



# Läplanteringars betydelse för jordbruket och biologisk mångfald

– med fokus på uppbyggnad och artsammansättning

*The significance of shelterbelts for agriculture and biodiversity*

*- focal point on construction and species composition*

Rawan Allawi och Ida Ek Mitchell



Självständigt arbete 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Fakulteten för landskapsarkitektur, planering och förvaltning  
Landskapsingenjörsprogrammet  
Alnarp 2021



# **Läplanteringars betydelse för jordbruket och biologisk mångfald**

## **– med fokus på uppbyggnad och artsammansättning**

The significance of shelterbelts for agriculture and biodiversity  
- focal point on construction and species composition

*Rawan Allawi och Ida Ek Mitchell*

**Handledare:** Johanna Deak Sjöman och Anna Levinsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Examinator:** Patrick Bellan, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Självständigt arbete i landskapsarkitektur inom landskapsingenjörprogrammet

**Kurskod:** EX0841

**Program:** Landskapsingenjörprogrammet

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2021

**Omslagsbild:** Pixabay, 28 april 2018

**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se/>

**Nyckelord:** Läplanteringar, Biologisk mångfald, Vindskydd, Jordflykt, Vegetation, Artval, Struktur, Kvalitéer, Uppbyggnad

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

# Förord

Detta arbete är resultatet av kursen för självständigt arbete inom Landskapsingenjörsprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet. Arbetet har utförts via institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning och motsvarar 15 hp, 10 veckors helstudier.

Vi vill tacka våra handledare Johanna Deak Sjöman och Anna Levinsson för deras stöd och feedback under arbetets gång. De har gett oss struktur samt ramar att verka inom som gjort att arbetet engagerat och motiverat oss att söka mer information om ämnet. Sedan vill vi tacka Lars Törner, Hushållningssällskapet Södra Luggude häradsgille, - som varit tillgänglig och tålmodigt svarat på våra frågor samt bistått med material som gjort arbetet mer intressant och enklare genomförbart.

Slutligen vill vi tacka våra respektive familjer samt partners som funnits där och lyssnat, stöttat och stått ut med oss under arbetets gång.

# Abstract

Ever since the Stone Age, nature and man have collaborated in the change in the cultural landscape with all its components. The basis for the function of this circulation is partly about how and to what extent man uses nature's resources, and partly how nature itself responds to the changes. Through a more intensive rationalization of agriculture, the result has been a more open landscape in Skåne, Sweden. Despite its strong character, this has resulted in a problematic landslide that affects arable land. Valuable topsoil is transported away, some crop reduction occurs, and various animal species find it more difficult to find protection in this type of environment. In order to gain a better understanding of the connection and the problem, the structural properties of shelterbelts and the qualities of plant material have been studied. Shelterbelts in Skåne and Sweden as a whole, is not a particularly established tradition but is well used in Denmark. The historical use of shelterbelts has mainly revolved around reducing erosion and topsoil erosion by establishing them along arable land. The results from above-named plantings have had a positive effect on those problems.

The agricultural landscape plays an important role in the protection of biodiversity, where this type of structural planting could be a good way to achieve interaction between animals and help preserve biodiversity. Thus, this study intends to link a vegetative windbreak in the form of a shelterbelt and examine ways to support biodiversity. As a result of this literature study, two plant lists have been compiled. The first one with plant choices that are suitable for shelterbelts and the other second one brings up choices that interface with the biodiversity. Furthermore, a blueprint has been made as suggestion for how a shelterbelt could be structured and composed.

# Innehållsförteckning

1. Inledning .....	7
1.1 Bakgrund .....	7
1.2 Syfte och frågeställning .....	7
1.3 Avgränsningar .....	8
1.4 Genomförande .....	9
1.5 Metod och material .....	9
2. Litteraturstudie .....	11
2.1 Läplanteringar i Skåne och Danmark - en kort historisk översikt .....	11
2.2 Jordbrukets inverkan på en biologisk mångfald .....	12
2.3 Mikroklimat och läplanteringars betydelse .....	15
2.3.1 Vind .....	15
2.3.2 Markförhållande .....	17
2.3.3 Temperaturens påverkan på vegetation .....	18
2.4 Funktion och tekniska egenskaper vid uppbyggnad av läplanteringar .....	19
2.4.1 Uppbyggnad .....	19
2.4.2 Struktur .....	20
2.4.3 Läzon .....	21
2.4.4 Lä- och hålprocent .....	21
2.4.5 Längd, höjd och bredd .....	22
2.4.7 Aspekter att ta hänsyn till vid artval .....	24
2.4.8 Succession .....	25
2.4.9 Etablering samt skötsel av en läplantering .....	26
2.4. Kvaliteter och egenskaper som främjar biologisk mångfald .....	26
2.4.1 Pollen och nektar .....	28
2.4.2 Bruk och skydd .....	28
2.4.3 Skötsel som kan främja biologisk mångfald .....	29
2.4.4 Nyskapande insatser för biologisk mångfald .....	30
2.5 Konsekvenser av permanenta läplanteringar .....	31
2.6 Erfarenheter av att anlägga läplanteringar .....	32
3. Resultat .....	35
3.1 Sammanfattning av resultat .....	35
3.2 Sammanställning av relevanta trädval .....	35
3.2.1 Arter för uppbyggnad av en läplantering .....	35
3.2.2 Arter som bidrar till pollen och nektar .....	37
3.3 Förslagsritningar .....	37
3.4 Sektionsritning .....	38
3.5 Successionsritningar .....	39
4. Diskussion/Slutsats .....	43
4.1 Vidare forskning .....	45
5. Appendix .....	46
5.1 Fallet om Konga-Per och flygsanden i Hemmestorp .....	46
Källförteckning .....	47
Bilagor .....	52

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Alltsedan Stenåldern har natur och människa samverkat i förändringen av kulturlandskapet med alla dess komponenter. Grunden till funktionen av denna cirkulation handlar dels om hur och till vilken grad människan nyttjar naturens resurser, dels hur naturen i sig svarar på förändringarna. Jordbruket har en lång och komplicerad historia som påverkats av olika typer av markanvändningar som förändrat landskapsbilden (Gustavsson & Ingelög, 1994). Förändringarna har sedan i sig påverkat naturen på olika sätt och inte alltid till det positiva. Under exempelvis 1700-talet och särskilt 1800-talet fanns ett större behov av odling av spannmål på grund av den kraftiga befolkningsökning som skedde under 1800-talet. Detta resulterade i ett mer intensivt användande av jorden och dess resurser (Emanuelsson et.al 2002). I samband med att trädesperioderna minskade ökade sand- och jorddriften. Perioden präglades av en ekologisk kris i form av ökenspridning, bränslebrist, skogsförstöring samt en utarmning av den högre vilda floran (Emanuelsson, 2002). Utvecklingen var däremot inte unik för Skåne utan utspelade sig även i Danmark. Resultatet blev att man började anlägga läplanteringar runt åkerarealerna. För att jordbruket, som är avgörande för människors existens, ska kunna fungera långsiktigt krävs ett samspel mellan naturen och människan. Därmed är det viktigt att en fortsatt utveckling av jordbruket även sker i samverkan med flora och fauna, och att fortsatt brukande även kan understödja en utveckling av biologisk mångfald.

Detta arbete kommer därmed undersöka hur läplanteringars strukturella och materiella egenskaper återges i vetenskaplig litteratur för att sedan kunna bidra med ett underlag till läplantering i jordbrukslandskapet. Dels som vindskydd och markstabilisering, dels som stöd till naturen och biologisk mångfald. Läplanteringars tekniska funktion kommer behandlas samt dess möjlighet till att skapa olika typer av habitat för däggdjur, fåglar och insekter. I arbetet har vi främst utgått ifrån Skåne som geografisk plats, men utformningen av läplanteringar kan användas även i andra zoner.

## 1.2 Syfte och frågeställning

Det huvudsakliga syftet med arbetet kretsar kring att undersöka vilka kvalitéer en läplantering kan bidra med i såväl jordbruksammanhang som till biologisk mångfald. Syftet med

litteraturundersökningen är att dels ge ett historiskt sammanhang till läplanteringar i jordbrukslandskapet, dels för att tillhandahålla ett konkret underlag till läplanteringars tekniska egenskaper. Målet är därmed att koppla läplanteringars historiska perspektiv, dess tekniska egenskaper, och teori om lämpliga arter för att landa i hur och om denna typ av plantering kan bidra till den biologiska mångfalden. Detta kan gälla hur artsammansättningen i planteringen ser ut men även möjligheter att skapa habitat i en annars öppen rural miljö.

Exempel på växtval kommer sedan lyftas fram som skulle kunna bistå den biologiska mångfalden samt bidra till andra funktioner i det skånska kulturlandskapet.

Förhoppningen är att examensarbetet ska kunna läsas och förstås av olika intressegrupper och främja reflektioner över hur människan har och kan påverka landskapet utifrån läplanteringar. För att vidare se hur detta skulle kunna bidra till en mer gynnsam utveckling för såväl människor, djur och växter.

Våra frågeställningar mynnar därmed ut i dessa:

- Vilka strukturella egenskaper är viktiga för att läplanteringar ska fungera som stöd till jordbruket och biologisk mångfald?
- Vilka kvaliteter i växtmaterialet är viktiga för läplanteringar, jordbruket och biologisk mångfald?

### 1.3 Avgränsningar

Denna studie avgränsas till det skånska landskapet. Arbetet har inte utgått från en storskalig planeringsnivå utan vi har förhållit oss till läplanteringarnas tekniska och strukturella funktion. På så sätt studeras inte hur läplanteringar ingår i ett större system av korridorer, noder och en passiv matris av odlad mark såsom det beskrivs inom exempelvis landskapsekologin (Forman & Godron 1986). Arbetet tar vidare inte upp problematiken kring invasiva arter. Markägarfrågor behandlas till viss del men inte på ett djupgående sätt. Fördjupningar i teoretisk ekologi och biologi ingår inte i denna studie, det som tas upp är främst grundläggande egenskaper hos en läplantering och hur planteringen kan bidra till



läverkan och hur detta i sin tur kan bidra till biologisk mångfald. Kompletta bygghandlingar varken författas eller definieras i denna studie. Arbetet utesluter även utformning av konkreta växtbäddar.

Markundersökningar för att motivera olika artval kommer inte göras utan fokus kommer främst kretsa kring arternas individuella habitus samt förmåga att bidra till biologisk mångfald. Mångfalden som undersöks kommer främst kretsa kring hur en läplantering kan påverka pollinatörerna, fåglar och vilt.

## 1.4 Genomförande

Arbetet ingår i kursen Självständigt arbete för landskapsingenjörer vid Sveriges lantbruksuniversitet som motsvarar 15 hp, i årskurs 3. Genomförandet av arbetet har skett genom en litteraturundersökning som varit nät- och litteraturbaserad. Undersökningen har utgått från vilka egenskaper det är som krävs för att kunna gynna såväl jordbruk som biologisk mångfald med en läplantering. Utifrån relevanta sökordskombinationer med fokus på vetenskapliga publikationer menar denna studie att kunna ge förslag på växtval samt uppbyggnad inför en potentiell läplantering som kan tillämpas i peri-urbana landskap.

## 1.5 Metod och material

Material som användes i denna litteraturstudie var vetenskapliga publikationer hämtade från databaserna såsom Scopus, Google Scholar och ResearchGate genom relevanta sökordskombinationer. Vi sökte efter material i databaserna för två perspektiv varav ena kretsade kring en strukturell utformning och det andra kring kvalitet av växter i fokus för en läplantering och biologisk mångfald. Alnarps bibliotek användes till största del i sökandet av litteratur som berörde läplanteringar.

Relevanta sökordskombinationer som använts under arbetets gång definierades som nedan. Kombinationerna har använts individuellt:

- *Läplanteringar i peri-urban miljö*
- *Windbreaks/shelterbelts*
- *Function of shelterbelts*
- *Biodiversity in agricultural landscape/biologisk mångfald på slätten*
- *Farmland biodiversity*
- *Ecological benefits of trees as shelterbelts*
- *Vinddämpande vegetation*
- *Utformning av en läplantering*
- *Sveriges landsbygd*
- *'Biodiversity' 'windbreaks/shelterbelts'*
- *Erosion i Skåne*
- *Jordflykt i kulturlandskap*
- *'Hushållningssällskapet', 'fältförsök', 'läplanteringar'*
- *Jordbruksverket om läplanteringar*
- *Länsstyrelsen och läplanteringar*
- *Generella vindriktningar i Skåne*
- *'Species' 'Shelterbelts'*

Teman över kvalitet och egenskaper av vegetationen har sammanställts i tabeller som presenteras under resultatdelen i arbetet, men är även bifogade som bilagor.

För att få en tydligare bild över hur en läplantering kan se ut tittade vi på ett antal planteringar som anlades i Borgeby 1984. Anledningen till att vi valde Borgeby är för att det anlades läplanteringar just där p.g.a. utbredd erosion och välkänd jordflykt i området. Litteratur samt rapporter om området har även funnits att tillgå. Vi hittade även en direktkontakt i Lars Törner som var en av de ansvariga för läplanteringarna i Borgeby. Nämnda läplanteringar ska ha utförts enligt danska modeller. Genom att studera litteraturen kring ett praktiskt exempel kunde vi skapa oss en större förståelse kring för- och nackdelar med en sådan plantering. För att visa hur en läplantering kan se ut redovisas skisser som ska påvisa allt från struktur till potentiella arter som i sig kan bidra till den biologiska mångfalden.

## 2. Litteraturstudie

### 2.1. Läplanteringar i Skåne och Danmark - en kort historisk översikt

Patrik Olsson (2012) skriver att kriget mellan Danmark och Sverige under 1600-talet hade resulterat i att trädbestånden i landskapet decimerats kraftigt. Behovet av bränsle, virke samt byggnadsmaterial var därmed stort under 1700-talet, vilket sedan skulle ge upphov till flera skogs- och hägnadskampanjer om hur olika trädplanteringar kunde initieras. Gemensamt för respektive land var att detta numera öppna och trädlösa landskap gett möjlighet för vinden att härja fritt vilket resulterade i en utarmning av jorden och tydlig jordflykt. Detta beskrivs även av Linné under hans skånska resa 1749 när han talar om behovet av trädplanteringar:

*” För Skåne slätt wore en hufwudsakelig ting, att alla diken blefwo planterade med pilar och andra löfträn, wid inra sidorna af wallen, som deraf fingo ansenlig styrka, och hwart tredje år kunde qwistarne afhuggas samt flätas i små Gärdesgårdar, som ställas här allmänt på wallarne, hwilka, sedan de gjort tjenst i tu år och förfalla, kunna användas til bränsle det tredje året, då gärdet eller wången bör utläggas. Utom alt detta skulle sådane trän ansenligen pryda landet, och skygga ifrån blåst, som uttorkar landet, och uti et osynligt damm bårtförer den finaste matjorden och således dageligen utmärklar jorden”* (Linné 1751, 239)

De skogs- och hägnadskampanjer som fördes förordade dels att de befintliga planteringarna som fanns kvar skulle fredas varav nya skulle planteras på ett väldigt medvetet sätt.

Kampanjerna syftade främst till att frambringa ved och byggnadsmaterial som det rådde stor brist på under 1700-talet. Planteringarna som utfördes fick överhuvudtaget inte inkräkta på åker- och ängsbruk samt skulle helst planteras i tydliga linjer (Olsson 2012). Detta gav, i Skåne, upphov till de utmärkande *pilvallarna*. Pilar planterades på vallar mellan olika ägoslag, såsom utmed körvägar, socken- och ägo gränser. Olsson (2012) menar vidare att om bonden planterade en pil vid varje kyrka skulle trädet inom 9–12 år förse hela byn inom socknen med tillräcklig mängd planteringsmaterial och efter 20 år kunde hela landskapet vara säkrat med material från pilträden. Tanken var att alla byar skulle se ut som trädgårdar, ge skydd mot vinden, löv till kreatur, tillgång till stängsel samt material till korgtillverkning. Användningen av virket kretsade därmed främst kring djurfoder samt virkesreserv. Under 1800-talet ökade antalet pilvallar i samband med skiftesreformerna för att sedan tas bort då

jordbruket rationaliserades under 1900-talet. Även de vallar som träden var planterade på planades ut för att skapa större brukningsytor (Länsstyrelsen u.å.).

I Danmark däremot vidtog man lite andra åtgärder. Problemen med jordflykt och erosion var minst lika utbrett där varav beskrivningar från Jylland under perioden 1828–1844 talar om ett vindhärjat landskap där den skarpa västanvinden ofta bar med sig sådden tillsammans med de redan sparsamma mullresterna från de danska ljunghedarna (Olesen 1979). Denna problematik var det som sedan kom att ge upphov till dagens sätt att utforma läplanteringar. Att använda sig av en läplantering för att stå emot vindens krafter blev först antagen 1850 av ”De danske hedeselskabet” som hade målet att försöka bromsa vindens påverkan över större arealer (ibid.). Definitionen av en läplantering enligt de danska måtten är en generellt smal plantering av buskar eller träd som anlagts med avsikt att minska vindhastigheter över ett närliggande landområde. En läplantering kan även benämnas som ett lähägn, som syftar till plantering av träd i en eller flera rader, där framförallt längden är större i förhållande till höjden och höjden är större än bredden (Olesen, 1979).

Det ska däremot nämnas att enskilda försök även gjordes i Skåne med liknande form av planteringar (se appendix ”Fallet om Konga-Per och flygsanden i Hemmestorp”).

