arter i skala 1 och sex i skala 2 samt en art i skala 3. Rödven var även här den vanligaste, följd av brudbröd och liljekonvalj (*Convallaria majalis*). Backstarr (*Carex ericetorum*) och gullviva (*Primula veris*) var två av de mera sällsynta arterna i denna skuggiga del av hagen.
- Totalt 42 arter hittades i naturtyp 3. Två av dessa fanns i skala 3, fem i skala 2 och 37 i skala 1. De två vanligaste arterna var rödven och vitsippa. Gulmåra, gökärt (*Lathyrus linifolius*) och kruståtel (*Deschampsia flexuosa*) förekom ganska rikligt. Låsbräken och ärenpris (*Veronica officinalis*) fanns bland de arter som förekom sparsamt.
- Naturtyp 4 hade det lägsta antalet arter, 40. Av dessa tillhörde 30 i skala 1, 9 i skala 2 och en art i skala 3. Den mest abundanta arten var grässtjärnblomma. Brudbröd, teveronika (*Veronica chamaedrys*) och tuvtåtel (*Deschampsia cespitosa*) fanns det relativt mycket av.

Fördelningen av arterna i hävdskategorier visade att i alla naturtyperna hade kategori C, dvs. sen successionsfas i gräsmarker, den största andelen arter (figur 2). Naturtyp 1 hade dock nästan lika stor andel arter i kategori B. Även i naturtyp 4 hade kategori B arter den näst största andelen. I naturtyp 2 och 3 var andelen kategori övriga större än andelen B. Det förelåg ingen skillnad i andelen olika hävdskategorier mellan de olika naturtyperna (Pearson Chi-square: Chi-square=4,6, df=3, p=0,20).



**Figur 2:** Fördelningen av arter i hävdskategorier enligt Ekstam och Forshed (1992). Arterna i kategori A minskar i mängd redan under tidig successionsfas, arterna i kategori B minskar under en mellanfas och slutligen arterna i kategori C minskar i mängd under en sen successionsfas. I kategorin övriga arter (ej enl. Ekstam & Forshed) har placerats arterna utan särskild kategoritillhörighet.

En del arter som fanns med vid de två inventeringarna för cirka tio år sedan återfanns inte vid denna inventering. De inte påträffade arterna var ormröt, rödkämpar, småborre, backnejlika, ängsskallra och vildlin, alla typiska hävdgynnade gräsmarksväxter. Kattfot (*Antennaria dioica*) tillsammans med låsbräken hade funnits som indikatorarter vid den riksomfattande inventeringen 1987-1990 då hagen fortfarande betades. Nu fanns båda arterna ytterst sparsamt, låsbräken på två ställen, kattfot endast på en plats. I övrigt var artdiversiteten i hagen stor med över 100 arter inklusive arterna utanför provrutorna (artlistorna i

appendix). Bland dessa återfanns bland annat kattfot, mannagräs (*Glyceria fluitans*), knägräs (*Danthonia decumbens*), rödklint (*Centaurea jacea*) och tjärblomster (*Lychnis viscaria*).

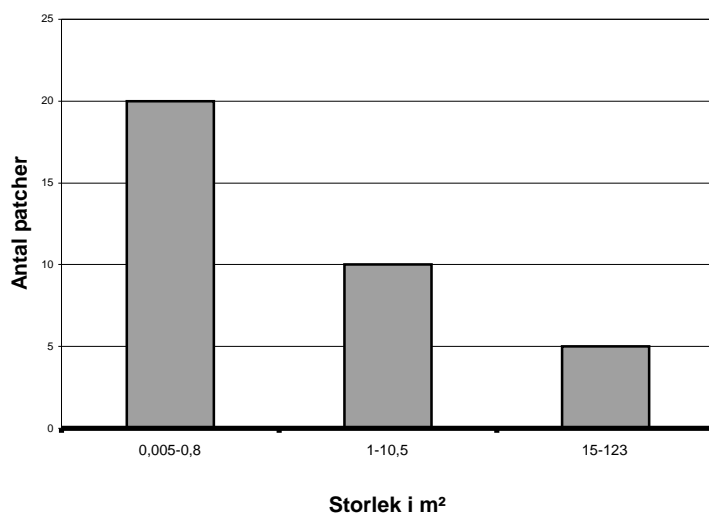
## 11.2. Populationsstruktur hos gullviva och mandelblomma

B)

Patch nr	Antal individer
1	133
2	17
3	8
4	1089
5	18
6	276
7	74
8	19
9	92
10	8
11	6
12	185
13	36
14	3
15	42
16	2
17	20
18	5
19	42
20	3
21	1
22	2
23	7
24	7
25	7
26	5
27	1
28	2
29	1
30	44
31	3
32	3
33	5
34	2
35	1

### 11.2.1. Gullviva

A)



**Figur 3:** A) Fördelningen av "patcherna" efter storlek. Av de totalt 35 "patcherna" återfanns mer än hälften, 20 stycken, i den minsta kategorin 0,005 till 0,8 m². Bara 5 var 15 m² eller större. B) Antalet individer i varje "patch". Fyra av "patcherna" bestod av en ensam individ.

Gullvivans utbredning kunde fördelas i 35 "patcher" med olika storlek. Den sammanlagda ytan för "patcherna" var 396 m², vilket gör 11,3 m² per "patch" i genomsnitt. Små "patcher" med en yta på mindre än 1 m² dominerade. De var 20 stycken till antalet. Medelstora "patcher" med storlek mellan 1 och 15 m² var 11 stycken och antalet "patcher" större än 15 m² var fyra stycken. Antalet "patcher" med fem eller färre individer var 15. Den största "patchen" på 123 m² fanns i den fuktiga delen av hagen med den tätaste koncentrationen av plantor under och kring ett nyponnsnår. Den minsta "patchen" var 0,005 m² och bestod av en ensam liten blommande individ. Det fanns åtta stycken "patcher" med en yta på



0,01 m<sup>2</sup> varav två stycken bestod av en ensam blommande stor individ och resten av fler individer. Figur 3 visar storleksfördelningen mellan de olika ”patcherna” (A) samt antalet individer per ”patch” (B).

Populationsstrukturen, dvs. fördelningen mellan de olika plantkategorierna i varje enskild ”patch” redovisas i tabell 1 i appendix 3. Sammantaget för hela gullvivepopulationen i hagen var andelen Bs 22 %, BL 13 %, Vs 13 %, VM 33 % samt VL 19 %. Det genomsnittliga antalet plantor per ”patch” var 62, beräknat på alla ”patcherna”, utan hänsyn tagen till ”patchernas” storlek.

Fördelningen mellan blommande och vegetativa plantor i varje ”patch” kan läsas i diagram 1 i appendix 3. Antalet blommande individer på den sammanlagda ytan var 763, vilket är 1,9 blommande individer per m<sup>2</sup>. Antalet vegetativa individer på samma yta var 1406 eller 3,6 per m<sup>2</sup>. Blomningsfrekvensen var 35 % mot andelen vegetativa plantor 65 %. Blomningsfrekvens för varje patch finns att läsa i diagram 2 i appendix 3. Resultatet visade en signifikant negativ trend i fråga om andelen blommande individer mot ”patch”-storlek (BETA=-0,52, r<sup>2</sup>=0,25 och p=0,001).

