

# Skiktning och strukturell utveckling i unga naturlika skogsplanteringar: med fokus på artsammansättning och tidig skötsel

“These stands are intended to provide a rich, multilayered forest structure, which species representative of indigenous forest species (or habitats rich in flora and fauna) which can be found as remnants of old management systems. As ideal woodland types similar types can also correspond to specific identified plant communities. However to plant all representatives and keystone species at the same time is quite an unknown story, and therefore an interesting part in a landscape laboratory. Which species will be keystone species in the short and long run, and which species will be problematic? What planting scheme would be most effective? Will the species rich mixed plantations need more skills or a more intense management?”

Gustavsson, R., (2002): Afforestation in and near urban areas. In Randrup, T. B., et.al (eds). Urban forest and trees; Proceedings No 1. Cost Action E12. Directorate-General for research, EUR 19861, Brussels sid 302

## Canopy stratification and structural development in young nature-like woodland plantations as affected by species composition and early management.

# Titelsida

Författare: **Björn Wiström**

Titel: **Skiktning och strukturell utveckling i unga naturlika skogsplanteringar: med fokus på artsammansättning och tidig skötsel.**

Engelsk titel: **Canopy stratification and structural development in young nature-like woodland plantations as affected by species composition and early management.**

Handledare: **Anders Busse Nielsen, LTJ-Fakulteten, SLU Alnarp, Område Landskapsutveckling**

Examinator: **Roland Gustavsson, LTJ-Fakulteten, SLU Alnarp, Område Landskapsutveckling**

Biträdande examinator: **Allan Gunnarsson, LTJ-Fakulteten, SLU Alnarp, Område Landskapsutveckling**

Utgivningsort: **Alnarp**

Program: **Landskapsarkitektprogrammet**

Examen: **Landskapsarkitektexamen**

Nivå och fördjupning: **Avancerad E**

Nyckelord: **Naturlika skogsplanteringar, Unga planteringar, Skiktning, Struktur, Innerbestånd, Artsammansättning, Design, Skötsel**

Huvudområde: **Landskapsplanering**

Månad, År: **Mars 2009**

Kurskod: **EX0376**

Kurstitel: **Examensarbete för landskapsarkitekter**

Omfattning (hp): **30 hp**

Serie: **Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten**

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, LTJ

Omslagsbild: Profildiagram av Anders Busse Nielsen (2009).

# Innehållsförteckning

## **Formalia *sid 4***

Abstract *sid 4*

Sammanfattning *sid 5*

Förord *sid 6*

## **Inledning *sid 7***

Introduktion, Bakgrund och Mål *sid 7*

Avgränsning *sid 8*

Metodisk utgångspunkt *sid 8*

## **Begrepp *sid 9***

Begreppet naturlika skogsplanteringar *sid 9*

Begreppet struktur *sid 11*

## **Teori *sid 13***

Teoretiska ramverk *sid 13*

Ett ekologiskt ramverk *sid 13*

Ett mekanistiskt ramverk *sid 17*

Ett landskapligt ramverk *sid 23*

## **Metod och material *sid 30***

Val av registreringsmetoder *sid 30*

Val av områden och bestånden *sid 32*

Registreringsmetodik *sid 32*

Områdena *sid 34*

Resultatredovisning *sid 48*

## **Data och resultat *sid 54***

Alnarp 1 *sid 54*

Alnarp 2 *sid 60*

Bulltofta 1 *sid 76*

Bulltofta 2 *sid 76*

Bulltofta 3 *sid 84*

Döjsebro 1 *sid 90*

Filborna 1 *sid 94*

Filborna 2 *sid 100*

Filborna 3 *sid 106*

Ishøj 1 *sid 114*

Ishøj 2 *sid 122*

Ishøj 3 *sid 126*

## **Jämförande analyser *sid 132***

Skiktning och strukturella typer *sid 132*

DBH-fördelning *sid 134*

Arter och skötselintensitet *sid 135*

Individer per hektar och skikt *sid 136*

Positions jämförelse *sid 137*

Fältskikt och bottenskikt *sid 138*

Artgenomgång *sid 141*

## **Sammanfattande teorem *sid 144***

## **Diskussion *sid 145***

## **Tack *sid 146***

## **Referenser *sid 147***

Ej publicerade referenser *sid 147*

Muntliga referenser *sid 147*

Publicerade referenser *sid 148*

## **Bilagor**

Bilaga 1: Fältprotokoll

Bilaga 2: Nyckel för Växttyper

## Abstract

Multilayered woodland types are an important part of the urban forest. The knowledge how to establish and maintain such plantations are not as deep as other knowledge fields concerning forestry. Therefore this study has looked upon how to achieve multilayered structures in young nature-like woodland plantations. As a theoretical base for the study three different major knowledge culture have been studied that concerns the subject, ecology, forestry and landscape management/design. This three theoretical framework concludes that many natural processes strive in the opposite direction of multilayered structures in their youth. At the same time this different theories give us a understanding who and why

we could manipulate this stand through planting composition and management towards more stratified structures. To deepen the practical experiences and knowledge about these questions, a field study project was designed. All together twelve different stands that had been planted mainly during the 1980-s where chosen and studied in the Öresund region focusing on their vegetation structure and canopy stratification. Crown height and tree height together with crown projections where the main parameters used to evaluate the structure of the stands. The data was analyzed using a wide range of scientifically approaches including, the quantity stratification models LMS and TSTRAT. The results show that a three

layered structure can be achieved within thirty years after plantation. The key element for achieving a multilayered structure where found to be a combination of both species mixture and management. A species mixture with oak and not to many other tree species together with some middle layer species and the low growing shade tolerant bush species like Alpine Currant *Ribes alpinum* proved to be one good alternative. Depending on the species mixture and the management goal, two different management tactics could be used for the thinning of the stand. One where the tree layer was favoured and one where the middle layer was favoured giving rise to different kind of multilayered forest structures.

## Sammanfattning

Flerskiktade skogstyper utgör en viktig del av den urbana skogen men kunskapen kring hur man kan anlägga och sköta sådana planteringar är tämligen liten. Kunskapsbilden som finns i dagsläget kring rikt skiktade bestånd, berör främst skiktning i äldre kulturskogar och merparten av kunskapen kring hur man planterar och sköter skog är inriktad på enskiktade monokulturer. Målet med detta arbete har därför varit att försöka utvidga den praktiska och teoretiska kunskapen kring rikt skiktade unga planterade bestånd. Som en grund för detta undersöktes tre kunskapskulturer som berör ämnet, den ekologiska, den skogliga och den landskapliga. Utifrån dessa teoretiska ramverk kan man förstå att många proc-

esser verkar mot att flerskiktade struktur utbildas under ett planterat bestånds ungdom. Samtidigt ger de olika ramverken en förståelse varför och hur man kan påverka de olika processerna så att en flerskiktad struktur lättare kan utvecklas. För att fördjupa den praktiska och teoretiska kunskapsbilden har en undersökande studie av naturlika skogsplanteringar utformats. Studien omfattar 12 bestånd i Öresund regionen och dessa har analyserats utifrån dess skiktning med hjälp av bland annat höjd, kronhöjd och kronprojektioner. Skiktningen har främst analyserats med hjälp av de kvantitativa skiktningssmodellerna LMS och TSTRAT. Resultatet visar att upp till tre tydliga skikt kan uppnås i en naturlig skogsplantering inom en 30

års period i Öresund regionen med rätt kombination av artblandning och skötsel. Avgörande för ett lyckat resultat verkar vara en artblandning med ek och endast några få andra arter i trädskiktet kombinerat med några robusta buskträdararter samt skuggtåliga låga buskar såsom måbär. Skötselmässigt finns sedan två huvudalternativ beroende på målsättning och artblandningen. Antigen lägger man fokus på att trädskiktet ska separeras ifrån mellanskiktet så fort som möjligt genom att man eftersträvar att kronorna lyfts högt eller så hugger man tidigare i trädskiktet och gynnar mellanskiktet med buskträdararterna istället. Kombinationen av olika artblandningar och skötselstrategier ger sedan olika strukturella typer.

## Förord

Detta examensarbete har utförts inom Landskapsarkitektprogrammet vid SLU Alnarp och omfattar 30 högskolepoäng på avancerad nivå. Examensarbetet har utförts som en del inom det Formas finansierade forskningsprojektet “Bio-Architectural and Dynamic Approaches for Urban Plantations” vid område Landskapsutveckling, LTJ-fakulteten, SLU Alnarp. Handledare för arbetet har varit Anders Busse Nielsen som alltid funnits till hands med inspiration, idéer och hjälp i fältarbetet. Tack Anders. Ett stort tack riktas även till Gustav Richnau, doktorand inom ovan nämnda forskningsprojekt som varit en ovärderlig hjälp i fältarbetet samt inspirerat med många intressanta kommentarer och diskussioner kring arbetet. Det omfattande fältarbetet har varit en sann glädje att genomföra tack vare eran hjälp. Alla figurer, bilder och skisser som presenteras

i arbetet är, om inte annat anges, en del av forskningsprojektet “Bio-Architectural and Dynamic Approaches for Urban Plantations” och är framtagna under ht 2008 av Björn Wiström, Anders Busse Nielsen och Gustav Richnau. Övriga figurer och bilder är publicerade med respektive upphovsmans tillstånd.

Arbetet som du håller i, kan förenklat sägas vara uppdelat i två huvuddelar; en bakomliggande litteraturstudie som gjorts för att sätta ämnet och frågeställningarna i ett sammanhang, samt klargöra den nuvarande publicerade kunskapsrymden. Litteraturstudien har även använts för att ge en grund till designen av den praktiskt undersökande delen av arbetet. Fältarbetet med dess datainsamlande och analysen av denna utgör alltså själva kärnan av arbetet och har två huvuduppgifter, dels att bredda kunskapsbilden kring arbetes

frågeställningar men även att pröva olika analysmetoder för att bredda bilden kring möjligheterna för olika vetenskapliga angreppssätt som berör ämnet. Anledningen till detta är att arbetet inte på något sätt kan väntas ge ett slutgiltigt svar kring frågeställningarna utan dess huvudsyfte är främst att utgöra en del av ett större forskningsprojekt. Förhoppningarna är att metodiken ska kunna utvecklas ytterligare i det fortsatta arbetet som kommer att bedrivas inom projektet. Därför har även en viss vetenskaplig frihet tillåtits i arbetet där mer kvantitativa metoder i fält- och analysdelarna har kompletterats med mer kvalitativa inslag för att kunna sätta den teknisk/biologiska datan och dess analys i ett mer tvärvetenskapligt sammanhang med en tydligare koppling till landskapsarkitekter och andra praktiker inom området.

# Inledning

## Introduktion, Bakgrund och Mål

En fungerande tätortsnära natur och skog, vare sig det rör sig om mer formella parker eller mera informella naturområden har en viktig roll att fylla i den urbana väven av grönt, blått och grått (Rydberg & Falck 1996; Gustavsson 2004). De skogliga miljöerna med sin inre rumslighet utgör en viktig del av dessa funktioner genom att de erbjuder aspekter som många andra av stadens gröna miljöer har svårt att tillhandahålla. (Gustavsson 2002; Bell et.al 2005) Artrika skogliga miljöer med en väl utvecklad skiktning är speciellt viktiga för biodiversiteten (Wirén 1994) men framförallt för människors behov av att kunna uppleva natur i staden (Gustavsson 1981; Bell et.al 2005). De skogliga rummen bör dock inte enbart ses som något vilt och avskärmat (Cronon 1995) utan som en betydande byggnadsdel av det gröna, där spännvidden från mer formella koncept till mer vilda är av stor vikt (Gustavsson 2004; Bell et.al 2005). Hur man kan anlägga och sköta mer formella och enkla planteringar finns det en teoretisk kunskap och praktisk erfarenhet kring som sträcker sig långt tillbaka i tiden (Almgren et.al 2003; Nielsen 2007). Kunskapen kring hur man kan sköta redan befintliga äldre artrika och skiktade skogsområden är tämligen liten (Gustavsson 1986; Gustavsson & Fransson 1991), medan kunskapen om hur man kan etablera och sköta planteringar så att de redan i ett tidigt skede kan tillhandahålla artrika och skiktade skogsmiljöer är nästan obefintlig (Nielsen 2007).

Ständigt växande urbana områden under modernismen och de senaste årtiondena har ökat behovet av mer naturlika skogsmiljöer (Bell et.al 2005). Under 1970 och 80-talet kom denna problematik att uppmärksammas och en rad naturlika skogsmiljöer kom att anläggas med äldre skogs- och lundmiljöer som inspiration där det eftersträvade målet var en artrik och rikt skiktad skogsmiljö (Gustavsson 1981; 1985; Tregay & Gustavsson 1983). Teorierna kring dessa planteringar kom också att utvecklas, med inspiration från bland annat rurala miljöer samt ekologiska och skogsbrukliga kunskaper (Gustavsson 1981; 1986). De urbana områdena fortsätter än idag att växa och behovet och efterfrågan av ekologiskt hållbara miljöer ökar i samma takt (Bell et.al 2005). De naturlika planteringar och dess kunskapsrymd är därför fortfarande ett mycket angeläget och viktigt kunskapsfält (Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005). Den teoretiska grunden i ämnet har fortsatt att utvecklas, men erfarenheterna hur dessa artrika planteringar har utvecklats sig i praktiken är tämligen små (Gustavsson 2002; Nielsen 2007). Nu när de naturlika planteringarna från 1970- 80-talet har börjat närma sig en mer mogen (om ännu fortfarande ung ) form är det därför väldigt intressant att kunna utvärdera hur dessa planteringar har utvecklats strukturellt samt undersöka vilken skiktning som har kunnat skapas under denna tidsperiod.

Det finns alltså en stor potential och ett behov för planterade flerskiktade naturlika skogsbestånd i urbana områden. Men kunskapen om hur dessa utvecklar sig med tiden och under sina första decennier är små. En rik skiktning är eftersträvansvärt i många situationer men är traditionellt kopplat till gamla skogsmiljöer, så hur kan man då gå tillväga för att snabbt uppnå en väl utvecklad skiktning? Mål som flerskiktat och artrikt förknippas inte med planterade bestånd utan med äldre natur - och kulturskogar, är det då möjligt att skapa rika flerskiktade miljöer på enbart ett par decennier och vilka problem och möjligheter innefattar detta gällande design och skötsel av dessa planteringar? Med utgång i denna *bakgrund* är *målet* för detta arbete att söka svaren på:

- Hur har de naturlika skogsplanteringarna utvecklats strukturellt?
- Hur har artsammansättningen påverkat skiktningen och den strukturella utvecklingen på beståndsnivå?
- Hur har timing frekvens och styrka på gallringarna påverkat skiktningen och den strukturella utvecklingen på beståndsnivå?
- Hur flexibla och robusta är olika artsammansättningar i relation till timing, frekvens och styrka på gallringarna?

## **Avgränsning**

De naturlika planteringarna kan utvärderas på många olika sätt. Genom att den strukturella uppbygganden hos naturlika skogsplanteringar har klara kopplingar till den rumsliga gestaltningen, upplevelsevärdena, robustheten, naturvärdena, naturkänslan och rekreationsmöjligheterna kommer arbetet avgränsas till att främst fokusera på de naturlika skogsplanteringarnas strukturella utveckling på beståndsnivå. Enbart innerbestånds strukturer kommer att behandlas genom att de har en avgörande roll för det inre skogliga rummet. Brynzoner kommer inte att beröras genom att de kan bestå av andra artblandningar och att man ofta eftersträvat en annan strukturell uppbyggnad av dessa än innerbestånden. Detta innebär att enbart skogslika eller beståndslänkande planteringar med tillräcklig stor storlek för att ge en tydlig innerbestånds känsla kommer att studeras. De faktorer som ska analyseras och utvärderas har avgränsats till artblandningar och skötsel. På grund av årstiden som arbetet är förlagt till, kommer inte fältskiktet att beröras mer än översiktligt. På grund av arbetets omfattning i tid kommer enbart naturlika planteringar med beröringspunkter till Öresundsregionen att undersökas. För att kunna dra fördel av det tidsspann av utveckling som finns för de tidiga naturlika planteringarna samt knyta an till den tidsepok när ett mer strukturellt angreppssätt har förekommit, kommer främst planteringar från 70- och 80-talet att behandlas i arbetet.

## **Metodisk utgångspunkt**

Landskapsarkitektur och skogsskötsel är hantverk som berör naturlika skogsplanteringar. Gemensamt för dessa hantverk är det inte finns några universella svar eller standardiserade lösningar på olika problem. För att kunna hantera detta måste dessa yrkesgrupper kunna sammanföra teorier och modeller med upplevelser och praktiskt arbete för att kunna förstå och lösa olika problem och frågeställningar. (Schön 2001) Inom skogsbruket har man över 200 års erfarenheter från praktiskt arbete och försök med främst enskiktade monokulturer (Nielsen 2006). I takt med att skogsbruket har utvecklat sin teoretiska ramverk har även ekologin utvecklat sina teoretiska modeller. Men med de naturlika skogsplanteringarna ställs man inför helt nya mål, problem och frågeställningar. Vilka teorier kan då användas från andra inriktningar för att kunna förstå denna problematik och vilka teorier finns redan utvecklade? Till skillnad från skogsbruket är de praktiska erfarenheterna av hur man etablerar och sköter naturlika skogsbestånd små. Av denna anledning står metodiken för detta arbete på två ben, ett teoretiskt och ett praktiskt undersökande. Först när ett brett spektrum av teoribyggande sammanfogas med praktiska erfarenheter och observationer kan en djup och användbar förståelse framträda. Det är med dessa grundläggande idéer som olika teoretiska ramverk har studerats utifrån publicerad litteratur och sedan testats och använts i ett praktiskt fältarbete och dess efterföljande analysfas.



# Begrepp

## Begreppet naturlika skogsplanteringar

Naturlika planteringar brukar användas som en samlingsbenämning för planteringar och trädslagsblandningar där häck- och landskapsplanter planteras med tämligen täta avstånd, för att sedan med tiden successivt med hjälp av röjning och gallring utvecklas mot ett träd och/eller buskdominerat växtsystem (Gustavsson 1981; 1985). Benämningen kom att slå igenom i början på 1980-talet i Sverige och berör egentligen också ursprungligen en designstil, dvs att man designar för att uppnå ett uttryck som är likt naturen och innefattar även en rad vegetations och landskapselement än enbart de mer träddominerande typerna. (Gustavsson 1981; 1993; Tregay 1986) Oftast förknippas dock uttrycket i vardagligt tal med de mer trädbärande elementen vilket kan vara problematiskt genom att många andra kvalitéer och aspekter glöms bort. (Gustavsson 2004) Idéerna och koncepten kring naturlikt har ofta förenklats kraftigt i sitt praktiska utförande vilket gjort att många av de idéer som fanns i dess början har gått förlorade. (Gustavsson 2004) Den här typen av trädbärande planteringar är på många sätt inte något nytt eller revolutionerande utan många av 1800-talets och de tidiga 1900-talets parker anlades på ett liknande sätt. Ett bra exempel på det är tex Pildamsparken i Malmö, man använde dock enbart bok *Fagus sylvatica* tillsammans med amträd (Bucht 1997)

### Fröet till naturlikt

Som designfilosofi har naturlika inriktningar förekommit under landskapsarkitekturens

historia i olika grad och former under en längre tid och på olika platser med varierande genomslagskraft. (Woudstra 2004) Troligen med sin början i den romantiska stilen. Här kan man dock mer tala om inriktning mot att i ett estetiskt perspektiv, efterlikna pastorala landskapformer och attribut. Någon inriktning mot att jobba med ekologiska processer eller principer fanns inte. Mot slutet av 1800-talet kom ekologin som begrepp att myntas och vissa planteringar influerade av kunskapsbildens kring växtgeografi och växtsociologi kom att anläggas i Tyskland. I Holland kom ett flertal heemparker att anläggas efter andra världskriget där man i stor utsträckning utgick från Westhofs principer kring potentiell naturlig vegetationen - PNV. Detta innebar att man utifrån platsens abiotiska och biotiska förutsättningar utarbetar en tes om vilket vegetationssamhälle som skulle utvecklas om marken lämnades fri åt naturliga processer. (Woudstra 2004)

### Naturlikt på engelska

Även USA och England präglades delvis av liknade ekologiska influenser inom landskapsarkitekturen, men precis som i de tidigare nämnda länderna kom dessa inriktningar aldrig att bli dominerande utan förekom mestadels som mindre inslag. (Tregay & Gustavsson 1983; Woudstra 2004 )

### Från Stockholmsskolan till Naturlikt med paus under Modernismen

Sverige kom också att influeras av vissa av idéerna och Stockholmsskolans minimalistiska funktionalism med stark utgång i den befintliga

naturen kom att nå internationell berömmelse under 1900-talets första hälft. (Bucht 1997; 2002) Genom att Stockholmsskolan främst praktiserades i redan kraftigt beskogade delar av Sverige kom den dock aldrig att beröra etableringen av mer skogslika system från starten, utan arbetade mer med den existerande naturen. (Bucht 1997; Blennow 2002) De föregångare som fanns till de naturlika planteringarna blev sedan under modernismen en mycket sparsam företeelse (Gustavsson 2004) med några få undantag tex Helsingborgs stad (Sarap 1979). 1970-talets ökade miljöintresse gjorde att mer ekologiskt inriktade koncept fick ökad uppmärksamhet (Woudstra 2004), vilket även ledde till att forskningen kring ämnet vid Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp kom den att växa sig starkare (Gustavsson 1981). I dess början präglades forskningen delvis av Tuxens ideer om potentiell naturlig vegetation (Gustavsson 2008 muntlig), men kom sedan under Roland Gustavssons ledning att inriktas mer mot ett strukturellt angreppssätt (Gustavsson 1981; 1986). Man kan dock utläsa ur den kunskapsförmedling som finns hos bland annat (Person 1981) att mycket av kunskapsbildens fortfarande förankrades i det då rådande ekologiska modelltänkandet (Larson & Oliver 1996), med klimax och succession som grundpelare i vad man då trodde förprogrammerat ekologiskt system (Person 1981; Gustavsson 1981). Detta superorganismtänkande som man delvis kan skönja i delar av materialet tex (Person 1981) kan kanske innehålla en av många nycklar till förståelse varför många naturlika planteringar

har negligerats i sin uppbyggnadsskötsel, i en tro att naturen själv åstadkommer det man önskar sig (Larson & Oliver 1996; Gustavsson et.al 2005), trots att man i informationsmaterial från tiden poängterade vikten av de tidiga sköt selinsatserna.(Gustavsson 1985) Troligtvis kan det finnas en skillnad i den teoretiska bakgrund som fanns inom den naturlika forskningen och den ekologiska kunskapssyn som fanns bland praktikerna ute i parkförvaltningen. (Gustavsson 1986 refererar bland annat till Grime (1979) som kan sägas representera en helt annan ekologisk skola än Tuxen eller McIntosh (1985) ). Här kan man kanske också förstå delar av varför begreppet naturlikt lätt kan uppfattas som problematiskt (Hitchmough & Dunnet 2004) samt att det är av stor vikt att förstå den bakomliggande kunskapsbild som finns hos mottagaren av information och kunskap som rör tämligen nya koncept och företeelser som tex naturlika planteringar (Nielsen 2006).

### **Forskningen i Sverige**

Forskningen vid SLU Alnarp kom med tiden alltmer att präglas av en kvalitativ metodik och stort fokus lades på hur man kunde anlägga naturlika planteringar och utveckla dessa genom skötseln.(Gustavsson 1981; 1986; Gunnarson & Gustavsson 1989; Gustavson 2008 muntlig) Användandet av rurala vegetationstyper som förebild för anläggning och skötsel kom också att utvecklas vidare under åren (Gustavsson 1988; Gustavsson 1991; Gustavsson & Ingelög 1994; Gustavsson 2004). På Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala kom istället forskningen att inriktas mer på bevarandet

och utvecklingen av befintlig vegetation och metodiken kom mer att spegla en kvantitativ inriktning.(Florgård 1984; 2000; 2007; Florgård & Forsberg 2006) Även inom de skogliga institutionerna vid SLU har skötseln av tätortnära skog berörts, dock med huvudinriktning mot skötsel och utveckling av befintlig vegetation (Rydberg & Falck 1996; Rydberg & Falck 1998).

### **På andra sidan sundet**

Sverige var på intet sätt unikt med de naturlika koncepten, förutom de länder som redan nämnts fanns även andra länder där liknade trender pågick, däribland Danmark. I Danmark kom ett flertal 'naturlika' skogsplanteringar att anläggas däribland Greve Strandby, Gullestrup ved Herning och Albertslund Vest. Ett flertal landskapsarkitekter var verksamma och det fanns ett tydligt distanserade från skogsbrukets klassiska praxis. Framförallt laborerades det mycket med artrika bladningar och icke linjära planteringsmönster. (Olsen et.al 1974)

### **Naturlikt i praktiken**

De naturlika planteringarna som koncept kom att få en stor genomslagskraft i Sverige och många planteringar kom att anläggas. Många av de utfördes dock som utfyllnadsplanteringar och antalet större renodlade naturlika anläggningar som anlades blev tämligen få. (Persson & Anderson 1986; Lindholm 1990) Tack var en tämligen diger forskningsinsats under 1980-talet finns det en ganska bra översikt över de planteringar som kom att anläggas.(Gustavson 1981; 1985) Utifrån Persson och Anderssons (1986) nationella undersökning kan man

få en ganska bra bild över den dåvarande situationen. Många kommuner använde sig av planteringstypen och med en viss övervikt av större kommuner och kommuner i södra Sverige. Mer än hälften av alla naturlika planteringar hade planterats på ytor som används aktivt av barn och vuxna för utomhusrekreation. Andelen skyddsplanteringar eller liknade var också relativt stor (Person & Anderson 1986). Även om skyddsplanteringarna kanske inte har en möjlighet att utveckla interiöra kvalitéer så är dess funktion starkt relaterade till dess skiktning (Gustavsson & Ingelög 1994; Gustavsson 2004). När det gäller planteringarnas artsammansättning kan man grovt säga att följande uppdelning fanns utifrån den insamlade datan (planteringsplaner från hela landet) i Person och Anderson (1986):  
70% av planteringarna innehöll högst 10 arter  
10% av planteringar innehöll mer än 15 arter  
2/3 av planteringarna innehöll mer än 30% buskar  
50% av planteringarna har innehöll mer än 50% buskar  
10% av planteringarna innehöll mindre än 10% buskar  
50% av planteringarna innehöll mer än 15% amträäd  
1/8 av planteringar innehöll mindre än 5% amträäd  
50% av planteringarna innehöll gråal *Alnus incana* som amträäd  
Sammanfattningen av detta är alltså att merparten av de naturlika planteringar som planterades kring 1980-talets början innehöll mycket amträäd och buskar vilket troligen gav ett tämligen monotont uttryck om inte en utvecklande skötsel har använts i ett tidigt stadium (Person & Anderson 1986; Gustavsson et.al 2005). Att detta skett är dock troligen ovanligt vilket delvis indikeras av att skötselplaner sällan upprättades för de naturlika planteringarna eftersom att de ansågs onödiga av praktikerna. (Person & Anderson 1986)

Mycket av den komplexitet och höga ambitionsnivå som präglade en del av de första projekten (Tregay & Gustavsson 1983) återfinns sällan hos de senare naturlika planteringarna. Här liksom i mycket annat blev förenklingar och standardisering alltför lockande för att snabbt och enkelt få resultat. Konzepten och forskningen kring området kom dock att fortsätta att utvecklas genom forskningsprojekt i samverkan med praktiker och instiftandet av landskapslaboratorier (Folkesson 1996; Gustavsson 2004; Grønt Miljø 2006). Detta innebar en utveckling av strukturtänkandet, (Gustavsson 2004) prövandet av nya planteringsprinciper (Gustavson & Ingelög 1994; Nielsen 2007) och en fortsatt utveckling av användandet av exoter som en berikning av naturlika planteringar (Gustavsson 2004; Grønt Miljø 2006).

### **Ett problematiskt begrepp?**

Begreppet naturligt är i dagsläget inte alltid så lätt definierat och uppfattas troligen alltför snävt bland fackfolk. Detta borde antingen leda till att man väljer ett nytt begrepp eller till att man verkligen försöker fördjupa och vidga begreppets betydelse. Man bör kanske också istället för att fokusera på själva begreppet, fokusera på de bakomliggande idéerna och tankesätten. En sådan vidgad ansats borde idag ha en mycket hög relevans genom miljöfrågornas ökade aktualitet, exempelvis diskussioner kring hållbar utveckling. Ett fokus på planteringarnas struktur och dynamik tillsammans med ett systemtänkande präglat av hur ekologiska processer kan initieras och styras är ytterst relevant att understryka i

dagens läge. Det är alltså inte att åstadkomma "natur" som oftast blir det primära och avgörande utan det bakomliggande växtsystemtänkandet som bör vara det centrala för att kunna sätta in studien i sin rätta kontext och betydelse för dess framtida användning och förståelse. (Tregay 1986; Hitchmough & Dunnet 2004; Gustavsson 2002; 2004)

### **Begreppet struktur**

Begreppet struktur har sin bakgrund i det latinska ordet structura med innebörden sammanfogning, byggnadssätt (Ahlegren & Reimers (eds) 1997a) och definieras som: "the way the individual parts of something are made, built, or organized into a whole" (Treffry (ed) 1999) - ett system av enheter och dessas inbördes förhållanden, uppbyggnad (Ahlegren & Reimers (eds) 1997b), det system av relationer som råder mellan delarna i en helhet (Ahlegren & Reimers (eds) 1997a). Begreppet används inom olika forskningsgrenar tex strukturalismen inom sociologi och litteraturforskningen. (Gustavsson 1986; Ahlegren & Reimers (eds) 1997a) Men begreppet måste även relateras till den skala som man väljer att betrakta något ifrån. (Gustavsson 1986; Koop 1989; Nielsen 2006) Utifrån ett skogligt och landskapligt sammanhang kan man därför undersöka strukturer på en rad olika nivåer. Tex kan man välja att se på ett skogsbestånd i dess större sammanhang och hur det förhåller sig till landskapets övergripande sammansättning. (Forman & Gordon 1986; Koop 1989). Samtidigt kan man även välja att betrakta själva skogbeståndet och träden som

bygger upp beståndet. (Koop 1989; Nielsen 2006) Strukturforskningen inom vegetations sidan har dock mest förknippat begreppet struktur till en skalnivå som motsvarar bestånd, vegetationstyper eller liknande (Gustavsson 1986). Begreppet struktur måste alltså relateras till det man undersöker och vilken skala som man väljer att titta på det utifrån (Gustavsson 1986; Larson & Oliver 1996).

### **Strukturbegreppets tre olika dimensioner**

Strukturbegreppet kan också sägas ha tre dimensioner; en rumslig, en social och en tidslig. Anledningen till detta är genom att struktur berör förhållandet mellan olika delar och individer så skapas även social dimension av strukturbegreppet. När de rumsliga och sociala dimensionen samverkar och utvecklas med tiden får även begreppet en temporal dimension. Detta är särskilt viktigt att betrakta när man arbetar med växter eftersom att detta är system präglade av dynamik och föränderlighet. Eller förenklat sagt, när man särskådar ett bestånd skapar träden och buskarna via sin organisation en rumslig struktur som beror på dess inbördes sociala kamp. (Nielsen 2008 muntlig )

### **Struktur och rumslighet**

Varför är då struktur ett väsentligt betraktelsesätt för vegetation och naturlika planteringar? En viktig aspekt är att strukturen har en direkt koppling till det rumsliga, till organisationen av individuella objekt, vertikalt och horisontellt och därmed också en direkt koppling till den rumsliga upplevelsen och dess funktioner. (Gustavsson 1981, 1986,

2004) Kopplingen till andra betraktelsesätt och egenskaper förblir dock intim och övergångar mot morfologiska och fysionomiska egenskaper inom vegetationsforskningen är vanliga. Dessa bör inte heller glömmas bort genom att de har tydliga kopplingar till många värdefulla aspekter som tex upplevelsaspekten genom bladformer, färger, bär osv. (Gustavsson 1986) Strukturbegreppet har beskrivits och behandlats på olika sätt inom vegetationsforskningen men om man väljer att gå tillbaka till begreppets rumsliga grundbetydelse bör definitionen utifrån Barkman (1979) och senare Gustavsson (1986) var lämplig:” Struktur avser det rumsliga (horisontella och vertikala) arrangemanget av element, vare sig det rör sig om enskilda träd förhållanden till varandra, skikts förhållanden till andra skikt eller hela skogars förhållanden till andra skogar (Gustavsson 1986 sid 16).”

### **Skiktning**

Det är alltså primärt vertikala och horisontella egenskaper som är målet för detta arbete att utvärdera och undersöka. Den vertikala aspekten brukar främst relateras till begreppet skiktning som dock saknar en universell definition och begrepp som stratifiering förekommer också ofta (Parker & Brown 2000). Olika skikt har definierats av olika författare och hur olika skikt ska urskiljas har diskuterats under en längre period, dock utan att någon gemensam definitionsmodell har framkommit.(Gustavsson 1986; Parker & Brown 2000; Baker & Wilson 2000). Kvalitativa metoder har präglat den tidigare forskningen med främst profildiagrammet som redskap. Utifrån profilen

har sedan olika skikt definierats. (Gustavsson 1986; Koop 1989; Baker & Wilson 2000 ) På senare år har även försök gjorts att använda mer kvantitativa metoder för att identifiera skikt och vilka individer som tillhör de olika skikten. (Latham et.al 1998; Baker & Wilson 2000; Everett 2008 ) Ytterligare en indelning kan synas i en uppdelning mellan ramverk med redan fastlagda skikt vid specifika höjder och de med mer flytande gränser (Tregay & Gustavsson 1983; Gustavsson 1986; Everett 2008). Benämningen av de olika skikten kan dock överensstämma mellan de olika inriktningarna. I park och landskapsvård har benämningen fältskikt, buskskikt, mellanskikt, nedre trädskikt och övre trädskikt framhållits som tänkbar begreppsvärld och har också använts vid beskrivandet av strukturella typer (Tregay & Gustavsson 1983, Gustavsson 1986, Gustavsson & Franson 1991) samt för skötsel- och utvecklingsbeskrivningar inom landskaps- och parkvården (Gustavsson & Franson 1991; Gustavsson & Ingelög 1994; Nielsen et.al 2007a). Huruvida de bestämda metergränser som finns för busk och mellanskiktet i vissa beskrivningar är relevanta och ändamålsenliga för denna studie är mer tveksamt, genom att redan fastslagna angivelser tar liten hänsyn till de faktiska förhållandena för olika bestånd och dess fortsatta utveckling ur ett vidare tidsperspektiv. (Larson & Oliver 1996; Parker & Brown 2000; Dial et.al 2004)

### **Horisontella mönster**

När det gäller den horisontella organisationen finns det en rad olika parametrar som brukar

vara intressanta men i stort sett alla knyts till var kronorna finns eller saknas horisontellt och i vilken mån de överskärmar varandra (Gustavsson 1986; Koop 1989; Nielsen 2006). Centrala begrepp för detta är kronslutenhet, ljusluckor och aggregeringar och grupperingar (Gustavsson 1986; Almgren et.al 2003). De vanligaste metoderna för att beskriva och analysera detta har varit kronprojektionskartor (Nielsen 2003), fotografiska mätningar eller visuell uppskattning av täckningsgrad och slutenhet (ex Mead & van Hees 2000; Coops et.al 2007). Fokus har även lagts på stammarnas eller rättare sagt trädindividernas horisontella utbredning (Pommering 2002). Problem med merparten av dessa metoder verkar vara att kunna relatera täckningsgradens fördelning vertikalt. Intresse har även riktats både på vart lövmassan finns eller inte finns som huvudparametrar och dess samband med biodiversitet. (Dubrasich et.al 1997; Dial et.al 2004) Ur ett upplevelseperspektiv är gruppering och fördelning, sett i dess indelning i mer regelbundna eller oregelbundna mönster av stor betydelse för hur det skogliga rummet upplevs (Gustavsson & Ingelög 1994; Nielsen & Jensen 2007).

# Teori

## Teoretiska ramverk

För att kunna förstå och sätta en strukturell kunskap och dess praktiska tillämpningar i ett sammanhang är det viktigt att förstå skogssystemens grundläggande dynamiska processer.

Som tidigare nämnts är landskapsarkitektur, skogsskötsel och planering en typ av hantverk där det inte finns några färdiga svar eller lösningar på olika problem. Detta gör att det sällan finns en färdig teori eller modell som kan användas för att förstå och greppa en vis frågeställning. (Schön 2001; Emborg & Hahn 2005) Teorier och modeller måste därför sammanföras med upplevelser och praktiskt arbete för att kunna skapa sammanhängande ramverk av förståelse kring olika problem och frågeställningar (Emborg & Hahn 2005). De praktiska upplevelserna och erfarenheterna i detta arbete fås i stor grad av den undersökande fältdelen, där alla långsamma timmar av registreringsarbete i fält tvingar en att skärskåda bestånden i detalj. Men för att kunna sätta dessa upplevelser i ett övergripande sammanhang krävs övergripande teorier om beståndsdynamik och struktur för att kunna se hur de olika aspekterna bildar en helhet. Emborg och Hahn (2005) påpekar att olika teorier kan hjälpa oss att förstå olika delar av en helhet.

I enlighet med Jönsson och Gustavsson (2002) kan frågeställningar som tangerar detta arbetsområde, delas in i tre olika kunskapskulturer den biologiska/ekologiska,

den skogliga och den park/landskapliga. Det är förstås en mycket grov förenkling men som en grovmaskig modell ger den många intressanta infallsvinklar. Därför kommer teoridelen som inriktar sig på beståndsdynamik och struktur att som en översiktlig förenkling delas in tre huvuddelar. Alla inriktningar överlappar i praktiken varandra och det finns inga vattentäta skott dem emellan men förhoppningsvis kan förståelsegrunden för olika samband och orsaker breddas och förbättras på detta sätt.

Varje teoretiskt ramverk kommer att presenteras var för sig men kunskapen från de olika teorierna har tillåtits överlappa varandra, därför presenteras först det mer ekologiskt inriktade tankesättet vilket ger en bra överblick av de övergripande processerna, därefter minskas skalan ner och tittar mer på individinteraktionen på beståndsnivå utifrån ett mekanistiskt eller mer skogligt perspektiv. Slutligen, för att sätta kunskapen i en fungerade kontext samt introducera ett mer kulturpräglad synsätt på hur vi har och kan påverka de olika processerna, och för att bättre kunna uppnå de funktioner som vi eftersträvar tas delar av ett landskapligt perspektiv upp, i detta fall landskapsvärden och landskapsarkitekturen. På så sätt kan en bättre förståelse för hur olika synsätt tillsammans, kan få oss att bättre förstå den verklighet som vi observerar och försöker dra slutsatser kring.

## Ett ekologiskt ramverk

Det ekologiska ramverket som främst berör detta arbete är teorier och idéer som berör ur- och naturskogsforskning i Europas temperade

skogsområden genom att dessa bidrar med övergripande koncept om de bakomliggande processerna inom olika skogssystem. Dessa har i stor utsträckning präglats av processinriktat tänkande där successions- och klimaxidéer har haft en avgörande betydelse för teoribyggandet. Förenklat brukar man dela in dessa förlopp i primär- och sekundär succession. (Emborg & Hahn 2005)

## Primär succession

Om en barmarksyta lämnas utan större störningar i ett område där träd kan växa och föröka sig, och får utveckla sig självt, kommer den enligt en succession modell att först koloniserar av gräs och örter. Med tiden kommer den sedan, invaderas av pionjärträd och buskarter såsom björk, tall, salix, rönn, havtorn, rosor, slån och hagtorn. Det är dock en förenklad bild, oftast behöver många av arterna mineraljord för att kunna gro och är känsliga för gräskonkurrens. I naturen invandrar därför tämligen ofta fältskikt och trädarter tämligen samtidigt. Med tiden växer dock träden upp förbi det konkurrerande fältskiktet och en ljusdominerad skog bildas. Under denna fas är ljuskonkurrensen oerhört viktig och merparten av träden strävar uppåt, vilket gör merparten av lövmassan ligger högt uppe. Enligt successionsmodellen kan sedan mer känsliga sekundärarter vandra in i systemet och dra nytta av det förbättrade mikroklimatet och på sikt konkurrera ut de ljuskrävande pionjärarterna, och en så kallad sekundär succession tar sin början. Att detta ska kunna ske kräver att marken är tillräckligt rik för att sekundärarterna ska kunna konkurrera i systemet, samt att

beståndet inte drabbas av någon fullskalig störning som sätter tillbaka systemet i ett mer ursprungslignande tillstånd. Successionsteorier har dock blivit mer ifrågasatta under de senaste tiden. Men det finns en hel del lärdomar som man ändå kan dra från dem, då förhållanden vid en nyetablering på åkermark eller liknande, påminner mycket om dem som beskrivs utifrån en primär successionsmodell. Direkta praktiska tillämpningar på detta är användandet av etablering med skärm samt amträäd. (McIntosh 1985; Larson & Oliver 1996; Almgren et.al 2003; Emborg & Hahn 2005)

### Sekundär succession

Den modell som fått störst genomslagskraft är när det gäller att beskriva en sekundär succession är troligen *'the forest cycle'*, skogscykeln (Nielsen 2006). Förenklat kan man säga att enligt denna inriktning skulle som beskrivits ovan, en tom yta, om den lämnas utan påverkan, först koloniserar av pionjärarter som tex björk, tall och sälg sk primär succession. För att sedan successivt utvecklas mot ett mer klimaxliknande stabilt växtsamhälle dominerat av sekundärarter som tex bok. (Emborg & Hahn 2005) Detta brukar benämnas som *relay floristics* dvs att arterna successivt vandrar in efter varandra och avlöser varandra i dominans (Larson & Oliver 1996). När sedan växtsamhället uppnått detta mer klimaxliknade tillstånd brukar man dela in växtsamhällets fortsatta leverne som en cirkulär process av biologiska uppbyggnads- och nedbrytningsfaser som beskriver den så kallade skogscykeln. (Emborg & Hahn 2005; Nielsen 2006)

### Skogscykeln

Skogscykeln brukar delas i i fyra huvudfaser. Den första huvudfasen är *'innovation phase'* - förnyingsfas, där träden utvecklas från frö eller skott till en sådan höjd att de konkurrerar ut gräsen och örter. Efter denna följer en andra huvudfas, *'aggregation phase'* som bör överensstämma med Gustavssons (1986; 1988) benämning, ungfase. Ungfasen präglas av en konkurrens om att komma upp i trädskiktet och kännetecknas, av hög höjdtillväxt, stor densitet av träd och en hög dödlighet. Under den första delen av den tidiga ungfasen brukar skiktningen beskrivas som liten. Enligt denna teori utvecklas istället skiktningen i den senare delen av ungfasen. Efterföljande fas brukar benämnas *'biostatic phase'* - byggnadsfas och präglas av

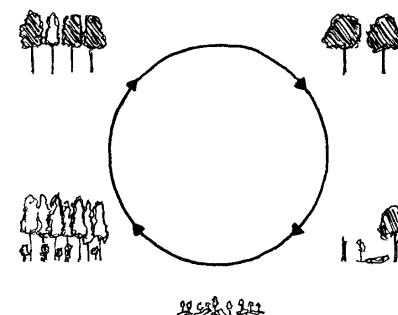
en höjd- och diametertillväxt och konkurrens om utrymme i trädskiktet, dvs. utrymme för kronan. Den senare delen av denna huvudfas infaller när höjdtillväxten avstannat och bör kunna benämnas utifrån Gustavsson (1986 & 1988) mogenfas. Även diametertillväxten börjar att minska och det första tecknet på nästa huvudfas, *'degradation phase'* - nedbrytningsfasen, börjar genom förlusten av större krongrenar. I nedbrytningsfasen bryts trädet således ner, antingen genom långsamma processer som förruttnelse eller genom plötsliga händelser som vindfällen. Det skapar luckor i beståndet där nya plantor kan ta chansen och skogscykeln startar om igen med initiationsfasen. (Emborg & Hahn 2005; Nielsen 2006;)

#### Aggregation phase

Trängselfas.  
Hög höjdtillväxt.  
Extrem konkurrens om ljus.  
Hög dödlighet.  
*Early aggregation*  
Låg skiktning.  
*Late aggregation*  
Skiktning utvecklas.

#### Biostatic phase

*Early biostatic phase*  
Höjd- och diametertillväxt.  
Konkurrens i det övre kronskiktet.  
*Late biostatic phase*  
Höjdtillväxten har upphört.  
Diametertillväxten minskar.



#### Innovation phase

Hög densitet av träd.  
Konkurrens från fältskiktet.  
Betesskador.  
Extrem konkurrens.  
Hög dödlighet.

#### Degradation phase

Träden bryts ner genom långsamma processer.  
Eller bryts ner plötsligt via en kraftig störning (tex vindfällen).  
Nedbrytningen leder till luckor i bestånden.

Figur 1: Skogscykeln Vidarbearbetning utifrån Emborg & Hahn 2005

## Dynamik och struktur

Denna skogscykel förutsätter att inga större störningar i form av tex bränder sätter tillbaka successionen i ett mer pionjärliknade samhälle. I de ädla temperade skogarna i Europa är dock bränder troligen inte någon primär störningsregimer som i de boreala skogssystemen. (Almgren et.al 2003) Detta kan delvis härledas till att ett rikt örtdominerat fältskikt, utgör ett dåligt bränsle för skogsbränder tillskillnad från mer risartade typer. (Helleberg & Granström 1990; Pyne et.al 1996; Almgren et.al 2003) Huruvida de mer fattiga ädellövskogarna har haft en återkommande brandregime är dock oklart men det finns forskare som hävdar att tex eken precis som tallen borde vara en brandgynnad art (Almgren 2003). Det är dock svårt att tillfullo förstå urskogsdynamiken eftersom att den mänskliga påverkan på den har varit så stor och det som finns kvar av naturskogar ofta är isolerande rester (Emborg & Hahn 2005).

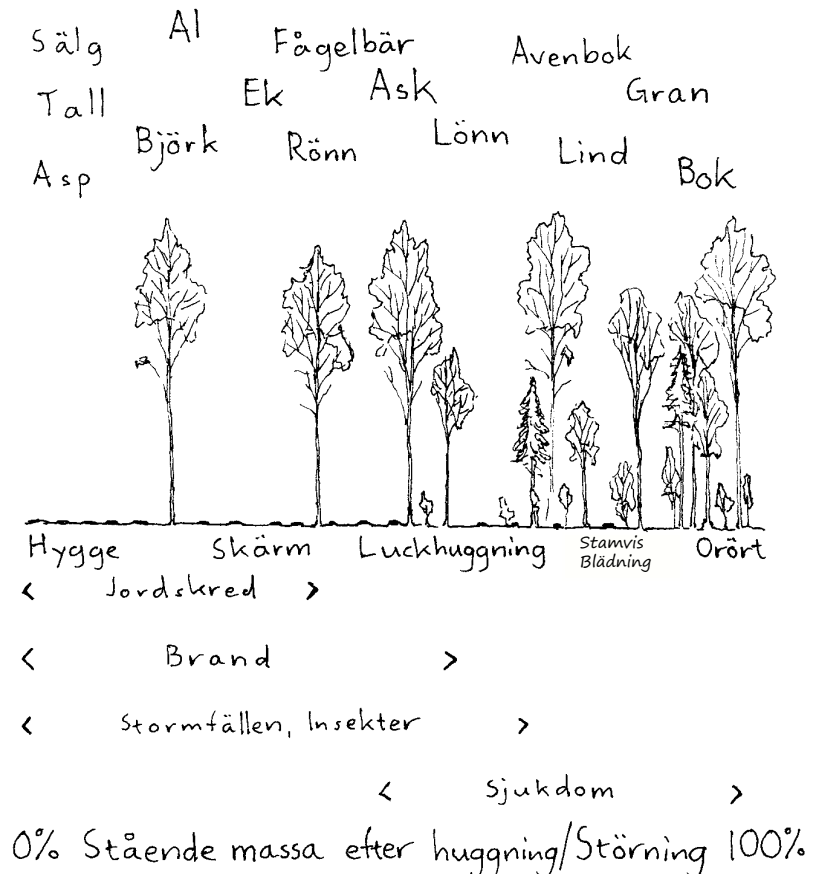
I äldre svagt kulturpåverkade skogar med återkommande mindre störningar (det vanliga i den temperade lövskogsregionen) skapas en småskalig mosaik där skogen byggs upp av små enheter som befinner sig i olika delar av skogscykelns huvudfaser. (Almgren et.al 2003; Emborg & Hahn 2005) Det ger i ofta upphov till en mycket varierande struktur både vertikalt och horisontalt där ett flertal arter kan växla i

sin dominans mellan de strukturella enheterna, beroende på vilken fas som varje enhet befinner sig i och som studier visar kan dessa växlingar ske i ett varierande förlopp och behöver inte alls vara så cyklist bundet som den grundläggande modellen har beskrivit förloppet. (Emborg & Hahn 2005; Nielsen 2006)

## Ljusluckor

Särskilt viktig blir storleken på de luckor som uppstår i nedbrytningsfasen. Dessa gynnar vissa typer av trädarter som ofta kan finnas närvarande som skuggtåliga fröplantor i underväxten för att kunna ta över om en tillräckligt stor lucka uppstår (Larson & Oliver 1996; Almgren et.al 2003). Exempel på dessa är lönn, ask, fågelbär och ek. Av dessa är lönnen mest skuggtålig och behöver minst lucka för att kunna växa upp i kronsikten medan eken är mest ljuskrävande och kräver en betydligt större störning i krontaket för att kunna ha en chans. (Almgren et.al 2003) De mer pionjäranpassade arterna, tex tall och björk kräver, istället betydligt större störningar och dess naturliga föryngring är

därför i mycket större grad i behov av att stora delar av krontaket försvinner. Dessa är därmed också knutna till andra skötselmetoder inom det naturnära skogsbruket. (Emborg & Hahn 2005)



Figur 2: Arter och deras koppling till störning Vidarebearbetning utifrån Emborg & Hahn 2005

### **Fasernas koppling till olika värden**

Inom det traditionella skogsbruket är en hög produktion högsta prioritet. Vilket gör att ett bestånd inte tillåts komma mer än till slutet av byggnadsfasen eller den tidiga delen av den biostatiska fasen, genom att trädens tillväxt avstannar efter denna och produktionen blir lägre. (Emborg & Hahn 2005) Nedbryttningsfasen ger dock upphov till stora mängder av död ved vilket är positivt för den biologiska mångfalden, detta gör att naturvårdarna ofta är mer intresserade av denna fas än andra. (Almgren et.al 2003; Heilmann-Clausen 2005) Inom den klassiska parkskötseln brukar fokus vara på de mer mogna faserna och att kunna bibehålla dem så länge som möjligt. Väldigt sällan har fokus satts på de värden som knutits till de tidigare faserna utan inriktningen för dessa har varit att så snabbt som ekonomiskt möjligt uppnå de senare faserna. Kunskapen kring hur man i tidiga skeden uppnår hög rekreativ- och biologiskvärden är därför tämligen begränsad. (Gustavsson 2002; Gustavsson et.al 2005)

*För att summera vilken förståelse som vi kan få utifrån ett ekologiskt ramverk nämns några av de viktigaste aspekterna kring detta. För att kunna sköta och utveckla ett bestånd måste man förstå i vilken fas det befinner sig i och att olika arter inte bara är kopplade till en viss ståndort utan även till hur den naturliga störningsregimen ser ut. Naturskogar och urskogar är strukturellt ofta välutvecklade, mycket på grund av en stor horisontell variation med en mosaik av mikroenheter som befinner sig i olika uppbyggnads- och nedbryttningsfaser. Ett successionstänkande med `relay floristic` synsätt gör att vi bättre kan förstå olika arters strategier men utgör teoretiskt ett stort problem ifall alla arter i ett system ska etableras samtidigt.*



## Ett mekanistiskt ramverk

Inom skogsbruket har man ofta haft ett stort intresse av hur träden interagerar med varandra för att kunna maximera trädslagens produktion, detta gör att merparten av den mekanistiska kunskap som är knuten till Sverige rör monokulturer och inte mer naturliga eller komplexa system. (Larson & Oliver 1996; Nielsen 2006) I tex Nordamerika, Alperna och Balkan är dock skogsbruket inte lika präglad av ett planteringsskogsbruk, utan man har tittat mer på komplexa och rika system genom att det oftast är sådana som man har att jobba med. (Larson & Oliver 1996; Schütz 2002) I Nordamerika har man dock en mer störningsinriktad utgångspunkt gentemot Europa som har varit färgade av klimaxteorier i större grad. Detta gör att det är främst ifrån Nordamerika som ett mer mekanistiskt systemtänkande och teoribyggande kan inhämtas rörande mer komplexa och artrika skogssystem (Larson & Oliver 1996). Men som påpekas av Larson och Oliver (1996) så är de grundläggande principer som berör skogsdynamik och struktur väldigt lika varandra över stora delar av världens skogssystem. Man bör dock ha med sig i bakhuvudet att generellt är vattentillgången inte lika begränsande i Nordamerikanska bestånd samt att deras skogssystem generellt är mer artrika (Kelty et.al 1992; Larson & Oliver 1996).

## Kamp om växtutrymme

Det som är den stora skillnaden i tankesätt mellan ett mer ekologiskt och ett mekanistiskt tankesätt är att den individuella konkurrensen är det viktiga, där de enskilda trädens kamp mellan

varandra är det som avgörande. (Oliver & Larson 1996) Några viktiga utgångspunkter för att bättre förstå denna teoribildning, är att betraktandet av skogen som en superorganism (Emborg & Hahn 2005) med förinprogrammerade växtsamhällen anses vara felaktiga teorier som grundar sig på alltför grovmaskiga undersökningar med för mycket fokus på taxonomi och botanik (Larson & Oliver 1996). Oliver och Larson (1996) hävdar istället att dagens skogsbestånd är tämligen nya sammansättningar sett ur trädens tidsperspektiv och att varje växtinteraktion är unik beroende på tid och klimat. Trädens långa livstid maskerar dessa samband, vilket ytterligare förstärks av att träden inte alls är några evolutionärt avancerade organismer. Om de bara klarar att etablera sig kan de kvarstå i ett system länge trots att de nuvarande förhållanden inte tillfullo utgör dess realiserade nisch. Det är alltså kampen om växtutrymme som är det primära i detta mekanistiska synsätt och vad som är avgörande i denna kamp är fyra huvudfaktorer; klimat, ståndort, störning och tid sedan senaste störningen. (Larson & Oliver 1996)

Speciellt störningens vikt poängteras av den mer moderna skogsforskningen och med störning menas alla händelser som frigör tillväxtutrymme (Almgren et.al 2003). Alla nämnda faktorer avgör tillsammans vilka arter som kan konkurrera med varandra på en viss plats vid ett visst tillfälle och en viktig aspekt som lyfts fram med detta är att en art måste vara närvarande vid en vis tidpunkt för att kunna etablera sig och ta en plats i systemet (Larson & Oliver 1996). Det är en speciellt viktig aspekt att beakta i ett mer

urbant sammanhang där spridnings- poolerna och vägarna ser tämligen annorlunda ut än i ett mer ruralt sammanhang. (Lehvävirta & Rita 2002; Kowarik et.al 2005). För att bättre förstå ett mekanistiskt synsätt är det viktigt att förstå olika arters inneboende växtsätt eller trädarkitektur för att förstå hur det reagerar på olika situationer (Larson & Oliver 1996).

## Konkurrens om ljus

Det är många faktorer som är avgörande för en begränsning i tillväxt och minskad konkurrensförmåga, men en av de viktigaste är tillgången på ljus, en kunskap om detta är speciellt viktigt när man jobbar med skiktade bestånd (Larson & Oliver 1996; Gustavsson 1985; 2004). En av de mest grundläggande sakerna när det gäller detta är att beroende på var kronorna förhåller sig till övre kronsiktet så påverkas de av helt olika typer av ljus eller om man vill skuggor. Så länge kronorna kan följa med uppåt och befinna sig i eller straxt under kronsiktet, så kan kronan ta del av direkt solljus och kan sägas befinna sig i *low shade* - lågskugga. Befinner sig kronorna långt under skiktet får de inte del av några större mängder direkt solljus utan får klara sig med diffust ljus med andra våglängdssammansättningar och befinner sig i *high shade* - hög skugga. Denna skillnad mellan låg eller hög skugga har en direkt påverkan på trädens tillväxt. De arter som befinner sig i hög skugga får ofta bara inrikta sig på att överleva. Först om tillväxtutrymme frigörs genom störning kan individerna i högskuggan ta sig upp i till en mer gynnsam position med lågskugga i kronsiktet. Hur en enskild individ

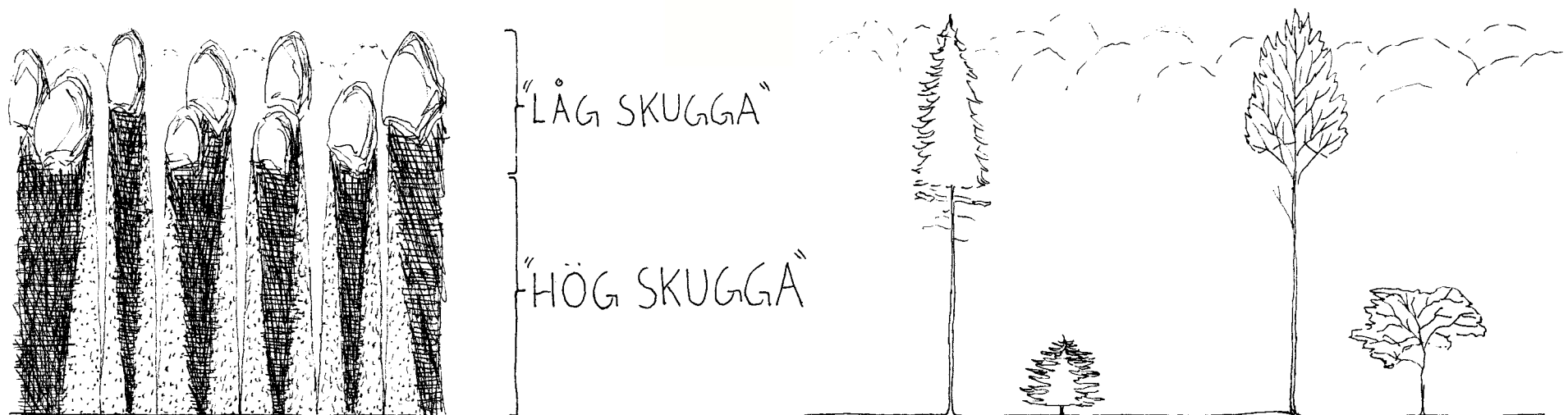
och art reagerar på en sådan friställing från krontäckning är dock svårt att säga utan varierar från fall till fall. (Larson & Oliver 1996) Det är troligen dessa processer som gör att trädskiktet kan låsa en mer skuggtålig underväxts utveckling som har beskrivits av bland annat Gustavsson (1986 och 1988). Beroende på om en art befinner sig i hög eller låg skugga så utvecklas dessa formmässigt annorlunda. I högskugga är maximerandet av det diffusa ljuset viktigt vilket gör att om arten överlever i denna så utvecklar den en bredare och plattare kronform. (Larson & Oliver 1996) En genomgång av profildiagram från rikt skiktade bestånd i Gustavsson (1986; 1988; 1991) utförd av undertecknad bekräftar att detta samband mellan position och form verkar stämma. Det är alltså inte bara artens inbyggda arkitektur som avgör dess form utan i stor grad dess plats och omgivning (Gustavsson 1986). Om en individ sedan frisläpps från sin låsta position från högskuggan ovan, utbildas ofta

klykor eller gaffelbildningar. Hur varje enskild art reagerar beror i stor utsträckning på arternas inneboende växtform eller arkitektur. (Larson & Oliver 1996) Detta är en av anledningarna, att produktions inriktat skogsbruk i flerskiktade bestånd kan vara svårt, dock är gran och andra skuggföredragande barrträd tämligen okänsliga för detta vilket också är anledningen till att de lättare kan användas i mer bländningsartade skogsbruksformer (Lundqvist 1992; Lundqvist & Fridman 1995; Larson & Oliver 1996). Den bredare kronformen som uppstår i högskugga gör att teoretiskt, bör lägre skikt ha bredare avstånd emellan skiktets individer för att de ska klara av att stå en längre tid i sådan situation. (Larson & Oliver 1996)

#### Relay- eller initial floristics

Som tidigare nämnts är det skillnad i betraktelsesätt om man ser skogsystemet som något präglad av *relay floristics* där arter/grupper

invandrar och ersätts med tiden, eller om man ser det ur ett synsätt influerat av *initial floristic*. Det senare innebär istället att alla arter finns mer eller mindre närvarande i systemet från början med dess dominans påverkas av störningsmönstren. Troligen är inget av synsätten helt fel eller rätt utan olika dynamiska faser eller delar kan präglas mer eller mindre av de två teorierna eller synsätten. (Larson & Oliver 1996) Förenklat skulle man kunna säga att de olika synsätten även influerar hur sammansättningen av naturlika planteringar kan se ut. Antigen planterar man in alla arter på en gång eller så planterar man in en del arter efter hand, vilket dock är ovanligt. (Sarap 1979; Tregay & Gustavsson 1983; Larson & Oliver 1996) Troligen kan man inte heller här säga att det finns ett rätt eller fel utan verkligheten är en aning mer komplex än förklaringsmodellerna (Larson & Oliver 1996).



Figur 3: Schematisk beskrivning av hög- och lågskugga Vidarebearbetning utifrån Larson & Oliver 1996

## Cohort -"A band of associates"

Enligt Larson och Oliver (1996) är varken jämnårigt eller ojämnårigt det bästa sättet att beskriva ett bestånd utan det bör göras utifrån hur många *cohorts* det byggs upp av. *Cohort* saknar en direkt svensk språklig motsvarighet och betyder "A band of associates" (Treffry (ed) 1999). Det handlar alltså om en gruppering med gemensam nämnare eller intressesfär, som i detta fall är att de uppstår som grupp efter en störning. Fritt översatt är det en typ av förnyngningsgrupp som är tillräckligt vital för att kunna överleva och bli en del av beståndets struktur. Grovt kan alltså bestånd delas in i *singel-cohort*, eller *multiple-cohort* beroende på hur många trädförnyngningsgrupper som dess struktur byggs upp av. Anledningen till att detta kan vara intressant att reflektera över är att dessa trädförnyngningsgrupper ofta uppkommer under ett flertal följande år och därmed har drag av *relay floristics*, men med tiden har det tillgängliga växtutrymmet ockuperats och denna gruppering blir en mer eller mindre distinkt del av systemet. Således finns alla beståndets arter mer eller mindre med från början i den *cohort* som bildats, vissa arter kommer således inte in efter ett flertal år, utan dominansen i gruppen beror på de kommande störningarna. *Relay-* och *initial floristics* kan alltså båda sägas till viss del förekomma i dynamiken. Det som är det viktiga med *initial floristics* är att efter att arterna kommit in i systemet, är det störningar som avgör vem som dominerar systemet, det är alltså inte så att en sekundär art successivt vandrar in senare i systemet och successivt tar över. Om man då inser att störningar lika väl kan vara

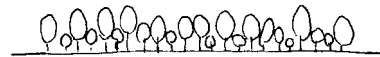
skötsel i form av gallringar och eller röjningar är det betydligt lättare att förstå hur och varför man kan och ska sköta en plantering. (Larson & Oliver 1996)

## Ekologisk fasen med en mekanistisk utgångspunkt

För att lättare förstå dessa förlopp delar Larson och Oliver (1996) in skogens dynamiska utveckling i fyra huvudelar; initiation stage, stem exclusion stage, understory reinitiation stage och old growth stage. Likheterna med skogscykeln är många och indelandet i olika faser präglas av de ekologiska processerna. Skillnaden är dock att Larson och Oliver (1996) utgångspunkt är bredare och inkluderar både små och storskaliga störningar dvs det finns ingen riktig primär eller sekundär succession. Utan bara ett samspel av olika delarna/faserna där beståndet antingen kan byggas upp av en eller flera *cohorts* som befinner sig i olika faser, där vem kommer att dominera beror på störningens magnitud och frekvens. (Larson & Oliver 1996; Emborg & Hahn 2005)

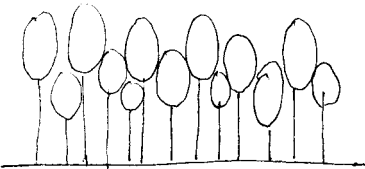
### Initiation stage

*Initiation stage* föregås av att en störning frigör tillräckligt mycket växtutrymme för att en förnyngningsfas ska kunna ske. De arter som finns närvarande i form av frön, fröplantor, rotskott, stubbskott börjar ta del av det fria växtutrymmet. Denna process kan pågå i ett flertal år beroende på förutsättningarna. Ju längre tid desto mer arter har chansen att invadera. Här spelar konkurrensen om ljus tämligen lite roll och det är andra mekanismer som avgör vilka arter som kommer att dominera till antalet. Fördelningen



av arter kan ofta vara tämligen mosaikartad beroende på mikromiljöer inom beståndet. När det frigjorda växtutrymmet är återockuperat övergår utvecklingen i en ny del, stem exclusion stage. (Larson & Oliver 1996)

### Stem exclusion stage



*Stem exclusion stage* sker sällan vid ett visst tidsintervall utan pågår som en mosaik vid olika tidpunkter inom beståndet. Arterna konkurrerar då främst om ljuset om inte någon annan tillväxtfaktor är alltför begränsande. Detta gör att de flesta arterna strävar uppåt, vilket gör att ett gemensamt kronlager ofta skapas, detta benämns ibland *brushy stage*. Så länge en individ befinner sig i detta lager överlever troligtvis individen. Om den hamnar på sådan efterkälke att de separeras från detta gemensamma lager och går från att befinna sig i lågskugga till högskugga så dör de ofta om den inte är skuggtåliga. Buskar kan ofta i början ha en lika hög tillväxt men med tiden hänger de oftast inte med utan även de dör ofta bort. Detta kronlager är ofta tämligen tätt genom att de unga individernas grenbyggnad är plastisk och kan överlappa varandra tämligen mycket. Den fortsatta strukturella utveckling avgörs i stor grad av hur arterna befinner sig i detta gemensamma kronsikt och man kan dela in dessa olika positioner utifrån en förenkling av Kraftches indelning, med dominerande, codominanta, intermediära, undertryckta och mycket undertryckta. I de fall beståndet består

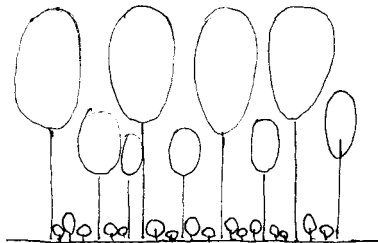
av enbart en art kommer de undertryckta om det inte rör sig om extremt skuggtåliga arter att med tiden dö bort, medan om beståndet består av en artblandning där skugggenskaperna är differentierade kan de med tiden utbilda olika kronskikt. Vilken art som dominerar kan avlösa varandra beroende på livslängd hos arten men även störningsregimen. (Larson & Oliver 1996)

Avgörande för vilken art som kommer att dominera är huruvida avståndet mellan de initialt mer långsamt växande arterna är tillräckligt stort för att de inte ska övertoppas av andra arter innan de kan börja växa ifrån de andra arterna. Man bör också betänka att även i de mest artrika skogssystemen är det tämligen få arter som dominerar det översta trädskiktet. Viktigt för att kunna förstå denna utveckling är arternas kronform och skuggtålighet. Långa kronor ger en ökad skugga genom att ljuset faller in snett på norra halvklottet, detta gör att flata kronformer snabbare ger en differensiering av sikten. (Larson & Oliver 1996) För att de olika arterna ska kunna klara av att leva under de olika ljusförhållanden som bildas i ett mer skiktat krontak gör att skuggtåligheten hos de olika arterna är avgörande. Om vatten är en begränsande faktor måste avståndet ökas mellan individerna i varje skikt, för att en skiktning ska kunna utbildas. (Larson & Oliver 1996; Gustavsson 2004) Under *stem exclusion stage* eller skälvgallringsperioden är det mycket svårt om inte omöjligt för nya individer att etablera sig i systemet. Det växtutrymme som frigörs vid bortgången av träd eller vid mindre störningar ockuperas snabbt av de plastiska

ungträden som snabbt kan reagera på sådana förändringar. (Larson & Oliver 1996)

### Understory reinitiation stage

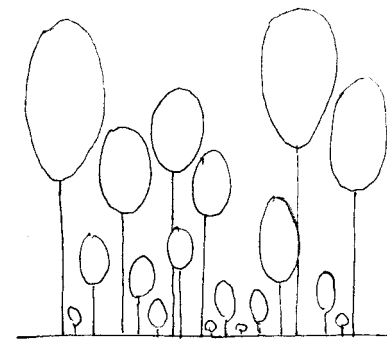
Med tiden blir träden sämre på att reagera på



nytt tillväxtutrymme och kronskiktet börjar släppa igenom mer ljus samtidigt som rötterna hos de äldre träden inte lika aggressivt utnyttjar markens växtutrymme. När detta infaller beror på ståndorten samt vilka träd som dominerar, generellt inleds den tidigare om trädskiktet domineras av ljusarter. Detta gör att underväxt i form av skuggtåligare busk och trädarter kan etablera sig i beståndet. Dessa arter är ofta anpassade till det diffusa ljus från högskuggan som uppstår, medan de har haft det svårare att klara sig i ljusförhållandet som rått under *the stem exclusion stage*. Däremot kan lägre trädskiktet påverka ljusförhållanden och fördröja eller sakta upp understory regeneration process. Ofta kan inte den etablerade underväxten ta sig upp i kronskiktet genom att de är undertryckta och satsar sina resurser på att överleva, inte på att konkurrera och beståndet kan fortfarande betraktas som ett *single-cohort stand*. (Larson & Oliver 1996)

### Old growth stage

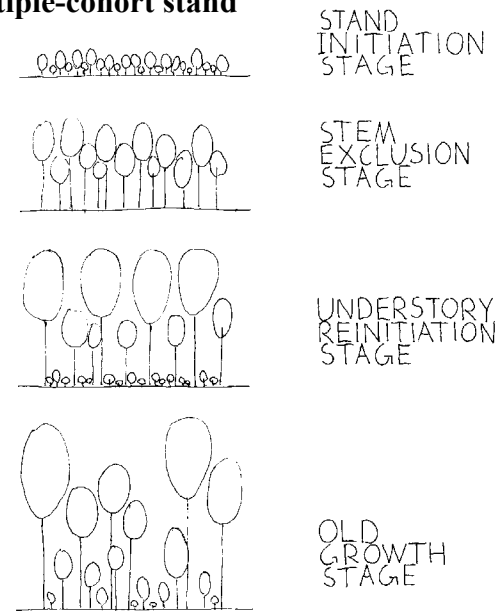
Ju äldre träden blir desto mer växtutrymme



frisläpper de om dör och desto svårare har de gamla existerande träden att reagera snabbt på att ockupera växtutrymme, detta gör att med tiden kan träd från underväxten successivt växa upp i krontaket eller om man vill, den gamla cohortens skikt/skiktningar. Om inga större störningar sker övergår på så sätt beståndet i vad som brukar benämnas *old growth stage* med träd i alla storlekar. (Larson & Oliver 1996)

### Multiple-cohort stand

Figur 4: Illustration utifrån Larson & Olivers (1996) Utvecklingsdelar



Ifall beståndet under sin utveckling drabbas av en tillräckligt stark störning kan en ny *cohort* bildas och bli en del av systemet. Viktigt att tänka på är att bara för att det finns fröplantor eller enstaka uppstickande träd behöver inte dessa utgöra en ny *cohort*. Den nya *cohorten* kan sägas genomgå liknade delar i sin utveckling som beskrivits ovan men påverkan från de nuvarande *cohorten* gör att det blir betydligt mer komplicerade samspel. Ljuset blir allt viktigare och speciellt sidoljuset vilket gör att hur högt kronorna ligger och hur sammanhållet kronskiktet är, (Lhotka &

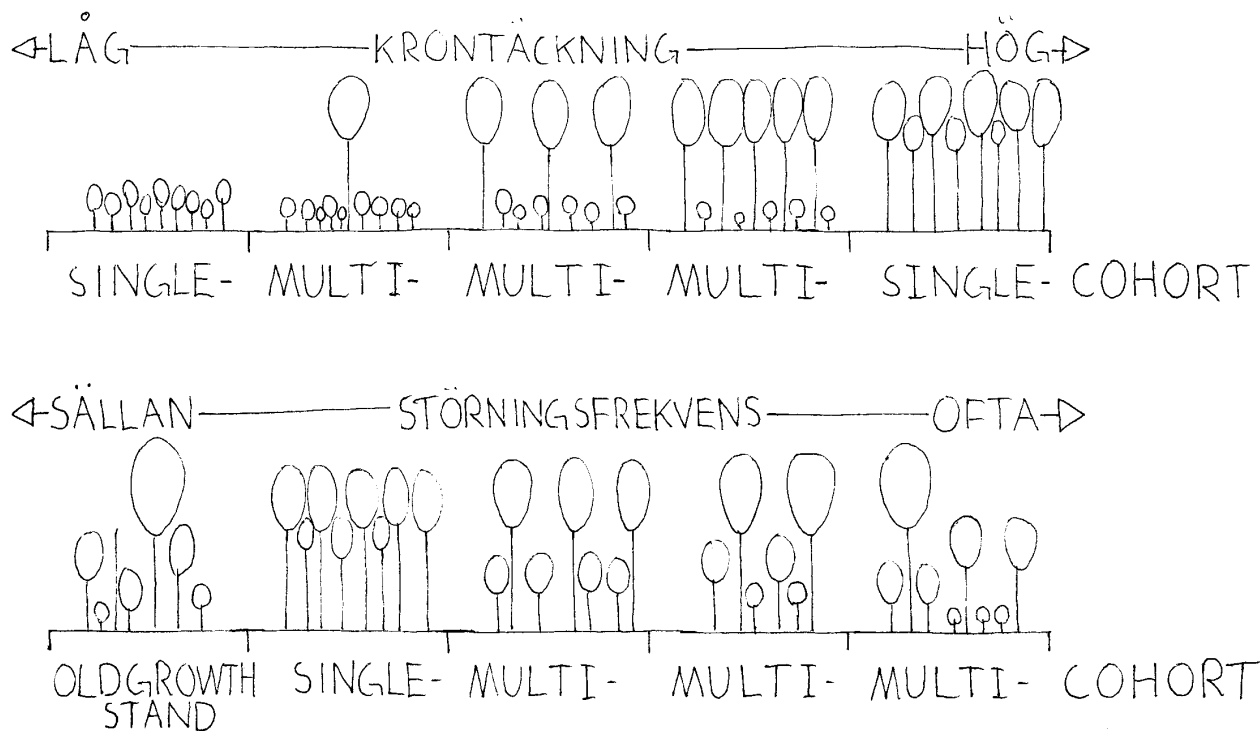
Loewenstein 2008) avgör om den nya *cohorten* kan utvecklas. Oftast är *cohorten* tämligen sammanhållen i början, men med tiden definieras den allt mer på ett liknande sätt som beskrivits i de andra utvecklingsdelarna vilket gör att det med tiden är svårt att definiera och skilja ut olika typer från varandra. Ofta bildas nya *cohorts* som grupper och dess anknytning till luckhuggning och mer naturlika driftsformer är tydlig, däremot leder trakteshyggesbruk oftast mot mer *single-cohort stands*. (Larson & Oliver 1996)

### Ett annat sätt

En förenklad förklaringsversion av Larson och Oliver som tangerar mer mot klassisk urskogsforskning, hittar vi hos Franklin och Van Pelt (2004) som lägger mer tyngd på de horisontella microenheter som uppstår i äldre skogar, men beskriver de drivande mekanismer bakom detta ur ett liknande perspektiv som Larson och Oliver (1996). Franklin och Van Pelt (2004) benämner det hela istället med att de unga enheterna är *toploaded with foliage* för att med tiden istället bli *bottomloaded with foliage*. Detta vill säga att varje microenhet i skogssystemet först har merparten av sin lövmassa orienterad högt upp, för att med tiden få allt mer lövmassa i de nedre delarna. När sedan de olika microenheter med tiden skapas av mindre störningar och befinner sig i olika skeden kan en komplex struktur både horisontellt och vertikalt utbildas. (Franklin & Van Pelt 2004)

### Skötsel och störning

Olika skötselstrategier kan förkorta eller förlänga de olika utvecklingsdelarnas tid. Plantering och ogräsrensning gör att initiation stage passeras mycket snabbare. *Stem exclusion stage* kan förlängas genom att gallra lätt bland intermediära och undertryckta träd eller förkortas genom att gallra hårt. *The understory regeneration* kan förkortas genom lätta stabiliserande gallringar av krontaket eller så kan med hjälp av kraftiga gallringar ovanifrån gynna underväxten så att en mer *old growth structure* uppstår. Att uppnå vissa mål eller strukturer görs alltså lättas genom



Figur 5: Störningarnas påverkan på beståndens cohort. Utifrån Oliver & Larson 1996

att utgå från den utvecklingsdel som beståndet befinner sig. Däremot är värdet av skogen i hög grad knuten till visa strukturer och genom att en viss struktur inte är det samma som en viss utvecklingsprocess bör de flest skötsel mål definieras som önskvärda strukturer istället för i processer. (Larson & Oliver 1996)

*Ett mekanistiskt ramverk möjliggör alltså en bättre förståelse för hur vi aktivt kan styra bestånden mot olika strukturer beroende på vilka processer som påverkar dem. Ett initial floristic synsätt ger teoretiska möjligheter att kunna plantera ett flertal arter samtidigt som utvecklar rikt skiktade miljöer, samtidigt som möjligheterna för att från början kunna inkludera arter som förknippas med underväxten därmed kan verka sämre. Förståelsen av att arternas växtform, ljusegenskaper och inbördes avstånd är viktigt för den strukturella utvecklingen. Detta gör att vi kan förstå att det inte bara är vilka arter som ska ingå i en blandning som är viktigt utan även i vilken mängd som de ska förekomma i. Rent skötselmässigt måste dess mål och utförande relateras till de skikt som existerar eller vill uppnås, men även samband och påverkan mellan de olika skikten måste beaktas i skötselarbetet. Slutligen bidrar ett mekaniskt tankesätt med en förståelse om att det inte finns några förprogrammerade förlopp inom naturen, vilket ökar förståelsen för vikten av en bra skötsel men även vilka problem det kan innebära om den negligeras eller inte anpassas utifrån de processer som utgör grunden för konkurrensen inom det växtsystem som man sköter.*

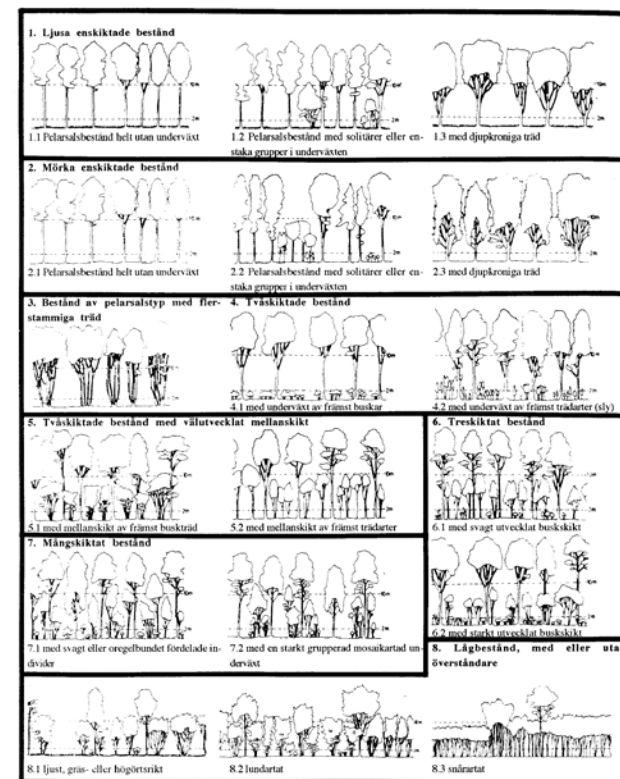
## Ett landskapligt ramverk

Traditionellt inom park och landskapsarkitektur har fokus inte riktats mot vegetationens strukturella egenskaper utan mer åt dess fysionomiska egenskaper som tex färg, bladform etc (Gustavsson 1986). Det finns dock ett viktigt undantag från detta och det är den forskningsinriktning som har haft sitt centrum på SLU Alnarp med Roland Gustavsson som frontfigur. Det är alltså främst den kunskapsrymd som finns inom och tangerar denna forskningsinriktning som kommer att beröras som ett landskapligt ramverk i detta arbete. (Gustavsson 1981; 1985; 2004; Gustavsson & Fransson 1991) Inom landskapsarkitekturen samt miljöpsykologin har stor vikt lagts på hur skogliga miljöer uppfattas och upplevs vilket är av avgörande betydelse i ett urbant eller tätortsnära sammanhang (Axellsson Lindgren 1990; Lamb et.al 1990; Ode 2003). En annan viktig del av ett landskapligt angreppssätt är att mer kulturpräglade trädbärande marker har studerats som referenslandskap och använts som utgångspunkt i olika design- och skötselstrategier (Gustavsson 1986; 2004).

