

## Vegetationsförändringar i två öländska lundar under 30 år



**Ida Hansson**

Handledare: Jörg Brunet, SLU Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 296

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2018

---





## Vegetationsförändringar i två öländska lundar under 30 år



### **Ida Hansson**

Handledare: Jörg Brunet, SLU Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Examinator: Matts Lindbladh, SLU Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

---

Sveriges lantbruksuniversitet

Examensarbete nr 296

Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap

Alnarp 2018

Examensarbete i skogsvetenskap ingående i jägmästarprogrammet SY001,  
SLU kurskod EX0838, 30hp, Avancerad nivå A2E

---

Framsida: Till vänster en bild från Dalby lund och till höger en bild från Västerstads almlund. Många liggande träd kan ses på bilden till följd av almsjuka och askskottsjuka. Båda bilderna är från april 2018. Foton: Ida Hansson.

## SAMMANFATTNING

Många skyddade skogar i Europa har förändrats sedan den tidigare markanvändningen upphört. Skogar som förr var betade eller användes till slåtter har växt igen och blivit slutna skogar. Igenväxandet av skogar i den boreo-nemorala zonen har främst gynnat skuggtåliga trädarter som gran, men på kalkrik mark även skogsalm och lundalm på bekostnad av mer ljuskrävande arter som ask, ek och hassel. Även fältskiktsvegetationen har förändrats, då ljuskrävande arter har försvunnit och mer typiska skogsarter tillkommit eller ökat. Under senare tid har dock både almsjuka och askskottsjuka lett till att alm och ask delvis eller helt försvunnit från trädsiktet. En förändring har åter kunnat ses i vegetationen, luckor har skapats i trädsiktet och mer ljuskrävande arter har åter etablerat sig. I detta arbete studerades vegetationsförändringar i två alm-askdominerade lundar på södra Öland, Dalby lund och Västerstads almlund. Syftet var att studera vegetationens utveckling sedan en tidigare undersökning från år 1987 för att se hur och om lundarna förändrats samt bedöma skadeläget för alm och ask. Vid datainsamlingen lades provytor ut, i dessa skattades täckning av arter, diameter i brösthöjd (dbh) mättes på alla träd över sju cm i diameter och sjukdomsläget för alla almar och askar bedömdes. Resultaten visade på att andelen grova träd hade ökat och diameterfördelningen hade formen av en omvänd j-kurva, vilket är typiskt för naturskogar. Alm och ask var kraftigt påverkade av sjukdomarna, men de flesta av träden stod fortfarande upp. I fältsiktet var minskningen av sommararter signifikant för Västerstads almlund. Ingen tydlig effekt av ett ökat ljusinsläpp på grund av döda och fallna träd konstaterades ännu i någon av lundarnas fältsikt. Utvecklingen av lundarna har sedan igenväxningen startade följt samma utvecklingsmönster som alm-ask skogar på fastlandet med liknande historia. Förändringarna i de öländska lundarna på grund av sjukdomarna kommer förmodligen likna de på fastlandet där skogarna drabbades av almsjuka tidigare. På fastlandet har ett ordentligt uppslag av ask skett men efter infektion av askskottsjukan har dessa delvis dött. På Öland lär därför detta askuppslag inte bli lika kraftigt då almsjuka och askskottsjuka drabbade lundarna ungefär samtidigt. I lundarna på Öland kommer stora luckor att skapas som kommer att göra det möjligt för mer ljuskrävande arter att etablera sig eller öka. Även de ekar och lindar som idag finns i trädsiktet kan komma att gynnas. Kanske kan det nu skapas möjlighet för dessa träd att föryngras sig för första gången på länge. Utvecklingen i de undersökta almlundarna är exempel på en global trend som sannolikt kommer att fortsätta, där trädarter drabbas av olika sjukdomar som leder till stora konsekvenser för skogsekosystemen.

Nyckelord: Alm-askskog, Almsjuka, Askskottsjuka, *Fraxinus excelsior*, Fältsikt, Markvegetation, *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*, Vegetationsförändringar

## ABSTRACT

The structure of many protected forests in Europe has changed since the earlier land use has ceased. Semi-open forests that once were grazed or used for hay collection have now become more dense forests with a closed canopy. The densification of boreo-nemoral forest has mainly benefited shade tolerant tree species such as spruce, but at calcareous grounds also wych elm and field elm at the expense of light-demanding species such as ash, pedunculate oak and hazel. Also the field layer vegetation has changed, light demanding species have disappeared and more shade tolerant species have established or increased. However, lately elm and ash have suffered from Dutch elm disease and ash dieback and they have now partly or totally disappeared from the tree layer. A change has once more been seen in the vegetation, glades are created and more light tolerant species can recolonize. In this thesis vegetation changes were studied in two small forests at southern Öland, Dalby lund and Västerstads almlund. The aim was to study the development of the vegetation since a previous investigation in 1987 to see if and how the forests have changed and also to assess the health status of elm and ash. Sample plots were used for data collection where vegetation cover was estimated for each species, diameter at breast-height (dbh) (for trees over 7 cm in diameter) was measured and the health status for elm and ash was assessed. The results showed that the share of coarse trees had increased and the dbh-distribution had a reversed j-shaped curve typical for unmanaged forests. Elm and ash were heavily affected by the diseases but most of the trees were still standing. In the field layer, a decrease of summer species was noted in Västerstads almlund. No effect according to the increase in light because of dead and fallen trees could be confirmed yet in the field layer of any of the forests. The changes in the two forests, because of the diseases will probably be like the ones seen on the Swedish mainland where forests suffered from Dutch elm disease much earlier. On the mainland there has been a vigorous regeneration of ash seedlings, but because of ash dieback most of them are now dead. At Öland this increase in ash seedlings will not be that large because the two diseases affected the forests at the same time. In the forests of Öland, large glades will be created which favor light demanding species. But also oaks and lindens that already are present may be favored. Perhaps, conditions are created for those species to regenerate for the first time in a long time. The developments in the two assessed elm forests are examples of a global trend where tree species are affected by diseases which lead to considerable consequences for forest ecosystems. This is a problem that will continue because the spread of new diseases is benefited by increased global trade.