Blomningen och fröproduktionen i de 13 utvalda ”patcherna” med totalt 75 plantor redovisas i tabell 2 i appendix 3. I två av dessa ”patcher”, G1 och G13 var alla blomstänglarna avbrutna vid fröräkningen. I G26 och G27 var antalet blommor per planta det absolut största med i genomsnitt 15,5 respektive 19 blommor, men ingen av plantorna lyckades producera några frön. Frökapslarna var tomma eller torra. Den bästa fröproduktionen hade G23 med 153 frön per planta och G25 med 86,3 frön per planta. Det genomsnittliga antalet blommor per planta för hela populationen gullvivor i hagen var 6,4, och antalet frön i genomsnitt var 53 per planta.

Jämförelsen i blomning och fröproduktion mellan plantorna i sol och skugga visade att det inte förelåg någon skillnad i blomning mellan habitattyperna. Fröproduktionen däremot var högre i skugga än i sol (t=-2.6, df=22, p=0.018). En del blommande individer hade blivit plockade efter att blommorna räknades och en del blev avbetade i början av juli, då det kom får till hagen. De flesta fanns dock kvar så att fröproduktionen kunde undersökas.

### **11.2.2. Mandelblomma**

Antalet individer i ”patch” M1 med en yta på 6381 m<sup>2</sup> var 372 blommande och 152 vegetativa individer. Fördelade jämnt över ytan blev antalet blommande 0,06/m<sup>2</sup> och antalet vegetativa 0,02/m<sup>2</sup>. Blomningsfrekvensen var 0,71, dvs. 71 % av alla individerna blommade. I ”patch” M2 med en yta på 2475 m<sup>2</sup> uppskattades antalet blommande individer till 3424 och vegetativa till 1670. Fördelade jämnt över ytan blev antalet blommande individer 1,4/m<sup>2</sup> och vegetativa 0,7/m<sup>2</sup>. Blomningsfrekvensen var 0,67, dvs. 67 %.

När blommorna från mandelblomma skulle samlas in för att undersöka frösättningen visade det sig att plantorna hade försvunnit. En möjlig förklaring kan vara den torra som hade rått efter blomningen.

## **12. Diskussion**

### **12.1. Mönster av artrikedom**

Axels hage visar sig fortfarande efter flera år av ohävd hysa en rik flora. De fyra olika naturtyperna inom hagen bidrar till en varierande flora tack vare många olika typer av habitat. I den artrikaste delen av hagen, i naturtyp 1, som är den mest ängsliknande delen, fanns en

ansenlig artdiversitet, jämförbar med andra artrika beteshagar<sup>8</sup>. Resultaten visade också det finskaliga mönster, som är typiskt för naturbetesmarker<sup>19</sup>. Att så många som 75 av alla de 106 upptäckta arterna fanns i de tolv provrutorna bevittnar samma mönster, dvs. att arterna inte förekommer i stora mängder men över hela det undersökta området. Detta styrks även av det fakta att de flesta arterna uppskattades till 1 i abundansskalan.

Naturtyp 3 är den mest igenvuxna i hela hagen. Denna del har större inslag av barrskog med ljung och blåbär i markskiktet än de andra naturtyperna. Även vitsippa och liljekonvalj är där marktäckande på sina ställen. Asp, ytterligare en aggressiv igenväxningsart, har i denna naturtyp spridit sig kraftigt bland ljung och blåbär. Ljungens spridning bör stoppas eftersom dess förna snabbar på försurningsprocessen i marken. På så sätt kan den tränga undan gräsmarksfloran i hagen, och därmed försämras förutsättningarna för produktiv betesdrift<sup>6</sup>. På ett ställe, vid en gammal torpgrund, finns dock en relativ rik flora. Där hittades bl.a. låsbräken.

För en del arter har igenväxningen varit ödesdiger. Det gäller bland annat kattfot, vildlin och ängsskallra. Den enda klon kattfot som hittades växte i naturtyp 3. I den här delen av hagen bör man röja snarast för att säkerställa åtminstone överlevnaden av denna klon. Ängsskallra har setts blomma i naturtyp 1 sommaren 2000, men i denna studie hittades inte ens vegetativa individer. Det är dock möjligt att dess frånvaro ingår i en naturlig växling mellan åren, och den kanske finns kvar i fröbanken. Svartkämpar och jungfrulin är båda kortväxta perenna växter, som har svag förmåga att föröka sig vegetativt. De är fröberoende, och behöver därför underlag utan för mycket förna för att kunna gro<sup>5</sup>. Båda dessa arter fanns kvar i hagen, svartkämpar något mer än jungfrulin. Med rätt sorts hävd, antingen slåtter eller bete, kan båda arterna sannolikt föröka sig med framgång.

## **12.2. Populationsstruktur hos gullviva och mandelblomma**

### **12.2.1 Gullviva**

Enlig lokalbefolkning, som i årtal har promenerat i Axels hage, har gullvivan blommat rikligare än någonsin de två-tre senaste åren. Resultaten från denna studie visar att det finns en livskraftig population med många delpopulationer ("patcher") kvar i hagen. Spridningsmönstret visar tecken på en möjlig metapopulationsdynamik. I brist på studier i just denna lokal kan man inte säga någonting säkert om populationens tillväxt, men en livskraftig population i en hage, som befinner sig i ett mellansuccessionsstadium, stödjer de tidigare studierna gjorda i andra lokaler<sup>16</sup>.

Populationsstrukturen i de större "patherna", framför allt i "patch" G4 visar en god nyrekrytering. Andelen mellanstora och små vegetativa individer (juveniler) är så stor, att det tyder på lyckad frösättning och groning de senaste åren. I en del mindre "patcher" kan populationstillväxten vara antingen negativ eller positiv. Den stora andelen blommande individer och få eller inga juveniler kan tyda på en delpopulation som nyligen har etablerat sig, eller en delpopulation med misslyckad frösättning. Det senare gäller med stor sannolikhet i populationer med enstaka individer, vars blommor förmodligen inte har blivit pollinerade. Gullvivans blommor är av två olika typer, och blommorna måste bli pollinerade av den andra typen för att bli befruktade. Detta för att förhindra självpollinering<sup>3</sup>.

Frösättningen i de 13 utvalda "patcherna" var övervägande lyckad trots vissa förluster. De många stora "patcherna" med många juveniler kan fungera som "source"-populationer och förse de mindre "patcherna" med pollen. Avståndet mellan "patcherna" är inte så långa att det skulle utgöra ett hinder för pollinering.

### 12.2.2. Mandelblomma

Mandelblommans framtid ser ut att vara tryggad i Axels hage. Arten är så väl spridd över hela det undersökta området, att den förmodligen skulle klara av flera år av fortsatt ohävd. Det går inte att dra några slutsatser angående frösättning p.g.a. de försvunna plantorna. Torkan vid tiden för frömognaden torde ha orsakat det märkliga försvinnandet. Då vissnar mandelblommans stjälkar och plantan lever kvar under jorden med sina groddknoppar<sup>4</sup>.

### 12.3. Förslag till fortsatta åtgärder i Axels hage

Det är lätt att tro att betet i en naturbetesmark är slut när det ser välbetat ut. Om det däremot står en stor mängd högvuxen vegetation kvar, som djuren inte har rört, kan man tro att hävden är för svag. Mängden vegetation som fortlöpande produceras för betesdjurens konsumtion under hela vegetationsperioden är avgörande. Utseendet av en naturbetesmark bestäms av den typ av vegetation och de betesdjur som används<sup>6</sup>. Olika vegetationsstadier kan föredras beroende på syftet med hävden. I denna hage bör man sträva efter att få tillbaka en delvis förlorad gräsmarksflora med många idag sällsynta arter. Vegetationen är fortfarande ganska hög och gör det svårt för låga rosettväxter att hävda sig.