## Strukturella typer

Som diskuterats av Gustavsson och Fransson (1991) utifrån bland annat Axelsson Lindgren (1990) har underväxten en avgörande roll vid människors visuella upplevelse och särskiljande av skogsmiljöer. Underväxten har dessutom tillskrivits en rad andra viktiga funktioner än dess centrala del i ett gestaltningsperspektiv. Bland annat har underväxten beskrivits som

stabiliserande av slyuppslag vid gallringar (Gustavsson 1985; Gustavsson & Ingelög 1994; Royo & Carson 2006). Dess markförbättrande egenskaper har även lyfts fram av vissa (Gustavsson & Ingelög 1994). Ytterligare utgör underväxten ett viktigt vegetationselement för många fåglar (Wirén 1994). Ett rikt fågelliv brukar tillhöra de delar av upplevelsen av natur som hyser störst uppskattning hos människor vid deras utomhusvistelser (Gustavsson & Fransson 1991). Underväxten har dock sällan behandlats inom forskningen och både skogscykeln och Larson och Oliver (1996) har kritiserats för att deras förståelsemodeller inte integrerat underväxtens betydelse i tillräckligt stor omfattning (Nielsen 2006; Royo & Carson 2006). Därför är Gustavssons (1991) indelning av strukturella typer med speciell hänsyn till underväxten mycket intressanta (se figur 6). Den ursprungliga indelningen av strukturella typer (Gustavsson 1981) tog inte upp underväxten på ett lika detaljerat sätt vilket gör att den utvecklade versionen från 1991 ger en betydligt större distinkthet och mångfald, när det gäller att kunna beskriva olika måltyper i design- och skötselarbeten. Man måste dock ha i beaktande att dessa typer främst utgår ifrån tämligen gamla bestånd och att de ofta har en rural anknytningen, de har alltså inte arbetats fram utifrån designande planteringar där strukturen haft en avgörande del i ursprungstankegångarna. För att fördjupa bilden av Gustavsson strukturella typer kommer här en genomgång ske av dessa där en fördjupad diskussion kommer att försöka föras utifrån litteratur och de teoretiska ramverk som presenterats ovan.



Figur 6: Strukturella typer ur Gustavsson & Fransson 1991  
Alla kommande typillustrationer är tagna från denna

**A - Enskiktade bestånd** - Dessa erbjuder många intressanta upplevelse värden och är speciellt intressant om man vill framhäva markens topografi (Nielsen et.al 2005). Dess uttryck kan även beskrivas som pelarsal och i sådana fall är det speciellt viktigt med rakt genomgående stammar och högt upplyfta kronor (Gustavsson 2004). De ger en stor rymd och genomsiktighet vilket gör att de kräver tämligen stora ytor 100x100 meter för att kunna upplevas som en helhet (Gustavsson & Fransson 1991). De enskiktade bestånden kan sägas ha två ursprung, dels som en del av the stem exclusion stage där strävnan uppåt gör att enbart ett skikt utbildas,

eller från en senare fas där ett sekundärträds dominerande kronskikt hindrar att en underväxt utbildas. Ju färre arter som ingår desto lättare är det att ingen större diffrensiering kan ske i kronskiktet. (Larson & Oliver 1996) Därför bör dessa beståndstyper innehålla en begränsad artblandning. Ofta förstärks dess uttryck av att enbart ett eller två trädslag används. (Gustavsson 2004) Kunskapen om hur man sköter och etablerar enskiktade bestånd är stor genom att det är den här typen av bestånd som förekommer mest i produktionsskogsbruket (Nielsen et.al 2005; Nielsen 2006). Ur ett upplevelsemässigt perspektiv är det viktigt att urskilja mörka och ljusa pelarsalsbestånd (Axelsson Lindgren 1990).

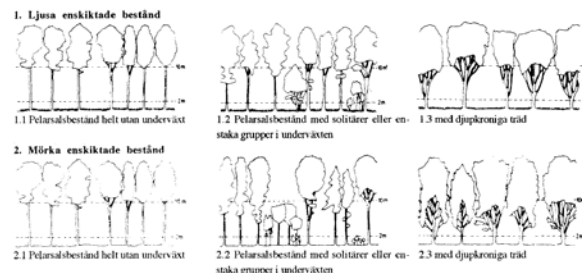
## 1. Ljusa enskiktade bestånd

1.1. Ljusa pelarbestånd utan underväxt . Dessa bör byggas upp kring ljuskrävande arter såsom tall, lärk, asp, björk, ask och ek. En dominerande art bör väljas ut eller två codominata såsom björk och asp. Denna typ är när den kommit in i en fas där underväxten tar sig in i beståndet mycket instabil och kräver återkommande röjningar av buskskiktet för att den inte ska övergå till ett bestånd med fler än ett skikt. Den tidiga skötseln bör inriktas på lätta gallringar där undertryckta och alltför dominanta individer tas bort. (Gustavsson & Fransson 1991; Larson & Oliver 1996; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005)

1.2. Ljusa pelarbestånd med solitärer eller enstaka grupper i underväxten. Även denna typ är skötselintensiv men kan ge en ökad variation åt beståndet samt ge utrymme för enskilda

uttrycksfulla individer med tex intressant blomning. Typen kan antingen fås genom gruppplantering i beståndet från början eller genom att underväxten när den vandrar in senare röjs med inriktning på att gynna några fåtal individer eller grupper av lämplig art. Denna typ kräver högt uppsatta kronor samt en större yta än 1.1. Om för många individer tillåts få dominera i underväxten kan denna typ lätt förlora sin särprägel. (Gustavsson 1986; Gustavsson & Fransson 1991; Larson & Oliver 1996; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005)

1.3. Ljusa enskiktade bestånd med djupkroniga träd. I denna typ är stammarna med ett flertal lägre, grövre grenar en central del av upplevelsen. Även denna typ är skötselintensiv men bör kunna vara en aning mindre mottaglig för en kraftig invandring av underväxt än 1.1 och 1.2. Den typ har paralleller med klassiska parkideal samt en del typer av hagmarksliknade miljöer (se figur). Denna typ kräver hårdare och tidigare gallringar för att de djupkroniga träden ska kunna utbildas. (Gustavsson & Fransson 1991; Larson & Oliver 1996; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005)



## 2. Mörka enskiktade bestånd

2.1. Mörka pelarsalsbestånd helt utan underväxt. Detta är en mycket karaktärsgivande typ. Den är betydligt mer stabil än de ljusa enskiktade bestånden genom att de skugggivande arterna i större utsträckning kan hålla undan underväxten. På rikare marker tenderar dock en viss skitning att utvecklas med tiden, vilket gör att för att renodla dess karaktär kan visa röjnings insatser behövas med tiden. (Gustavsson & Fransson 1991) De arter som är lämpliga för denna typ är främst bok, gran, ädelgran men även lind, lönn, hästkastanj och avenbok även, om de senare arterna inte lika lätt bildar en genomgående stam vilket kan vara en fördel om en pelarsals karaktär ska renodlas (Gustavsson & Fransson 1991; Larson & Oliver 1996; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005). Generellt kan skuggarterna stå tätare än ljusarterna vilket gör att gallringarna inte behöver vara lika exakta i tidpunkt som för ljusträden men annars råder samma typ av grundläggande gallringsförfarande som med de ljusare pelarsalarna (Larson & Oliver 1996; Almgren et.al 2003). Genom att många av de mer skuggföredragande arterna kan vara svåra att etablera kan man överväga att ha med amträd i from av tex björk, lärk eller al. Andelen amträd bör dock hållas låg eftersom det kräver att de första gallringarna tajmas bättre för att ett lyckat resultat ska uppnås. (Gustavsson 2004)

2.2. Mörka pelarsalsbestånd med solitära eller enstaka grupper i underväxten. Denna typ kräver god vatten- och näringstillgång och en

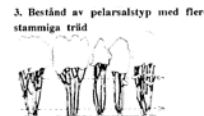


mycket skuggtålig underväxt genom att det är en väldigt stressande situation att stå under ett så skuggivande krontak. Typen bör antigen kunna fås genom att man vid gallringar vid några ställen hugger från ovan för att avlägsna dominanta eller codominanta träd för att istället kunna ha kvar några undertryckta individer i underväxten. Ett annat sätt kan även vara genom stödplantering i samband med gallringar. Precis som med 1.2 borde denna typ gynnas av att kronorna är högt upphissade. (Gustavsson & Fransson 1991; Larson & Oliver 1996; Larsen et.al 2005)

2.3. Mörka enskiktade bestånd med djupkroniga träd. Typen kräver en annan skötsel än de ovan nämnda mörka pelarsalarna men ger ett annat och väldigt särpräglat uttryck. Denna typ borde kunnas få genom tidigare och kraftigare gallringar så att djupa kronor kan utbildas, men genom att många skuggarter är mer känsliga för direkt friställning än ljusarterna krävs det förmodligen att skötseln delas upp på flera lättare gallringar. (Gustavsson & Fransson 1991; Almgren et.al 2003) Ett problem med denna typ är att ifall de understa grenarna tappas vilket lätt är hänt, kan stora missprydande ärrbildningar uppstå på stammarna (Gustavsson & Fransson 1991). Exempel finns på att en kombination av ljusföredragande, snabbväxande arter tillsammans med grupperade skuggarter i en finfördelad blandning kan skapa förutsättningar för denna typ genom en tämligen sen avveckling av ljusträden. Det är dock en mycket tajming krävande strategi som är obeprövad. (Nielsen 2003)

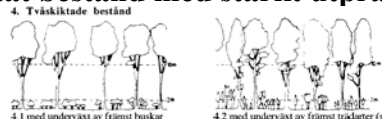
### 3. Flerstammiga pelarsalar

3.1. Bestånd av pelarsalstyp med flerstammiga träd - Pelarsalstyper av detta slag ger ofta ett eget intryck och hittas oftast på våtare marker, där stubb- och rotskottskjutande arter som al, salix, hästkastanj, kaukasisk vingnöt och katsura utgör huvudarterna. Typen kan även hittas som rester av skottskogssystem eller betesskog och då brukar även arter som lind, avenbok, ek och bok kunna ingå. Denna typ är högre än lågbestånden och är med sina breda kronor tämligen vindkänsliga på frisk mark (se figur ). (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2004; Kubo 2005)



**B - Tvåskiktade bestånd** - Dessa bestånd är tämligen vanliga både inom skogsbruk och parker och härstammar oftast från olika faser som utgör en del av att underväxten vandrar in eller så har de uppkommit genom en kraftigare störning eller gallring. Genom skötsel kan de olika tvåskiktade karaktärerna oftast renodlas och också hållas mer stabila under en längre tidsperiod. Artspektrat för dess olika typer är tämligen brett men oftast utgörs trädskiktet av mer ljuspräglade arter. (Gustavsson 1986; Gustavsson & Fransson 1991; Larson & Oliver 1996)

### 4. Tvåskiktat bestånd med starkt utpräglat buskskikt



4.1. Tvåskiktat bestånd med underväxt av främst buskar. - Detta är en typ som är vanlig i parker, och buskarna kan ofta utgöras av prydnads

buskage av tex rododendron. Denna typ uppstår troligen sällan vid fri utveckling och normalt sett är typen övergående och kräver återkommande röjningar av fröträdplantor för att kunna bibehållas. (Gustavsson & Fransson 1991)

4.2. Tvåskiktat bestånd med underväxt av träarter (sly) - Detta är en vanlig typ som dock oftast förekommer som ett övergångsstadium. Den brukar ofta uppstå i samband med kraftiga röjningar eller gallringar och övergår oftast med tiden mot 5.2 eller någon annan strukturell typ. (Gustavsson & Fransson 1991) Troligen kan dock denna typ i vissa fall vara ganska stabil under en viss tid om krontaket är slutet och inte störs samtidigt, så att slyuppslaget kontinuerligt tynar bort men ersätts av nya fröplantor (Larson & Oliver 1996).

### 5. Tvåskiktade bestånd med välutvecklat mellanskikt



5.1. Tvåskiktat bestånd med mellanskikt av främst träarter. Karaktärsgivande för den här typen är buskträden som ofta kan förekomma i knippesformer. Nyckelarter är hassel, hägg, häggmispel, hagtorn och rönn. För att typen ska bli långlivad och välutvecklad krävs ljus- eller halvljusarter i trädskiktet. Knippeskaraktären är viktig för upplevelsevärdena och om inte knippesformerna finns hos mellanskiktet blir typen ofta mer instabil. Mellanskiktet gör att denna typ blir tämligen stabil genom att buskträden låser beståndet så ny underväxt får svårare att etablera sig. Det blir även lättare

att undvika slyuppslag vid gallring i krontaket genom att buskträden i mellanskiktet stabiliserar systemet. (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2004)

5.2. Tvåskiktat bestånd med mellanskikt av skuggföredragande träd. Denna utgörs av olika kombinationer av ljusarter och skuggarter tex björk-gran, ask-bok, asp-gran, björk-bok. (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2002) Denna typ utgör ofta en övergångsfas mot andra strukturella typer ifall trädskiktet är gammalt eller på något annat sätt inte kan låsa underväxten till ett lägre lager (Gustavsson 1986; Larson & Oliver 1996). Typen kan troligen, beroende på markförhållanden och artkombination etableras både genom att de ingående arterna planteras direkt, eller genom att de skuggföredragande arterna planteras in senare i systemet under en skärm av ljusträden (Gustavsson 2002; Larsen et.al 2005). Vill man behålla typen en längre tid bör gallringen av trädskiktet var mycket sparsam (Gustavsson 1986; Larson & Oliver 1996).

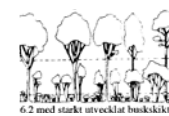
**C - Treskiktade bestånd** - De treskiktade bestånden ligger nära mer trädgårdsorienterade koncept som woodlandgardening eller trädgårdslunden. För att bestånden ska upplevas som treskiktade och inte flerskiktade är det viktigt att de olika skikten är separerade ifrån varandra (Gustavsson & Fransson 1991). Enligt Gustavsson och Fransson (1991) är denna typ ofta resultatet av en serie hårda gallringar med långa intervall emellan. Kunskapen hur man kan etablera treskiktade bestånd genom att plantera

alla arter på en gång är få (Gustavsson 2002). Precis som med flerskiktade bestånd ger dessa en skogskänsla på en betydligt mindre yta än typer med få skikt. Det krävs ungefär en yta på 60x60 meter för att dessa mer skiktade typer ska kunna urskiljas som en egen karaktär (Gustavsson & Fransson 1991).

6.1. Treskiktat bestånd med svagt utvecklat buskskikt. I denna typ är mellanskiktet tämligen välutvecklat vilket gör att buskskiktet har svårt att utveckla sig till fullo. Karaktärgivande arter är som i 5.1. fast kompletterat med lågväxta buskarter som måbär, kornell och olvon. För att skikten ska kunna bestå är det viktigt att trädskiktet domineras av ljus eller halvljusarter. (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005)



6.2. Treskiktat bestånd med starkt utpräglat buskskikt. Denna strukturella typ påminner mycket om 6.1. men här är mellanskiktet av buskträdar inte lika välutvecklat och dominerande vilket ger upphov till ett mer karaktärgivande buskskikt. (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005)



**D- Flerskiktade bestånd** - De flerskiktade bestånden ligger som nämnts tidigare tämligen nära de treskiktade och är en mycket intressant typ för urbana områden genom att de kan erbjuda så rika miljöer på en tämligen liten yta samtidigt som skadade arter lätt kan ersättas av andra i systemet vilket gör de tämligen

robusta. En välutvecklad skiktning gynnar även beståndens vinddämpande förmåga och dess reningsförmåga. (Gustavsson 1981; Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005) De flerskiktade bestånden har vissa likheter med ekskogsproduktion där underväxten sköts för att gynna ekarnas stamkvalité (Gustavsson 1986). Men flerskiktade bestånd berör även mer naturskogslignande system (Emborg & Hahn 2005; Nielsen 2006) samt mer kulturellt präglade som vissa lundformer (Gustavsson 1991). För att ett bestånd ska kunna utveckla en rik skiktning krävs ett brett artspektra med stor variation i skugggenskaperna (Larson & Oliver 1996; Gustavsson 2004). Nyckelarter för trädskiktet är ek, ask och asp eller någon annan ljuspräglad art. Mellanskiktet och det nedre trädskiktets huvudarter är hassel, lind, rönn, oxel, avenbok, bok, fågelbär, hägg och lönn. Busksskiktets lägre och högre nyckelarter är hassel, hagtorn, hägg, unga skuggtåliga träd samt, kornell-, olvon- och ribesarter. Skötseln kräver ofta speciell omtanke och bör bestå av individriktade gallringar tillsammans med riktade röjningsinsatser där vissa arter stubbas ner för att få komma igen senare. (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005) I mer borealt präglade system kan liknande strukturer hittas och där utgör granen en nyckelart tillsammans med mer ljuskrävande arter som asp, björk och tall (Rydberg & Falck 1998). Hit kan man även föra blädningsskogar med gran som kan vara nästintill fullskiktade (Lundqvist 1992). Boken borde även den kunna användas på ett liknande sätt som granen i ett fullskiktat blädningsskogsbruk men huruvida

detta är möjligt eller inte, är föga undersökt (Almgren et.al 2003). Generellt kan man säga att de flerskiktade bestånden ofta kan ha olika historiska bakgrunder och kunskapen kring hur man kan etablera sådan här typer från grunden är eftersatt (Gustavsson 2002).

7.1. Flerskiktat bestånd med svagt eller oregelbunden fördelning. En typ som ofta förknippas med höga flora- och faunavärden, för att bibehålla en välutvecklad skiktning krävs ofta speciella skötselprogram. Den typ ligger nära lunden som referens, vilket ytterligare förstärker dess behov av en särskild skötsel. (Gustavsson 1991; Gustavsson & Fransson 1991)

5. Tvåskiktade bestånd med välutvecklat mellanskikt



5.1 med mellanskikt av främst buskträd

5.2 med mellanskikt av främst trädarter

7.2. Flerskiktat bestånd med starkt grupperad eller mosaikartad underväxt. Beståndsstrukturen påminner mycket om 7.1. men om gallringsröjningarna sker i förband eller gruppvis kan en mer grupperad struktur uppstå som ger en ökad tillgänglighet genom beståndet. (Gustavsson & Fransson 1991) Om man betraktar bestånden i en något grövre skala finns det likheter mellan den här typen och en del naturnära skogstyper och naturskogar, men där är även krontaket mer mosaikartat och ljusbrunnar spelar en större roll (Franklin & Van Pelt 2004).

### E - Lågbestånd med eller utan överståndare

Lågbestånden härstammar från olika typer av skottskogsbruk och lövängstyper. Om dessa får förväxa sig kan rika inre rum bildas

i denna beståndstyp. Lågbestånden ger en inre rumslighet på ca 30x30 meter, vilket är väldigt bra i en urban kontext. Lågbestånden är genom sin förnyande skötsel även tåligt för slitage från tex lek vilket gör denna beståndstyp mycket intressant både ur ett kulturhistoriskt och funktionellt betraktelsesätt. (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005) Skötseln kan definiera en rad olika undertyper och mycket inspiration kan hämtas från skottskogsbruket. Att direkt kopiera skottskogsbruket med roterande parcellhuggningar behöver dock inte vara den mest intressanta lösningen i ett urbant sammanhang utan skötseln bör även inkludera grupphuggningar samt sparandet av enskilda individer eller grupper som mellangenerationer. (Gustavsson & Fransson 1991; Gustavsson et.al 2005) Ett alternativ kan även vara att bara tillåta en viss maxhöjd och selektivt hugga de individer som når upp till den höjd så kallad *selective coppice regime*. Detta borde gynna mer skuggfördragande arter på långsikt men tack vare den låga höjden på beståndet bör dock även mer halvljus- och halvskuggarter kunna klara sig bra i ett sådant system. (Rydberg & Falck 1996; Rydberg 2000) Huvudarter för lågbestånden är hassel, salix, hagtorn, avenbok, lind, ek, bok, ask, lönn, al, björk, hägg, häggmispel, katsura och vingnöt. I de fall överståndare ska ingå bör dessa vara ljusarter såsom ek, tall, björk, sälg, päron, robinia och möjligtvis fågelbär. (Gustavsson & Fransson 1991; Rydberg 2000; Gustavsson 2004; Gustavsson et.al 2005)

8.1. Ljust lågbestånd. Detta något mer öppna system kan ge en fin vårblooming och har vissa paralleller till äldre fruktodlingssystem. Här kan mer ljuskrävande och bärande arter som apel, vildapel, plommon, oxel och rönn användas. En del överståndare bör ingå för att öka beståndets stabilitet tex sälg, tall, björk eller päron. (Gustavsson & Fransson 1991)



8.1 Ljust, gräs- eller högrästrätt

8.2 Lundartat

8.3 snårartat

8.2. Lundartat bestånd. Detta bestånd karakteriseras av att underbeståndet får dominera i form av storvuxna buskar av hassel, häggmispel, hagtorn, idegran, stubbade former av lind och avenbok. Överståndare bör användas för att skapa kontraster mellan grövre trädstammar och de knippesformade buskarna (Gustavsson & Fransson 1991). Den typ kan ha övergångsformer mot mer lundartade flerskiktade högbestånd (Gustavsson 1991).

8.3. Snårartat lågbestånd. Denna typ uppstår lättast genom kortare rotationsperioder mellan huggningarna vilket ger en tätare uppbyggnad som är perfekt som lek miljö eller refug för djurlivet (Gustavsson & Fransson 1991).

## Strukturella typer och bakomliggande processer

Gustavsson och Fransson (1991) är ett av få exempel där skötseln av underväxten ur ett strukturellt och upplevelsemässig synsätt har lyfts fram och analyserats. Denna studie tar sin utgångspunkt i Furlunds furu där tallen planterats först och underväxten med tiden har vandrat in i beståndet. I Furulunds furu har även en viss inplantering av arter skett vilket gjort att dessa spridningspooler gett upphov till en stor artrikedom. Skötseln i Furulunds furu hade dock under en längre tid negligerats vilket lett till av underväxten enbart upplevdes som ett jämntjock grön vägg när studien startades upp. (Gustavsson & Fransson 1991) Det illustrerar på ett tydligt sätt att en spontan invandrad underväxt om den inte sköts ger upphov till ganska trista miljöer (Se figur 7). Detta är en aspekt som måste beaktas i användandet av spridningspools orienterande koncept, där en enklare trädartsmix planteras för att man sedan låter underväxten vandra in av sig själv (Gustavsson & Ingelög 1994; Nielsen & Jensen 2007). Om man inte aktivt sköter den invandrande underväxten finns det en risk att beståndet måste genomgå en slyartad fas. Detta i en fas när beståndet egentligen uppnått en ålder där man borde kunna få njuta av ett mer moget välutvecklat bestånd.

Om man ser till andra rurala miljöer som varit utgångspunkt för identifierandet av strukturellt rika typer hittar man hos Gustavsson (1986; 1991) mer lundartade miljöer men även ekskogar med en rik underväxt. När det gäller de lundartade miljöerna har dessa en mycket

stark kulturprägel och man kan här säga att störningsfrekvensen har varit hög men inte så kraftig vilket gett upphov till mycket rika strukturer (Gustavsson 1986; 1991; Larson & Oliver 1996). När det gäller de blandade ekskogarna har även många av de en speciell bakgrunds historia, där de tidigare har varit bete eller ängsmark, vilket gjort att enstaka jätteträd har kunnat bli en del av beståndet (Gustavsson 1986). Samtidigt har den tidigare hävden gjort att *initiation fasen* har varit mycket lång vilket gjort att väldigt många arter har haft chansen att kunna etablera sig i systemet (Gustavsson 1986; Larson & Oliver 1996). Detta har även



Figur 7: Underväxten vandrar in i Habo-Ljung vilket ger ett tämligen tråkigt utseende.

förstärkts av att man haft bärande träd och buskar stående i markerna vilket gett ytterligare ett bredare artspektrum (Gustavsson 1986). Bete har också påverkan, att om det upphör brukar ljuskrävande arter gynnas av detta vilket kan ha förstärkt chansen för bestånden att utveckla ljusträds dominerande trädskikt (Larson & Oliver 1996). Sedan har skötseln av bestånden utnyttjat och tillvaratagit de processer som startats upp, vilket gett upphov till mycket rika och spännande miljöer. Så en viktig frågeställning som bör finnas med i tanken men som är svår att besvara, är huruvida dessa strukturellt rika typer är en produkt av, *the understory reinitiation stage* eller en extremt lång *'initiation stage'*. Eller är det skötseln/störningarna som har varit det avgörande. Troligtvis finns inget enkelt svar på dessa frågor utan alla delarna spelar avgörande roller.

## Sammanfattning av de olika ramverken

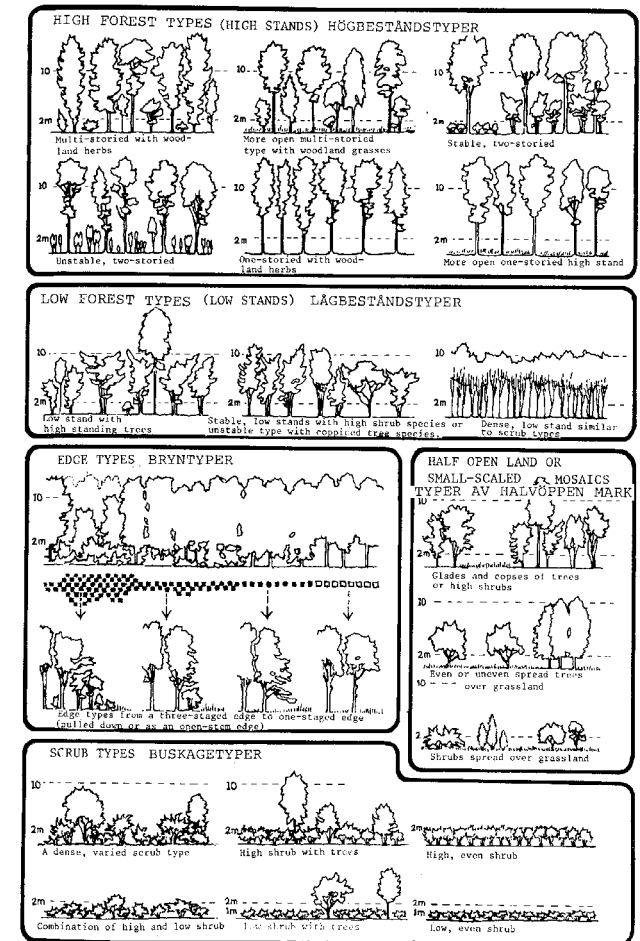
Som en kort sammanfattning av vad de olika ramverken kan bidra med för någon förståelse kan följande nämnas. Ett ekologiskt ramverk lär oss att förstå de underliggande processerna som driver systemet. Det mekanistiska lär oss hur dessa processer ger en interaktion på individnivå samt att utvecklingen beror på hur störningarna ser ut. Det ger även en djupare förståelse för hur vi kan påverka utvecklingen av strukturen hos bestånden. Det landskapliga ramverket ger sedan en palett av möjligheter att jobba med, samt en förståelse hur palletten på bästa sätt kan användas och utvecklas. Alla ramverken ger också en tydlig bild av att många av de strukturer som är mest eftertraktade för dess rekreativa

och biologiska värden också är strukturer som normalt tar mycket lång tid innan de uppstår. Hur kan då dessa strukturer nås snabbare, om det ens är möjligt att göra det?

### Utblick mot arbetets undersökande del.

I sin undersökning av strukturella typer förekomst i urbana sammanhang fann Lindholm (1990) att de flerskiktade typerna tillsammans med lågbestånden var väldigt ovanliga. Samtidigt är det främst hos dessa typer, med extra fokus på de flerskiktade bestånden, som den nuvarande kunskapsbilden kring hur man anlägger och sköter är som mest bristande. Enskiktade bestånd vet skogsfolket sedan länge hur man uppnår och ofta är de tvåskiktade en förlängning av dessa enskiktade bestånd i dess utvecklingsprocess. Hur man snabbt kan etablera en flerskiktad struktur är dock en tämligen okänd historia. *”Mixed plantations with up to 15 species. - These stand are intended to provide a rich, multilayered forest structure, which species representative of indigenous forest species, which can be found as remnants of old management systems. As ideal woodland types similar types can also be correspond to specific identified plant communities. However to plant all representatives and keystone species at the same time is quite an unknown story, and therefore an interesting part in a landscape laboratory. Which species will be keystone species in the short and long run, and which species will be problematic? What planting scheme would be most effective? Will the species rich mixed plantations need more skills or a more intense management?”*

(Gustavsson 2002 sid 302.) Det är därför som detta arbete du håller i, har valt att koncentrera sig mot flerskiktade bestånd. Förhoppningsvis kan även studien av dessa bestånd, genom dess komplexa uppbyggnad även ge svar på andra frågeställningar som rör de mindre komplexa strukturella typerna. I denna undersökning som Lindholm (1991) gjorde användes Gustavssons första strukturella uppdelning. Se figur 8 (Gustavsson 1981). I denna hade inte de treskiktade bestånden skiljts ut från de flerskiktade och genom att de är väldigt nära besläktade med varandra kan man säga att även dessa bör kunna räknas in som mångskiktade bestånd i den fortsatta undersökande delen.



Figur 8: Strukturella typer ur Gustavsson 1981

## Metod och material

### Val av registreringsmetoder

För att kunna uppnå ett tillräckligt stort material för jämförelser mellan olika parametrar eftersträvades en effektiv metod för att undersöka och registrera den horisontella och vertikala strukturen i fält. För att mäta och analysera den vertikala strukturen finns det ingen standardiserad metod utan ett flertal metoder och koncept har använts och används inom strukturforskningen (Koop 1989; Baker & Wilson 2000; Everett et.al 2008). Tidigare har främst profildiagrammet använts inom de tempererade skogarnas strukturforskning och har använts både som illustration, kommunikation och analys redskap (Gustavsson 1986; Koop 1989; Nielsen 2006). Men på senare år har även mer kvantitativa metoder utvecklats (Everett et.al 2008). Profildiagrammet har dock den nackdelen att det är tämligen tidskrävande och dess kvalitativa inriktning gör att vissa hävdar att jämförande studier blir svårare (Baker & Wilson 2000). Olika kvantitativa metoder har därför utvecklats under årens lopp som komplement eller ersättning till profildiagrammen. Dessa ger dock inte samma grad av förståelse för individinteraktion och relation till trädens egna formuttryck (Gustavsson 1986). Det de kvantitativa metoder ofta har gemensamt är att de alla mäter trädhöjd och kronlängd för att utifrån dessa data, via logaritmer beräkna skiktningen i bestånden. Alla modellerna har kända problem och olika fördelar och nackdelar (Latham et.al 1998; Baker & Wilson 2000; Everett et.al 2008). Men genom att huvudsyftet med denna är att kunna jämföra den vertikala strukturen mellan

olika bestånd som en del av en större utvärdering kan man leva med dessa felkällor genom att de kommer att vara konstanta för alla registrerade bestånd så länge som samma metod används.

När det gäller identifikationen av skiktning eller stratifikation råder det tämligen många olika åsikter och någon gemensam definition finns inte i nuläget (Parker & Brown 2000). Framförallt är det själva klassificeringen av olika strata eller skikt som vållar diskussion. Att det finns klara skillnader vertikalt av träd och kronor är tämligen klart och att det har praktisk relevans både för skötsel, estetik och ekologiska samband är vedertaget (Gustavsson 1986; Larson & Oliver 1996; Parker & Brown 2000). Problemen med skiktningensbegreppet eller stratifikationsbegreppet är därmed väldigt knuten till definitionen av vad som är ett skikt eller strata eller inte och vad som definierar gränserna mellan olika skikt. Hur tydliga skikten är och hur övergångarna mellan dessa bildas är svårt att definiera. I vissa fall är skikten väldigt tydligt avskilda från varandra med ibland är skiktningen mer sammanhängande och diskret vilket vållar problem. Detta har också lett till att de definitioner som utvecklats för att definiera olika skikt har olika angreppssätt.

Förenklat kan man prata om att de finns en kvalitativ skola kopplad till profildiagrammen där skiktningens gränser tolkas fram ur profildiagrammen som upprättas (Baker & Wilson 2000). En annan skola kopplar skikten till bestämda meterintervall tex busksikt, mellansikt, nedre och övre trädskikt (Gustavsson & Fransson 1991). En annan inriktar

sig mot att där det finns tydliga gatt mellan kronorna så finns skiktningensindelningen dvs att det är tomrummen vertikalt som definierar skikten (Everett et.al 2008). En mer biologisk inriktning utgår ifrån ljusförhållanden och delar in skikten från en gradient av ljuskonkurrens, dvs man inriktar sig mer mot att definiera konkurrenszoner för ljus (Latham et.al 1998). Att kunna hitta någon konsensus för hur dessa definitioner ska användas är därför svårt. Men utifrån målen med detta arbete har det känts naturligt att kunna utgå både från praktiska appliceringar av begreppen, dess anknytning till biologiska och dynamiska processer samt dess relation till rumslighet och upplevelsevärden.

När det gäller den praktiska appliceringen finns det ett behov att kunna urkristallisera ett par mer bestämda skikt för att dessa begrepp ska kunna appliceras till skötsel och andra utvecklingsinsatser samt som förklarings- och förståelsemodell. Exempel på detta för park- och landskapsvård hittar man delvis hos Gustavsson & Fransson (1991) och Nielsen (et.al 2007). Ur ett gestaltningsperspektiv finns även ett behov att kunna definiera hur de olika skikten förhåller sig till varandra men även hur de upplevs i förhållanden till varandra, dvs hur de är relaterade till varandra och hur tydligt avskilda de är från varandra, eller inte. Men denna inriktning måste också relateras till de biologiska faktorer och processer som ligger bakom detta. Under tämligen goda förhållanden är ljuset den avgörande faktorn (Larson & Oliver 1996; Gustavsson 2004) och därmed är identifieringen av *lightcompetitive zones* - ljuskonkurrenszoner en

intressant infallsvinkel.

Därför finns det ett behov att kunna identifiera både mer diffusa skikt men även tydligt avskilda skikt genom att dessa fenomen ger helt olika strukturella utvecklingar och upplevelser. Att låsa sig till färdiga meterintervall verkar inte konstruktivt genom att bestånden och dess struktur är under en ständig förändringsprocess dock med olika hastigheter och kontinuitet i förändringarna. Att däremot ansluta sig till den mer processinriktade uppdelning utifrån ljus verkar mer förståeligt genom att man då förhoppningsvis kan koppla skiktningen till de processer och faktorer som påverkar och ger upphov till den. En sådan inriktning skulle då få en indelning som bättre motsvarar andra biologiska skiktningssmodeller tex i vatten, där ljusets påverkan nere i akvatiska system utgör indelning av skikt (Parker & Brown 2000). Samtidigt ger dessa modeller inte några svar om skiktningen som ett formskapande element utan mer om ljuskonkurrenszoner. Detta gör att en sådan indelning måste kompletteras med en modell som kan visa var skikten finns och hur tydligt de olika skikten är skilda från varandra och hur långt det är emellan dem, genom att detta har både formmässiga och praktiska tillämpningar. Med anledning av detta har två olika kvantitativa metoder valts ut för att utvärdera skiktning och dess koppling till ljusförhållanden. Först LMS-modellen som utvecklats av Baker och Wilson (2000) där utgångspunkten för identifikationen av skikt är beräkning av medelvärden för kronornas höjd och var hålrum mellan dessa medelvärden

bildas. Den modellen ger alltså en matematiskt approach där medelvärden och stora mängder data inte är något problem. Den andra är Lathams (1998) ljuskonkurrensmodell där olika ljuskonkurrenszoner urskiljs utifrån vilka delar av trädkronorna som är mest aktiva i konkurrensen om ljus. Den är dock i större grad beroende av att den används på enskild plotnivå och utskiljer inga egentliga skikt.

Det man dock kan summera hela resonemanget kring, är att oberoende vilken kvantitativ metod som man väljer för att utvärdera skiktningen med, så är de alla kopplade till samma typ av mätdata vilket gör alla har en gemensam utgångspunkt. En annan fördel med dessa kvantitativa metoder är att själva mätningarna av data är enkla och robusta utan många felkällor. Den enkla grunddatan utan massor med omvandlingar och indirekta mätningar skapar även förutsättningar för flera olika analyser där materialet kan vidarebearbetas på olika sätt vilket är önskvärt inom detta Formas projekt även om inte allt detta hinner behandlas i detta arbete. Den genomgående svagheten för alla kvantitativa modeller som undersökts är att underväxten och buskskiktet ofta inte behandlas. Vilket gör att dessa komponenter måste inkluderas i de kvantitativa metoder som beskrivits ovan, för att de ska kunna fungera för detta arbetes ändamål. Detta är dock troligen inget större problem genom att det bara handlar om att omdefiniera minimumhöjden för vilka arter som ska tas med i registreringsarbetet.

När det gäller de strukturella undersökningar som

kopplas till de horisontella egenskaperna finns även här en rad olika angreppssätt och modeller, här är dock definitionsfrågan inte lika komplicerad som kring den vertikala strukturen. Ett vanligt sätt är att rita kronprojektioner vilket ger en tämligen god rumslig orientering och anknytning (Koop 1989). Detta är dock ganska tidkrävande. Ett annat angreppssätt är att kronornas radie mäts ut i kompassriktningar och sedan kan man matematiskt räkna ut dess area, men detta ger inte samma rumsliga samband som kronprojektionerna (Dubraisch et.al 1997; Poorter et.al 2006; Getzin et.al 2008). Visuellt skattning av täckningsgraden är annars en snabb och ganska vanlig metod men genom att Mead och van Hees (2000) har kommit fram till att detta är en tämligen opålitlig metod, bör den inte användas där mer säkra data behövs som i fallet med denna studie. En mer objektivt modell av uppskattningen är istället att täckningsgraden, mäts med en kamera och ett digitalt bildbehandlingsprogram, denna metod kan dock inte relatera täckningsgraden i olika skikt, vilket gör att den blir en aning trubbig vid mer komplexa studier (Coops et.al 2007).

Utifrån denna kunskapsbakgrund valdes kronprojektioner i enlighet med Koop (1989) som registreringsmetod för den horisontella strukturen inom provytorna. För att kunna utföra en del mer artanknutna och mer skogsbruksmässiga analyser har datainsamlandet fördjupats med några

klassiska skogsparametrar som brösthöjddiameter och stamantal.

För beståndens stabilitet och upplevelse är det viktigt vilka arter som befinner sig var och hur de verkar klara den position, därför bör även den mera kvantitativa datan kopplas till en kvalitativ utvärdering av vigören eller positionen på alla individer som registreras. Normalt brukar olika varianter av Kraftches positioner användas för att beskriva detta (Gustavsson 1986; Oliver & Larson 1996). De är dock främst utvecklade för ett trädskikt, för att kunna använda denna metod har den förenklats något genom att individer som inte är med i trädskiktet max kan få beteckningarna intermidate, suppressed och very suppressed. Om individen ser ut att trivas och klara sig i underväxten klassas den således som intermidate. De individer som befinner sig i de övre delarna av beståndet kan även få positionerna dominant eller codominant. (Se figur)

För att kunna jämföra och utvärdera de mer kvantitativa analyser som gjorts mot det mer klassiska och kvalitativa metodiken som profildiagrammen utgör valdes typbestånd ut ur materialet med hjälp av de kvantitativa metoderna. För dess typbestånd utfördes sedan registreringar med hjälp av profildiagram. Att kunna kommunicera och ytterligare förstå strukturella egenskaper förenklas också i stor grad med hjälp av profildiagram och kronprojektioner (Nielsen 2006).

## Val av områden och bestånd

För att undersöka strukturella egenskaper hos äldre naturlika planteringar valdes lämpliga planteringar ut. Detta skedde genom en översiktlig genomgång av Öresundsregionen och dess närhet med hjälp av informella intervjuer av fackfolk och forskare samt en genomgång av publicerat material och liknande. Primärt för urvalet var att bestånden skulle ha en målsättning eller liknande att utvecklas till ett flerskiktat bestånd. Urvalet av områden inriktades på att hitta platser som innehåller flertalet intressanta bestånd inom samma område för att effektivisera arbetet. Selektionen av de olika bestånden gjordes utöver detta utifrån följande kriterier: Bestånden skulle ha etablerats under 1970- eller 1980 talet, vissa planteringar planterade under tidigt 1990-tal tilläts även ingå som referens planteringar för att kunna fungera som stepping stones "bakåt i tiden" för utvecklingen av bestånden.

Planteringen ursprungliga sammansättning skulle finnas tillgänglig på något sätt.

Bestånden skulle vara tillräckligt stora för att ge en innerbestånds känsla med tillräcklig storlek för att rymma provytor utan att dessa påverkades strukturellt av en kanteffekt.

Bestånden skulle ha en lämplig artsammansättning för att kunna fungera som jämförelse med de andra provytorna.

## Registeringsmetodik

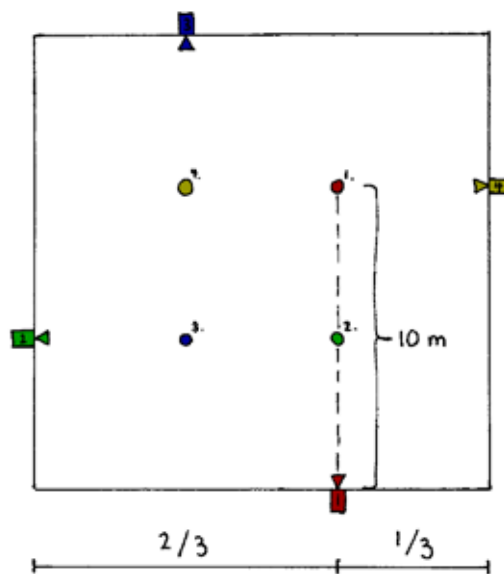
Planteringarnas strukturella egenskaper registrerades enligt följande metod:

- Provytor lades ut kvalitativt med målet att spegla beståndets sammansättning så bra som möjligt.
- Provytan las ut i form av en liksidig kvadrat i enhet med Lathman et.al (1998) och Coops et.al (2007). Storleken på ytan definierades utifrån medelhöjden på de högsta träden i beståndet som fick bli avståndet på kvadratens sida, vilket gjorde att kvadratens sidor blev ungefär lika lång som de högsta träden i bestånden vilket överensstämmer med idéer om att registreringssträckan inte bör understiga högsta trädhöjden genom att enskilda träd då kan ge en för stor inverkan. Av detta skäl valdes heller inte en avlång form på ytan. En avlång form hade också skapat en risk för att planteringsraderna skulle kunna ha utgjort en felkälla i registreringarna.
- De storlekar som kom att användas i fält var 10x10 meter och 15x15 meter.
- Antalet provytor bestämdes utifrån beståndets storlek, dock med ett minimum på minst två provytor per bestånd. Antalet provytor per bestånd bestämdes utifrån följande nyckel, 0-1 ha = 2 provytor, 1-1,5 ha = 3 provytor, 1,5-2 ha = 4 provytor osv.
- Ytan mättes upp med måttband och delades ytterligare in av måttband i tre eller fem delremсор med en bredd på 5 eller 2 meter. Dessa delytor fungerade även som en arbetsgång i fält för att minimera risken för att någon individ skulle glömmas bort.



- Utifrån måttbanden mättes alla stammar och kronprojektioner in på millimeter papper i skala 1:100 genom att de största utbredningspunkterna för kronan i minst fyra olika riktningar markerades var utifrån kronan ytterkant sammanfogades i enhetlighet med Koop (1989).
- Alla individer med en höjd på minst 1,0 meter som fanns inom provrutan registrerades och gavs ett eget träd-ID, artbestämdes samt märkts med färgad snitsel.
- Alla individers omkrets/diameter mättes med måttband i brösthöjd (130 cm). Minimumgränsen för att notera omkretsen sattes till 5 cm.
- Individer utanför provvytan vars kronor gick in mer än 1,0 meter in i ploten registrerades också på samma sätt som de inne i ploten dock fick de ett bokstavs-ID.
- Varje individs topphöjd samt var kronan började ovan mark mättes med en Haglöfs digitala höjdmätare.
- Alla höjdmätningar skedde i lövat tillstånd, där löven hade börja falla uppskattades kronornas slut utifrån inspektion om huruvida skott och grenar var levande eller döda. När det behövdes användes även en 9,5 meters mätstav för att komplettera mätningarna med höjdmätaren. Flerstammighet och övriga iakttagelser noterades också.
- Minst fyra foton togs med digitalkamera per provyta. Fotona togs från varje sida av kvadraten

där fotografen placerade sig på denna sida 1/3 in från kanten på provvytan, vinkelrätt från denna position tio meter bort i enlighet med (Roovers et.al 2006) placerade sig en person varefter fotot togs på den inne i provvytan. Proceduren upprepades därefter för varje kvadratens återstående tre sidor (Se figur 9).



Figur 9: Fotometodik

- Fältskiktet inventerades översiktligt och dess täckningsgrad uppskattades.
- Alla data antecknades på ett färdigt fältprotokoll med följande parametrar Träd-ID, Art, Kronhöjd, Höjd, Position, Stamantal, Omkrets samt Övriga noteringar. (Se bilaga 1)
- Profildiagrammen upprättades senare än övrigt fältarbete i avlövad tillstånd som linjeprofiler i enlighet med Nielsens (2003) definition och metodik för detta.

## Områdena

Totalt har fem olika områden identifierats och tolv olika bestånd har undersökts. En kort sammanställning ges här av de olika områdena som sedan följs av en genomgång av de olika bestånden där deras plantering, artsammansättning samt skötsel har sammanställts längs en trettioårig tidsaxel. Informationen kring planteringen sammansättning samt skötsel har skett utifrån planteringsplaner, skötselplaner, annat opublicerat och publicerat material samt utifrån informella intervjuer med skötselansvariga och folk som jobbat aktivt med bestånden under en längre period. Tyvärr har inte tiden räckt till för att kunna ge en komplett bild av alla bestånden som har undersökts men en rätt så bra bild har lyckats framträda, trots försvunna pärmar och andra svarta kunskapshål. Redovisningen längs med tidsaxlarna har förenklats på så sätt att källornas säkerhet har klassificerats utifrån en tregradig färgskala, där grönt är säkra, gult tämligen säkra och rött något osäkra. Ibland är delar av informationen säkra som tex artsammansättningen men tidpunkten för planteringen kan vara lite mer osäker, därför har den säkra informationen fått en grön färg men dess placeringen på tidsaxeln har fått en gul färg. När det gäller markförhållandena har en generell beskrivning gjorts för områdena, någon mer exakt beskrivning för varje enskilt bestånd har inte gjorts. Anledningen till detta är förutom tidsmässiga att alltför många variabler att analysera inte varit önskvärt. Att fokus inte varit på markens egenskaper gör dock att slutsatserna som dras utifrån materialet måste betraktas

34 utifrån den förenkling som gjorts.

## Alnarp - Tor Nitzelius Park (TNP)

En mil norr om Malmö ligger Alnarp som en grön ö i åkerlandskapet. Som en remsa mellan järnvägen och den äldre delen av parken ligger Tor Nitzelius park som upptar en yta på ca 11 ha. Tor Nitzelius park kom att anläggas som försöksplantering för naturlika planteringar kring 1980-talets mitt och byggs upp av ca 30 parceller med olika artblandningar, ett flertal av de tidigare obeprövade. Ansvarig för utformningen avseende områdesutformning, struktur, skötsel samt trädslag för de Skandinaviska blandningar har Roland Gustavsson varit, medan Kenneth Lorentzon har varit ansvarig de exotiska blandningarna. Förutom att fungera som en del av parken utgör Tor Nitzelius en del av det fullskaliga forsknings- och undervisningskonceptet; Alnarps landskapslaboratorium. Namnet Tor Nitzelius Park är en hyllning till en av Sveriges mest kända dendrologer Tor Nitzelius. (Nielsen 2003; Grønt Miljø 2006)

*Generella växtförhållanden:* Moränfinlera, >25% lerhalt, i de södra delarna finns stråk av sand. Belägget 6-7 meter över havet. (SGU 1980)



## Bulltofta

Bulltoftaparken utgör ett populärt rekreationsområde på 75 ha i Malmös utkanter och är beläget intill den inre ringleden. Tidigare hade området fungerat som flygfält men 1972 lades det ned och under 1970-talet fattades beslut om att Bulltofta skulle utvecklas från öppet gräsområde till ett grönt och frodigt rekreativt område. (Rosenqvist 1985) Ursprungsförslaget var ett examensarbete från 1979 av Qvarnström och Rosenqvist (1980) som var influerat av tankar kring potentiell naturlig vegetation - PNV. Idéförslaget byggde på uppdelning i tre zoner, natur, park och idrott och hade stora likheter med Amsterdamse Bos i Holland (Qvarnström & Rosenqvist 1980; Wigtersma & Olsen 2004). Ursprungsförslaget kom dock att förändras en del under projekteringen som gjordes av Svenska landskap 1982. 1983 påbörjades bygget som delades upp i fyra etapper under resterande delen av 1980-talet. Etableringen var överlag god för planteringarna som hade gjorts fram till 1985 förutom för bokplanteringarna. (Rosenqvist 1985) *Generella växtförhållanden:* Området genomkorsas av en höjdrygg och i den östra delen har det tidigare funnits en grustäkt. Förutom i detta område och på bullervallarna där fyllnadsmassor använts är jorden en lerig moränmo med högt pH och näringsinnehåll. (Qvarnström & Rosenqvist 1980; Rosenqvist 1985)

### **Dösebro**

Samhället Dösebro är beläget strax väster om Kävlinge i anslutning till Saxtorpsån. I slutet av 1980-talet samarbetade Roland Gustavsson med Kävlinge kommun och lyckades driva igenom att alla orter i kommunen skulle relateras till ett landskapselement. Detta gav upphov till att Roland la fram ett förslag till en skogsplantering väster om Dösebro. Denna kom sedan att anläggas i kommunens regi i början av 1990-talet. Driften har sedan dess lagts över på Skogsällskapet vilket tyvärr har gjort att planteringsplanen för området är på vift vilket vi inte var medvetna om vid valet av Dösebro. Dösebro är dock intressant som en stepping stone `bakåt i beståndsutvecklingen` med sin yngre ålder, samt att man här kan se hur en mindre komplex blandning utvecklar sig på något torrare och fattigare mark än i de andra exemplen. (Gustavsson 2008 muntlig)

*Generella växtförhållanden:* Området är beläget ca 14 meter över havsnivå och är beläget på gammal jordbruksmark. Jordarten i området är isälvsand, huvudsakligen uppbyggd av friktionen sand. Isälvsanden underlagras av ler- och kritrik morän. Isälvsandens mäktighet är troligen tämligen liten. Boniteten är uppskattad till E22. (Skötselplan Skogsällskapet; SGU 1987)

### **Filborna**

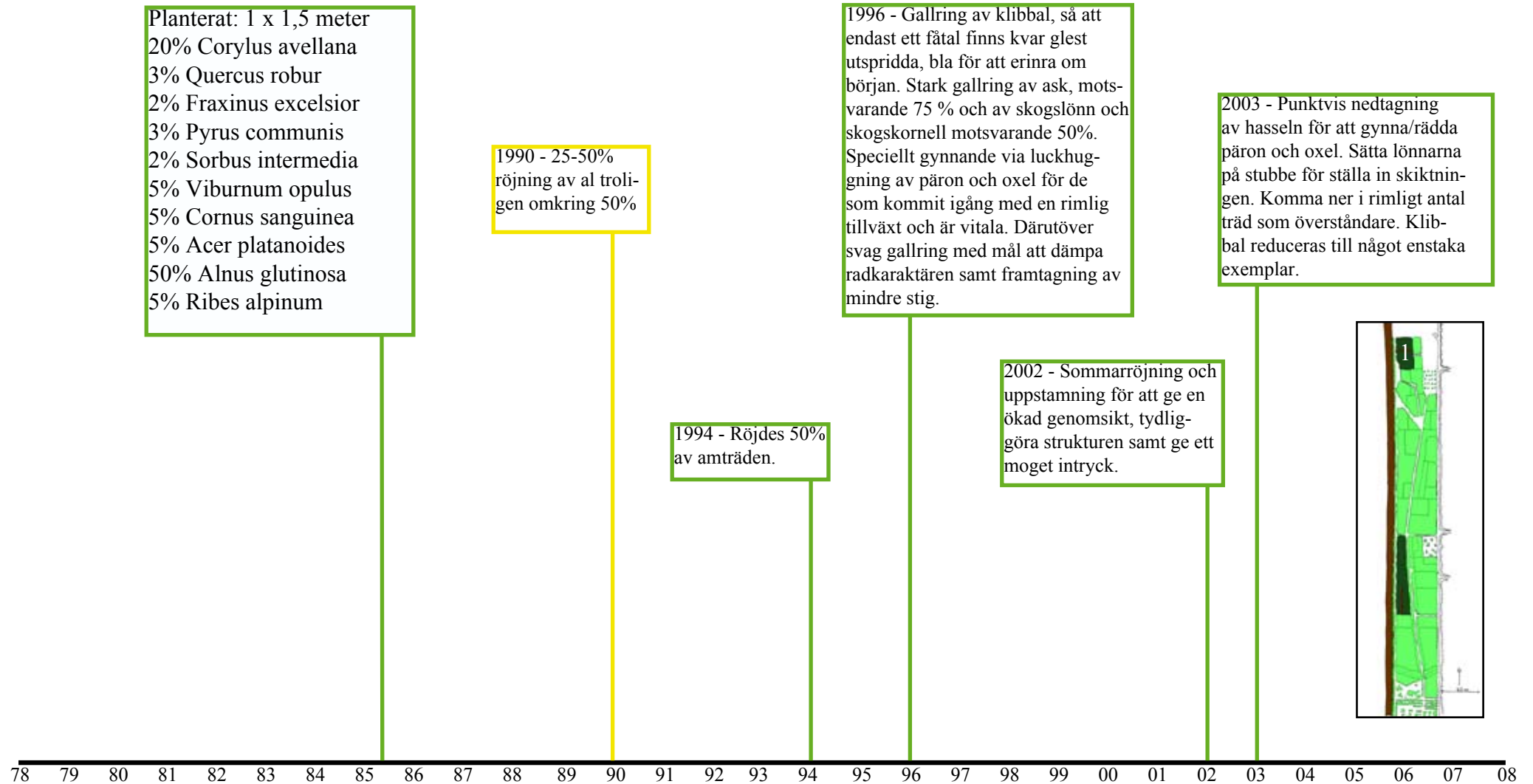
Filborna skogen är belägen i nordöstra Helsingborg och har sitt ursprung i ett samarbete mellan Roland Gustavsson och Helsingborgs kommun från början av 1980-talet. Målet var att förlänga en grön korridor från Fredriksdalområdet ut mot ett större rekreativt landskap samtidigt som en grön medelpunkt skulle kunna skapas för de närliggande bostäderna och skolan. Gustavssons förslag byggde på en naturalistisk plantering med skogspartier, ängar och rika brynplanteringar. Förslaget präglades av en mycket hög komplexitet. Ytterligare en del söder om denna del kom att anläggas några år senare. Den senare delen ritades av Bruno Östholm på parkförvaltningen och var tydligt inspirerad av Rolands förslag, dock ej med en lika hög komplexitet. I dagens läge projekteras nya bostäder norr om Filborna vilket föranlett att ett utvecklingsarbete av området har initierats. (Planteringsplan Filborna; Planteringsplan Filborna II; Gustavsson 2007 muntlig)

*Generella växtförhållanden:* Moränlera med 15-25% lerinnehåll i väst och 25-40% lerinnehåll i öst. Ett stråk av sandig mark genomkorsar även området i nordsydlig riktning. Jordlagrets mäktighet är omkring 5 meter och grundvattennivå ligger generellt under 2 meters djup. Området ligger omkring 45 meter över havsnivån. (SGU 1974)

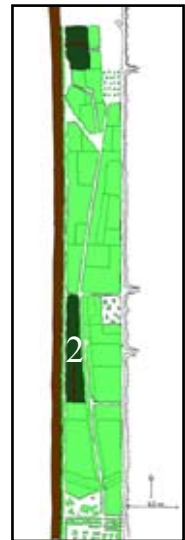
### **Ishøj - Tranegilde Kilen**

Ishøj kommun är beläget inom `Stor Köpenhamn` och är beläget söder om själva Köpenhamn. Tranegilde Kilen har formen av en utbänd hästsko och består av totalt 32 ha trädplanteringar och avskärmar ett större rekreativt landskap med bland annat djurpark, ridskola, teater och gångstigar från tre större vägar. Planteringarna projekterades av landskapsarkitekter på Ishøj kommun och planterades i slutet av 1970-talet på tidigare åkermark. Planteringarna sköts i egen regi av kommunen. Sammanlagt har 62 olika planteringssammansättningar använts till skogs-, bryn- och ridåplanteringarna i området. Många av planteringarna är tillskillnad från den flesta i Sverige planterade i ordnade finfördelade blandningar, tillskillnad från de gängse slumpmässiga finfördelade blandningarna. *Generella växtförhållanden:* Moränfinlera, kompakteringsproblem och fyllnadsmassor förekommer i vissa delar. (Planteringsprinciper Tranegilde Kilen; Nielsen 2003; Nielsen 2006)

**Mål för planteringen:** Avsikten är att skapa ett hasellrikt blandbestånd med skogsek, vildpäron och ask som överståndare. Stor artrikedom eftersträvas liksom god genomsikt och framkomlighet under överståndarna med ett välutvecklat mellanskikt, halvskuggigt till skuggigt av främst hassel men även med inslag av skogslönn och oxel. Ställvis, arrangerat och gruppvis, dessutom ett välutvecklat buskskikt med skogskornell, skogsolvon och måbär. Lågorter dominerat fåltskikt.



Källor: (Skötsel- och etableringspärm Skogshusplanteringen/TNP; Nielsen 2003)



Planterat: 1 x 1,5 meter  
 10% Quercus robur  
 5% Fraxinus excelsior  
 5% Fagus sylvatica  
 5% Acer plantanoides  
 5% Carpinus betulus  
 10% Corylus avellana  
 5% Ribes alpinum  
 15% Alnus glutinosa  
 5% Sorbus intermedia  
 5% Tilia cordata  
 5% Cornus sanguinea  
 5% Viburnum opulus  
 5% Crataegus monogyna  
 5% Acer campestre  
 5% Ulmus glabra  
 5% Lonicera xylosteum

**Mål för plantering:** Blandbestånd med ek som huvudträd i övre trädskiktet kompletterat med enstaka askar och lindar som sidoträd. Lind-, avenbok-, skogslönn-, hasseldominerat mellanskikt, inslag av oxel, naverlönn, skogsalm respektive bok. Buskskikt med skogskornell, måbär, skogsolvon, skogstry och hagtorn. Tämligen god genomsikt och framkomlighet eftersträvas. Fältskikt av lågörtstyp.

1995 - Carpinus betulus, Tilia cordata, Acer plantanoides och Ulmus glabra stubbas för att ställa in underväxten i lägre skikt, enstaka ostubbade individer av varje art skall alltid vara kvar. Dessa bör stå någorlunda jämnt fördelade över ytan.

2003 - "Sanering" och ställa in skiktning - för många individer i samma höjd som slås om samma utrymme. Främst ska linden (som ofta lutar), skogslönn och klibbal tas bort

1994 - Alnus glutinosa reduceras till överståndare (avstånd sinsemellan ca 15 meter)

1997-Stark gallringsstyrka, växelvis 50-75% av individerna jämnt fördelat på samtliga vanligt förekommande trädslag och buskarter. Gallring från kron-taket, där eken ska prioriteras och befrias från överskärning resp. för hårt sidotryck. Enstaka amträd av al bör sparas. Intrycket av radkaraktär ska dämpas eller försvinna.

1990 - 50% av amträd röjs bort

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

**Mål för planteringen:** Gles gläntrik ekskog med hassel som huvudart i underväxten



Planterat: 1,5 x 1,0 meter  
 20% Alnus glutinosa  
 5% Fagus sylvatica  
 5% Prunus avium  
 30% Quercus robur  
 10% Tilia cordata  
 5% Acer campestre  
 10% Corylus avellana  
 5% Cornus sanguinea  
 5% Ribes alpinum  
 5% Viburnum opulus

Röjning med en trolig styrka på ca 25-50% av alla individer

1996 - Gallrat troligen med fokus på amträden

2000 - Framkomlighetsbeskränkning längs gångstigarna

2004 - Dött material som lutar mot friska träd tas bort

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

Källor: (Planteringsplaner Bulltofta Rekreatiomsområde; Skötselplan Bulltofta 1983; Skötselpärm Bulltofta - ISS Landscaping; Skötselpärm Bulltofta - Malmö Gatukontor; Mattsson 2009 muntlig )

Plantering: 1,5 x 1,0 meter  
 20% *Alnus incana*  
 5% *Acer platanoides*  
 5% *Carpinus betulus*  
 20% *Fraxinus excelsior*  
 15% *Quercus robur*  
 10% *Corylus avellana*  
 10% *Cornus sanguinea*  
 5% *Euonymus europaeus*  
 5% *Lonicera xylosteum*  
 5% *Viburnum opulus* +  
*Physocarpus opulifolius*



1998-1999 - Huvudsakligen  
 gallring utföres av al och björk,  
 gallringsvirke stapplas i högar i  
 skogen.

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

Källor: (Planteringsplaner Bulltofta Rekreatiomsområde; Skötselplan Bulltofta 1983; Skötselpärm Bulltofta - ISS Landscaping; Skötselpärm Bulltofta - Malmö Gatukontor; Mattsson 2009 muntlig )

- Planterat: 1,3 x 1,2 meter
- 20% *Alnus glutinosa*
- 10% *Populus simonii* 'Fastigiata'
- 10% *Acer pseudoplatanus*
- 5% *Betula pendula*
- 5% *Prunus avium*
- 5% *Quercus robur*
- 10% *Carpinus betulus*
- 10% *Prunus padus*
- 5% *Salix smithiana*
- 5% *Rosa canina*
- 5% *Salix purpurea*
- 5% *Sambucus nigra*
- 5% *Symphoricarpos rivularis*



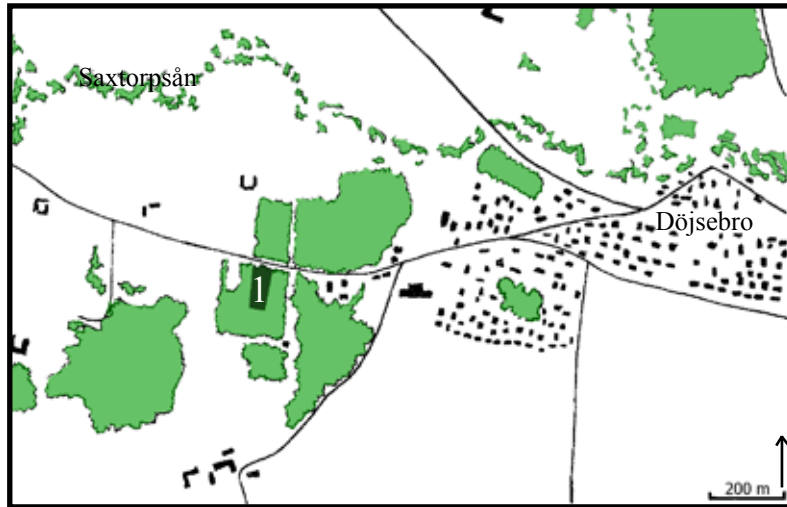
Röjning med en trolig styrka på ca 25-50% av alla individer

1998- Möjligtvis gallrat

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

Källor: (Planteringsplaner Bulltofta Rekreativområde; Skötselplan Bulltofta 1983; Skötselplan Bulltofta - ISS Landscaping; Skötselplan Bulltofta - Malmö Gatukontor; Mattsson 2009 muntlig )





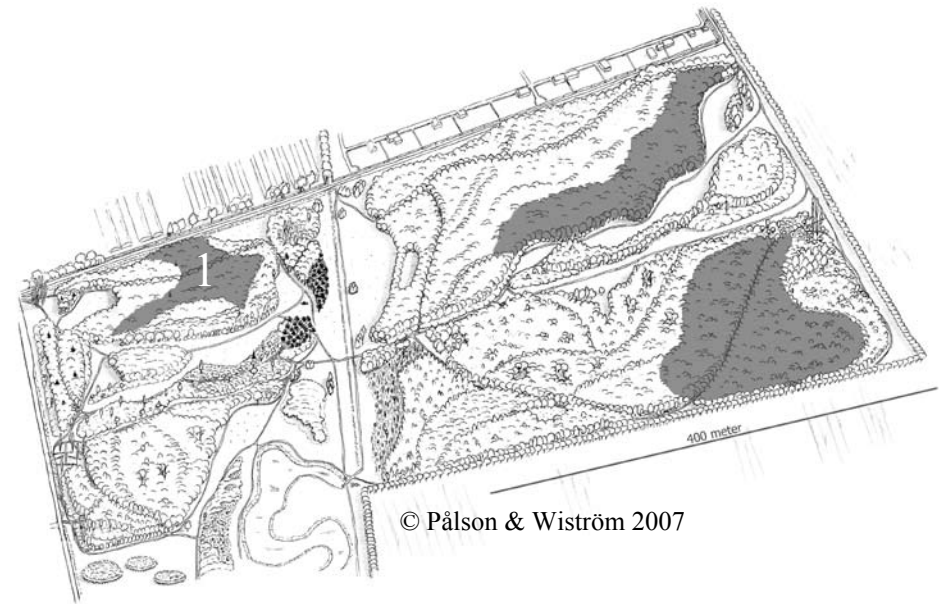
Planterat: ???  
Betula pendula  
Quercus robur  
Acer platanoides  
Tilia cordata  
Corylus avellana

Hjälplantering med  
björk i visa tomma  
ytor.