## 2.2. Jordbrukets inverkan på en biologisk mångfald

När ett landskap förenklas blir även konsekvensen att antalet växt- och djurarter som kan leva där minskar till antal (Emanuelsson et.al, 2002). Den snabba moderniseringen av skogs- och jordbruket har inneburit en hårdare kontroll av människan som resulterat i en minskning av den biologiska mångfalden som stort (Benton et.al, 2003). Förändringarna som skett är många och knyter an till varandra varav vissa särskilda förändringar går att urskilja mer än andra angående påverkan på flora och fauna. Vid beskrivning av dessa förändringar talas det om en ”förenkling” samt ”intensifiering” av jordbrukslandskapet (Dänhardt et.al. 2013).

Förenklingen hänvisar till den förlust av naturliga habitat som inträffar i samband med en intensifiering av jordbruket som då anvisar till de metoder som använts för att öka produktionen per ytenhet.

Emanuelsson et.al (2002) menar att den absolut största förändringen är den rationalisering av jord- och skogsbruk som genomförts under de senaste 200 åren (för förändring av landskapet, bild 1). Särskilt skiftena, som utfördes under 1800-talet resulterade i att stora arealer lades under plogen, samt det moderna skogsbruket som resulterade i avverkning av gammal skog samt planteringen av flertalet barrträd. Gustavsson och Ingelög (1994) menar att det var just ädellövskogen som fick ge vika för utökandet av odlingsmarker. Däremot skyddades och vårdades de träd som var bärande och gav lövfoder på utvalda platser.

Enskiftet som följde resulterade i att den årliga odlade ytan steg från cirka tio procent 1800 till cirka 50 procent vid 1800-talets slut (Emanuelsson et.al 2002). Konsekvensen blev att antalet betes- och slättlandskap minskade drastiskt och är idag sällsynta biotoper. Även de arter som är knutna till nämnda typer av biotoper har gått tillbaka kraftigt eller till och med försvunnit. Exempel på fågelarter som missgynnats av denna utveckling är vit stork, kornknarr, dubbelbeckasin och brushane. När det kommer till växtarter så har smörbollor *Trollius europaeus*, slättegubbe *Arnica montana* samt flera orkidéarter gått tillbaka drastiskt (Emanuelsson et.al 2002). Vidare menar Emanuelsson et.al (2002) att andra konsekvenser av skiftesreformerna blev att våtmarker dikades ut, vattendrag rätades ut samt hela sjöar som sänktes.

Idag upptar våtmarker en väldigt blygsam del av Skånes totala yta men trots detta återfinns en tredjedel av landskapets häckningsfåglar i nämnda biotoper. När det kommer till rationaliseringen av skogsbruket lämnades ingen plats för liggande, döda träd och högstubbar som är livsnödvändiga för flertalet arter (Isaksson & Lundvall, 2006). Över hälften av de nuvarande hotade ryggradslösa djuren är knutna till trädmiljöer, särskilt lövträd, äldre ihåliga träd samt död ved (Emanuelsson et.al. 2002). Emanuelsson et.al (2002) menar att den stora andelen plantering av gran under 1900-talet anlades på tidigare lövskogsmark som verkat uttorkande på marken, orsakat större brist på vatten, ökad skuggning, samt att granen tränger undan befintliga lövträd via sin självföryngring. Enligt Skogsvårdsstyrelsen (2020) kan skogsbestånden i bland annat södra Sverige avverkas redan vid åttio års ålder vilket innebär enligt Emanuelsson et.al. (2002) att svampar och lavar inte hinner etablera sig, utvecklas till fullo samt bilda fruktkroppar. Detta är väldigt problematiskt då en skog först beräknas vara artrik efter 100 år samt att ju äldre beståndet blir desto artrikare.

I flera restaureringsförsök av kulturlandskap gallras numera barrträdsplanteringarna från 1900-talets början för att successivt kunna återinföra lövplanteringarna tillsammans med ett mer utpräglat beteslandskap (Emanuelsson et.al. 2002). Andra negativa bieffekter som har uppstått handlar dels på grund av konstgödsel, dels pesticider, som inte är hållbara ur ett ekologiskt perspektiv, samt en minskning av plantering av ängar och åkermark som sällan får träda. När det kommer till konstgödsling handlar det mer om hur den i kombination med ett svagare betetryck förändrar grundförutsättningarna för den biologiska mångfalden som är knuten till betesmarker (Emanuelsson et.al, 2002). Resultatet av detta har blivit att effektiviseringen och rationaliseringen drivit på produktionen så att det numera är problem med överskott (Gustavsson & Ingelög, 1994). Därhardt et.al. (2013) menar vidare att användandet av konstgödsel sedan 50-talet medfört en ökad övergödning av sjöar, våtmarker och hav nedströms samt att den täta placeringen av grödor som förekommer medfört en drabbning av sällsynta ogräs som numera är rödlistade, exempelvis klätten, *Agrostemma githago*.

Nyttjandet av mark och vatten har därmed blivit allt mer intensivt, efterfrågan på resurser ökat har resultatet blivit ett mer uppdelat landskap. Ett uppdelat landskap minskar förutsättningarna för olika djur och växtarter att sprida sig och få variation. Småbiotoper slätas ut och som resultat får vi ett homogent och likformigt landskap vilket är största anledningen till en minskad biologisk mångfald (Benton et.al, 2003). Ekroos et.al (2020) menar att just tillgången på habitat för olika populationer av arter är en av de mer betydande aspekterna för att säkerställa en överlevnad på sikt. Författarna Ekroos et.al (2020) talar vidare om habitatförlust och habitatfragmentering som några av de mer avgörande förändringarna i landskapet. Habitatförlust innebär den själva förlusten av livsmiljöer där arter förekommer medan habitatfragmentering innebär att livsmiljöer hamnar längre ifrån varandra i landskapet. Vilket försvårar möjligheten för arter att sprida sig mellan olika habitat och biotoper. Om tillgången på habitat finns tillgängligt uppfylls flera nyckelaspekter såsom resursförekomst samt möjlighet för reproduktion. Ekroos et.al (2020) menar vidare att mer forskning kring landsbygden är viktig gällande biologisk mångfald och menar att forskningen främst dominerat kring biologisk mångfald i urbana miljöer. Endast 10% av forskningen över grön infrastruktur var inriktat mot jordbrukslandskap, varav resterande omfång utnyttjades i urbana miljöer (Ekroos et.al, 2020). Enligt Mekonnen Alemu (2016) påvisar forskningen

kring biologisk mångfald och läplanteringar att planteringen i sig kan spela en viktig roll. Rapporter har visat att avkastning från skörden ökade med 25 % samt att planteringarna i sig gav skydd, föda och habitat åt insekter, fåglar och mindre däggdjur. För att möjliggöra denna typ av skydd och habitat krävs det att läplanteringen är noga planerade och väletablerade.

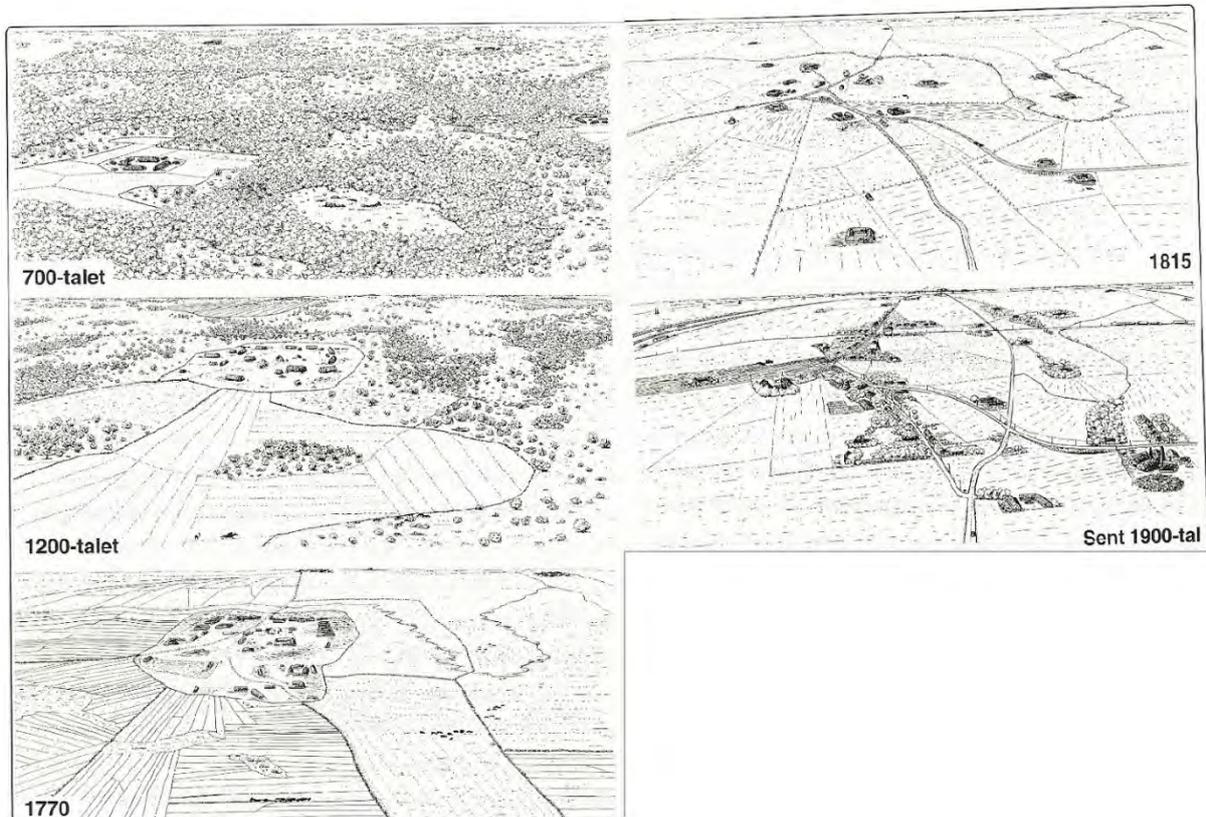


Bild 1 visar hur jordbruket kring Flädie by på lundaslätten har förändrats från 700-talet tills våra dagar (Emanuelsson et.al. 2002)

## 2.3. Mikroklimat och läplanteringars betydelse

### 2.3.1. Vind

För att kunna maximera användandet av en läplantering krävs det att man har vetskap om vindförhållande och generella vindriktningar. I Skåne är den generella vindriktningen västlig till sydvästlig samt östlig under större delen av året och är som starkast under perioden september – mars (Länsstyrelsen 2012). Den skadeverkan som årligen drabbar det skånska landskapet hårdast är jordflykten. För att en jordflykt ska kunna uppstå krävs ett samspel mellan olika faktorer. Olesen (1979) talar om fyra aspekter som måste samspela för att jordflykt ska uppnås:

1. Jorden ska vara torr, lös och finfördelad.
2. Markytan ska ha en viss utsträckning.
3. Vindhastigheten ska vara tillräckligt hög för att få partiklar i rörelse. Mätt på 2 meters höjd ca 8 m/s.
4. Jordytan ska vara glatt utan betydande växttäckte.

Åvall (1986) påvisar ett väldigt tydligt samband mellan mängden transporterad sand i förhållande till vindhastigheten där om en fördubbling av vindhastigheten går från 8 m/s till 16 m/s medför en ökning av sandtransporten inte mindre än 25 gånger. Resultatet kan bli en sandtransport på flera ton (bild 2).



Bild 2 visar jordsflykt i Tvååker från 2019 under maj månad (Lasse, Abandonwest, 2019)

Då vinden trycker mot markytan, virvlar den övre, torra delen av jordlagret upp. De tyngre partiklarna, som till större delen består av sand, förs vidare parallellt utmed markytan. Partiklarna bromsas först i samband med en form av hinder, såsom vegetation, stenar, välganter eller liknande. Vinden tenderar att driva matjordslagret upp till högre vindskikt som sen bildar stora stoftmoln. På detta sätt kan matjorden drivas en mycket längre väg och inte sällan nå hela vägen till havet (ibid.). Åvall (1986) menar vidare att det skydd som läplanteringar ger minskar risken för sjukdomsspridning av framför allt svamp, nematoder samt ogräs. Men även att i samband med att blåsten minskar sker en mindre förlust av sådden och bidrar till en ökning av avkastning från skörden. Då de generella vindriktningarna är



västliga och östliga i Skåne bör läplanteringen planteras vinkelrätt mot den riktning där den största skadan förväntas orsakas (bild 3). För att vindskyddet ska betraktas som effektivt är det en nödvändighet att plantera flera parallella rader samt att använda sig av både buskar och träd (Olesen 1979).

Luftströmmens styrka beror mycket på markytans friktion och dess råhet. Ju råare markytan är desto större bli inbromsningen av luftströmmen (Olesen 1979).

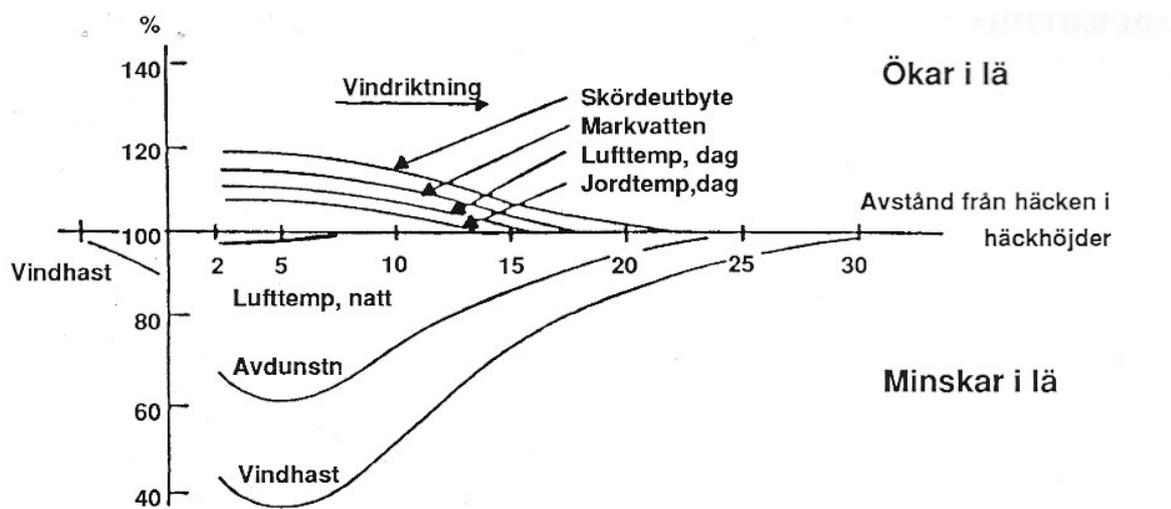


Bild 3 Schematisk bild över läplanterings påverkan på mikroklimatet (Olesen 1979).

### 2.3.2. Markförhållande

Studier har visat att marken blir allt torrare i Skåne (Länsstyrelsen 2012). Den dränering av landskapet som pågått under väldigt lång tid har resulterat i torrare markarealer som är mindre motståndskraftiga mot längre perioder av torka. Prognoser som gjorts av Länsstyrelsen visar att årsnederbörden i Skåne troligtvis kommer öka. Dock betyder det inte att risken för torka kommer minska då förändringar i själva avdunstningen måste vägas in och i sin tur relateras till årsnederbörden. Antalet dagar som markfuktigheten befinner sig lägre än det medelvärde som räknats fram för varje års lägsta värde, bedöms öka. Detta har framför allt att göra med de högre temperaturer som bedöms råda under sommarmånaderna. Under sommarens varma månader påverkas vattenbalansen i marken då avdunstningen överstiger nederbörden. Vid undersökningar av läplanteringar har det visat sig att det sker en fördröjning av

markfuktigheten vid rådande torka som möjliggör för vegetation att tillgodose det vatten som finns i marken under en längre tid (Olesen 1979). Olesen (1979) bedömer därmed att läplanteringar kan bidra till markens vattenreserv så att det tar längre tid innan vattenbrist inträffar.

Om marken blir mindre utsatt för vindpåverkan menar Åvall (1986) att erosionen minskar samt att de mikrobiella aktiviteterna ökar i takt med att ett högre humusinhåll omfattas i jorden. Samverkan sker sedan i form av att luftens relativa luftfuktighet höjs vilket medför ökad daggbildning som bidrar till att avdunstningen från marken och grödor minskar. Planteringarna kan därmed bättre stå emot torka samt att bättre mikroklimat skapas.

Aspekter som är viktiga att ta hänsyn till vid anläggandet av läplanteringar är enligt Åvall (1986) att undvika planteringar i anslutning till befintlig dränering så att vegetationens rötter inte infiltrerar rören. Det kan även bli relevant att gödsla mer i närheten av planteringen då framförallt häckplantor tenderar att tära på jordens växtnäringstillgång. Den skuggning som planteringen ger kan även bidra till att grödor som är belagda i kanten försenas.

### 2.3.3. Temperaturen påverkan på vegetation

När solens strålar träffar jorden sker det i form av direkt och diffus solstrålning (SMHI, 2021). Den direkta strålningen kommer från solens position och stoppas inte av hinder i form av partiklar eller moln i luften. Den diffusa strålningen kommer däremot inte från någon särskild riktning eftersom den finfördelas av vattenånga, moln eller annan föroreningsdis. Den solstrålning som sedan absorberas i markytan leder till att mark- och lufttemperaturer stiger. Sjöman et.al (2016) menar att temperaturen är en avgörande faktor för trädens fysiologiska processer såsom tillväxt och utveckling. I Sverige är det framförallt viktigt att de träddarter som etableras har en god köldhärdighet. För träd handlar det främst om tiden de får på sig att gå ner i vila. Invintringen startar när solljuset börjar minska och i samband med att nattlängden ökar. Om trädet inte hinner fullfölja invintringsprocessen skadas de lätt av höst- och vinterfrost.