Variationen i landskapet har minskat till följd av rationaliseringar i jordbruket. Det har lett till minskad artrikedomen och glesare förekomst av många arter i kulturlandskapet. För att skydda och bevara rester av det äldre, artrikare kulturlandskapet har några reservat bildats. I övrigt har naturvårdsarbetet inneburit ekonomiskt stöd till människor som brukar eller sköter värdefulla områden.<sup>20</sup>

Ett restaureringsarbete i Ire naturreservat i Blekinge (påbörjades 1987) visar tydligt hävdens betydelse för artrikedomen. Marker som inte hade hävdats under 5-10 år följdes under en sexårsperiod. Hävden visade sig fördubbla artantalet under den perioden. Samma forskare, Jonsson, studerade ytterligare några lövängar som hade stått ohävdade sedan 7-40 år. Även här ökade artrikedomen som följd av återupptagen hävd. Hans resultat tyder på att ökad ljusstillgång tillsammans med minskad näringstillgång är viktiga positiva faktorer.<sup>20</sup>

I Axels hage är röjning av sly i detta skede en av de viktigaste åtgärderna. Denna åtgärd tillåter ljuset att nå ner till fältskiktet och underlättar betet. Avverkning ska ske enligt skötselplanen, eftersom skogen och även enstaka träd i dagsläget har stor skuggeffekt. Det bör dock ske etappvis för att undvika röjgödslingseffekter. Beträffande betet vore det önskvärt att ha både nöt och får i hagen, eftersom dessa djurslag har olika betespreferensser. Fåren borde inte släppas in för tidigt på säsongen, då många örter blommar och sätter frö. Ett alternativ vore att stängsla in vissa delar av hagen, som man gör redan idag i naturtyp 1. I denna del kan man fortsätta med slåtter på sensommaren med efterbete. Sen slåtter gynnar växter med frösättning sent på sommaren<sup>20</sup>. Fårbete är viktigt för att hålla efter sly av björk, asp och hallon.

### 13. Slutsats

Det är viktigt att bevarandearbetet sker i landskapsperspektiv för att man ska kunna skydda de känsligaste arterna. Dessa arter måste ges möjlighet till spridning inom och mellan lämpliga lokaler. Det innebär att man i dagens jordbrukslandskap inte kan koncentrera sig på att skydda enstaka lokaler, utan måste tänka i ett större perspektiv. Kedjor av skyddade lokaler eller spridningskorridorer är viktiga för att nå långsiktigt lyckade resultat. Demografiska studier på artnivå kan behövas för att kunna fastställa artens populationsdynamik. Kunskapen om vilka gräsmarksarter som lever i metapopulationer, "source-sink"-populationer eller har förmåga att utveckla långlivade restpopulationer, är viktig för att kunna vidta rätt bevarandeåtgärder.

Genom att t.ex. identifiera source-populationer i landskapet kan man sätta in resurser där för att förhindra en negativ populationstillväxt i sink-populationer<sup>6</sup>. Långlivade arter kan finnas kvar i restpopulationer i 50-100 år, och restaureringsåtgärder baserade på den kunskapen kan återskapa livskraftiga populationer<sup>9</sup>. Bevarandearbete är viktigt för att vi genom att skydda de känsliga miljöerna i kulturlandskapet då även bevarar en viktig del av det svenska kulturarvet med djup känsla för naturen. Brukandet av våra naturbetesmarker är dock inte viktigt enbart ur biologisk och kultursynpunkt. De frigående djuren skapar genom sitt bete en fullvärdig näringsresurs för sig själva. Med rätt skötsel ger naturbetesmarker bl.a. jämnare produktion över säsongen och ett smakligt bete<sup>6</sup>. Det kan även bidra till en sundare och friskare djurhållning med nöjda djur och godare kött som resultat.

Under detta arbete har jag fått hjälp och stöd av flera personer. Jag skulle vilja tacka min handledare Ove Eriksson för alla hans professionella och värdefulla råd, markägarna Jan-Erik och Mona Pettersson samt Axel Pettersson för intressant och givande information, Hans Bergendal för hans ovärderliga hembygdskunskaper, kultursekreterare Maria Landin på Nynäshamns kommun för hennes hjälp med gamla kartor samt personalen på Naturskolan och Sunnerbyskolan för bra samarbete. Detta examensarbete har utförts inom HagMistra vid Växtekologi, Stockholms universitet.

## Ordlista:

**Abundans;** förekomst av individer av samma art, täckningsgrad.

**Biomassa;** mängden levande vävnad.

**Biotop;** ett område med enhetligt växt- och djurliv.

**Demografiska studier;** studier om en arts levnadsmönster i en population, t.ex. olika livsstadier.

**Diversitet;** variation.

**Evolution;** utveckling av egenskaper under lång tid.

**Fragmentering;** splittring av ett sammanhängande område till mer eller mindre isolerade delar.

**Generalist;** en art som har stor anpassningsförmåga i fråga om föda och bo- eller växtplats.

**Habitat;** typ av levnadsområde.

**Herbivor;** växtätare.

**Interaktioner;** kontakter och beteendemönster mellan olika arter.

**Intermediär;** medelmåttig.

**Juvenil;** ung individ.

**Meristem;** ett område i växten med aktiv celledelning, tillväxtområde.

**Metapopulation;** en population, som består av underpopulationer fördelade i "patcher" i landskapet, där utdöenden kompenseras av kolonisation av tomma "patcher".

**Patch;** en lämplig plats för en art att leva på.

**Persistens;** förmåga av en art eller population att finnas kvar.

**Population;** en grupp individer av samma art inom ett begränsat område.

**Reproduktion;** fortplantning.

**Restpopulation;** en population, som av någon anledning har blivit isolerad från sina artfränder och därmed blivit utan utbyte av genetiskt material.

**Samexistens;** förmåga att leva tillsammans i samma miljö.

**Source-sink-populationer;** sourcepopulation är en källpopulation där överskottet, dvs. positivt födelsetal, av individer emigrerar; sinkpopulation är en sänkpopulation där födelsetalen är mindre än dödsetalen och invandringen större än utvandringen. Den sistnämnda är inom en viss tid dömd till utdöende.