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

Källor: (Skötselplan, Skogsällskapet)

Planterat: 1,5 x 1,5 meter  
5% Acer platanoides  
5% Alnus glutinosa  
5% Betula pendula  
5% Carpinus betulus  
10% Corylus avellana  
5% Fagus sylvatica  
5% Fraxinus excelsior  
10% Larix x eurolepis  
10% Prunus padus  
15% Quercus robur  
5% Ribes alpinum  
5% Salix caprea  
5% Sorbus aucuparia  
10% Tilia cordata



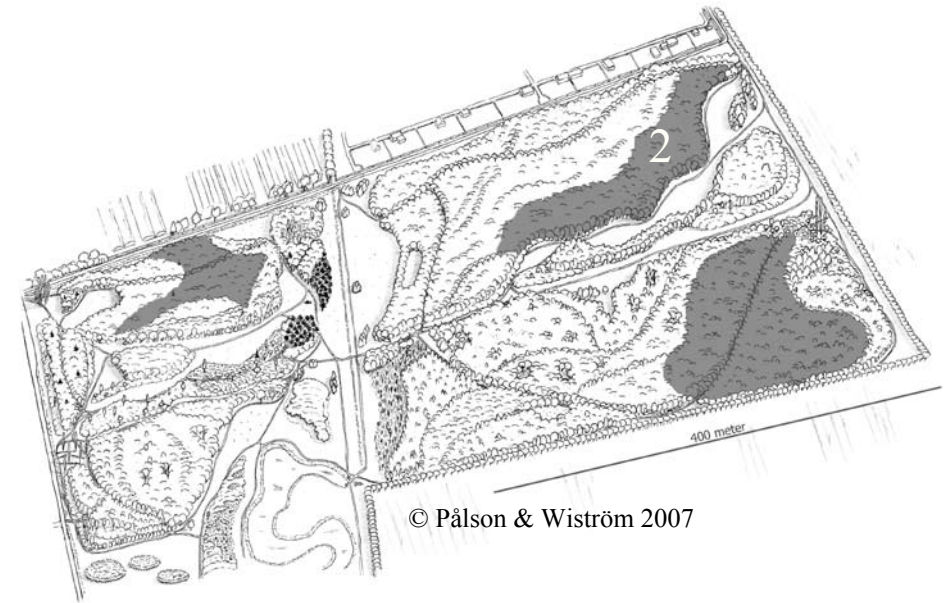
© Pålson & Wiström 2007

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

Källor: (Planteringsplan Filbornaskogen; Gustavsson 2007; 2009 muntlig; Samuelsson muntlig 2009)

Planterat: 1,5 x 1,5 meter

5% Acer platanoides  
15% Alnus glutinosa  
5% Betula pendula  
5% Carpinus betulus  
15% Corylus avellana  
5% Fagus sylvatica  
10% Fraxinus excelsior  
10% Prunus padus  
15% Quercus robur  
5% Ribes alpinum  
5% Salix caprea  
5% Tilia cordata

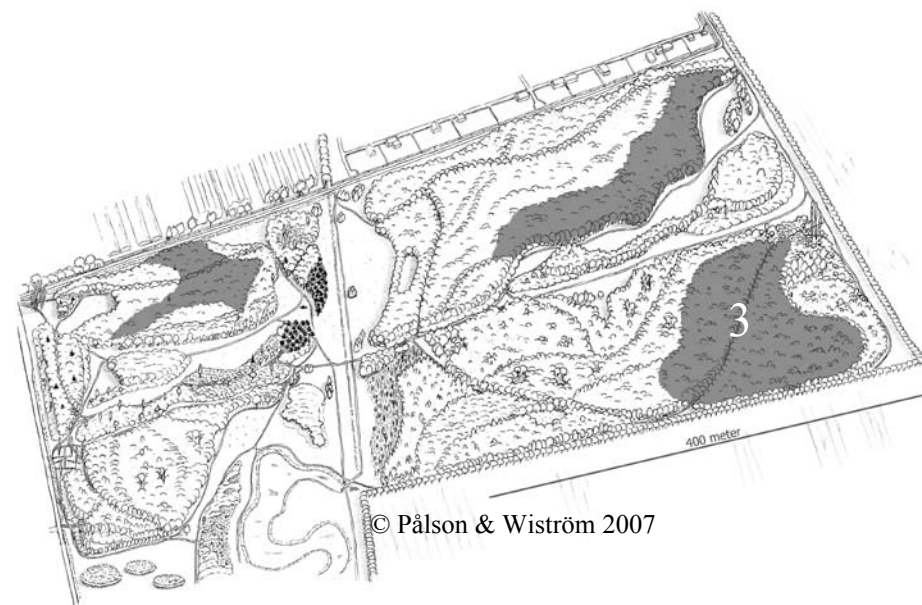


Röjning med ca  
20% styrka.

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

Källor: (Planteringsplan Filbornaskogen; Gustavsson 2007; 2009 muntlig; Samuelsson muntlig 2009)

Planterat: 1,5 x 1,5 meter  
5% Acer platanoides  
10% Alnus glutinosa  
10% Betula pendula  
5% Carpinus betulus  
5% Corylus avellana  
5% Fagus sylvatica  
5% Fraxinus excelsior  
5% Prunus padus  
30% Quercus robur  
5% Salix caprea  
5% Sorbus aucuparia  
10% Tilia cordata



Röjningsgallring med 15-20% uttag av träd, främst amträd för att gynna ädellövet.

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

## Ishøj Bestånd 1

Ag Rm Sa Ag Cm Sa Rm Ag Cm Qr  
 Cm Ag Sa Cm Rm Ag Ca Qr Ag Rm  
 Ag Qr Ca Ag Ca Sa Rm Ag Cm Qr  
 Rm Ag Qr Cm Ag Sa Ca Qr Ag Rm  
 Ag Cm Ca Ag Sa Cm Ag Rm Ca Sa

1,5 m

1,5

Planterat: enligt figur  
 30% *Alnus glutinosa* - Ag  
 16% *Rosa multiflora* - Rm  
 14% *Salix alba* 'Liempde' - Sa  
 16% *Crataegus monogyna* +  
 enstaka *Prunus cerasifera* - Cm  
 12% *Corylus avellana* - Ca  
 12% *Quercus robur* - Qr

Första gallringen skede vintern 1990/91. Vid denna gallrades klubbalen, men sparades på de ställen där eken inte var ordentligt etablerad. (Eken har hela tiden stått spritt i beståndet pga av halvdålig etablering för denna.) *Salix* och rosor höggs ner, och hasseln röjdes delvis.

1995/96 utfördes en andra gallring. Klubbalen togs då bort där den konkurrerade med eken. *Salix* och rosor höggs ner medan en del av av hasseln och hagtornen stubbades.

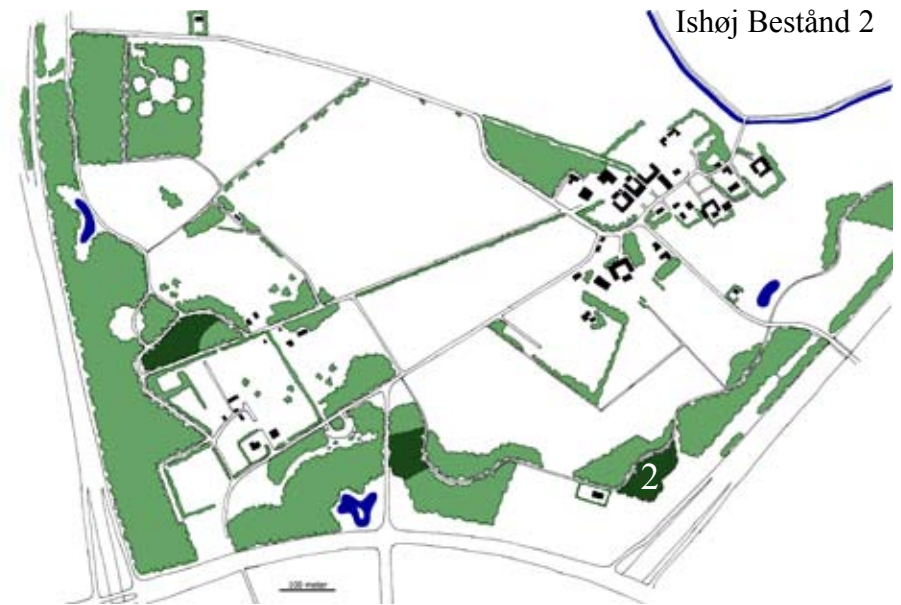
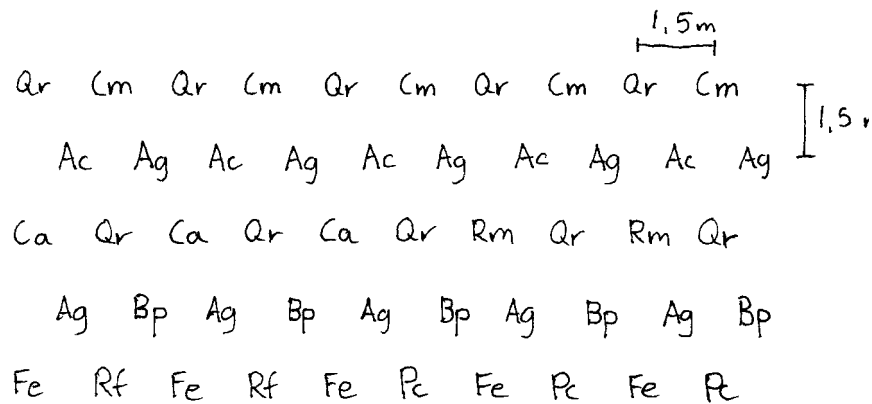
2002/03. Rönjingsgallrades beståndet med primär fokus på underväxten där *salix*, rosor och hagtorn röjdes bort.



**Huvudprinciper för skötseln:** Ved förste tyndning blev speciellt ammeträer fjernet, men kun hvis de konkurrerede med de blivende træarter. Tyndinger skal give plads til egne (eller andre arter i kronetaget), og tynde i underskoven, så de ikke står for tæt.

77  
78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08

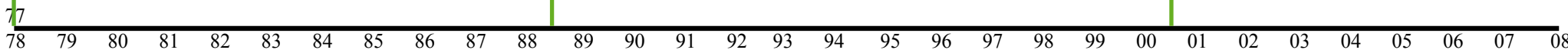
**Huvudprinciper för skötseln:** Ved förste tyndning blev speciellt ammeträer fjernet, men kun hvis de konkurrerede med de blivende træarter. Tyndinger skal give plads til egne (eller andre arter i kronetaget), og tynde i under-skoven, så de ikke står for tæt



Planterat: enligt figur  
 20% Quercus robur -Qr  
 10% Crataegus monogyna - Cm  
 10% Acer campestre - Ac  
 20% Alnus glutinosa - Ag  
 6% Corylus avellana - Ca  
 4% Rosa multiflora - Rm  
 10% Betula pendula - Bp  
 10% Fraxinus excelsior - Fe  
 4% Rhamnus frangula - Rf  
 6% Prunus cerasifera - Pc

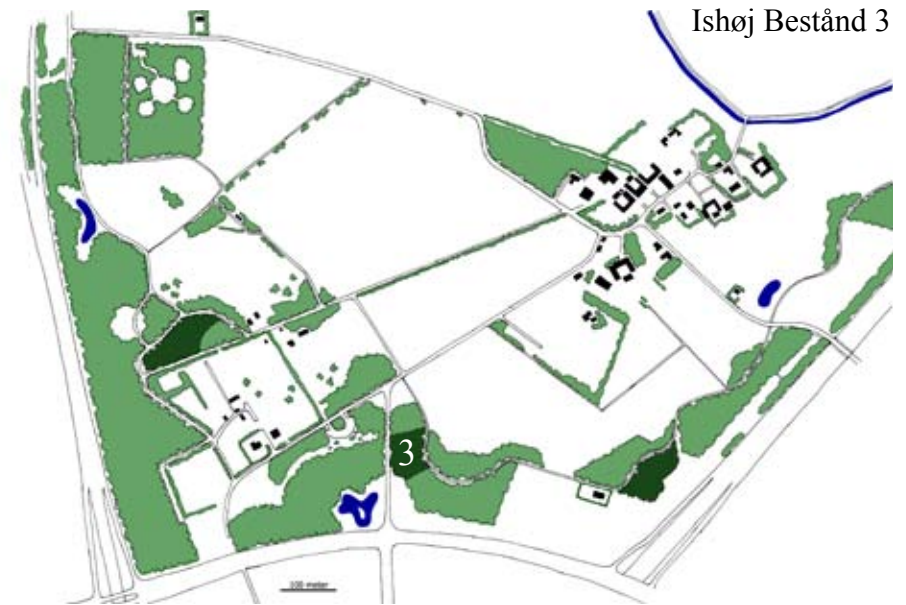
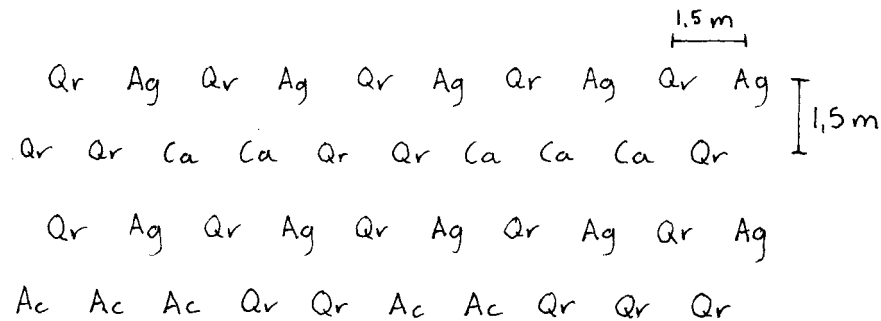
Första gallringen gjordes 1988/89. Denna gallring utfördes mycket sent, sätt utifrån beståndets utveckling. En stickväg las in i beståndet för en flismaskin och hela underväxten röjdes bort och flisades för att man skulle kunna komma in i beståndet och gallra.

Andra gallringen skedde 2000/01. Vid denna gallrade man hårt i trädsiktet för att ge plats åt kronutvidgning. Underväxten röjdes bort om den var i vägen för arbete.



Källor: (Planteringsprinciper Tranegilde Kilen; Oversigtskort Tranegild Kilen; Gallringskartor Tranegilde Kilen; Hanssen 2009 muntlig)

**Huvudprinciper för skötseln:** Ved förste tyndning blev speciellt ammeträer fjernet, men kun hvis de konkurrerede med de blivende træarter. Tyndinger skal give plads til egne (eller andre arter i kronetaget), og tynde i underskoven, så de ikke står for tæt

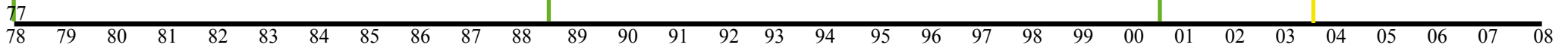


Planterat: enligt figur  
 50% Quercus robur - Qr  
 25% Alnus glutinosa - Ag  
 12,5% Corylus avellana - Ca  
 12,5% Acer campestre - Ac

Första gallringen utfördes 1988/89 vilket var för sent enligt driftsansvarig. Hasslarna var extremt stora med stamdiameter uppemot 15 cm. Det var hemskt jobbigt att gallra den första gången pga grund av den täta underväxten. Principen för gallringen var att varannan hassel stubbades dock med anpassning till situationen beroende på att många av hasslarna var planterade i samma rad. Amträden i form av klibbal togs ner, men lämnades där ingen ek fanns. Klibbalen skött kraftigt från stubbarna vilket bidrog till underväxten.

2000/01 gjordes en andra gallring där amträden gallrades bort, man sparrade dock de klibbalar som inte konkurrerade med de blivande kronskiktsarterna. De flesta av de sista stora hasslarna sattes på stubbe.

Vintern 2003/04 gjordes en lätt röjningsgallring av klibbal och hassel.



## Resultatredovisning

På de följande sidorna redovisas resultatet av fältarbetet plot för plot. Målet har varit att istället för att fylla sidor med rena siffror att omvandla detta till mer grafiskt omarbetad data. Denna del har fått en framstående del rent volymmässigt av arbetet genom att studien utgör en del av ett större projekt. Därför har det ansetts var av intresse för projektet att få publicera materialet i ett tillgängligt format för det fortsatta arbetet. Med detta i åtanke kan den kommande delen läsas mer översiktligt om inte ett special intresse finns hos läsaren. Materialet till varje plot och de

observationer samt trender som uppmärksammas kommenteras kort i text till varje uppslag. På nästa uppslag beskrivs uppbygget av de kommande sidorna och vilka analyser och metoder som använts för att sammanställa materialet. Nästkommande uppslag visar hur beståndsdatan redovisas som summering av plotdatan. Stor vikt har lagts på att redovisa arternas olika ljusbehov, detta har gjorts utifrån Gustavsson (1985) och Gustavsson och Ingelög (1994) klassificering. Se figur 10. Alla de fyra olika klasserna har fått varsin färg. Se figur 11

Ljusart

Halvljusart

Halvskuggart

Skuggart



Figur 11

<i>Ljusarter</i>	<i>Halvljusarter</i>	<i>Halvskuggarter</i>	<i>Skuggarter</i>
Asp - <i>Populus tremula</i> Poppel - <i>Populus sp.</i> Tall - <i>Pinus sylvestris</i> Lärk - <i>Larix sp.</i> Havtorn - <i>Hippophae rhamnoides</i> Robinia - <i>Robinia pseudoacacia</i> Sälg - <i>Salix caprea</i> - <b>Sc</b> Videarter - <i>Salix sp.</i> - <b>Sa</b> Slån - <i>Prunus spinosa</i> - <b>Pspi</b> Plommon - <i>Prunus domestica</i> Körsbärsplommon - Prunus cerasifera - <b>Pcer</b> Päron - <i>Pyrus communis</i> - <b>Pcom</b> Vårtbjörk - <i>Betula pendula</i> - <b>Bp</b> Glasbjörk - <i>Betula pubescens</i>	Gråal - <i>Alnus incana</i> - <b>Ai</b> Klibbal - <i>Alnus glutinosa</i> - <b>Ag</b> Ask - <i>Fraxinus excelsior</i> - <b>Fe</b> Ros - <i>Rosa sp.</i> - <b>Rsp/Rm</b> Naverlönn - <i>Acer campestre</i> - <b>Ac</b> Skogsek - <i>Quercus robur</i> - <b>Qr</b> Bergek - <i>Quercus petera</i> Oxel - <i>Sorbus intermedia</i> - <b>Si</b> Getapel - <i>Rhamnus cathartica</i> Benved - <i>Eunymus europeus</i>	Fägelbär - <i>Prunus avium</i> - <b>Pa</b> Rönn - <i>Sorbus aucuparia</i> - <b>Sa/Sau</b> Syren - <i>Syringa vulgaris</i> Fläder - <i>Sambucus nigra</i> - <b>Sn</b> Apel - <i>Malus sp.</i> Hägg - <i>Prunus padus</i> - <b>Pp</b> Hagtorn - <i>Crataegus sp</i> - <b>Csp/Cmon</b> Brakved - <i>Rhamnus frangula</i> - <b>Rf</b> Skogskornell - <i>Cornus sanguinea</i> - <b>Cs</b> Liguster - <i>Ligustrum vulgare</i> Skogstry - <i>Lonicera xylosteum</i> - <b>Lx</b> Skogsolvon - <i>Viburnum opulus</i> - <b>Vo</b> Häggmispel - <i>Amelanchier sp.</i> Skogsalm - <i>Ulmus glabra</i> - <b>Ug</b> Hassel - <i>Corylus avellana</i> - <b>Ca</b> Skogslönn - <i>Acer platanoides</i> - <b>Apl</b> Svartavinbär - <i>Ribes nigrum</i> - <b>Rnig</b> Rödavinbär - <i>Ribes spicatum</i> - <b>Rspi</b> Måbär - <i>Ribes alpinum</i> - <b>Ra</b>  <b>Egna tillägg:</b> Smällspirea - <i>Physocarpus opulifolius</i> - <b>Po</b> Krusbär - <i>Ribes uva-crsipa</i> - <b>Ruva</b>	Tysklönn - <i>Acer pseudoplatanus</i> - <b>Aps</b> Snöbär - <i>Symphoricarpos sp</i> - <b>Sr</b> Avenbok - <i>Carpinus betulus</i> - <b>Cb</b> Skoglind - <i>Tilia cordata</i> - <b>Tc</b> Gran - <i>Picea abies</i> Bok - <i>Fagus sylvatica</i> - <b>Fs</b> Idegran - <i>Taxus baccata</i>

Figur 10:



## LMS - skiktningmodell

Utifrån det totala materialet från varje bestånd har alla individer som befinner sig i inom provytorna rangordnats utifrån höjd och krondjup och sedan analyserats utifrån LMS-modellen av Baker och Wilson (2000). Modellen är tidigare inte prövad på unga naturliga skogsplanteringar och precis som Baker och Wilson (2000) och Everett (et.al 2008) påpekat måste alla kvantitativa skiktningmodeller kalibreras utifrån studiens syfte och bestånden som ska analyseras. I ursprungsmodellen av Baker och Wilson (2000) används en konstant  $k = -1,4$  men genom att Everett (et.al 2008) visat att LMS fungerade bättre i sina undersökningar med  $k = 0$ , testades dessa två olika värden samt några emellan för ett av bestånden där skiktningen var extremt tydlig (Bulltofta 1).  $k = 0$  gav mycket bra överstämmelse och valdes därför som kalibreringsvärde för arbetet. Precis som Everett (et. al 2008) påpekat måste dock skiktningen relateras till en täckningsgrad, därför sattes en minimumgräns för att ett skikt skulle räknas med till en täckningsgrad på minst 10%. Detta baserades även på utvärdering av ett tydligt buskskikt (Bulltofta 1) genom att detta generellt är det skikt som har lägst täckningsgrad. I detta typbestånd var täckningsgraden närmare 15% men efter utvärdering av de andra bestånden sattes minimumgräsen till 10% täckningsgrad. Efter detta kördes datan med höjd och krondjup i LMS, som identifierade skikt och sorterade in alla individer i skikten. Utifrån denna data ritades kronprojektioner upp över varje skikt med hjälp av den i fält registrerade kronprojektion. Täckningsgraden räknades sedan ut för varje ny kronprojektion med hjälp av AutoCAD 2008. De skikt som inte hade en täckningsgrad över 10% lades ihop nerifrån tills dess att ett skikt med tillräckligt stor täckningsgrad hade uppnåtts. För en genomgång av LMS se Baker och Wilson (2000). De kronprojektioner som slutligen ritades upp för de olika skikten färgglades sedan utifrån skuggklass. Färgläggning skedde så att de mer

skuggtoleranta arterna hade företräde, dvs om två arter överskärade varandra hade den art med mest skuggtolerans företräde, detta för att tydligare kunna utläsa skuggarternas påverkan på skiktningen. För att ytterligare underlätta analysen så noterades alla kronor från det överst skiktet som gick ner i det andra så pass mycket att det passerade det andra skiktets mitt. Dessa kronor streckades i det andra skiktet och färgglades med en enbart en rektangel kring dess ID.

## TSTRAT - Ljuskonkurrenzoner

För att testa ett sätt att utvärdera ljuszoner i bestånden användes Lathams (et.al 1998) TSTRAT-modell. Denna använder samma mätdata som LMS men är enligt Latham (et.al 1998) mest lämpad för plotnivå genom att träden måste vara fysiskt nära varandra. TSTRAT bygger på studier om att det är främst i kronans övre delar som en effektiv konkurrensförmåga finns (Larson & Oliver 1996). Därmed kan en ungefärlig gräns skapas där antingen träden konkurrerar om samma ljus eller inte. Denna modell är känd för att kunna hitta ett flertal ljuskonkurrenzoner (Everett et.al 2008) och därmed bestämdes efter en del provande av modellen att en gräns till max fem zoner skulle kunna identifieras i vårt arbete. Detta för att kunna se om det fanns någon överensstämmelse med att hitta en dominerande zon och en undertryckt zon i kronlagret samt underväxten. För att minska problemet med så kallad *transiton trees* som beskrivits av Everett (et.al 2008) sattes en minimum på minst två individer i varje zon. Utifrån dessa ljuszoner färgglades sedan nya kronprojektioner för varje zon. Varje individ fick sin färg utifrån vilken skuggklass den tillhörde. Färgläggningen skedde stegvis neråt, individen högst upp i zonen färgglades först och sedan vidare neråt med den näst högsta därefter. Vid överskärning gick den individ som låg högst i zon först och dess färg fick överskärma den undres färgläggning. Den högsta individen i varje zon ger det högsta meterintervallet för zonen.

## Krondjupsdiagram

Utifrån de data som mäts upp har även krondjupsdiagram kunnat upprättas. Tidigare har även Gustavsson (1986) och Latham (1998) upprättat liknande diagram. Diagrammen visar var kronorna befinner sig i höjd över marken samt vilket djup (höjd) själva kronvolymen har. Dessa ger en bra bild av den vertikala fördelningen i varje plot. Man bör dock vara observant på att de inte ger någon bild av de horisontella egenskaperna i beståndet, dvs diagrammen saknar x-skala. För att ge en fördjupad bild har även krondjupsdiagrammet färgats utifrån arternas olika skuggklasser.

## Positioner utifrån Kraftches

Normalt brukar olika varianter av Kraftches positioner användas för att olika individers allmänna position och hur den klarar av denna (Gustavsson 1986; Oliver & Larson 1996). Denna är dock främst utvecklad för ett trädsnitt, för att kunna använda metoden har den förenklats något genom att individer som inte är med i trädsnittet max kan få beteckningarna *intermidate*, *suppressed* och *very suppressed*. Om individen ser ut att trivas och klara sig i underväxten klassas den således som *intermidate*. De individer som befinner sig i de övre delarna av beståndet kan även få positionerna *dominant* eller *codominant*. Således kan följande positioner finnas i ploten:

D - Dominant

CO - Codominant

I - Intermidate

S - Suppressed

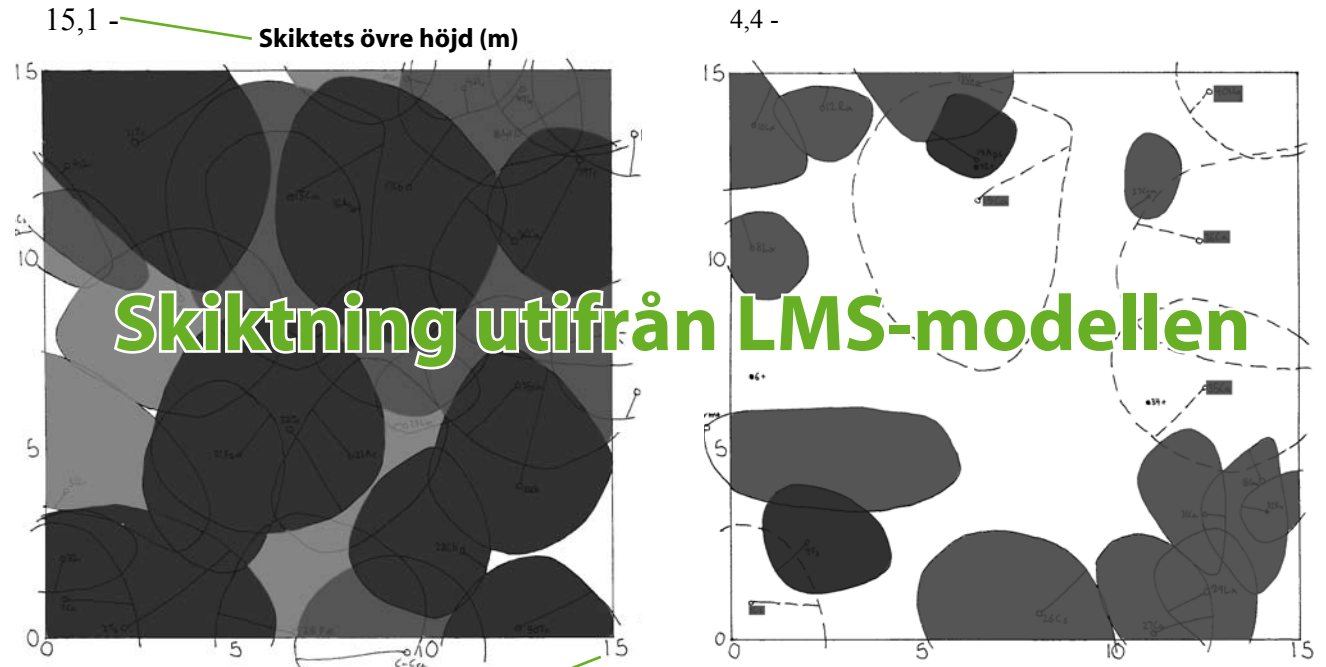
VS - Very Suppressed

Alnarp-TNP 2A

Plotens ID

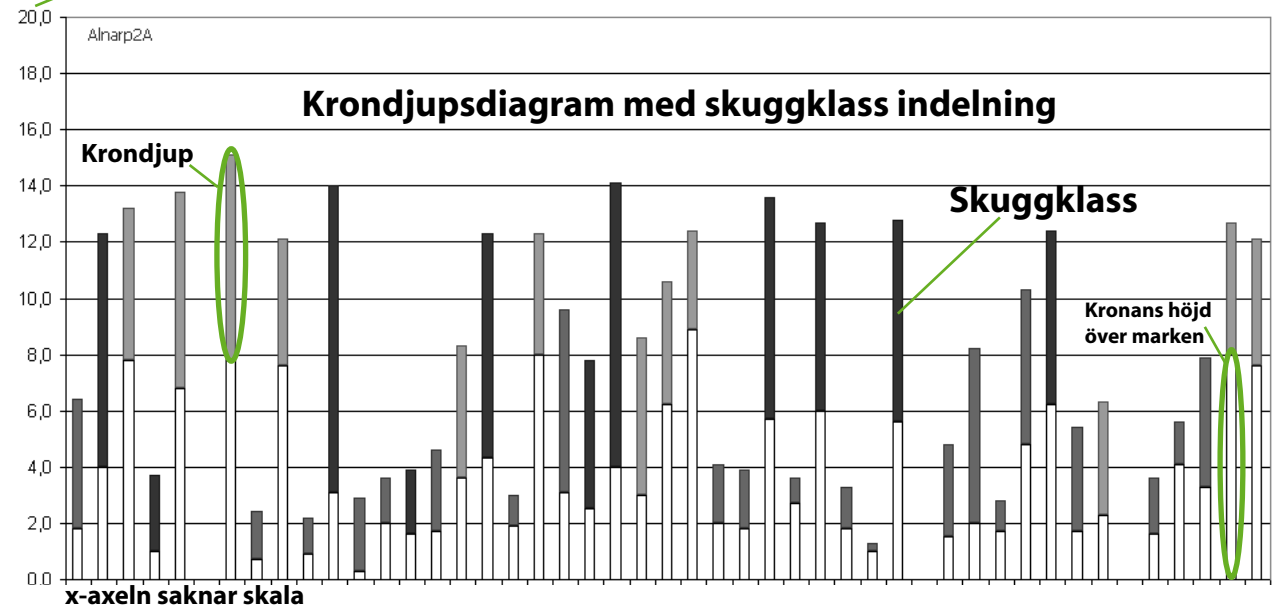
Beståndets nummer

Områdets namn



Kommenterande text till uppslaget

Alla mått i meter



15,1 — Zonens övre höjd (m)

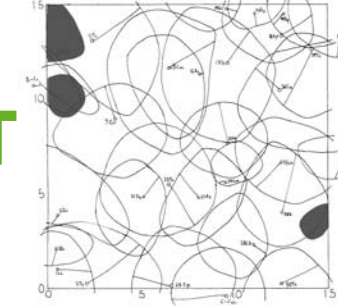
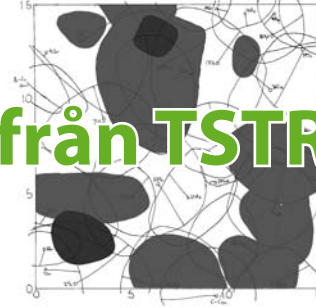
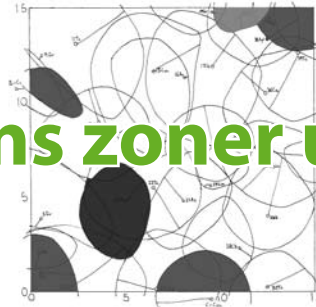
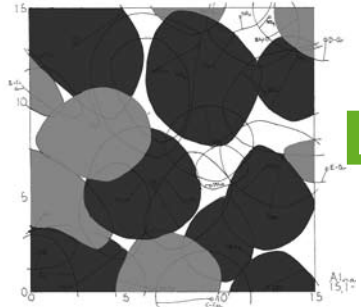
10,6 -

7,9 -

4,8 -

2,4 -

# Ljuskonkurrens zoner utifrån TSTRAT



- D Quercus robur
- D Tilia cordata
- D Tilia cordata
- CO Quercus robur
- CO Carpinus betulus
- I Quercus robur
- I Carpinus betulus
- CO Tilia cordata
- CO Quercus robur
- D Fraxinus excelsior
- I Tilia cordata
- CO Tilia cordata
- CO Carpinus betulus
- I Quercus robur
- S Quercus robur
- I Quercus robur

- I Sorbus intermedia
- I Acer platanoides
- I Corylus avellana
- I Acer campestre
- S Acer campestre
- I Corylus avellana

- I Corylus avellana
- S Fagus sylvatica
- I Cornus sanguinea
- S Acer campestre
- S Cornus sanguinea
- I Ulmus glabra

- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- S Acer pseudoplatanus
- I Corylus avellana
- S Fagus sylvatica
- S Viburnum opulus
- S Lonicera xylosteum
- S Crataegus monogyna
- S Corylus avellana
- S Crataegus monogyna
- I Ribes alpinum
- S Crataegus monogyna

- Högst i zonen Lonicera xylosteum
- I Lonicera xylosteum
- VS Ribes alpinum

De individer som ingår i ljuskonkurrens zonen ordnad efter höjd



Individens position i utifrån Kraftches system

## Bilder från ploten i fyra olika vinklar



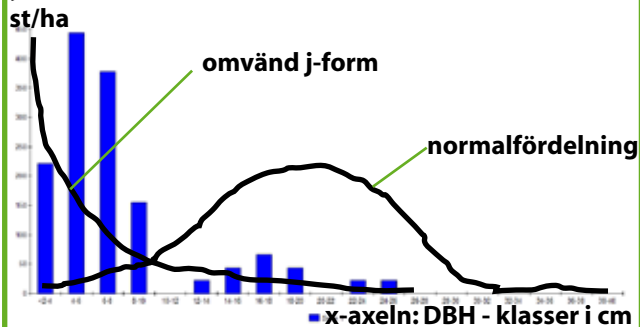
**Kommenterande text till uppslaget**

Empty box for commentary text.

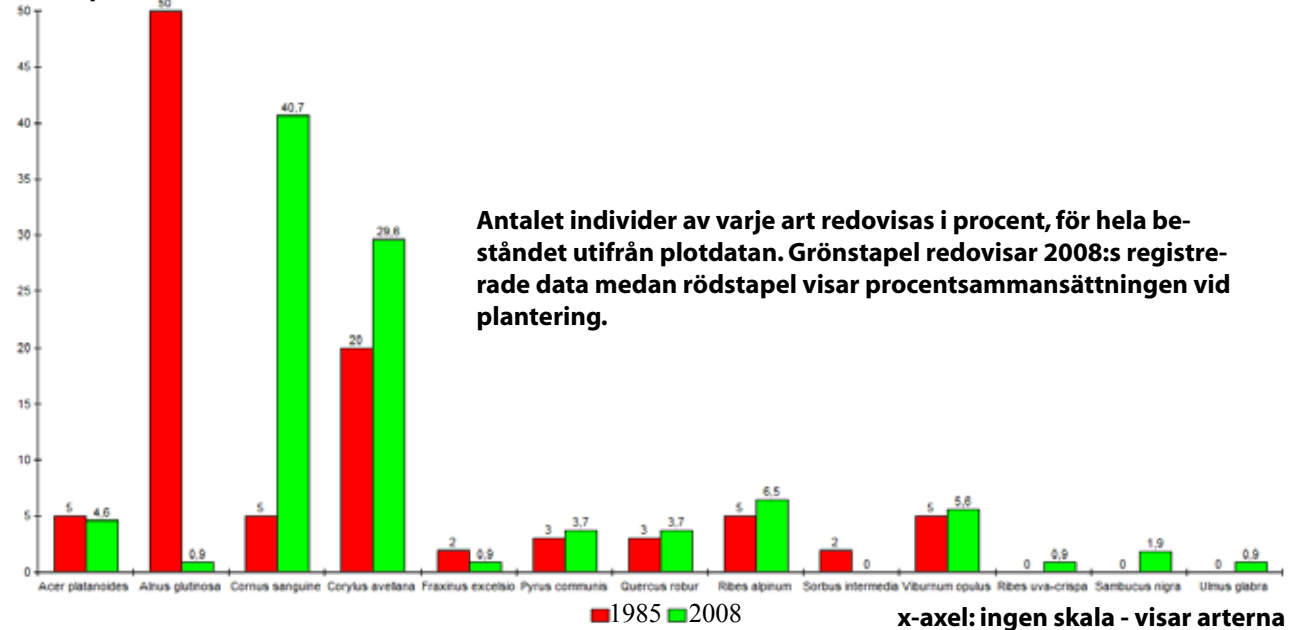
**DBH - fördelning**

Den grävsta stammen på varje individ i ploten har plockats ut och sorterats in i brösthöjds diameter (dbh) klasser med 2 cm intervall. Datan har sedan omvandlats till individer per hektar för att underlätta jämförelsen mellan olika bestånd. Normalt sett brukar man inom skogsbruket av enskiktade bestånd få en normalfördelad kurva medan en blädad skog brukar ha en omvänd j-form (Lundqvist 1992; Lundqvist & Fridman 1995; Larson & Oliver 1996).

y-axeln:



y-axeln: procent %



Antalet individer av varje art redovisas i procent, för hela beståndet utifrån plotdatan. Grönstapel redovisar 2008:s registrerade data medan rödstapel visar procentsammansättningen vid plantering.

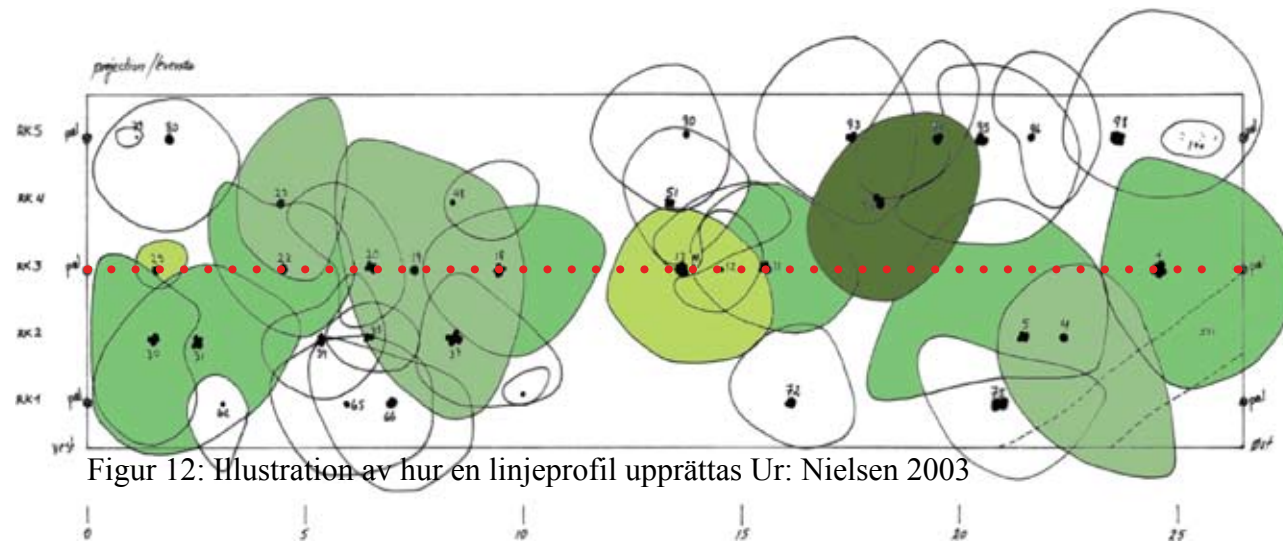
x-axel: ingen skala - visar arterna

**Krondjupdiagram för hela beståndet med skiktning utifrån LMS inlagd**



### Profildiagram redovisas på denna sida

För att illustrera, kommunicera samt fördjupa förståelsen upprättades linjeprofiler i merparten av bestånden. Dessa ritades i skala 1:100 och lades ut som en linje genom en plot från beståndet. Linjen fick passera 2,5 meter igenom på varje sida av ploten så att en total sträck på 20 meter uppnåddes. Alla individer vars kronor vidrörde den utlagda linjen registrerades i profilen. Detta ger inte samma förståelse för individinteraktion som en vinklad linjeprofil ger men återger beståndets täthet tydligare (Nielsen 2003). Av redovisningstekniska skäl redovisas inte kronprojektioner till profilen utan läsaren hänvisas till plotdatan för att studera den horisontella utbredningen.

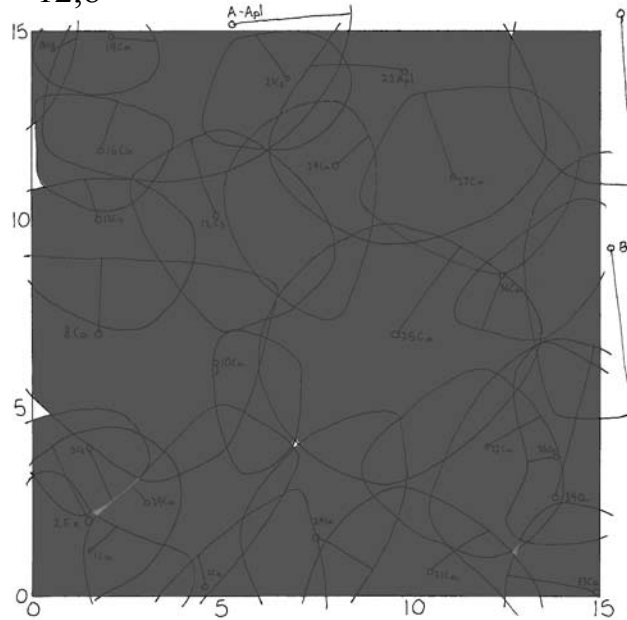


Figur 12: Illustration av hur en linjeprofil upprättas Ur: Nielsen 2003

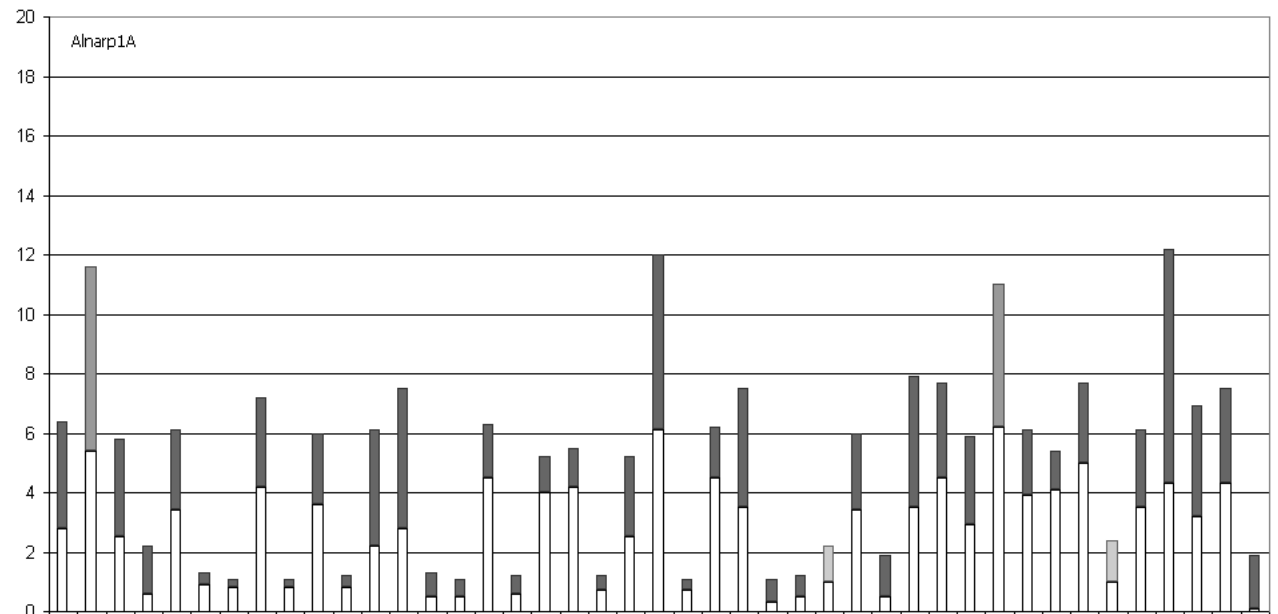
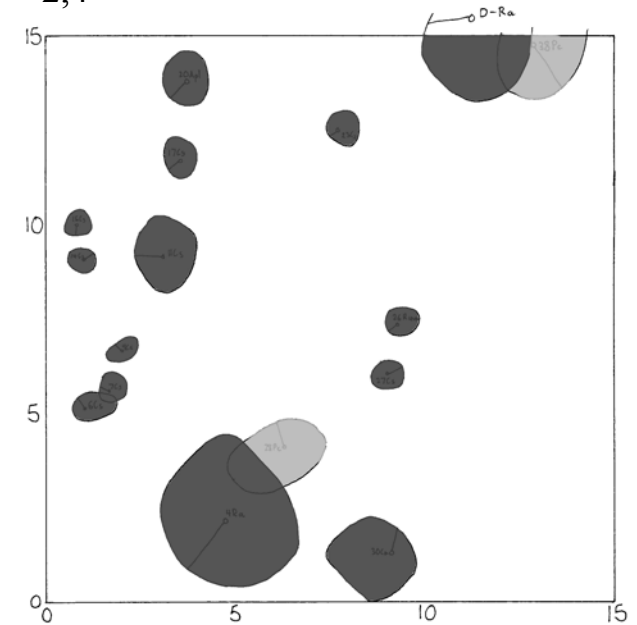
## Alnarp TNP 1A

I denna provyta är täckningen av buskträdsarter mycket kraftig och bildar ett tätt slutet skikt. De få trädararter som finns i beståndet har låga kronor och är inte tydligt avskilda från träden, men deras grövre stammar utgör en viktig kontrast mot de knippsformade hasslarna *Corylus avellana* och skogskornellerna *Cornus sanguinea*. De päron *Pyrus communis* som finns har hamnat efter och har det mycket svårt som en del av underväxten. Det är främst Ribes-arterna i form av måbär *Ribes alpinum* och invandrat krusbär *Ribes uva-crispa* som klarar sig i underväxten. Notera hasslarnas dominerande ställning i ploten, samt att hasslarna klarar sig bra även längre ner i beståndet. Det mycket täta buskträds-skiktet gör att underväxten av lägre buskar blir väldigt liten. Notera även hur skogskornellerna *Cornus sanguinea* fungerar mer som ett buskträd än en buske vilket man normalt brukar klassa dem som. Genomsikten är stor genom beståndet och strukturen känns betydligt äldre än dess egentliga ålder vilket är positivt.

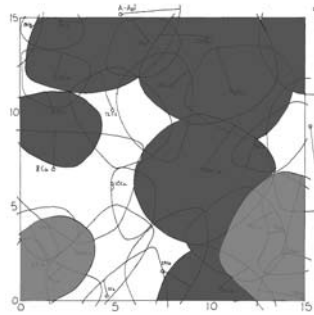
12,8 -



2,4 -

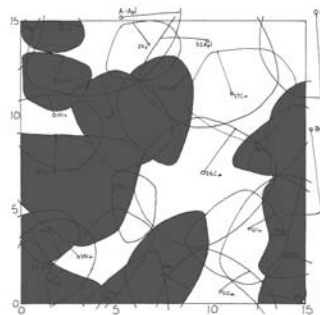


12,2 -



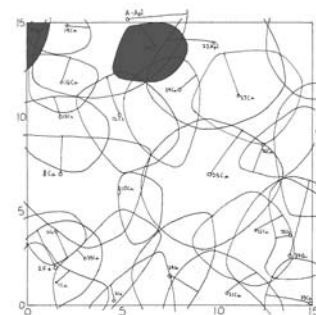
- D Acer platanoides
- D Acer platanoides
- D Fraxinus excelsior
- D Quercus robur
- CO Corylus avellana
- S Corylus avellana
- CO Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- CO Corylus avellana
- I Corylus avellana

7,4 -



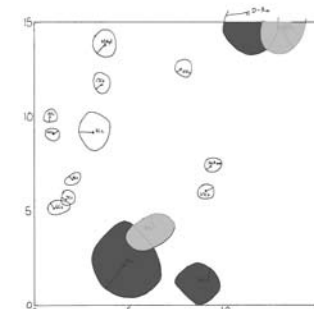
- I Corylus avellana
- CO Corylus avellana
- I Corylus avellana
- S Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- S Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana

5,2 -



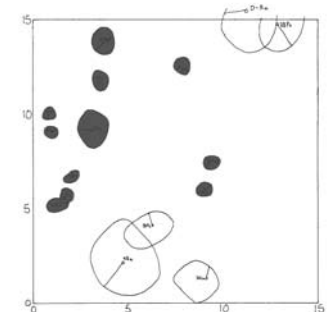
- S Cornus sanguinea
- S Viburnum opulus

2,4 -



- VS Pyrus communis
- I Ribes alpinum
- VS Pyrus communis
- I Ribes alpinum
- VS Corylus avellana

1,3 -

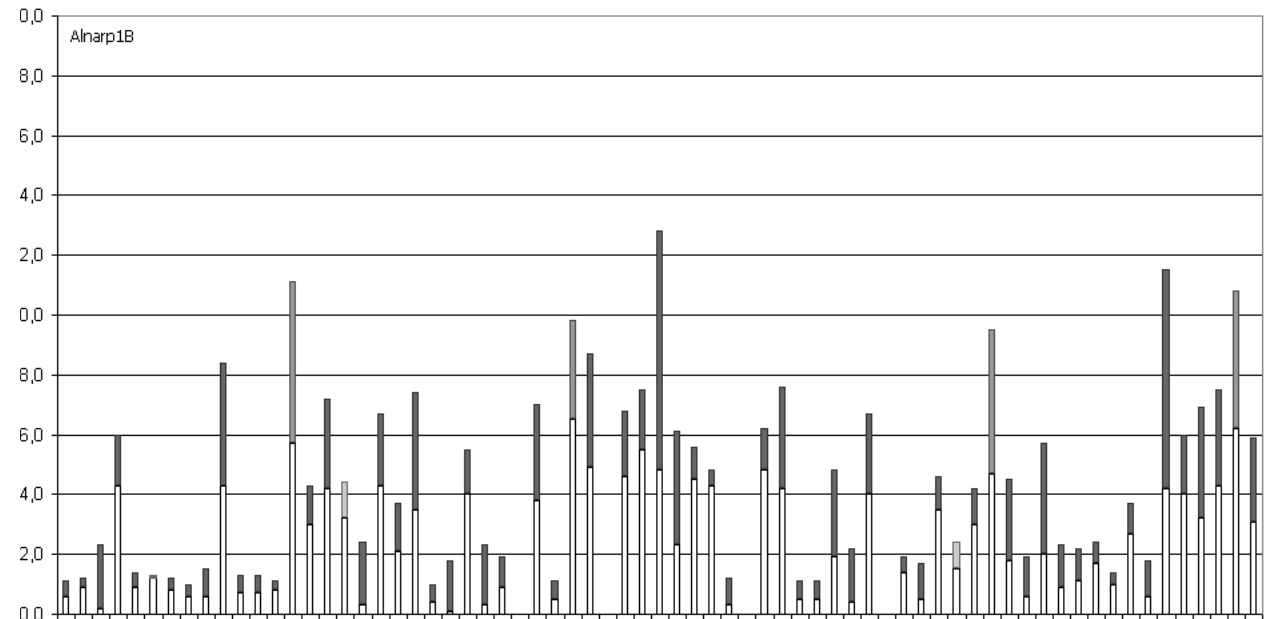
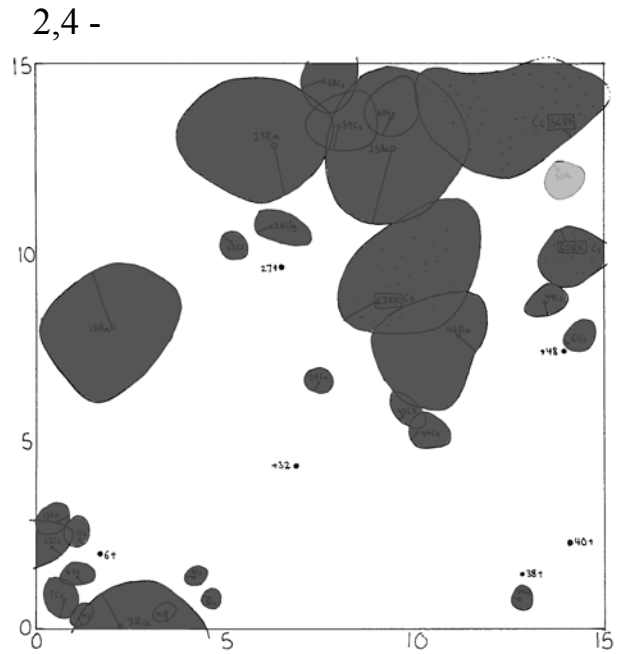
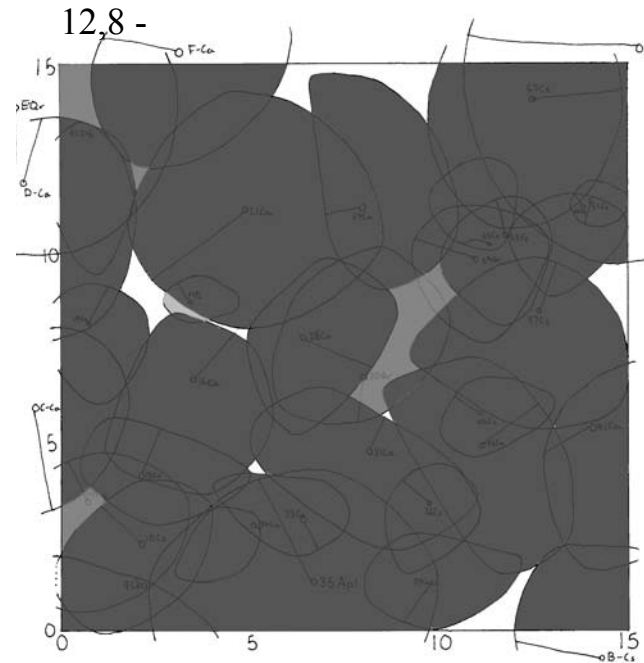


- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- S Acer platanoides
- S Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- S Ribes uva-crispa
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea



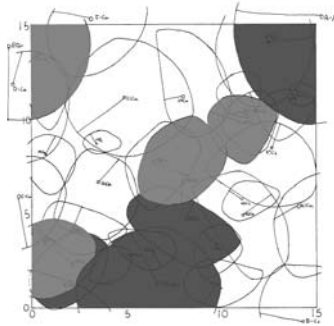
## Alnarp TNP 1B

Till skillnad från den andra provytan i beståndet är antalet träd här något fler och buskträden får inte dominera lika starkt vilket ger en något mer luckig täckning. Detta gör att den lägre underväxten är betydligt kraftigare här än i den andra provytan, vilket ger en något sämre genomsiktlighet men en större frodighet. Där det övre skiktet ligger högre verkar det som att mer buskar har orienterat sig under dessa områden än där kronvolymen är lägre. Notera att skogskornellen har svårare att hitta en stabil position i det övre skiktet än vad hasseln har. Skogolvonet *Viburnum opulus* har svårt att hitta en riktigt bra position och hamnar delvis i kläm mellan det högre skiktet och det lägre skiktet och orkar inte med upp som skogskornellen *Cornus sanguinea* och hasseln *Corylus avellana*, men klara inte heller riktigt av att stanna kvar nere vid marken på samma sätt som de fina exemplaren av måbär *Ribes alpinum* som finns i beståndet. Skogskornellen *Cornus sanguinea* visar upp en av sina mindre trevliga egenskaper på vissa ställen i ploten på ett tydligt sätt genom att bilda en rad med rotskottskolonier - RK som ger ett något slygt intryck.





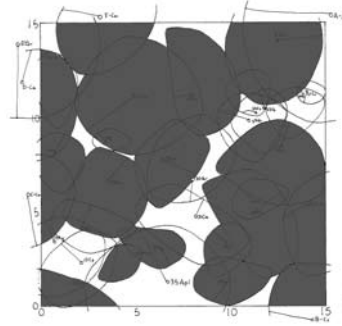
12,8 -



- D Acer platanoides
- D Acer platanoides
- D Alnus glutinosa
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- I Corylus avellana
- I Cornus sanguinea

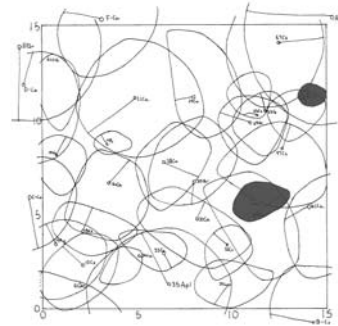


7,6 -

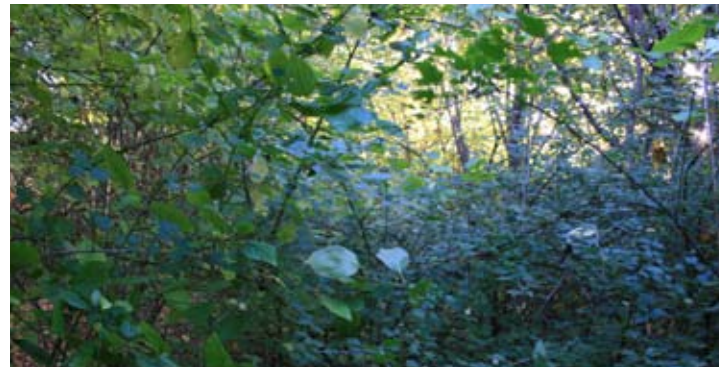


- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- S Corylus avellana
- CO Corylus avellana
- CO Corylus avellana
- S Corylus avellana
- CO Corylus avellana
- S Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- I Viburnum opulus
- I Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- I Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana

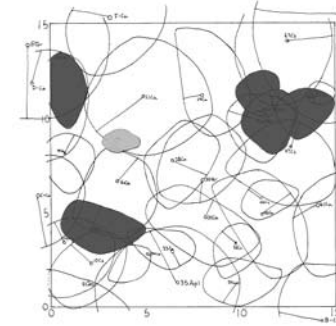
4,8 -



- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea

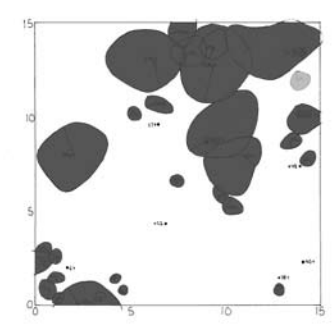


4,5 -



- I Cornus sanguinea
- VS Pyrus communis
- I Cornus sanguinea
- S Viburnum opulus
- S Viburnum opulus
- S Viburnum opulus

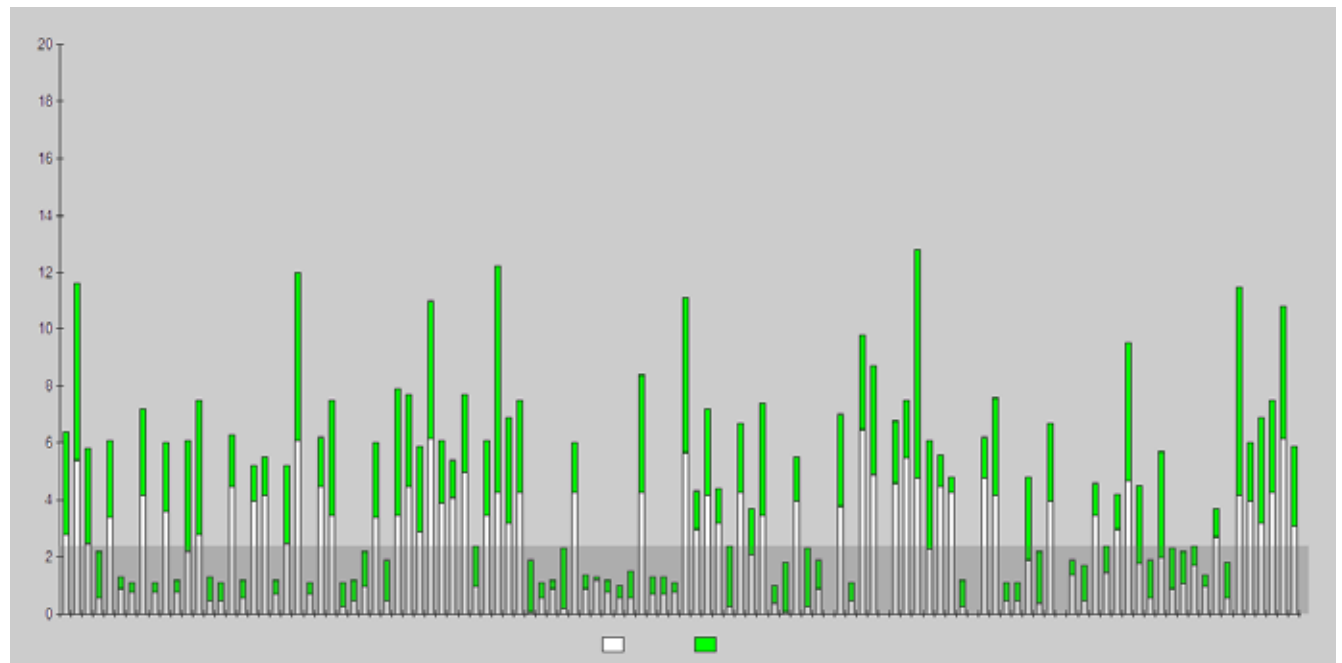
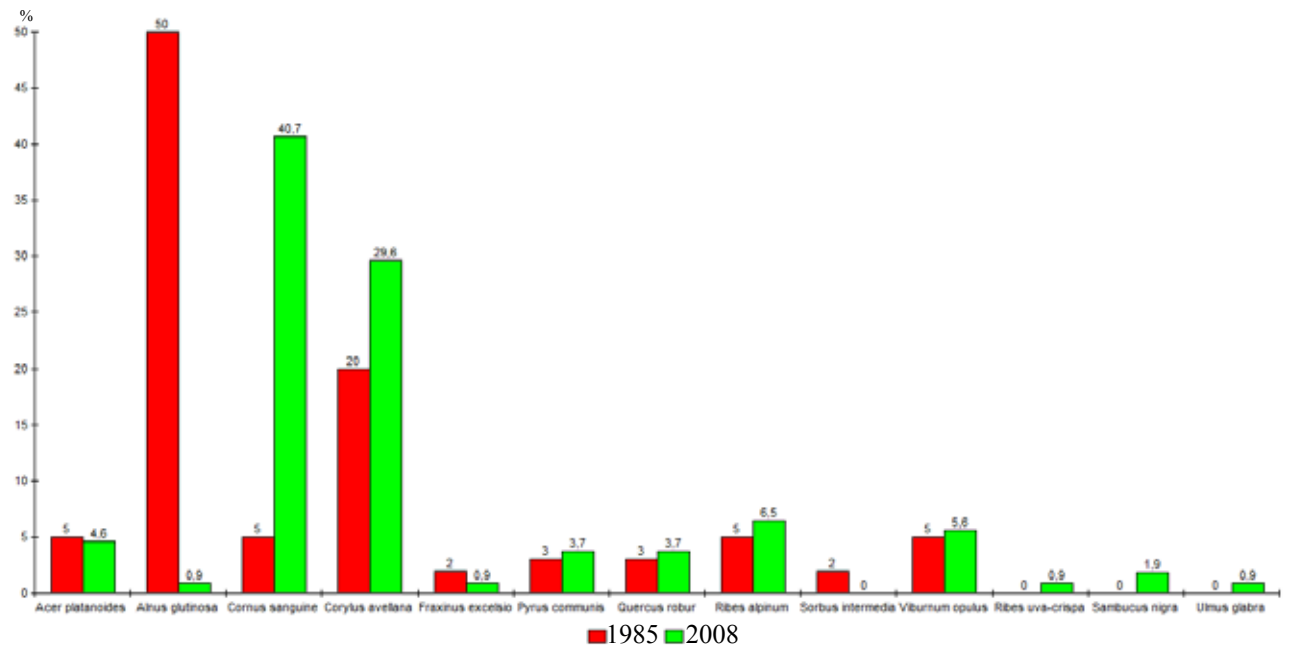
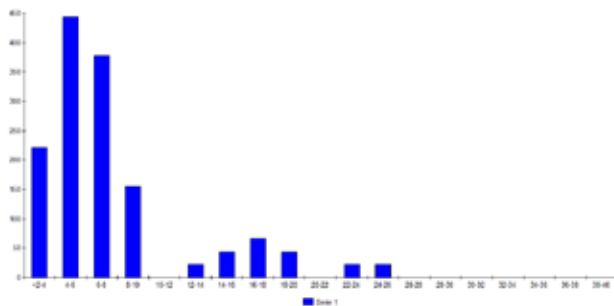
2,4 -

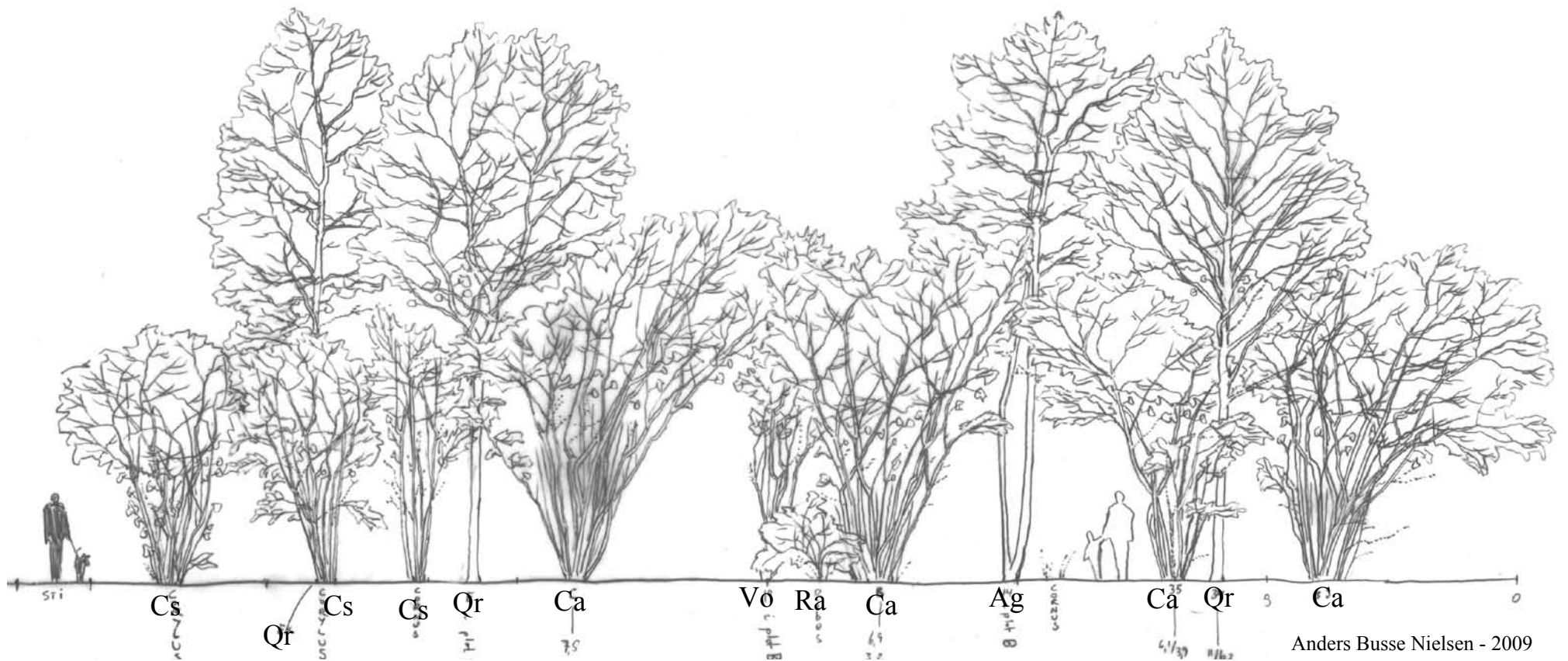


- I Ribes alpinum
- VS Pyrus communis
- S Cornus sanguinea
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- S Cornus sanguinea
- I Ribes alpinum
- S Cornus sanguinea
- I Ribes alpinum
- S Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea RK
- S Ulmus glabra
- VS Cornus sanguinea
- I Ribes alpinum
- VS Cornus sanguinea RK
- VS Cornus sanguinea RK
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Sambucus nigra
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Sambucus nigra
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea

## Beståndsdata Alnarp 1

LMS-modellen hittar två skikt i beståndet men utifrån uppdelningen i ljuskonkurrenzoner kan man utläsa att det finns en tendens till uppdelning i det övre skiktet, vilket bekräftas av profildiagrammet som ligger precis mellan plotarna. (Detta beroende på att profilens sträckning är fastlagd sedan tidigare år vid gamla registreringar). Trädarterna sticker upp över buskträdarterna men har inte bildat ett eget avskilt skikt. Anledningen till detta är troligen att för att kunna skapa ett sånt utpräglat mellanskikt har man fått hugga hårt och de träd som blir kvar får ingen konkurrens om att sträva uppåt vilket gör att de blir låga och djupkroniga. Detta ser man även tydligt på individfördelningen i ploten där klubbalen som amträad nästan är helt borta medan skogskornellen *Cornus sanguinea* och hasseln *Corylus avellana* procentuella dominans i individantal har ökat kraftigt. Övriga arter har inte förändrats nämnvärt i sin procentsats. De arter som har störst problem är oxeln *Sorbus intermedia* och päronet *Pyrus communis*, två ljuskrävande småträd som troligen inte fått en tillräckligt bra etablering för att kunna hinna med uppåt i början, en skada som inte kunnat avhjälpas trots riktade skötselinsatser i gallringarna. Andelen dött material och kraftigt undertryckta individer är lågt vilket ger ett moget och städuttryck. När det gäller fördelningen av brösthöjddiameter kan man inte riktigt utläsa någon tydlig trend förutom att fördelningen är något hackig.