Vid en nyetablering av vegetation i öppna landskap nämner Sjöman et.al (2016) att just temperaturer är en väldigt viktig faktor. De menar att temperaturskillnaden kan fluktuera väldigt kraftigt under vår- och höstmånaderna, nämligen mellan flera plusgrader under dagen och åtskilliga minusgrader under natten. Detta är relevant då dessa förhållanden kan vara svåra att hantera för vissa arter. Majoriteten av de flesta arter kan utvecklas relativt gynnsamt i öppna landskap då det finns gott om jordvolym, obegränsat solljus samt tillgång på näring och vatten, men de arter som har störst möjlighet att etablera sig är pionjärarter. Pionjärarter etablerar sig väldigt snabbt i den unga fasen och får en kraftig utveckling. I detta sammanhang blir pionjärarter ett sätt för att skapa goda förhållanden och en snabbare etablering av semipionjära arter. Pionjära arter kommer i detta sammanhang då fungera som amvegetation i strukturen av en läplantering. Amträd har som uppgift att skapa gynnsamma förhållanden för övriga trädarter under etableringsfasen. Läplanteringar blir i denna aspekt relevanta, inte bara genom att bidra till mer gynnsamma mikroklimat för det intensiva jordbruket, utan skapar härigenom en mer varaktig landskapsekologisk stabilitet (Podhrázská et.al 2021).

## 2.4. Funktion och tekniska egenskaper vid uppbyggnad av läplanteringar

### 2.4.1. Uppbyggnad

“*Berika landskapets odlingsmönster*” skriver Gustavsson & Ingelög, 1994 i boken *Det nya landskapet*. Meningen innebär att en bör utvidga sin kunskapsperiferi inom planering av grönområden på landsbygden. Det bör uppkomma en mer strategisk plantering som ska ge verkan och effekt för biologisk mångfald genom exempelvis småbiotoper. Vidare anser de att det uppdelade landskapet borde samverka rent fysiskt i strukturen. Genom den strategiska planteringen av små enheter och mönster, möjliggörs en avsiktlig integrering så att nya arter introduceras på de homogena platserna och skapar diversitet. Vegetativa läplanteringar eller vindskyddsplanteringar kan vara ett sätt att skapa buffertzoner, ett lä för viktiga arter att pausa eller att ta skydd vid. Blåsigga platser, som på landsbygden, ställer stora krav på arter som arbetar i vårt ekosystem. Bin har svårt att ta sig fram genom vind och kyla för att kunna pollinera och flera olika typer av vegetation är inte utrustade i sitt habitat för att kunna stå i konkurrens mot vinden på sådana utsatta platser heller. Att skapa en buffertzona med lä där vegetationens strukturella egenskaper är strategiskt planerade och stabila bidrar till både

integrering av olika uppdelade landskap, motverkar habitatfragmentering och kopplar ihop isolerade arter. Vegetation som är härdig och stabil bidrar till att ekosystem och småbiotoper uppstår. Detta är en effektivt långsiktig åtgärd för att öka och bibehålla biologisk mångfald (Gustavsson & Ingelög, 1994).

#### 2.4.2. Struktur

För att en läplantering ska kunna bidra som vindskydd behöver den utformas på ett visst sätt. Det har tidigare nämnts att en för tät läplantering kan ge upphov till starkare kast- och virvelvindar samt att en för gles kan skapa vindtunnlar under trädens kronor. Läplanteringen ska med andra ord inte utformas som en barriär, utan bör anläggas på ett sätt så att vinden mer sipprar genom planteringen (Olesen 1979). Annars menar Gustavsson och Ingelög (1994) att risk för skador kan uppstå i det bakomvarande beståndet. För att minska vindskador är en större inblandning av lövträd relevant samt att variera beståndet med flertalet trädslag. Det finns även en poäng i att hålla beståndet i en jämn höjd då uppstickande träd kan skapa stor risk för vindfällning av kringstående träd (Gustavsson och Ingelög, 1994). Därmed är det som mest fördelaktigt att använda sig av stora träd, små träd samt buskar som bildar ett jämt, men inte för tätt, bestånd.

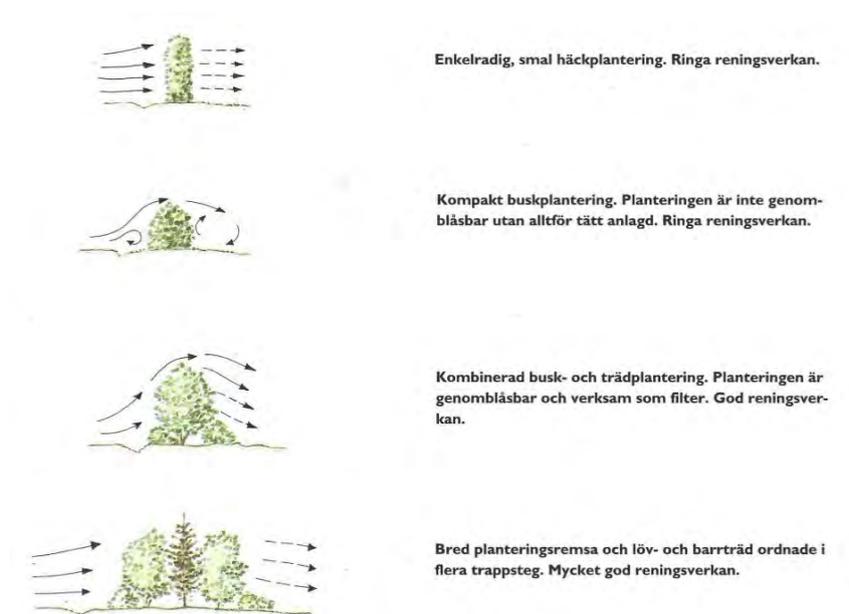


Bild 4 visar buffertplanteringar och hur de som mest effektivt kan verka för att minska stoftansamling samt förmåga att rena (Gustavsson och Ingelög 1994)

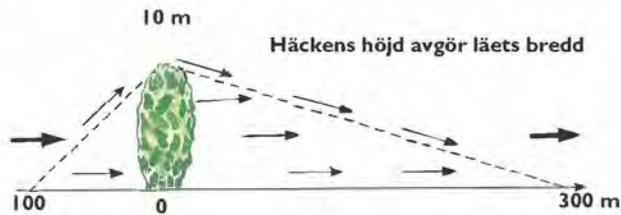
### 2.4.3. Läzon

Läzonen är hägnets direkta verkningsområde vilket innebär den areal som vindhastigheten är nedsatt. Hur effektiv läplanteringen blir är framförallt beroende av höjden och tätheten. Om vinden rör sig vinkelrät mot ett tätt hägn kan läzonen sträcka sig ca 30 gånger hägnets egen höjd på läsidan och ca 5 gånger hägnets höjd på lovertssidan (Olesen 1979).

### 2.4.4. Lä- och hålprocent

Det lä som uppstår på ett bestämt avstånd bakom ett hägn kan angivas som en procentuell reduktion av vindhastigheten i förhållande till den fria vindens hastighet. Detta begrepp kallas för läprocent och innebär exempelvis att om det är ett 50 % lä har den genomsnittliga hastigheten blivit reducerad till hälften av den hastighet vinden haft om hägnet inte funnits där (Olesen, 1979).

Hålprocent handlar om hägnets täthet vilket innebär hålarealen av hägnets totala yta. Bild 4 demonstrerar hur läprocenten varierar beroende på tätheten hos planteringen. För att demonstrera menar Olesen (1979) att det finns fyra olika sorter av strukturer på läplanteringar som bidrar med olika effekter. De planteringar som han nämner är ”den mycket täta planteringen”, ”den täta till medeltäta läplanteringen”, ”den öppna läplanteringen” samt ”den nedtill öppna läplanteringen” (bild 4). Den mycket täta läplanteringen ger en förhållandevis smal läzon med ett starkt lä. Men om läplanteringenens hålprocent är lägre än 35 % uppstår en risk för virvelvindar och kraftiga vindnedslag. Den täta till medeltäta läplanteringen motsvarar en hålprocent på 35 – 50 % vilket ger en mycket längre läzon och är lämplig att kunna ge skydd till marktäckande grödor. Verknigen blir mer långtgående och jämn utan att större virvelvindar uppstår. Den öppna läplanteringen motsvarar en hålprocent på 75 % och ger väldigt liten effekt. Lä finns fortfarande närvarande men såväl läzonen som läprocenten är tämligen låg. Det sista exemplet är den nedtill öppna läplanteringen som har väldigt lite verknings effekt som snarare kan bidra till att vindens hastighet ökar under trädskronorna som tvingar vinden ner mot markytan och medför markdrag.



Bakom de bästa lähäckarna är läet mätbart upp till 25-30 gånger häckens höjd och framför häcken upp till 5-10 gånger höjden. Läet är den procentuella reduktionen av den fria vindens hastighet.

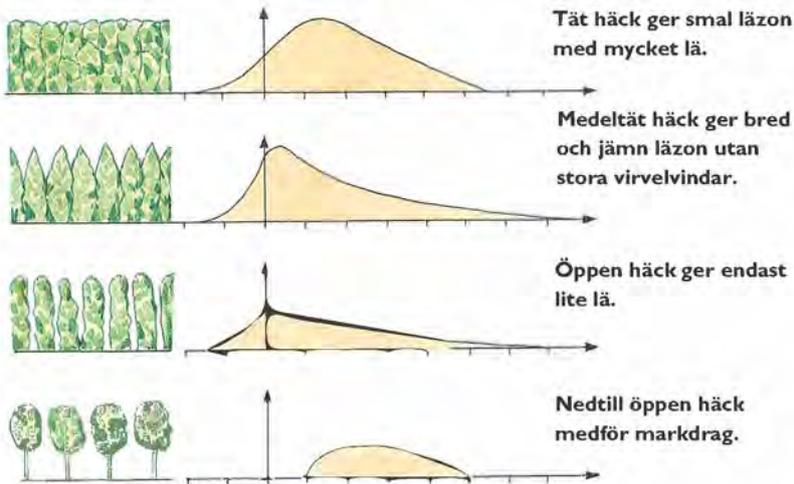


Bild 5 visar olika läplanteringsars verkan på läzonen beroende på täthet. Den täta häcken motsvarar en hålprocent på 0–30 procent, den medeltäta häcken motsvarar en hålprocent på 30–70 procent, den öppna häcken motsvarar en hålprocent på 70 procent och den nedtill öppna häcken har ingen uppmätt hålprocent. (Gustavsson och Ingelög, 1994).

### 2.4.5. Längd, höjd och bredd

För att en läplantering ska kunna vara så effektiv som möjligt är längden, höjden och bredden avgörande. Om någon av dessa faktorer inte samspelar kan hela syftet med planteringen försummas och få motsatt effekt. När det gäller längden på en plantering kan en kort plantering ge mindre lä, medan en längre utformning skapar en mycket högre chans till lä samt att en större yta bakom planteringen skyddas. Höjden på en läplantering är minst lika avgörande för hur effektivt skyddet blir då det nämligen är höjden som avgör själva läets bredd (Hushållningssällskapet, 1989). På planteringsläsida kan effekten bli så god att läet är mätbart upp till 25 – 30 gånger planteringshöjden och framför upp till 5 – 10 gånger höjden. Angående bredden på en läplantering är själva mönstret på placeringen av plantorna avgörande. Om vegetationen löper parallellt med varandra i hägnet finns risk att tätheten inte blir den önskade och kan resultera i ett starkare vindflöde (Gustavsson och Ingelög, 1994; Zhiyi et.al 2021). Zhiyi et.al (2021) menar vidare att om placeringen sker mer i form av ett

schackmönster, förutsatt att planteringen består av minst tre rader, kan vindflödet brytas upp mer effektivt (bild 5). Bredden i sig kan sedan bidra till större motståndskraft och höjdtillväxt i planteringen samt skapa större möjligheter för habitat till flora och fauna.

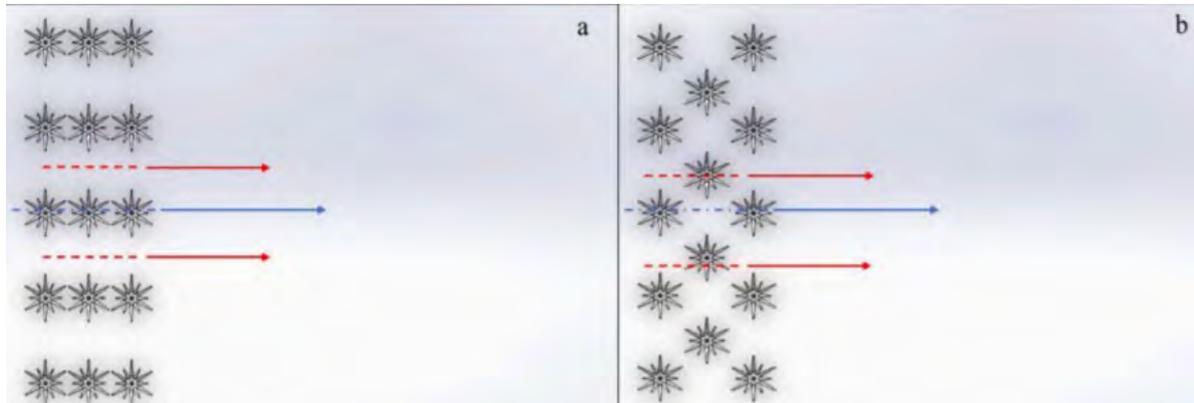


Bild 6 Påvisar vindflödet genom en läplantering som är utformad i olika mönster (Zhiyi et. al 2021).

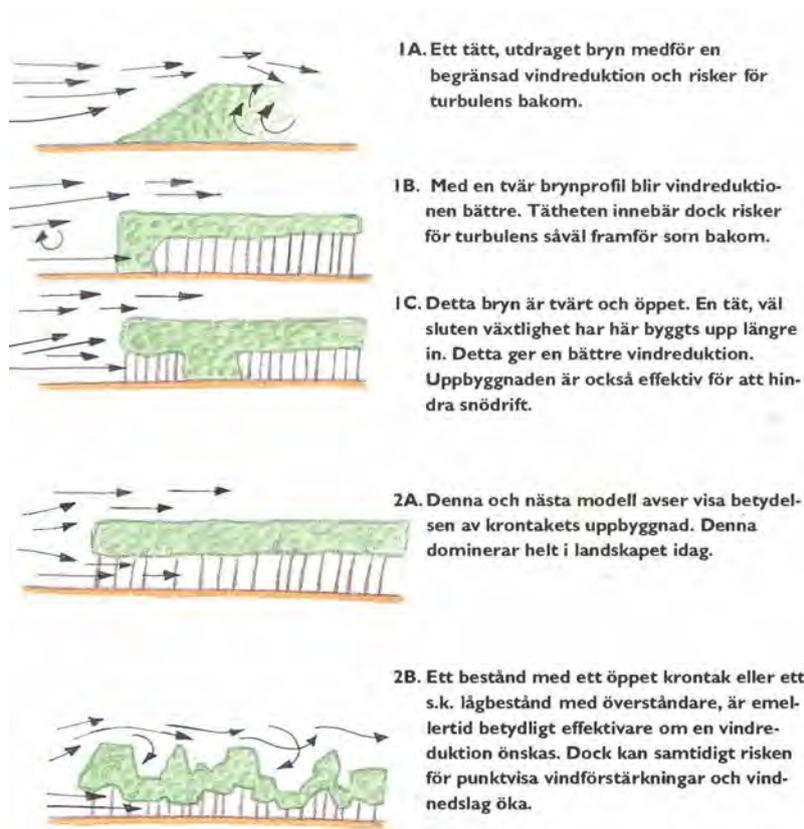


Bild 7 visar hur vinden rör sig genom olika utformningar av bestånden (Gustavsson och Ingelög, 1994).

Profilen av en läplantering kan se olika ut. Men för att kunna skapa så goda förhållanden som möjligt för vegetationen är ett så kallat "blandningshägn" mest lämpligt. Resultatet blir att planteringen består av olika skikt. Denna typ av hägn består av amträäd, beståndsträd, samt buskage. Amträden är som nämnts pionjära arter som med sin snabba tillväxt skapar ett viktigt skydd för de andra arterna mot kalla och uttorkande vindar samt solens strålning. Amträden skapar även ett gynnsamt mikroklimat som bidrar till mindre temperaturväxlingar under dygnet. Genom att dessa faktorer uppfylls skapas ett effektivt skydd för de sekundära arter som sedan är tänkt att ta över (Sjöman et.al, 2016). Amträden kommer efter en tid på 10 – 20 år att gallras för att skapa större tillgång på ljus och utrymme för nästkommande generation arter.

De träd som sedan är tänkt att ta över är beståndsträden. Beståndsträden motsvarar träd som är långlivade och högvuxna och kommer att utgöra grundelementet i läplanteringen. Dessa träd består främst av semipionjära- och sekundära arter som efter att ha ammat under etableringsfasen kommer vara de dominerande arterna i planteringen. De semipionjära arterna är de som i det tidigare skedet i planteringen kommer ersätta pionjärarterna. I den vidare successionen kommer de sekundära arterna ersätta de semipionjära arterna och därmed utgöra trädskiktet i planteringen (ibid). När det sedan kommer till buskagen som kommer att finnas i busk- till mellanskiktet handlar det främst om att underlätta skötselåtgärder genom att agera som marktäckare runt träden. Buskskiktet säkerställer därmed en god markdensitet och kan bidra med föda samt skydd för olika djurarter (Olesen 1979).