**Specialist;** en art som är specialiserad i fråga om föda eller bo- eller växtplats.

**Succession;** förändring av en biotop i tiden, då olika arter förekommer i olika utvecklingskedan i ett landskap.

## Litteratur:

1. Axell, M. 1996. Agraromvandlingen I Sorunda socken 1600-1865. KG III uppsats. Stockholms universitet. Kulturgeografiska institutionen.
2. Begon M., Harper J.L. & Townsend C.R. 1996. Ecology. Individuals, populations and communities. Third edition. Blackwell Science.
3. Den virtuella floran: *Primula veris* L. – Gullviva. Naturhistoriska riksmuseet. 1996. <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/primula/primu/primver.html>. 2001.05.17.
4. Den virtuella floran: *Saxifraga granulata* L. – Mandelblomma. Naturhistoriska riksmuseet. 1996. <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/saxifraga/saxif/saxigra.html>. 2001.04.03.
5. Ekstam U. och Forshed N. 1997. Om hävden upphör. Kärlväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker. Skötsel av naturtyper. Naturvårdsverket.
6. Ekstam U. och Forshed N. 2000. Svenska naturbetesmarker. Historia och ekologi. Naturvårdsverket förlag.
7. Eriksson O. 1996. Regional dynamics of plants: a review of evidence for remnant, source-sink and metapopulations. *Oikos* 77: 248-258.
8. Eriksson O. 1997. ”Se så många blommor som redan slagit ut på ängen”. *Fauna och flora* 3/97.
9. Eriksson O. 1999. Dynamik hos fragmenterade populationer av ängs- och hagmarksväxter. CBM:s Skriftserie 2:27-33.
10. Eriksson Å. & Eriksson O. 1997. Seedling recruitment in semi-natural pastures: the effects of disturbance, seed size, phenology and seed bank. *Nordic Journal of Botany* 17:469-480.
11. Eriksson Å., Eriksson O. & Berglund H. 1995. Species abundance patterns of plants in Swedish semi-natural pastures. *Ecography* 18:310-317.
12. Grime, J.P. 1973. Competitive exclusion in herbaceous vegetation. *Nature* 242:344-347.
13. Hedenstierna D. 1951. Näringslivet I Sotholmshärad under 1600-talet. Geografiska analer.
14. Jordbruksverket. 1994. Naturbetesmarker. Biologisk mångfald och variation I odlingslandskapet.
15. Kiviniemi K. & Eriksson O. 1999. Dispersal, recruitment and site occupancy of grassland plants in fragmented habitats. *Oikos* 86:241-253.
16. Lehtilä K., Garcia M.B., Ehlén J., Leimu R. & Syrjänen K. Demography of *Primula veris* in different successional stages and in central and peripheral populations. Opublicerat.
17. Miljö- och arkitektkontoret, Nynäshamns kommun. 1991. Översiktlig naturinventering av Nynäshamns kommun 1988-1990.
18. Mossberg B., Stenberg L. & Ericsson S. 1996. Den nordiska floran.
19. Naturvårdsverket. 1997. Rapport 4819. Ängs- och hagmarker i Sverige.
20. Naturvårdsverket. 1998. Rapport 4835. Biologisk mångfald i kulturlandskapet. Kunskaps-översikt om effekter av skötsel på biotoper, främst ängs- och hagmarker.
21. Nordström. 1980. Sorunda en socken för sig. Liber.
22. Pulliam H.R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist*. Vol.132:652-661.
23. Risberg C. 1995. Odlingslandskap i Sorunda och Ösmo. En jämförande studie mellan två socknar. Nynäshamns kommun. Kultur, park- och fritidsnämnden.

24. Tamm C.O. 1972. Survival and flowering of perennial herbs III. The behaviour of *Primula veris* on permanent plots. *Oikos* 23: 159-166.

**Hänvisningar:** Först ute – sen IT. Projektarbete av Sunnerbyskolan och Naturskolan i Nynäshamn i samarbete med Linköpings universitet. <http://www.nynashamn.se/ute-it/index.htm>. 2001.12.10.

**Kartor:**

Söderkartor. 1992. Svenska orienteringsförbundet. Skala 1:15 000.

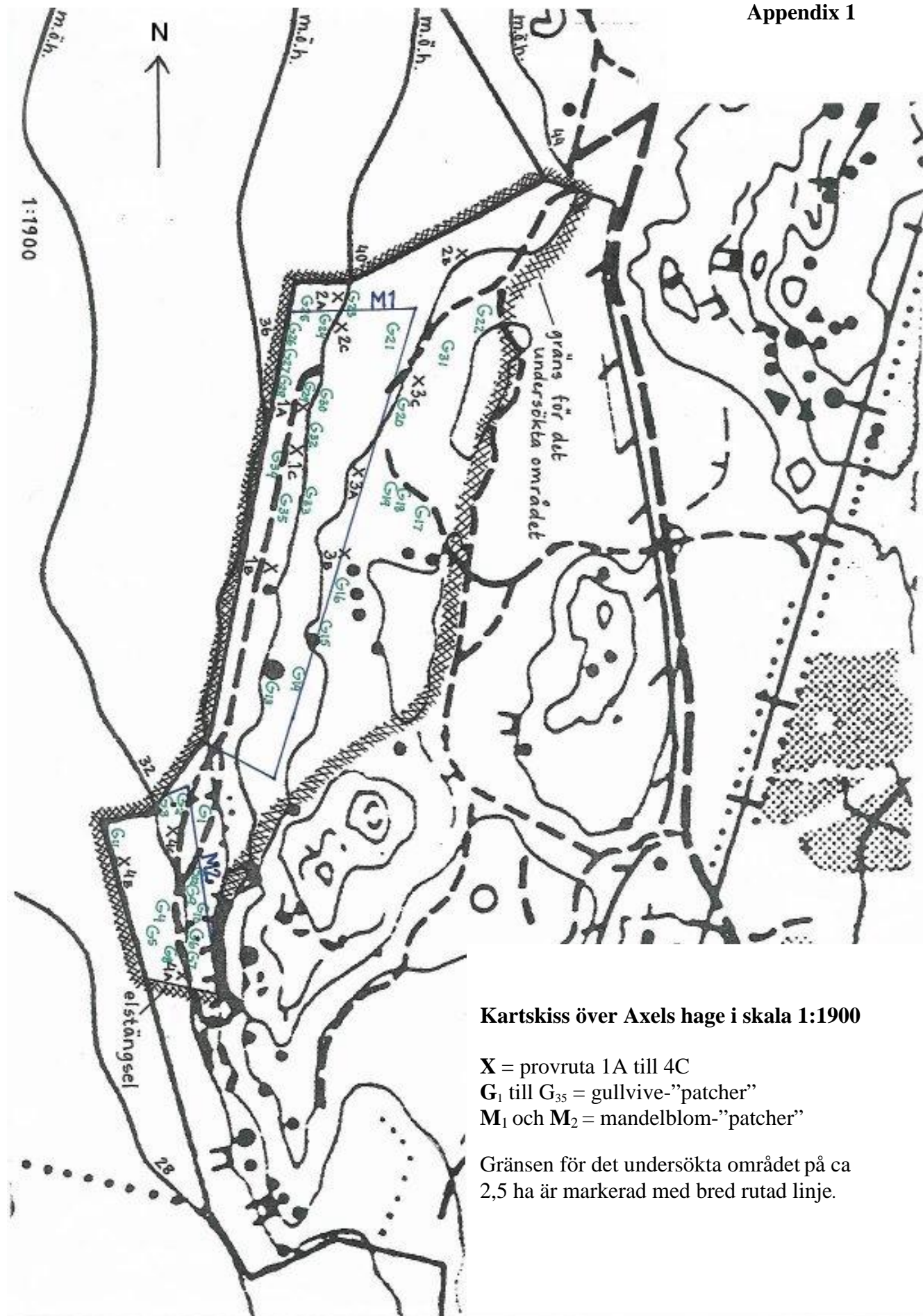
Storskifteskarta över Torps by. 1767-1770. Akt A 97 62 1.

**Floror:**

Den virtuella floran. Naturhistoriska riksmuseet. 1996. <http://linnaeus.nrm.se/flora/inne.html>.

Krok & Almquist. 1996. Svensk Flora. Fanerogamer och ormbunksväxter.

Mossberg B., Stenberg L. & Ericsson S. 1996. Den nordiska floran.



Kartskiss över Axels hage i skala 1:1900

X = provruta 1A till 4C

G<sub>1</sub> till G<sub>35</sub> = gullvive-”patcher”

M<sub>1</sub> och M<sub>2</sub> = mandelblom-”patcher”

Gränsen för det undersökta området på ca 2,5 ha är markerad med bred rutad linje.