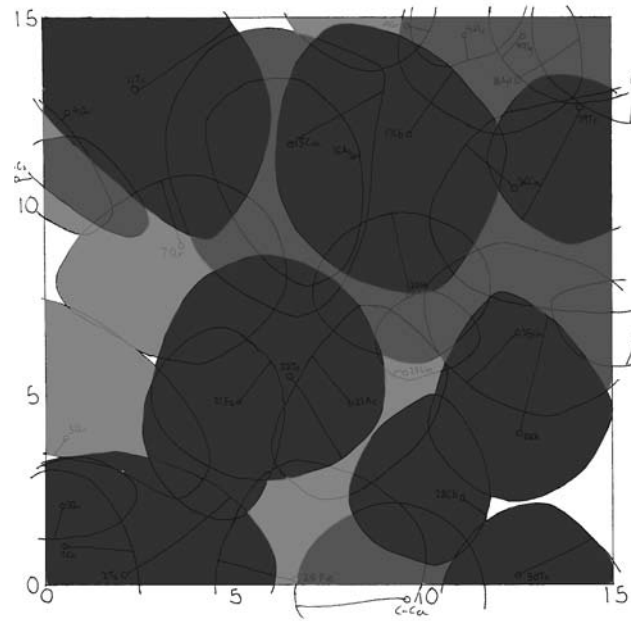


Anders Busse Nielsen - 2009

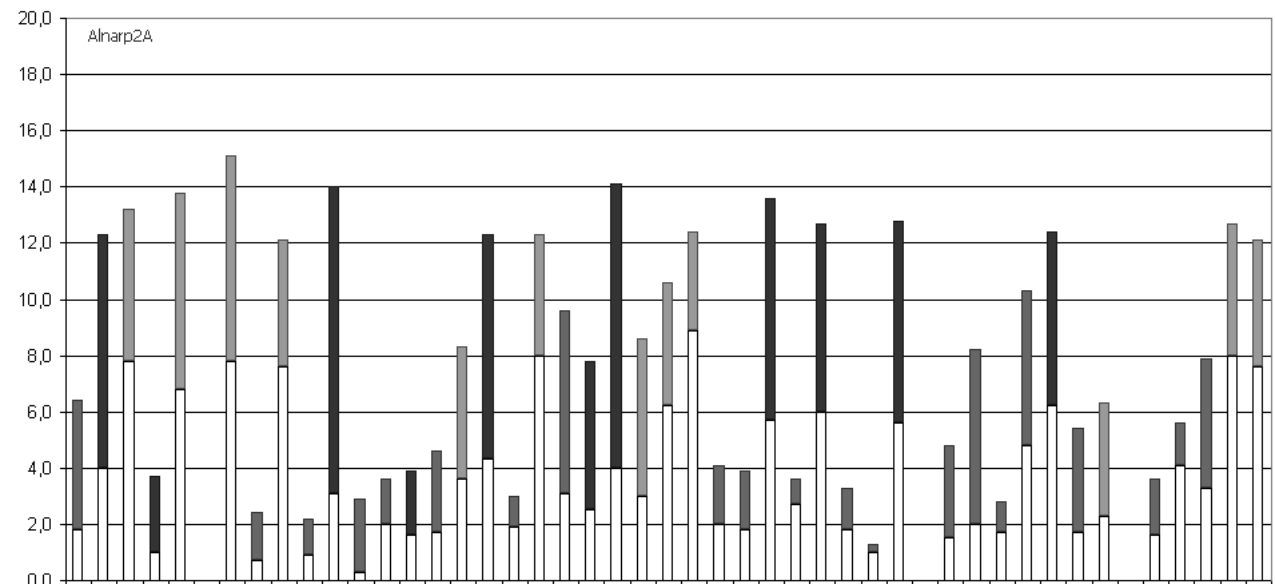
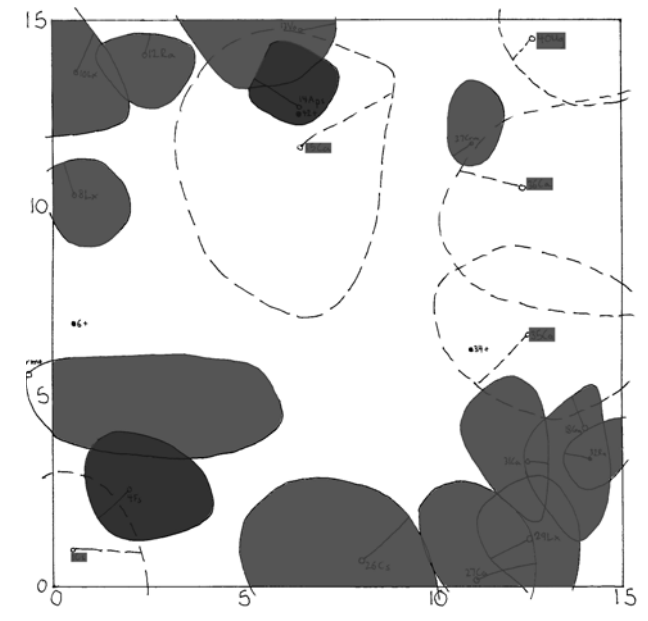
## Alnarp TNP 2A

I denna mycket artrika blandning finns individer med mycket skiftande höjder och krondjup. Speciellt skuggarterna har djupa kronor och ett flertal har tagit sig upp i det översta skiktet. Speciellt skogslinden *Tilia cordata* har haft en god utveckling, och deras höjdutveckling är i klass med eken *Quercus robur* om inte något bättre. Några tydliga skikt är svårt att uttyda men andelen döda och kraftigt undertryckta individer är extremt få vilket ger ett bra och frodigt uttryck. Fördelningen av individer i grupper är tämligen tydlig på sina ställen där halvljusarter och halvskuggarter i större utsträckning verkar skapa mindre kluster medan skuggarterna är mer oregelbundna i sin fördelning i underväxten. Vertikalt verkar det maximalt utbildats två skikt under varandra, men deras positioner växlar inom provytan.

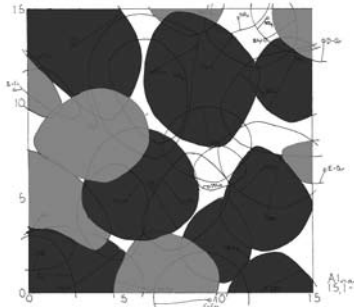
15,1 -



4,4 -

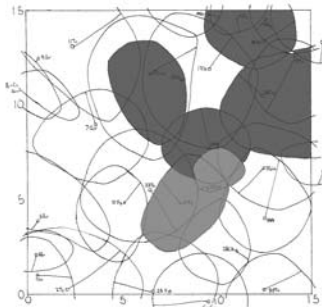


15,1 -



- D Quercus robur
- D Tilia cordata
- D Tilia cordata
- CO Quercus robur
- CO Carpinus betulus
- I Quercus robur
- I Carpinus betulus
- CO Tilia cordata
- CO Quercus robur
- D Fraxinus excelsior
- I Tilia cordata
- CO Tilia cordata
- CO Carpinus betulus
- I Quercus robur
- S Quercus robur
- I Quercus robur

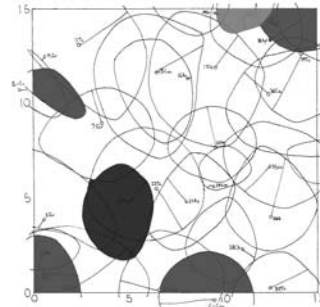
10,6 -



- I Sorbus intermedia
- I Acer platanoides
- I Corylus avellana
- I Acer campestre
- S Acer campestre
- I Corylus avellana

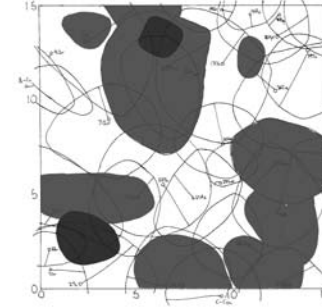


7,9 -



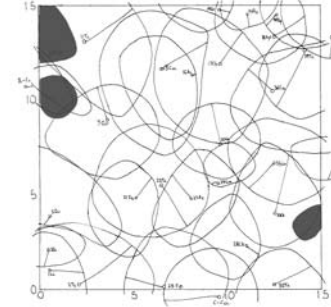
- I Corylus avellana
- S Fagus sylvatica
- I Cornus sanguinea
- S Acer campestre
- S Cornus sanguinea
- I Ulmus glabra

4,8 -

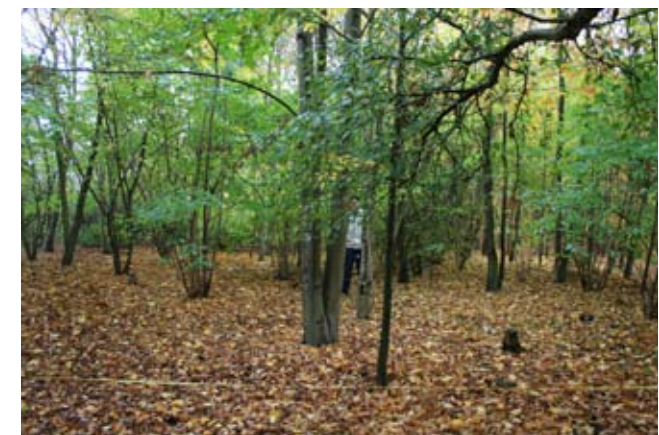


- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- S Acer pseudoplatanus
- I Corylus avellana
- S Fagus sylvatica
- S Viburnum opulus
- S Lonicera xylosteum
- S Crataegus monogyna
- S Corylus avellana
- S Crataegus monogyna
- I Ribes alpinum
- S Crataegus monogyna

2,4 -

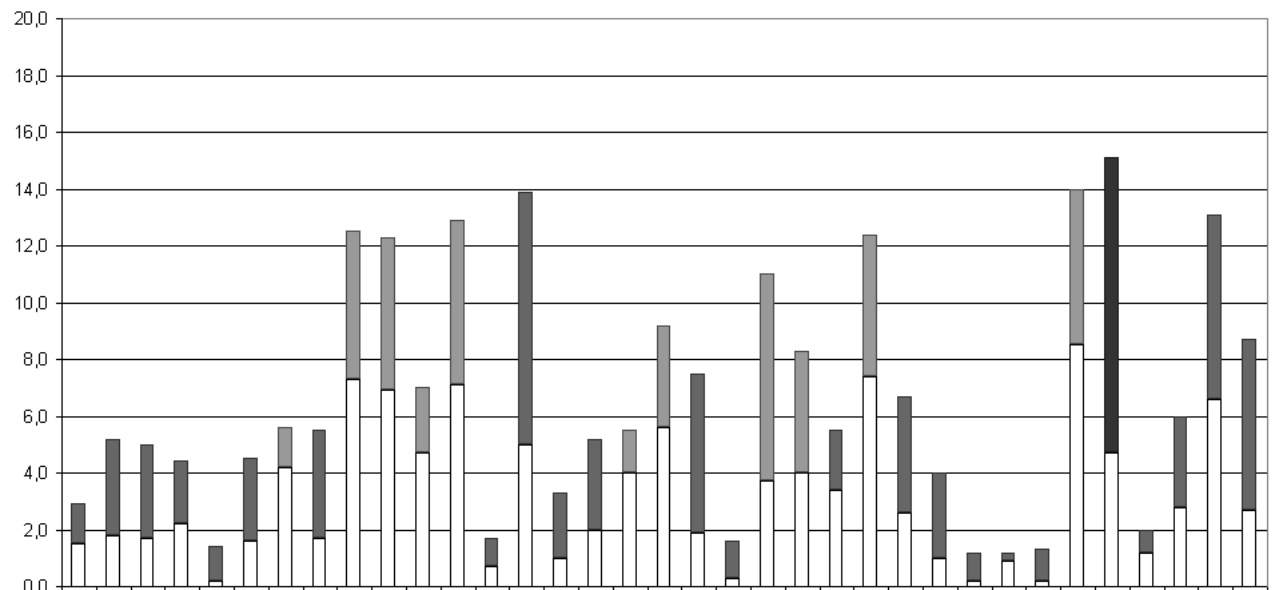
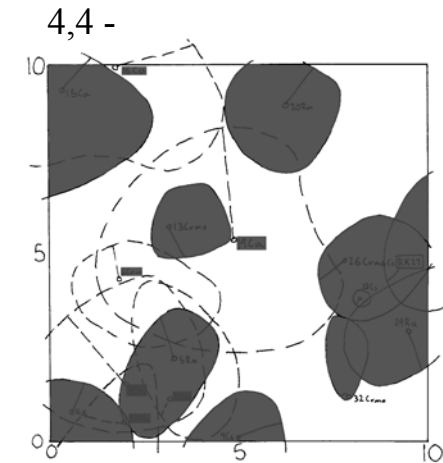
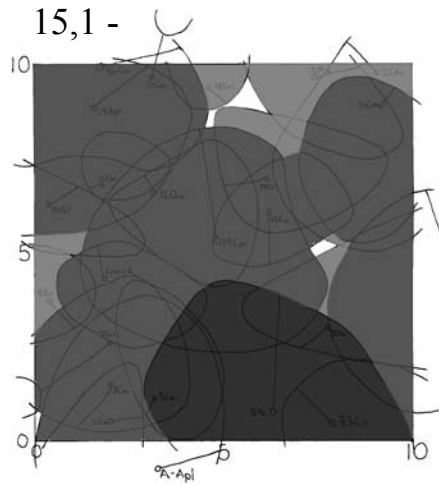


- I Lonicera xylosteum
- I Lonicera xylosteum
- VS Ribes alpinum

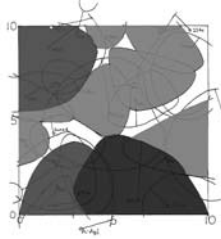


## Alnarp TNP 2B

På grund av att detta bestånd är extremt smalt kunde inte två fullstora provytor läggas ut, istället lades den andra ytan ut som en något mindre dvs 10 x 10 meter så att den inte skulle påverkas negativt av en kanteffekt. Denna yta har inte lika många skuggarter i det övre skiktet som 2A vilket gjort att småträden och buskträden diffrensierar sig tydligare från träden än i den andra provytan. Hassel *Corylus avellana* och naverlönn *Acer campestre* verkar klara denna position bra medan oxeln *Sorbus intermedia* har mycket svårt att en hitta position där den inte får stryk. Det mer ljuspräglade övre skiktet verkar ha haft den inverkan att något fler buskarter klarat sig i underväxten än i 2A. Även i denna plot har de mer skuggfördragande arterna skogslönn *Acer platanoides* och skogslind *Tilia cordata* haft en likvärdig höjdtveckling som eken *Quercus robur* vilket kan vara problematiskt genom att man ofta vill ha dessa skuggfördragande arter som en underväxt till eken. Detta ser man även i skötselbeskrivningar där det påpekas att allt för många arter befinner sig i på samma ställe i beståndet.

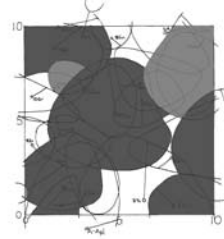


15,1 -



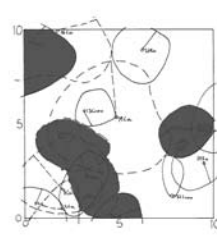
- D Tilia cordata
- CO Quercus robur
- D Acer platanoides
- CO Acer platanoides
- CO Quercus robur
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Quercus robur
- I Acer campestre
- S Sorbus intermedia

8,7 -



- I Cornus sanguinea
- S Acer campestre
- I Corylus avellana
- VS Sorbus intermedia
- S Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- VS Sorbus intermedia
- I Corylus avellana
- VS Sorbus intermedia
- VS Crataegus monogyna
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana

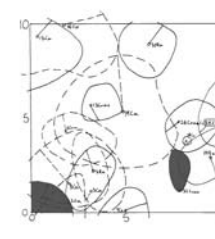
5,0 -



- I Corylus avellana
- S Crataegus monogyna
- S Cornus sanguinea
- S Crataegus mongyna
- S Corylus avellana



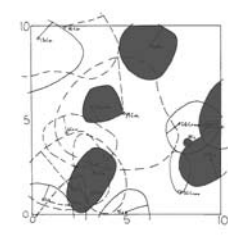
2,9 -



- I Lonicera xylosteum
- VS Crataegus monogyna



1,7 -

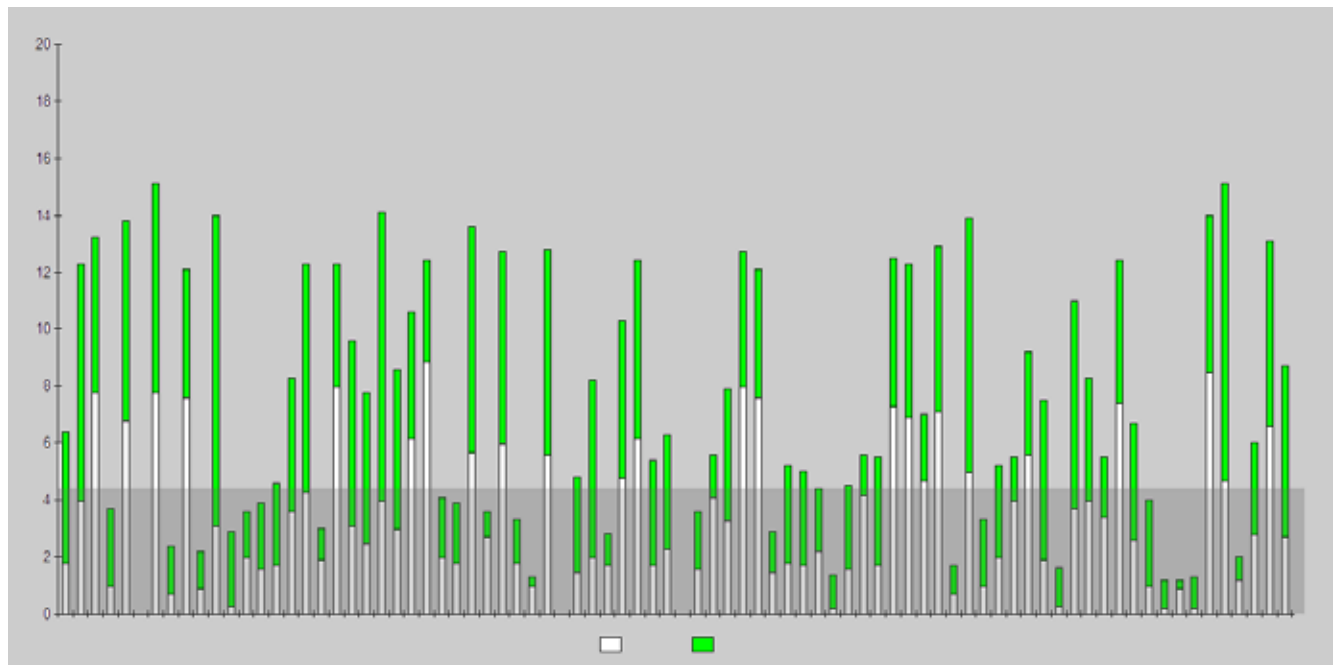
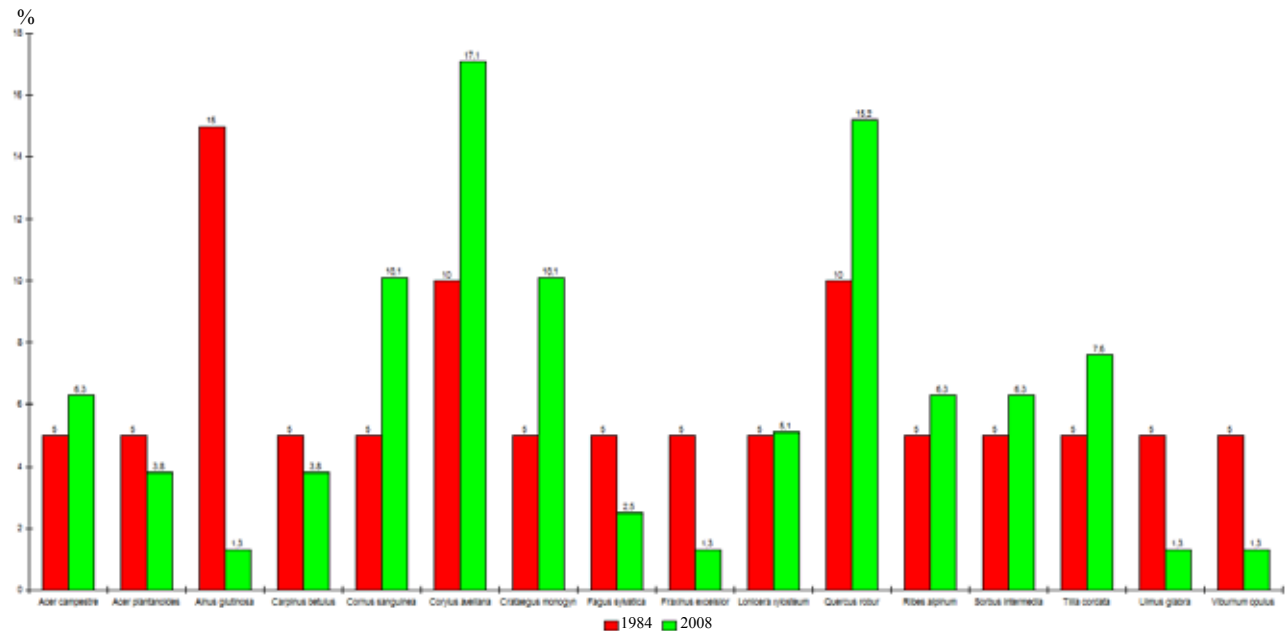
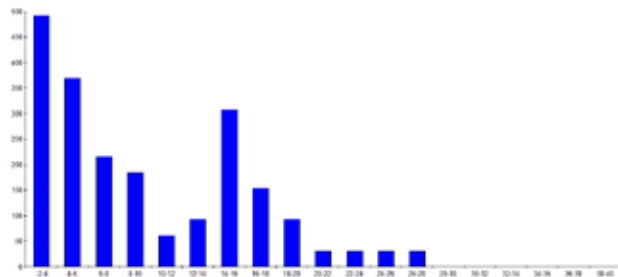


- S Crataegus monogyna
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- VS Cornus sanguinea RK
- VS Cornus sanguinea



## Beståndsdata Alnarp 2

Den rika blandningen av arter har gjort att man fått hugga tämligen hårt för att kunna ha kvar de ljuskrävande arterna i systemet. Detta har gjort att många av träden, speciellt skuggarterna har fått djupa kronor. Resultatet är ett mer individpräglat bestånd dock utan någon tydlig skiktning, utan skiktningen är mer diffus eller diskret. Intressant att fundera kring är hur beståndet skulle ha sett ut med mer ljuspräglade arter, förmodligen har de djupkronade skuggarterna haft en stabiliserande effekt av underväxten vid gallringarna samtidigt som dess djupa kronor försvårar att en tydlig skiktning kan utbildas i beståndet. Generellt kan man se att de flesta arterna i beståndet procentuellt inte har förändrats särskilt mycket förutom amträdet klibbal *Alnus glutinosa* som minskat samt att hassel *Corylus avellana*, ek *Quercus robur* och skogskornell *Cornus sanguinea* har ökat en del i individdominans. En mycket intressant iakttagelse är att inga spontant invandrade arter finns identifierade i beståndet, dock kan fältskiktsetableringen som skett 2003 ha en inverkan på detta. När det gäller DBH-fördelningen kan man se tendenser till en omvänd j-kurva i början (underväxten) som sedan övergår mot något som mer liknar en normalfördelad kurva (trädsiktet).



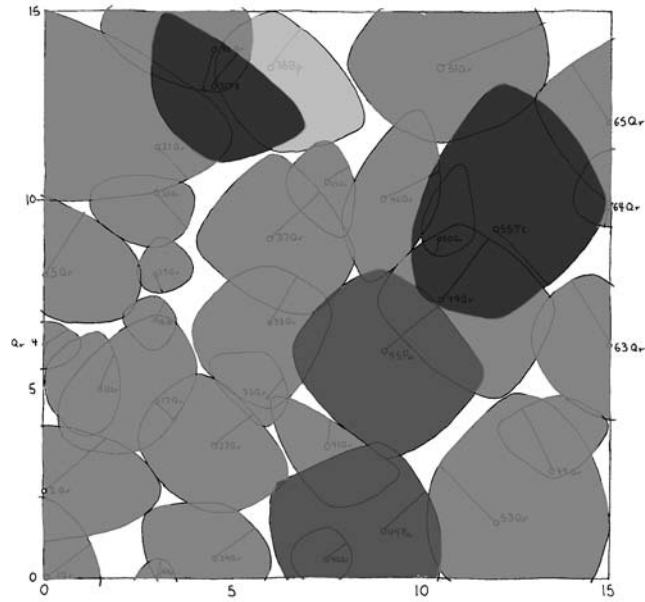




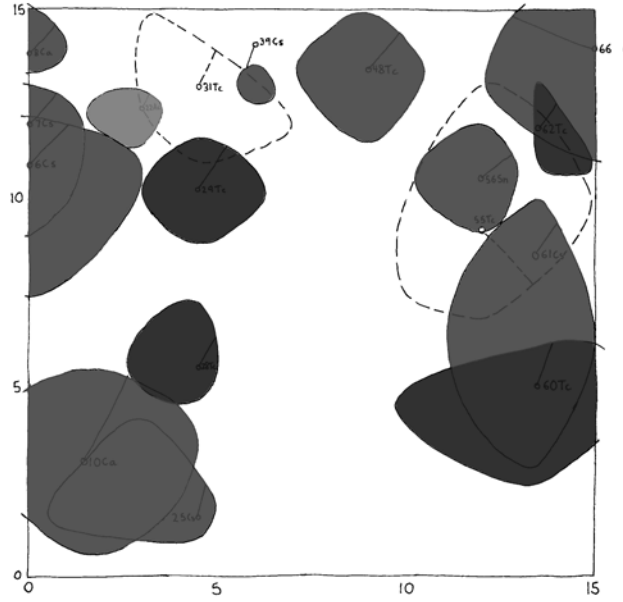
Gustav Richnau - 2009

## Bulltofta 1A

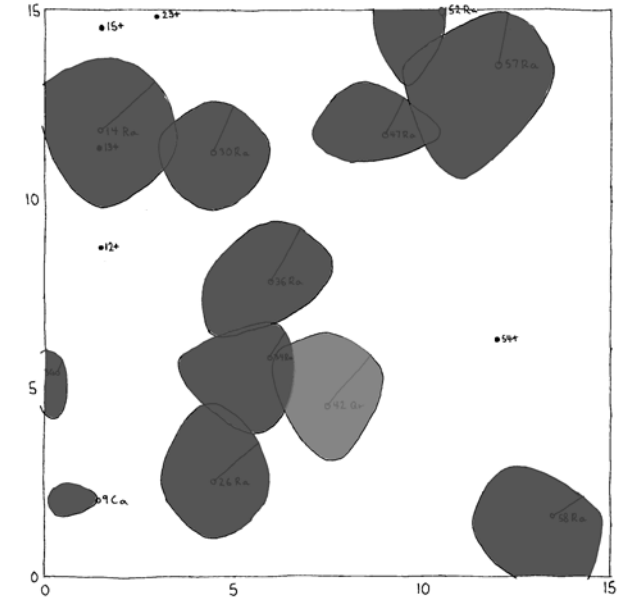
18,1 -



9,0 -

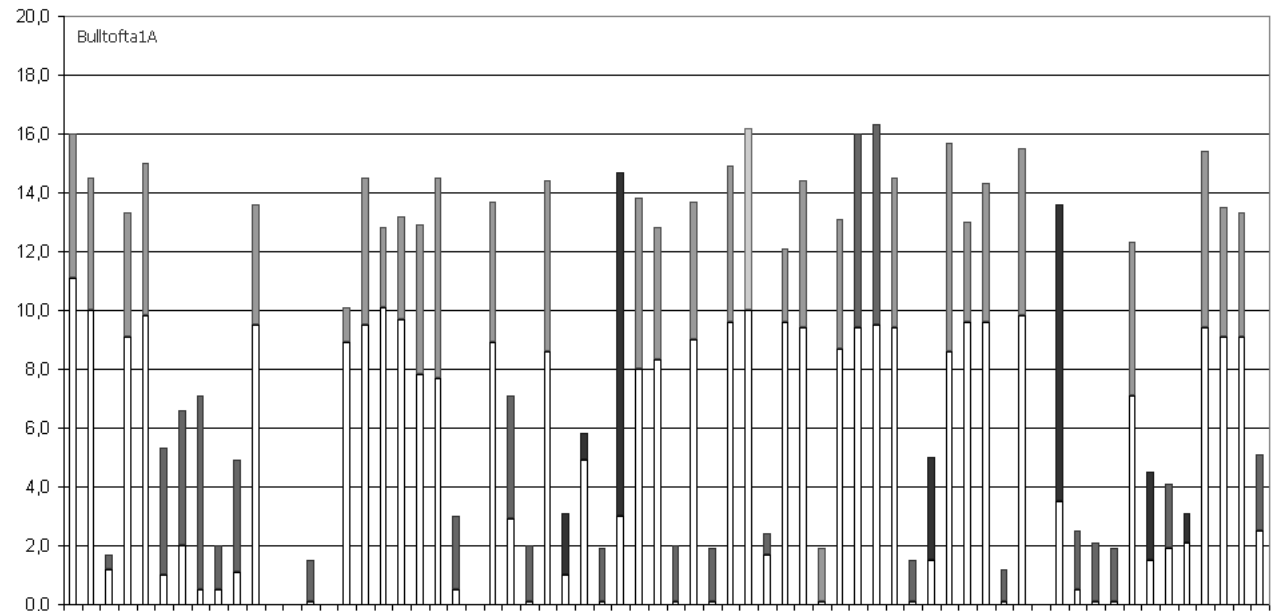


2,1 -

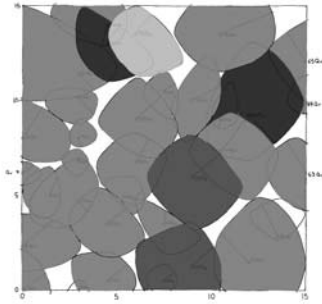


## Bulltofta 1A

I denna provyta är buskskiktet mycket tydligt och utpräglat och måbäret *Ribes alpinum* ger en mycket stark karaktär. Skiktningen är mycket tydlig med busk, mellan och trädskikt. I trädskiktet som domineras av eken kan man se en skillnad där fler skuggarter blir en del av krontaket tillsammans med eken. När eken står enbart med sig själv bildas ett något luckigt krontak men när fler arter integrerar med eken fyller dessa ut dessa luckor i större utsträckning. Notera bör även den tydliga horisontella skillnaden mellan busk- och mellanskiktet.

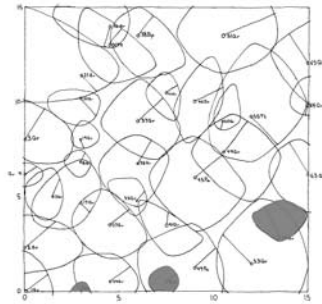


16,3 -



- CO Prunus avium
- D Betula pendula
- CO Prunus avium
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Tilia cordata
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Tilia cordata
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- S Quercus robur
- S Quercus robur
- VS Quercus robur
- S Quercus robur
- S Quercus robur
- VS Quercus robur

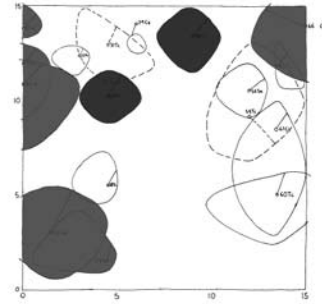
12,3 -



- S Quercus robur
- S Quercus robur
- VS Quercus robur



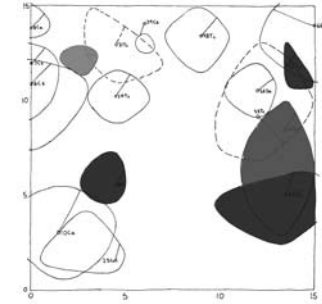
7,1 -



- S Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- I Tilia cordata
- I Cornus sanguinea
- S Corylus avellana
- I Tilia cordata
- I Corylus avellana



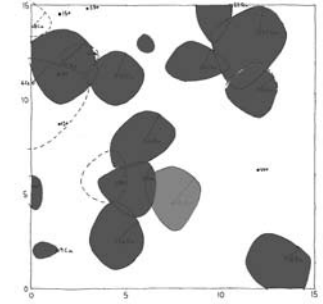
4,5 -



- S Tilia cordata
- I Cornus sanguinea
- S Tilia cordata
- VS Tilia cordata
- S Acer campestre



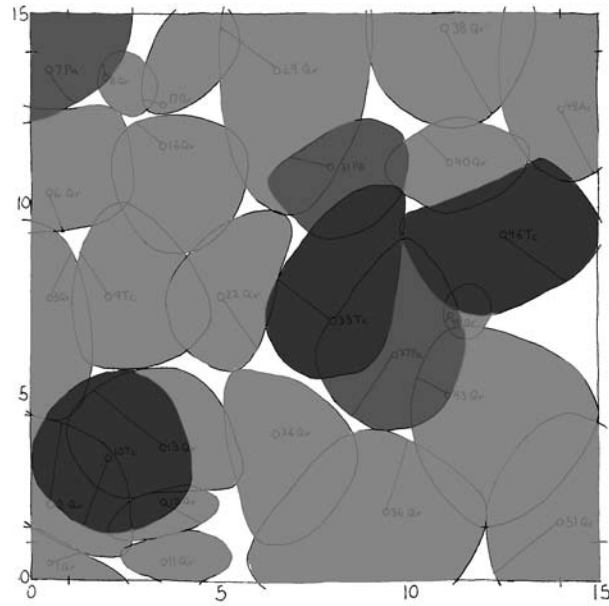
2,5 -



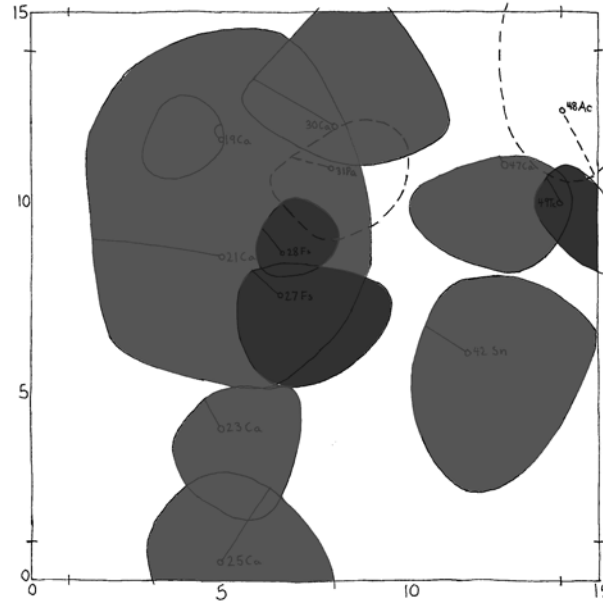
- S Sambucus nigra
- S Cornus sanguinea
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- S Corylus avellana
- VS Corylus avellana
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- I Quercus robur
- I Ribes alpinum
- S Cornus sanguinea
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- S Ribes alpinum

## Bulltofta 1B

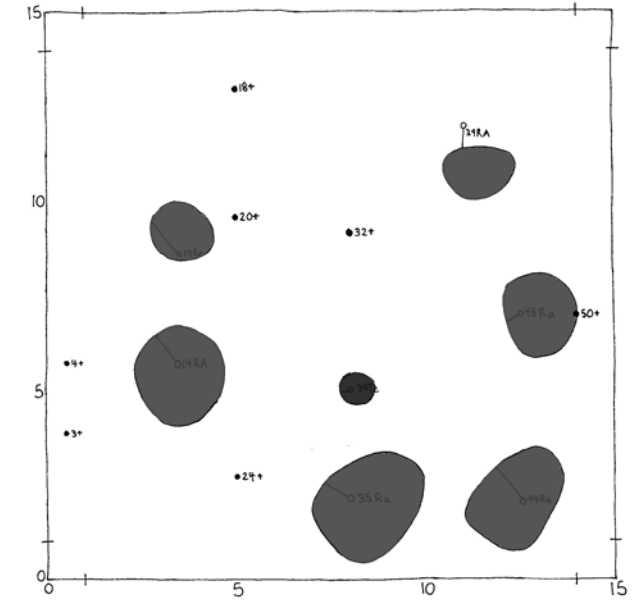
18,1 -



9,0 -

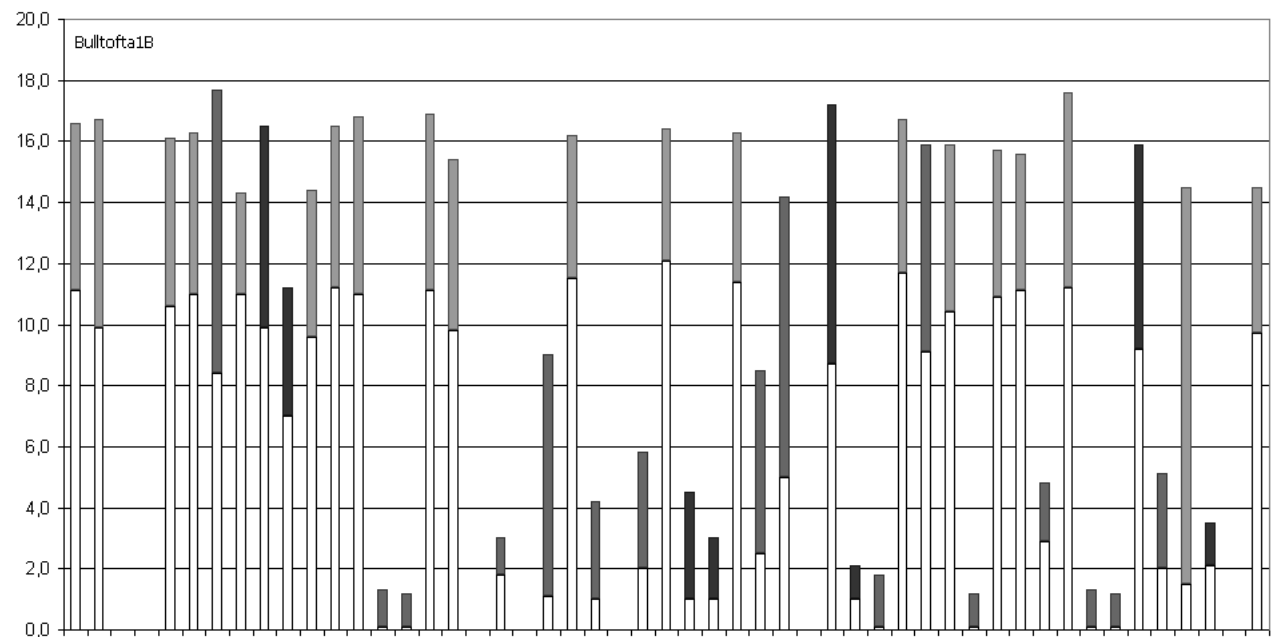


2,1 -

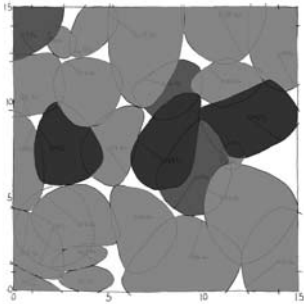


## Bulltofta 1B

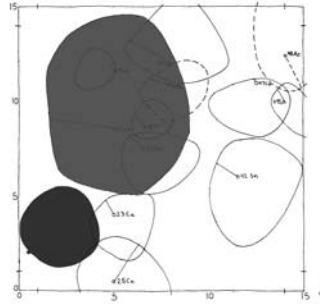
Till skillnad från 1A är mellanskiktet mer utpräglat i detta bestånd vilket gör att buskskiktet inte är lika väl utvecklat. De bokar *Fagus sylvatica* som överlevt har hamnat efter och frysts till underväxten av trädskiktet. Även i denna plot finns en tendens till att luckigheten i krontaket minskar när eken interagerar med andra trädarter. Både fågelbär *Prunus avium* och lind *Tilia cordata* har haft en höjduitveckling som matchar ekarna i beståndet. Noterbart är även att det inte är några dominerande träd i provytan utan merparten är codominanta.



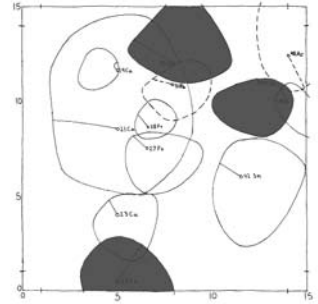
17,7 -



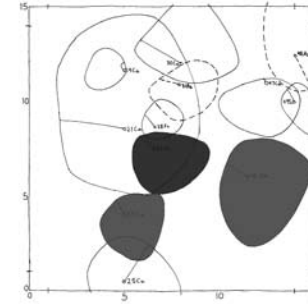
11,2 -



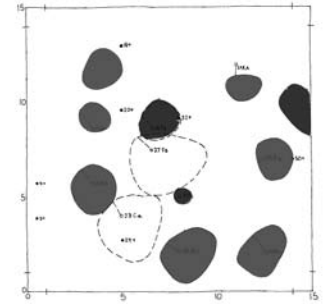
8,5 -



4,8 -



3,5 -



- CO Prunus avium
- CO Quercus robur
- CO Tilia cordata
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Tilia cordata
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Prunus avium
- CO Tilia cordata
- CO Quercus robur
- I Quercus robur
- S Quercus robur
- I Quercus robur
- I Acer campestre
- I Quercus robur
- S Quercus robur
- S Quercus robur
- S Prunus avium

- I Tilia cordata
- I Corylus avellana

- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- S Corylus avellana

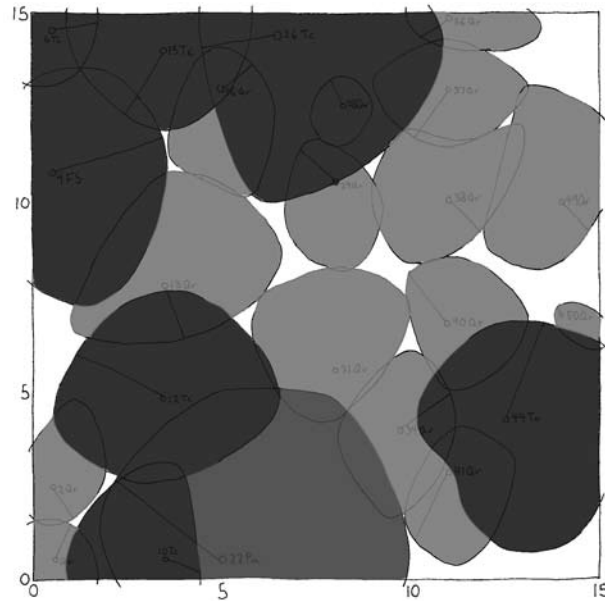
- S Sambucus nigra
- I Fagus sylvatica
- I Corylus avellana

- S Tilia cordata
- I Fagus sylvatica
- S Corylus avellana
- VS Tilia cordata
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- VS Ribes alpinum
- S Ribes alpinum

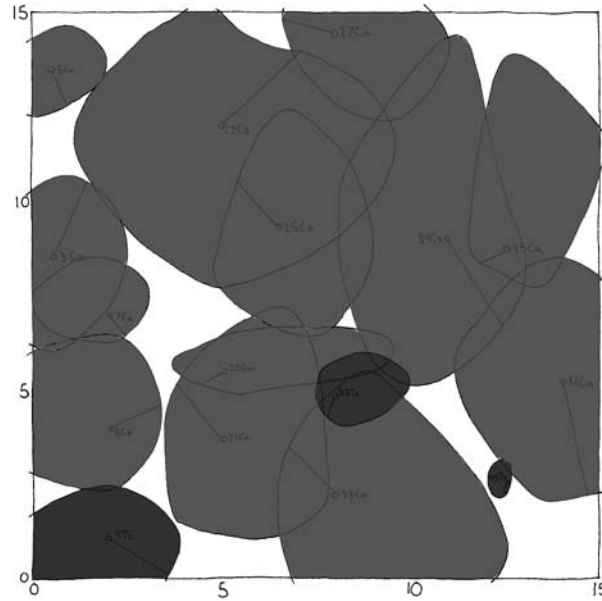


Bulltofta 1C

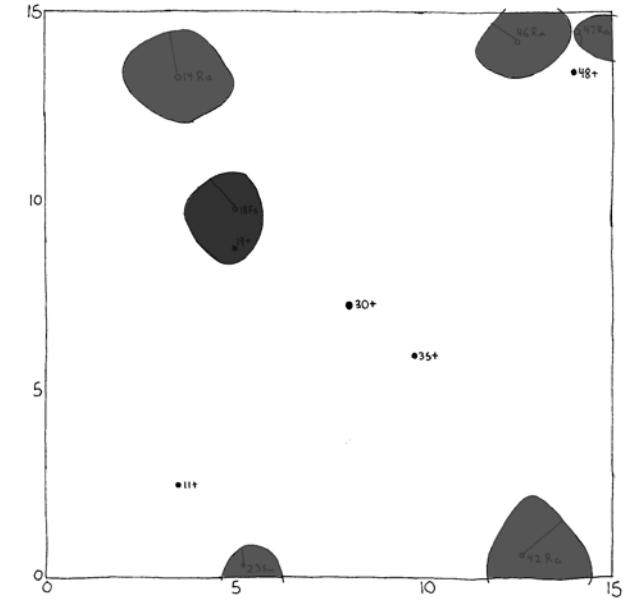
18,1 -



9,0 -

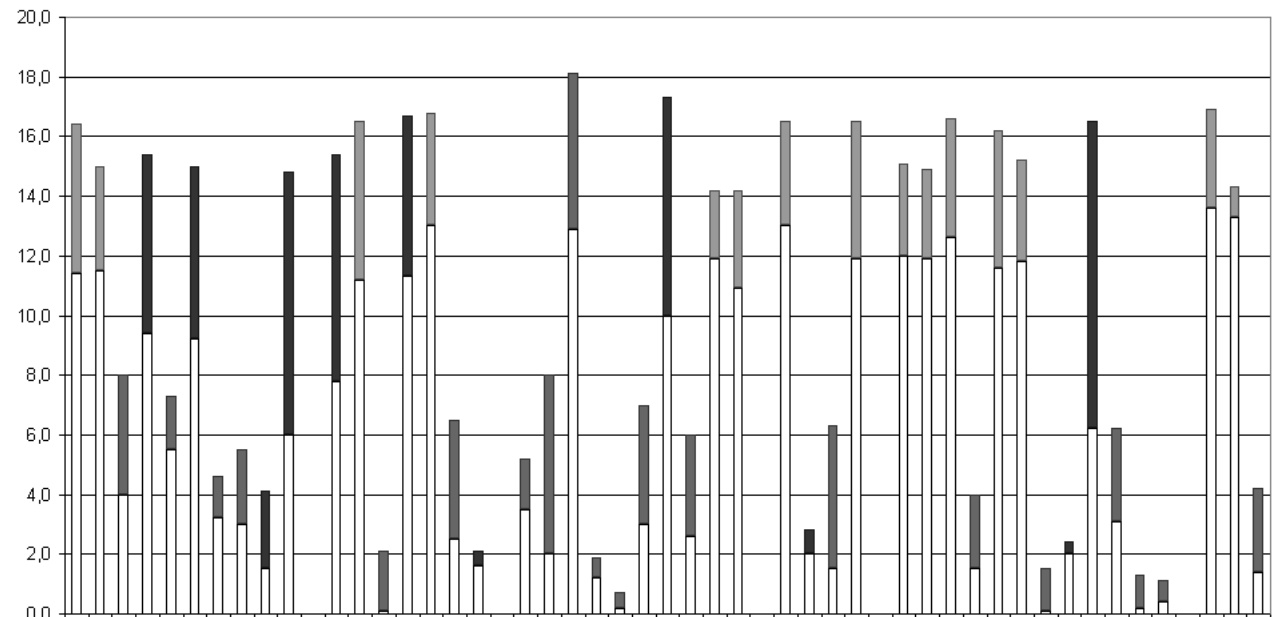


2,1 -

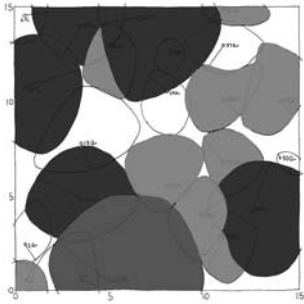


## Bulltofta 1C

Här kan man se en skillnad på skiktens förhållanden till varandra gentemot de två tidigare plotarna. Trädskiktet präglas av mer skuggarter, speciellt boken *Fagus sylvatica* som gått med upp i kronskiktet påverkar underväxten märkbart. Mellanskiktets täckning är hög men det mer skuggföredragande trädskiktet gör att flertalet av hasslarna *Corylus avellana* är undertryckta. Kombinationen av det skuggiga trädskiktet och den stora täckningen i mellanskiktet gör att buskskiktet i denna yta är väldigt svagt utvecklat. Här kan man tydligt se samma tendens som funnits i de tidigare provytorna. När flera arter interagerar så bildas det ett mycket tätare skikt än gentemot när enbart ek *Quercus robur* står för sig själv.

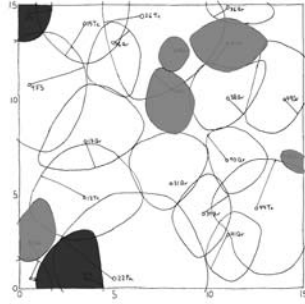


18,1 -



- D Prunus avium
- D Tilia cordata
- I Quercus robur
- I Quercus robur
- D Tilia cordata
- D Quercus robur
- D Tilia cordata
- D Quercus robur
- I Quercus robur
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Tilia cordata
- D Fagus sylvatica
- I Quercus robur
- VS Quercus robur

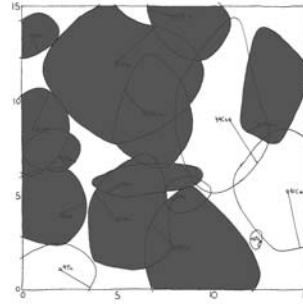
15,0 -



- S Tilia cordata
- I Quercus robur
- I Quercus robur
- S Tilia cordata
- VS Quercus robur
- S Quercus robur
- VS Quercus robur

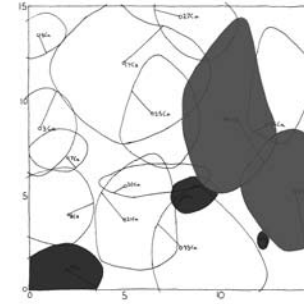


8,0 -



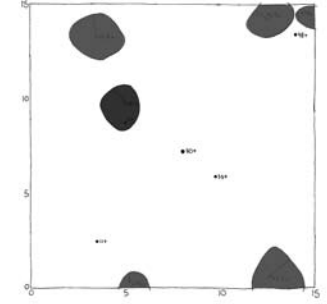
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- I Cornus sanguinea
- I Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Cornus sanguinea
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana

4,2 -



- I Corylus avellana
- S Tilia cordata
- I Cornus sanguinea
- S Tilia cordata
- VS Tilia cordata

2,1 -

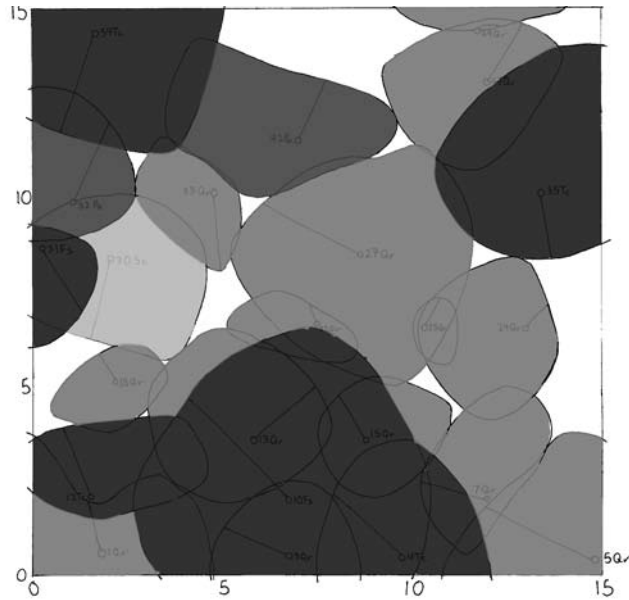


- I Ribes alpinum
- VS Fagus sylvatica
- S Sambucus nigra
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- S Sambucus nigra

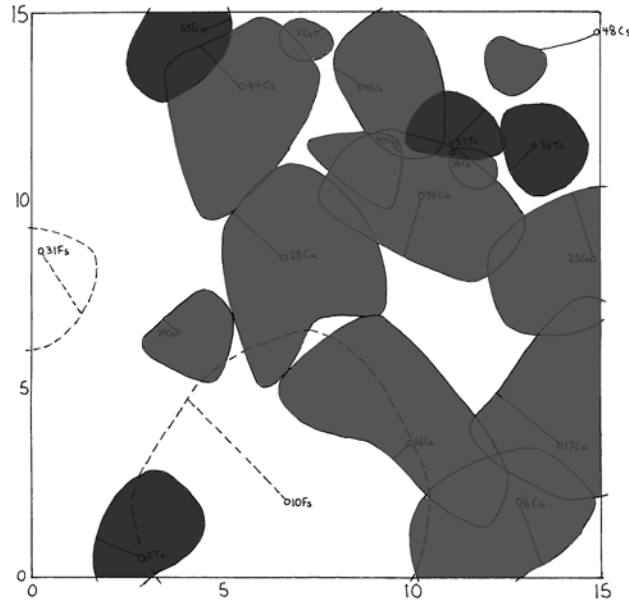


Bulltofta 1D

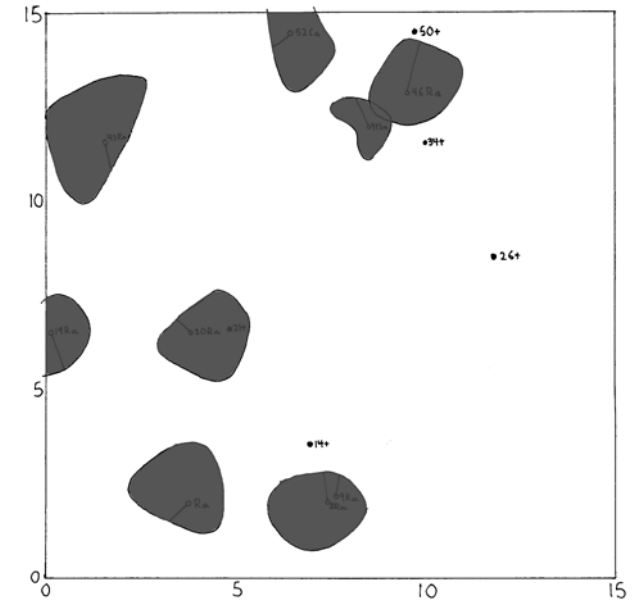
18,1 -



9,0 -

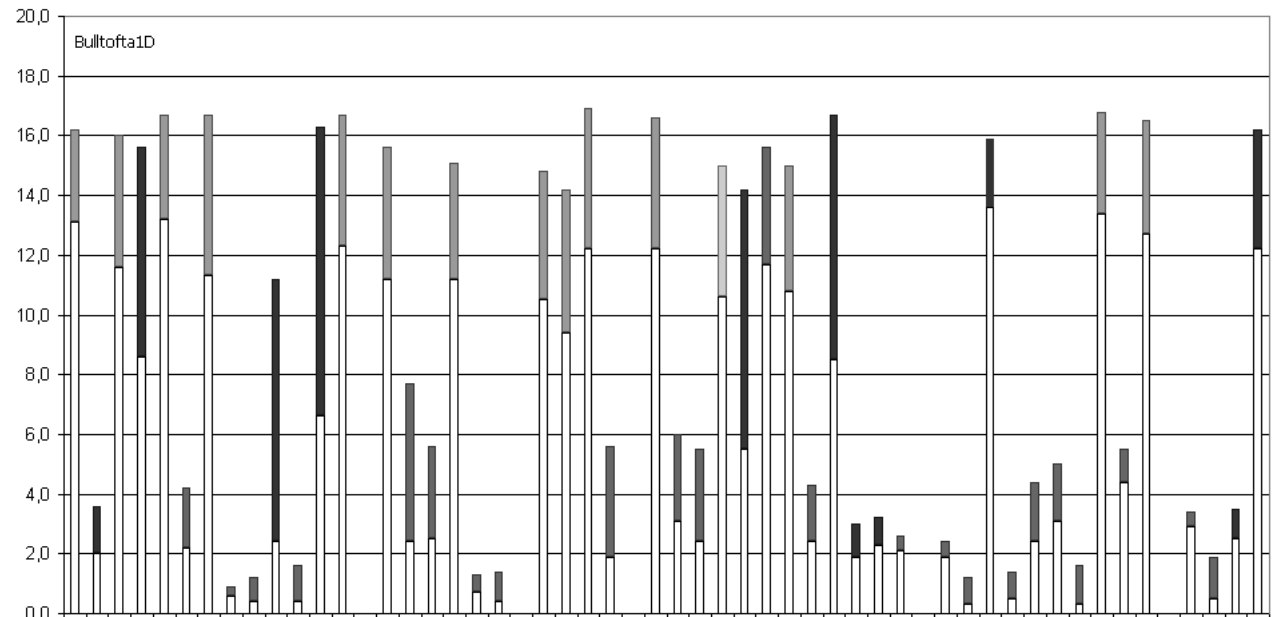


2,1 -



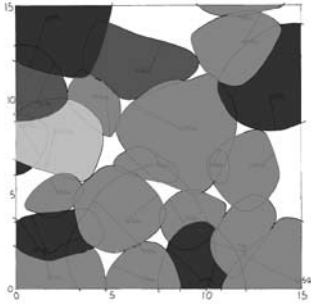
## Bulltofta 1D

Återigen visar boken *Fagus sylvatica* upp sin mycket negativa effekt på skiktningen om den hinner med upp i trädskiktet. Man kan tydligt se hur underväxten orienterar sig bort från den dominerande boken i plotens botten. Att mellanskiktet orienterar sig horisontellt under ljusträden är också tydligt och återigen är buskskiktets position skild från mellanskiktets. Andelen skuggträd i trädskiktet ger även samma effekt som i den tidigare ploten och många av hasslarna är undertryckta i beståndet. Även buskskiktet visar tendens till att ta stryk och är inte alls lika väl utvecklat som i tex plot 1A. Precis som i 1C kan man även se att om lindan *Tilia cordata* stubbas tillbaka så stannar stubbskotten kvar och blir en del av underväxten istället för att återkolonisera sin plats i trädskiktet.



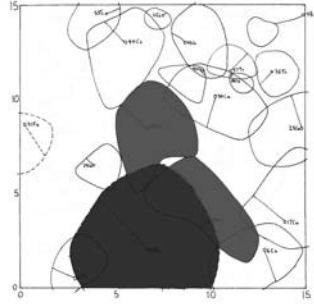


16,9 -



- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- D Tilia cordata
- I Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- S Quercus robur
- I Tilia cordata
- D Tilia cordata
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- I Prunus avium
- I Tilia cordata
- CO Quercus robur
- D Prunus avium
- S Quercus robur
- I Salix caprea
- I Quercus robur
- S Quercus robur
- I Fagus sylvatica
- VS Quercus robur

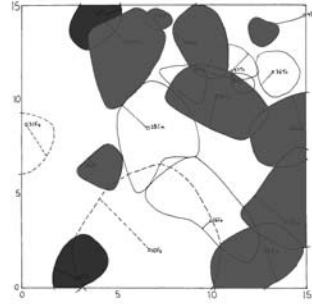
11.2 -



- I Fagus sylvatica
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana



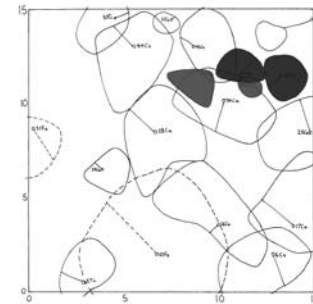
5,6 -



- S Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- VS Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- S Corylus avellana
- S Cornus sanguinea
- S Tilia cordata
- S Tilia cordata
- VS Cornus sanguinea



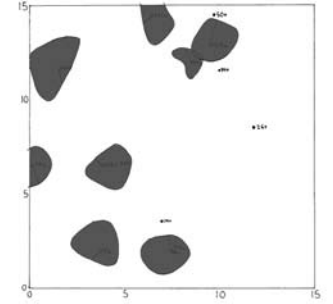
3,2 -



- S Tilia cordata
- S Tilia cordata
- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea



1,9 -

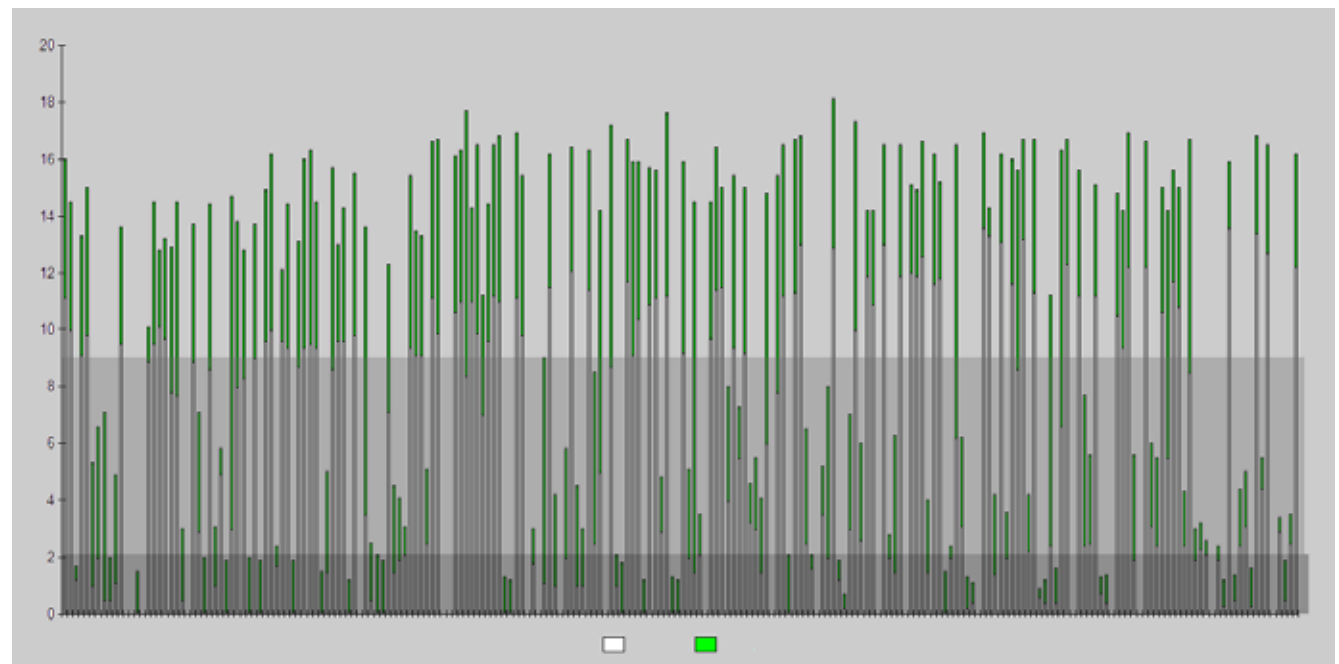
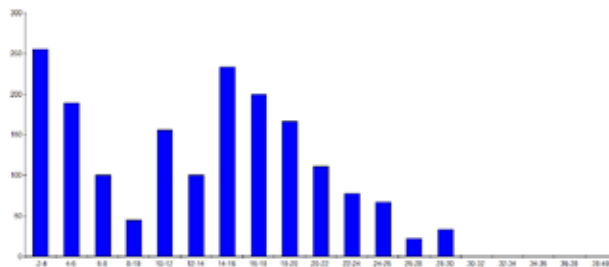
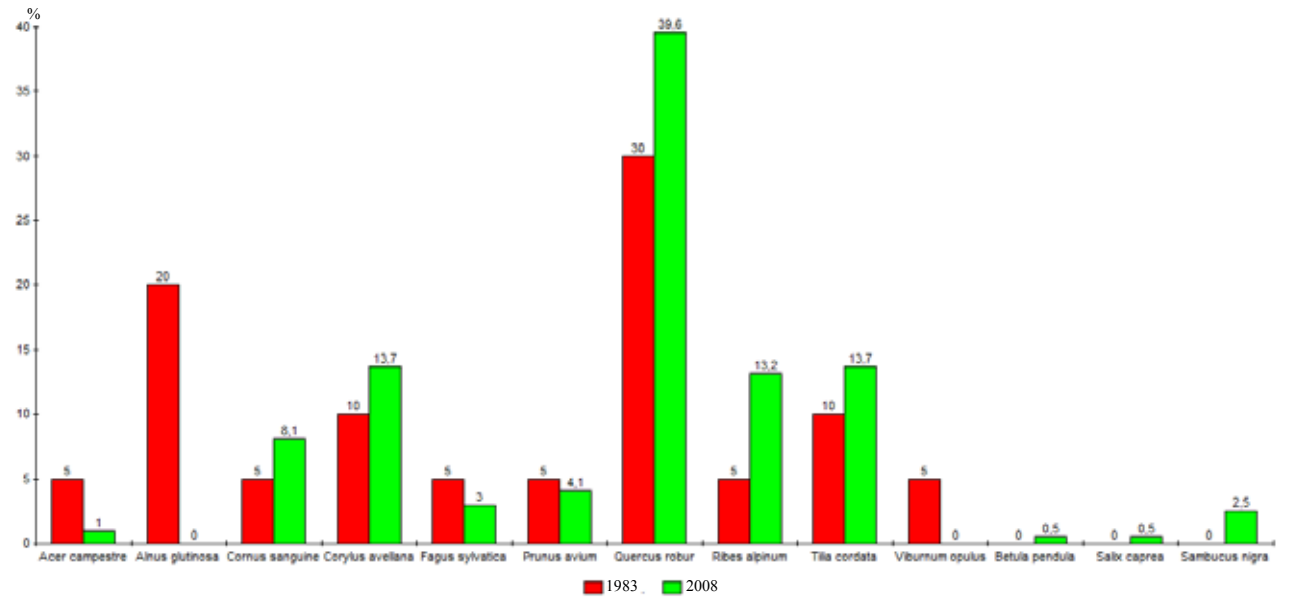


- S Corylus avellana
- I Ribes alpinum
- I Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- S Sambucus nigra
- S Ribes alpinum
- VS Ribes alpinum



## Beståndsdata Bulltofta 1

Kronorna i detta bestånd är betydligt högre upplyfta än i många av de andra bestånden som undersökts vilket gjort att en tydlig skiktning har utvecklats. Den höga andelen trädararter i trädskiktet som behövs för att lyfta kronorna uppåt har dock gjort att mellanskiktet inte är så utbildat. Eken *Quercus robur* är en nyckelart och när den får stå för ensam utan andra mer skuggtåliga arter ger den upphov till ett mer lyckigt krontak. Detta syns i profildiagrammet där antalet träd som kommer med i profilen ökar kring mitten när eken blandas upp med fågelbär *Prunus avium* och lind *Tilia cordata*. Alla amträd har avvecklats och ekens *Quercus robur*, hasselns *Corylus avellana* och måbärets *Ribes alpinum* procenttal har ökat i beståndet medan merparten av skuggträdarternas andel gått ner lite, förutom lindens som dock även utgör en del av underväxten som stubbad individ. Mellanskiktet och buskskiktet är ofta horisontellt separerade ifrån varandra. DBH-fördelningen har tendenser till tre ganska linjärt minskade områden med hack emellan.

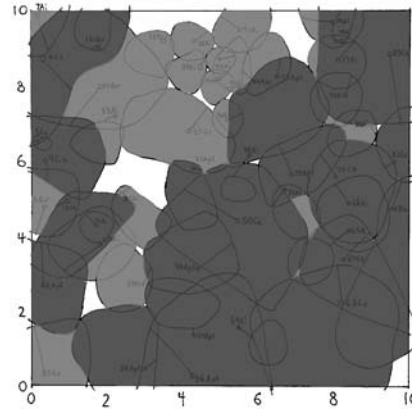




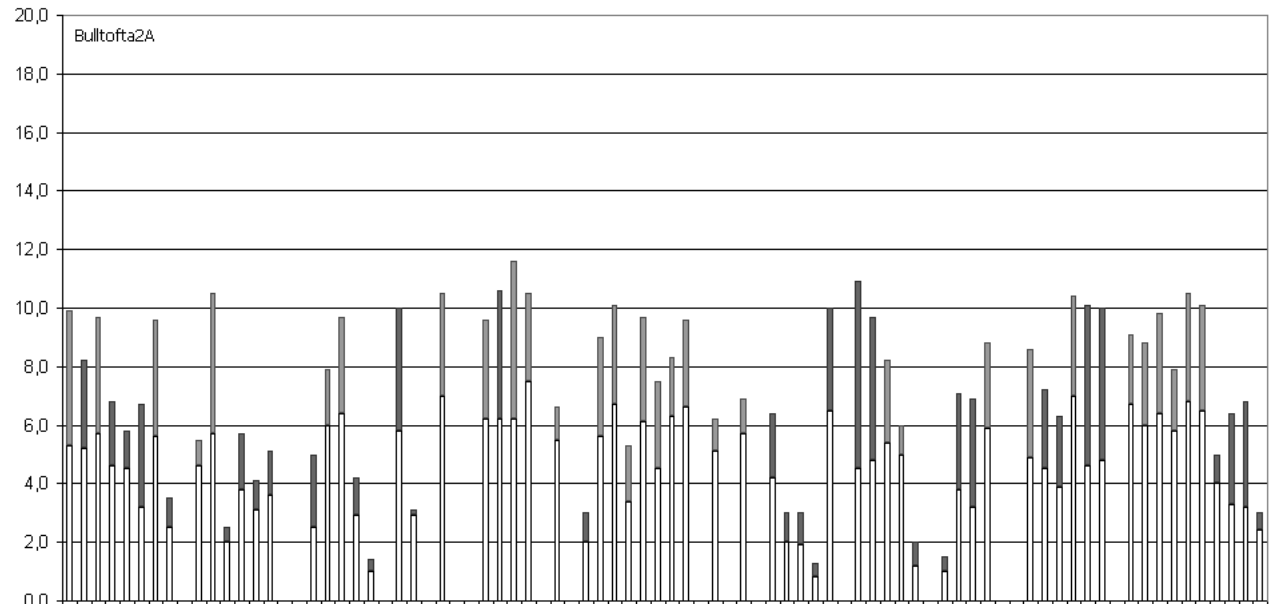
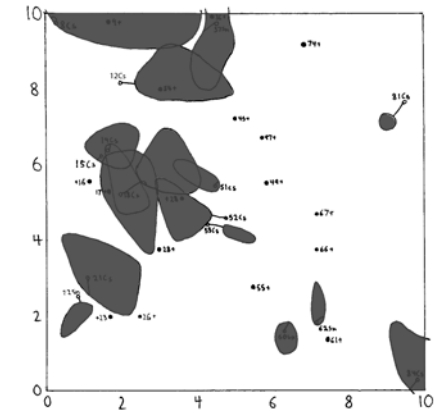
## Bulltofta 2A

Detta bestånd är rent estetiskt inte mycket att hurra för. Alla döda grenar och individer ger ett väldigt ovårdat intryck, tilläggs bör att det såg ännu värre ut innan ploten lades ut genom att detta arbete gjorde att en hel del dött material trampades ner. Gråalen *Alnus incana* visar tydligt i denna plot sin nackdel som amträäd. När den gallrats, har den svarat med att skjuta en enorm mängd rotskott vilket ger ett mycket slyigt intryck samtidigt som gallringen inte alls gynnat huvudarterna på det sätt man velat. Förutom detta har skogskornell *Cornus sanguinea*, i denna stressade situation, börjat skjuta massor med rotskott som ytterligare förstärker den slyiga känslan. Skogstryn *Lonicera xylosteum* har inte alls klarat sig bra trots sina skugggenskaper, kanske beror det på att skogskornellen lagt sig som ett tätt lock över buskarterna i beståndet. Även smällspirean *Physocarpus opulifolius* är mer död än levande och dess närvaro förbryllar en del men troligtvis har den förväxlats och planterats som skogsolvon *Viburnum opulus*. Arternas blad är nämligen väldigt lika varandra.

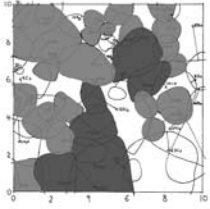
13,5 -



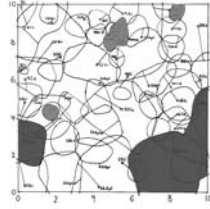
5,1 -



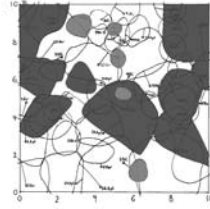
11,6 -



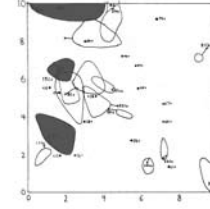
8,3 -



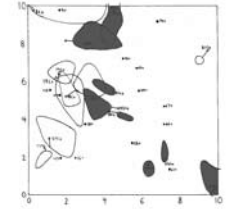
6,9 -



4,2 -



3,1 -



- D Quercus robur
- D Acer platanoides
- I Acer platanoides
- D Quercus robur
- I Alnus incana
- CO Alnus incana
- I Alnus incana
- S Alnus incana
- CO Acer platanoides
- S Alnus incana
- I Alnus incana
- I Acer platanoides
- D Acer platanoides
- CO Acer platanoides
- D Quercus robur
- CO Alnus incana
- S Acer platanoides
- CO Quercus robur
- I Alnus incana
- CO Alnus incana
- CO Alnus incana
- CO Alnus incana
- I Alnus incana
- S Alnus incana
- I Alnus incana
- S Alnus incana
- VS Alnus incana
- CO Alnus incana



- I Alnus incana
- CO Acer platanoides
- S Alnus incana
- S Alnus incana
- VS Alnus incana
- VS Alnus incana
- I Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea

- S Cornus sanguinea
- VS Alnus incana
- S Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- S Alnus incana
- S Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- S Alnus incana
- VS Alnus incana
- VS Alnus incana
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Quercus robur
- S Alnus incana
- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea

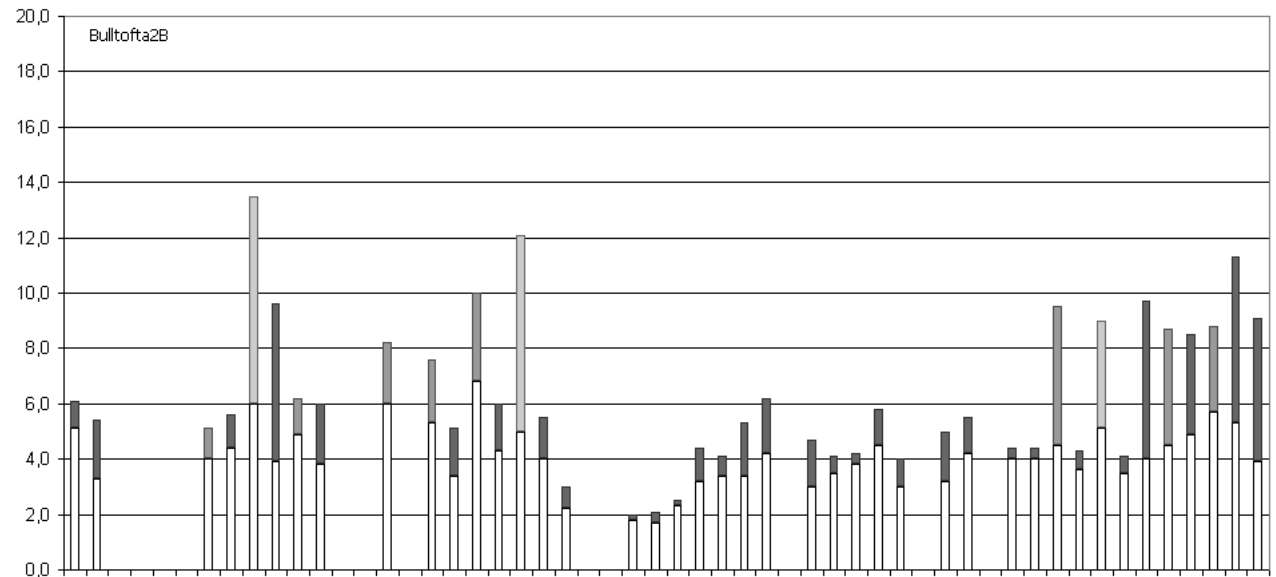
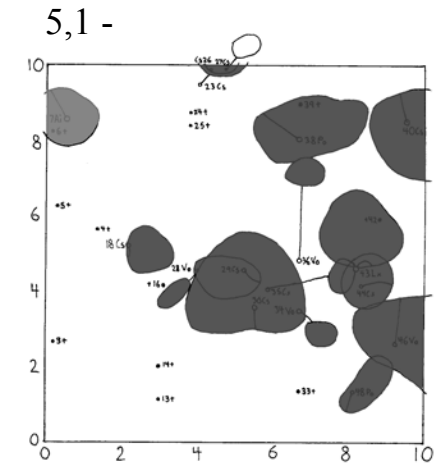
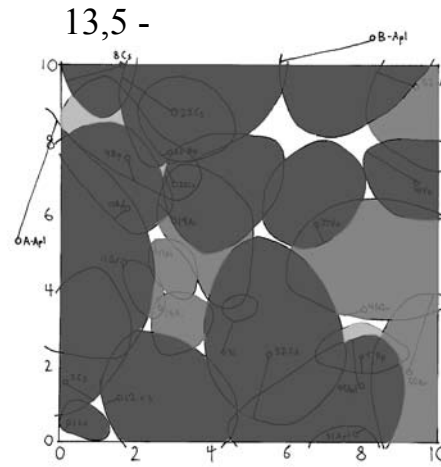
- S Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea



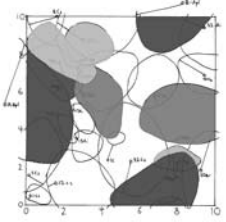
- VS Viburnum opulus
- S Cornus sanguinea
- S Sambucus nigra
- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- VS Lonicera xylosteum
- VS Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- VS Cornus sanguinea

## Bulltofta 2B

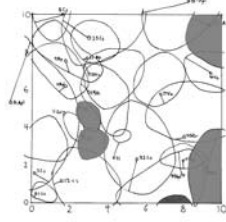
Även i denna provyta är det kompakt med dött material. Täckningsgraden är om man studerar kronprojektionerna inte överdrivet hög men ändå är det väldigt mycket dött material i ytans nedre delar. Anledningarna till detta är svårt att med säkerhet fastslå, men aspekter som troligen spelar in är att marken troligen kan vara av sämre dignitet än för de andra bestånden i Bulltofta vilket gör att det inte är främst ljuset som är en avgörande faktor. Ytterligare verkar det som att skogskornellen *Cornus sanguinea* och de andra buskarterna bildar ett tätt skikt som befinner sig tämligen nära marken vilket gör att det diffusa sidoljuset i beståndet blir väldigt litet.