#### 2.4.7. Aspekter att ta hänsyn till vid artval

Arter som förekommer naturligt i landskapet rekommenderas att nyttjas i en läplantering, vilket främst har att göra med att bibehålla en inhemska flora (Hushållningssällskapet, 1989). Därmed kan det vara relevant att se till att använda sig av E-plantor i den mån det går. Andra aspekter som bör finnas i åtanke är utbredning samt tätheten i kronan hos respektive art. Detta har främst att göra med påverkan på anslutande mark samt att undvika risker för skuggning av grödor. Arter som ska undvikas är sådana som kan tendera att spridas väldigt effektivt i anslutande gräsmarker samt arter som skjuter rotskott. Exempel på sådana arter är gråal samt vissa poppelarter. Övriga kvalitéer som arterna bör ha är en god livslängd, åstadkomma skydd och föda för djurarter, enkla att etablera samt en god vinterhärdighet. Då läplanteringar oftast består av flera rader varierar ljusförhållandena mycket mellan den yttre- och mittenraden.



Därmed bör arter som är mer ljuskrävande placeras i de yttre raderna medan mer skuggtåliga bör placeras i mittraden. Andra aspekter att beakta vid placering av arterna är att främst vara medveten om de vanligast förekommande vindriktningarna, dränering, skiftesindelning, kraftledningsgator samt landskapsbilden som stort (Hushållningssällskapet 1989).

#### 2.4.8. Succession

Succession är ett begrepp som kan förklaras med frasen *förändringar av artfördelningar ur ett tredimensionellt perspektiv på en plats över tid* (Sjöman et.al, 2016). I detta fall handlar successionen mindre om dess betydelse och generella funktion i naturen utan mer om hur man på ett systeminriktat sätt kan arbeta med olika vegetationslösningar. Sjöman och Slagstedt (2016) menar att begreppet som framför allt berör detta är *landskapsplanteringar* som innebär att planteringar med små plantkvalitéer (ungräd och landskapsplantor) etableras tätt för att sedan, genom gallring, resultera i en mogen vegetation. Som tidigare nämnts är de olika vegetationsbyggstenarna som används i en läplantering; amträd, beståndsträd och buskage. När det kommer till amträd ur ett successionsperspektiv ska marken först förberedas genom antingen djupplöjning eller harvning, detta för att motverka förekomst av ogräs. När detta sedan är gjort planteras amträden, som då består av små kvalitéer, tätt. Mellanrummet bör inte överstiga 1,5 meter. Anledningen till detta handlar om att skapa ett kollektiv av plantor som tillsammans skapar goda växtförhållanden (ibid.). Sjöman et.al 2016 menar vidare att man inte tjänar på att välja större kvalitéer då det just handlar om kollektivet av plantor som räknas.

Vid själva artfördelningen föreskrivs ett procenttal av arterna (Sjöman et.al, 2016). Detta sker främst före planteringen, för att sedan blandas och skapa en mer slumpmässig fördelning som därmed upplevs mer naturlig. Grupperingar av arter kan även förekomma om ett särskilt uttryck i planteringen önskas eller om man vill gynna enskilda arter. När amträden uppnått en viss storlek samt en ålder runt 10–20 år gallras de vid flera tillfällen för att ge plats åt de sekundära arterna. Det som avgör när amträden gallras är beståndsträdens generella storlek (Hushållningssällskapet, 1989). För att de inte ska missgynnas bör de vara minst 3 meter höga. Detta har att göra med att arterna ska kunna tillgodose sig ljus och samtidigt kunna bibehålla läeffekterna. De har då bildat ett lägre trädskikt och kan därmed ersätta pionjärarterna. Full läeffekt beräknas erhållas efter ca 30 år från planteringen med ett

fungerande buskskikt tillsammans med beståndsträden som då kan fortsätta växa. Återhållsam gallring och beskärning av beståndsträden och buskagen utförs sedan efter behov (Hushållningssällskapet 1989).

För att kunna säkerställa att vegetationen etableras på ett bra sätt krävs en del skötselåtgärder. Främst handlar det om att hålla planteringen ogräsfri samt under de första två säsongerna säkerställa tillgången på vatten. En fördel med att använda sig av amträden är att ju tätare de planteras, desto snabbare växer planteringen ihop och därmed minskar behovet för ogrärensning (Sjöman et.al, 2016). Ogrärensningen bör ske med en mindre traktor eller redskapsbärare med en harv eller ogräsharv. För att detta ska fungera får inte avståndet mellan plantorna heller understiga 1,5 meter. Bevattning av vegetationen kan utföras med en slagspridare som klarar av större arealer.

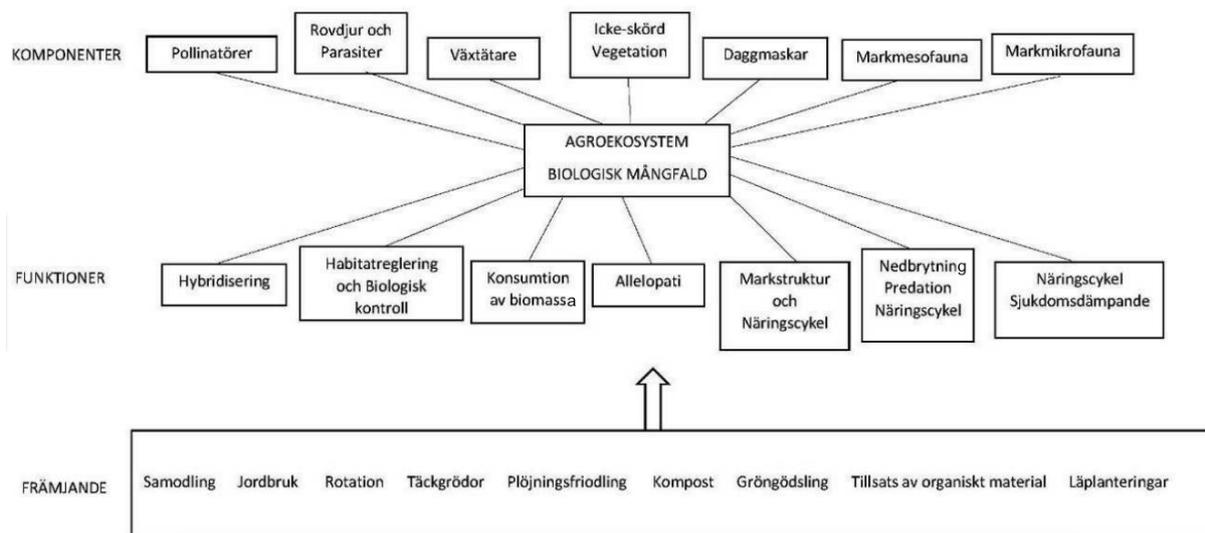
En mer långsiktig form av skötsel är gallring. Det har nämnts att amträden efter 10 – 20 år bör gallras vid flera tillfällen men beroende på hur uttrycket hos beståndet ska vara kan en vidare gallring skapa olika karaktärer. Gallringen behöver därmed matcha de arter som avses för planteringen och att gallringen sker individinriktat (Sjöman et.al, 2016). För att undvika att beståndet blir för tätt gäller det att se till att de övre skikten inte blir för överlutna eller domineras av skugggivande arter. Men samtidigt bör man beakta att om planteringen är utförd på en rik mark bör gallringen inte genomföras för kraftigt. Risken finns att när det starka solljuset når marken skapas goda förhållanden för kraftiga uppslag av ogräs. Gallringen bör således ske vid olika tidpunkter och i olika skikt. Dock kan tillvägagångssättet utföras på andra sätt på mer fattiga marker då tillväxttempot inte är lika omfattande. Podhrázská et.al (2021) talar om en mängd läplanteringar i både USA och i Tjeckien som anlades på 50- och 60-talet som efter grov misskötsel vuxit igen eller dött tillbaka och därmed inte längre uppfyller sitt syfte. Därmed är det viktigt att såväl etablering som skötsel fungerar väl och utförs noggrant.

## 2.4. Kvaliteter och egenskaper som främjar biologisk mångfald

Biologisk mångfald är svår att mäta och är enklare att acceptera än att förstå (Schoeneberger, 1992). Mångfald på en funktionell nivå representerar de ekologiska processerna i många olika skalor. Det är en komplex verklighet att separera och kvantifiera interaktioner mellan de

många komponenterna. Biokemiska kretslopp är beroende av att ekologiska processer har varierande egenskaper, detta för att kunna bidra till en stabilisering och samklang i naturen. Nyckelaspekter som är viktiga för att dessa system ska samspela med varandra är jordbruksproduktivitet och vattenkvalitet (Schoeneberger, 1992).

I planen för ”Odlingslandskapets biologiska mångfald” skriven av Jordbruksverket (2019) framfördes ett antal olika insatser och mål för att minska förlusten av viktiga odlingslandskap och livsmiljöer. Insatserna syftade till att frambringa en ökad kvalitet i nämnda områden. De två huvudsakliga och mest relevanta insatserna och behoven, som behöver åtgärdas i just landsbygden, är att öka den geografiska och tidsmässiga variationen av biologisk mångfald samt reglera användningen av växtskyddsmedel (Jordbruksverket, 2019). Att brukade åkrar och skördelandskap lades ner, tätades till och växte igen innebar stora omständigheter samt osäkerhet för den biologiska mångfalden som är beroende av landskapet i fråga. Sådant är fallet med framför allt slåtter- och betesmarker som när de inte längre behövdes planterades igen med gran (Emanuelsson et.al 2002). Många hotade arter trivs i jordbrukslandskap och kunskap om insatser har visat på förbättring och hopp, om nämnda landskap åtgärdas på ett lämpligt sätt med rätt genomförande (Jordbruksverket, 2019).



Modell 1. Schoeneberger, M (1992), *Components and functions within agroecosystem biodiversity that play a role in sustainability* (modified from Altieri 1991). Översatt från engelska till svenska.

### 2.4.1. Pollen och nektar

På åkermark och slättlandskap saknas vegetation som bidrar med pollen och nektar, vilket har inneburit att variationen och mängden pollinatörer minskat (Schoeneberger, 1992). Vegetation som blommor och ger föda olika tider på året ger upphov till en längre period av interaktion mellan växter och djur och kan potentiellt öka artdiversiteten på platsen (Schoeneberger, 1992). Exempel på träd och buskar som har närande pollen och nektar men som också medverkar som skydd och boplats till djuren är al, lönn, oxel, säl, fläder, hassel, äpple med mera (Wirén, 2013). En läplantering blir en slags biotop som kan bli en viktig variabel som närvarande saknas i jordbrukssammanhang.

Småbiotoper är indirekt ett sätt att gynna skörden och kan ge ett oavbrutet flöde av pollen- och nektargivare (Jordbruksverket, 2019). Buskarter som är omtyckta och är bra pollen- och nektargivare är nypon, hagtorn, bened, syren och doftschersmin. De lockar främst fåglar och fjärilar till zonen. Träd som bidrar med pollen är exempelvis hansälgen och är viktig för pollinatörerna då den blommar tidigt. Vissa fjärilar är beroende av säl då de endast kan föda sina larver på sälgen (Isaksson & Lundvall, 2006).

### 2.4.2. Bruk och skydd

Läplanteringar i slättlandskapet accentuerar sig som kontrast till resterande miljö som planteringarna ofta hittas i. Egenskaperna av en strategiskt sammansatt plantering gör det möjligt för djur att ta skydd, vila och fortplanta sig i det annars öppna landskapet (Johnson & Beck, 1988). Under parningssäsongen har studier gjorts av andelen fågelarter som använde läplanteringar som boplats i North och South Dakota samt Minnesota, USA. I Minnesota var det totalt 41 olika fågelarter, i North Dakota hittade man 15 arter och i South Dakota upptäckte man 44 arter. Undersökningen gjordes under parningssäsongen. Fåglarna använde då planteringarna i reproduceringssyfte. Exempel på fågelarter som använde vegetationen i stor utsträckning var röda glador, fasaner, raphönor, duvor och ugglor (Johnson & Beck, 1988). Dessa strategiska planteringar har även använts av däggdjur. Dessa djur använder eller är beroende av läplanteringar i högre grad på åkermark. Exempel är vissa arter av kaniner, ekorrar, sorkar och näbbmöss. Planteringarna skyddar också djurarterna från rovdjur och predatorer. Det är viktigt att vegetationen inte är homogen och har olika skikt och arter till att kunna ge plats till att antingen gömma sig, fly eller förvirra predatorerna från att identifiera

var djuren befinner sig. Planteringen bör därför omfatta en variation i struktur och täthet för att skapa skydd och habitat samtidigt som den tillgodoser en blomning vid olika tidpunkter samt ger frukt under säsongen (ibid.)

En annan aspekt som Johnson & Beck (1988) tar upp är användningen av läplanteringar i vind- och klimatsyfte för djuren. De menar att planteringarna används som vilozoner eller *öar av habitat*, som innebär att platserna ger upphov till antingen svalare klimat än omkringliggande områden där djuren tar skydd och lä eller för värmesyfte under kallare årstider. Studien tar även upp relevansen av variation på skikten. Ett rådjur föredrar att vistas och ta skydd i en glesare häck än under ett träd när vinden blir ihärdig. Vidare framförs behovet av att planteringen som delar upp och splittrar vinden i varierande styrkor. Funktionen av läplanteringen blir beroende av strukturen. I kallare klimat behöver djuren planteringar i större skalor, speciellt på bredden, med varierande vegetation. Detta är viktigt för tillgången till föda och för skydd (ibid.). Det har vidare gjorts studier kring hur insekter använder unga läplanteringar i Polen för att övervintra. Studien omfattade en 50 km lång plantering där man upptäckte att flera insekter tagit skydd under etableringsfasen. Vegetationen inkluderade arter som alm, rönn, lind, lärk och tall. Dessa trädarter lockade insekter att övervintra och ta skydd (Kujawa, 2004).

#### 2.4.3. Skötsel som kan främja biologisk mångfald

Läplanteringar eftertraktas i lantbrukssyfte där jorden har rikligt med markfröbanker som gör det möjligt för perenner och annueller att etablera sig snabbt, därför bör minskad och strategisk skötsel planläggas (Mize, et.al, 2008). Växterna bör bevaras och behandlas så de inte avverkar sitt naturliga habitat. Blommorna lockar bin och andra insekter som har brist på vilda blommor att utforska. Exempel på blommor som bin eftertraktar är hundkex och kirsåål. Växterna attraherar exempelvis skalbaggar (Isaksson & Lundvall, 2006). Borttagning av fällda löv bör även minimeras eftersom nyttodjur och marklevande organismer gillar, nyttjar och skyddas av det (Florgård, et.al, 1994). På hösten bör fröställningar inte tas bort utan bibehållas för att bidra till föda för fåglar när kylan träder fram och bristen på mat blir mer påtaglig (Wiren, 2013). Även död ved bör efterlämnas och bevaras till syfte att hjälpa organismer och djur som är bundna till det eftersom detta är en bristfällig ”resurs” som försätter den biologiska mångfalden i fara. Man kan utforma olika faunadepåer för att skapa

bryn och kantzoner för att öka den biologiska mångfalden i, vid sidan om eller i anslutning till planteringar. Rishögar från gallring och uppstammning bidrar till att exempelvis igelkottar söker sig till platsen och nyttjar den som övervintringsplats, men även andra djurarter som ormar och grodor. En variation på olika trädslag vore av intresse i detta fall för att öka mångfalden (Isaksson & Lundvall, 2006).

#### 2.4.4. Nyskapande insatser för biologisk mångfald

Det finns enkla och effektiva sätt att öka den biologiska mångfalden. Nedan presenteras några exempel som är möjliga att tillämpas i anslutning till eller i läplanteringar. Skötselaspecten uteslutes.

Klädda stolpar och lyktor med klättrväxter genererar föda och mikroklimat med tiden. Det blir även en kreativ aspekt som kontrast till det platta jordbrukslandskapet. Dessa mikromiljöer som skapas på stolparna blir vidare syfte till att vara föda för fåglar (Isaksson & Lundvall, 2006).

Olika typer av insekter som tycker om att vara nedgrävda, så som solitära bin, trivs med att ha markbeläggning av exempelvis grus eller glesare belagd gatsten som de kan krypa in under. Glesare stenbeläggningar kan även bidra till att infiltrering av vatten sker enklare och därmed uppstår tillfälle för rudratväxter att växa och locka insekter (Isaksson & Lundvall, 2006). Dessa gråzoner i anslutning till planteringar går att anlägga som antingen grusvägar i närområdet eller som stenrös. Detta bidrar även med plats för djur och insekter att kunna övervintra i. Stenpartier är trivsamma platser för fetknoppar och andra nektargivande växter att växa i (Bernes, 2011).

Ytterligare hänseende för nyskapande vore att anlägga boplatser för djur och fåglar så som bihotell eller holkar. Detta skapar övertaliga möjligheter för skydd och lä. Holkar är även bra häckningsplatser för fåglarna. Bihotell av bambu kan byggas och kanske placeras i anslutning till läplanteringar (Isaksson & Lundvall, 2006).