## ARTLISTA – INVENTERING

Nedan redovisas resultaten från inventeringen i de olika naturtyperna i Axels hage i Torp under maj-juli 2001. Abundansen (täckningsgraden) av en art i rutstorlek 4 m<sup>2</sup> är uppskattad i en fyrgradig skala där 1 = enstaka individer, 2 = 5 till 10 %, 3 > 10 % men ej täckande och 4 = täckande. Art-area-analysen visar arternas förekomst i olika skalor, där den minsta skalan för varje art redovisas. Gräsmarksarternas förekomst är i regel finskalig. Därför redovisas för varje art hur många gånger den återfinns i den minsta skalan, 0,01 m<sup>2</sup>, som mest 15 gånger. Tillhörighet i viss hävdkategori enligt Ekstam & Forshed (1992) är en bedömning av arternas reaktion på upphörd hävd.

Naturtyp 1

Art (Förekomst i ruta A1-A3)	Abundans (Avser artens täckningsgrad i provrutorna)	Yta (m <sup>2</sup> ) (Avser den minsta skalan en art hittades på vid inv.)	Antal 0,01m <sup>2</sup> (Anger hur många ggr en art återfanns på 0,01 m <sup>2</sup> , av 15)	Hävdkategori (Artens reaktion på upphörd hävd enl. Ekstam & Forshed 1992)	
Asp	<i>Populus tremula</i>	1	0,01	2	
Backstarr	<i>Carex ericetorum</i>	1	1,00		B
Bergsyra	<i>Rumex acetosella</i>	1	4,00		B
Blodrot	<i>Potentilla erecta</i>	1	0,01	1	C
Bockrot	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	0,25		B
Brudbröd	<i>Filipendula vulgaris</i>	2	0,01	2	C
Daggkäpa	<i>Alchemilla sp.</i>	1	0,25		B,C
Darrgräs	<i>Briza media</i>	1	0,25		A
Flockfibbla	<i>Hieracium umbellatum</i>	1	4,00		C
Fyrkantig johannesört	<i>Hypericum maculatum</i>	1	0,01	1	C
Färsvingel	<i>Festuca ovina</i>	1	0,25		B
Gråfibbla	<i>Hieracium pilosella</i>	1	4,00		B
Grässtjärnblomma	<i>Stellaria graminea</i>	2	0,01	6	C
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	1	4,00		C
Gullviva	<i>Primula veris</i>	1	4,00		B
Gulmåra	<i>Galium verum</i>	3	0,01	10	C
Gulvial	<i>Lathyrus pratensis</i>	2	0,01	6	C
Gökärt	<i>Lathyrus linifolius</i>	1	0,01	6	B
Hundäxing	<i>Dactylis glomerata</i>	1	0,01	1	C
Höstfibbla	<i>Leontodon autumnalis</i>	1	0,25		A
Knippfryle	<i>Luzula campestris</i>	1	0,01	5	A
Kruståtel	<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	0,01	3	D
Kråkvicker	<i>Vicia cracca</i>	1	0,01	1	C
Käringtand	<i>Lotus corniculatus</i>	1	0,01	2	B
Liten blåklocka	<i>Campanula rotundifolia</i>	1	4,00		B
Ljus solvända	<i>Helianthemum nummularium</i>	1	1,00		B
Luddhavre	<i>Arrhenatherum pubescens</i>	1	0,01	1	C
Låsbräken	<i>Botrychium lunaria</i>	1	0,01	3	A
Mandelblomma	<i>Saxifraga granulata</i>	1	0,01	2	B
Maskros	<i>Taraxacum sp.</i>	1	0,25		
Mattfibbla	<i>Hieracium peleterium</i>	1	1,00		
Nattviol	<i>Platanthera bifolia</i>	1	4,00		B
Prästkrage	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	4,00		B
Rödkläöver	<i>Trifolium pratense</i>	1	0,01	3	B
Rödsvingel	<i>Festuca rubra</i>	1	0,01	7	B
Rödven	<i>Agrostis capillaris</i>	3	0,01	13	C

Art		Abundans	Yta (m <sup>2</sup> )	Antal 0,01m <sup>2</sup>	Hävdkategori
Röllika	<i>Achillea millefolium</i>	3	0,01	9	C
Skogsklöver	<i>Trifolium medium</i>	3	0,01	10	C
Skogsviol	<i>Viola riviniana</i>	1	0,01	3	D
Smultron	<i>Fragaria vesca</i>	1	4,00		C
Smörblomma	<i>Ranunculus acris</i>	1	0,01	4	B
Svartkämpar	<i>Plantago lanceolata</i>	1	0,25		A
Teveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	1	0,01	3	B
Timotej	<i>Phleum pratense</i>	1	1,00		C
Tuvtåtel	<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	0,01	1	C
Vanlig ögontröst	<i>Euphrasia stricta</i>	1	1,00		A
Vitklöver	<i>Trifolium repens</i>	2	0,01	8	A
Vitsippa	<i>Anemone nemorosa</i>	2	0,01	6	D
Vårbrodd	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	0,01	2	B
Vårfryle	<i>Luzula pilosa</i>	1	4,00		D
Ängsfräken	<i>Equisetum pratense</i>	1	0,01	1	D
Ängsgröe	<i>Poa pratensis</i>	2	0,01	6	C
Ängshavre	<i>Arrhenatherum pratense</i>	1	1,00		C
Ängssvingel	<i>Festuca pratensis</i>	1	0,25		C
Ängssyra	<i>Rumex acetosa</i>	1	0,01	4	C
Ängsvädd	<i>Succisa pratensis</i>	1	4,00		B
Örnbräken	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	0,01	1	D

## Naturtyp 2

Art		Abundans	Yta (m <sup>2</sup> )	Antal 0,01m <sup>2</sup>	Hävdkategori
(Förekomst i ruta B1-B3)					
Asp	<i>Populus tremula</i>	1	0,01	1	
Backstarr	<i>Carex ericetorum</i>	1	4,00		B
Blodrot	<i>Potentilla erecta</i>	1	0,01	1	C
Blåbär	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	0,01	4	D
Bockrot	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	0,01	2	B
Brudbröd	<i>Filipendula vulgaris</i>	2	0,01	4	C
Ekorrbär	<i>Maianthemum bifolium</i>	2	0,01	5	
Fårsvingel	<i>Festuca ovina</i>	1	0,01	1	B
Grässtjärnblomma	<i>Stellaria graminea</i>	1	0,01	1	C
Gullris	<i>Solidago virgaurea</i>	1	4,00		C
Gullviva	<i>Primula veris</i>	1	0,25		B
Gulmåra	<i>Galium verum</i>	1	0,01	2	C
Gulvial	<i>Lathyrus pratensis</i>	1	4,00		C
Gökärt	<i>Lathyrus linifolius</i>	1	0,01	6	B
Hundäxing	<i>Dactylis glomerata</i>	1	4,00		C
Häckvicker	<i>Vicia sepium</i>	1	1,00		C
Knippfryle	<i>Luzula campestris</i>	1	1,00		A
Kruståtel	<i>Deschampsia flexuosa</i>	2	0,01	9	D
Kråkvicker	<i>Vicia cracca</i>	1	0,01	1	C
Liljekonvalj	<i>Convallaria majalis</i>	2	0,01	6	D
Lingon	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	1,00		D
Liten blåklocka	<i>Campanula rotundifolia</i>	1	4,00		B
Luddhavre	<i>Arrhenatherum pubescens</i>	1	0,01	2	C
Mandelblomma	<i>Saxifraga granulata</i>	1	1,00		B
Rödsvingel	<i>Festuca rubra</i>	1	0,01	1	B
Rödven	<i>Agrostis capillaris</i>	3	0,01	13	C
Röllika	<i>Achillea millefolium</i>	1	0,01	5	C
Rönn	<i>Sorbus aucuparia</i>	1	0,01	1	
Skogsklöver	<i>Trifolium medium</i>	1	0,01	1	C
Skogsviol	<i>Viola riviniana</i>	1	0,25		D
Smultron	<i>Fragaria vesca</i>	1	0,01	2	C
Smörblomma	<i>Ranunculus acris</i>	1	4,00		B