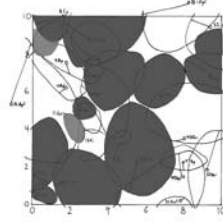
13,5 -



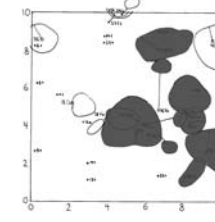
8,8 -



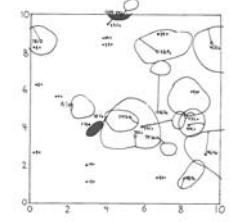
6,2 -



4,7 -



3,0 -



- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Acer platanoides
- I Alnus incana
- CO Acer platanoides
- S Acer platanoides
- CO Quercus robur
- CO Acer platanoides
- CO Betula pendula

- I Alnus incana
- CO Quercus robur
- I Acer platanoides
- I Alnus incana
- S Alnus incana

- I Cornus sanguinea
- VS Quercus robur
- S Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- S Viburnum opulus
- I Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- S Viburnum opulus
- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- VS Alnus incana
- S Cornus sanguinea

- VS Viburnum opulus
- S Cornus sanguinea
- VS Lonicera xylosteum
- VS Skogskornell
- S Viburnum opulus
- VS Viburnum opulus
- S Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Physocarpus opulifolius
- VS Physocarpus opulifolius

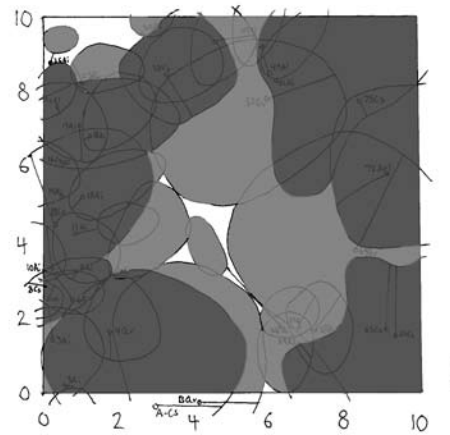
- VS Cornus sanguinea
- VS Viburnum opulus
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea



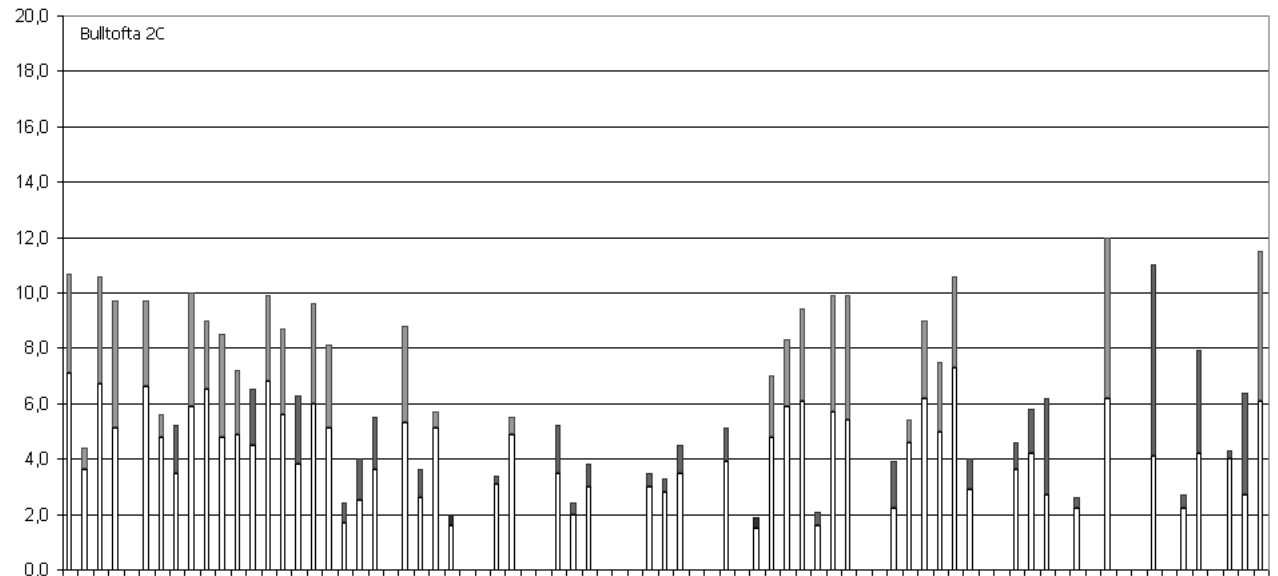
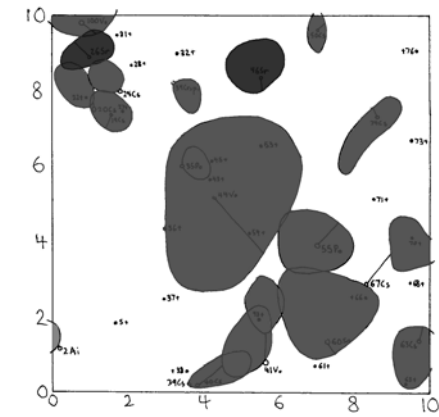
## Bulltofta 2C

Precis som i de tidigare provytorna dominerar gråal *Alnus incana*, skogskornell *Cornus sanguinea* och dött material. Den skiktning som utbildas är troligen om man studerar krondjupsdiagrammet och ljuskonkurrenszonerna, uppbyggd av fler tämligen kortkronade individer vilket troligen gör att den egentliga täckningsgraden i det övre skiktet sett från användandet av ljus kan bli väldigt högt i beståndet. Man kan även se samma tendens som tidigare där skogskornellen *Cornus sanguinea* med sitt slängiga växtsätt effektivt hittar alla ljusluckor vilket gör att många av buskarternas kronor vävs in i varandra och bildar en tätt väv av löv.

13,5 -

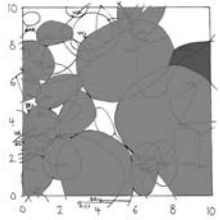


5,1 -

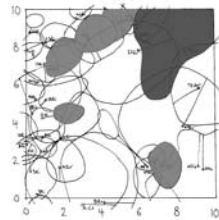




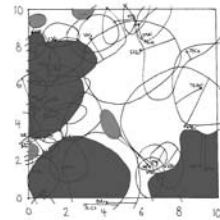
12,0 -



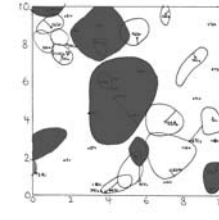
8,3 -



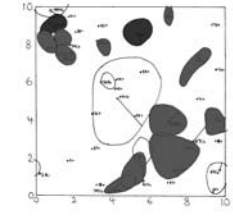
6,5 -



5,2 -



4,0 -



- D Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Acer platanoides
- I Alnus incana
- CO Alnus incana
- I Alnus incana
- I Alnus incana
- D Quercus robur
- I Alnus incana
- I Alnus incana
- CO Quercus robur
- I Alnus incana
- I Alnus incana
- S Alnus incana
- I Alnus incana
- I Alnus incana
- I Alnus incana
- I Alnus incana

- I Alnus incana
- I Alnus incana
- I Cornus sanguinea
- S Alnus incana
- S Alnus incana
- S Alnus incana



- I Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- I Cornus sanguinea
- S Cornus sanguinea
- VS Alnus incana
- S Alnus incana
- S Cornus sanguinea
- VS Alnus incana
- VS Alnus incana



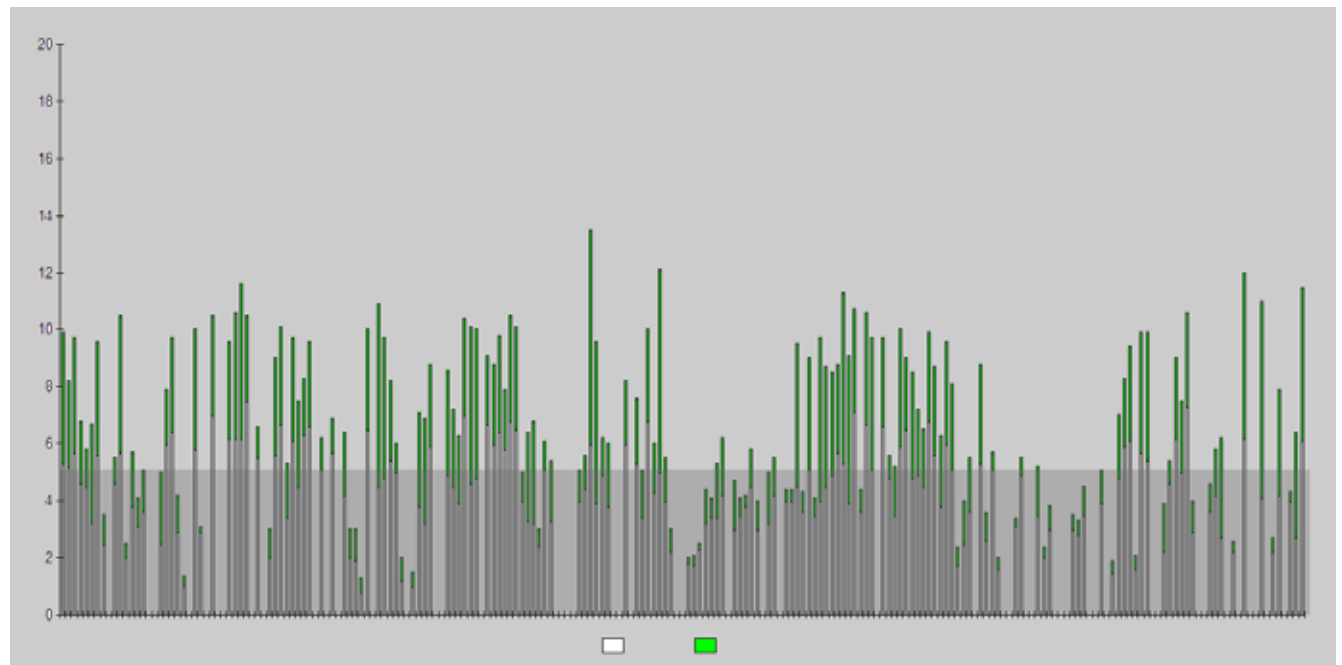
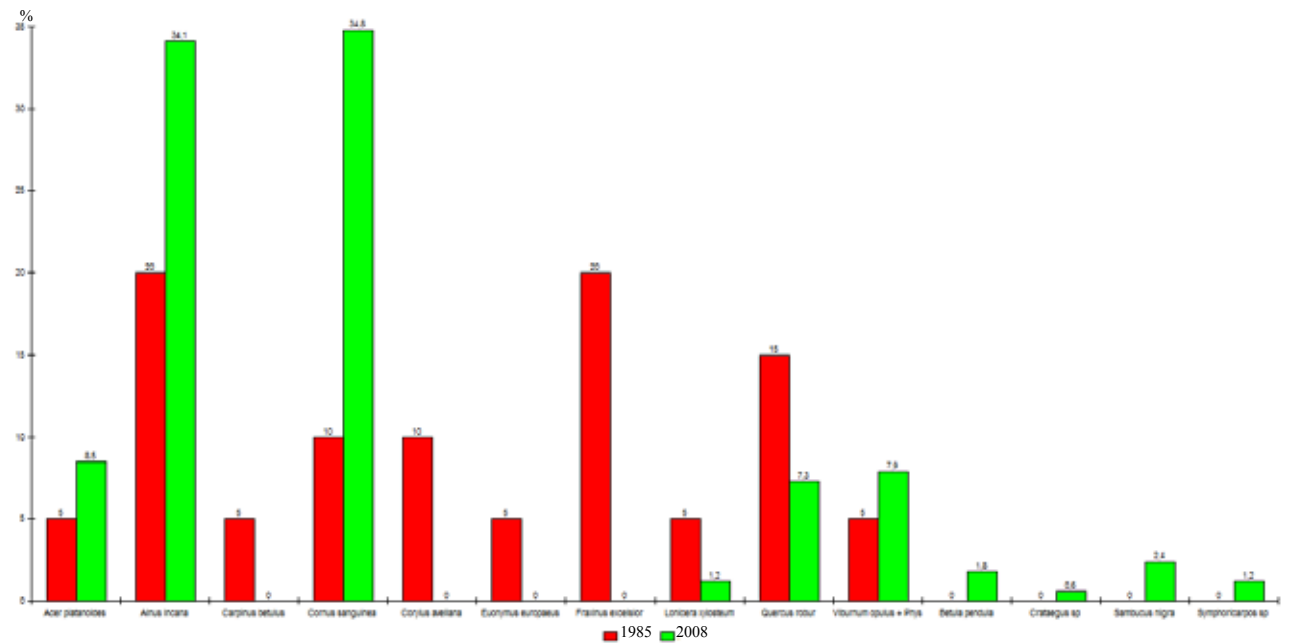
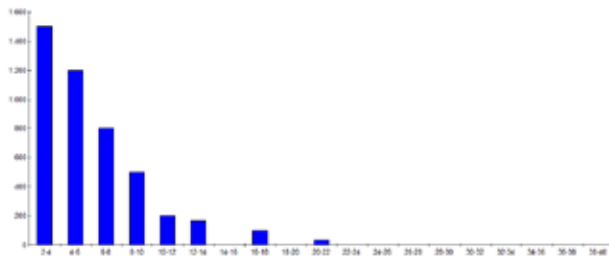
- S Cornus sanguinea
- S Viburnum opulus
- I Viburnum opulus
- S Cornus sanguinea
- VS Viburnum opulus
- VS Alnus incana
- VS Viburnum opulus

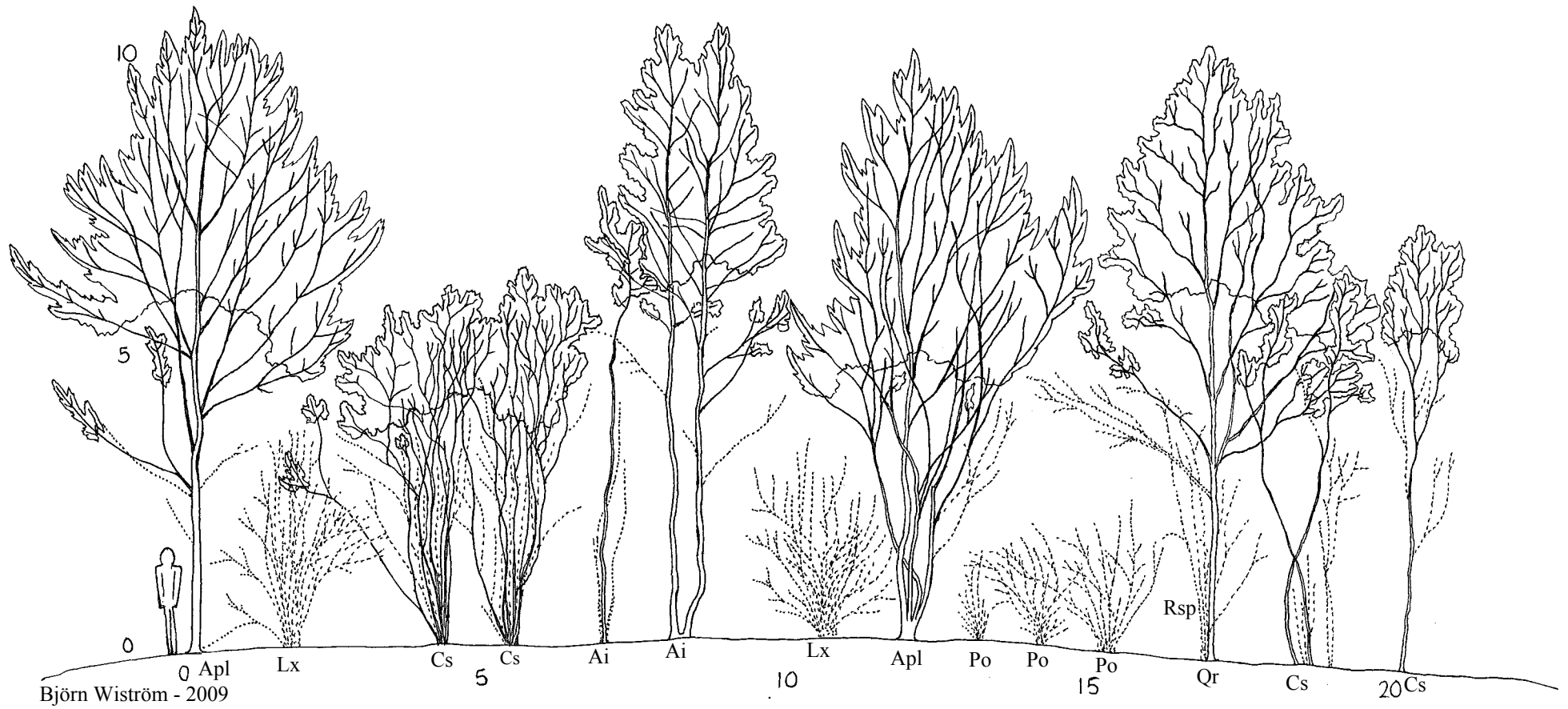
- VS Cornus sanguinea
- S Sambucus nigra
- VS Physocarpus opulifolius
- VS Physocarpus opulifolius
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Cornus sanguinea
- VS Crataegus sp
- VS Cornus sanguinea
- VS Symphoricarpos sp
- VS Symphoricarpos sp



## Beståndsdata Bulltofta 2

Detta bestånd har till stor del tagits över av gråalen *Alnus incana* och skogskornellen *Cornus sanguinea*, deras rotskottsskjutande förmåga har gjort att deras individdominans är mycket stor. Betänkas bör även gråalen är tänkt som amträäd, den skulle egentligen alltså vara helt borta vid det är laget. Notera att profildiagrammet som gjorts har lagts mellan två provvytor och i en något glesare del bara för att det skulle vara möjligt att se det som skulle registreras någorlunda bra, samt för att inte alltför mycket dött material skulle ha trampats ner i det tidigare registreringsarbetet. Den procentuella förändringen av arter är något osäker på grund av osäkerheten i bestämmandet av den slutgiltiga planteringsammansättningen. I profildiagrammet ser man tydligt att skogskornellen *Cornus sanguinea* inte beter sig som en halvhög buske utan mer som en slingrande orm som kommer sig högt upp och slänger ut smågrenar i alla små ljusluckor. DBH-fördelningen är svagt omvänt j-formad.



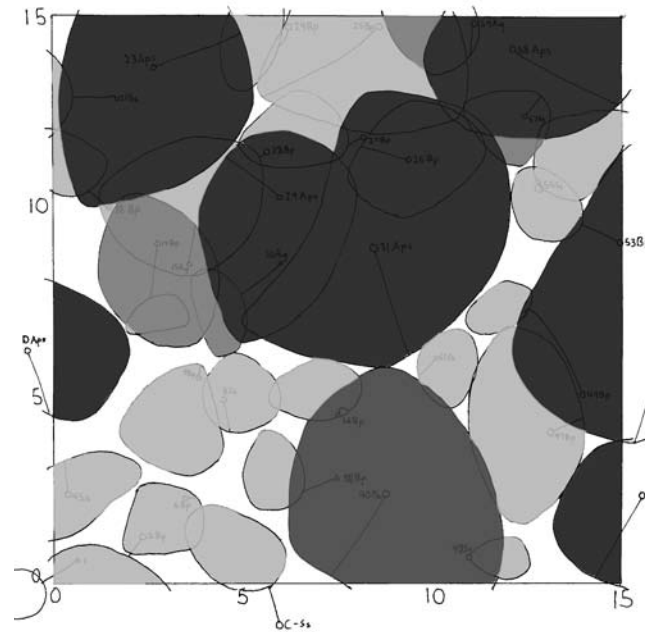


Björn Wiström - 2009

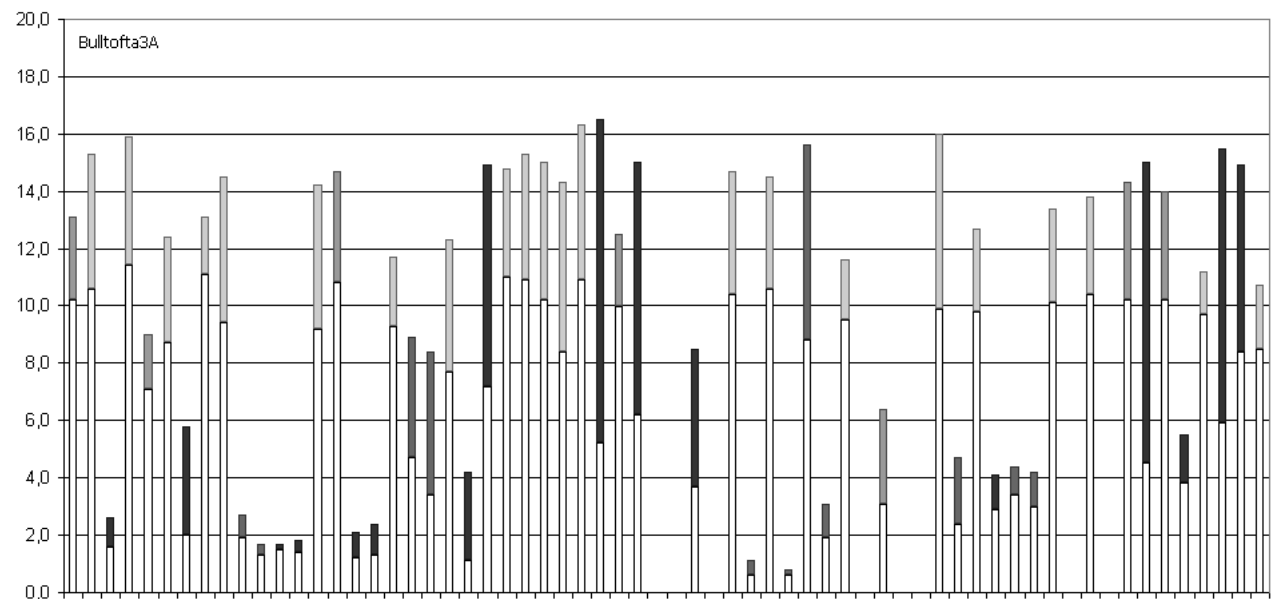
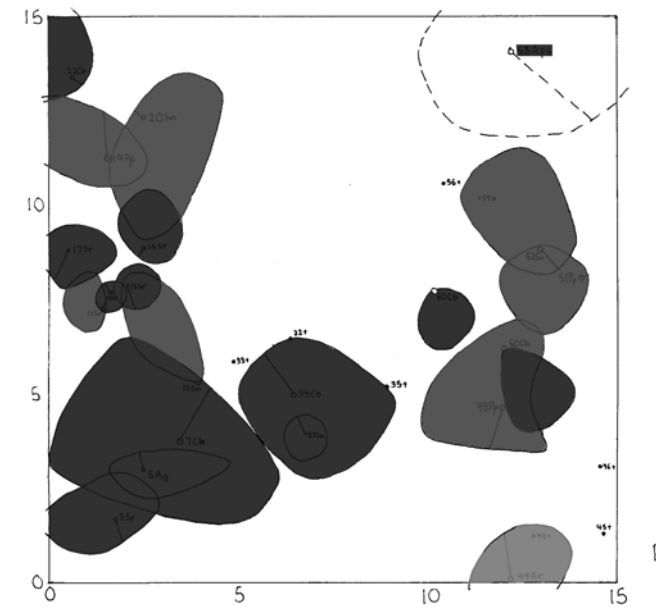
## Bulltofta 3A

Skillnaden i täckningsgraden i krontaket där enbart ljusarter växer tillsammans och där ljusegenskaperna är mer blandad är väldigt tydlig i denna provytan. Underväxten är dessutom nästan helt orienterad bort ifrån skuggarten tysklönnen *Acer pseudoplatanus* där den regerar i kronskiktet. Notera även hur djupa kronor dessa har utvecklat. Merparten av den fläder *Sambucus nigra* som finns i ploten verkar vara frösådd och inte planterade exemplar. Avenboken trivs hyfsat i underväxten men verkar ändå en aning stressad. Häggen *Prunus padus* är väldigt slängig och ovårdad i sätt växtsätt. De häckviden *Salix x smithiana* som finns kvar har ofta en kandelaberform men har mycket svårt att klara sig och har stressats högt upp och är betydligt högre än vad som var målet i den ursprungliga målbeskrivningen. Snöbären *Symphoricarpos rivularis* som klarat sig kvar är överlag ganska risiga och inte alls så välutvecklade så att de ger ett lågt buskskikt i beståndet.

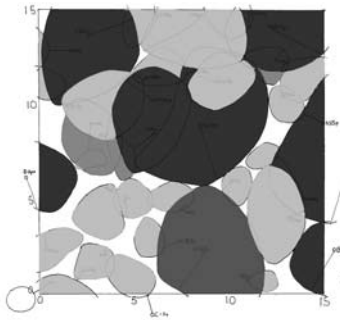
18,1 -



9,0 -

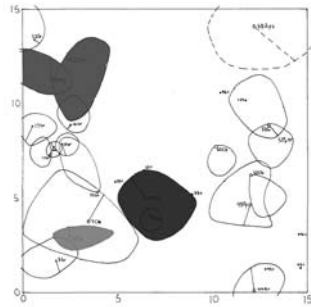


16,5 -



- D Acer pseudoplatanus
- CO Betula pendula
- D Betula pendula
- S Salix x smithiana
- D Prunus avium
- D Acer pseudoplatanus
- CO Betula pendula
- D Betula pendula
- D Acer pseudoplatanus
- D Acer pseudoplatanus
- CO Betula pendula
- D Acer pseudoplatanus
- CO Acer pseudoplatanus
- I Betula pendula
- S Betula pendula
- CO Alnus glutinosa
- CO Betula pendula
- I Betula pendula
- S Betula pendula
- S Alnus glutinosa
- S Betula pendula
- I Alnus glutinosa
- S Salix x smithiana
- S Betula pendula
- VS Alnus glutinosa
- S Salix smithiana
- S Betula pendula
- S Alnus glutinosa
- CO Betula pendula
- S Salix x smithiana
- I Betula pendula
- VS Salix x smithiana
- VS Salix x smithiana
- VS Salix x smithiana

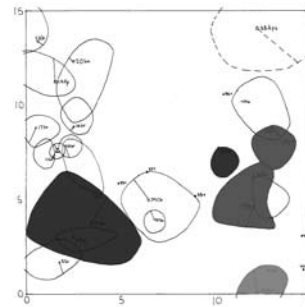
9,0 -



- S Alnus glutinosa
- S Prunus padus
- I Carpinus betulus
- I Sambucus nigra

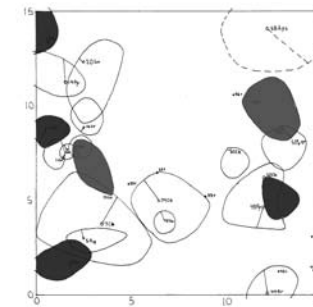


6,4 -



- S Quercus robur
- I Carpinus betulus
- VS Carpinus betulus
- S Prunus padus
- VS Prunus padus

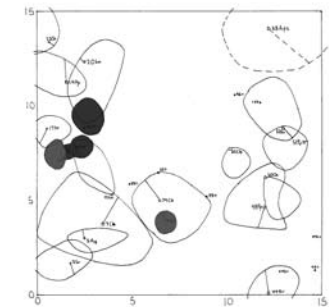
4,2 -



- S Carpinus betulus
- VS Sambucus nigra
- VS Carpinus betulus
- S Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- S Symphoricarpos sp
- S Symphoricarpos sp



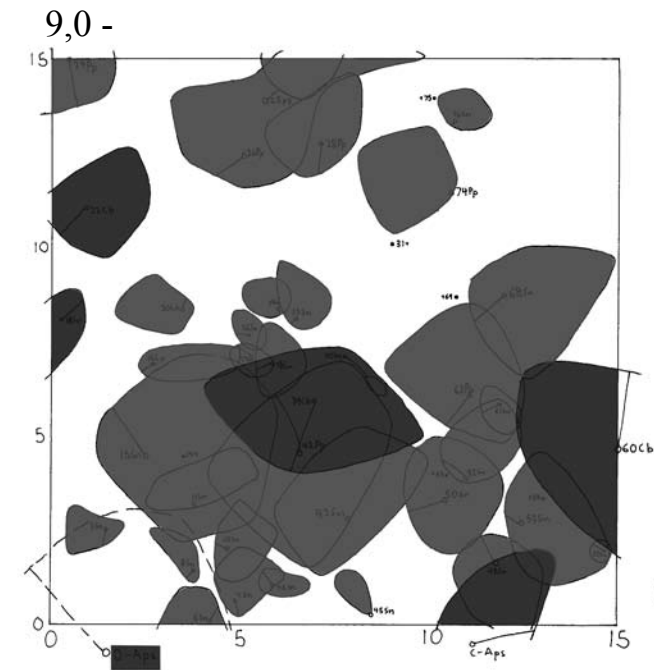
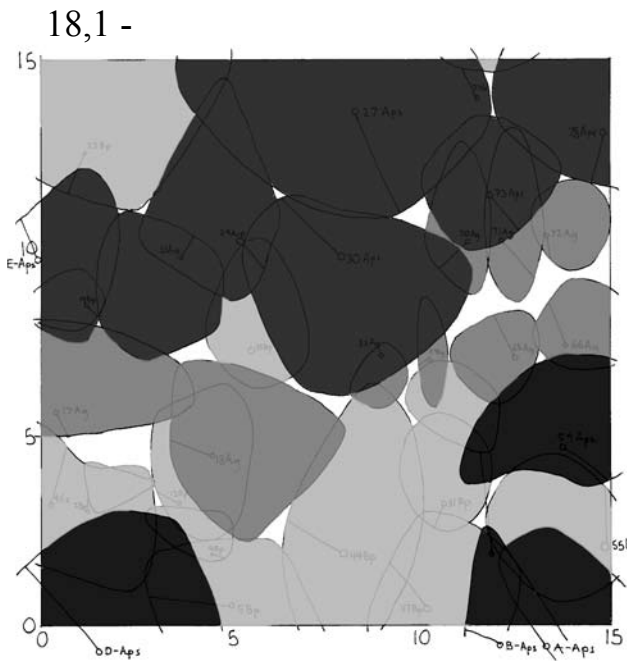
2,1 -



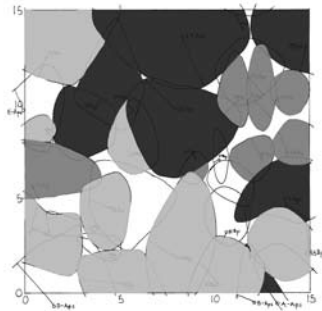
- VS Symphoricarpos sp
- VS Sambucus nigra
- VS Symphoricarpos sp
- S Sambucus nigra

## Bulltofta 3B

Även i denna provyta är det tydligt hur underväxten främst är orienterad under de mer ljuspräglade trädarterna. Tysklönnen *Acer pseudoplatanus* dominerar med sina djupa kronor och påverkar underväxten negativt. Det lägre skiktets arter är i stor utsträckning orienterad i mindre kluster där häggen *Prunus padus* väver ihop sina kronor med de andra arterna. Någon enstaka fläder *Sambucus nigra* från planterings första år finns kvar och som en större individ, annars utgörs flädern främst av fröplantor. Merparten av individerna har sina kronor högt upp i beståndet vilket gör att genomsikten är hög och det lägre skiktet börjar tämligen högt upp. Bristen på en väl utvecklad underväxt gör dock att beståndets känns ganska ungt och lite sterilt. Många av alarna är mycket stressade med många vattskott på stammen medan björkarna lutar mycket, troligen beroende på att det råder en tämligen förhärskande vindriktning i Skåne.

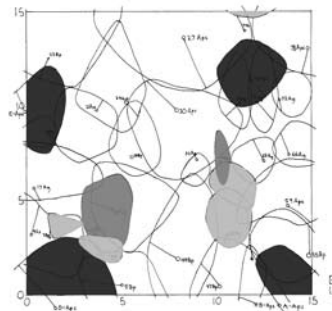


18,1 -



- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Acer pseudoplatanus
- CO Alnus glutinosa
- CO Alnus glutinosa
- D Acer pseudoplatanus
- CO Betula pendula
- I Alnus glutinosa
- CO Acer pseudoplatanus
- D Acer pseudoplatanus
- CO Acer pseudoplatanus
- CO Betula pendula
- I Alnus glutinosa
- S Betula pendula
- D Betula pendula
- CO Alnus glutinosa
- I Acer pseudoplatanus
- I Alnus glutinosa
- CO Acer pseudoplatanus
- CO Salix x smithiana
- CO Alnus glutinosa

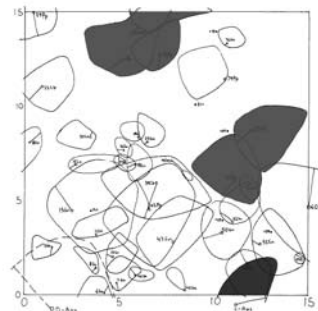
13,8 -



- I Acer pseudoplatanus
- I Alnus glutinosa
- S Betula pendula
- S Salix x smithiana
- S Acer pseudoplatanus
- S Betula pendula
- VS Betula pendula
- S Betula pendula
- S Alnus glutinosa
- I Acer pseudoplatanus
- I Acer pseudoplatanus



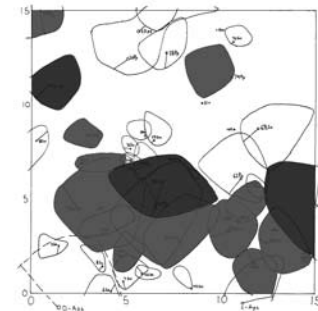
8,2 -



- S Acer pseudoplatanus
- S Prunus padus
- I Prunus padus
- I Sambucus nigra
- I Prunus padus
- S Prunus padus



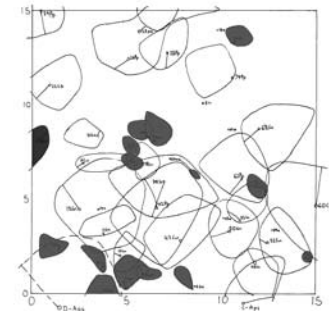
5,8 -



- I Carpinus betulus
- I Prunus padus
- I Sambucus nigra
- I Carpinus betulus
- VS Lonicera xylosteum
- I Carpinus betulus
- I Sambucus nigra
- S Prunus padus
- S Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- VS Lonicera xylosteum
- S Sambucus nigra
- VS Prunus padus



2,8 -

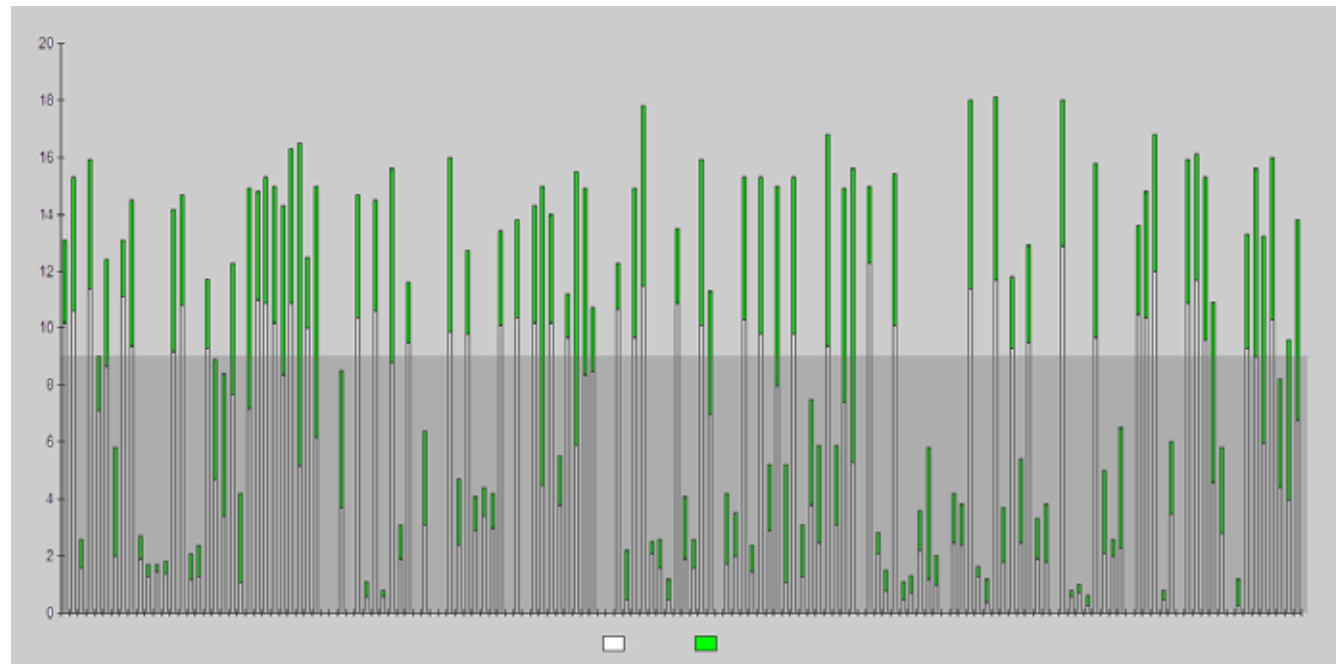
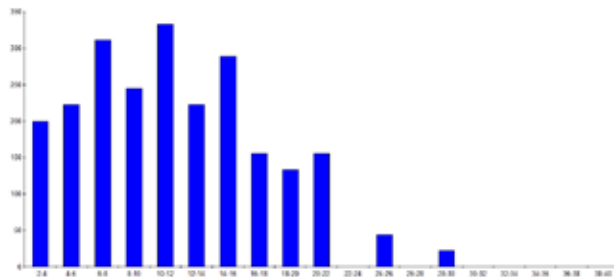
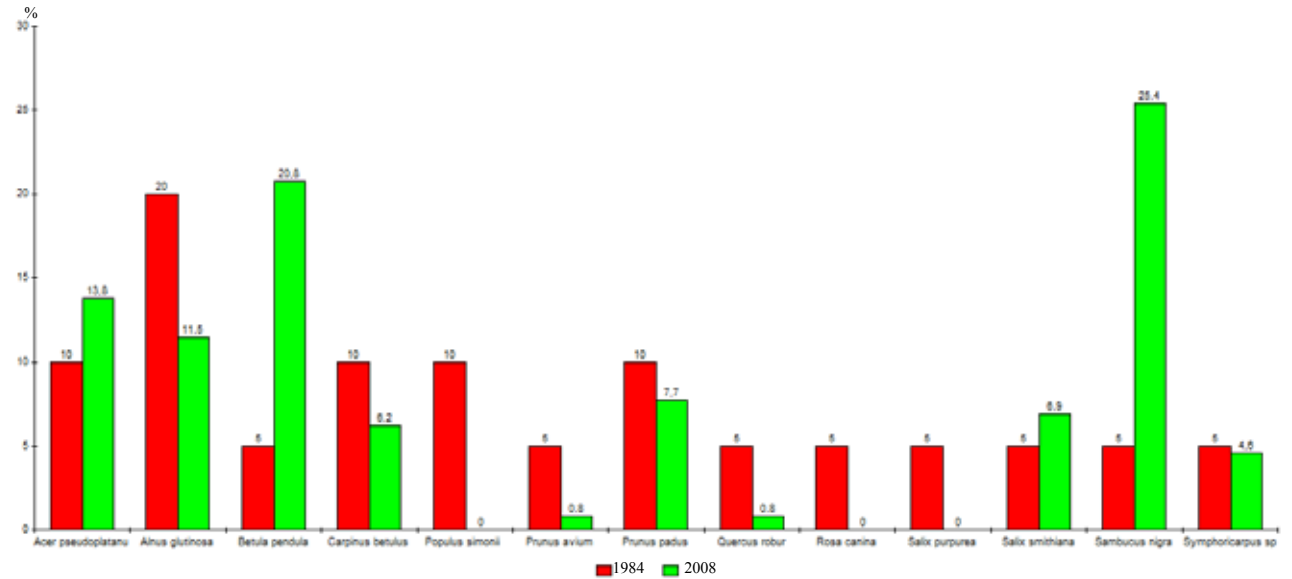


- S Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- S Symphoricarpos sp
- S Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra
- S Sambucus nigra
- VS Sambucus nigra



### Beståndsdata Bulltofta 3

Merparten av kronvolymerna i beståndet är orienterade högt upp i bestånden. När det gäller den procentuella individfördelningen ska man inte dra några för stora slutsatser av denna genom att den ursprungliga planteringsammansättningen är osäker. Man kan dock konstatera att trädarterna har fått dominera mer på bekostnad av underväxten. Flädern *Sambucus nigra* visar tydligt sin förmåga att frösa sig själv i beståndet där ljusbrunnar uppstår tex vid gallringar medan snöbäret inte verkar vara överdrivet stabil som nyckelart i buskskiktet. Häggens *Prunus padus* växtsätt är mycket slängigt och många av de lutar mycket. DBH-fördelningen påminner mest om en normalfördelad kurva vilket speglar att trädskiktet är det som dominerar i beståndet.







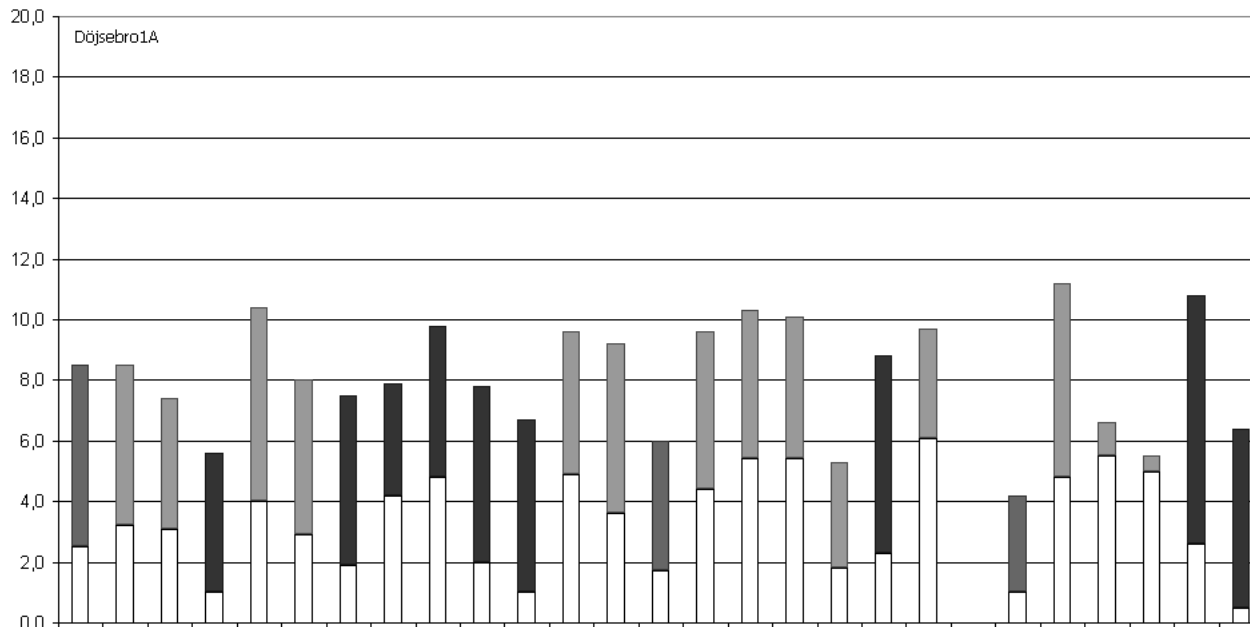
Salix x smithiana: SS

# Dösebro 1A

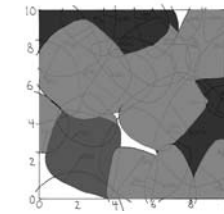


## Dösebro 1A

I denna provyta kan man se hur den gemensamma lövmassan börjat diffrensiera sig. Man kan dock se att det är en mosaikartad process. Notera den goda överensstämmelsen mellan ekens *Quercus robur* position i de två olika ljuszonerna samt dess mycket små kronor när de är undertryckta. Hasseln *Corylus avellana* trivs däremot betydligt bättre och börjar breda ut sig horisontellt. Notera även hur låg lindens *Tilia cordata* kronor är på sina ställen. Av detta kan man bättre förstå hur det diffusa sidoljuset begränsas betydligt kraftigare i den unga fasan i en mer komplex blandning än i en helt renartsbestånd. Trots att ingen tydlig skiktning har utvecklats upplevs beståndet betydligt mer frodigt än de närliggande monokulturerna.

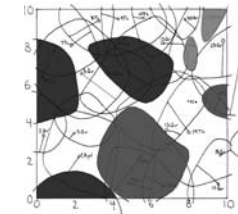


11,2 -

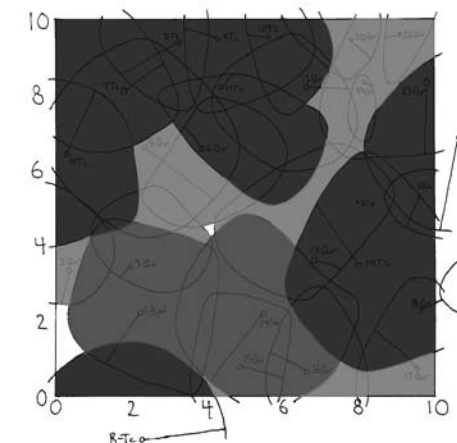


- CO Quercus robur
- CO Tilia cordata
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- D Tilia cordata
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- I Tilia cordata
- D Acer platanoides
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Tilia cordata
- S Tilia cordata
- I Tilia cordata
- I Quercus robur

6,7 -



- S Tilia cordata
- VS Quercus robur
- I Tilia cordata
- I Corylus avellana
- I Tilia cordata
- VS Quercus robur
- VS Quercus robur
- I Corylus avellana



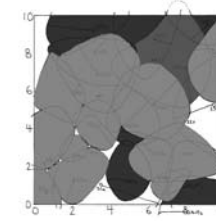
## Döjsebro 1B



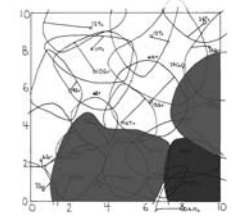
### Döjsebro 1B

I denna provyta har inte krontaket differentierats lika starkt som i 1A och lindens *Tilia cordata* och eken *Quercus robur* ligger mer på samma nivå med sina kronor, dock är eken snäppet före. Hasseln *Corylus avellana* har börjat hitta sin lägre position och bredder ut sig i den nedre ljuszonen. Genomsikten är något bättre än i den förra ploten tack vare att lindens *Tilia cordata* kronor generellt ligger något högre.

11,3 -

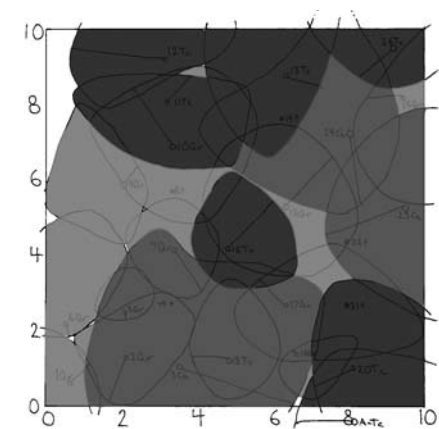
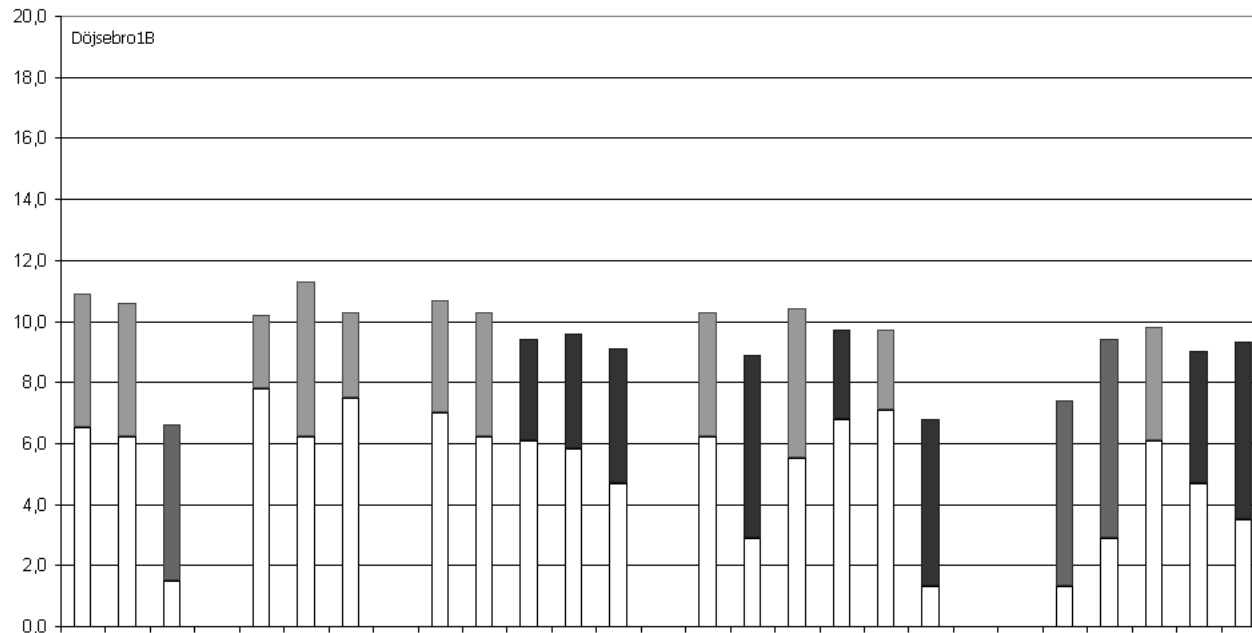


7,4 -



- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- I Quercus robur
- S Quercus robur
- D Quercus robur
- I Tilia cordata
- S Quercus robur
- CO Tilia cordata
- I Corylus avellana
- S Tilia cordata
- I Tilia cordata
- I Tilia cordata
- I Tilia cordata

- I Corylus avellana
- S Tilia cordata
- I Corylus avellana

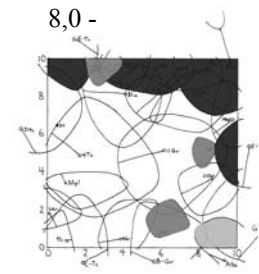
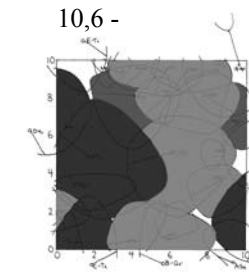
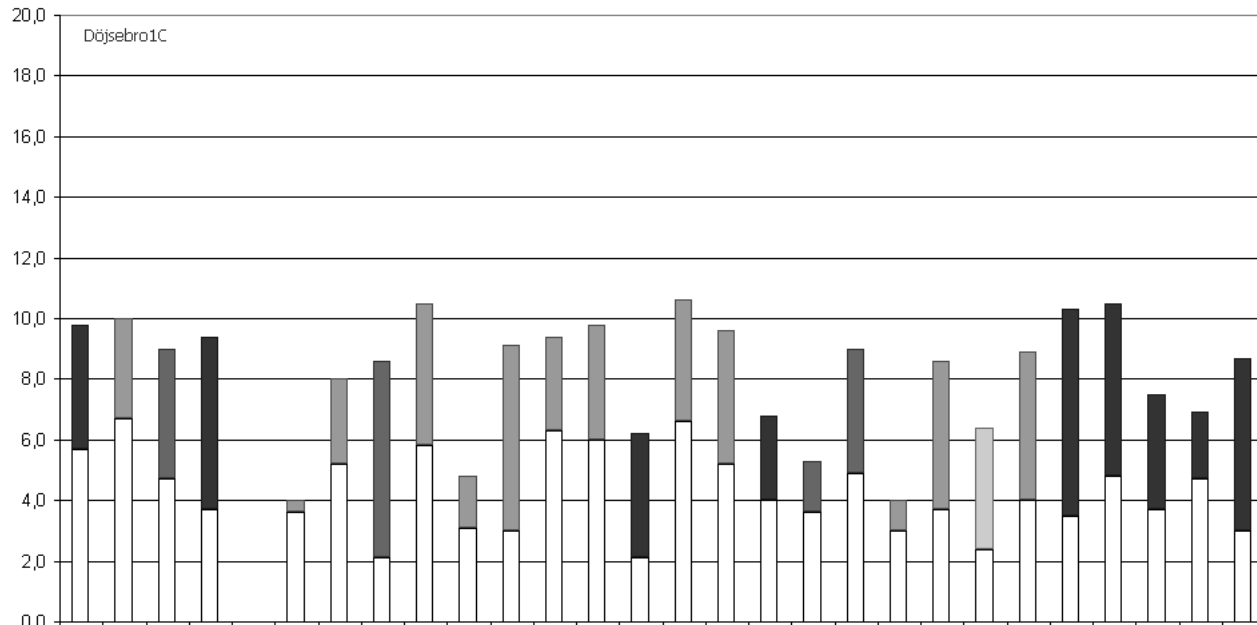


# Döjsebro 1C

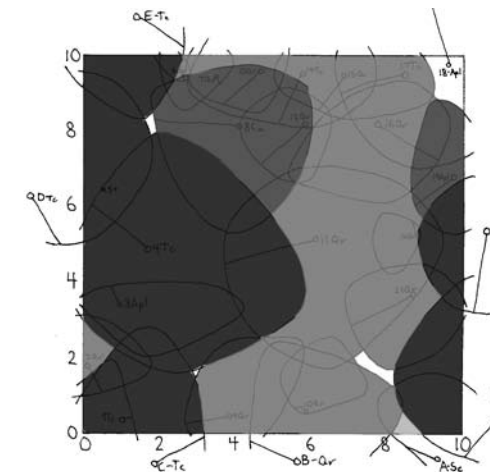


## Döjsebro 1C

Här har hasseln *Corylus avellana* inte stannat av lika fint som i de tidigare två provytorna utan ligger fortfarande kvar i den övre ljuszonen. De ekar *Quercus robur* som hamnat på efterkälken och befinner sig i den nedre zonen har extremt små kronor och går med största säkerhet en säker död till mötes. Linden *Tilia cordata* däremot klara sig betydlig bättre och är representerad i en rad olika höjder i ytan. En sälg *Salix caprea* har frösått sig i beståndet och är fortfarande vid tämligen god vigör tack vare en ljuslucka som den hittat.



- |    |                  |    |                  |
|----|------------------|----|------------------|
| D  | Quercus robur    | I  | Quercus robur    |
| D  | Tilia cordata    | I  | Tilia cordata    |
| CO | Quercus robur    | I  | Tilia cordata    |
| D  | Tilia cordata    | I  | Tilia cordata    |
| I  | Quercus robur    | I  | Salix caprea     |
| S  | Tilia cordata    | S  | Tilia cordata    |
| CO | Quercus robur    | VS | Acer platanoides |
| CO | Quercus robur    | VS | Quercus robur    |
| D  | Tilia cordata    | VS | Quercus robur    |
| CO | Quercus robur    | VS | Quercus robur    |
| D  | Quercus robur    |    |                  |
| I  | Acer platanoides |    |                  |
| CO | Acer platanoides |    |                  |
| CO | Quercus robur    |    |                  |
| D  | Tilia cordata    |    |                  |
| I  | Corylus avellana |    |                  |
| CO | Quercus robur    |    |                  |

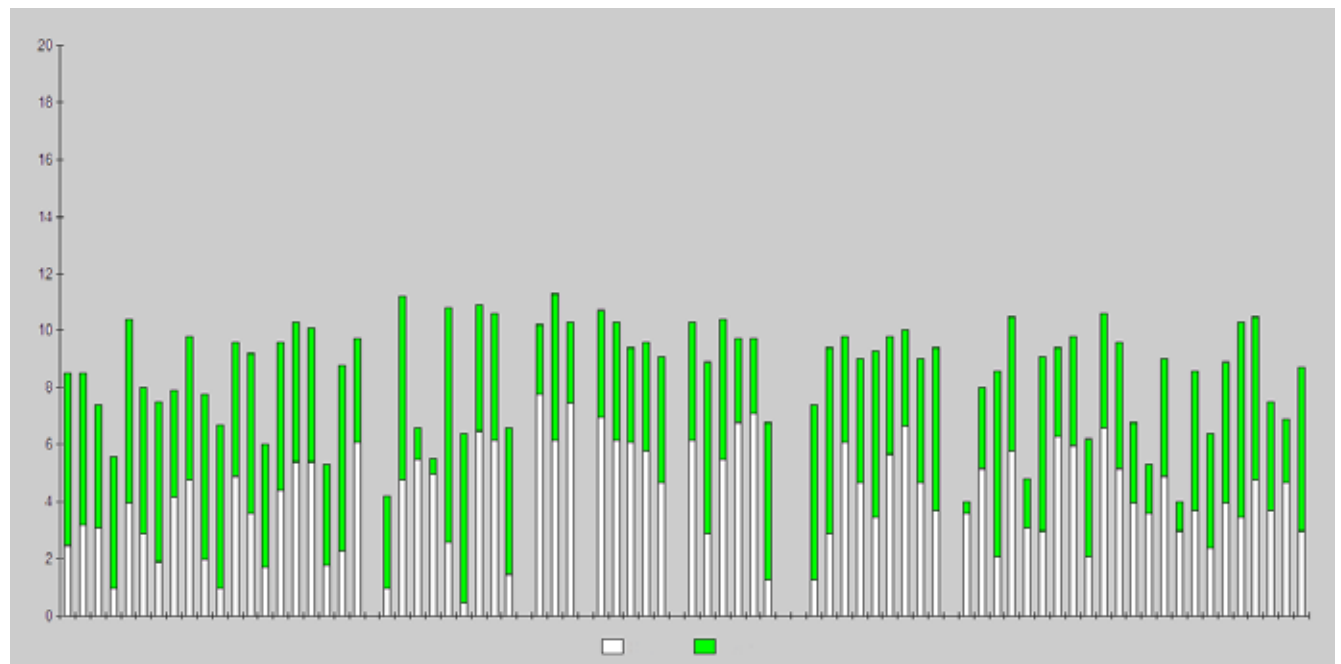
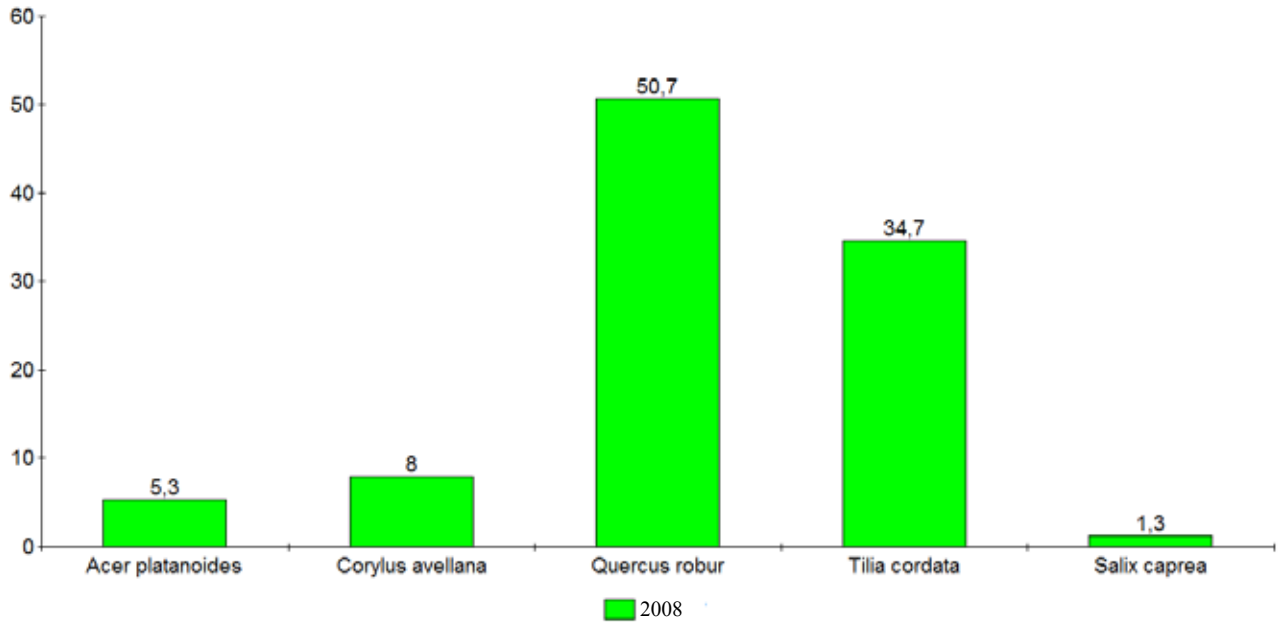
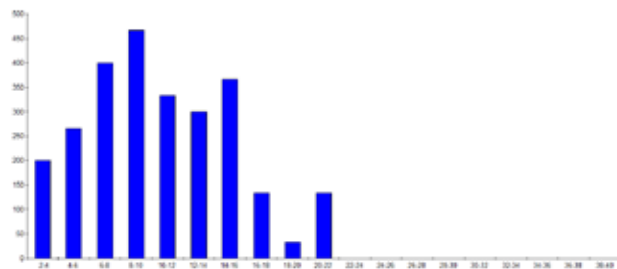


## Beståndsdata Döjsebro 1

Som tidigare nämnts har planteringsplanen spårlöst försvunnit vilket gör att ingen procentuell jämförelse har kunnat göras. Beståndet domineras i dagsläget av ek *Quercus robur* och lind *Tilia cordata*. Dessa har som tidigare observerats i andra bestånd haft en tämligen liknande höjdutveckling som varandra. Den björk *Betula pendula* som troligen planteras som amträd har avvecklat sig själv, möjligtvis kan stormen 1999 haft ett finger med i spelet. För övrigt kan man konstatera att även en enkel blandning kan ge en helt annan upplevelse än en monokultur även, i dess unga fas. Så även om ingen tydlig skiktning utbildats så är den visuella upplevelsen skild från ett helt enskiktat bestånd.

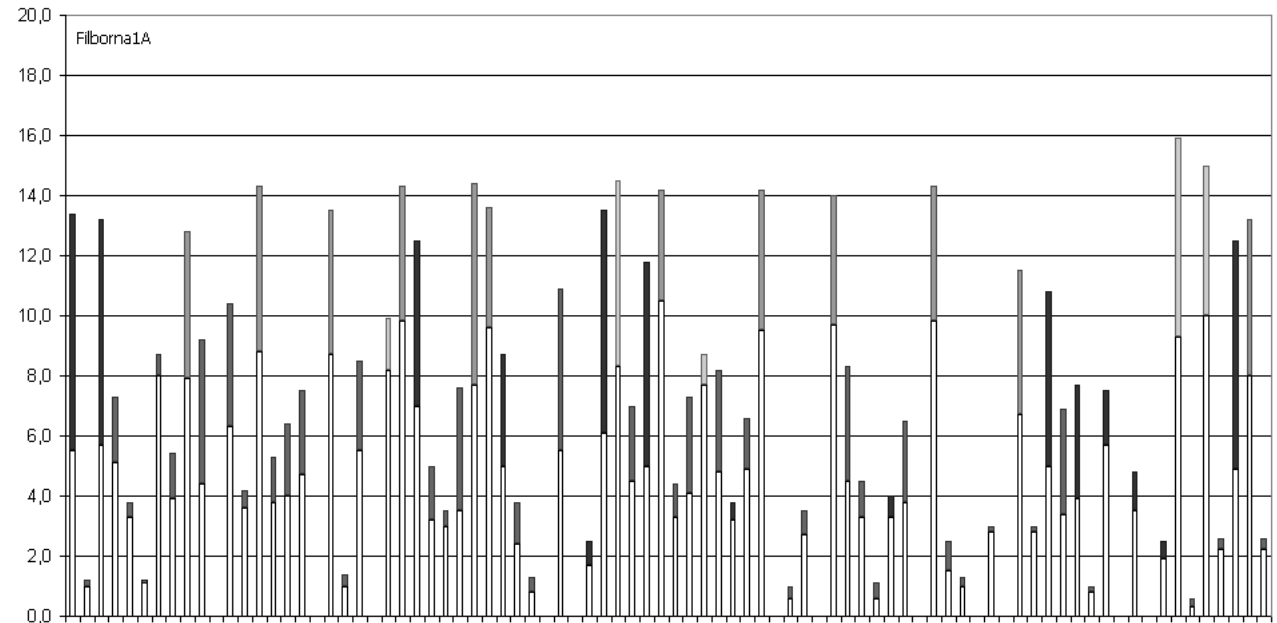
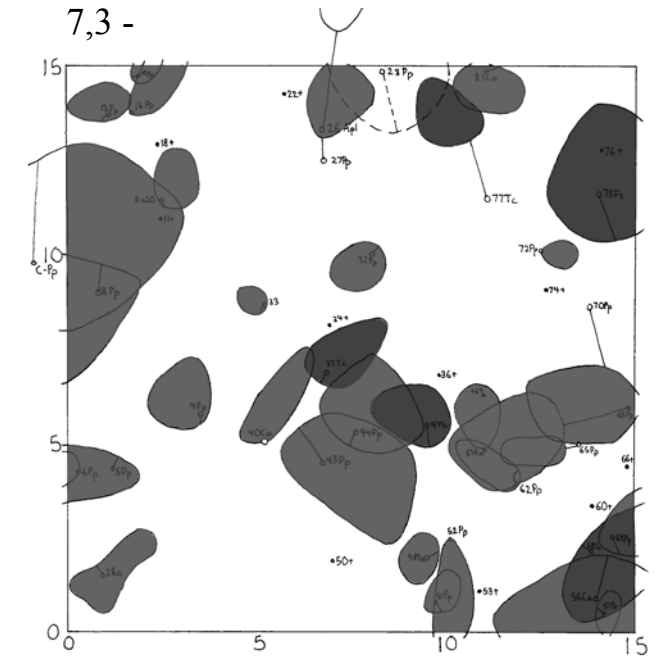
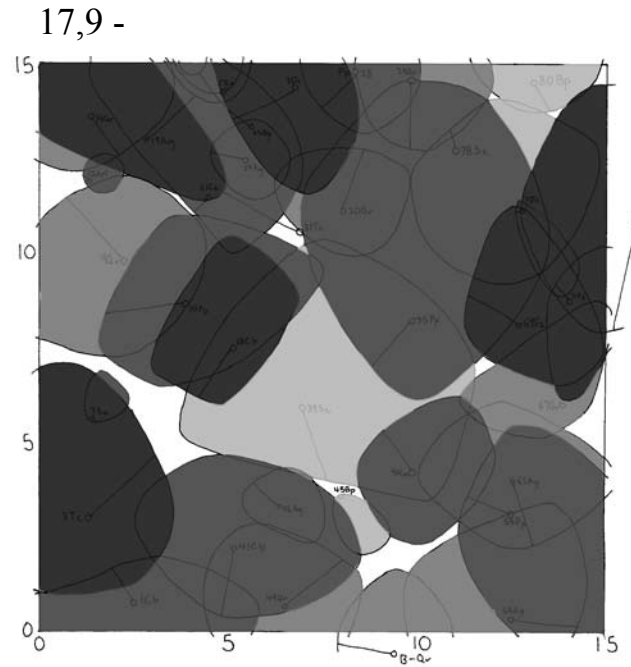


Renbestånd av ek i Döjsebro, notera skillnad i uttryck samt att flåder vandrat in spontant

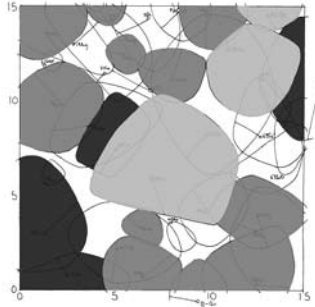


## Filborna 1A

Detta bestånd har troligen aldrig gallrats vilket gör att det bjuder på en del intressanta noteringar. Det högsta trädet i ploten är en sälg *Salix caprea* och resterande träd i den översta ljuszonen följer tämligen väl en fördelning utifrån en skuggklassindelning med de mest ljuskrävande högst upp. Den överlag fria utvecklingen har även gjort att merparten av kronvolymen är orienterad tämligen högt upp. Den lägre underväxten utgörs främst av hägg *Prunus padus* som ger ett slängigt och risigt utseende. Måbäret *Ribes alpinum* för en mycket tynande tillvaro i buskskitet och har svårt att klara av det djupa krontaket i beståndet.