## 2.5. Konsekvenser av permanenta läplanteringar

De fördelar som kan komma att påträffas har nämnts i form av minskad vindhastighet, minskad jordflykt, minskad avdunstning, ökning av marktemperaturer samt att det skapas gynnsammare förhållanden för det vilda. Däremot kan ett antal konsekvenser inträffa av en permanent plantering som är minst lika viktiga att nämna. Först och främst nämner Hushållningssällskapet (1989) att det kommer ske en arealförlust. Det vill säga den mängd åkerareal som bedöms vara effektiv i brukningssammanhang. En annan konsekvens baseras på arrondering, nämligen uppdelningen av marken. Om en permanent plantering återfinns på platsen kan inte marken delas upp lika enkelt och därmed blir markägaren mer bunden till de markgränser som skapats med planteringen. Detta kan bli särskilt påtagligt för småbruk som redan har en dålig arrondering. Där kan ett utbyggt planteringssystem innebära så stora olägenheter att den förväntade vinsten uteblir (Åvall 1986). Andra ogynnsamma biverkningar av en läplantering kan vara spridning av ogräs från häcken, vilket kommer bidra till en högre skötselintensitet för att undvika konkurrens mellan planteringen och grödorna. Risken finns även att det sker en skördeminskning i kanterna av åkerarealen på grund av skuggning från planteringen (Jordbruksverket, 2003). En annan aspekt som lyfts av såväl Åvall (1986), Olesen (1979) samt Jordbruksverket (2003) handlar om landskapsbilden i stort. För att påverka och motverka erosion och jordflykt genom att plantera mot den förhärskande vindriktningen behöver planteringarna ske på en större skala. Detta skulle förändra den historiska landskapsbilden drastiskt, vilket är viktigt att ta hänsyn till.

För att kunna genomföra en permanent plantering av detta slag kan det vara relevant att inkludera flera gårdar i området. Då kan gårdarna samverka och insatsen kan slås ut på riskerade skördevärden från en större areal (Länsstyrelsen 2013). Länsstyrelsen (2013) menar även att det kan finnas anledning att placera läplanteringen på den ena fastighetens mark. Anledningen kretsar främst kring vilka skötselinsatser som behöver utföras och av vem. Därmed är det relevant med en långsiktig överenskommelse, gårdarna sinsemellan över hur skötseln ska utföras.

## 2.6. Erfarenheter av att anlägga läplanteringar

Som nämnts tidigare har Sverige inte någon större tradition av att anlägga läplanteringar. Utan detta är mycket större i Danmark och framför allt på Jylland. Däremot utfördes en rad tester i Skåne på 80-talet (Jordbruksverket, 2003). Ett av de fältförsöken utfördes i Borgeby 1984.

Grunden till anläggningen av lähäckarna i Borgeby kretsade kring potentiella förutsättningar för att motverka jordflykt på erosionskänsliga marker (Länsstyrelsen 2013). Fältarbetet i Borgeby startades 1984 på initiativ av skånska jägarsällskapet som tillsatte en informell "lähäcksgrupp". Gruppen tillhörde Malmöhus län som bestod av representanter från LRF, lantbruksnämnden i Malmöhus län, Länsstyrelsen, Skogsvårdsstyrelsen samt Lunds universitets zoologiska- och naturgeografiska institutioner (Hushållningssällskapet 1989). Efter studiebesök på Jylland för att se hur det Danske Hedeselskabet utfört läplanteringar tidigare beslöt man att anlägga läplanteringar enligt danskt mönster. Totalt planterades ca 3 kilometer av lähäckar på området i form av "naturvårdshäckar" samt "viltvårdshäckar" (bild 6). I naturvårdshäckarna läggs fokus på att enbart använda sig av inhemskt material medan i viltvårdshäckarna används växtmaterial med fokus på utbredning. Häckarna är treradiga enligt den danska modellen (bild 7).

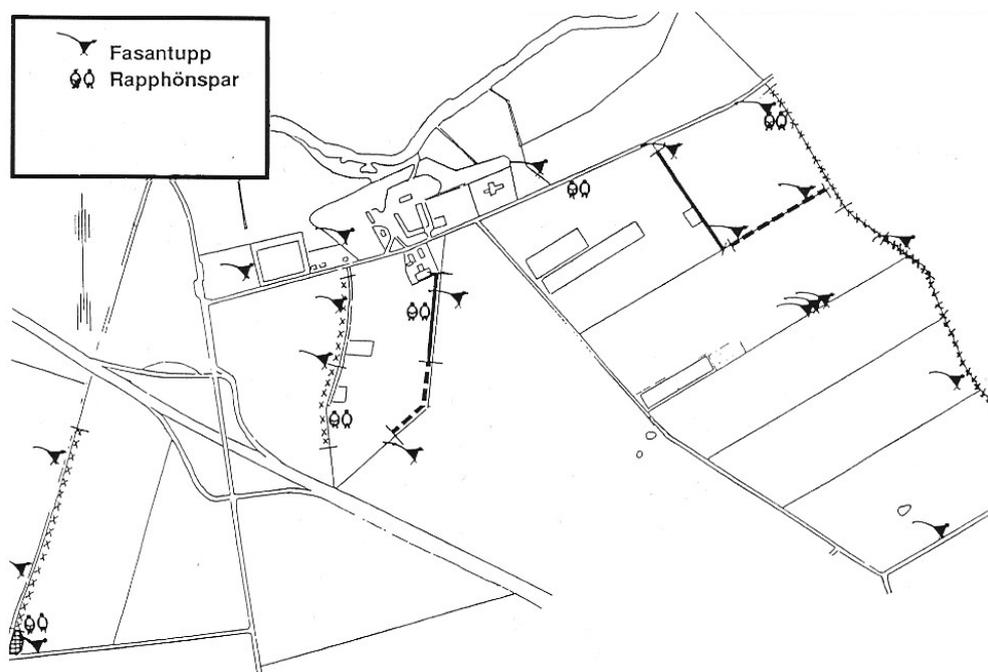


Bild 8 visar en översiktskarta över Borgeby och de läplanteringar som anlades 1984. X motsvarar viltvårdshäckarna medan — Motsvarar naturvårdshäckarna (Hushållningssällskapet 1989).





Bild 9 visar en av naturvårdshäckarna i Borgeby från 1987 (3 år efter plantering) (Törner, L. 1987).

Effekten av läplanteringarna var synlig redan 3 år efter planteringen varav det även observerats att flera småfåglar utnyttjat planteringen som bo- och häckplats. Fågelarter som rapporterats utnyttja planteringarna är törnsångare, hämpling, sävsparv, kärrensångare, pilfink, trädgårdssångare, buskskvätta, järnsparv och rörsångare (Hushållningssällskapet, 1989).

20 år efter planteringen gjorde Jordbruksverket (2003) en analys av hur lähäckarna utvecklats i Borgeby. De kunde då se att de djur- och fågelarter som redan började använda sig av häckarna som bo- och häckningsplats vid häckarnas etablering även fortsatt med det. Men även att en hel del tättingar använder häckarna som just häckningsplats samt under flyttningen. Enligt Jordbruksverket (2003) fungerar lähäckarna väldigt väl som vindskydd och att markerosionen minskat markant. De talar även om hur häckarna till en början var väldigt skötselintensiva och krävde en hel del ogrärensning. Men att de vid Jordbruksverkets besök var så pass täta att ogrärensning inte längre var något problem (bild 8). Tillkomsten av lähäckar på Borgeby har även nämnvärt förbättrat förhållandena för jaktbart vilt som raphöns och fasan. Däremot nämner Jordbruksverket (2003) att för att kunna förbättra situationen för vilt krävs det att planteringen inte är för smal, vilket kan hamna i konflikt med markägare om en plantering skulle utföras. Att odla i närheten av planteringarna nämns inte

heller som ett problem. Spannmål och sockerbetor går alldeles utmärkt men Jordbruksverket (2003) nämner att dill som planterats i närheten riskerar att mögla då morgondaggen ligger kvar under en längre period under dagen.

Samtal med Hushållningssällskapets VD Sven Fajersson samt Lars Törner (2021) tyder vidare på att erosionen minskat och vindskyddet av läplanteringarna bidrar med ett effektivt lä. Däremot nämner de båda att en av planteringarna anlades i anslutning till en kraftledning som drabbats av rotinträngning i rören. Idag är planteringarna väletablerade och finns kvar på de ursprungliga lägena (bild 9).



Bild 10 visar en av planteringarna i Borgeby i blommande/lövat tillstånd. (Länsstyrelsen, 2013)



Bild 11 flygbild som visar läplanteringarna över Borgeby idag. (Larsen, A. 2021)

## 3. Resultat

### 3.1. Sammanfattning av resultat

Resultatet av denna studie har mynnat ut i ett antal tabeller och ritningar. Via litteraturstudien kunde vi konstatera att vegetativa miljöer i jordbrukslandskapet är viktiga för att kunna stödja den biologiska mångfalden, där läplanteringar kan vara en del av detta. Tabell 1 och 2 visar vilka träd- och buskarter som är funktionella ur vindskyddssynpunkt samt mängden pollen och nektar som finns tillgängligt. För att en läplantering ska kunna bidra till såväl jordbrukssammanhang och biologisk mångfald handlar mycket om det växtmaterial som används men även hur planteringen utformas strukturellt. Detta handlar främst om habitus samt möjligheten att sprida sig hos enskilda arter. Vi kunde exempelvis se att vissa Pilarter inte är särskilt lämpliga då de tenderar att breda ut sig i sitt växtsätt. Detta kan skapa en ogynnsam skuggning över grödorna och då medföra att skörden antingen fördröjs eller att det möglar då morgondagg avdunstar långsammare. Även skötsel aspekter är viktiga att beakta angående planteringen för att den ska ge de önskade effekter som eftersträvas. Om inte ogräsbekämpning sker i samband med planteringen finns det risk för en sämre etablering av växtmaterialet samt om inte en regelbunden gallring och beskärning utförs finns risken att planteringen växer igen och då tappar sin roll som vindskydd. Angående läplanteringarna som etablerades på 80-talet i Borgeby har de påvisat positiva effekter på jordflykten, vilt, samt skapat förutsättningar för en stabilisering av en biologisk mångfald i området. Därmed kan en läplantering bidra till mycket för såväl biologisk mångfald som jordbruk, men under förutsättningarna att strukturen på planteringen är funktionell samt att lämpligt växtmaterial används på platsen.

### 3.2 Sammanställning av relevanta trädval

#### 3.2.1. Arter för uppbyggnad av en läplantering

Vi har sammanställt en lista med arter som skulle kunna vara lämpliga i en läplantering. De arter som listas är baserade på Olesons bok om lähägntyper från 1985 samt Sjöman et.al (2016) kapitel om *Naturen som förebild*. Tabell 1 visar även vilka arter som är mest lämpliga att bära funktionerna som amträd, beståndsträd samt buskskikt samt om arterna finns tillgängliga som E-plantor eller inte (E-planta, 2021).

## Exempel på lämpliga arter för uppbyggnad av en läplantering

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Amträäd	Beståndsträd	Buskskikt	E-planta
<i>Acer campestre</i>	Naverlönn			X	Ja
<i>Acer platanoides</i>	Skogslönn		X		Ja
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Tysklönn		X		Nej
<i>Acer rufinerve</i>	Rostlönn		X		Nej
<i>Alnus incana</i>	Gråal	X			Ja
<i>Alnus cordata</i>	Italiensk al	X			Nej
<i>Amelanchiier spicata</i>	Häggmispel			X	Ja
<i>Betula pendula</i>	Vårtbjörk	X			Ja
<i>Betula pubescens</i>	Glasbjörk	X			Nej
<i>Carpinus betulus</i>	Avenbok			X	Ja
<i>Caragana arborescens</i>	Häckkaragan			X	Nej
<i>Cornus mas</i>	Körsbärskornell			X	Nej
<i>Cornus sanguinea</i>	Skogskornell			X	Ja
<i>Corylus avellana</i>	Hassel			X	Ja
<i>Crataegus monogyna</i>	Trubbhagtorn			X	Nej
<i>Fagus sylvatica</i>	Bok		X		Ja
<i>Fraxinus excelsior</i>	Ask		X		Nej
<i>Hamamelis x intermedia</i>	Hybridtrollhassel			X	Nej
<i>Juglans regia</i>	Valnöt		X		Nej
<i>Larix decidua</i>	Lärk	X			Nej
<i>Larix marschlinii</i>	Hybridlärk	X			Nej
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster			X	Nej
<i>Lonicera xylosteum</i>	Skogstry			X	Ja
<i>Malus sylvestris</i>	Vildapel		X		Nej
<i>Malus toringo var. Sargentii</i>	Bukettapel			X	Ja
<i>Picea glauca</i>	Vitgran	X			Nej
<i>Picea sitchensis</i>	Sitkagran		X		Nej
<i>Pinus contorta</i>	Contortall		X		Nej
<i>Pinus mugo var. Pumilio</i>	Bergtall			X	Ja
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Smällspirea			X	Nej
<i>Prunus avium</i>	Sötkörsbär		X		Ja
<i>Prunus cerasifera</i>	Körsbärspommon			X	Ja
<i>Prunus mahaleb</i>	Vejsel		X		Nej
<i>Prunus padus</i>	Hägg			X	Ja
<i>Prunus sargentii</i>	Bergskörsbär			X	Nej
<i>Prunus spinosa</i>	Slån			X	Ja
<i>Quercus robur</i>	Ek		X		Ja
<i>Quercus rubra</i>	Rödek		X		Ja
<i>Ribes alpinum</i>	Måbär			X	Ja
<i>Rosa dumalis</i>	Nyponros			X	Ja
<i>Rosa glauca</i>	Daggros			X	Ja
<i>Salix alba var. Chermesina</i>	Korallpil		X		Ja
<i>Salix alba var. Sericea</i>	Vitpil		X		Ja
<i>Salix caprea</i>	Sälg		X		Nej
<i>Salix cinerea</i>	Gråvide			X	Nej
<i>Salix purpurea</i>	Rödvide			X	Nej
<i>Sambucus nigra</i>	Fläder			X	Ja
<i>Sorbus intermedia</i>	Oxel		X		Ja
<i>Syringa vulgaris</i>	Syrén			X	Ja
<i>Taxus baccata</i>	Idegran	X			Ja
<i>Tsuga heterophylla</i>	Jättemlocksgren		X		Ja
<i>Tilia cordata</i>	Skogslind		X		Ja

Tabell 1 visar de arter som lyfts som exempel i Olesens bok om lähänstyper från 1985 samt Sjöman et.al (2016)

### 3.2.2. Arter som bidrar till pollen och nektar

Nedan listas arter som ger rikligt med pollen och nektar över säsongen. Det har tagits hänsyn till blomningsperioderna för att säkerställa en jämn tillgång på pollen och nektar över årets viktigaste säsonger för djur- och insektslivet. En genomgång för vilka arter som blommar under vilka månader har angetts samt hur god tillgången är för pollen och nektar. Tillgången för pollen och nektar anges i (X) eller (-) symbol där desto fler (X) arten har desto bättre tillgång. Symbolen (-) innebär att tillgången är obefintlig. Tabell 2 visar vidare om arten är registrerad och finns som E-planta eller inte.