Art		Abundans	Yta (m <sup>2</sup> )	Antal 0,01m <sup>2</sup>	Hävdkategori
Stenbär	<i>Rubus saxatilis</i>	1	0,01	1	
Teveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	1	0,01	4	B
Timotej	<i>Phleum pratense</i>	1	0,01	1	C
Vitmåra	<i>Galium boreale</i>	1	0,01	5	C
Vitsippa	<i>Anemone nemorosa</i>	2	0,01	10	D
Vårbrodd	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	0,01	2	B
Vårfryle	<i>Luzula pilosa</i>	1	0,25		D
Åkerfräken	<i>Equisetum arvense</i>	1	4,00		
Ängsgröe	<i>Poa pratensis</i>	1	0,01	3	C
Ängskovall	<i>Melampyrum pratense</i>	1	0,01	1	D
Ängssyra	<i>Rumex acetosa</i>	1	0,01	1	C
Örnbräken	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	0,25		D

### Naturtyp 3

Art		Abundans	Yta (m <sup>2</sup> )	Antal 0,01m <sup>2</sup>	Hävdkategori
(Förekomst i ruta C1-C3)					
Blodrot	<i>Potentilla erecta</i>	1	0,25		C
Blåbär	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	0,01	3	D
Bockrot	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	0,01	2	B
Fårsvingel	<i>Festuca ovina</i>	1	0,01	3	B
Grässtjärnblomma	<i>Stellaria graminea</i>	2	0,01	6	C
Gulmåra	<i>Galium verum</i>	2	0,01	3	C
Gulvial	<i>Lathyrus pratensis</i>	1	0,01	5	C
Gökärt	<i>Lathyrus linifolius</i>	2	0,01	10	B
Häckvicker	<i>Vicia sepium</i>	1	0,01	4	C
Knippfryle	<i>Luzula campestris</i>	1	0,01	5	A
Kruståtel	<i>Deschampsia flexuosa</i>	2	0,01	5	D
Kråkvicker	<i>Vicia cracca</i>	1	4,00		C
Käringtand	<i>Lotus corniculatus</i>	1	4,00		B
Körsbär	<i>Prunus sp.</i>	1	1,00		
Liljekonvalj	<i>Convallaria majalis</i>	1	0,01	5	D
Lingon	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	0,25		D
Liten blåklocka	<i>Campanula rotundifolia</i>	1	0,25		B
Luddhavre	<i>Arrhenatherum pubescens</i>	1	1,00		C
Låsbräken	<i>Botrychium lunaria</i>	1	0,25		A
Mattfibbla	<i>Hieracium pilosella</i>	1	0,01	2	
Nyponros	<i>Rosa dumalis</i>	1	1,00		C
Rödsvingel	<i>Festuca rubra</i>	1	0,01	1	B
Rödven	<i>Agrostis capillaris</i>	3	0,01	15	C
Röllika	<i>Achillea millefolium</i>	2	0,01	8	C
Skogsklöver	<i>Trifolium medium</i>	1	0,01	3	C
Skogsviol	<i>Viola riviniana</i>	1	0,01	4	D
Smultron	<i>Fragaria vesca</i>	1	0,01	4	C
Smörblomma	<i>Ranunculus acris</i>	1	0,01	1	B
Stenbär	<i>Rubus saxatilis</i>	1	0,25		
Svartkämpar	<i>Plantago lanceolata</i>	1	0,01	1	A
Teveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	1	0,01	5	B
Timotej	<i>Phleum pratense</i>	1	4,00		C
Vitklöver	<i>Trifolium repens</i>	1	0,01	2	A
Vitmåra	<i>Galium boreale</i>	1	4,00		C
Vitsippa	<i>Anemone nemorosa</i>	3	0,01	10	D
Vårbrodd	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	0,01	7	B
Vårfryle	<i>Luzula pilosa</i>	1	1,00		D
Ängsgröe	<i>Poa pratensis</i>	1	0,01	1	C
Ängskovall	<i>Melampyrum pratense</i>	1	0,25		D
Ängssyra	<i>Rumex acetosa</i>	1	4,00		C

Art		Abundans	Yta (m <sup>2</sup> )	Antal 0,01m <sup>2</sup>	Hävdkategori
Ärenpris	<i>Veronica officinalis</i>	1	0,01	3	B
Örnbräken	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	4,00		D

#### Naturtyp 4

Art		Abundans	Yta (m <sup>2</sup> )	Antal 0,01m <sup>2</sup>	Hävdkategori
(Förekomst i ruta D1-D3)					
Asp	<i>Populus tremula</i>	1	4,00		
Backkärvfrö	<i>Thlaspi caerulescens</i>	1	1,00		
Bockrot	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	0,01	1	B
Brudbröd	<i>Filipendula vulgaris</i>	2	0,01	4	C
Daggkåpa	<i>Alchemilla sp.</i>	1	0,01	1	B,C
Darrgräs	<i>Briza media</i>	1	1,00		A
Fyrkantig johannesört	<i>Hypericum maculatum</i>	1	0,01	1	C
Grässtjärnblomma	<i>Stellaria graminea</i>	3	0,01	11	C
Gullviva	<i>Primula veris</i>	1	0,01	1	B
Gulmåra	<i>Galium verum</i>	2	0,01	1	C
Gulvial	<i>Lathyrus pratensis</i>	1	0,01	3	C
Gökärt	<i>Lathyrus linifolius</i>	1	0,01	1	B
Hundloka	<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	0,01	3	C
Häckvicker	<i>Vicia sepium</i>	1	0,01	1	C
Höstfibbla	<i>Leontodon autumnalis</i>	1	0,25		A
Knippfryle	<i>Luzula campestris</i>	1	1,00		A
Liten blåklocka	<i>Campanula rotundifolia</i>	1	4,00		B
Majsmörblomma	<i>Ranunculus auricomus</i>	1	0,01	3	B
Mandelblomma	<i>Saxifraga granulata</i>	1	0,25		B
Maskros	<i>Taraxacum sp.</i>	1	1,00		
Prästkraige	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	0,01	1	B
Rödklöver	<i>Trifolium pratense</i>	1	0,25		B
Rödsvingel	<i>Festuca rubra</i>	2	0,01	7	B
Rödven	<i>Agrostis capillaris</i>	2	0,01	5	C
Röllika	<i>Achillea millefolium</i>	2	0,01	10	C
Skogsklöver	<i>Trifolium medium</i>	2	0,01	3	C
Skogsviol	<i>Viola riviniana</i>	1	0,01	1	D
Smörblomma	<i>Ranunculus acris</i>	1	4,00		B
Svartkämpar	<i>Plantago lanceolata</i>	1	0,01	3	A
Teveronika	<i>Veronica chamaedrys</i>	2	0,01	10	B
Timotej	<i>Phleum pratense</i>	1	0,01	1	C
Tuvtätel	<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	4,00		C
Vitmåra	<i>Galium boreale</i>	1	0,01	2	C
Vitsippa	<i>Anemone nemorosa</i>	1	0,01	8	D
Vårbrodd	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	0,01	1	B
Ängsgröe	<i>Poa pratensis</i>	2	0,01	11	C
Ängshaverrot	<i>Tragopogon pratensis</i>	1	4,00		
Ängskavle	<i>Alopecurus pratensis</i>	1	0,01	3	C
Ängssvingel	<i>Festuca pratensis</i>	2	0,01	1	C
Ängssyra	<i>Rumex acetosa</i>	1	0,01	2	C

I listan över arter utanför provrutorna redovisas arterna utan att placera dem i någon av de fyra naturtyperna. Dessa arter har också placerats i hävdkategorier enligt Ekstam & Forshed (1992).