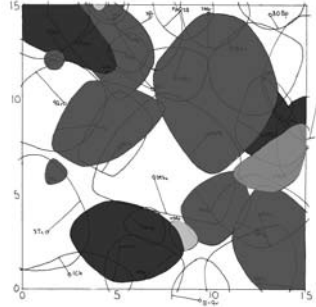


15,9 -



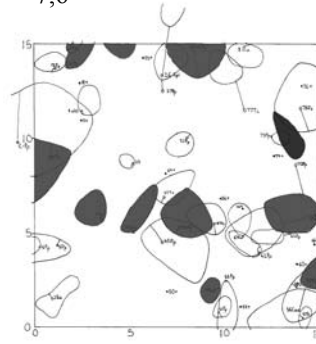
- D Salix caprea
- D Betula pendula
- D Salix caprea
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Alnus glutinosa
- D Alnus glutinosa
- D Quercus robur
- CO Alnus glutinosa
- D Alnus glutinosa
- D Quercus robur
- CO Carpinus betulus
- I Alnus glutinosa
- I Carpinus betulus
- D Tilia cordata
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Carpinus betulus
- D Tilia cordata

11,8 -



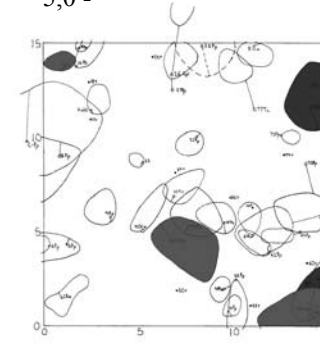
- I Carpinus betulus
- I Quercus robur
- I Prunus padus
- I Fagus sylvatica
- VS Acer platanoides
- VS Betula pendula
- I Prunus padus
- I Tilia cordata
- VS Betula pendula
- VS Sorbus aucuparia
- I Corylus avellana
- S Prunus padus
- I Corylus avellana

7,6 -



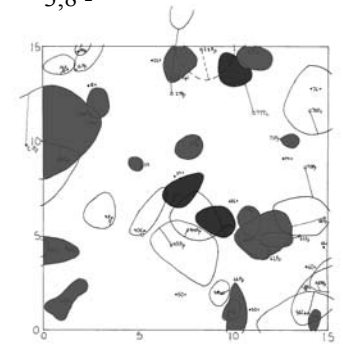
- I Prunus padus
- S Corylus avellana
- I Tilia cordata
- S Prunus padus
- S Prunus padus
- S Corylus avellana
- S Prunus padus
- VS Sorbus aucuparia
- S Prunus padus
- S Prunus padus
- S Prunus padus

5,0 -



- S Acer platanoides
- S Fagus sylvatica
- S Corylus avellana
- S Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Tilia cordata

3,8 -

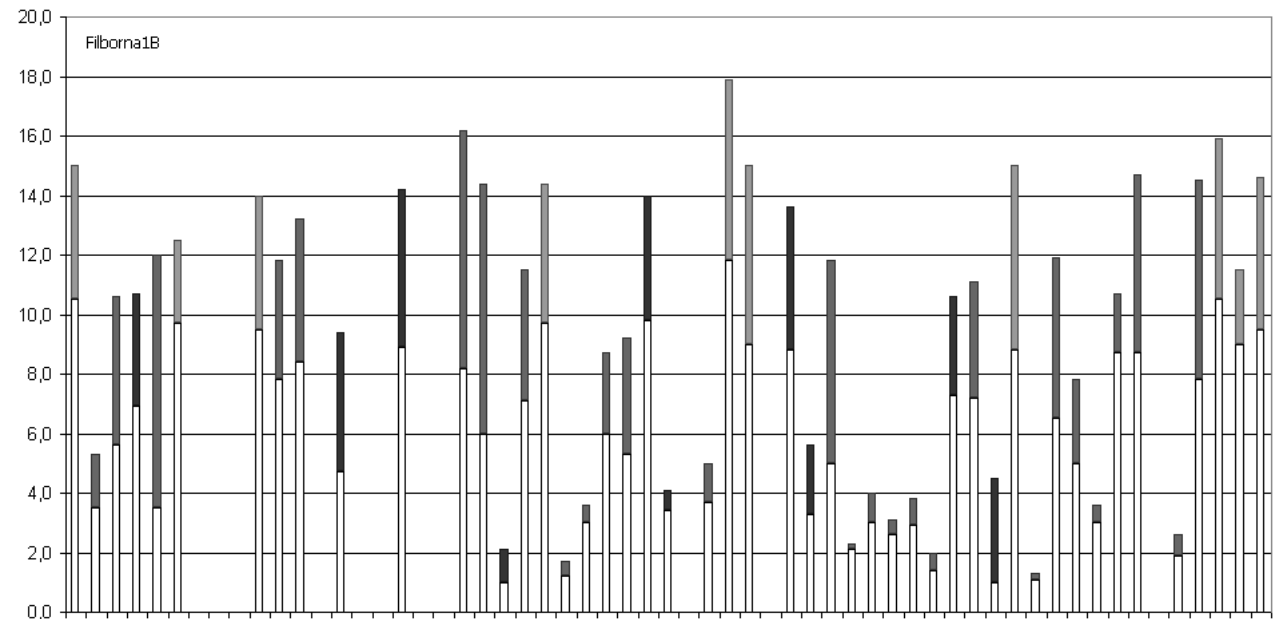
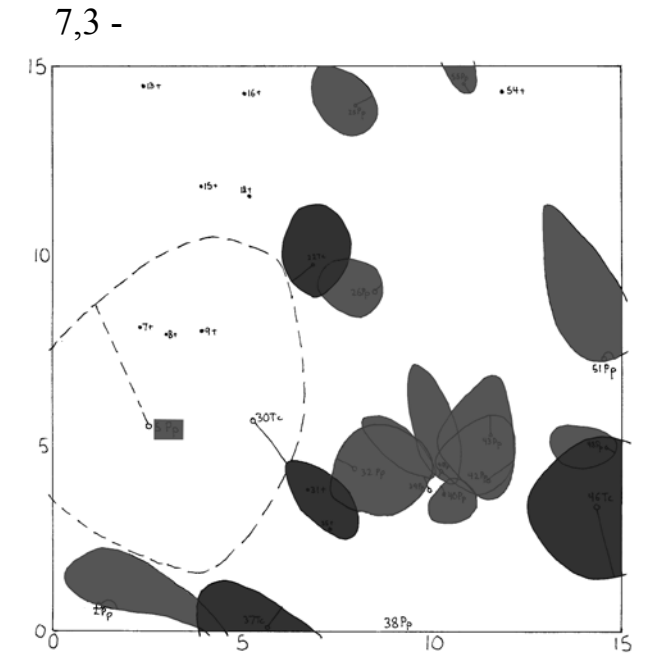
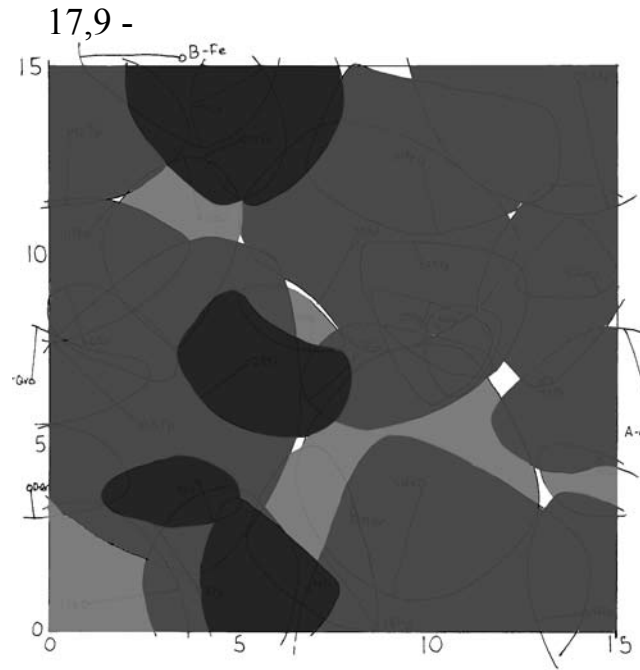


- S Prunus padus
- S Tilia cordata
- VS Prunus padus
- S Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Tilia cordata
- VS Tilia cordata
- VS Ribes alpinum
- VS Corylus avellana
- VS Ribes alpinum
- VS Ribes alpinum
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus



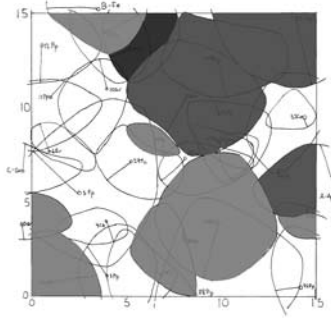
## Filborna 1B

Även denna provyta domineras främst av ljusarter i den översta delen av beståndet, dock har även skogslönnen *Acer platanoides* haft en mycket bra höjdtveckling. Askarna *Fraxinus excelsior* i beståndet är väldigt stora och pampiga. Under den översta ljuszonen har sedan häggen *Prunus padus* lagt sig och 'slår hasseln *Corylus avellana* i huvudet'. Häggens *Prunus padus* växtform är kandelaberformad och tar upp mycket plats med sitt bredda och hafsiga växtsätt. Noteras bör även hur högt upp den sista ljuskonkurrenszonen ligger jämfört med de andra bestånden. De uppgifter som finns om att beståndet aldrig har gallrats bör tas med en nypa salt, troligen har man åtminstone gjort en mindre röjning genom att det finns stubbade lindar *Tilia cordata* i båda ytorna. Annars tyder mycket på att utveckling varit nästintill utan skötsel. De lägsta delarna av underväxten präglas även den av häggen *Prunus padus* i form av rotskott och fröplantor.



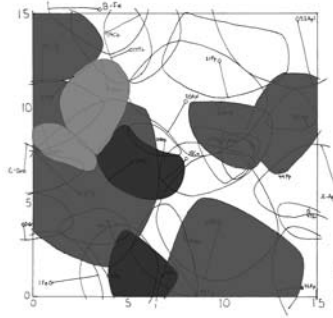


17,9 -



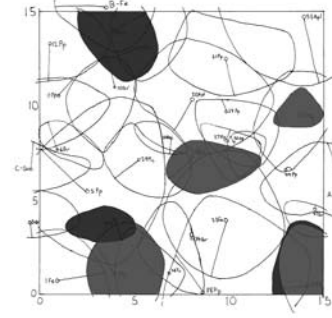
- D Fraxinus excelsior
- D Acer platanoides
- D Fraxinus excelsior
- I Quercus robur
- I Quercus robur
- D Fraxinus excelsior
- D Acer platanoides
- CO Quercus robur
- D Acer platanoides
- I Prunus padus
- CO Quercus robur
- CO Tilia cordata

14,0 -



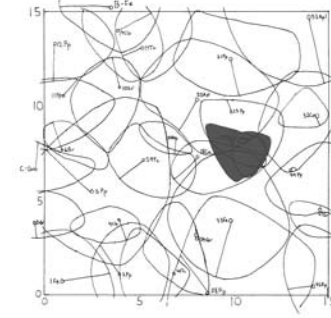
- CO Quercus robur
- CO Tilia cordata
- CO Tilia cordata
- CO Prunus padus
- I Quercus robur
- I Prunus padus
- I Prunus padus
- I Prunus padus
- I Prunus padus
- S Prunus padus
- S Quercus robur

11,1



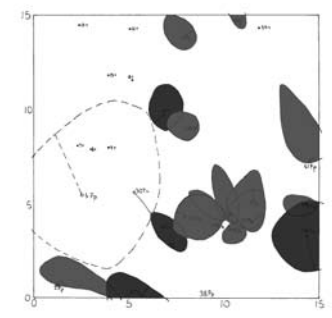
- I Prunus padus
- S Carpinus betulus
- VS Corylus avellana
- I Prunus padus
- S Tilia cordata
- I Carpinus betulus
- I Corylus avellana

8,7 -



- S Prunus padus
- S Prunus padus

5,6 -

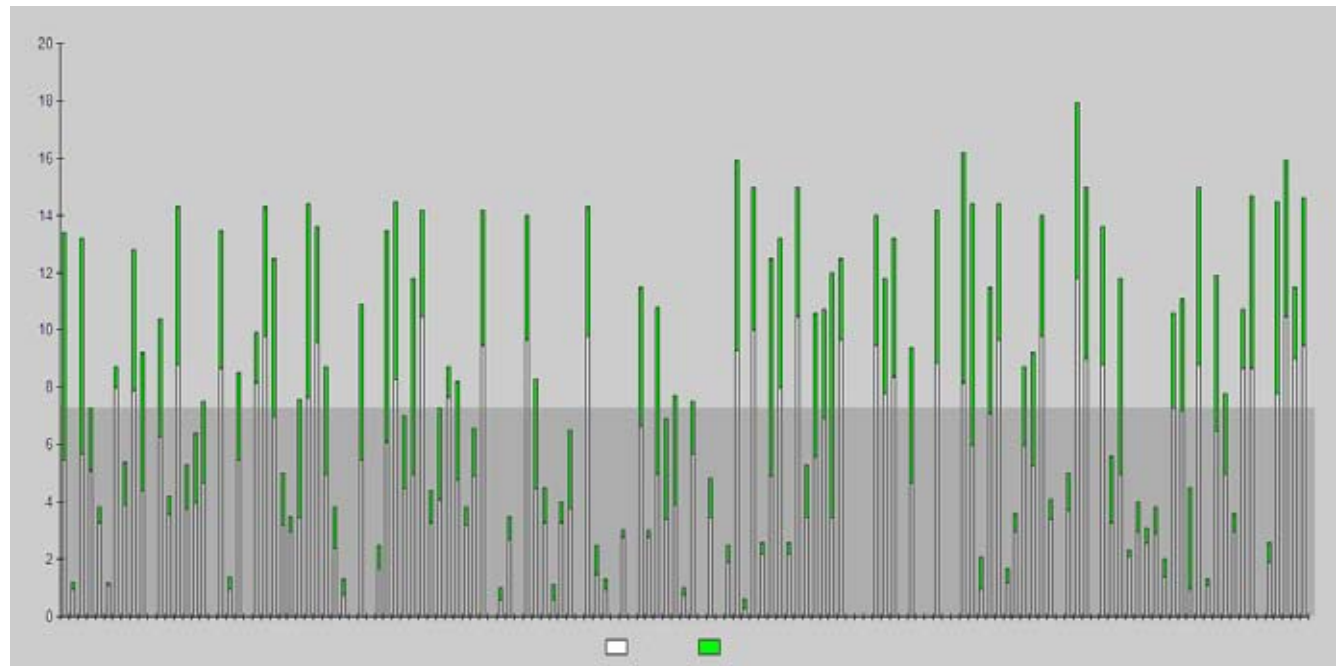
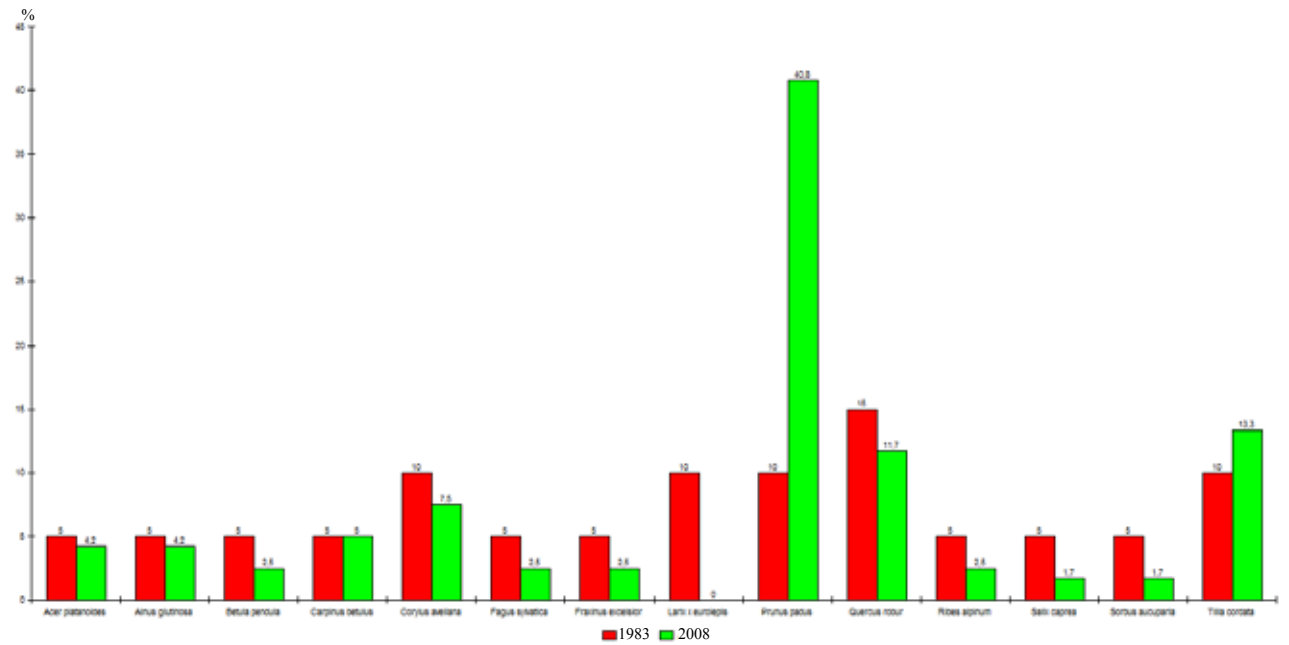
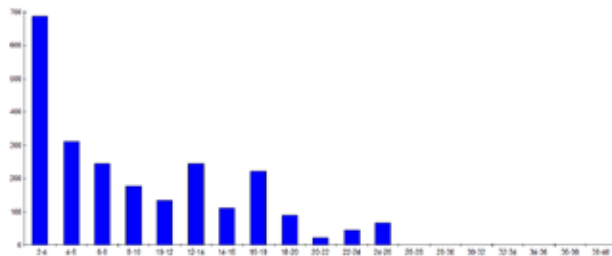


- S Tilia cordata
- VS Prunus padus
- S Prunus padus
- I Tilia cordata
- VS Tilia cordata
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- S Tilia cordata
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus



## Beståndsdata Filborna 1

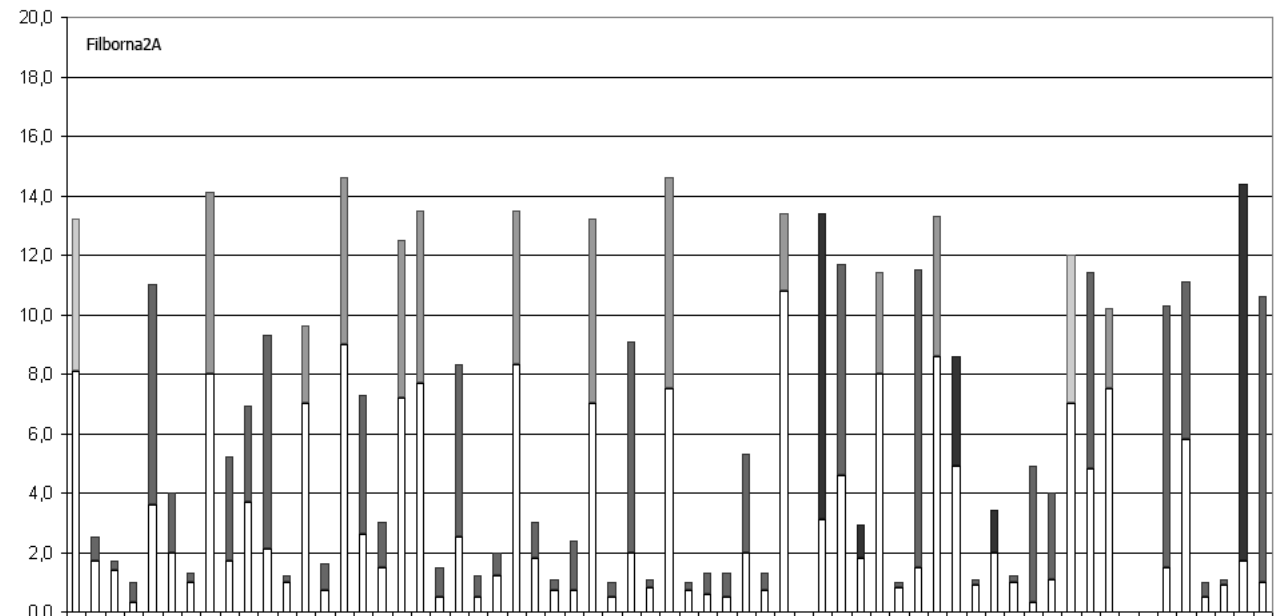
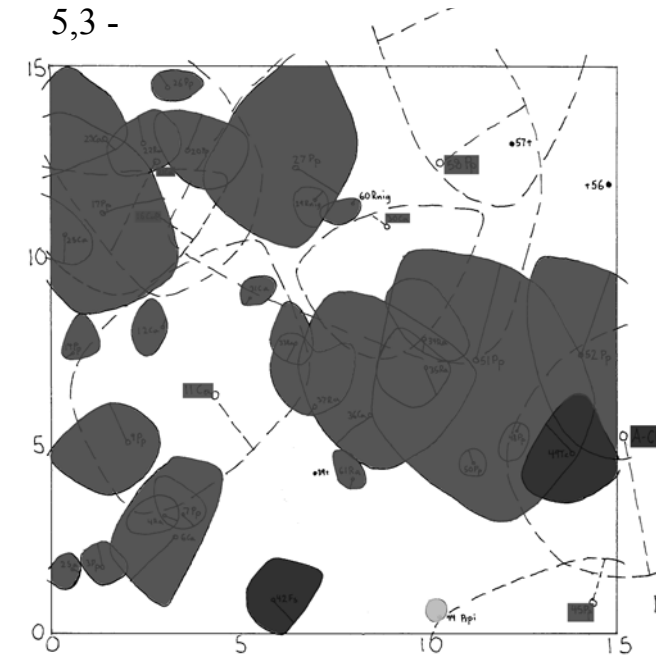
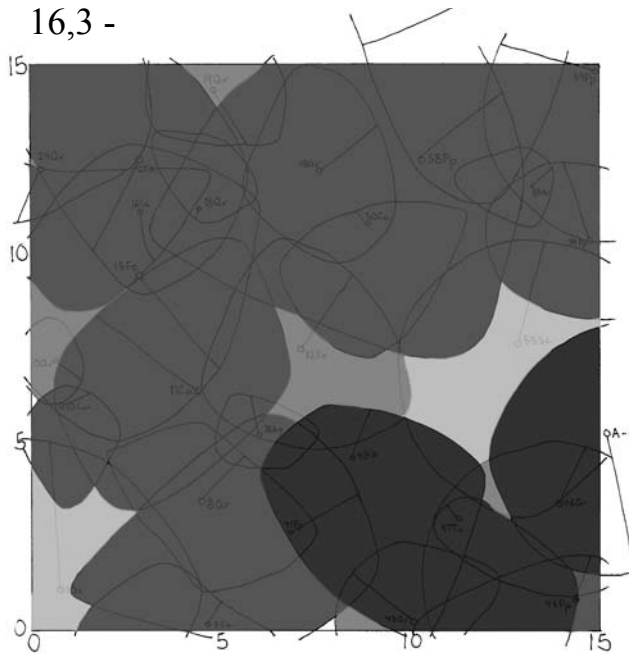
Något som är tydligt i den procentuella förändringen bland arterna är att skuggarterna har klarat sig bättre än ljusarterna, vilket undertrycker behovet av en skötsel som gynnar dessa om de ska ingå som huvudarter i beståndet. Häggen *Prunus padus* har haft den största procentuella ökningen vilket beror på dess många rotskott, dessutom är häggen mycket lättetablerad (Gunnarsson & Gustavsson 1989) vilket troligen gjort att den haft ett bättre överlevnadsläge än många av de andra arterna i beståndet. Det verkar även som att småträden (eller stora buskträd om man så vill) i form sälg *Salix caprea* och hägg *Prunus padus* tar mycket plats med sitt växtsätt och försvårar att en tydlig skiktning utbildas, speciellt tydligt är detta för häggen *Prunus padus*. DBH-fördelningen har tendenser till en omvänd j-form.



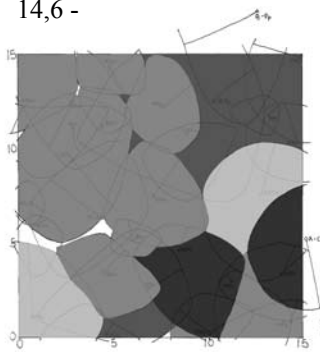


## Filborna 2A

I denna provyta dominerar två askar *Fraxinus excelsior* höjdmässigt men även avenboken *Carpinus betulus* har haft en god utveckling och ligger på samma nivå som eken *Quercus robur*. Avenbokarna *Carpinus betulus* har utbildat väldigt djupa kronor och man kan tydligt se hur underväxten är orienterad bort i från det område där avenboken *Carpinus betulus* behärskar krontaket. Häggen *Prunus padus* ligger med i det översta skiktet i form av breda kandelab formade individer med djupa kronor. Notera även hur hasseln *Corylus avellana* klarar sig tämligen bra när den ligger i ungefär samma läge som häggen *Prunus padus* jämfört med när den hamnar längre ner och får stryk av häggen. I det nedersta skiktet hittar man en del måbär *Ribes alpinum* som dock är mycket undertryckta av det djupa övre skiktet. I de nedre ljuszonerna är överskärningen mellan olika zoner väldigt liten.

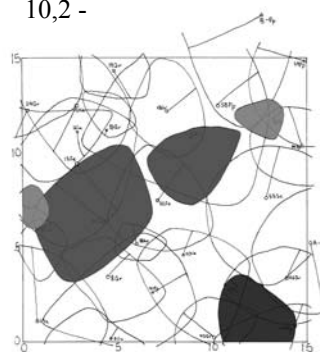


14,6 -



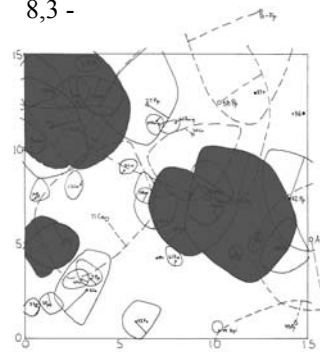
- D Fraxinus excelsior
- D Fraxinus excelsior
- CO Carpinus betulus
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Carpinus betulus
- I Alnus glutinosa
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Salix caprea
- S Quercus robur
- CO Salix caprea
- I Prunus padus
- I Prunus padus
- I Prunus padus
- I Quercus robur
- I Prunus padus
- I Corylus avellana
- I Prunus padus
- I Prunus padus

10,2 -



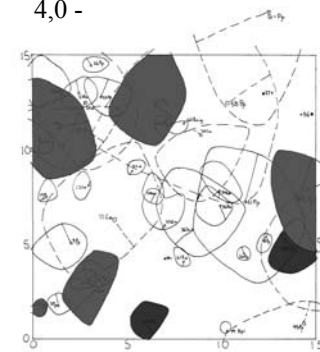
- S Quercus robur
- S Quercus robur
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Tilia cordata

8,3 -



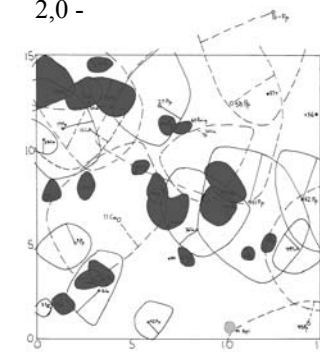
- I Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- I Prunus padus
- S Prunus padus

4,0 -



- S Prunus padus
- S Corylus avellana
- VS Tilia cordata
- S Prunus padus
- S Corylus avellana
- S Fagus sylvatica
- VS Sorbus aucuparia
- S Prunus padus

2,0 -

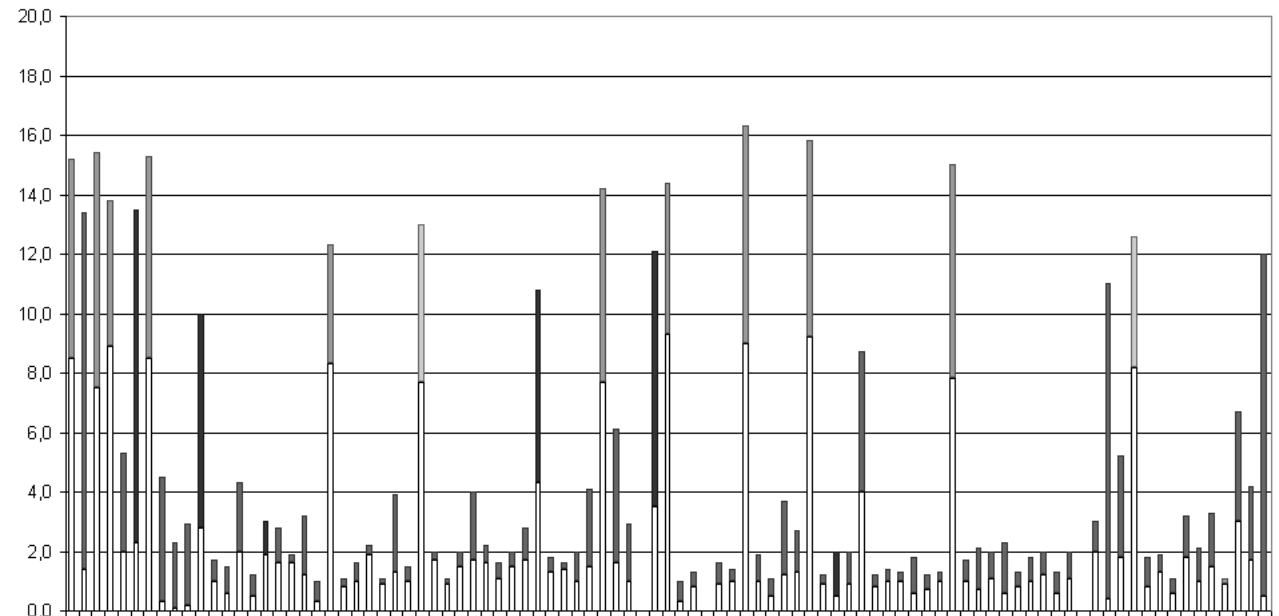
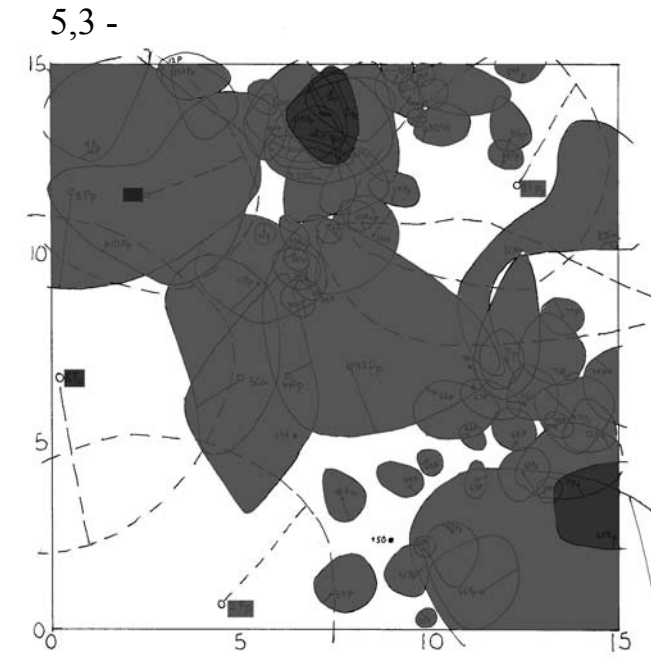
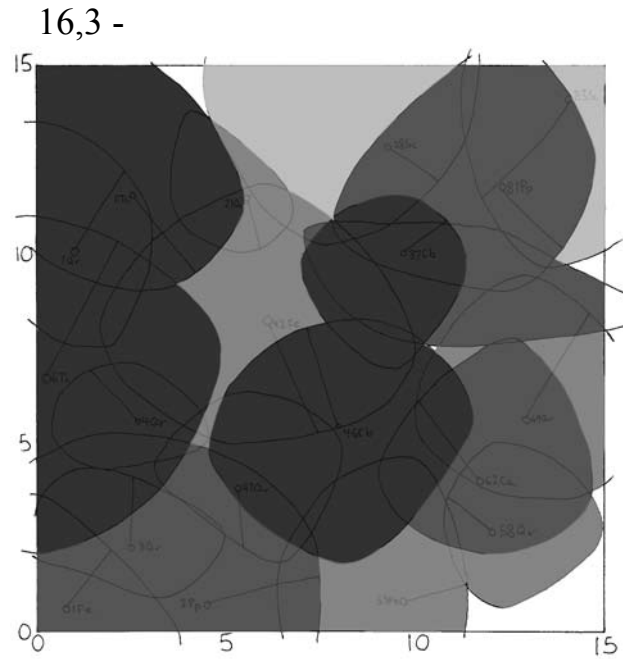


- S Corylus avellana
- VS Prunus padus
- S Prunus padus
- VS Prunus padus
- S Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- VS Prunus padus
- VS Ribes alpinum
- S Corylus avellana
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Corylus avellana
- VS Prunus padus
- VS Ribes alpinum
- S Ribes alpinum
- VS Ribes nigrum
- VS Ribes nigrum
- VS Ribes alpinum
- VS Prunus spinosa



## Filborna 2B

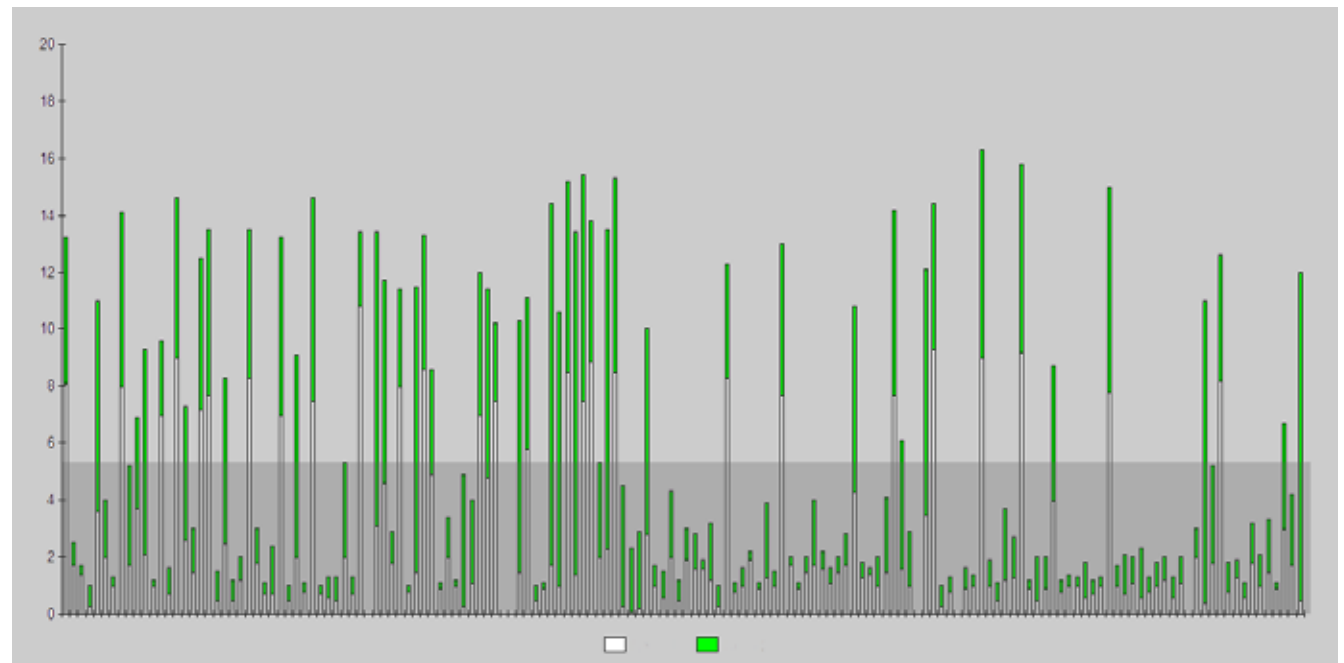
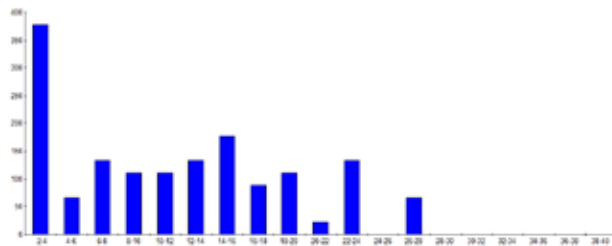
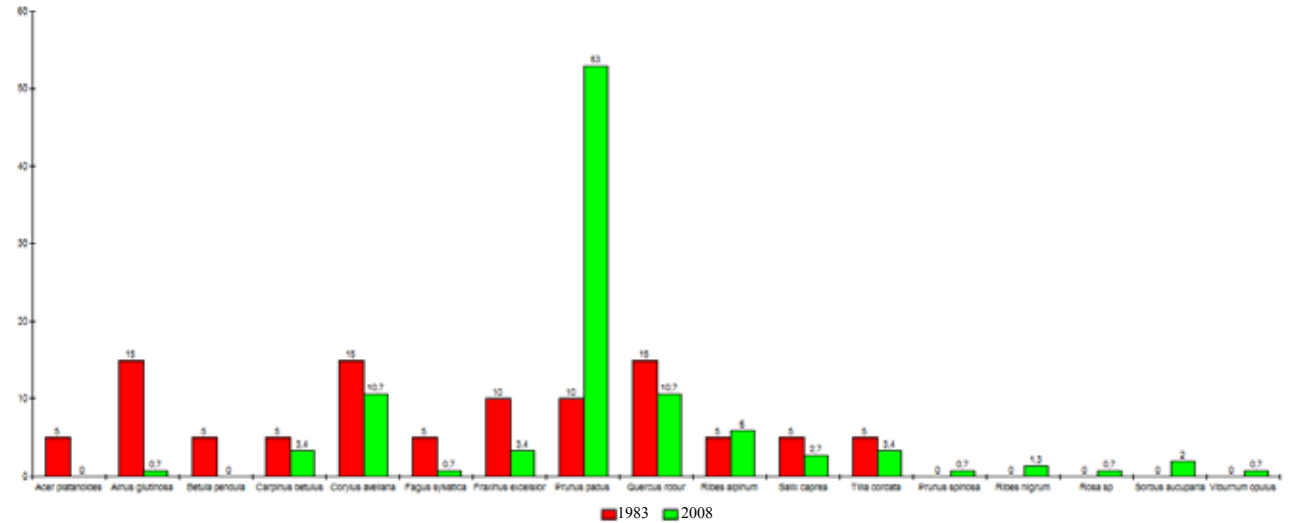
Här kan man se tydliga grupperingar samt hur de förhåller sig till varandra i de tre övre ljuszonerna. Där mer ljusgynnade träarter och skuggarter bildar ett övre skikt finns en mycket ringa underväxt, medan i de områden där överskärningen av kronor i det övre skiktet är mindre skapas stora kluster med underväxt. Antalet häggar *Prunus padus* som redovisas i den lägre underväxten är något överdrivet där ett flertal av de skulle kunna ha klumpats ihop till en rotskottskolonier (RK) vid registreringen. Alla småplantor med hägg *Prunus padus* ger ett dåligt intryck åt ytan jämfört med 2A som känns betydligt bättre ur ett estetiskt perspektiv. Precis som i de andra plotarna i Filborna med liknade artblandningar har rönnen *Sorbus aucuparia* klarat sig mycket dåligt och förekommer enbart i nuläget som fröplantor.





## Beståndsdata Filborna 2

Detta bestånd har tendenser till fullskitning på sina ställen men det beror på de djupkroniga häggarna. Annars har beståndet i huvudsakligen två skikt vars höjdförhållande varierar horisontellt över beståndets yta. Ett flertal av arterna har gått tillbaka och ett flertal har gått ut helt och hållet tex bok *Fagus sylvatica* och lönn *Acer platanoides*. Procentförändringen påverkas dock delvis av att så många häggindivider *Prunus padus* har urskiljts i underväxten vid registreringen. Det något mindre artrika trädskiktet som uppstått har delvis kompenserats i artrikedom av att buskarter som vinbär *Ribes nigrum* och olvon *Viburnum opulus* har börjat vandra in i beståndet. DBH-fördelningen präglas av alla häggar *Prunus padus* i underväxten, annars har den vissa tendenser till en flack normalfördelade kurva.

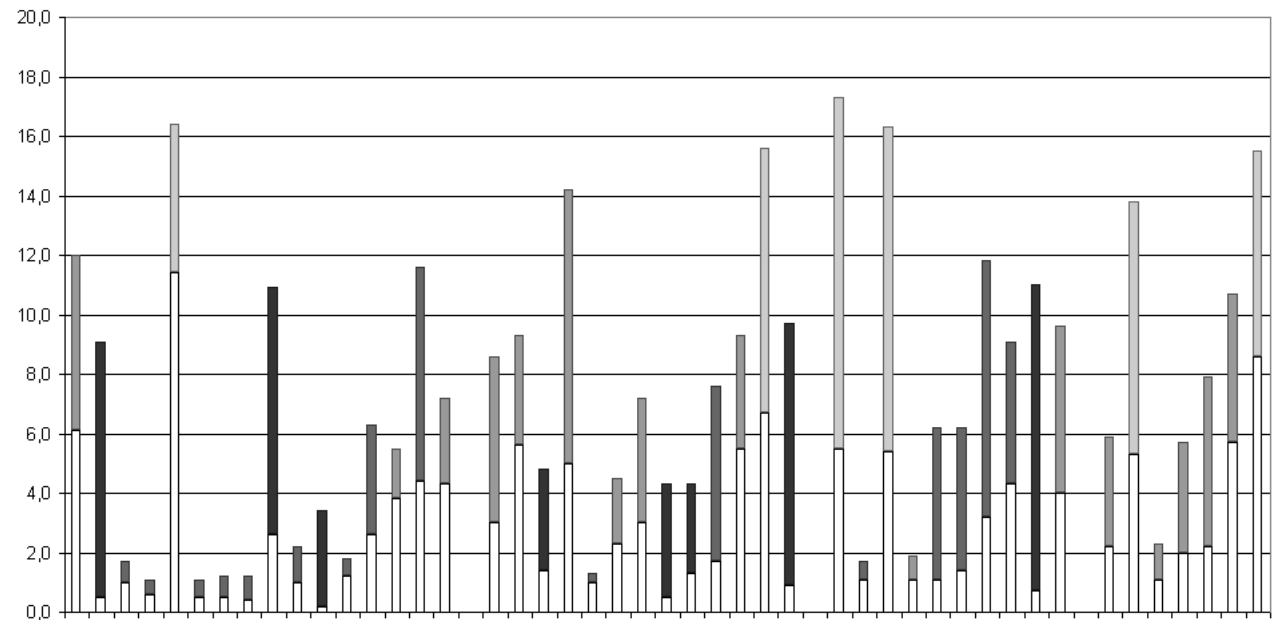
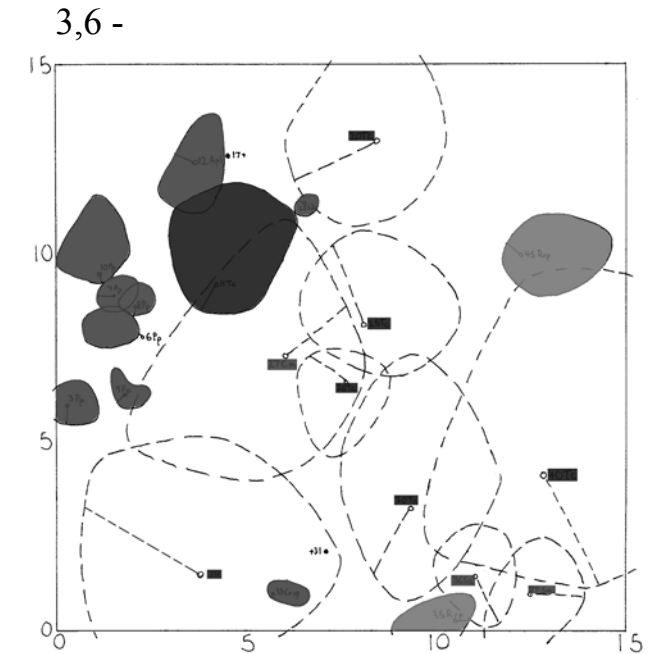
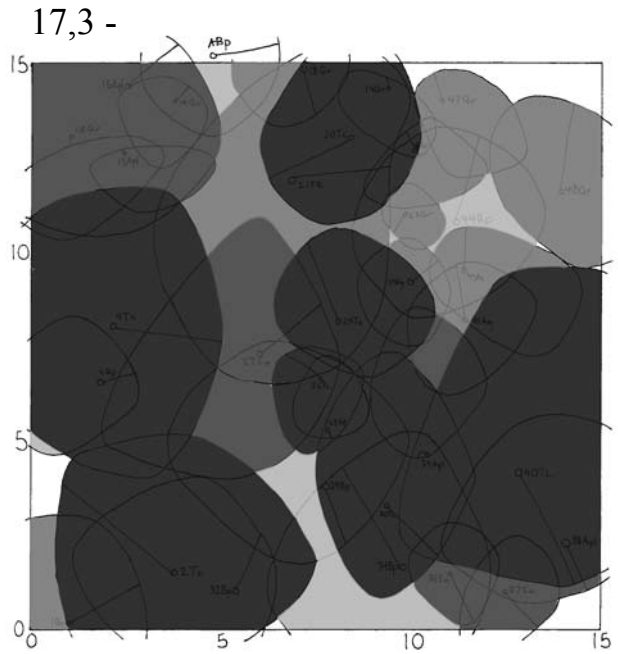




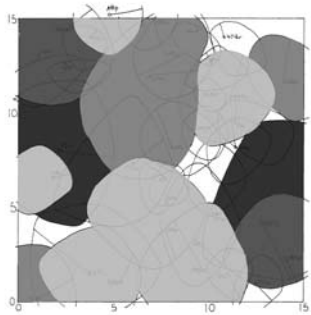


### Filborna 3A

Det övre skiktet är enormt djupt, dock utan att några tydliga skikt kan uttydas genom att de höga björkarna *Betula pendula* har så djupa kronor samt att skuggarterna längre ner också har väldigt djupa kronor. Antalet individer i denna yta är också tämligen lågt och det känns mer som solitärer och grupper av träd än ett upplyft krontak i beståndet. Nästan all kronvolym är orienterad uppåt medan mängden individer vid marken är mycket låg. Dock är genomsiktligheten inte så stor som man skulle kunna tro tack vare att de djupa kronorna hos skuggarterna täcker upp mycket. Troligen har beståndet huggits hårt eller haft en mycket knackig etablering genom att det inte har fått sina kronor upplyfta utan flertalet individer i provytan beter sig mer som solitärer. Notera hur svårt eken *Quercus robur* har att klara sig när den hamnat på efterkälken och ligger i den andra ljuszonen.

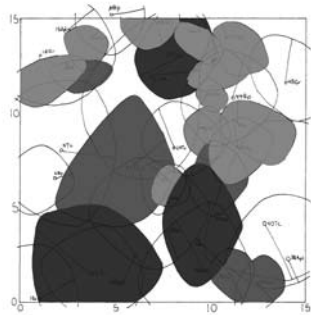


17,3 -



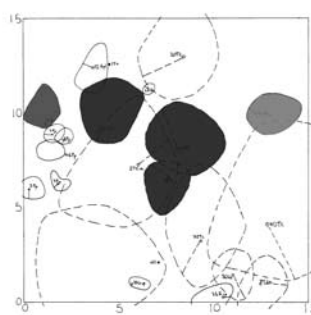
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Fraxinus excelsior
- D Betula pendula
- CO Quercus robur
- I Acer platanoides
- D Acer platanoides
- I Tilia cordata
- I Tilia cordata
- I Quercus robur

9,7 -



- I Tilia cordata
- I Alnus glutinosa
- S Fraxinus excelsior
- I Quercus robur
- I Tilia cordata
- S Acer platanoides
- I Quercus robur
- S Quercus robur
- I Corylus avellana
- S Alnus glutinosa
- S Quercus robur
- S Acer platanoides
- S Sorbus aucuparia
- S Sorbus aucuparia
- S Alnus glutinosa
- S Quercus robur
- S Quercus robur
- I Tilia cordata
- VS Quercus robur

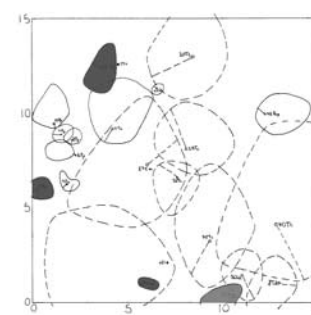
4,3 -



- I Tilia cordata
- S Tilia cordata
- S Tilia cordata
- S Rosa sp
- S Prunus padus



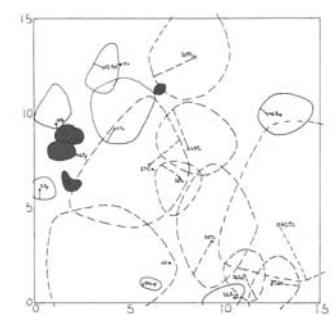
1,9 -



- S Rosa sp
- VS Acer platanoides
- VS Prunus padus
- S Crataegus sp



1,3 -



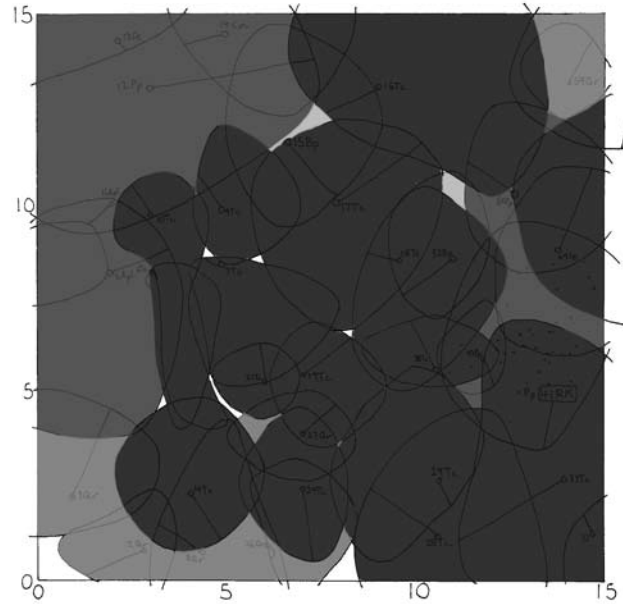
- S Sorbus aucuparia
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus



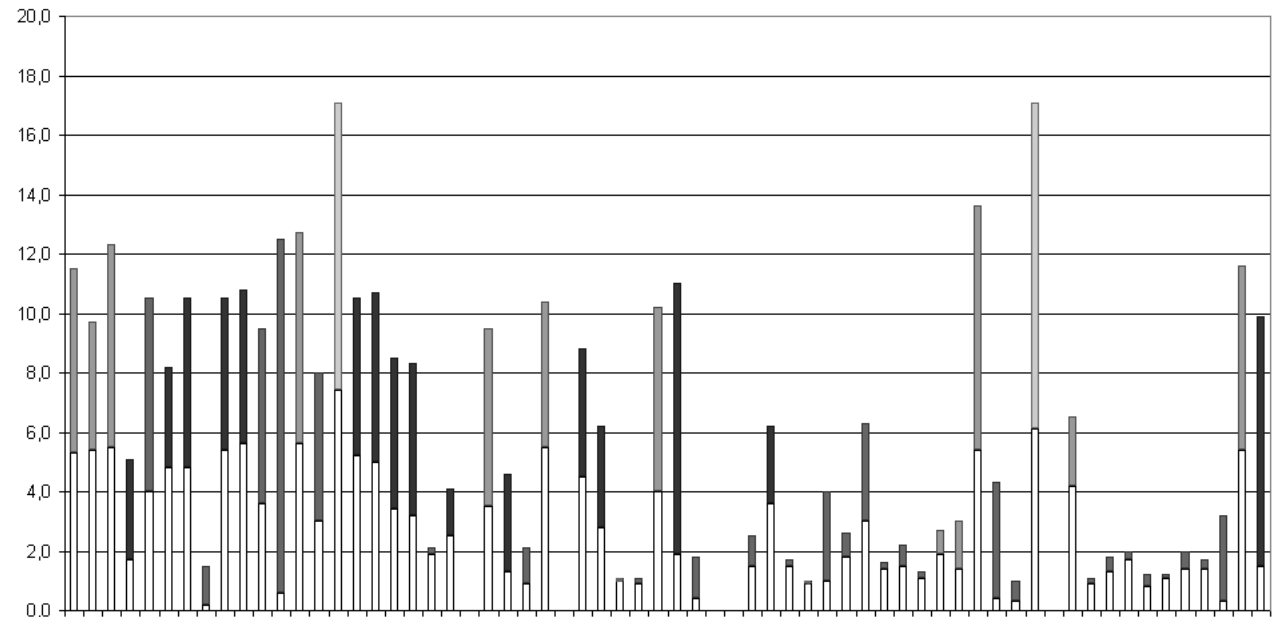
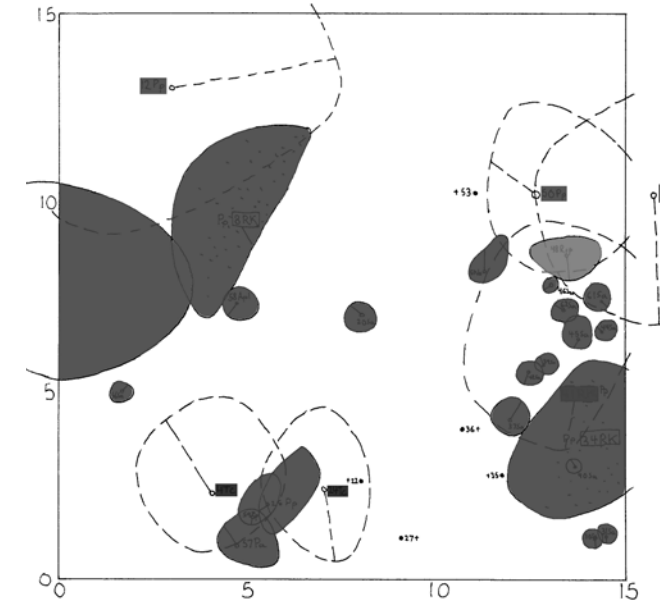
### Filborna 3B

Denna provyta har ett flertal lindar i olika höjder vilket sätter sin prägel på ytan. Underväxten är mycket sparsam och består mest av frösådder och rotskott. Precis som 3A är det övre skiktet mycket djupt och många av träden har mycket djupa kronor. Det verkar som att många av träden växer i diskreta klusters där de närmaste träden är de som påverkar mest och inte beståndet som system i lika stor utsträckning. Notera återigen hur svårt eken *Quercus robur* har det när den hamnar i den andra ljuszonen istället för att ligga i den översta.

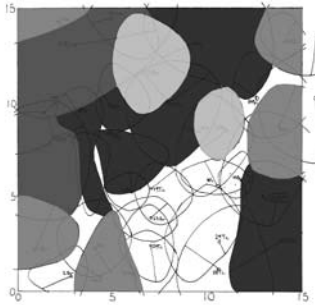
17,3 -



3,6 -

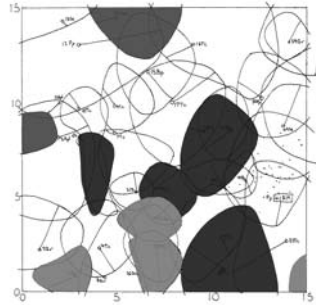


17,1 -



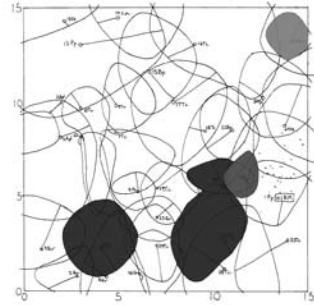
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Fraxinus excelsior
- CO Fraxinus excelsior
- CO Prunus padus
- D Quercus robur
- D Fraxinus excelsior
- I Quercus robur
- D Tilia cordata
- I Tilia cordata
- I Tilia cordata
- I Acer platanoides
- I Tilia cordata
- I Tilia cordata
- I Tilia cordata

10,4 -



- I Quercus robur
- S Quercus robur
- I Tilia cordata
- S Quercus robur
- I Quercus robur
- I Acer platanoides
- S Tilia cordata
- S Tilia cordata
- S Tilia cordata
- S Tilia cordata
- S Corylus avellana

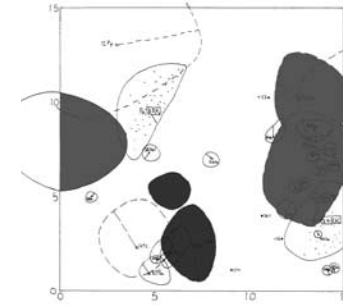
6,5 -



- S Quercus robur
- S Prunus padus
- VS Tilia cordata
- S Tilia cordata
- S Tilia cordata

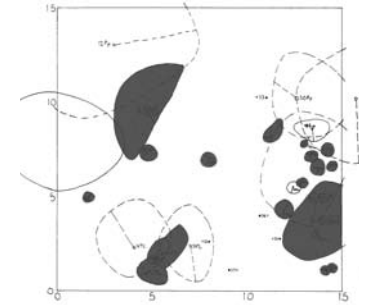


4,6 -



- S Tilia cordata
- S Prunus padus
- S Tilia cordata
- S Prunus padus RK
- I Prunus padus
- S Rosa sp
- VS Quercus robur
- VS Sorbus aucuparia

2,5 -

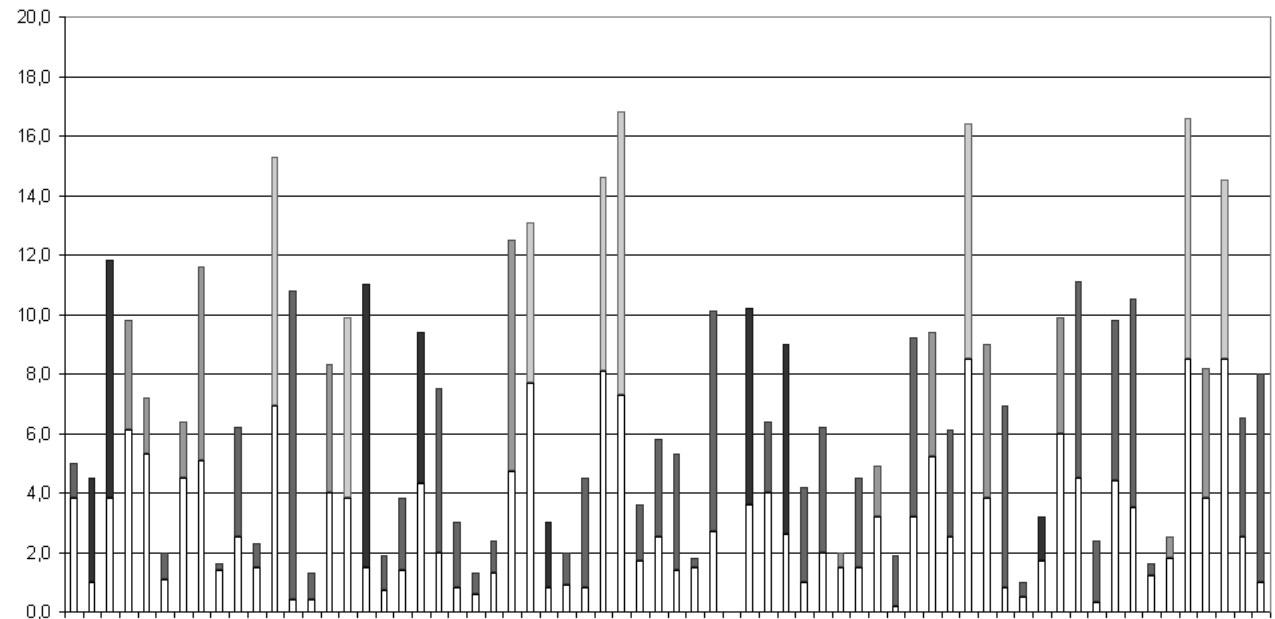
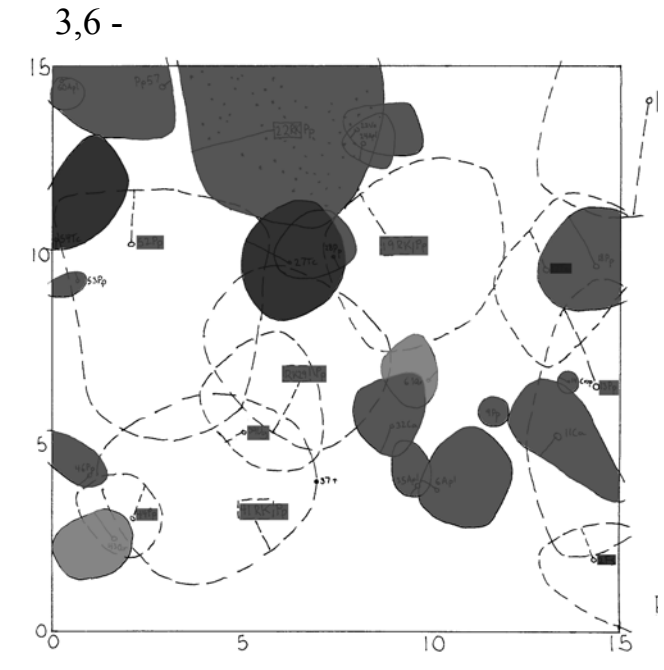
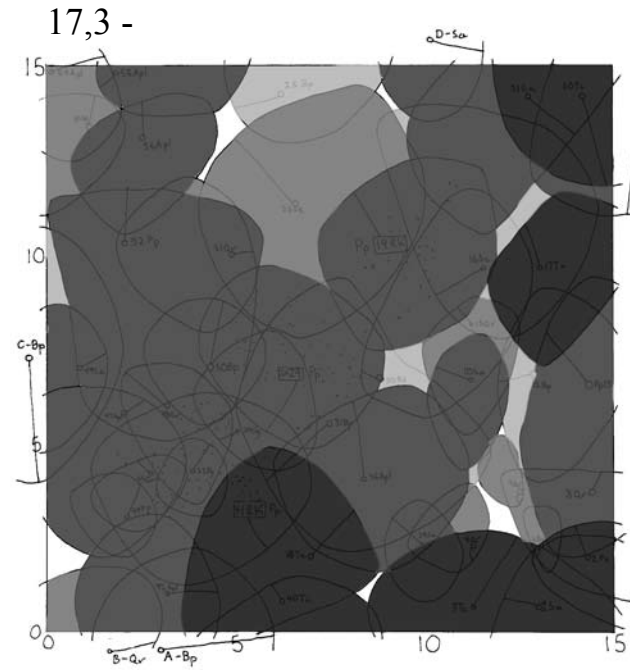


- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- S Prunus padus
- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- VS Acer platanoides
- S Prunus padus RK
- VS Prunus avium
- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- VS Prunus padus RK
- VS Sorbus aucuparia
- VS Prunus padus
- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- VS Sorbus aucuparia
- VS Viburnum opulus
- VS Sorbus aucuparia

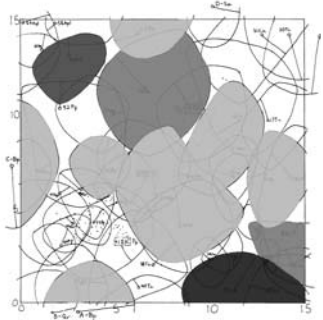


### Filborna 3C

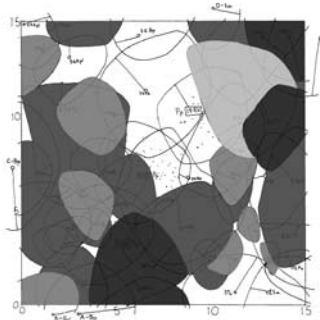
I denna provyta har kronskiktet differentierat sig mer än i de två andra ytorna men främst genom att björken bildat ett eget centralt kluster som ligger högre än de andra individerna. I den andra ljuszonen kan man därför hitta väldigt många arter med intermediära positioner, som i de andra plotarna i större utsträckning varit undertryckta. Många av kronorna i det övre skiktet är fortfarande mycket djupa. Noteras bör även hur de högre upplyfta ljusträden ger utrymme till en skiktning under sig medan de lägre djupkroniga arterna längre ner i kronskiktet inte ger något större utrymme för någon underväxt. Som kuriosa kan nämnas att en orkidé (se figur) hittades i provytan, nämligen en skogsknipprot *Epipactis helleborine* som är något så ovanligt som en semiruderal orkidéart (Wittig & Wittig 2007).



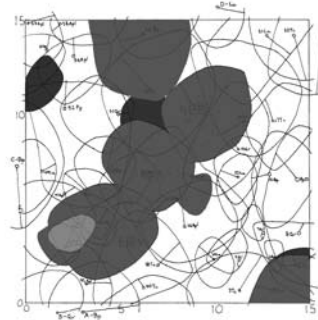
16,8 -



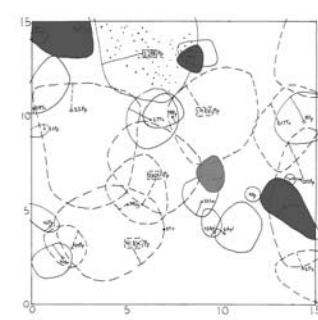
11,0 -



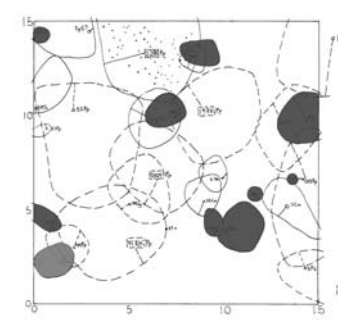
5,0 -



2,5 -



2,0 -



- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- CO Betula pendula
- D Betula pendula
- D Betula pendula
- D Fraxinus excelsior
- D Tilia cordata
- D Quercus robur
- CO Acer platanoides

- I Tilia cordata
- I Prunus padus
- CO Acer platanoides
- I Tilia cordata
- I Acer platanoides
- I Salix caprea
- CO Alnus glutinosa
- CO Acer platanoides
- S Quercus robur
- D Tilia cordata
- I Quercus robur
- I Acer platanoides
- I Tilia cordata
- S Quercus robur
- I Quercus robur
- I Quercus robur
- I Prunus padus
- I Corylus avellana
- VS Quercus robur
- I Prunus padus
- I Sorbus aucuparia
- S Sorbus aucuparia
- VS Quercus robur
- I Acer platanoides
- I Sorbus aucuparia
- I Corylus avellana
- I Prunus padus
- I Ulmus glabra

- S Sorbus aucuparia
- S Quercus robur
- S Prunus padus RK
- S Fagus sylvatica
- S Prunus padus
- S Prunus padus RK
- S Prunus padus RK
- S Corylus avellana
- VS Tilia cordata
- S Prunus padus RK
- I Tilia cordata

- VS Quercus robur
- S Prunus padus RK
- S Acer platanoides
- VS Corylus avellana

- VS Prunus padus
- S Acer platanoides
- VS Quercus robur
- S Prunus padus RK
- VS Prunus padus RK
- VS Acer platanoides
- VS Acer platanoides
- VS Prunus padus
- VS Crataegus sp
- S Viburnum opulus
- VS Prunus padus

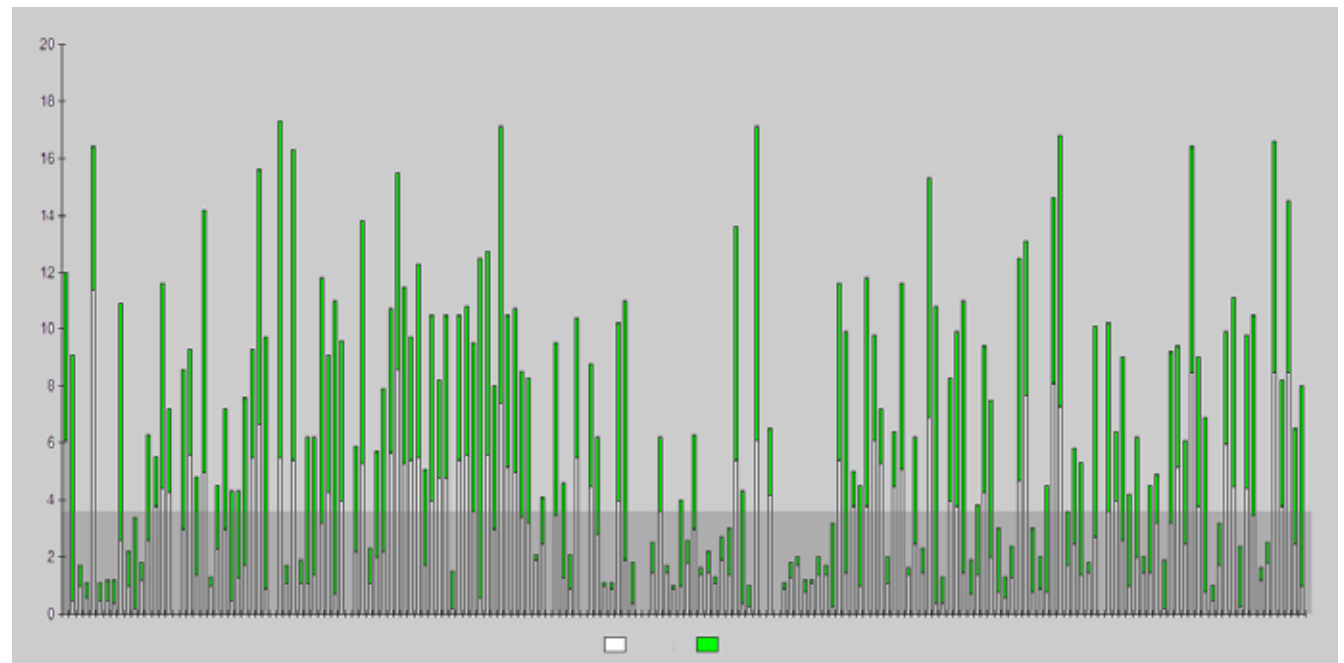
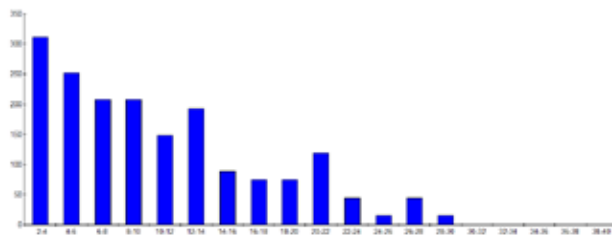
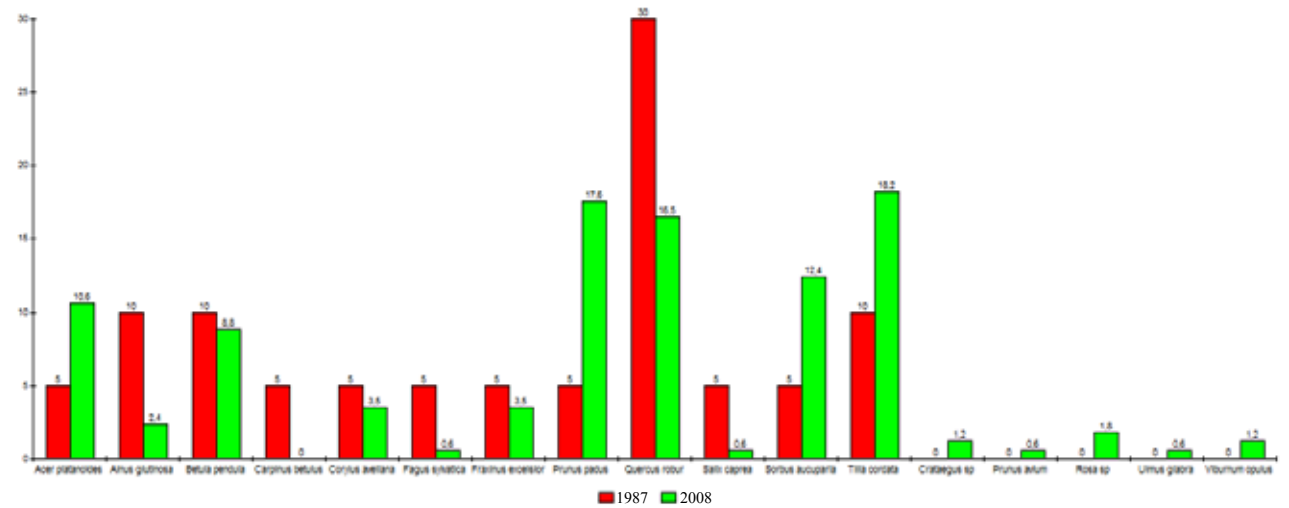


Skogsknipprot *Epipactis helleborine*



### Beståndsdata Filborna 3

En tydlig tendens kan ses i den procentuella förändringen av individer. Merparten av skuggarterna har ökat medan de ljusgynnade arterna har minskat. Det kan troligen bero på att man väntat för länge med den första röjningen vilket lett till att många ljusarter inte klarat sig. Boken *Fagus sylvatica* utgör ett undantag från detta och visar återigen upp en väldigt dålig trend som i merparten av de tidigare plotarna. Den huggning som gjorts måste ha varit stark eller så har etablering varit mycket dålig genom att så många av individerna har så djupa kronor. Krontaket är väldigt böljande och inte alls lika vertikalt sammanhållet som i många av de andra bestånden. DBH-fördelningen är också en aning avvikande och har en ganska linjär, flack nergång vilket troligen speglar den stora höjdvariationen som finns inom trädarterna i beståndet.