#### Exempel på arter som bidrar med pollen och nektar över säsong

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Blomningsperiod	Pollen/nektar	E-planta
<i>Acer campestre</i>	Naverlönn	Maj	XX/XXX	Ja
<i>Acer platanoides</i>	Skogslönn	April-Maj	XX/XXX	Ja
<i>Alnus incana</i>	Gråal	Mars	XX/–	Ja
<i>Caragana arborescens</i>	Häckkaragan	Mars-April	XX/XXX	Nej
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	Feb-Mars	XXX/–	Ja
<i>Cornus mas</i>	Körsbärskornell	Mars-April	XXX/XXX	Nej
<i>Cornus sanguinea</i>	Skogskornell	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Crataegus monogyna</i>	Trubbhagtorn	Juni	XXX/XXX	Nej
<i>Hamamelis x intermedia</i>	Hybridrollhassel	Jan-Mars	XXX/–	Nej
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster	Juni-Juli	XX/XX	Nej
<i>Malus sylvestris</i>	Vildapel	Maj-Juni	XXX/XX	Nej
<i>Malus toringo var. Sargentii</i>	Prydnadsapel	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus avium</i>	Sötkörsbär	Maj-Juni	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus cerasifera</i>	Körsbärsploμμmon	April-Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus mahaleb</i>	Vejksel	Maj	XXX/XXX	Nej
<i>Prunus padus</i>	Hägg	Maj-Juni	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus spinosa</i>	Slån	April-Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Rosa dumalis</i>	Nyponros	Juni-Juli	XXX/–	Ja
<i>Rosa glauca</i>	Daggros	Juni-Juli	XXX/–	Ja
<i>Salix alba var. Chermesina</i>	Korallpil	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Salix alba var. Sericea</i>	Vitpil	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Salix caprea</i>	Sälg	April-Maj	XXX/XXX	Nej
<i>Sorbus intermedia</i>	Oxel	Juni	XXX/XXX	Ja

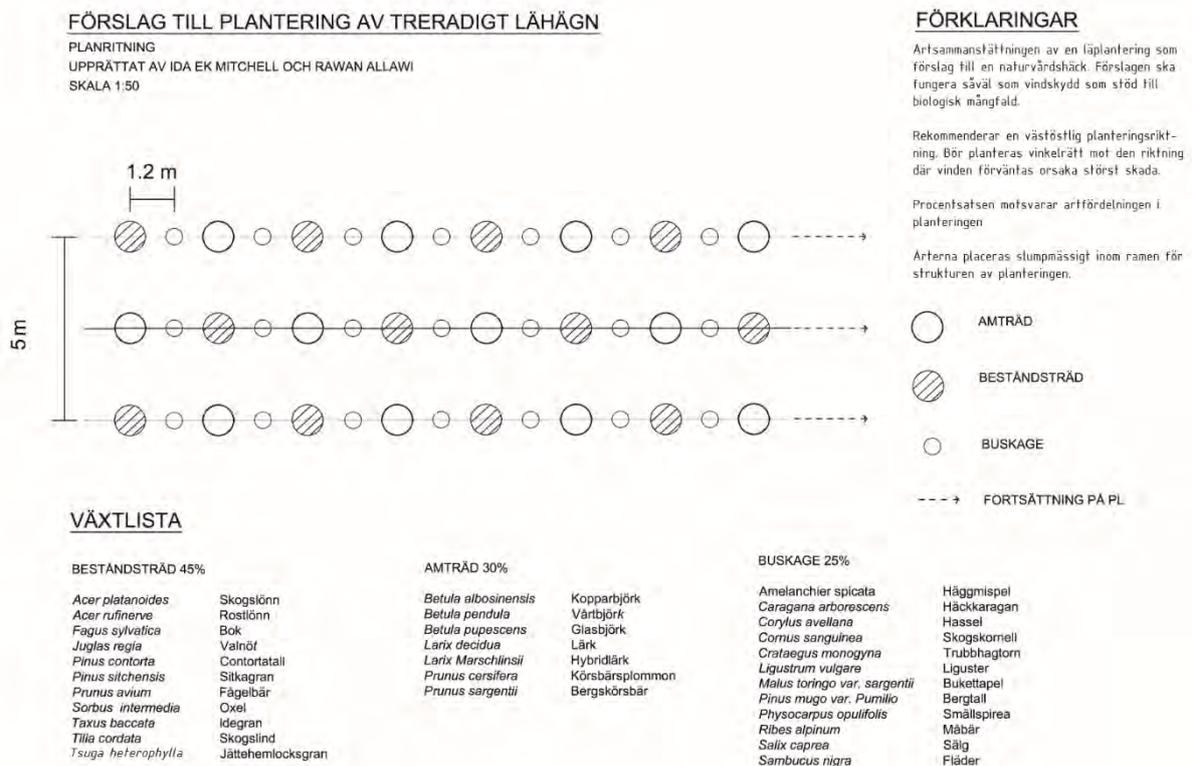
XXX - Mycket god tillgång  
 XX - God tillgång  
 – - Obefintlig

Tabell 2 visar de arter som lyfts som exempel i Olesens bok om lähägntyper från 1985 samt Sjöman et.al (2016) kapitel om *Naturen som förebild*.

### 3.3. Förslagsritningar

En förslagsritning som utformning av en fiktiv treradig läplantering har upprättats med utgångspunkt från litteraturstudien. Aspekter som är gynnsamma för den biologiska

mångfalden har tagits hänsyn till genom att lista ett antal passande trädartsförslag. Strukturen av amträd, beståndsträd och buskage demonstreras samt avstånd mellan dessa vid plantering. Strukturen är genomgående och ska sedan fortsätta. Inom planteringen har även procentsatser över antalet arter som ska finnas i planteringen angivits. Väderstreck har inte angetts i ritningen då planteringen ska placeras efter rådande vindriktningar för att ge störst effekt. Arterna ska sedan fördelas slumpmässigt i planteringen för att kunna skapa ett så naturligt intryck som möjligt. Inom planteringen finns även procentsatser som anger fördelningen av amträd, beståndsträd och buskar som ska vara närvarande i planteringen. Planteringen bör placeras utefter rådande vindriktning och vinkelrätt mot den riktning där vinden förväntas orsaka störst skada. I Skånes fall handlar det om en västöstlig riktning.



Figur 1 visar en planritning över en del av beståndet. Strukturen av amträd, beståndsträd och buskage upprepas genom hela beståndet.

### 3.4. Sektionsritning

Sektionsritningen nedan är schematiskt förenklad och är ett tvärsnitt som visar en illustrativ artsammansättning, uppbyggnad och struktur för läplanteringsförslaget. Ritningen innehåller

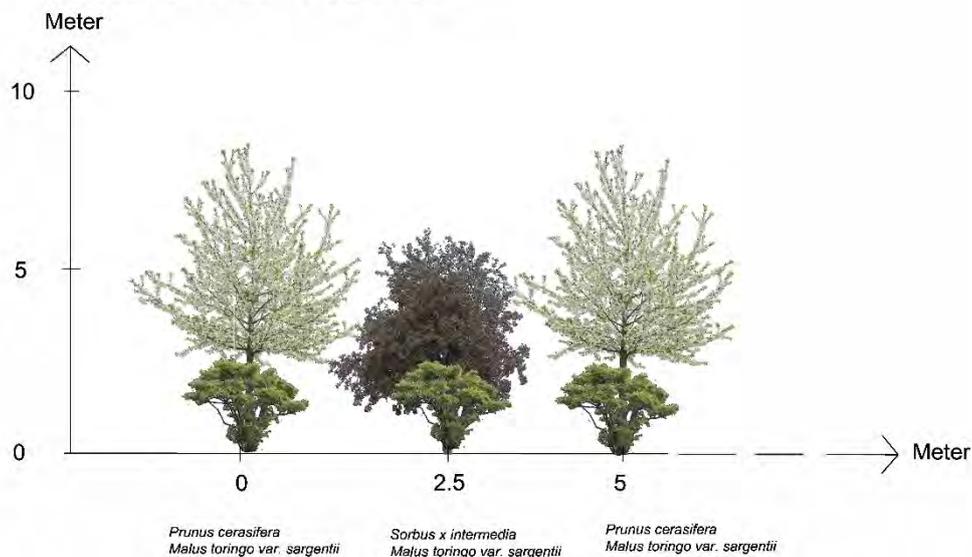
avstånd och mått på plantorna. Avståndet mellan varje rad utgör 2,5 meter och total bredd på 5 meter. Utifrån litteraturstudien bör minst en treradig plantering anläggas. De växter som implementerats in som förslag är *Prunus cerasifera* som amträd på vardera sida, *Malus toringo* var. *sargentii* som buskage framför och *Sorbus x intermedia* som beståndsträd.

#### FÖRSLAG TILL PLANTERING AV TRERADIGT LÅHÄGN

SEKTIONS-RITNING AV PROFILDIAGRAM ÖVER HUR EN LÅPLANTERING KAN SE UT MED BESTÅNSTRÄD I MITTEN, AMTRÄD PÅ SIDORNA OCH BUSKAGE FRAMFÖR.

SEKTIONEN ÄR SCHEMATISKT FÖRENKLAD.

UPPRÄTTAT AV IDA EK MITCHELL OCH RAWAN ALLAWI



Illustrationen visar planteringen i sitt utvecklingsstadium, ca 5 år efter plantering.

Figur 2 visar ett tvärsnitt av beståndet där två rader visas.

### 3.5. Successionsritningar

Ritningarna nedan ska visa hur en läplantering kan se ut över tid samt demonstrera lämpliga skötselåtgärder. Först visas plantering av beståndet samt vikten av ogräsrensning i det första skedet. Sedan demonstreras när amträden ska gallras och när beståndet nått full läverkan. Arterna som motsvarar de i sektionsritningen har valts som stöd till biologisk mångfald angående blomning, frukt och skydd. Ritningen är baserad på hur en succession samt skötselåtgärder rekommenderas att utföras utifrån litteraturstudien.





## FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 5 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



Arter sett från vänster; Lärk, *Larix decidua* (amträäd), Bukettapel, *Malus toringo var. sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, *Betula pendula* (amträäd), Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanoides* (beståndsträd), Klipbal, *Alnus glutinosa* (amträäd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörbär, *Prunus sargentii* (amträäd), Sälge, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegtran, *Taxus baccata* (lägre buskskikt). Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskage)

Raderna börjar härmed sluta sig och amträden ger skydd till träd och buskar. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.

Figur 3 visar hur successionen kan se ut i ett tidigt stadie. Här är amträden uppvuxna.

## FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 10 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



Arter sett från vänster; Bukettapel, *Malus toringo var. sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanoides* (beståndsträd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörbär, Sälge, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegtran, *Taxus baccata* (lägre buskskikt), Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskskikt).

Amträden har vid detta lag börjat uppfylla sin uppgift och börjar härmed gallras för att säkerställa tillväxten hos beståndsträden. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.

Figur 4 visar hur successionen kan se ut när amträden väl gallrats. Beståndet börjar här sluta sig.

## FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 20 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



Arter sett från vänster; Bukettapel, *Malus toringo var. sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanoides* (beståndsträd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörsbär, Säl, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegran, *Taxus baccata* (lägre buskskikt), Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskskikt).

Efter 20 år erhålls full läfunktion i beståndet. Amträden har nu helt tagits bort. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.

Figur 5 visar hur successionen ser ut när beståndet är mer välutvecklat. Nu ges full läverkan.

## FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 30-50 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



Arter sett från vänster; Bukettapel, *Malus toringo var. sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanoides* (beståndsträd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörsbär, Säl, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegran, *Taxus baccata* (lägre buskskikt), Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskskikt).

Efter ca 30-50 år gallras gallras sidogrenar bland beståndsträden så att kronorna annars kan utvecklas fritt. Beståndsträden bör hållas till en relativt jämn höjd för att undvika kastvindar. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.

Figur 6 visar hur successionen kan se ut när beståndet bedöms vara fullt utvecklat. Skötselåtgärder är fortfarande nödvändiga i beståndet.

## 4. Diskussion/Slutsats

Studien som gjorts har präglats av perspektiv som kretsat kring jordbruket samt biologisk mångfald. Detta berör allt från strukturen av planteringen till artvalen som gjorts. De strukturella egenskaperna är att planteringen behöver vara flerradig, varierad i artsammansättningen samt att arterna påvisar en stark vindtålighet. Egenskaperna stödjer dels en ökning av biologisk mångfald i jordbrukslandskapet, dels som stöd till jordbruket via stabilisering av markegenskaper samt bromsning av vindhastigheten (Olesen 1979).

Som nämnts i litteraturstudien har en minskad biologisk mångfald gått hand i hand med en rationalisering av jordbruket. För att säkerställa att jordbruket fungerar och samverkar med naturen kan läplanteringar vara ett sätt av många att agera som stöd. Genom att anlägga vindskydd har Mekonnen Alemu (2016) visat att det sker en betydande skördeökning samt att den värdefulla matjorden inte försvinner via jordflykt. Men i kontra aspekt menar Åvall (1986) samt Hushållningssällskapet (1989) att det finns en risk att sådden i kanterna antingen fördröjs eller möglar p.g.a. långsamt avdunstande dagg.

Såväl som vindskydd skapar läplanteringarna även en slags biotop som kan agera som skydd och viloplats men även bidra med pollen, nektar och frukt under säsongen. Läplanteringar som viloplats kan även bidra med att underlätta övervintringen för olika arter. Johnsson och Beck (1988) samt Ekroos et.al (2020) talar om vegetation som fundamental för reproduktionssyfte. Därmed drar vi slutsatsen att läplanteringar kan agera som stöd till den biologiska mångfalden samt att locka diverse djurarter att utnyttja planteringen för detta syfte. Även på grund av den mängd djurarter som verkar i jordbrukslandskapet skapas här en form av habitat som kan motverka habitatfragmenteringen.

Litteraturen visade vidare att om en läplantering ska vara lönsam och hållbar så är de strukturella egenskaperna viktiga vid uppbyggnaden. Bland annat är lä- och hålprocent en viktig aspekt att förhålla sig till. Andelen lä bör varken överstiga eller understiga 35–50 % (Olesen 1979). Om hålprocenten inte är eftertänkt förvrängs planterings syfte. Detsamma gäller angående planterings längd, höjd och bredd. Dessa egenskaper är faktorer som bör samspela med varandra och är i princip lika viktiga (Hushållningssällskapet, 1989). Den plantering som ger mest effekt är den som man mest frekvent har använt i Danmark med

variation i sin struktur. Strukturen byggs upp med amträd, beståndsträd och buskage som är placerade i schackmönster. Dels är denna typ av struktur gynnsam för att bryta upp vinden mer effektivt, dels för att skapa diversitet och motverkar jordflykt.

När det kommer till kvalitéer av växtmaterial handlar det om att fylla flera olika behov. Eftersom en läplantering syftar till att anläggas i kanterna av en åkerareal krävs det att materialet inte har ett för utbredd habitus, men också att spridningsförmågan inte är för stor. Detta handlar främst om att inte skugga ut skörden. För att stödja biologisk mångfald handlar det främst om växtarter som kan förse insekter och djurarter med pollen, frukt och skydd. Även att vedsubstrat och tillgången till död ved är livsavgörande för flera arter talar Isaksson och lundvall (2006) samt Emanuelsson et.al. (2002) vilket skulle kunna skapas och tillgodogöras för i denna typ av plantering. Angående artval rekommenderar Hushållningssällskapet (1989) att främst inhemska arter ska användas. Däremot kan det finnas en poäng i att använda exoter ur ett perspektiv som kan gynna biologisk mångfald.

Vidare aspekter som Gustavsson och Ingelög (1994) talar om är vad som händer med landskapsbilden som helhet om exempelvis läplanteringar anläggs. Det öppna landskap som är väldigt karaktäristiskt för Skåne kanske inte kan bibehållas om denna typ av planteringar skulle anläggas på en större skala. Därmed anser vi att det är rimligt att engagera andra gårdar och aktörer vid en anläggning genom att ha en öppen kommunikation över vad som sker. Placeringen i sin tur är viktig ur ett skötselperspektiv angående vilken av gårdarna som är ansvariga för underhåll. Planteringen av läplanteringar är inte heller något som sker över en natt. Genom att se över hur successionen ser ut ger planteringen först en total läverkan efter ungefär 20 år och beståndet i sig beräknas vara uppvuxet efter 30–50 år (Hushållningssällskapet 1989). Åtagandet att sköta en läplantering kan därför bli stort men vi anser att värdet som skapas av denna typ av plantering borde väga upp för arbetsinsatsen.

Förutom att det tar lång tid innan full läverkan har uppnåtts är ålder också en viktig faktor för just biologisk mångfald. Planeringen av en läplantering bör omfatta arter som blir väldigt långlivade samt att det sker en viss förnyring i beståndet. Som nämns av Emanuelsson et.al (2002) är åldern i ett bestånd otroligt viktig för att naturens alla komponenter ska kunna fungera. Därmed kan den intensiva skötsel som förordas i början av beståndets utveckling vara värd ansträngningen för att säkerställa en stabilisering av biologisk mångfald i jordbrukslandskapet.

## 4.1. Vidare forskning

En intressant aspekt vore att undersöka förhållandet mellan exoter, invasiva- samt inhemska arter. I den inhemska floran finns det ett antal arter som antingen tagit en plats i floran, eller klassas som invasiva. Det hade därmed varit intressant att undersöka såväl riskerna men även potentiella möjligheter kring nämnda grupper. I förhållandet till biologisk mångfald är kanske inte det "inhemska" lika intressant för just fåglar och insekter då dem mer förhåller sig till vedsubstrat eller tillgången på just pollen och nektar. Men även att undersöka och betona vikten av hur exotiskt växtmaterial skulle kunna påverka den inhemska floran via konkurrens. Därmed vore en jämförande studie intressant med frågeställningar kring huruvida inhemska arter kontra exotiska arter gynnar eller påverkar den biologiska mångfalden i en läplantering.

Ett annat ämne som kan vara av värde att lyfta fram och undersöka vore förhållandet mellan markägare och olika markägarfrågor i rurala miljöer där läplanteringar kan vara av intresse. Så som vi nämner i vår avgränsning så tog vi ingen större hänsyn till ämnet i denna studie, därför vore det intressant att undersöka frågan vidare. Ett exempel på frågeställning vore om markägare hade sett läplanteringar som en möjlighet att skapa goda markförhållanden, öka avkastningen av skörden samt gynna den biologiska mångfalden i framtidens jordbruk.

Slutligen vill vi lyfta landskapsbilden som en fråga att undersöka vidare. Landskapsbilden berör framför allt den visuella upplevelsen av landskapets olika beståndsdelar och uppbyggnad. Och som vi nämner i litteraturstudien skulle denna direkt påverkas om läplanteringar anlades på en större skala. Detta skulle kunna skapa en annan form av identitet, form, skala och rumslighet i landskapet som idag inte återfinns. Genom att visualisera med illustrativa ritningar och planer hade man kunnat skapa en vision över hur landskapet hade sett ut om flertalet läplanteringar fanns att tillgå. Detta för att sedan bedöma om och hur läplanteringarna skulle kunna knyta ihop habitat som i nuläget återfinns i ett mer utspritt skick.

## 5. Appendix

### 5.1 Fallet om Konga-Per och flygsanden i Hemmestorp

Beskrivningen nedan kommer från Björn Risingers skrift ”Sanddyner i Malmöhus län” utgiven av Naturvårdsenheten vid länsstyrelsen i Malmöhus län 1984 (Emmanuelsson et.al 2002, 128).