Art		Hävdkategori
Backtimjam	<i>Thymus serpyllum</i>	B
Blåsuga	<i>Ajuga pyramidalis</i>	B
Brunört	<i>Prunella vulgaris</i>	C
En	<i>Juniperus communis</i>	C,D
Engelskt rajgräs	<i>Lolium perenne</i>	A
Gran	<i>Picea abies</i>	
Groblad	<i>Plantago major</i>	A
Hagtorn	<i>Crataegus spp.</i>	C
Hallon	<i>Rubus idaeus</i>	
Hönsarv	<i>Cerastium fontanum spp. Vulgare</i>	A
Jungfrulin	<i>Polygala vulgaris</i>	A
Jungfru Marie nycklar	<i>Dactylorhiza maculata spp. Maculata</i>	B
Kattfot	<i>Antennaria dioica</i>	A
Klibbkorsört	<i>Senecio viscosus</i>	
Klippfibblor	<i>Hieracium gr. Oreadea</i>	
Knägräs	<i>Danthonia decumbens</i>	A
Mannagräs	<i>Glyceria fluitans</i>	B
Nejlikrot	<i>Geum urbanum</i>	
Nysört	<i>Achillea ptarmica</i>	C
Oxel	<i>Sorbus intermedia</i>	
Rödclint	<i>Centaurea jacea</i>	C
Slätterfibbla	<i>Hypochoeris maculata</i>	A
Stensöta	<i>Polypodium vulgare</i>	
Stor blålocka	<i>Campanula persicifolia</i>	C
Sälg	<i>Salix caprea</i>	
Tall	<i>Pinus sylvestris</i>	
Tjärblomster	<i>Lychnis viscaria</i>	B
Veketåg	<i>Juncus effusus</i>	C
Vårtbjörk	<i>Betula pendula</i>	
Vägtåg	<i>Juncus bufonius</i>	A
Vägtistel	<i>Cirsium vulgare</i>	B

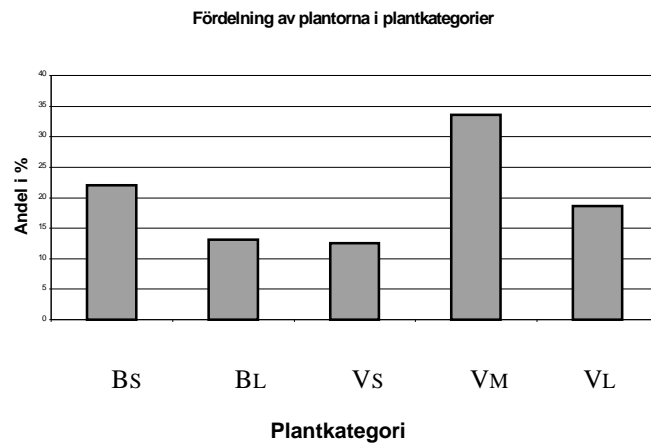
POPULATIONSTRUKTUR HOS GULLVIVA (*Primula veris*)

Tabell 1: Kategorifördelning i varje "patch".

"Patch" nr	Bs	BL	Vs	VM	VL
1	29	23	14	46	21
2	2	4	0	7	4
3	3	0	1	4	0
4	197	152	87	416	237
5	7	0	0	6	5
6	72	24	46	79	55
7	40	5	15	8	6
8	8	2	4	5	0
9	15	7	19	42	9
10	0	3	0	4	1
11	4	0	0	0	2
12	36	16	47	59	27
13	0	11	1	11	13
14	1	0	1	1	0
15	1	17	0	6	18
16	0	1	0	1	0
17	12	0	6	1	1
18	4	1	0	0	0
19	30	3	8	1	0
20	0	1	0	2	0
21	0	1	0	0	0
22	2	0	0	0	0
23	0	4	0	3	0
24	1	6	0	0	0
25	3	2	1	1	0
26	2	0	2	1	0
27	1	0	0	0	0
28	1	0	1	0	0
29	1	0	0	0	0
30	1	0	18	19	6
31	2	0	1	0	0
32	2	0	1	0	0
33	0	1	1	3	0
34	0	1	0	1	0
35	1	0	0	0	0

Tabellen till vänster visar fördelningen av individerna i de fem olika plantkategorierna i varje "patch". Bs= blommande stor, BL=blommande liten, Vs=vegetativ stor, VM=vegetativ mellan och VL=vegetativ liten. Kriterierna för denna fördelning finns att läsa i texten under 8.2.1.

Diagram 1: Kategorifördelning i hela hagen.



Den totala andelen blommande individer var 35 % och vegetativa individer 65 %.

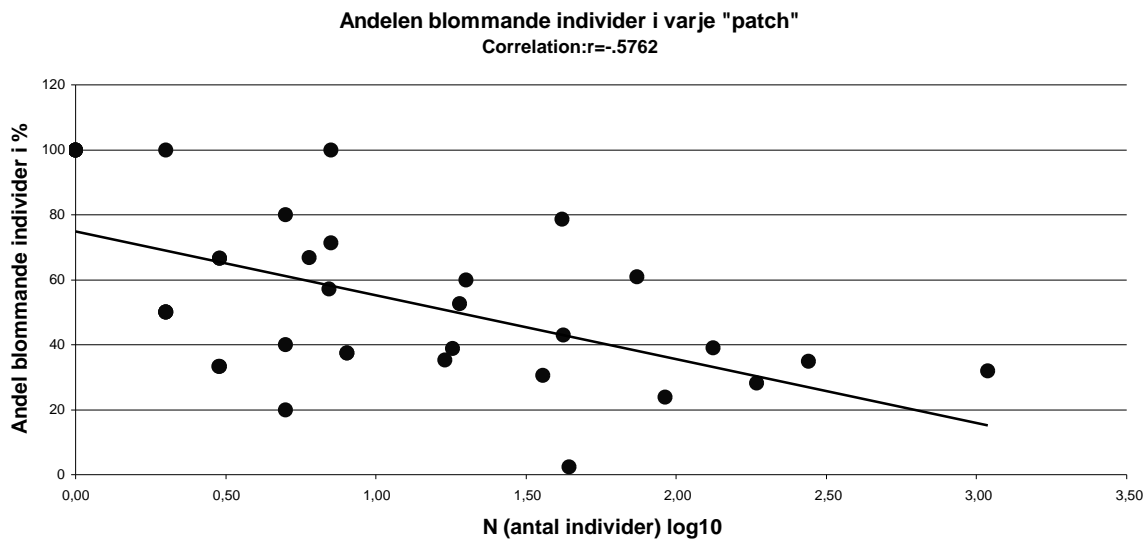
Tabell 2: Blomning och fröproduktion i 15 utvalda "patcher".

"Patch" nr	Antal blommande individer	Summa antal blommor	Summa antal frön
1	5	18	Alla av
3	3	19	24
4	10	41	755
6	10	83	711
11	4	39	23
12	10	56	219
13	3	4	Alla av
19	11	67	624
23	4	29	153
24	7	47	351
25	5	36	259
26	2	31	0
27	1	19	0

I två av "patcherna" var alla blomstänglarna avbrutna. I "patch" 26 och 27 var frökapslarna tomma.