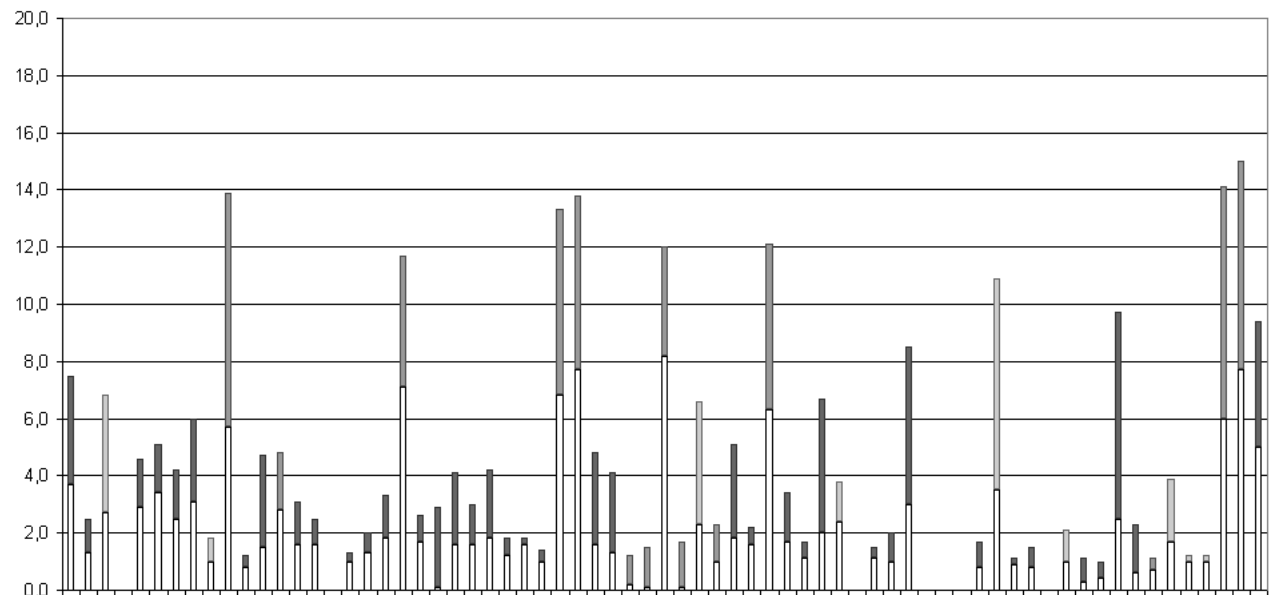
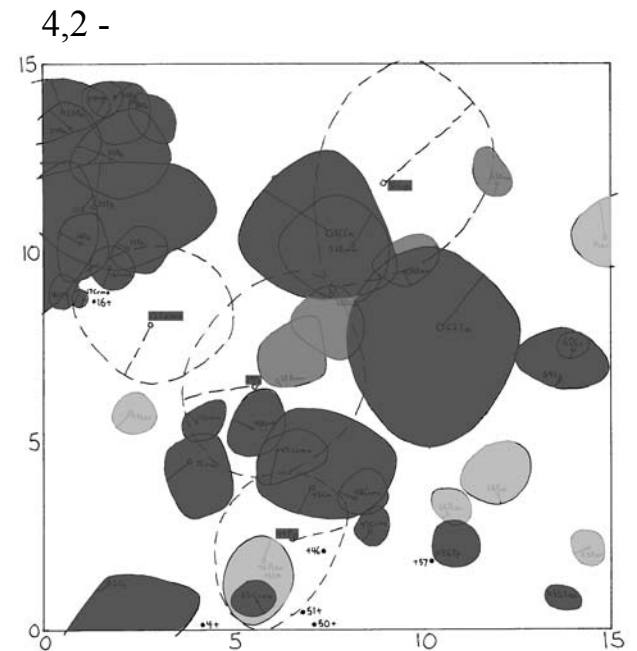
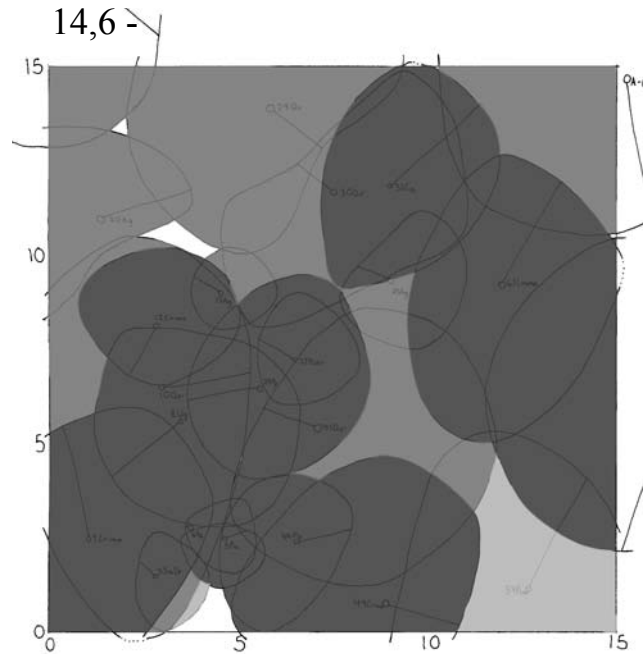


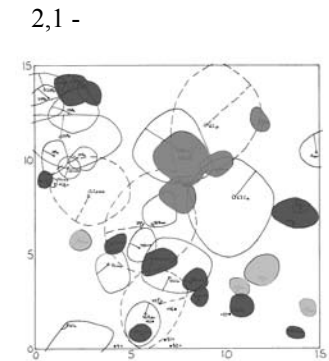
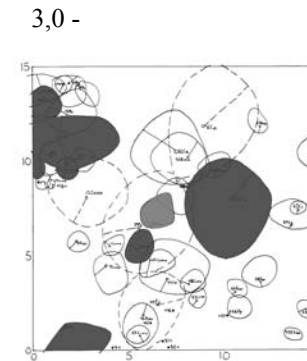
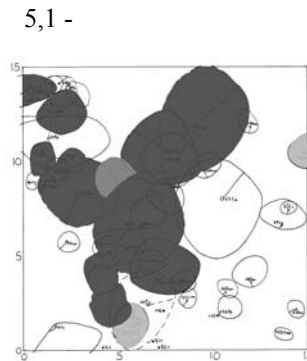
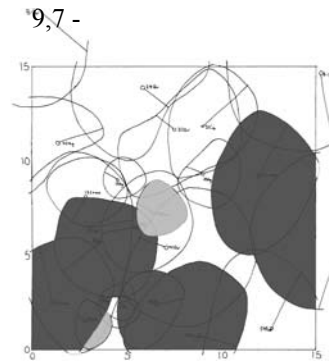
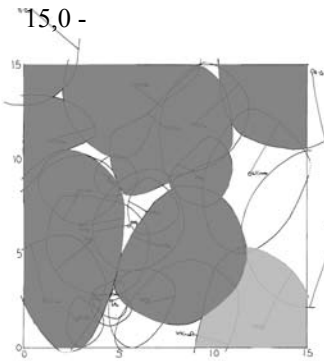




## Ishøj 1A

Värt att notera i denna provruta är den tydliga uppdelningen i skuggegenskaper mellan de övre ljuszonerna med halvljusarter och ljusarter i den översta och sedan primärt halvskuggarter i de två efterkommande. Intressant är även den tydliga gruppering som syns av buskträdarterna utifrån dess höjd. Ingen tydlig skiktning har uppstått i det övre lagret men uppdelningen i ljuskonkurrenzoner visar på en diskret skiktning inom det övre skiktet. Inslaget av den väldigt ljuskrävande körsbärsplommonen *Prunus cerasifera* i denna plot är troligen en effekt av en förväxling vid plantering där hagtorn *Crataegus monogyna* delvis kan ha bytts ut mot körsbärsplommon *Prunus cerasifera*. När det gäller den lägre underväxten består den till stor del av spontana frösådder. Speciellt många fågelbär *Prunus avium* finns representerade, troligen en produkt av de många fåglarna som byggt bo i hagtornen *Crataegus monogyna* i beståndet.





- D Quercus robur
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- I Alnus glutinosa
- CO Alnus glutinosa
- I Prunus cerasifera

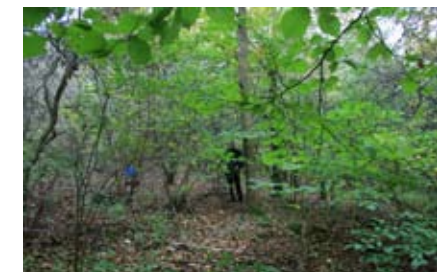
- I Crataegus monogyna
- I Corylus avellana
- I Crataegus monogyna
- I Crataegus monogyna
- I Salix alba
- I Prunus padus
- I Prunus cerasifera
- I Ulmus glabra

- I Prunus padus
- S Prunus avium
- I Corylus avellana
- S Alnus glutinosa
- I Crataegus monogyna
- S Prunus avium
- I Prunus avium
- S Crataegus monogyna
- I Corylus avellana
- I Prunus avium
- I Prunus cerasifera
- VS Prunus cerasifera
- I Corylus avellana
- S Prunus avium
- S Prunus avium

- S Prunus avium
- I Prunus padus
- S Prunus avium
- S Cornus sanguinea
- S Crataegus mongyna
- I Corylus avellana
- S Rosa multiflora
- VS Crataegus monogyna

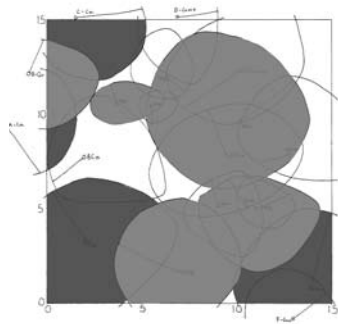


- S Prunus cerasifera
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus mongyna
- VS Prunus cerasifera
- VS Prunus avium
- VS Crataegus monogyna
- S Rosa multiflora
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- S Rosa multiflora
- VS Prunus padus
- VS Crataegus monogyna
- VS Prunus avium
- VS Crataegus mongyna
- S Rosa multiflora
- VS Crataegus monogyna
- VS Prunus cerasifera
- VS Prunus cerasifera
- VS Sambucus nigra
- VS Rosa multiflora
- VS Sorbus aucuparia
- VS Cornus sanguinea



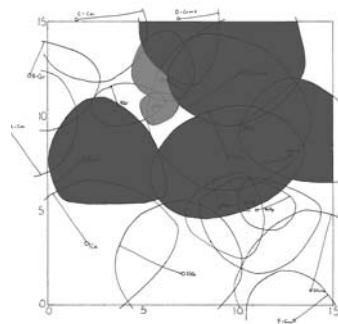


14,2 -



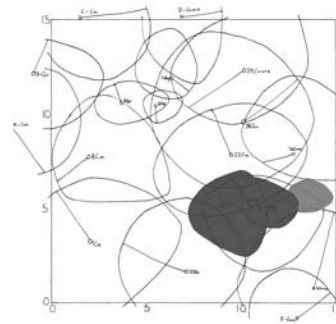
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Crataegus monogyna
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Crataegus monogyna
- I Quercus robur
- I Corylus avellana

8,9 -



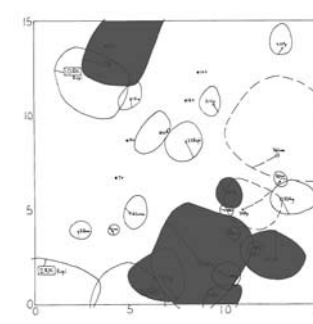
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Crataegus monogyna
- I Corylus avellana
- I Crataegus monogyna
- S Alnus glutinosa
- S Alnus glutinosa
- I Crataegus monogyna

5,4 -



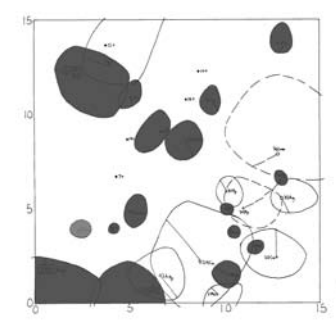
- I Crataegus monogyna
- S Prunus padus
- S Alnus glutinosa
- S Corylus avellana

3,1 -



- VS Prunus padus
- S Cornus sanguinea
- I Corylus avellana
- VS Prunus avium
- S Prunus padus
- S Corylus avellana

1,9 -

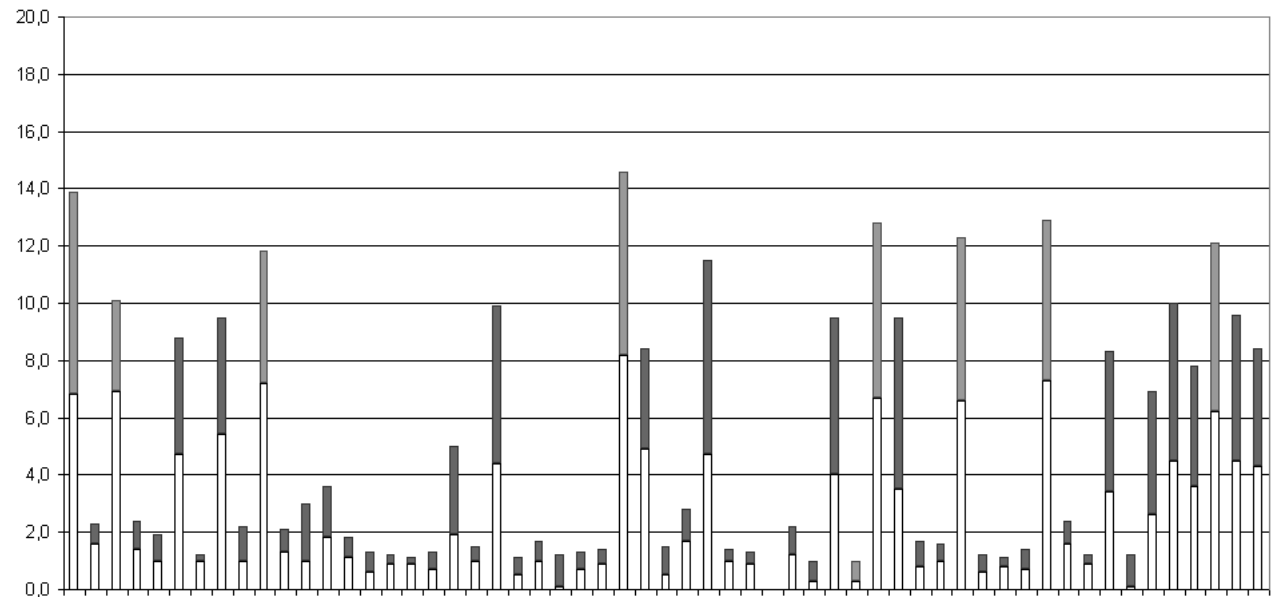
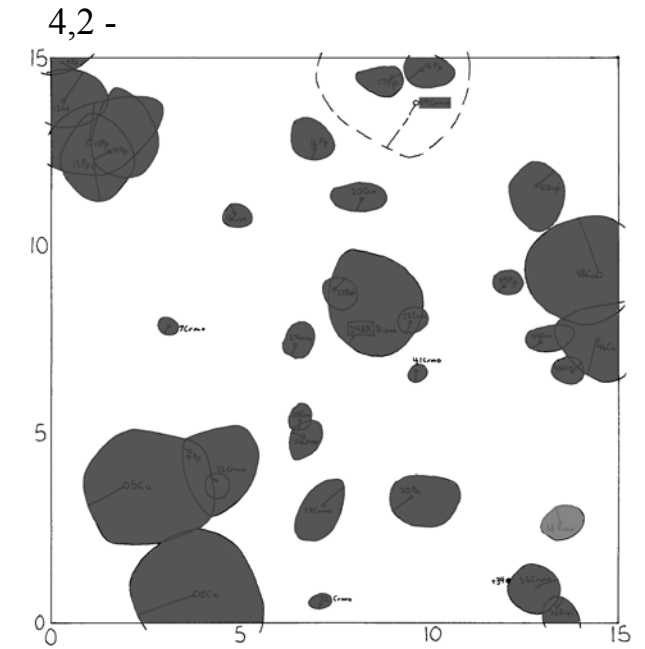
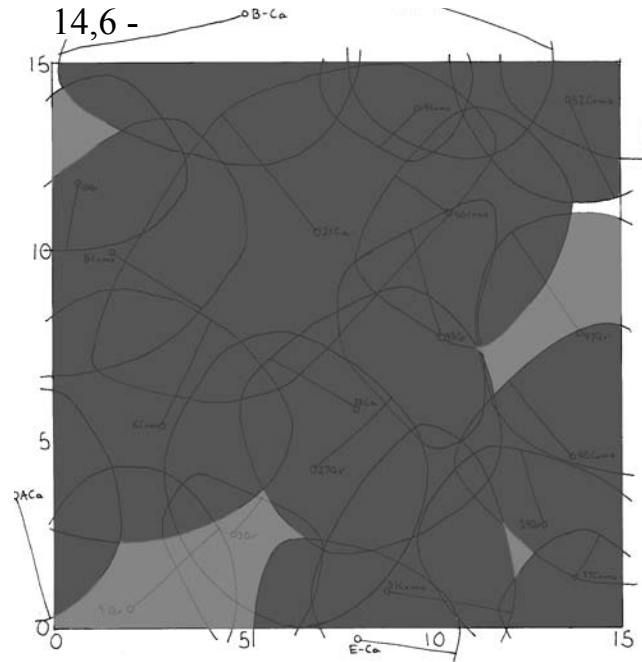


- S Prunus padus RK
- VS Ribes spicatum
- I Ribes spicatum RK
- VS Crataegus monogyna
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- I Ribes spicatum
- S Ribes spicatum RK
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- S Viburnum opulus
- VS Rosa multiflora
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- VS Prunus padus
- VS Ribes spicatum

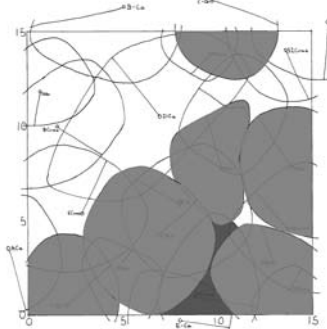


## Ishøj 1C

1C är inte lika full med lövmassa i mitten av beståndshöjden vilket syns i i ljuszonerna. Detta gör att genomsiktligheten i 1C är bättre än i de två tidigare provytorna och det finns även tendens till ett lägre buskskikt där rödavinbär *Ribes spicatum* och krusbär *Ribes uva-crispa* utgör ett trevligt, spontant invandrat inslag. Notera även hur välutvecklade buskträden av hassel *Corylus avellana* och hagtornen *Crataegus monogyna* är med i stort sett inga undertryckta individer. Speciellt hagtornet *Crataegus monogyna* utgör ett trevligt inslag tillsammans med nyckelarten hassel *Corylus avellana*. Med sitt krokiga växtsätt ger hagtornet *Crataegus monogyna* ytterligare ett stamuttryck jämte eken *Quercus robur* och hasseln *Corylus avellana* samtidigt som de ger en viss känsla av gammalt frukträd. Dessutom verkar fåglarna ha byggt bo i varenda storväxt hagtorn *Crataegus monogyna* som finns i beståndet vilket säkerligen har hjälpt den spontana invandringen av bärande träd och buskar i ploten.

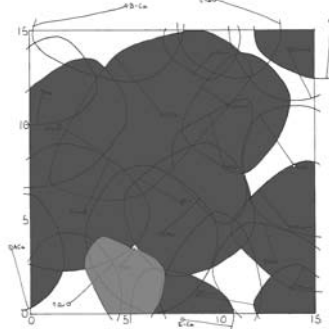


14,6 -



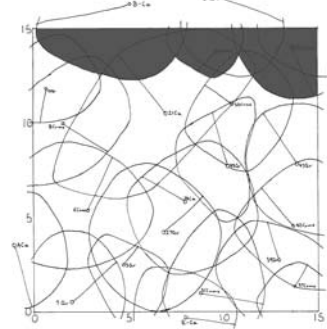
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Crataegus monogyna

10,1 -



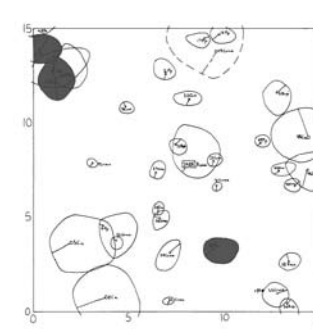
- I Quercus robur
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Crataegus monogyna
- I Crataegus monogyna
- I Crataegus monogyna
- I Crataegus monogyna
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- I Crataegus monogyna

7,8 -



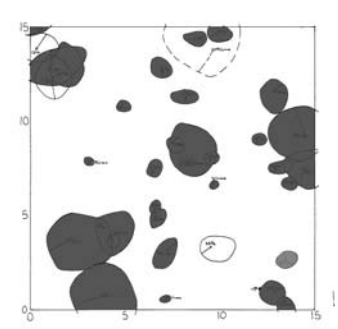
- I Corylus avellana
- S Crataegus monogyna
- S Crataegus monogyna

3,6 -

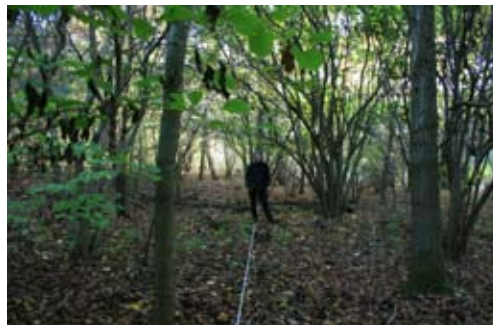


- VS Cornus sanguinea
- VS Prunus padus
- VS Prunus avium

2,4 -

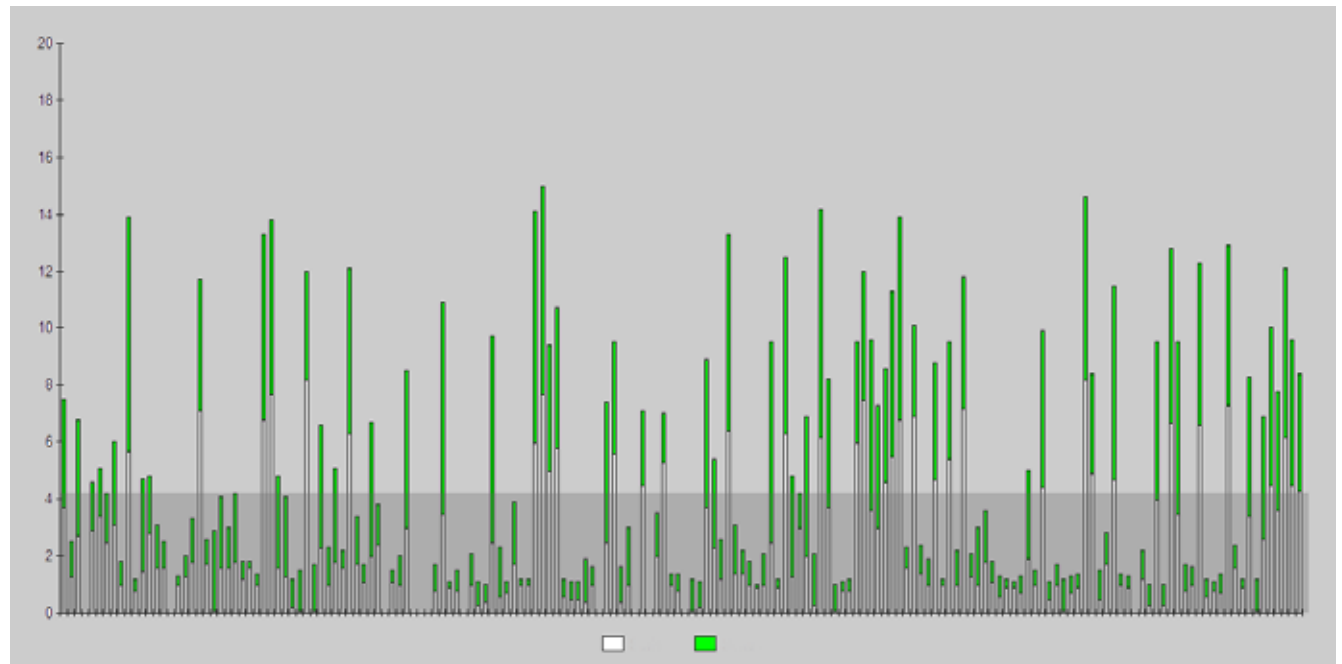
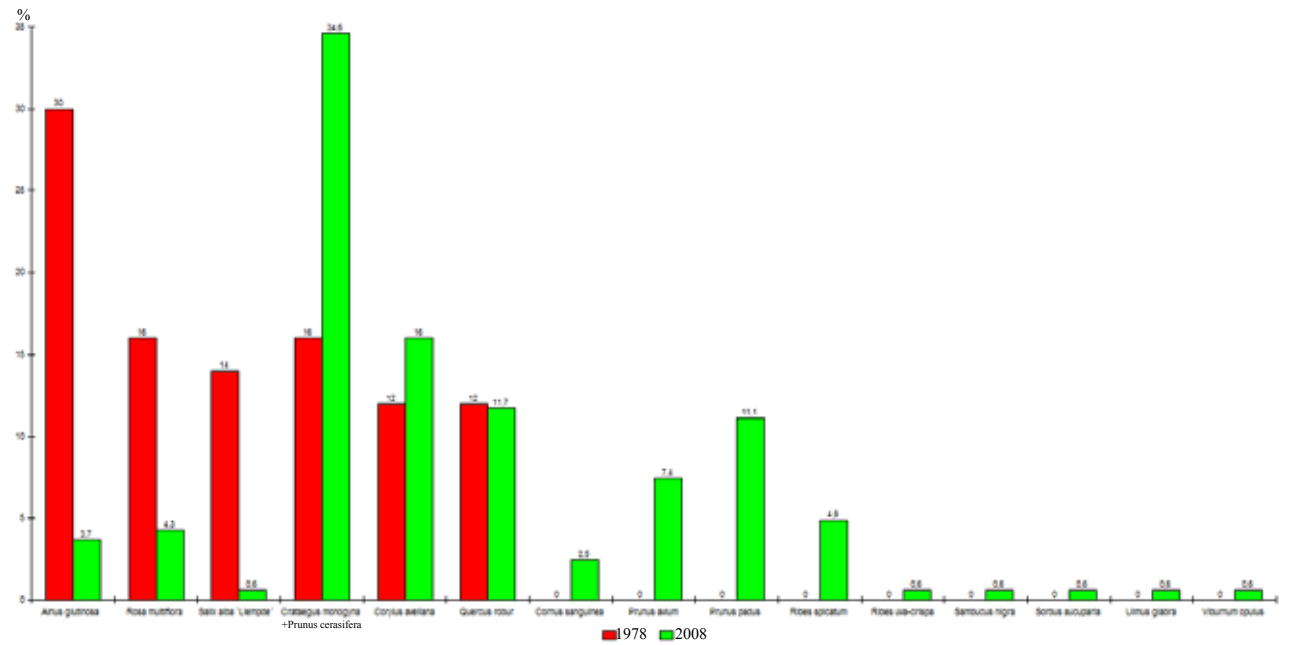
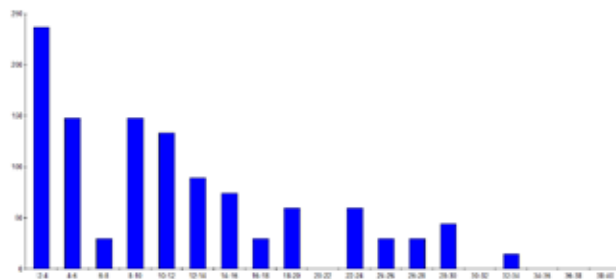


- VS Prunus padus
- S Corylus avellana
- I Corylus avellana
- VS Prunus padus
- VS Crataegus monogyna
- VS Prunus padus
- S Corylus avellana
- VS Prunus padus
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- S Corylus avellana
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- VS Prunus padus
- VS Crataegus monogyna
- VS Crataegus monogyna
- S Ribes uva-crispa RK
- S Ribes spicatum
- VS Crataegus monogyna
- VS Prunus padus
- VS Prunus padus
- VS Crataegus monogyna
- VS Ribes spicatum
- VS Crataegus monogyna
- VS Prunus padus
- VS Ribes spicatum
- VS Rosa multiflora



## Beståndsdata Ishøj 1

Merparten av alla amträd har avlägsnat ur beståndet. Medan hassel *Corylus avellana* och hagtornet *Crataegus monogyna* haft en procentuell ökning. Eken *Quercus robur* ligger kvar på ungefär samma procentantal vilket troligen beror på att eken hade en något trög etablering. Beståndet karakteriseras av ett väl täckande skikt av höga buskträd samt bredkroniga träd på långt avstånd från varandra som inte riktigt separerat. Under denna diskreta skitning finns en lägre underväxt som består av spontant invandrade arter samt buskträd som stubbats ner. Genomsiktligheten varierar i beståndet men är som bäst där buskträden dominerar täckningsgraden. Artrikedomen av träd och buskar är tämligen hög tack vare att så många arter vandrat in spontant i beståndet. DBH-fördelningen visar upp tendenser till linjärt avtagande med hack uppåt.





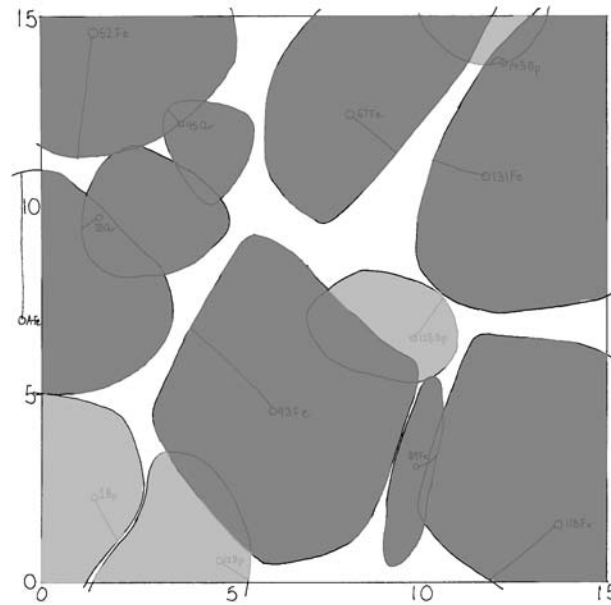


## Ishøj 2A

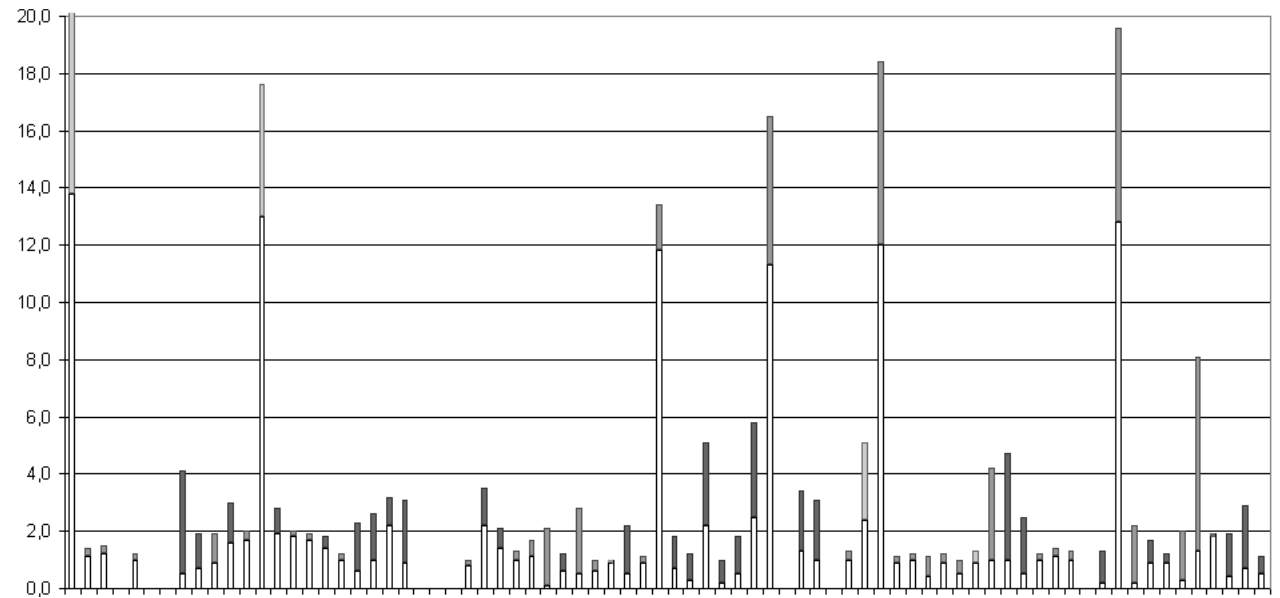
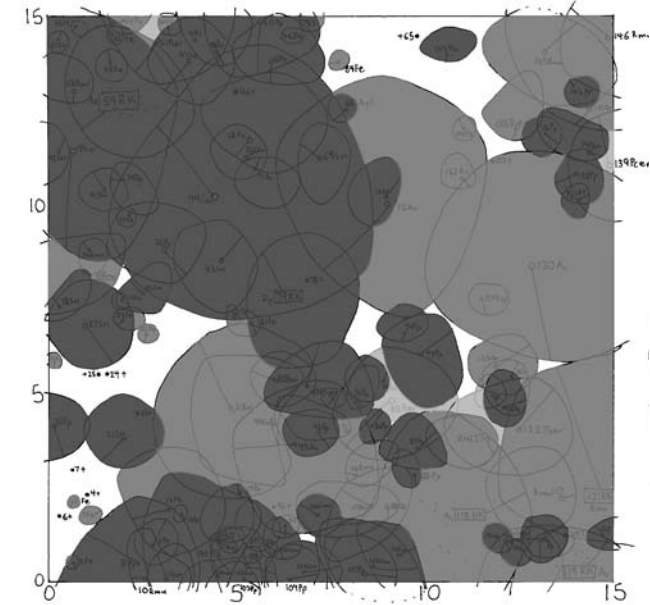
På grund av underväxten huggits tillbaka helt för att man i huvudtaget skulle komma in i beståndet har en grönvägg av sly skapats. Vilket gjorde att registreringsarbetet blev extremt svårt, enbart utläggandet av måttband vållade stora problem. Genom att beståndet var väldigt likartat i sin struktur gjordes därför valet att enbart lägga en provruta i detta bestånd. Det man kan se är att ett väldigt glest krontak utan ett stabiliserande mellanskikt lätt leder till stora slyuppslag vid hårda gallringar. På de ställen där några buskträdd fått stå kvar är uppslaget inte lika stort men den stora mängden sidoljus som skapats i beståndet gör att även under buskträden har fröplantor kunnat vandra in. Antalet fröplantor av ask *Fraxinus excelsior* är väldigt stort. En annan notering som kan göras är att naverlönnen när den huggits tillbaka i ett sådant öppet läge som i denna plot så har den svarat med att bilda sammanhållna kluster av rotskott.



20,6 -



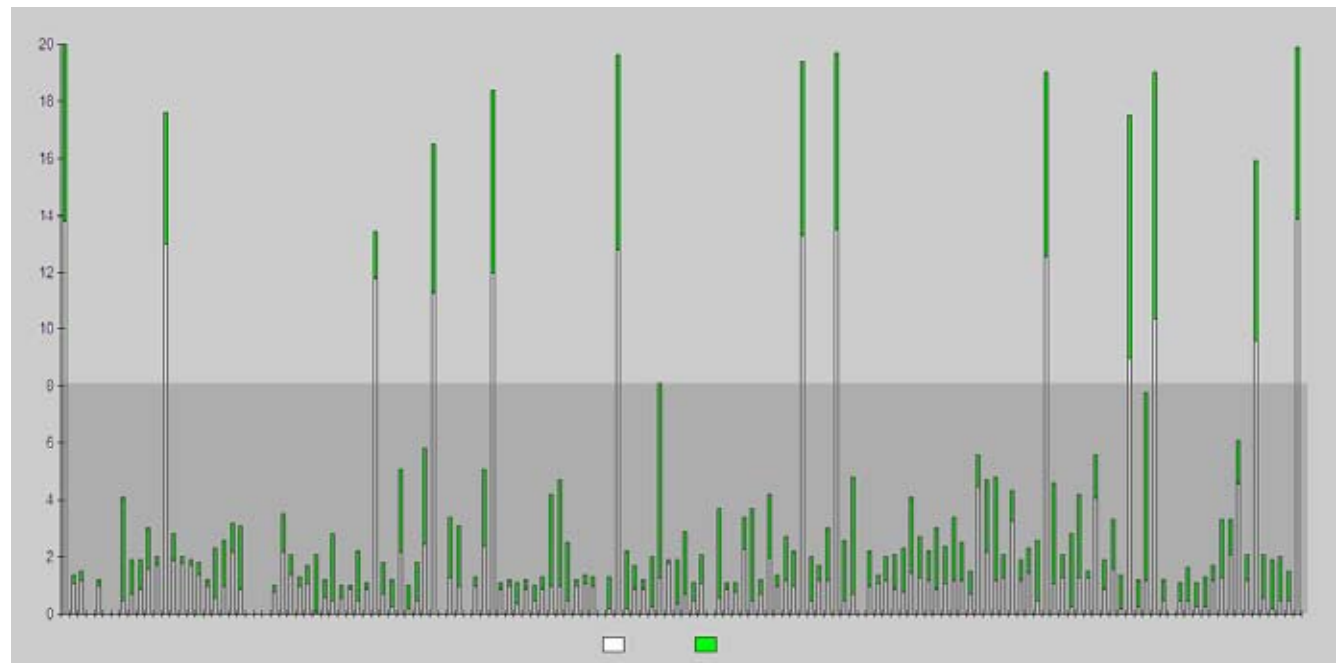
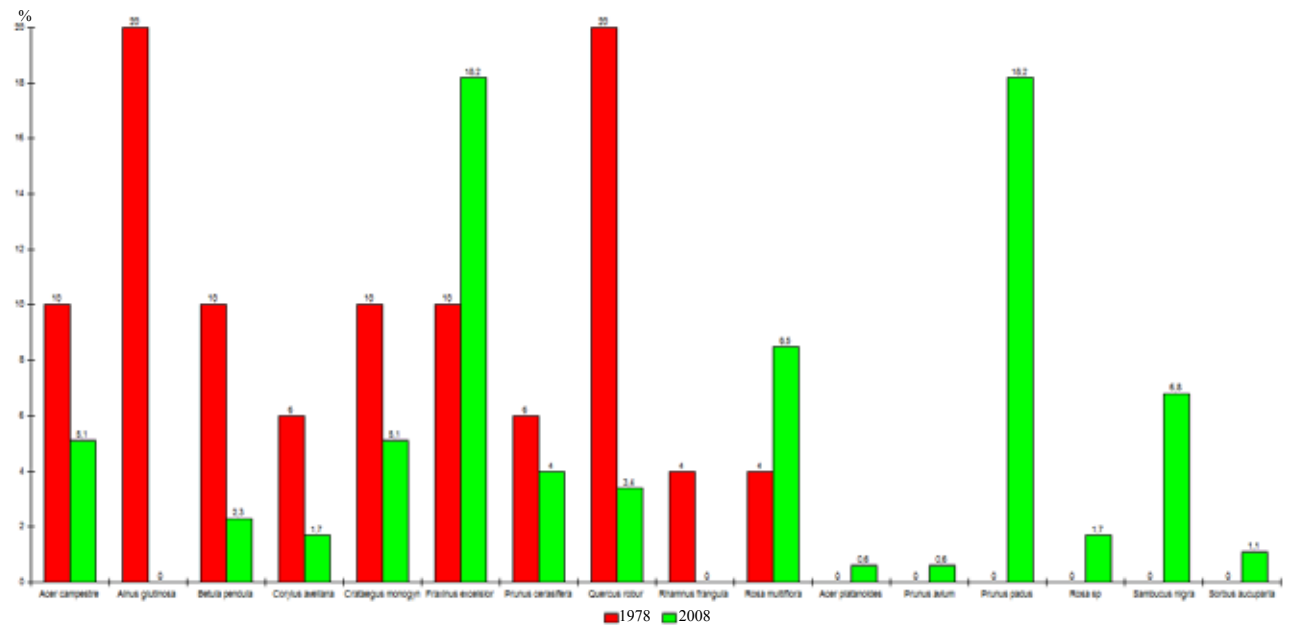
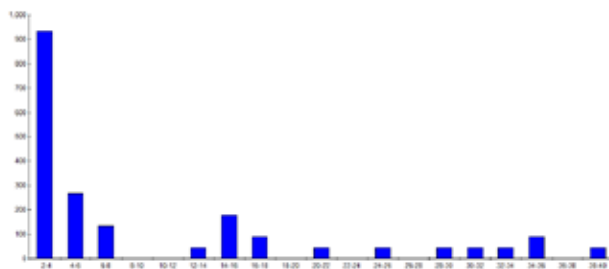
8,1 -





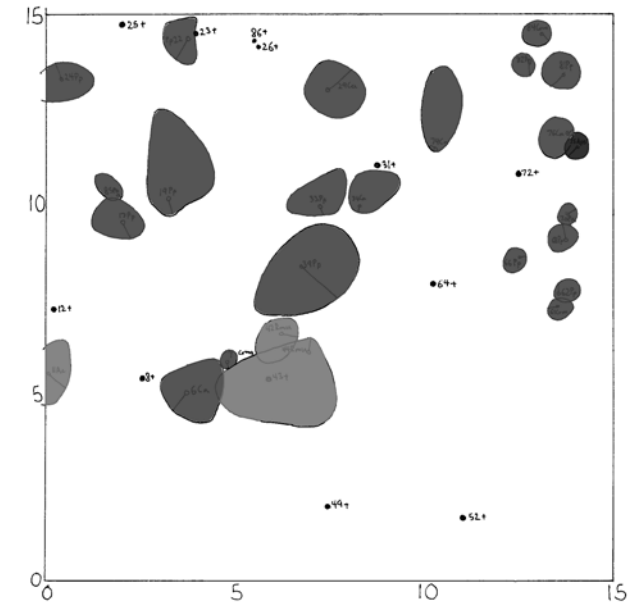
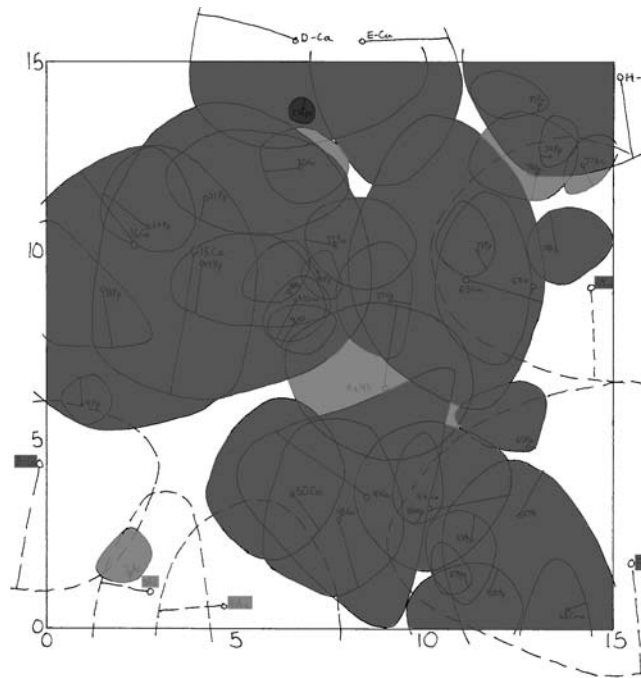
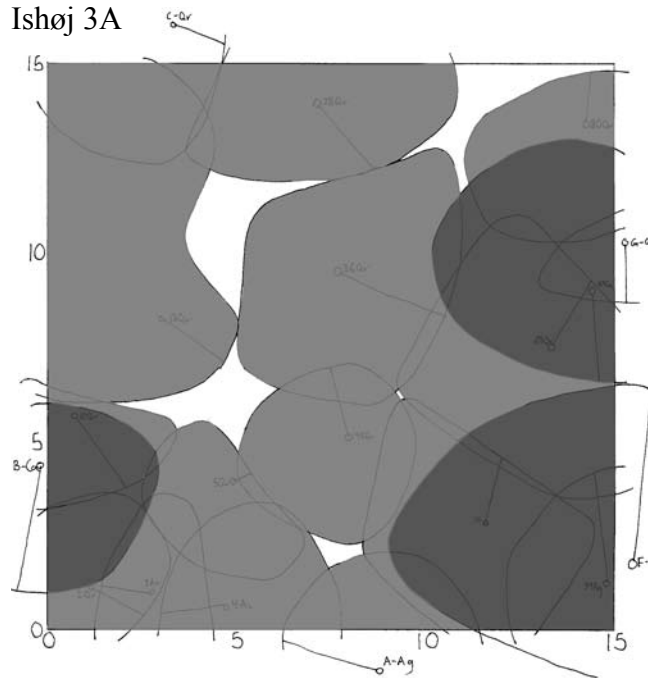
## Beståndsdata Ishøj 2

Beståndet är på grund av den hårda huggningen väldigt tydligt skiktat med stora höga träd och en nedre del, mestadels bestående av sly. Detta visar tydligt på risken med alltför mycket buskar i en blandning genom att det kan vara svårt att komma in och gallra i ett sådant bestånd. Detta leder därför lätt till att underväxten schablonmässigt bara röjs rakt över för att man ska kunna ta sig in i beståndet. I fördelningen av arter i beståndet kan man säga att ingen art har fått dominera kraftigt vilket kanske är en anledning till beståndets instabilitet. Noteras bör hur svårt eken *Quercus robur* har haft och har det när den övertoppats av asken *Fraxinus excelsior* och björken *Betula pendula*. Hägg *Prunus padus* och fläder *Sambucus nigra* visar tydligt att de har en mycket god förmåga av att vandra in i ett bestånd av sig själva. DBH- fördelningen är verkligen utspridd och speglar den stora skillnaden mellan de storväxta träden och den stora mängden sly i beståndet.



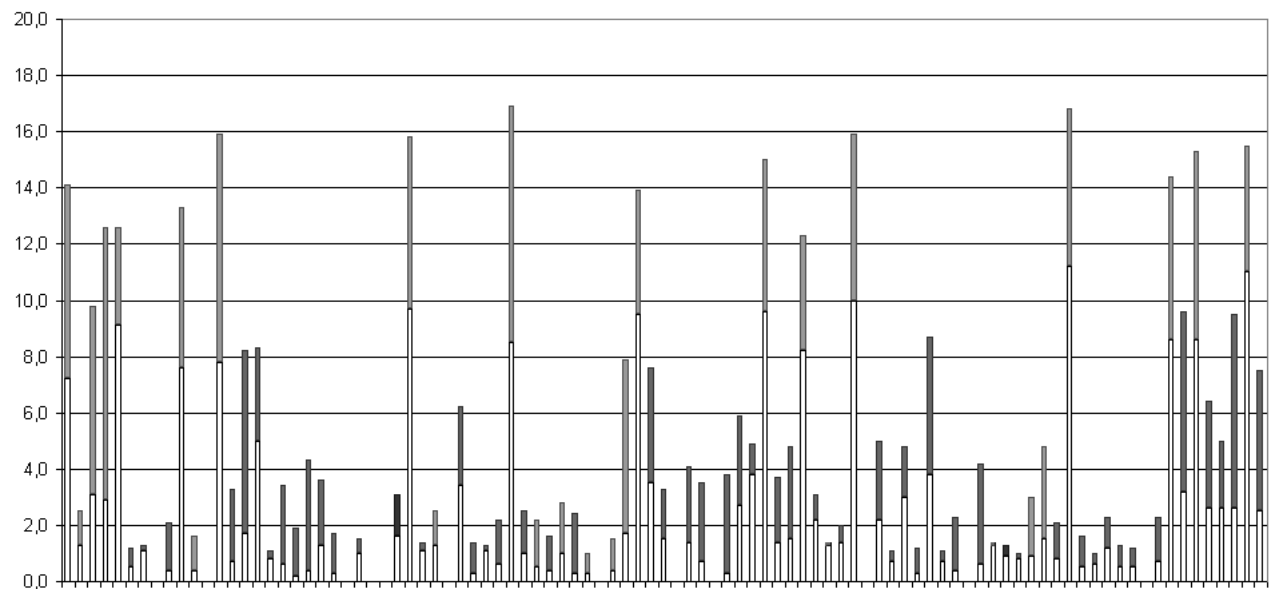


### Ishøj 3A



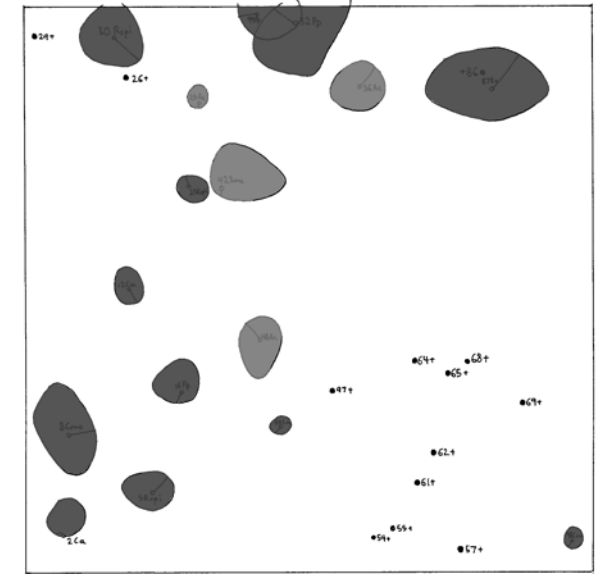
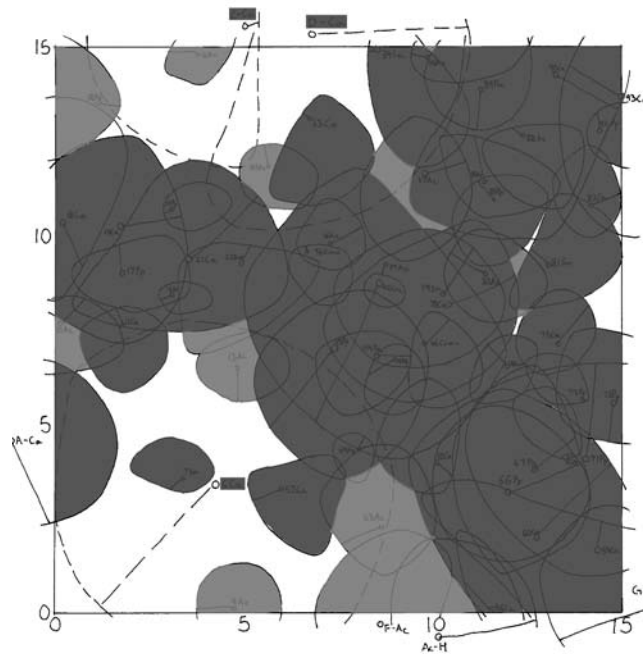
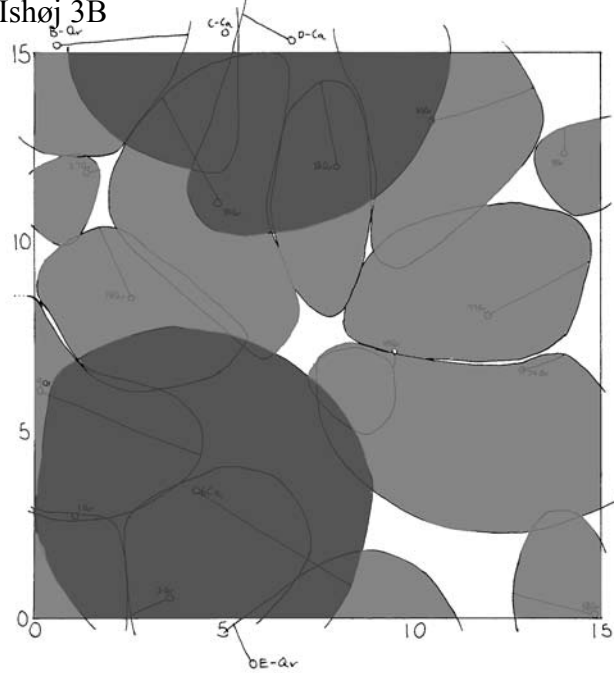
### Ishøj 3A

Trots eller kanske tack vare en väldigt enkel artblandning har denna provruta en tydligt utbildad skiktning med träd- mellan - och buskskikt. Buskskitet består dock nästan enbart av mer slyartad underväxt av skuggtåliga träd och buskträd som tex hägg *Prunus padus*. Värt att notera är att det är tämligen stor täckning i alla ljuszoner samt skillnaden mellan den andra och tredje zonen. En annan viktig aspekt som noterades vid omritandet av kronprojektioner (som skedde i höjdordning av praktiska skäl) var att under de högsta träden kunde skiktningen utbildas lättare. Dvs ju högre kronor desto mer plats för underväxten.



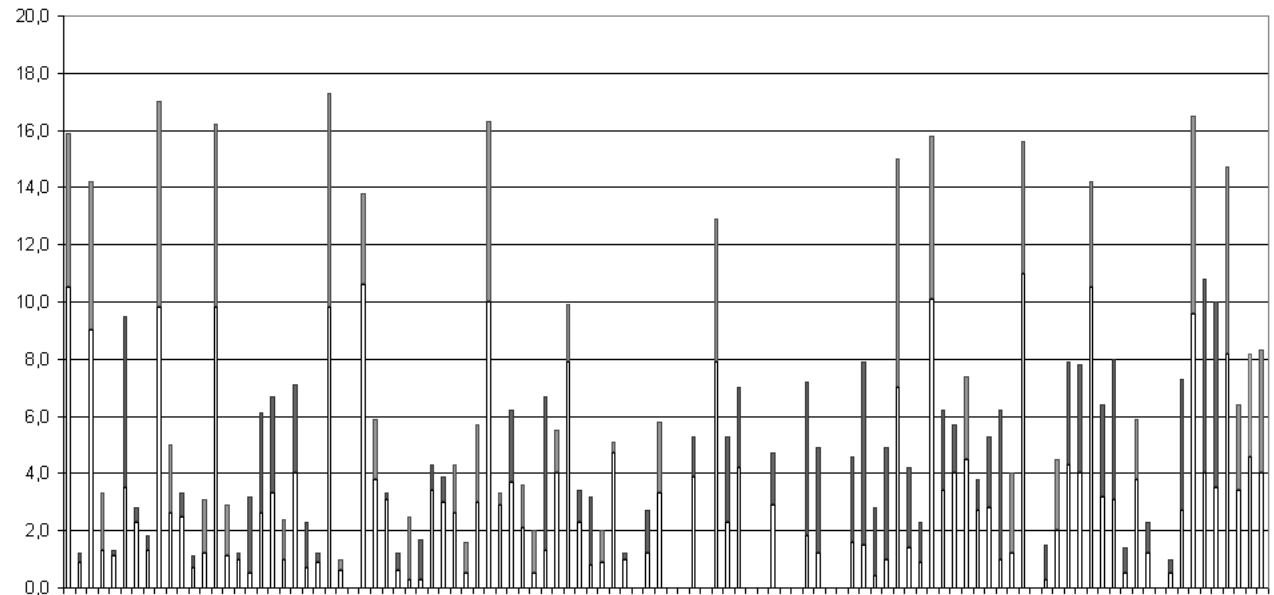


### Ishøj 3B



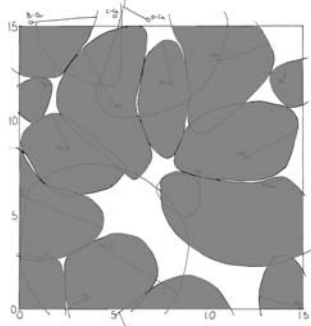
### Ishøj 3B

En viktig aspekt att studera i 3B är hur luckigt krontaket blir när det enbart består av ek *Quercus robur*, gentemot en del andra bestånd när eken stått tillsammans med andra arter. Noteras bör även med detta ljusa trädskikt så klarar sig naverlönnen *Acer campestre* överlag bra i mellanskiktet. Precis som in den förra rutan är skiktningen tydlig och täckningen i varje ljuszon är tämligen stor. De få måbär *Ribes alpinum* och rödavinbär *Ribes spicatum* som vandrat in av sig själv utgör ett betydligt mer ordnat intryck än den spretiga häggen *Prunus padus* och hagtornen *Crataegus monogyna*.





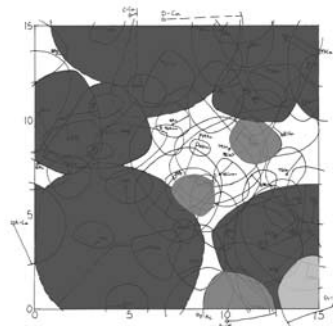
17,3 -



- CO Quercus robur
- D Quercus robur
- D Quercus robur
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Quercus robur
- CO Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Quercus robur
- D Quercus robur
- CO Quercus robur
- I Quercus robur
- VS Quercus robur
- I Quercus robur

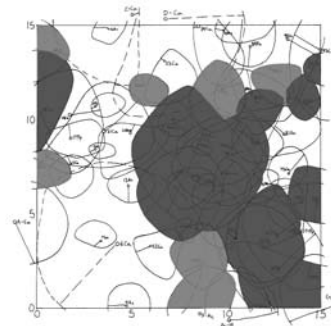


10,8 -



- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- VS Quercus robur
- I Corylus avellana
- I Acer campestre
- VS Salix caprea
- I Corylus avellana
- I Prunus padus
- S Prunus avium
- S Corylus avellana
- I Acer campestre
- I Corylus avellana
- I Prunus padus
- S Corylus avellana
- I Corylus avellana
- S Prunus padus
- I Corylus avellana

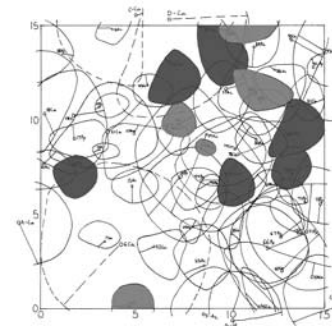
6,7 -



- VS Prunus padus
- S Acer campestre
- VS Prunus padus
- I Corylus avellana
- I Corylus avellana
- VS Corylus avellana
- S Acer campestre
- S Acer campestre
- S Acer campestre
- S Acer campestre
- S Sambucus nigra
- S Prunus avium
- S Corylus avellana
- S Corylus avellana
- VS Corylus avellana
- VS Alnus glutinosa
- S Acer campestre
- S Prunus padus
- S Prunus padus
- VS Corylus avellana
- S Prunus padus
- VS Acer campestre



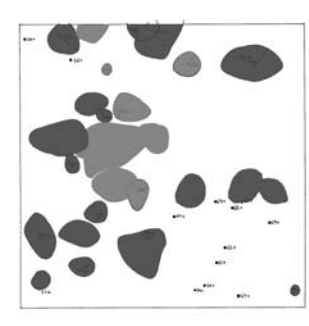
4,3 -



- S Acer campestre
- VS Corylus avellana
- S Crataegus monogyna
- S Acer campestre
- VS Corylus avellana
- VS Sambucus nigra
- S Acer campestre
- S Crataegus monogyna
- S Acer campestre
- S Corylus avellana
- VS Acer campestre
- VS Corylus avellana



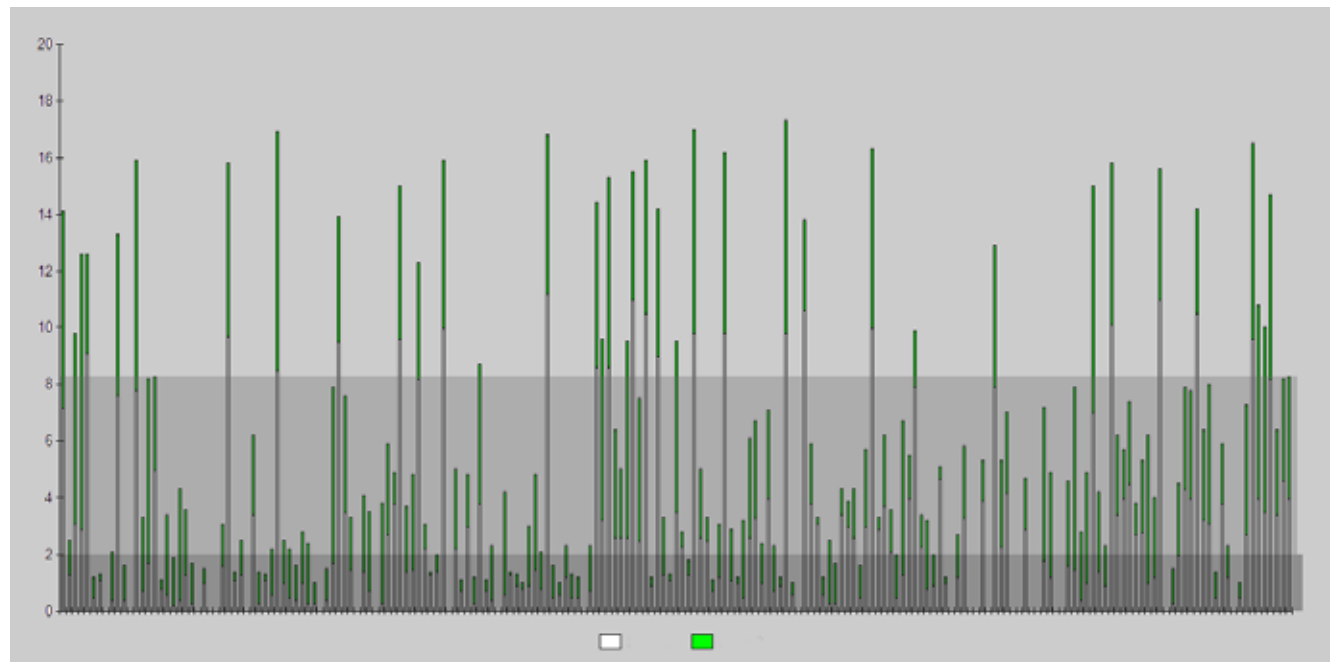
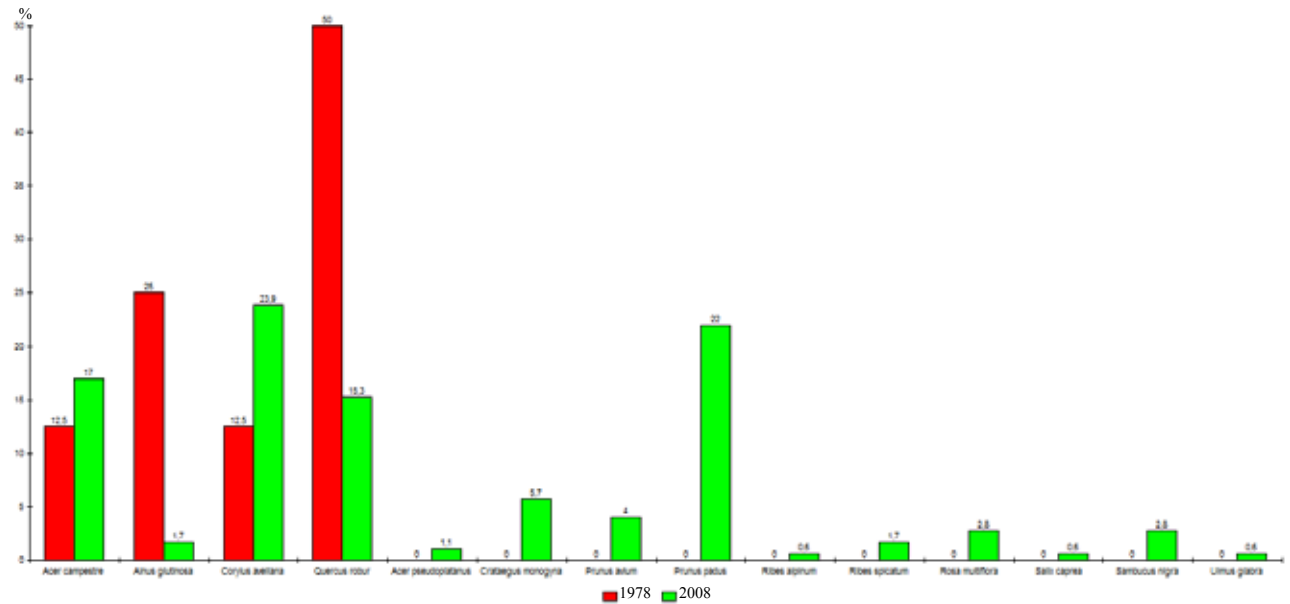
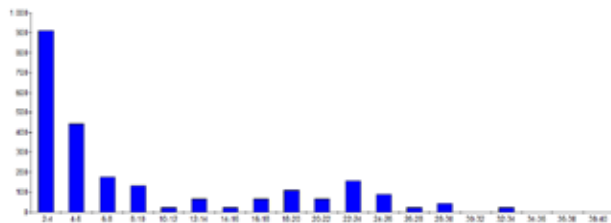
3,2 -



- S Prunus padus
- S Prunus padus
- VS Acer campestre
- S Acer campestre
- VS Prunus padus
- VS Sambucus nigra
- S Corylus avellana
- S Acer campestre
- VS Rosa multiflora
- VS Prunus padus
- S Crataegus monogyna
- VS Rosa multiflora
- VS Rosa multiflora
- VS Acer campestre
- VS Crataegus monogyna
- S Prunus padus
- S Acer campestre
- I Ribes alpinum
- VS Prunus padus
- VS Ribes spicatum
- VS Ribes spicatum
- VS Corylus avellana
- VS Ribes spicatum
- VS Prunus padus
- VS Corylus avellana
- VS Corylus avellana
- VS Crataegus monogyna
- VS Acer campestre

### Beståndsdata Ishøj 3

Trots en procentuell nedgång hos eken *Quercus robur* utgör den ändå huvudart i beståndet samtidigt som amträdet i from av klibbal *Alnus glutinosa* i stort sett har kunnat avvecklas. Att detta varit möjligt beror på det höga startantalet av ek *Quercus robur*, vilket gjort att man kunnat selektera bland eken istället för att bara hugga för att hålla kvar eken i systemet. Hasseln *Corylus avellana* och naverlönnen *Acer campestre* har ökat procentuellt sett till individantalet vilket gett ett välutvecklat mellanskikt. Buskskiktet har uppstått genom spontan invandring av arter och artrikedomen av vedartade växter är också tämligen stor i beståndet, trots ett så ringa antal arter i början. Noteras bör häggens *Prunus padus* kraftiga expansion. En intressant reflektion är hur beståndet, trots ett tämligen väl utvecklat mellanskikt kan ha en så stark invandring av spontan underväxt jämfört med tex Bulltofta 1 där mellanskiktet inte är lika utvecklat. En trolig förklaring kan vara skillnaden i krontakets uppbyggnad och artsammansättning. DBH-fördelningen har vissa tendenser till en omvänd j-form.



[SH0] 2B  
 28/1-09  
 JB



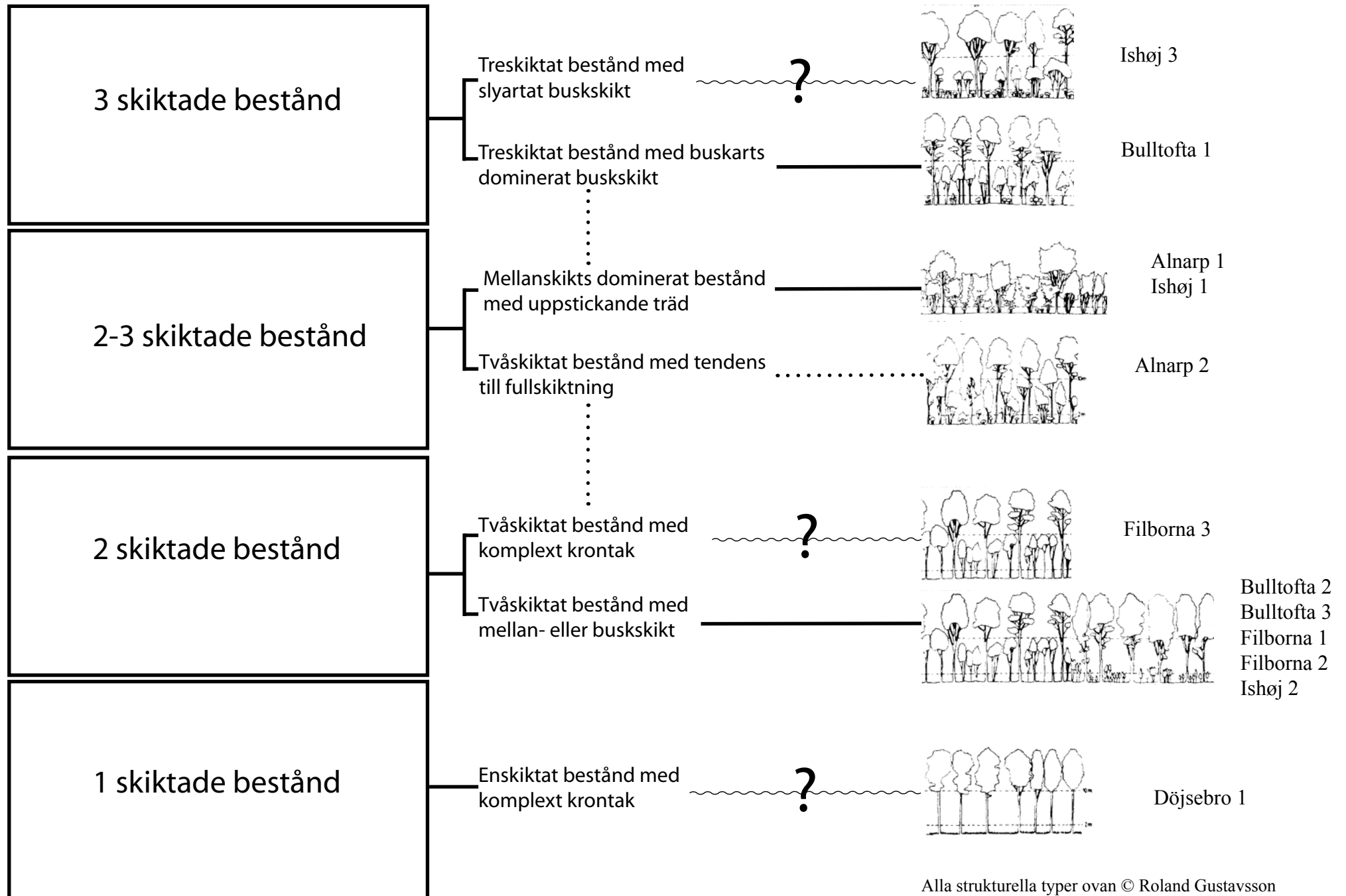
### **Skiktning och strukturella typer**

Åtminstone tre skikt kan nås i en naturlig plantering inom en trettioårsperiod under normala förutsättningar i Öresundsregionen. Detta är ett mycket positivt resultat om man betänker att ett flertal biologiska processer gör att det är tämligen svårt att skapa en rik skiktning under en kort tidsperiod. För att kunna uppnå en rik skiktning krävs både en väl sammansatt artblandning samt en målinriktad skötsel. Rikedomen av strukturella typer är troligen inte lika stor i yngre typer som i äldre, dock finns det troligen typer som är speciella just för yngre faser hos olika planteringar. Man bör även betänka att vissa strukturella typer som inte är representerade i de yngre bestånden kommer som följd av den fortsatta utvecklingen av de yngre typer som studerats. Det understryker ytterligare behovet av att tänka dynamiskt när man jobbar med systempräglad vegetation. De tendenser som kan ses i materialet när det gäller den strukturella utvecklingen är att på ett flertal ställen byggs bestånd upp kring mindre horisontella sammanvävda grupper som påverkar den vertikala utvecklingen. Dessa samband borde utrönas ytterligare för att kunna integrera sådana aspekter i designen av naturlika planteringar genom tex användandet av grupperingar av vissa arter. Den horisontella aspekten verkar även beröra den vertikala på ytterligare ett sätt genom att busk- och mellanskikt tenderar att vara horisontellt skilda från varandra. Man skulle också kunna hävda att i en så pass ung fas kan överlag max två skikt bildas direkt under varandra men om dessa vertikala strukturer sedan varierar horisontellt inom beståndet kan

tre skikt eller tendenser till flerskiktning uppstå. Detta understryker även den tendens som finns i materialet att om man vill ha fler än två skikt så kan enbart ett av dessa skikt vara dominerande, man måste alltså göra ett aktivt val om huruvida man ska satsa på ett dominerande träd- eller mellanskikt. Ska man satsa på trädskiktet för att därmed skapa utrymme för en skiktning under krontaket bör gallringarna inriktas på att kronorna ska lyftas uppåt. För att klara detta verkar det som en mindre artrik trädartsblandning är att rekommendera (se Bulltofta 1 och Ishøj 3). Väljer man en mer komplex trädartsblandning måste man troligen hugga hårdare för att kunna hålla kvar alla arter i systemet vilket ger ett mer individpräglat bestånd med mindre distinkt skiktning (se Alnarp 2 och Filborna 3). Väljer man istället att satsa på mellanskiktet så får man ha mindre träd som dominerar vilket gör att dessa inte kan lyfta upp sina kronor lika mycket, vilket gör att dessa blir en uppstickande del av dominerande mellanskikt av buskträddarter (se Ishøj 1 och Alnarp 1). Låter man bestånden gå mot en mer fri utveckling med en komplex artblandning verkar resultatet bli tvåskiktade bestånd med ett upphissat mellanskikt, ibland med tendenser till fullskiktning (se Bulltofta 3, Filborna 1 och Filborna). I ett väldigt ungt stadium är i stort sett alla bestånd mer eller mindre enskiktade, dock med olika grad av komplexitet i detta skikt (se Döjsebro). Utifrån detta resonemang med stöd av resultaten från LMS, TSTRAT, kronprojektioner samt profildiagram har följande strukturella typer identifierats utifrån skiktning i de bestånd som undersökts (se nästa sida).

Identifierade typer i studien utifrån skiktning

Motsvarande strukturella typer hos Gustavsson?