En av de platser som beskrivits varit mest utsatt av jordflykt var Hemmestorps by på Vombslätten. Odlingarna som förekom under 1800-talet bestod främst av råg och bovete och det var inte sällan skördarna slog fel på grund av flygsanden. Platsen var helt skogs- och trädlös och var hårt drabbad av vindens påverkan. I denna by bodde en man vid namn Per Persson som enligt Risinger var en märklig man, men också vårt lands första landskapsvårdare. Då byborna vid denna tid var väldigt religiösa såg man det som att om Gud ville att det skulle växa skog på platsen, då hade han ordnat med detta. Man såg även problem med att plantera träd då fröna skulle, precis som bovetet och rågen, blåsa bort. Men det Per Persson gjorde då var att han samlade tallkottar som han värmdde vid elden så att de öppnade sig som han sedan planterade i sin trädgård. Han fortsatte sedan med att plantera enar som han grävt upp från Romeleåsen under vintern som han sedan satte i en rad. Dessa moment fortgick mellan åren 1824–1828 vilket även gav Per öknamnet ”Furu-Per”. Händelseförloppet blev sedan att han uteslöts ur byastämman då det inte ansågs vara rätt att sätta skog på den mark som gav föda åt djur och människor.

Dock tog denna historia en skarp vändning. Pers insats anmäldes till hans Kungliga Majestäts Befallningshavare vilket resulterade i ett besök av Landshövdingen och biskopen. Bägge blev då mäktigt imponerade över Pers bedrift och föreslog att han skulle få det Patriotiska sällskapets guldmedalj för en ”beundransvärd och gagnande gärning”. Medaljen fick Per då hämta ur den självaste Karl den XIV Johans hand. Efter detta besök fick Per åka diligens tillbaka till byn. Detta resulterade i ett nytt öknamn, nämligen ”Konga-Per”.

Pers insats resulterade senare i att flera av Hemmestorpsborna började plantera skog på sandskiftena och idag syns utbredda skogsplanteringar i hela området.

# Källförteckning

Benton, T. G. Vickery, J.A, Wilson, J.D. (2003). *Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? Trends in Ecology and Evolution*. 18:182–188.

Bernes, C. (2011). *Biologisk mångfald i Sverige*. Stockholm: Naturvårdsverket, 2011.

Dänhardt et.al (2017) ekologiska fokusarealer i samverkan: utvärdering av effekter på ekosystemtjänster, jordbruk och administration. Naturvårdsverket 2017.

<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6773-1.pdf?pid=20836> [Hämtad 2021-02-27]

Ekroos, J. von Post, M. Nilsson, L. Smith, G. H. (2020). *Effekter av grön infrastruktur på biologisk mångfald*. Naturvårdsverket: 2020. [Hämtad 2021-02-02]

Emanuelsson, U. Bergendorff, C. Billqvist, M. Carlsson, B. Lewan, N. (2002). *Det skånska kulturlandskapet*. Naturskyddsföreningen, 2 udg. BTJ tryck AB Lund 2002.

E-planta. (2021) *Sortiment av E-plantor 2021*.

[https://www.eplanta.com/uploaded/Vaxtlista\\_2021\\_-\\_lista\\_marknadsforda\\_E-plantor\\_2021-01-15.pdf](https://www.eplanta.com/uploaded/Vaxtlista_2021_-_lista_marknadsforda_E-plantor_2021-01-15.pdf) [Hämtad 2021-02-28]

Fajersson, S. (2021). VD Hushållningssällskapet Skåne:

[sven.fajersson@hushallningssallskapet.se](mailto:sven.fajersson@hushallningssallskapet.se) 2021-01-27

Forman, R. T. T. & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York.

Florgård, C. Mörtberg U. & Wallsten, M. (1994). *Växter och djur i stadsnatur*. Stockholm: Byggeforskningsrådet.

Granbom, M, Bruun, M & Rosquist, G. (2010). *Biologisk mångfald - hot och möjligheter*. Länsstyrelsen: Skåne län.

Gustavsson, R. & Ingelög, T. (1994). *Det nya landskapet: kunskaper och idéer om naturvård, skogsodling och planering i kulturbygd*. 1. uppl. Jönköping: Skogsstyr.

Hushållningssällskapet. (1989). *Plantera lähäckar, erfarenheter från etableringar i Skåne*. Länsstyrelsen Malmö län.

Isaksson, I. & Lundvall, U. (2006). *Närnaturboken – Idéer för att utveckla biologisk mångfald*. Svenska naturskyddsföreningen.

Johnson, R.J. Beck, M.M. (1988). *Influences of shelterbelts on wildlife management and biology. Agriculture, Ecosystems and Environment*. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Jordbruksverket (2019). Plan för odlingslandskapets biologiska mångfald.

[https://www2.jordbruksverket.se/download/18.36d57baa168c704154d46f04/1549611543321/ra19\\_1.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.36d57baa168c704154d46f04/1549611543321/ra19_1.pdf). [Hämtad 2021-02-19].

Linné, C. von, Linné, C. von & Kroon, J. (1956). *Carl von Linnés Skånska resa 1749*. Malmö; [Rabbinowitz]

Länsstyrelsen (u.å.) *Pilevallar och pilerader*. Skåne: Länsstyrelsen.

<https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/kulturmiljoprogram/skanes-historia-och-utveckling/jordbrukets-landskap/pilevallar-och-pilerader.html> [Hämtad 2021-02-12]



Länsstyrelsen. (2012). *Klimatanalys för Skåne län*. Skåne: Länsstyrelsen. Rapport nr 2011:52. [https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c84402730f3d/1528811635925/LSTM-SMHI\\_2012\\_Klimatanalys%20f%C3%B6r%20Sk%C3%A5ne%20l%C3%A4n.pdf](https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c84402730f3d/1528811635925/LSTM-SMHI_2012_Klimatanalys%20f%C3%B6r%20Sk%C3%A5ne%20l%C3%A4n.pdf) [hämtad 2021-02-09]

Länsstyrelsen (2013). *Lähäckar på borgeby gård*. Skåne: Länsstyrelsen. [Hämtad 2021-03-02]

Mekonnen Alemu, M. (2016). *Ecological Benefits of Trees as Windbreaks and Shelterbelts*. United Nations Development Programme. DOI: 10.5923/j.ije.20160601.02

Mize, C. W. Brandle, J. R. Schoeneberger M.M. Bentrup, G. (2008). *Ecological Development and Function of Shelterbelts in Temperate North America*. USDA Forest Service. National Agroforestry Center. University of Nebraska - Lincoln. [http://www.agroorbi.pt/livroagrometeorologia/DocsProg/Temas&Exerc%C3%ADciosExtraPorCap%C3%ADtulo/Cap16\\_Prote%C3%A7%C3%A3o%20contra%20o%20vento/Docs/Ecological\\_Development\\_and\\_Function\\_of\\_Shelterbelt.pdf](http://www.agroorbi.pt/livroagrometeorologia/DocsProg/Temas&Exerc%C3%ADciosExtraPorCap%C3%ADtulo/Cap16_Prote%C3%A7%C3%A3o%20contra%20o%20vento/Docs/Ecological_Development_and_Function_of_Shelterbelt.pdf) [Hämtad 2021-01-20]

Olesen, F. (1979). *Læplantning : dyrkningssikkerhed, klimaforbedring, landskabspleje*. 1. udg. København.

Olsson. P. (2012). Ömse sidor om Vägen: Allén och landskapet i Skåne 1700 - 1900. Lunds Universitet. <https://lup.lub.lu.se/search/ws/files/3863376/2544306.pdf>. [Hämtad 2021-02-09]

Podhrázká. Jana, Kučera. Josef, Doubrava. Daniel & Doležal Petr. (2021). *Functions of Windbreaks in the Landscape Ecological Network and Methods of Their Evaluation*. MDPI Basel, Schweiz.

Schoeneberger, M. (1992). *Enhancing biodiversity with and within agroforestry plantings*. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1027&context=usdafsfacpub>.

[Hämtad 2021-02-15]

Sjöman, H. Slagstedt, J. Wiström, B. & Ericsson, T. (2016). *Naturen som förebild*. Sjöman, H & Slagstedt, J (red). *Träd i urbana landskap*. Studentlitteratur AB, Lund. 57-231.

Skogsstyrelsen (2020). *Skogsvårdslagen*.

<https://www.skogsstyrelsen.se/lag-och-tillsyn/skogsvardslagen/> [Hämtad 2021-02-28]

SMHI. (2013) *Olika sorters strålning*.

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/olika-sorters-stralning-1.5930> [Hämtad 2021-02-20]

Törner, L. (2021) <lars@ltmljo.se> , 2021-01-27 till 2021-02-21

Wiren, E. (2013). *Faktablad om ekologisk odling 14 från riksförbundet Svensk Trädgård: Locka trädgårdens flygande vänner*.

[http://www.tradgard.org/kunskap/kunskapsbank/faktabladen/14\\_locka\\_flygande.pdf](http://www.tradgard.org/kunskap/kunskapsbank/faktabladen/14_locka_flygande.pdf). [Hämtad 2021-02-25]

Zhiyi, G. Xiaofan, Y. Xiaoxu, W. Xueyong, Z. Chunlai, Z. Hui F.

Hongxu, X. (2021). *Optimal design for vegetative windbreaks using 3D numerical simulations*. doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108290. Elsevier B.V. 2020.

Åvall, H. (1986). *Vindskydd för fältmässig trädgårdsodling*. Konsulentavdelningens rapporter Alnarp 1986. Sveriges Lantbruksuniversitet. ISSN: 0347 - 9668

## Fotografi:

Emanuelsson, E. Bergendorff, C. Billqvist, M. Carlsson, B. Lewan, N. *Utvecklingen av flädie by på Lundaslätten från 700-talet fram till våra dagar*. Det skånska landskapet. [Fotografi]

Naturskyddsföreningen: Skåne. BTJ Tryck AB, Lund 2002. s 70–71.

Hushållningssällskapet. (1989) *Lähäckar, Borgeby*. Plantera lähäckar. Länsstyrelsen i Malmö län 1989. s 13. [Fotografi]. [Hämtad 2021-03-01]

Hushållningssällskapet. (1989). *Olika lähäckars verkan*. Plantera lähäckar. Länsstyrelsen i Malmö län 1989. s 2. [Fotografi] [Hämtad 2021-02-04]

Lasse. (2019). *Jordflykt nära Olof Larsgård i Tvååker - april 2019*. [Fotografi]  
<https://abandowest.wordpress.com/2019/04/29/lite-hitan-och-lite-ditan-med-jordrok-och-plastpotatis/> [Hämtad 2021-02-12]

Larsen, A. (2021). *Flygfoto över lähäckarna i Borgeby*. [Fotografi]. [Hämtad 2021-01-26]

Länsstyrelsen. (2013). *Lähäck från Borgeby våren 2013*. [Fotografi]. [Hämtad 2021-03-01]

Olesen, Frode. (1979). *Sammanhangen mellan vind och andra klimatfaktorer schematiskt framställt*. Læplantning. Landhusholdningsselskabets forlag Köpenhamn 1979. s 44.  
[Fotografi]. [Hämtad 2021-02-03]

Schoeneberger, M. (1992). *Components and functions within agroecosystem biodiversity that play a role in sustainability* (modified from Altieri 1991). [Modell]. [Hämtad 2021-02-20]

Törner, L. (1989). *Foto, Borgeby*. [Fotografi]. [Hämtad 2021-02-08]

Zhiyi et. al. (2021). *a) and b): Comparison of measurement lines a) for aligned arrangement and b) for staggered arrangement*. [Modell] Optimal design for vegetative windbreaks using 3D numerical simulations, Elsevier 2021. s 5. [Hämtad 2021-02-16]

# Bilagor

# Exempel på lämpliga arter för uppbyggnad av en läplantering

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Amträd	Beståndsträd	Buskskikt	E-planta
<i>Acer campestre</i>	Naverlön			X	Ja
<i>Acer platanoides</i>	Skogslön		X		Ja
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Tysklön		X		Nej
<i>Acer rufinerve</i>	Rostlön		X		Nej
<i>Alnus incana</i>	Gråal	X			Ja
<i>Alnus cordata</i>	Italiensk al	X			Nej
<i>Amelanchiier spicata</i>	Häggmispel			X	Ja
<i>Betula pendula</i>	Vårtbjörk	X			Ja
<i>Betula pubescens</i>	Glasbjörk	X			Nej
<i>Carpinus betulus</i>	Avenbok			X	Ja
<i>Caragana arborescens</i>	Häckkaragan			X	Nej
<i>Cornus mas</i>	Körbärskornell			X	Nej
<i>Cornus sanguinea</i>	Skogskornell			X	Ja
<i>Corylus avellana</i>	Hassel			X	Ja
<i>Crataegus monogyna</i>	Trubbhagtorn			X	Nej
<i>Fagus sylvatica</i>	Bok		X		Ja
<i>Fraxinus excelsior</i>	Ask		X		Nej
<i>Hamamelis x intermedia</i>	Hybridtrollhassel			X	Nej
<i>Juglans regia</i>	Valnöt		X		Nej
<i>Larix decidua</i>	Lärk	X			Nej
<i>Larix marschlinsii</i>	Hybridlärk	X			Nej
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster			X	Nej
<i>Lonicera xylosteum</i>	Skogstry			X	Ja
<i>Malus sylvestris</i>	Vildapel		X		Nej
<i>Malus toringo var. Sargentii</i>	Bukettapel			X	Ja
<i>Picea glauca</i>	Vitgran	X			Nej
<i>Picea sitchensis</i>	Sitkagran		X		Nej
<i>Pinus contorta</i>	Contortall		X		Nej
<i>Pinus mugo var. Pumilio</i>	Bergtall			X	Ja
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Smällspirea			X	Nej
<i>Prunus avium</i>	Sötkörbär		X		Ja
<i>Prunus cerasifera</i>	Körbärspommon			X	Ja
<i>Prunus mahaleb</i>	Vejsel		X		Nej
<i>Prunus padus</i>	Hägg			X	Ja
<i>Prunus sargentii</i>	Bergskörbär			X	Nej
<i>Prunus spinosa</i>	Slån			X	Ja
<i>Quercus robur</i>	Ek		X		Ja
<i>Quercus rubra</i>	Rödek		X		Ja
<i>Ribes alpinum</i>	Måbär			X	Ja
<i>Rosa dumalis</i>	Nyponros			X	Ja
<i>Rosa glauca</i>	Daggros			X	Ja
<i>Salix alba var. Chermesina</i>	Korallpil		X		Ja
<i>Salix alba var. Sericea</i>	Vitpil		X		Ja
<i>Salix caprea</i>	Sälg		X		Nej
<i>Salix cinerea</i>	Gråvide			X	Nej
<i>Salix purpurea</i>	Rödvide			X	Nej
<i>Sambucus nigra</i>	Fläder			X	Ja
<i>Sorbus intermedia</i>	Oxel		X		Ja
<i>Syringa vulgaris</i>	Syrén			X	Ja
<i>Taxus baccata</i>	Idegran	X			Ja
<i>Tsuga heterophylla</i>	Jättemlocksgren		X		Ja
<i>Tilia cordata</i>	Skogslind		X		Ja

# Exempel på arter som bidrar med pollen och nektar över säsong

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Blomningsperiod	Pollen/nektar	E-planta
<i>Acer campestre</i>	Naverlönn	Maj	XX/XXX	Ja
<i>Acer platanoides</i>	Skogslönn	April-Maj	XX/XXX	Ja
<i>Alnus incana</i>	Gråal	Mars	XX/—	Ja
<i>Caragana arborescens</i>	Häckkaragan	Mars-April	XX/XXX	Nej
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	Feb-Mars	XXX/—	Ja
<i>Cornus mas</i>	Körsbärskornell	Mars-April	XXX/XXX	Nej
<i>Cornus sanguinea</i>	Skogskornell	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Crataegus monogyna</i>	Trubbhagtom	Juni	XXX/XXX	Nej
<i>Hamamelis x intermedia</i>	Hybridtrollhassel	Jan-Mars	XXX/—	Nej
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster	Juni-Juli	XX/XX	Nej
<i>Malus sylvestris</i>	Vildapel	Maj-Juni	XXX/XX	Nej
<i>Malus toringo var. Sargentii</i>	Prydnadsapel	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus avium</i>	Sötkörsbär	Maj-Juni	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus cerasifera</i>	Körsbärsploμμmon	April-Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus mahaleb</i>	Vejksel	Maj	XXX/XXX	Nej
<i>Prunus padus</i>	Hägg	Maj-Juni	XXX/XXX	Ja
<i>Prunus spinosa</i>	Slån	April-Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Rosa dumalis</i>	Nyponros	Juni-Juli	XXX/—	Ja
<i>Rosa glauca</i>	Daggros	Juni-Juli	XXX/—	Ja
<i>Salix alba var. Chermesina</i>	Korallpil	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Salix alba var. Sericea</i>	Vitpil	Maj	XXX/XXX	Ja
<i>Salix caprea</i>	Sälg	April-Maj	XXX/XXX	Nej
<i>Sorbus intermedia</i>	Oxel	Juni	XXX/XXX	Ja

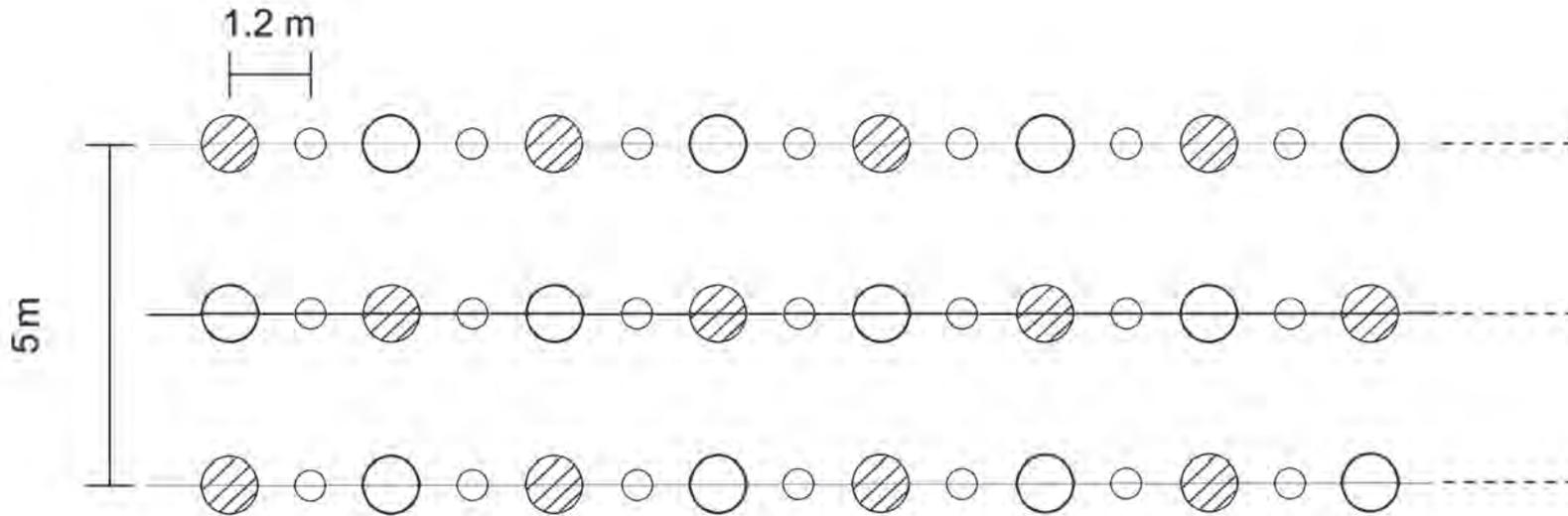
XXX - Mycket god tillgång  
 XX - God tillgång  
 — - Obefintlig

# FÖRSLAG TILL PLANTERING AV TRERADIGT LÄHÄGN

PLANRITNING

UPPRÄTTAT AV IDA EK MITCHELL OCH RAWAN ALLAWI

SKALA 1:50



## FÖRKLARINGAR

Artsammansättningen av en läplantering som förslag till en naturvårdshäck. Förslagen ska fungera såväl som vindskydd som stöd till biologisk mångfald.