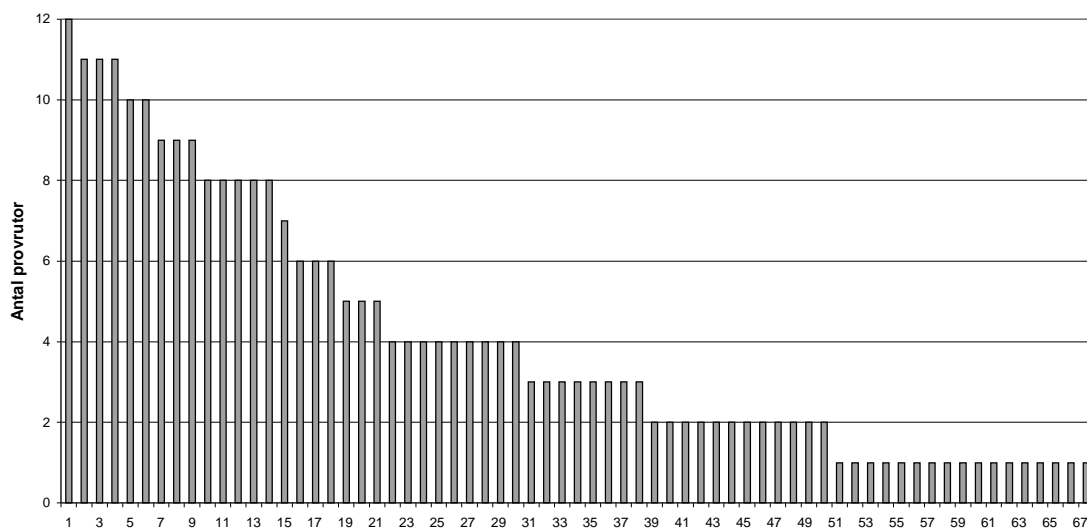
Antalet individer, som producerade frön var 56 av de totalt 75. Dessa 56 individer producerade totalt 2966 frön. Det genomsnittliga antalet blommor per individ var 6,4 och frön 53.

**Diagram 2:** Diagrammet visar en negativ trend i fråga om andelen blommande individer jämfört med "patchens" storlek. De små cirklarna betecknar de enskilda "patcherna".



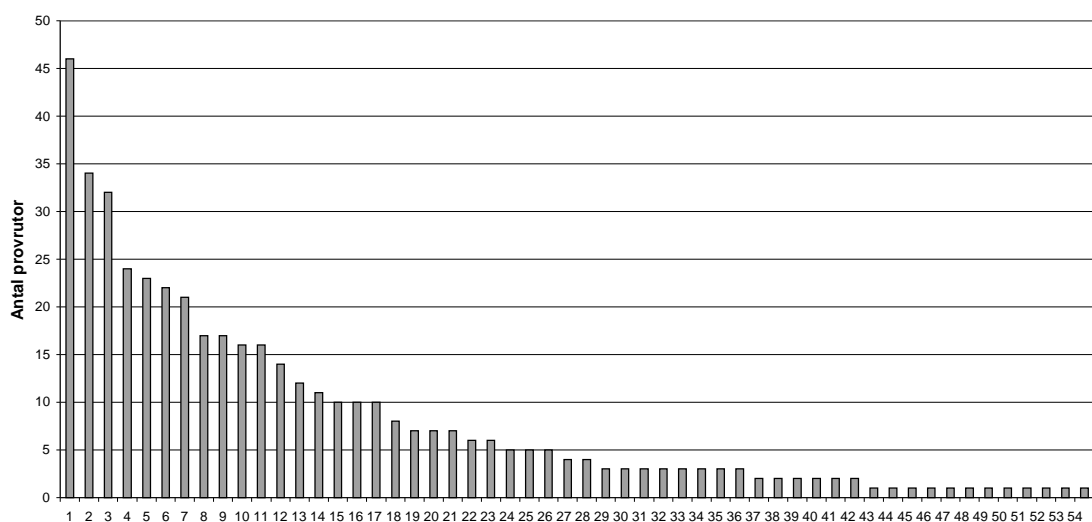
Regression 95% confid.

**Diagram 1:** Diagrammet visar 67 olika arters förekomst i de totalt 12 provrutorna i skala 1 m<sup>2</sup>. Endast 15 arter fanns i mer än hälften av provrutorna.

Arternas förekomst i provrutur i skala 1 m<sup>2</sup>

1.Rödven 2.Röllika 3.Gökärt 4.Ängsgröe 5.Vitsippa 6.Grässtjärnblomma 7.Gulmåra 8.Teверonika 9.Gulvial 10.Bockrot 11.Vårbrodd 12.Skogsviol 13.Knippfryle 14. Skogsklöver 15.Ängssyra 16.Krustätel 17.Brudbröd 18.Rödsvingel 19.Vitklöver 20.Mandelblomma 21.Blåbär 22.Luddhavre 23.Blodrot 24.Fårsvingel 25.Svartkämpar 26.Timotej 27.Rödsklöver 28.Asp 29.Kräkvicker 30.Häckvicker 31.Fyrkantig johannesört 32.Daggkäpa 33.Smörblomma 34.Stenbär 35.Smultron 36.Ängssvingel 37.Örnbräken 38.Liljekonvalj 39.Darrgräs 40.Ängskovall 41.Ärenpris 42.Vitmåra 43.Vårfryle 44.Ekorrbär 45.Mattfibbla 46.Lingon 47.Låsbräken 48.Käringtand 49.Gullviva 50.Höstfibbla 51.Backkärvförö 52.Liten blåklocka 53.Ängsfräken 54.Körsbär 55.Hundäxing 56.Ängshavre 57.Ängskavle 58.Maskros 59.Hundloka 60.Nyponros 61.Rönn 62.Prästkrage 63.Ljus solvända 64.Backstarr 65.Majsmörblomma 66.Tuvtätel 67.Vanlig ögontröst

**Diagram 2:** Totalt 54 olika arter hittades i provrutorna i skala 0,01 m<sup>2</sup>. Diagrammet visar frekvensen för dessa arter i de totalt 60 provrutorna.

Arternas förekomst i provrutorna i skala 0,01 m<sup>2</sup>

1.Rödven 2.Vitsippa 3.Röllika 4.Grässtjärnblomma 5.Gökärt 6.Teверonika 7.Ängsgröe 8.Krustätel 9.Skogsklöver 10.Gulmåra 11.Rödsvingel 12.Gulvial 13.Vårbrodd 14.Liljekonvalj 15.Brudbröd 16.Knippfryle 17.Vitklöver 18.Skogsviol 19.Blåbär 20.Vitmåra 21.Ängssyra 22.Bockrot 23.Smultron 24.Ekorrbär 25.Häckvicker 26.Smörblomma 27.Fårsvingel 28.Svartkämpar 29.Asp 30.Hundloka 31.Luddhavre 32.Låsbräken 33.Majsmörblomma 34.Rödsklöver 35.Ängskavle 36.Ärenpris 37.Blodrot 38.Kräkvicker 39.Käringtand 40.Mandelblomma 41.Mattfibbla 42.Timotej 43.Daggkäpa 44.Fyrkantig johannesört 45.Gullviva 46.Hundäxing 47.Prästkrage 48.Rönn 49.Stenbär 50.Tuvtätel 51.Ängsfräken 52.Ängskovall 53.Ängssvingel 54.Örnbräken