Alla strukturella typer ovan © Roland Gustavsson

## DBH-fördelning

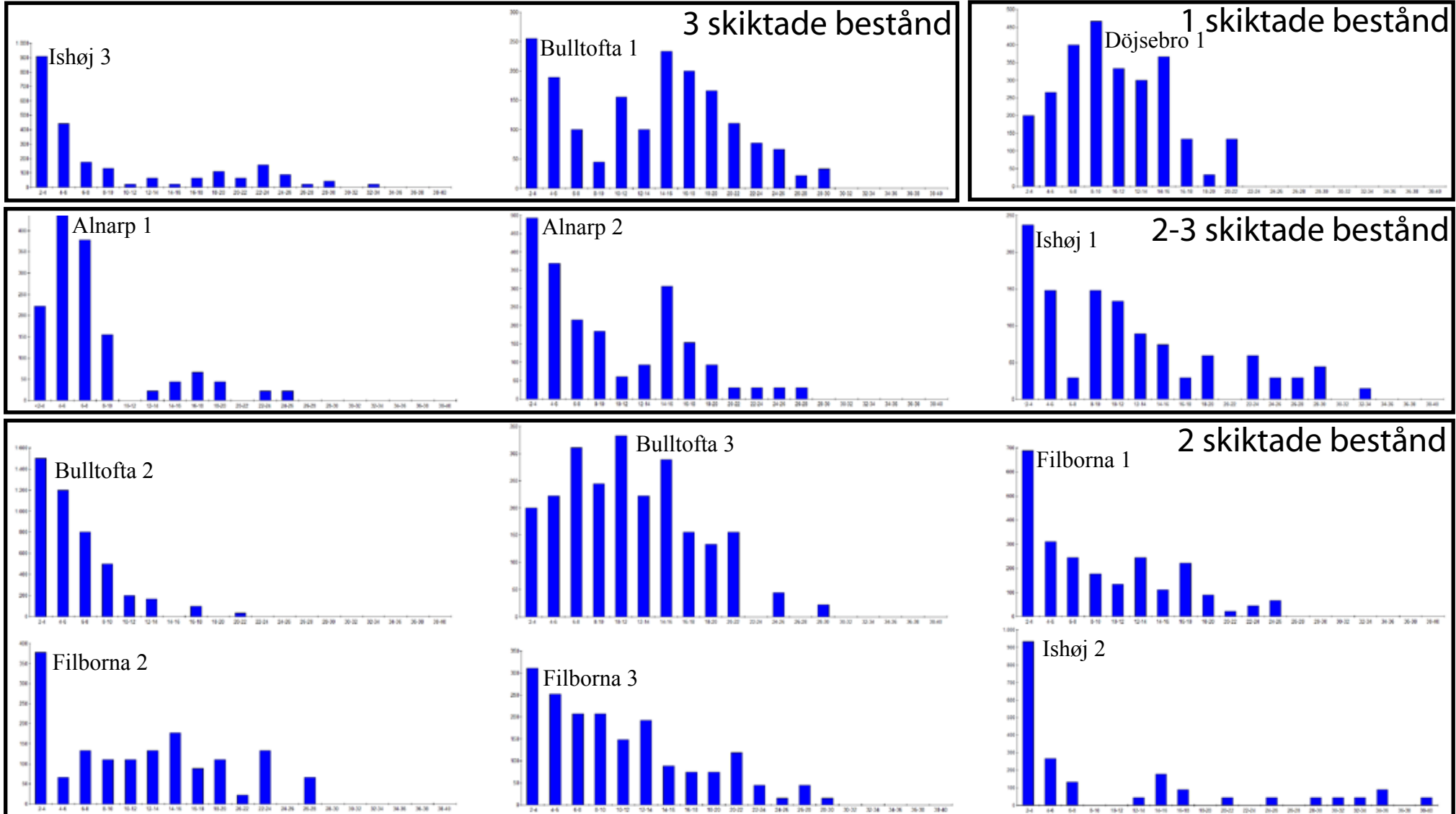
Här har DBH-fördelningen mellan de olika bestånden jämförts utifrån antalet skikt som bestånden har.

Man bör notera att graderingen på y-skalan varierar pga redovisningstekniska skäl. Därför är det främst den inbördes fördelningen som noteras, inte höjden mellan olika staplar i olika bestånd. De grova

slutsatser man kan dra av sammanställningen är främst att inga tydliga samband verkar finnas mellan de olika typerna och dess DBH-fördelning.

Det man dock kan se en viss trend i är att bestånden med fler skikt än två har en hel del hack i sina fördelningar medan de två- och enskiktade i större utsträckning har mer jämna fördelningar utan några

större hack. Som summering ställs följande tess: DBH-fördelningen är ett dåligt mått för att undersöka skiktning och struktur i unga bestånd. Vidare stödjer dessa resultat Larson och Olivers (1996) idé om att skiktning och vissa DBH-fördelningar inte enbart är relaterade till olikåldriga bestånd utan även kan förekomma i likåldriga bestånd.



## Arter och skötselintensitet

För att ge en uppfattning om fördelningen av olika typer av växttyper vid etableringen i de olika bestånden har dessa delats upp i amträäd, träd, småträäd, buskträäd och buskar utifrån botanisk litteratur. (För klassificeringen se Bilaga 2). Man kan dock inte utläsa några större samband mellan dessa förutom att fördelningen av de olika grupperna är ganska lika mellan Ishøj 1 och Alnarp 1 som båda tillhör samma strukturella typ. Även likheter finns mellan Bulltofta 1 och Ishøj 3 förutom mängden av buskar. Utifrån denna jämförelse kan man dock se att det är svårt att enbart sätta ihop en växtblandning utifrån en så grovmaskig mall som denna indelning utgör. I den nedre tabellen kan man dock se att både skötsel men även artblandning spelar en viktig roll i huruvida en rik skiktning kan utvecklas. Ju mer plantor man sätter desto tidigare behöver den första skötselinsatsen göras även om utförandet av en sådan inte garanterar ett gott resultat. Dock kan man utläsa att det inte behövs ett flertal insatser med få år emellan för att ge en god skiktning så länge som skötseln som ges är korrekt och utföres vid rätt tidpunkt. Troligen kan det vara en vis fördel att

	Buskar (%)	Buskträäd (%)	Småträäd (%)	Träd (%)	Amträäd (%)
Alnarp 1	15	20	5	10	50
Alnarp 2	20	15	10	40	15
Bulltofta 1	15	10	5	50	20
Bulltofta 2	25	10	0	45	20
Bulltofta 3	20	5	10	35	30
Döjsebro 1	0	0	0	0	0
Filborna 1	5	10	20	50	15
Filborna 2	5	15	15	50	15
Filborna 3	0	5	15	60	20
Ishøj 1	16	28	0	22	34
Ishøj 2	8	22	10	30	30
Ishøj 3	0	12,5	12,5	50	25

	Alnarp1	Alnarp2	Bulltofta1	Bulltofta2	Bulltofta3	Döjsebro1	Filborna1	Filborna2	Filborna3	Ishøj1	Ishøj2	Ishøj3
Skikt 1 höjd (m)	12,8	15,1	18,1	13,5	18,1	11,3	17,9	16,3	17,3	14,6	20,6	17,3
Skikt 2 höjd (m)	2,4	4,4	9	5,1	9		7,3	5,3	3,6	4,2	8,1	8,3
Skikt 3 höjd (m)			2,1									2
Första ingrepp (år från plantering)	5	6	7	12	6			14	8	12	10	11
Andra ingrepp (år från plantering)	9	10	15		15				14	17	22	23
Tredje ingrepp (år från plantering)	11	13										
Planterat antal st/ha	6670	6670	6670	6670	6670	4444	4444	4444	4444	4444	4444	4444
Individer idag st/ha	2.178	2215	2211	5400	2378	2167	2489	3222	2385	2193	6000	3556
Individer idag/planterat antal (%)	33	33	33	81	36	49	56	73	54	49	135	80

vänta lite längre med den andra insatsen om vill ha en mer tydlig skiktning så att kronorna hinner hissa upp sig. Noterbart är hur nära i antal individer per hektar, fyra av de mer rikt skiktade bestånden ligger.

Mellanskiktets dominerat bestånd med uppstickande träd

Tvåskiktat bestånd med tendens till fullskiktning

Treskiktat bestånd med buskarts dominerat buskskikt

Tvåskiktat bestånd med mellan- eller buskskikt

Tvåskiktat bestånd med mellan- eller buskskikt

Enskiktat bestånd med komplext krontak

Tvåskiktat bestånd med mellan- eller buskskikt

Tvåskiktat bestånd med mellan- eller buskskikt

Tvåskiktat bestånd med komplext krontak

Mellanskiktets dominerat bestånd med uppstickande träd

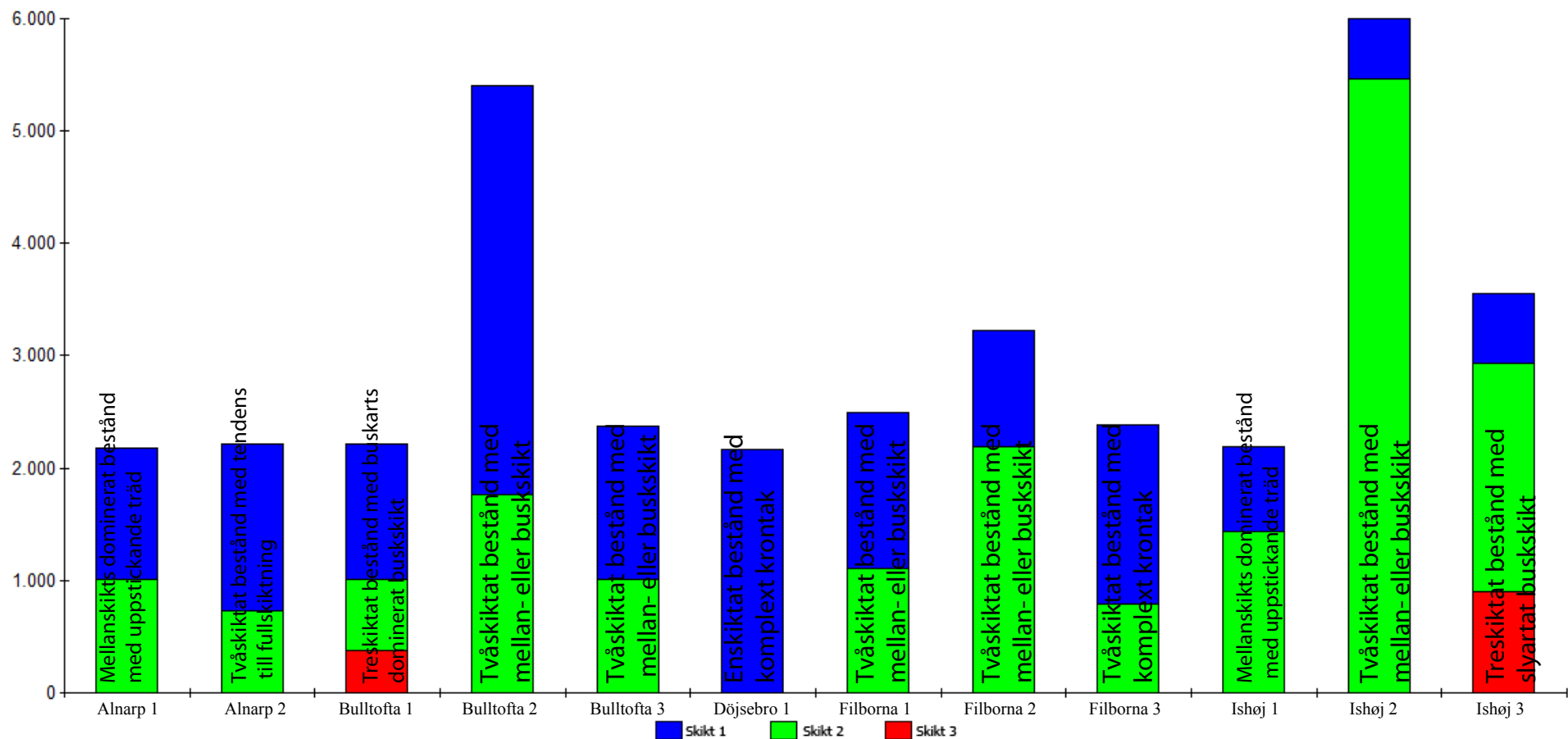
Tvåskiktat bestånd med mellan- eller buskskikt

Treskiktat bestånd med slyartat buskskikt

## Individer per hektar och skikt

En intressant iakttagelse som kan göras i detta diagram, där individantalet per hektar delats upp i de olika skikten som LMS modellen hittat, är att ett flertal bestånd har ungefär lika många individer/ha men dess strukturella egenskaper skiljer sig åt. I några av bestånden är individantalet mycket stort vilket beror på rotskott och spontan invandring i underväxten. Fyra av de mer skiktade bestånden tillhör också de bestånd med lägst antal individer. Noteras bör även det högre antalet individer som finns i det övre skiktet i de tre första staplarna, samt deras låga andel av undertryckta och mycket undertryckta individer i diagrammet på nästa sida.

Bestånd	Skikt1 (st)	Skikt2 (st)	Skikt3 (st)	Plotyta	Skikt1 (st/ha)	Skikt2 (st/ha)	Skikt3 (st/ha)	Totalt (st/ha)
Alnarp1	52	46		450	1.156	1.022	0	2.178
Alnarp2	48	24		325	1.477	738	0	2.215
Bulltofta1	107	58	34	900	1.189	644	378	2.211
Bulltofta2	109	53		300	3.633	1.767	0	5.400
Bulltofta3	61	46		450	1.356	1.022	0	2.378
Döjsebro1	65			300	2.167	0	0	2.167
Filborna1	62	50		450	1.378	1.111	0	2.489
Filborna2	46	99		450	1.022	2.200	0	3.222
Filborna3	107	54		675	1.585	800	0	2.385
Ishøj1	51	97		675	756	1.437	0	2.193
Ishøj2	12	123		225	533	5.467	0	6.000
Ishøj3	28	91	41	450	622	2.022	911	3.556



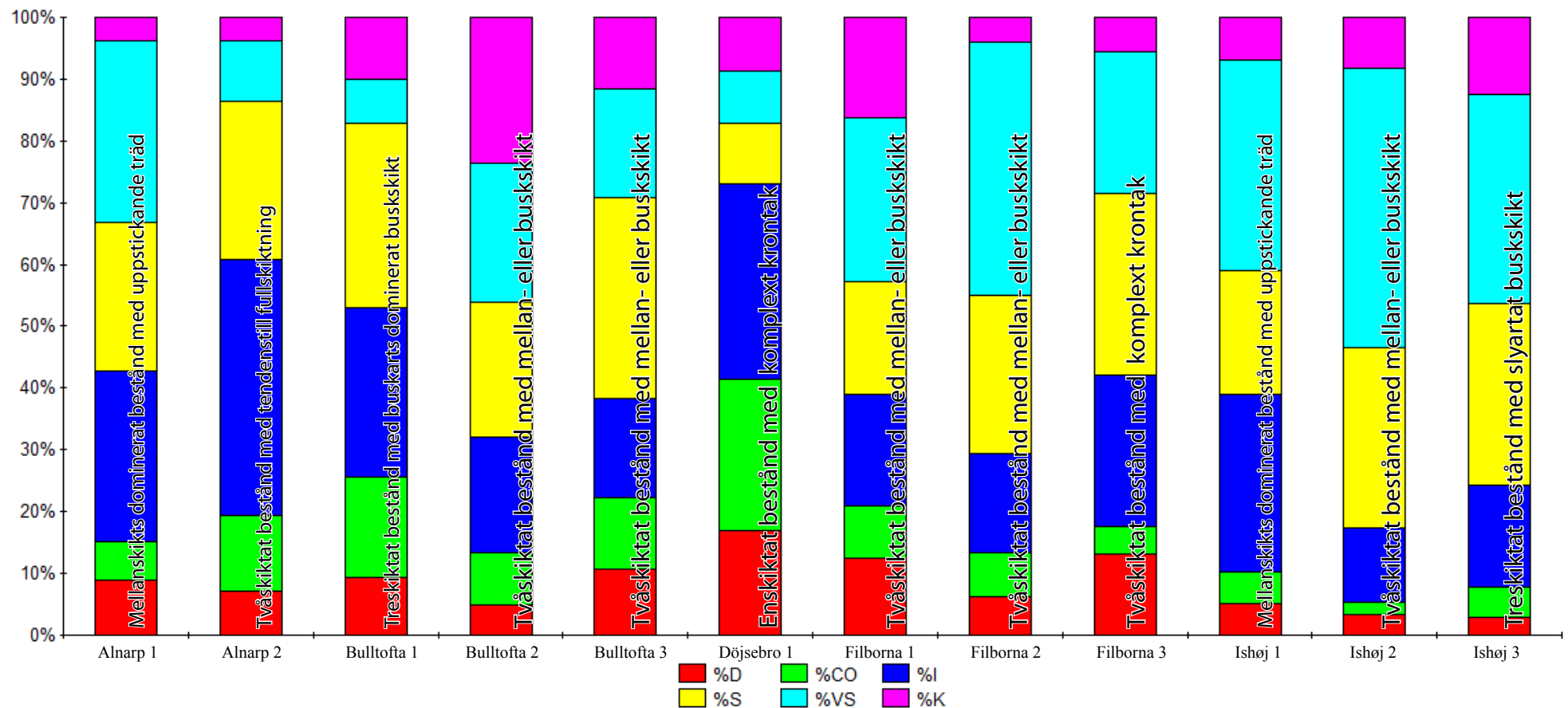


## Positions jämförelse

I detta diagram har förekomsten av de olika positionerna på individerna i beståndet sammanställts så att en jämförelse av denna aspekt kan göras. Röd innebär dominant, grön codominant, blå intermediate, gul suppressed, turkos very suppressed och rosa död individ. Som påpekats tidigare bör de tre första staplarna jämföras med det föregående diagrammet där man kan se att dessa bestånd har färre undertryckta individer vilket också

överensstämmer med den positiva upplevelse som bestånden gett i fält. Noteras bör även den tämligen goda överensstämmelsen som finns mellan Alnarp 1 och Ishøj 1. De två bestånden som har tre tydliga skikt (Bulltofta 1 och Ishøj 3) överensstämmer dock inte lika bra som Alnarp 1 och Ishøj 1 gör. Döjsebro 1 visar upp väldigt få undertryckta individer vilket beror att beståndet är enskiktat och därmed inte har differentierats tillräckligt i kronskiktet för att ett flertal undertryckta individer ska kunna finnas.

Om man jämför detta med tex Ishøj 3 och de andra bestånden med mer rik skiktning visar det att för att kunna ha en rik skiktning måste det finnas en viss del undertryckta och mycket undertryckta individer som dock kan vara färre än i de tvåskiktade bestånden.



## Fältskikt och bottenskikt

Fokus för denna studie har som tidigare nämnts inte varit fältskiktet men eftersom det utgör en mycket viktig del i de naturliga skogsplanteringarna har en översiktlig inventering av fält- och bottenskiktet gjorts i samband med det övriga fältarbetet. Fältskiktet och bottenskiktet har inte separerats i redovisningen utan redovisas tillsammans. Det som noteras i fält är täckningsgraden som dessa skikt tillsammans ger i plotarna vilket uppskattats utifrån en okulär besiktning av ytan. Ytterligare har de arter som förekommer noterats, vilket även inkluderar vedartat material med en höjd lägre än 1,0 meter. En grovskattning av varje arts dominans i ploten gjordes även utifrån en femgradig skala där 1 är enstaka och 5 dominerande. Denna skala är dock relativ för varje plot dvs en art med en 5 i en plot med en låg täckningsgrad motsvarar inte 5 i en plot med hög täckningsgrad. Datan har sammanställts i tabeller och slutligen har en tabell där medeltäckningsgraden för bestånden redovisats. Noteras bör att i Alnarp 1 och Alnarp 2 är fältskiktet anlagt vilket gjort att enbart spontant invandrade arter har noterats och ingen täckningsgrad har uppskattats. Viktigt att komma ihåg är att årstiden (höst) inte är optimal för att inventera fältskikt vilket gör att dessa data främst ska ses som en illustration av fältskiktförhållandena i bestånden och inte en fullkomlig bild.

De slutsatser som man kan dra utifrån den data som samlats in om fält- och bottenskikt är att överlag är dessa väldigt dåligt utvecklade och har

Alnarp 1A Täckning: Anlagt fältskikt	Förekomst
<i>Cornus sanguinea</i>	4
<i>Acer platanoides</i>	2
<i>Crataegus</i> sp	1
<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Geum urbanum</i>	1
Art 1B Täckning: Anlagt fältskikt	Förekomst
<i>Cornus sanguinea</i>	4
<i>Sambucus nigra</i>	2
<i>Crataegus</i> sp	2
<i>Acer platanoides</i>	1
<i>Ribes alpinum</i>	1
<i>Ulmus glabra</i>	1

Alnarp 2A Täckning: Anlagt fältskikt	Förekomst
<i>Sambucus nigra</i>	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	1
Alnarp 2B Täckning: Anlagt fältskikt	Förekomst
<i>Fraxinus excelsior</i>	3
<i>Cornus sanguinea</i>	3
<i>Viburnum opulus</i>	1

en mycket låg täckning och karakteriseras främst av trivialarter. Man kan välja att se på detta ur två olika sätt, antingen att en hög artkomplexitet i blandning och tendens till rik skiktning gör att inget ordentligt fältskikt kan bildas spontant. Det andra är att den här typen av bestånd hindrar att systemet koloniseras av ogräsarter

Bulltofta 1A - 1D Täckning: <2%	Förekomst
<i>Mossa</i>	1
<i>Geum urbanum</i>	1
<i>Ribes alpinum</i>	1
<i>Sambucus nigra</i>	1

Bulltofta 2A - 2C Täckning: <2%	Förekomst
<i>Cornus sanguinea</i>	2
<i>Mossa</i>	1
<i>Sambucus nigra</i>	2

Bulltofta 3A & 3B Täckning: 20%	Förekomst
<i>Acer pseudoplatanus</i>	5
<i>Prunus padus</i>	3
<i>Mossa</i>	3
<i>Geum urbanum</i>	2
<i>Fragaria vesca</i>	2
<i>Sambucus nigra</i>	2
<i>Symphoricarpos rivularis</i>	2
<i>Rosa</i> sp	2

Döjsebro 1A Täckning: <2%	Förekomst
Prunus padus	3
Mossa	3
Poaceae	3
Quercus robur	1
Urtica dioica	1
Crataegus sp	1
Sorbus aucuparia	1
Corylus avellana	1
Döjsebro 1B Täckning: <2%	Förekomst
Urtica dioica	3
Acer platanoides	2
Poaceae	2
Quercus robur	2
Prunus padus	2
Mossa	2
Crataegus sp	1
Döjsebro 1C Täckning: 5%	Förekomst
Carex sp	4
Urtica dioica	3
Prunus padus	2
Galium sp	2
Poaceae	2
Equisetum sp.	1
Crataegus sp	1
Epilobium sp	1
Mossa	1
Acer platanoides	1

Filborna 1A & 1B Täckning: 1-2%	Förekomst
Geum urbanum	3
Mossa	2
Acer platanoides	2
Sorbus aucuparia	2
Equisetum sp.	1

Filborna 2A Täckning: 3%	Förekomst
Geum urbanum	3
Prunus padus	3
Dryopteris filix-mas	2
Ribes alpinum	2
Mossa	2
Viburnum opulus	2
Cornus sanguinea	1
Prunus avium	1
Rosa sp	1
Crataegus sp	1
Ribes nigrum	1
Filborna 2B Täckning: 5%	Förekomst
Prunus padus	5
Geum urbanum	4
Dryopteris filix-mas	1
Viburnum opulus	1
Ribes nigrum	1
Mossa	1

Filborna 3A Täckning: 15%	Förekomst
Geum urbanum	4
Fraxinus excelsior	3
Urtica dioica	3
Prunus padus	3
Mossa	2
Sorbus aucuparia	1
Rumex sp	1
Viburnum opulus	1
Rubus sp	1
Filborna 3B Täckning: 5%	Förekomst
Prunus padus	4
Geum urbanum	3
Mossa	3
Fraxinus excelsior	2
Quercus robur	1
Viburnum opulus	1
Ribes uva-crispa	1
Filborna 3C Täckning: 10%	Förekomst
Geum urbanum	4
Mossa	4
Urtica dioica	3
Prunus padus	3
Rubus fruticosus	2
Rubus idaeus	2
Epipactis helleborine	1
Fragaria vesca	1
Ribes uva-crispa	1

som gör att beståndet uppfattas mindre positivt och naturligt (Lamb & Purcell 1990). Hur som helst saknas ofta spridningspooler för många av de mest eftertraktade skogsörterna i ett urbant

sammanhang så aktiva åtgärder måste oftast tas för att man på ett tidigt stadium ska kunna uppnå ett rikt fåltskikt (Gustavsson & Ingelög 1994; Gustavsson 2004). En art med frodigt uttryck

som vandrat in spontant i några av bestånden och därför borde kunna fungera bra att etablera med extensiva spridningspooler är ormbunken; majbräken *Dryopteris filix-mas*.

Ishøj 1A Täckning: 25-30%	Förekomst
Geum urbanum	4
Urtica dioica	3
Mossa	2
Ribes uva-crispa	2
Dryopteris filix-mas	2
Cornus sanguinea	2
Prunus padus	2
Crataegus sp	2
Rosa sp	1
Ribes spicatum	1
Corylus avellana	1

Viburnum opulus	1
Ishøj 1C Täckning: 10%	Förekomst
Geum urbanum	4
Crataegus sp	3
Fraxinus excelsior	2
Dryopteris filix-mas	2
Ribes spicatum	2
Ribes uva-crispa	2
Rosa sp	1
Corylus avellana	1
Ligustrum vulgare	1

Bestånd	Täckning
Bulltofta 1 - 3 Skikt	2%
Bulltofta 2 - 2 Skikt	2%
Bulltofta 3 - 2 Skikt	20%
Döjsebro 1 - 1 Skikt	3%
Filborna 1 - 2 Skikt	2%
Filborna 2 - 2 Skikt	4%
Filborna 3 - 2 Skikt	10%
Ishøj 1 - 2/3 Skikt	15%
Ishøj 2 - 2 Skikt	75%
Ishøj 3 - 3 Skikt	3%

Ishøj 1B Täckning: 5%	Förekomst
Geum urbanum	4
Ribes spicatum	2
Dryopteris filix-mas	2
Mossa	2
Fraxinus excelsior	1
Prunus padus	1
Rosa sp	1
Urtica dioica	1

Ishøj 2A Täckning: 75%	Förekomst
Fraxinus excelsior	5
Poaceae	4
Geum urbanum	3
Epilobium sp	3
Rosa sp	3
Acer campestre	3
Prunus padus	3
Mossa	2
Crataegus monogyna	2
Quercus robur	1
Dryopteris filix-mas	1
Corylus avellana	1

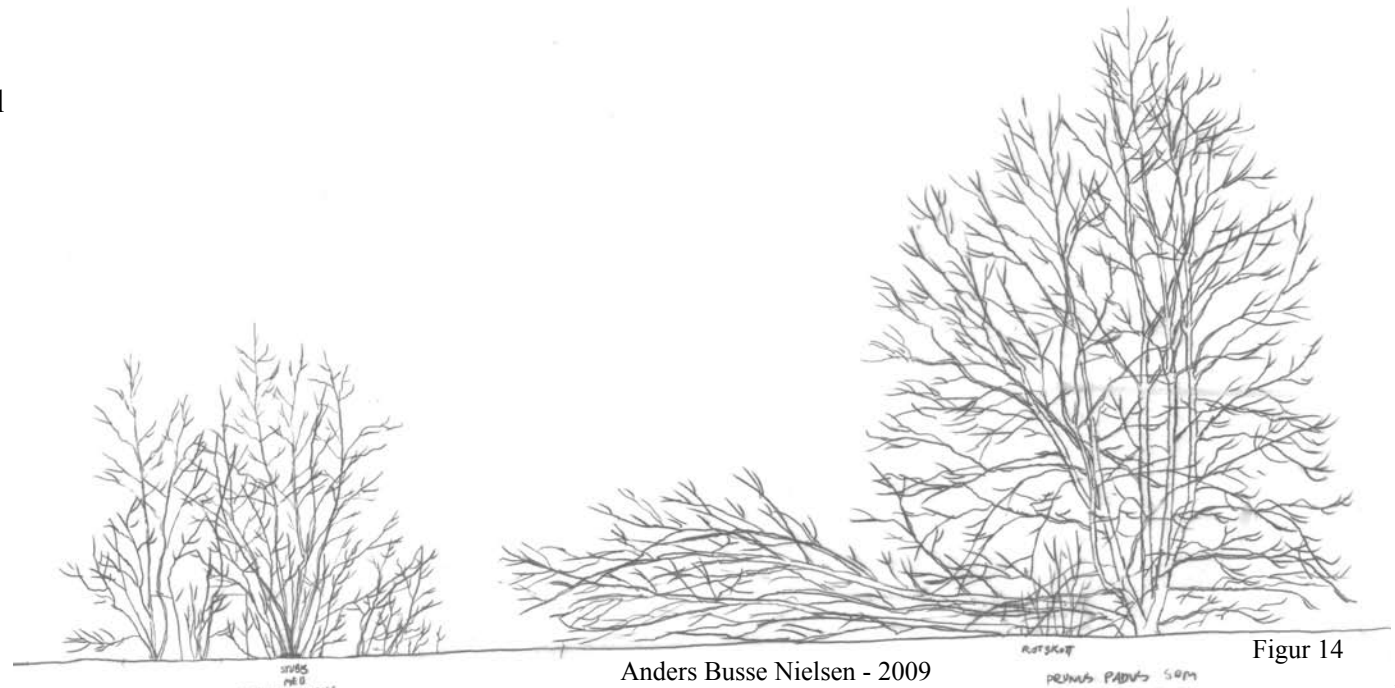
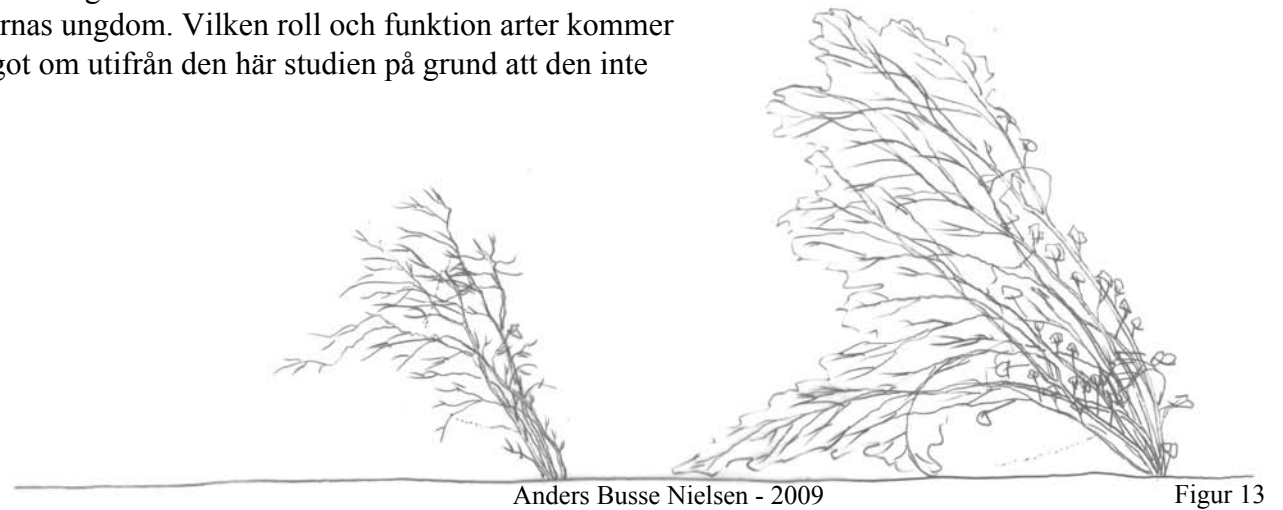
Ishøj 3A Täckning: <5%	Förekomst
Geum urbanum	3
Acer campestre	2
Rosa sp	2
Dryopteris filix-mas	2
Crataegus sp	2
Prunus padus	2
Ribes spicatum	2
Sambucus nigra	2
Ishøj 3A Täckning: <2%	Förekomst
Dryopteris filix-mas	3
Acer campestre	2
Ribes spicatum	2
Geum urbanum	1

## Artgenomgång

På de följande sidorna kommer några vanliga arter bedömas utifrån studiens fältarbete och data. Aspekter som tas upp är exempelvis hur bra eller problematiska de är på att påverka möjligheterna till en rik skiktning eller ej. Om en art benämns problematiskt utifrån detta bör man inte undvika arten ifråga bara av denna orsaken. I många fall kan arten troligen ha en viktig funktion i en senare åldersfas och i andra strukturella typer. Arbetet belyser således planteringarnas ungdom. Vilken roll och funktion arter kommer att spela på längre sikt, kan man därmed inte säga något om utifrån den här studien på grund att den inte innefattar några äldre områden.

### Tre problemarter

Hagg *Prunus padus*: Under fältarbete samt i analysfasen har en art stuckit ut mer än någon annan som problematisk, nämligen häggen. Där den planterats från början har den ofta exploderat i antal via rotskott när den blivit stressad och som väl etablerad individ blir den väldigt stor och kraftig i underväxten och hämmar de andra buskträden i ploten. När den lyckas följa med upp i det övre siktet lägger den sig ofta strax under de högsta individerna och minskar ljuset för resterande arter. Som undertryckt överlever den men gör det på ett mycket slängigt och slyartat sätt när där den sträcker ut sig åt alla håll och kanter. Om den får växa till sig ordentligt blir den på fler ställen så pass bredkronad att den blåser omkull. När den gjort det svarar den ofta med att skapa en rotskottskoloni som bildar ett halvt ogenomträngligt kluster på flera kvadratmeter. På ett flertal ställen där den inte planterats från början har den ändå vandrat in av sig själv och ökat kraftigt i individ antal. När den vandrat in spontant betar den sig dock inte lika hämmande på buskträden men fortfarande ger den ett väldigt slygt och slängigt uttryck. För att illustrera och verkligen visa på dess problematiska beteendet har några typexempel på dess beteende registrerats i fält som individprofiler (se figur 13 och 14).



Skogskornell *Cornus sanguinea*: Skogskornellen har många likheter i sitt beteende med häggen men blir inte lika stor och kraftig så att den kan gå upp och konkurrera ut andra buskträd. Dock beter den sig mer som en buskträdart än en buske när den fått vara med och konkurrera om ljuset från början. Skogskornellen växtsätt är extremt slängigt och den bygger sin krona åt alla möjliga och omöjliga håll. Ofta blir resultat bara ett par slingrande stammar med en liten tofs till krona högst upp. Ett av de största problemen med skogskornellen är dock att den sätter rotskott väldigt lätt vilket gör att underväxten lätt blir slyig.

Gråal *Alnus incana*: Trots att gråalen anbart förekommit i ett bestånd var dess beteende i detta så problematiskt att den bör lyftas fram som en problemart. Vikten av detta förstärks ytterligare av att den använts så ofta som amträd i många planteringar (Persson & Andersson 1986). Problemet med gråalen är att den skjuter så enormt mycket rotskott vilket gör att den är svår att avveckla från beståndet och därmed förlorar sin tänkta funktion som amträd.

### Tre nyckelarter

Skogsek *Quercus robur*: Att eken är nyckelart för att kunna skapa rikt skiktade miljöer är känt sedan tidigare (Gustavsson & Ingelög 1994) men utifrån de bestånd som studerats kan detta poängteras ytterligare. Eken är dock inte helt oproblematiske genom att den inte alltid är så lätt att etablera (Gunnarsson & Gustavsson 1989), men i de bestånd där den dominerar trädskiktet är också skiktning som

bäst utbyggd. Av denna anledning bör det övervägas att lägga större fokus på att lyckas med att få eken som huvudträd i trädskiktet, både i artsammansättningen och skötseln.

Hassel *Corylus avellana*: Hasseln är och förblir en viktig komponent av mellanskiktet och står ut med sin extremt utpräglade knippeskaraktär. Hasseln är även flexibel genom att den kan stubbas ner och komma tillbaka, utan att börja skjuta en massa rotskott eller liknande vilken gör den tacksam i skötseln av underväxten. En nyckelfaktor vid skötseln av hasseln är dock att lyckas få den att separera från trädskiktet utan att den blir alltför undertryckt. Som tendens i studien när det gäller detta är att separering troligen gynnas av en mindre komplex artblandning som framförallt inte ska innehålla skuggtåliga småträd som hägg *Prunus padus*.

Måbär *Ribes alpinum*: Enbart en låg buskart har visat en tydlig trend av att kunna överleva från planteringsskedet och framåt, samt att kunna stanna kvar nära marken och detta är måbäret. Detta gör den till en av de mest viktiga komponenterna i att kunna skapa en rik skiktning. Till skillnad från flertalet av de andra buskarterna stannar måbäret kvar nära marken istället för att följa med uppåt och bli en del av det gemensamma kronlagret i *initiation stage*. Därmed kan måbäret troligen lättare överleva så länge som det gemensamma kronskiktet inte blir alltför långvarigt i denna fas. Hade måbäret istället gjort som många andra buskarter och följt med uppåt så hade den så småningom förlorat denna kapplöpning uppåt och tynat bort.

### Några som har det svårt

Nästan alla buskarterna däribland skogstry *Lonicera xylosteum* och skogolvon *Viburnum opulus* har det svårt att klara sig i bestånden som undersökts, antingen har de tvingats upp högt i beståndet och har inte den form som man troligen tänkt sig när planteringen gjordes (Domänverket 1983) eller så har de dukat under. Skogstryn har även den mindre positiva förmågan att kunna skapa enorma rotskottsmattor om den röjes hårt se figur. Däremot verkar skogsolvonet vara en tämligen god kolonisations i mer utvecklade bestånd och får då mer den form som man kanske förväntar sig att den ska ha.

### Några som överraskade

Naverlönn *Acer campestre*: Naverlönnen klassas enligt Gustavsson och Ingelög (1994) som en art som inte kan växa under ett krontak av ek. Genomgående har dock naverlönnen när den påträffats klarat av detta och har drag i sin kronbildning (väldigt djup) som att den skulle kunna vara en hel del mer skuggtålig än vad Gustavsson och Ingelög (1994) kommit fram till. Ytterligare visar naverlönnen upp ett intressant beteende där den bildar kluster av rotskott i Ishøj 2. Naverlönnen kan därmed troligen fylla en intressant funktion i mer lågskogsdominerande koncept.

Hagtorn *Crataegus monogyna*: Hagtorn är precis som namnet antyder kanske inte en given art i mer skogslika planteringar, men samtidigt utgör den ett sådant starkt inslag i Ishøj 1 att det är svårt att bortse från de kvaliteter som den har. Dock bör man ha ett aningen restriktivt

förhållande till den genom att den är så pass torning att den kan utgöra ett problem i de tidiga röjningarna men som inslag i mer lundartade teman eller lågskogslika miljöer är den mycket intressant, inte minst för den biologiska mångfalden.

### **Några som vandrar in**

En del arter har en klart bättre förmåga att kunna vandra in senare i beståndet än om de planteras direkt från början. Utifrån de procentuella individanalyser som gjorts samt observationer i fält kommer några arter som har en tendens till att vandra in själva i beståndens underväxt att lyftas fram. Häggen *Prunus padus* har redan nämnts som en mycket stark spontan kolonisationsart men i samma klass kan även flädern *Sambucus nigra* räknas in. Troligen är dess invandring knuten till gallringar i beståndet då den passar på att vandra in. Flädern tar dock inte över på samma sätt som häggen men ger även den ett ganska spretigt uttryck. En art som inte lika tydligt ses som god kolonisationsart i individfördelningsdiagrammen är olvonet *Viburnum opulus*, men om man studerar noteringarna som gjorts angående fältskiktet kan man se att den ofta finns representerad som en del av fältskiktet. Några arter som gett ett mycket positivt intryck rent visuellt samt visat på en tämligen god spontan invandring är ribesarterna. Både svartavinbär *Ribes nigrum* och rödavinbär *Ribes spicatum* samt krusbär *Ribes uva-crispa* har påträffats vid ett flertal tillfällen. Måbäret *Ribes alpinum* verkar dock inte vara lika bra på detta som sina släktingar, troligen på grund av en mindre bärproduktion och bör därför planteras

in från början i bestånden om den önskas som en del av uttrycket.

### **Några att hålla uppsikt över**

För att kunna uppnå en rik skiktning är det viktigt med ett brett spektrum av arter med olika ljuskrav, det som dock vållar problem är att merparten av de inhemska skuggarterna är träd och inte buskar eller buskträd. När alla arter etableras samtidigt kan dessa skuggarter ofta ha en lika god höjduveckling som eken *Quercus robur* vilket gör att kronskiktet lätt kan komma att domineras av skuggarter vilket försämrar chanserna för en rik skiktning. Mest problematiska i detta hänseende verkar lindan *Tilia cordata* och tysklönnen *Acer pseudoplatanus* samt i vissa fall avenboken *Carpinus betulus* vara medan boken *Fagus sylvatica* ofta är så pass trög att etablera att den inte hinner med upp men ifall den gör det så ger den absolut mest skugga av alla lövbärande träd. Dessa skuggträdarter kan dock stubbas ner i underväxten men ur skötselsynpunkt kan detta vara svårt att få genomfört. Skuggträdarternas andel och skötsel måste därför övervägas extra noga när rikt skiktade miljöer är målsättningen.

### **Några som hamnat fel**

Halvljusarter och ljusarter av buskar och buskträd har ingen plats att fylla i naturliga skogsplanteringar utan tillhör brynen och andra mer ljuspräglade typer. Att tex plantera rosor *Rosa sp.* och andra taggiga växter som utvecklats för att stå öppet och motstå betetryck, som underväxt är bara ett effektivt sätt att skapa irritation hos skötselpersonalen som ska röja och

gallra bestånden. Samtidigt har dessa arter inte har någon vettig chans att utvecklas till någon långlivade del av ett skogligt växtsystem.

## Sammanfattande teorem

De slutsatser som kan göras utifrån de undersökta bestånden och teoretiska ramverken, kan inte på något sätt, sägas vara gällande för alla naturlika skogsplanteringar, utan bör ses som teorem som måste fortsätta att testas och undersökas för att en mer fullständig kunskapsbild ska kunna framträda.

### Skiktning och strukturella typer

Följande rikt skiktade strukturella typer har identifierats utifrån skiktning i de unga naturlika skogsplanteringar som undersökts:

Treskiktat bestånd med buskarts- eller slydominerat buskskikt

Tvåskiktat bestånd med tendens till fullskiktning

Två- till treskiktat bestånd med utpräglat mellanskikt och uppstickande träd.

Vidare kan sägas att enbart ett av de två övre skikten i bestånden kan tillåtas dominera.

Dominerar både träd- och mellanskikt kan ingen flerskiktad struktur utbildas.

### Strukturell utveckling

Den strukturella utvecklingen påverkas i stor utsträckning av den artblandning som etableras men även vilken planteringsprincip man använder (Nielsen & Jensen 2007) men som visats är skötseln även av mycket stor vikt. För att kunna förstå hur de naturlika skogsplanteringar med artrika blandningar utvecklar sig läggs följande teorem fram;

Under förutsättning att alla arter etablerar sig någorlunda bra skapas ett gemensamt kronskikt som strävar uppåt. Ju fler arter med skilda skugggenskaper som finns med desto tätare och djupare blir detta skikt tack vare att vare art hittar

sin egen mikronisch av ljus i beståndet. Detta gör att ett väldigt tätt *brushy stage* skapas hos artrika blandningar som sedan när de ska börja differentiera tar lång tid på sig och ger väldigt lite diffust ljus till de som hamnar efter. Detta gör att underväxarterna inte hittar sin plats utan ligger kvar i lågskugga och bara fortsätter att växa uppåt för att med tiden förväxa sig och förlora kampen mot träden. För att undvika detta kan man tidigt hugga bland träden, vilket dock gör att träden inte tvingar varandra uppåt och istället utvecklar djupa kronor vilket gör att ingen tydlig skiktning kan utbildas.

### Skötsel

Utifrån ovan beskrivna teorem kan man uttyda två huvudinriktningar för skötseln, antingen satsar man på att få träd och mellanskikt att separera ifrån varandra genom att trädskiktet tvingas lyfta upp sina kronor, på så sätt kan en tydlig treskiktad struktur uppstå. Det andra alternativet är att man hugger tidigare och mer frekvent för att inte stressa underväxarterna. På så sätt kan man beroende på artblandningen antingen få ett mer lundartat lågbestånd med 2-3 skikt eller ett tvåskiktat bestånd med tendens till flerskiktning.

### Artsammansättning

Beroende på vilken struktur och därmed skötsel som tänkt användas bör följande normer kunna gälla för artblandningen. Om man vill ha en tydligt treskiktad struktur bör en mindre komplex trädartsblandning med få skuggarter väljas så att trädskiktet kan diffrensiera sig snabbare, samt av sig själv skapa en viss luckighet i trädskiktet. Vill man istället ha ett mellanskiktdominerat

bestånd bör underväxten få ta mer plats i blandningen och antalet amträd bör ökas så att man kan hugga tämligen hårt i detta för att gynna buskträden. Om man istället vill ha ett mer artrik och fullskiktad miljö bör artkomplexiteten i trädskiktet ökas och skötseln måste bli mer individinriktad och mer intensiv.

### Robusthet

Begreppet robusthet kan lätt bli luddigt, robust mot vad? Troligen kan man se det utifrån två angreppssätt, antingen robusthet mot förändringar vilket förespråkar en stor artrikedom, men man skulle även kunna prata om en robusthet när det gäller att klara av en mindre bra skötsel. För att man då ska kunna prata om en praktisk robusthet måste man kanske mötas någonstans på mitten med tämligen artrika system som är tämligen lätta att sköta. Här är förståelsen för hur olika arter fungerar tillsammans under olika förhållanden avgörande. Men troligtvis bör man öka andelen av de arter som är ansedda som huvudarter i systemet så att man kan selektera även bland de i skötseln, annars måste skötseln lätt bara inriktas på att försöka hålla kvar nyckelarterna i beståndet. Man bör även betänka att ju högre artkomplexitet i blandningen desto mindre är chansen generellt för en invandring av nya arter och tvärtom. Sen måste även komplexitetbegreppet betraktas mer utifrån ett design och skal perspektiv, där tex vissa arter kan planteras i grupper och andra kan vara stommen i en annan struktur tex en brynplanteringen för att på lång sikt även kunna bli en del av ett visst bestånd trots att den inte planteras just i detta bestånd.



## Diskussion

### Metodiken

På många sätt är det svårt att så här i stridens hetta kunna försöka ge en transparent bild av hur metodiken i arbetet har fungerat samt vilka problem och möjligheter som den gett. För egen del har det både känts utmanade men även väldigt frustrerande att försöka vara mer kvalitativ istället för kvantitativ i sin metodik. Dessutom slås man av hur deskriptiv man är utifrån sin utbildning i att angripa ett problem. Kan man bara genom att beskriva tillräckligt många parametrar och fenomen hitta ett sammanhang? I ärlighetens namn har jag gått vilse flera gånger under arbetes gång, både i en skog av data men även i mig själv och mitt förhållanden till olika metoder och teorier. Men kanske måste man gå vilse för att hitta hem, eller kanske hittar man något annat minst lika intressant på vägen, det vet man ju inte för än man har provat.

### Teorin

Att studera frågeställningen från tre lite olika infallsvinklar har varit väldigt givande, särskilt för att kunna fördjupa kopplingen mellan det man upplever i fält och de slutsatser och generella idéer som man skapar utifrån detta. Att betrakta olika förhållningssätt till hur processer kan och bör styras är också relevant för att bättre kunna förstå varför vissa koncept och idéer har lättare för att fungera eller haverera i praktiken. Ett alltför passivt 'ekologiskt synsätt' kan troligtvis vara förödande om det innebär att man inte ska interagera med systemen och dess processer.

### Analysmodellerna

LMS modellen verkar fungera bra för att hitta tydliga skikt men har stora problem med att hitta diskreta skikt. På ett sätt är det bra genom att detta verkligen understryker förekomsten av tydliga skikt men samtidigt ger den en något grov bild. Denna bild har dock kunnat fördjupas genom TSTRAT men samtidigt känns denna modell lite väl teoretisk för att man enbart, skulle vilja använda den för att undersöka skiktning. Kanske är det en yrkesskada men själva den rumsliga kontakt som kronprojektionerna och profildiagrammen ger känns väldigt avgörande för förståelsen. Samtidigt inser man när man gör profildiagrammen som en efterkommande aktivitet till det andra fältarbete, att utläggningen av profilen verkligen är avgörande för vad man kommer att kunna få ut av den färdiga profilen. Samtidigt har den mer kvantitativa metodiken öppnat många intressant infallsvinklar. Troligen är en kombination av båda mest tilltalande. På något sätt är de alla deskriptiva, fast med olika abstraktions nivåer och ibland kanske man måste förenkla för att kunna förstå och skapa en greppbar bild, för att sedan zooma ut och omfamna den komplexitet som verkligheten och praktiken utgör.

### Resultatet

Resultatet är mycket lovande på många sätt. Det tydliggör att trots tämligen många problem som finns med att skapa flerskiktade skogsmiljöer via planterade bestånd så är det fullt möjligt och dessutom med olika inriktningar både vad det gäller skötsel och artsammansättningar inom en tämligen kort tidsram. Dock måste det finnas en

tydlig målbild för beståndet genom att skötseln och designen måste integreras i varandra och inte som det verkar vara i dagens läge, att dem separeras ifrån varandra. Dock krävs det troligen en attityd förändring både vad det gäller dessa frågor men även, kring naturliga processer och hur man ska förhålla sig till dessa. Dessutom är det väldigt viktigt att komma ihåg att de flerskiktade bestånden bara är en del av en stor palett som man kan och bör jobba med som landskapsarkitekt.

### Tillämpning och Utblick

Några idéer har väckts under arbetes gång som är intressanta att lyfta upp till diskussion eftersom de berör problem som är vanligt att man stöter på i praktiken.

Många av de naturlika planteringarna är tämligen smala och ofta har de en stor mängd buskarter. Men eftersom att ju smalare planteringen är desto mer sidoljus borde planteringen få och desto större borde problematiken med att träden inte hissar upp sina kronor vara. Därför borde det vara intressant att lyfta fram iden att ju smalare remsa som ska ha en inre rumslighet desto viktigare är det med ett högt antal med träd, genom att de buskarter som finns med borde ha en procentuell mycket större chans att överleva i en smalare remsa än i en stor plantering där det diffusa sidoljuset inte är lika stort. Den spontana invandringen brukar även vara kraftigare längs med kantzoner vilket gör att det borde vara ett intressant modell att titta närmare på. Något som man även borde diskutera mer är vilken ameffekt som buskarterna har. För mycket buskar får ju

den effekten att avståndet mellan träden ökar och därmed minskar deras chanser för träden att kunna lyfta upp sina kronor.

En viktig nyckel för skiktningen är själva diffrensieringen av skikten från varandra, det vore därför intressant att testa hur ett bestånd skulle reagera om man gick in och påskyndade denna process genom att höja kronorna via stamkvistning. Skulle man på så sätt kunna få underväxten att stanna kvar i rätt läge samtidigt som man kan få huvudträden att fortsätta att sträva uppåt för att på så sätt kunna skapa möjligheter för en rik skiktning med tiden.

Som diskuterats tidigare brukar amträden ibland utgöra ett problem, de glöms bort eller övertoppar huvudträden tex ek. Förutom detta har även problematiken med att ha med skuggträdsarter lyfts fram i arbetet pga deras negativa effekt på skiktningen om de får dominera i trädskiktet. Det vore därför intressant att testa en del nya kombinationer där man utnyttjar det faktum att tex avenbok och lind kan ha en liknande höjduveckling som ek. Därför borde man kunna utelämna amträden och istället betraktar skuggträden som amträdd. Sedan stubbar man ner dessa i underväxten vilket även gynnar skiktningen. Detta kan verka konstigt men tanken är intressant speciellt med tanke på att ek har visat sig fungera väldigt bra i blandning med fågelbär, där fågelbäret tvingar eken att lyfta upp kronorna, utan att för det bli övertoppad. Eken kanske borde jagas underifrån istället för att tvingas jaga själv efter amträdd. Detta är en något ortodox modell men det vore absolut

intressant att pröva speciellt med tanke på att om man väljer att plantera alla arter samtidigt så tar man en *initial florsistic* inriktning, vilket inte kan betraktas som fel, det man gör är egentligen att påverka processerna så att de som driver systemet mot en mer relay florsitic process får mindre utrymme till att påverka. Alla arter ska alltså få en bra etablering. Samma synsätt gäller även åt andra hållet om man väljer att arbeta med spridningspools koncept är det *relay florsitiska* modellverket mer lämpat som utgångspunkt. Men om nu nästan alla arter ska etableras samtidigt så bör man ju luta sig mer på *initial floristic* än *relay florsistic*. Som summering måste man alltså förstå de grundläggande processerna i skogsystemen för att kunna påverka det sociala samspelet mellan träden så att den struktur man eftersträvar kan uppstå.

## Tack...

Roland Gustavsson professor vid SLU Alnarp område Landskapsutveckling. Tack Roland för all din tid som du tagit till att diskutera och leta fram material. Ytterligare riktas ett stort tack till alla som hjälpt till att ta fram material kring de planteringar som berörs av arbetet eller delat med sig av sina erfarenheter om dem. Tack Allan Gunnarson, Arne Mattson, Ulf Samuelsson, Ivan Morberg, Erling Skovgaard-Holm, Frank Hanssen och Anders Rossell. Slutligen ett stort tack till Matilda Westling för hjälp med delar av korrekturläsningen.

## Referenser

Ej publicerade referenser  
Planteringsprinciper Tranegilde Kilen,  
Ritningsnumren CP13-560, CP13-561, CP13-  
562, CP13-563, CP13-564, CP13-574. Ishøj  
kommune.

Oversigtskort Tranegilde Kilen,  
Ritningsnummer CP13-518. Ishøj kommune.

Gallringskartor Tranegilde Kilen, Ishøj  
Park og Vejcenter. Kontaktperson Erling  
Skovgaard-Holm och Ivan M. Morberg.

Planteringsplaner Bulltofta  
Rekreationsområde, Ritningsnumren AO-  
11718, AO-11719, AO-11720, AO-11721, AO-  
11722, AO-11723. Malmö Gatukontor.

Planteringsplan Filbornaskogen,  
Ritningsnummer 86-V-31. Helsingborgs  
kommun.

Planteringsplan Filbornaskogen II,  
Ritningsnummer 86-V-32. Helsingborgs  
kommun.

Skötselplan SK 4 Östra Ålstorp - Döjsebro,  
Skogsällskapet.

Skötselplan Bulltofta 1983, Svenska Landskap  
AB genom Torsten Rosenqvist och Ingvar  
Svensson, beställare Malmö Kommun.

Skötselplan Bulltofta - ISS Landscaping.  
Kontaktperson Paul Landqvist

Skötselplan Bulltofta - Malmö Gatukontor,  
Kontaktperson Arne Mattsson

Skötsel- och etableringsplan  
Skoghushållningsplaneringen/TNP, SLU  
Alnarp, Område Landskapsutveckling.  
Kontaktperson Roland Gustavsson.

Muntliga referenser  
Gustavsson, Roland, professor Område  
Landskapsutveckling SLU Alnarp, intervju,  
2007-04-27.

Gustavsson, Roland, professor Område  
Landskapsutveckling SLU Alnarp,  
seminarium, 2008-09-23.

Gustavsson, Roland, professor Område  
Landskapsutveckling SLU Alnarp, intervju,  
2009-01-20.

Hanssen, Frank, pensionerade parkarbetare  
Ishøj kommune, telefonintervju, 2009-01-16

Mattson, Arne, skötselansvarig Malmö  
kommun, intervju, 2009-01-14

Nielsen, Ander Busse, Forskare vid  
Område Landskapsutveckling SLU Alnarp;  
föreläsning "Dynamik og livscyklus i  
plantensamfund", SLU Alnarp, 2008-03-28

Samuelsson, Ulf, skötsel entreprenör i  
Helsingborg, telefonintervju, 2009-01-19

Publicerade referenser

Ahlegren, L., Reimers, P., (eds), (1997a):  
Bonniers lexikon 18 slot-svan. Bonniers förlag.  
Stockholm

Ahlegren, L., Reimers, P., (eds), (1997b):  
Bonniers lexikon 23 Ordbok, Bonniers förlag.  
Stockholm

Almgren, G., Jarnemo, L., Rydberg, D.,  
(2003): Våra ädla lövträd. Skogstyrelsen,  
Jönköping. 319 pp.

Axelsson Lindgren, C., (1990): Upplevda  
skillnader mellan skogsbestånd - rekreations-  
och planeringsaspekter. Avhandling, Stad &  
Land, Nr 87, SLU Alnarp. 300 pp.

Baker, P. J., Wilson, J. S., (2000): A  
quantitative technique for the identifikation of  
canopy stratification in tropical and temperate  
forests. *Forest Ecology and Management*, Vol  
127, 77-86.

Barkman, J., (1979): The investigation of  
vegetation texture and structure. The study of  
vegetation. 126-160.

Bell, S., Blom, D., Rautamäki, M., Castel-  
Branco, C., Simson, A., Olsen, I. A., (2005):  
Design of urban forests. In Konijnendijk, C.  
C., Nilsson, K., Randrup, T. B., Schipperijn,  
J., et.al., (2005): *Urban forest and trees*.  
Springer-Verlag, Berlin. 149-186.

Blennow, A-M., (2002): *Europas trädgårdar*.  
Signum, Lund. 399 pp.

Breuste, J. H., (2004): Decision making,  
planning and design for the conservation  
of indigenous vegetation within urban  
development. *Landscape and Urban planing*,  
Vol 68, 439-452.

Bucht, E., (1997): *Public parks in Sweden  
1860-1960*. Avhandling, *Agraria* 56, SLU. 255  
pp.

Bucht, E., (2002): Traditions in urban park  
planning and management in Sweden and  
other european countries. In Randrup,  
T. B., et.al (eds). *Urban forest and tress*;  
Proceedings No 1. Cost Action E12.  
Directorate-General for research, EUR 19861,  
Brussels, 215- 227.

Coops, N. C., et.al (2007): Estimating canopy  
structure of Douglas-fir forest stands from  
discrete-return LiDAR. *Trees*, Vol 21, 295-  
310.

Cronon, W., (1995): The trouble with  
wilderness; or getting back to the wrong  
nature. In Cronon, W (ed), (1995): *Uncommon  
ground: toward reinventing nature*. Norton &  
Company, New York. 69-90.

Dial, R., Bloodworth, B., Lee, E., Boyne, P.,  
Heys, F., (2004): The distrubtion of free space  
and its realtion to canopy composition at six  
forest sites. *Forest Science*, Vol 50, No 3, 312-  
325.

Dubrasich, M. E., Hann, D. W., Tappeiner, J.  
C., (1997): Methods for evaluating crown area  
profiles of forst stands. *Canadian Journal of  
Forest Research*, Vol 27, 385-392.

Everett, R., Baumgartner, D., Ohlson,  
P., Schellhaas, R., (2008): Defining and  
quantifying canopy strata. *Northwest Science*,  
Vol 82, No 1, 48-64.

Emborg, J., Hahn, K., (2005): *Naturskoven  
som inspiration for skovdyrkningen*. In  
Larsen J. B (red.), (2005): *Naturnær  
skovdrift*. Dansk skovforening, København,  
48-77.

Florgård, C., (1984): *Tätortsanpassad  
vegetation*. Stad & Land, Nr 32, SLU Alnarp.  
83 pp.

Florgård, C., (2000): Long-term changes in  
indigenous vegetation preserved in urban  
areas. *Landscape and Urban Planning*, Vol 52,  
101-116.

Florgård, C., (2007): Preserved and remnant  
natural vegetation in cities: A geographically  
dividend field of research. *Landscape  
Research*, Vol 32, No 1, 79-94.

- Florgård, C., Forsberg, O., (2006): Residents' use of remnant natural vegetation in the residential area of Järvafältet, Stockholm. *Urban Forestry & Urban Greening*, Vol 5, 83-92.
- Florgård, C., Schibbye, B., (1984): *Naturmark, En kursbok om skötsel, anläggning och skydd av naturmark vid bebyggelse. Stad och Land/Special nr 2. Alnarp. 63 pp.*
- Folkesson, A.; (1996): *Att forma ett rikare landskap. Stad & Land nr 144, Alnarp*
- Folkesson, A., (2002): *Jag söker platsens mening. Rapport 02:5, Institutionen för landskapsplanering, SLU, Alnarp. 63 pp.*
- Forman, R.T.T., Gordon, M., (1986): *Landscape Ecology, John Wiley, New York*
- Franklin, J. F., Van Pelt, R., (2004): *Spatial aspects of structural complexity in old-growth forests. Journal of Forestry, April/May, 22-28.*
- Getzin, S., Wiegand, K., Schumacher, J., Gougeon, F. A., (2008): *Scale dependent competition at the stand level assessed from crown areas. Forest ecology and management, Vol 255, 2478-2485.*
- Gunnarsson, A., Gustavsson, R., (1989): *Etablering av lövträdsplantor. Stad & Land, Nr 71, SLU Alnarp, 300 pp.*
- Gustavsson, R., (1981): *Naturlika grönytor i parker och bostadsområden. Konsulentavdelnings rapporter, Landskap 58, SLU Alnarp. 118 pp.*
- Gustavsson, R., (1985): *Miljökatalogen Handbok i skötsel av naturlika planteringar. Domänverket, Dalby, 48 pp.*
- Gustavsson, R., (1986): *Struktur i lövskogslandskap. Avhandling, Stad & Land, Nr 48, SLU Alnarp. 454 pp.*
- Gustavsson, R., (1988): *Naturskogar i Blekinge. In Gustavsson, R. (red)., (1993): Exkursionsmål i Blekinge. Stencil 93:10. Institutionen för landskapsplanering, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 57-91.*
- Gustavsson, R., (1991): *De försvinnande lundarna. In Gustavsson, R. (red)., (1993): Exkursionsmål i Blekinge. Stencil 93:10. Institutionen för landskapsplanering, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 133-159.*
- Gustavsson, R., (1993): *Naturlikt som stil. Utblick landskap, No 2. 26-31*
- Gustavsson, R., (2002): *Afforestation in and near urban areas. In Randrup, T. B., et.al (eds). Urban forest and trees; Proceedings No 1. Cost Action E12. Directorate-General for research, EUR 19861, Brussels, 286-314.*
- Gustavsson, R., (2004): *Exploring woodland design: designing with complexity and dynamics - woodland types, their dynamic architecture and establishment. In Dunnett, H., Hitchmough, J., et.al (2008): The dynamic landscape. Paperback edition. Taylor&Francis, London, 184-214.*
- Gustavsson, R., Fransson, L., (1991): *Furulunds fure - en skog i samhällets centrum. Stad & Land, Nr 96, SLU Alnarp. 130 pp.*
- Gustavsson, R., Hermy, M., Konijnendijk, C., Steidle-Schwahn, A., (2005): *Management of urban woodland and parks - Searching for creative and sustainable concepts. In Konijnendijk, C. C., Nilsson, K., Randrup, T. B., Schipperijn, J., et.al., (2005): Urban forest and trees. Springer-Verlag, Berlin. 370-396.*
- Gustavsson, R., Ingelög, T., (1994): *Det nya landskapet. Skogsstyrelsen, Jönköping. 359 pp.*
- Grime, J. P., (1979): *Plant strategies and vegetation processes. Chichester. 222 pp.*
- Grønt Miljø; (2006): *Landskapslaboratorium, Grønt Miljø, No 6, 16-22.*

Hedblom, M., Söderström, B., (2008): Woodlands across Swedish urban gradients: Status, structure and management implications. *Landscape and urban planning*, Vol 84, 62-73.

Heilman-Clausen, J., (2005): Naturnær skovdrift og biodiversitet. In Larsen J. B (red.), (2005): Naturnær skovdrift. Dansk skovforening, København, 78-113.

Helleberg, E., Granström, A., (1990): Skogsbrand och miljö. Räddningsverkets rapportserie. 50 pp.

Hitchmough, J., Dunnet, N., (2004): Introduction to naturalistic planting in urban landscapes. In Dunnett, H., Hitchmough, J., et.al (2008): *The dynamic landscape*. Paperback edition. Taylor&Francis, London, 1-22.

Jönsson, A., Gustavsson, R., (2002): Management styles and knowledge cultures, past, present and future, related to multiple-use and urban woodlands. *Urban forestry & Urban greening*. No 1, 39-47.

Kelty, M. J., (2006): The role of species mixtures in plantation forestry. *Forest Ecology and Management*, Vol 233, 195-204.

Kelty, M. J., Larson, B. C., Oliver, C. D., et.al (1992) *The ecology and silviculture of Mixed-Species Forests*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht. 287 pp.

Koop, H.,(1989): *Forest Dynamics SILVI-STAR: A comprehensive monitoring system*. Springer-Verlag, Berlin. 229 pp.

Kowarik, I., Körner, et.al., (2005): *Wild Urban Woodlands, New perspectives for Urban Forestry*. Springer-Verlag, Berlin. 299 pp.

Kubo, M., Saiko, H., Shimano, K., Ohno, K., (2005): Age structure and dynamics of *Cercidiphyllum japonicum* sprouts based on growth ring analysis. *Forest ecology and management*, Vol 213, 253-260.

Lamb, R. J., Purcell, A. T., (1990): Perception of naturalness in landscape and its relationship to vegetation structure. *Landscape and urban planning*, Vol 19, 333-352.

Larsen, J. B., Jensen, M., Pedersen, C. F., Dahl, A. B., (2005): Konvertering - veje til naturnære skove. In Larsen J. B (red.), (2005): *Naturnær skovdrift*. Dansk skovforening, København, 271-326.

Larson, B. C., Oliver, C. D., (1996): *Forest stand dynamics Update edition*, John Wiley & Sons, New York. 520 pp.

Latham, P. A., Zuuring, H. R., Coble, D. W., (1998): A method for quantifying vertical forest structure. *Forest Ecology and Management*, Vol 104, 157-170.

Lehvävirta, S., Rita, H., (2002): Natural regeneration of trees in urban woodlands. *Journal of Vegetation Science*, Vol 13, 57-66.

Lhotka, J. M., Loewenstein, E. F., (2008): Influence of canopy structure on the survival and growth of underplanted seedlings. *New Forests*, Vol 35, 89-104.

Lindholm, G., (1990): Växtlighetens uppbyggnad i tätortens grönområden. Stencil 90:5. Institutionen för landskapsplanering. Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 59 pp.

Lundqvist, L., (1992): *Blädning*. Skog & Forskning, No 4. 4-9

Lundqvist, L., Fridman, E., (1995): *Blädningsskogens struktur och dynamik*. Skog & Forskning, No 1. 25-29.

McIntosh, R. P., (1985): *The background of ecology. Concept and theory*. Cambridge University Press, Cambridge, London. 383 pp.

Mead, B. R., van Hees, W. W.S., (2000): Ocular estimates of understory vegetation structure in a closed *Picea glauca*/Betula papyrifera forest. *Journal of Vegetation Science*, Vol 11, 195-200.

- Menalled, F. D., Kelty, M. J., Ewel, J. F., (1998): Canopy development in tropical tree plantations: a comparison of species mixtures and monocultures. *Forest Ecology and Management*, Vol 104, 249-263.
- Nielsen, A. B., (2003): Målbeskrivelse og driftsplanlægning i blandingsbevoksninger. Examensarbejde, Institut for Økonomi, Skov og Landskab, KVL. 79 pp.
- Nielsen, A. B., (2006): Understanding and communicating forest stand structures Lifting barriers for nature-based forest management. *Forest and Landscape Research*, No. 36-2006. Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Hørsholm. 123 pp.
- Nielsen, A. B., Oustrup, L., Stahlschmidt, P., Nielsen, J. B., (2005) Oplevelsesaspektet i naturnære skove. In Larsen J. B (red.), (2005): *Naturnær skovdrift*. Dansk skovforening, København, 361-387.
- Nielsen, A. B., Dam, T., Kristoffersen, P., (2007): Hegnet sat i system. *Grønt Miljø*, No 4, 14-17
- Nielsen, A. B., Jensen, R. B., (2007): Some visual aspects of planting design and silviculture across contemporary forest management paradigms - Perspectives for urban afforestation, *Urban forestry & Urban Greening*, No 6. 143-158.
- Ode, Å., (2003): *Visual aspects in urban woodland management and planning*. Avhandling, Agraria 380, SLU, Alnarp.
- Olsen, I. B., Höyer, S., Stahlschmidt, P., 1974. *Skovplantninger i byområder. Betydning, Planlægning, Etablering. Byplanlægning 25*, Statens Byggeforskningsinstitut SBI, Köpenhamn.
- Parker, G. G., Brown, M. J., (2000): Forest canopy stratification - Is it useful? *The American Naturalist*, Vol 155, No 4, 473-484.
- Persson, B., (1981): *Naturlika grönområden*. Statens råd för byggnadsforskning, T22, Stockholm. 40 pp.
- Persson, B., Andersson, O., (1986): *Naturlikt i Sverige*. *Stad & Land*, Special nr 6, SLU Alnarp, 13 pp.
- Pommering, A., (2002): Approaches to quantifying forest structures. *Forestry*, Vol 75, No 3, 305-324.
- Poorter, L., Bongers, L., Bongers, F., (2006): Architecture of 54 moist-forest tree species: traits, trade-off and functional groups. *Ecology*, Vol 87, No 5, 1289-1301.
- Pyne S. J., Andrews, P. L., Laven, R. D., (1996): *Introduction to wild land fire*. Second Edition. John Wiley & Sons. New York.
- Qvarnström, H., Rosenqvist, T., (1980): *Bulltofta rekreatiomsområde - den framtida parken*. Konsulentavdelnings rapporter, Landskap 57, SLU Alnarp. 158 pp.
- Roovers, P., Dumont, B., Gulinck, H., Hermy, M., (2006) Recreationists perceived obstruction of field and shrub layer vegetation. *Urban forestry & urban greening*, Vol 4, 47-53.
- Rosenqvist, T., (1985): *Bulltofta rekreatiomsområde*. *Stadsbyggnad*, Nr 6, 7-14.
- Royo, A. A., Carson, W. P., (2006): On the formation of dense understory layers in forests worldwide: consequences and implications for forest dynamics, biodiversity and succession. *Canadian journal of forest research*, Vol 36, 1345-1362.
- Rydberg, D., (2000): Initial sprouting, growth and mortality of European aspen and birch after selective coppicing in central Sweden. *Forest ecology and management*, Vol 130, 27-35.
- Rydberg, D., Falck, J., (1996): *Framtidens skog - att sköta tätortsnära ungskog*. *Stad & Land*, Nr 139, SLU Alnarp. 60 pp.
- Rydberg, D., Falck, J., (1998): Designing the urban forest of tomorrow: pre-commercial thinning adapted for use in urban areas in Sweden, *Arboricultural Journal*, Vol 22, 147-171.

Sarap Quist, T., (1979): Naturplanteringar i Helsingborg. Konsulentavdelnings rapporter, Landskap 54, SLU Alnarp. 133 pp.

Schütz, J. P., (2002): Silvicultural tools to develop irregular and diverse forest structures. *Forestry*, Vol 75, 329-337.

Schön, D. A., (2001): Den reflekterende praktiker. Hvordan professionelle tænker, når de arbejder. *Klim*. 311 pp.

SGU., (1974): Jordartskartan Helsingborg SV. Sveriges Geologiska Undersökning, Uppsala.

SGU., (1980): Jordartskartan 2C Malmö SO. Sveriges Geologiska Undersökning, Serie Ae, Nr 38, Uppsala.

SGU., (1987): Jordartskartan 2C Malmö NO. Sveriges Geologiska Undersökning, Serie Ae, Nr 85, Uppsala.

Sukopp, H., (2004): Human-caused impact on preserved vegetation. *Landscape and Urban Planning*, Vol 68, 347-355.

Sveriges Skogsvårdsförbund., (1994): Skogsordlista Forestry vocabulary. Tekniska nomenklaturcentralens publikationer nr 96, Solna. 518 pp.

Treffry, D., (ed) (1999): Collins english dictionary, fourth edition. Harper Collins Publishers, Kent

Tregay, R., (1986): Design revisted. Stencil 86:11, Institutionen för landskapsplanering. Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 43 pp.

Tregay, R., Gustavsson, R., (1983): Oakwood´s new landscape Designing for nature in the residential environment. *Stad & Land*, Nr 15, SLU Alnarp. 164 pp.

Wiegersma, L., Olsen, I. A., (2004): NeighbourWoods Comparative analysis of three urban woodlands in Denmark and the Netherlands. Rapport, KVL, Köpenhamn. 74 pp.

Wirèn, M., (1994): Fågelfaunan i urbana parkmiljöer. Stencil 94:9. Institutionen för landskapsplanering. Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 48 pp.

Wittig, R., Wittig, M., (2007): *Epipactis helleborine* (L.) CRANTZ – the first (semi)ruderal orchid species of Central Europe. *Feddes Repertorium*, Vol 118, No 1-2, 46-50.

Woudstra, J., (2004): The changing nature of ecology: a history of ecological planting (1800-1980). In Dunnett, H., Hitchmough, J., et.al (2008): *The dynamic landscape*. Paperback edition. Taylor&Francis, London, 23-57.







## Bilaga 2: Nyckel för Växttyper

<i>Ljusarter</i>	TYP
<b>Poppel</b>	Träd
<b>Lärk</b>	Träd
<b>Vitpil</b>	Träd
<b>Sälg,</b>	Småträd
<b>Häckvide</b>	Buskträd
<b>Slån</b>	Buske
<b>Körsbärsplommon</b>	Buskträd
<b>Päron</b>	Småträd
<b>Vårtbjörk</b>	Träd
<i>Halvlyusarter</i>	
<b>Gråal</b>	Träd
<b>Klibbal</b>	Träd
<b>Ask</b>	Träd
<b>Ros</b>	Buske
<b>Naverlönn</b>	Småträd
<b>Skogsek</b>	Träd
<b>Oxel</b>	Småträd
<b>Benved</b>	Buske
<i>Halvskuggarter</i>	
<b>Fågelbär</b>	Träd
<b>Rönn</b>	Småträd
<b>Fläder</b>	Buske
<b>Hägg</b>	Småträd
<b>Hagtorn</b>	Buskträd
<b>Brakved</b>	Buske
<b>Smällspirea</b>	Buske
<b>Kornell</b>	Buske
<b>Skogstry</b>	Buske
<b>Skogsolvon</b>	Buske
<b>Alm</b>	Träd
<b>Hassel</b>	Buskträd
<b>Skogslönn</b>	Träd
<b>Vinbär</b>	Buske
<b>Måbär</b>	Buske
<i>Skuggarter</i>	
<b>Sykomorlönn</b>	Träd
<b>Snöbär</b>	Buske
<b>Avenbok</b>	Träd
<b>Lind</b>	Träd
<b>Bok</b>	Träd