Rekommenderar en västöstlig planteringsriktning. Bör planteras vinkelrätt mot den riktning där vinden förväntas orsaka störst skada.

Procentsatsen motsvarar artfördelningen i planteringen

Arterna placeras slumpmässigt inom ramen för strukturen av planteringen.



---> FORTSÄTTNING PÅ PL

## VÄXTLISTA

### BESTÄNDSTRÄD 45%

<i>Acer platanoides</i>	Skogslönn
<i>Acer rufrinerve</i>	Rostlönn
<i>Fagus sylvatica</i>	Bok
<i>Juglas regia</i>	Valnöt
<i>Pinus contorta</i>	Contortatall
<i>Pinus sitchensis</i>	Sitkagran
<i>Prunus avium</i>	Fågelbär
<i>Sorbus intermedia</i>	Oxel
<i>Taxus baccata</i>	Idegran
<i>Tilia cordata</i>	Skogslind
<i>Tsuga heterophylla</i>	Jättehemslocksgren

### AMTRÄD 30%

<i>Betula albosinensis</i>	Kopparbjörk
<i>Betula pendula</i>	Vårtbjörk
<i>Betula pubescens</i>	Glasbjörk
<i>Larix decidua</i>	Lärk
<i>Larix marschlinii</i>	Hybridlärk
<i>Prunus cersifera</i>	Körsbärsplommon
<i>Prunus sargentii</i>	Bergskörsbär

### BUSKAGE 25%

<i>Amelanchier spicata</i>	Häggmispel
<i>Caragana arborescens</i>	Häckkaragan
<i>Corylus avellana</i>	Hassel
<i>Cornus sanguinea</i>	Skogskornell
<i>Crataegus monogyna</i>	Trubbhagtorn
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster
<i>Malus toringo var. sargentii</i>	Buketapel
<i>Pinus mugo var. pumilio</i>	Bergtall
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Smällspirea
<i>Ribes alpinum</i>	Måbär
<i>Salix caprea</i>	Sälg
<i>Sambucus nigra</i>	Fläder

# FÖRSLAG TILL PLANTERING AV TRERADIGT LÄHÄGN

SEKTIONSRTNING AV PROFILDIAGRAM ÖVER HUR EN LÄPLANTERING KAN SE UT MED BESTÄNDSTRÄD I MITTEN, AMTRÄD PÅ SIDORNA OCH BUSKAGE FRAMFÖR.

SEKTIONEN ÄR SCHEMATISKT FÖRENKLAD.

UPPRÄTTAT AV IDA EK MITCHELL OCH RAWAN ALLAWI

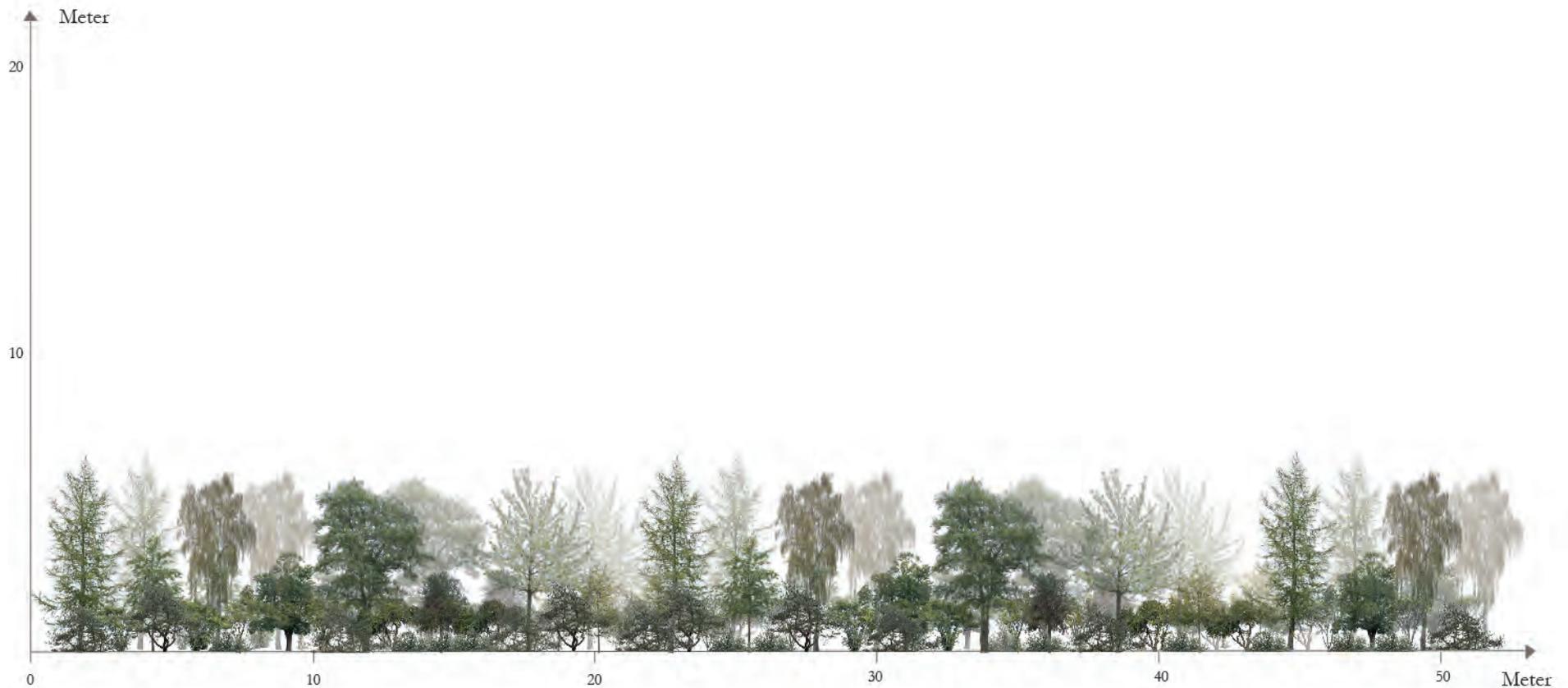




# FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 5 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



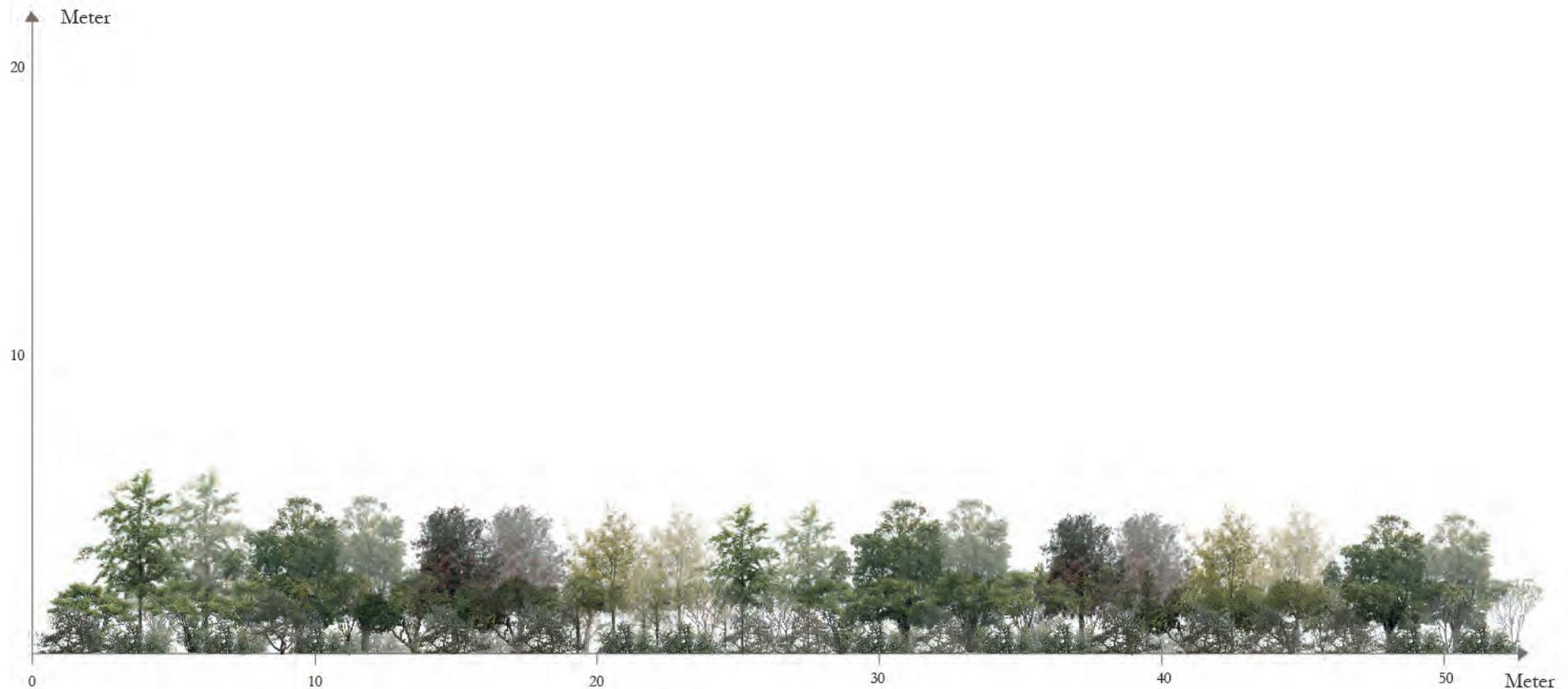
Arter sett från vänster; Lärk, *Larix decidua* (amträd), Bukettapel, *Malus toringo var. sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, *Betula pendula* (amträd), Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanooides* (beståndsträd), Klibbal, *Alnus glutinosa* (amträd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörbär, *Prunus sargentii* (amträd), Sälg, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegran, *Taxus baccata* (lägre buskskikt). Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskage)

Raderna börjar härmed sluta sig och amträden ger skydd till träd och buskar. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.

# FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 10 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



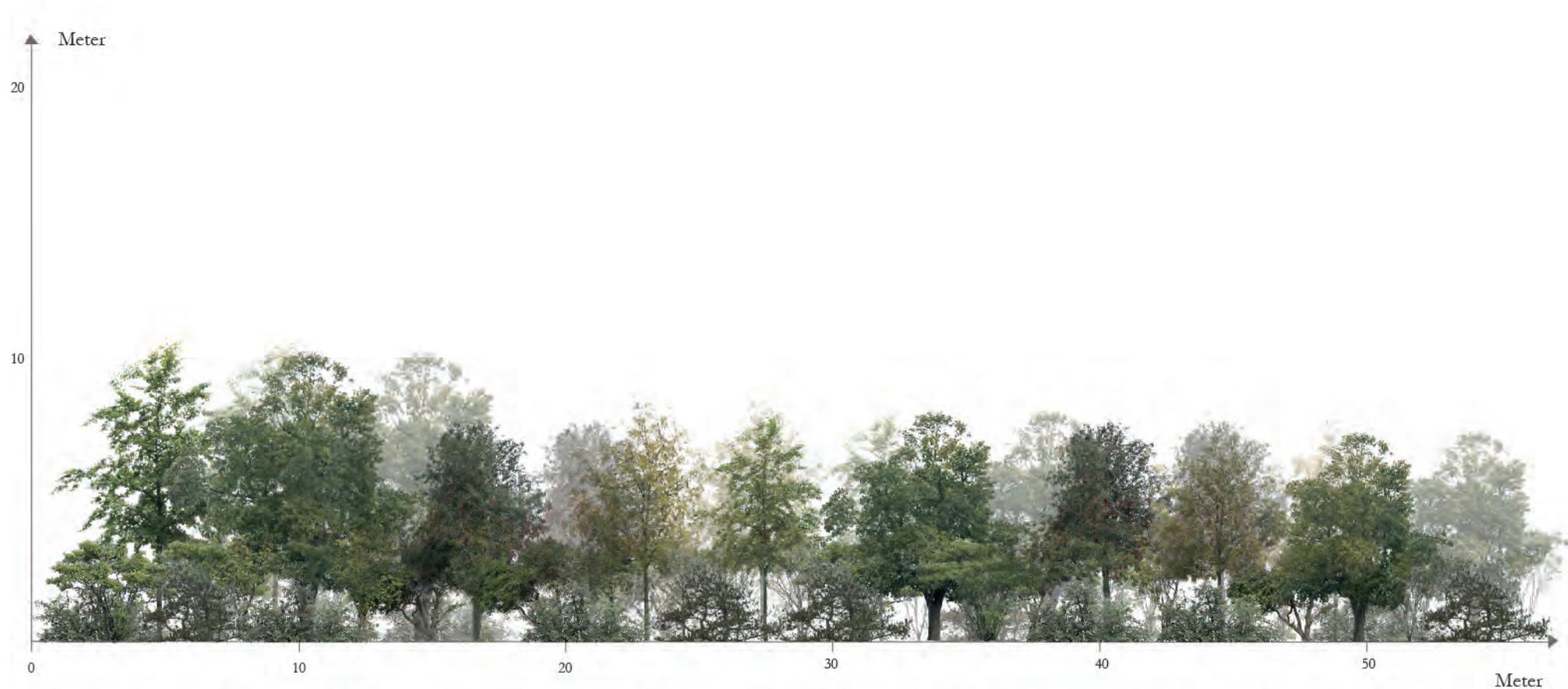
Arter sett från vänster; Bukettapel, *Malus toringo* var. *sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanoides* (beståndsträd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörbär, Sälga, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegran, *Taxus baccata* (lägre buskskikt), Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskskikt).

Amträden har vid detta lag börjat uppfylla sin uppgift och börjar härmed gallras för att säkerställa tillväxten hos beståndsträden. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.

# FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 20 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



Arter sett från vänster; Bukettapel, *Malus toringo* var. *sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanoides* (beståndsträd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörsbär, Sälg, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegran, *Taxus baccata* (lägre buskskikt), Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskskikt).

Efter 20 år erhållas full läfunktion i beståndet. Amträden har nu helt tagits bort. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.

# FÖRSLAG TILL ETT TRERADIGT LÄHÄGN

Successionsritning över beståndet från sidan, ca 30-50 år efter plantering

Upprättad av Ida Ek Mitchell och Rawan Allawi



Arter sett från vänster; Bukettapel, *Malus toringo* var. *sargentii* (buskage), Bok, *Fagus sylvatica* (beståndsträd), Vårtbjörk, Häggmispel, *Amelanchier spicata* (buskage), Skogslönn, *Acer platanoides* (beståndsträd), Fläder, *Sambucus nigra* (buskage), Oxel, *Sorbus intermedia* (beståndsträd), Bergskörsbär, Säl, *Salix caprea* (buskage), Valnöt, *Juglans regia* (beståndsträd), Idegran *Taxus baccata* (lägre buskskikt), Måbär, *Ribes alpinum* (lägre buskskikt).

Efter ca 30-50 år gallras gallras sidogrenar bland beståndsträden så att kronorna annars kan utvecklas fritt. Beståndsträden bör hållas till en relativt jämn höjd för att undvika kastvindar. Arterna som listas är ett urval av de som skulle kunna användas i beståndet.