Keywords: Ash dieback, Dutch elm disease, Elm-ash forest, Forest floor vegetation, *Fraxinus excelsior*, Herbaceous layer, *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*, Vegetation change

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. INLEDNING</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	8
<b>2. MATERIAL OCH METOD</b>	<b>9</b>
2.1 Studieområden	9
2.2 Almsjuka och askskottsjuka	9
2.3 Datainsamling	10
Trädinventering	10
Vegetationsinventering	10
2.4 Databearbetning	11
Träddata	11
Vegetationsdata	11
<b>3. RESULTAT</b>	<b>13</b>
3.1 Diameterfördelning av träd	13
Dalby lund	13
Västerstads almlund	13
3.2 Skadenivåer för alm och ask	15
Dalby lund	15
Västerstads almlund	16
3.3 Jämförelse av träddata mellan 1987 och 2017	17
Fördelning av alla stående träd i lundarna	17
Den relativa densiteten av arter i de olika diameterklasserna	17
3.4 Vegetationen i Dalby lund och Västerstads almlund	20
3.5 Jämförelse av vegetationen mellan 1987 och 2017	22
<b>4. DISKUSSION</b>	<b>25</b>
Diameterutvecklingen	25
Sjukdomsläget	25
Artsammansättningen	26
Lundarna framöver	26
Sjukdomar globalt	28
Felkällor	28
4.1 Slutsatser	29
<b>REFERENSER</b>	<b>30</b>





# 1. INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Skogarna i Europa är i ständig förändring, delvis beroende på en direkt eller indirekt påverkan från människor. Vissa områden som historiskt har använts mycket av människor lämnas och får utvecklas fritt, medan andra omvandlas från skogsmark till annan markanvändning (Bernadzki m.fl., 1998; Lindbladh & Foster, 2010). Många lövskogar i södra Sverige har till exempel genom människans påverkan övergått till åkermark eller produktionsskog med barrträd under de senaste seklerna (Lindbladh & Bradshaw, 1998). En stor del av södra Sveriges skogar har också historiskt använts som betesmark och på det sättet hållits halvöppna. Från slutet av 1800-talet upphörde betet på många platser och skogsbetesmarken har återigen slutit sig (Diekmann, 1994; Hansson & Fogelfors, 2000; Mithlacher m.fl., 2002). Biodiversiteten av kärlväxter är hög på skogsbetesmarker och minskar successivt när den slutar betas. Skuggtåliga arter som lundalm (*Ulmus minor*) och skogsalm (*Ulmus glabra*) är två av de trädararter som främst gynnas av igenväxningen på kalkrika marker, samtidigt som mer ljuskrävande arter som ek (*Quercus robur*) och hassel (*Corylus avellana*) får det svårt att överleva och föryngra sig (Diekmann, 1994; Emborg, 1997; Brunet m.fl., 2014). Enligt Diekmann (1994) är de flesta skogarna i Sveriges boreo-nemorala zon fortfarande starkt påverkade av den tidigare markanvändningen och befinner sig i ett stadium av igenväxning (om de inte används som produktionsskog). Alm och även lönn kommer då fortsätta att gynnas samtidigt som ask, ek och buskar minskar. Växter förknippade med mer öppen vegetation kommer att bli ovanligare och mer typiska skogsarter kommer att öka i obrukade bestånd (Diekmann, 1994; Emborg, 1997). Men även generalister som kan växa både i skog och öppen mark har visat sig minska. De som har klarat igenväxningen bäst är arter knutna till skog som till exempel skogsbingel (*Mercurialis perennis*). Framförallt har förändringen i vegetationen förklarats med bristen på ljus, men även minskad fuktighet, ökad mängd lövförna samt en förändrad sammansättning av lövförnan bidrar till ett förändrat fältskikt (Malmer m.fl., 1978; Persson, 1980; von Oheimb & Brunet, 2007).

Idag drabbas många ädellövskogar hårt av olika trädskjdomar som i sin tur bidrar till att även skyddade skogar öppnas upp igen och markvegetationen återigen förändras. Två av dessa sjukdomar är almsjuka och askskottsjuka. De första fallen av almsjuka och askskottsjuka i Sverige rapporterades på 1950-talet respektive 2001 (Gråberg, 2006; Timmermann m.fl., 2011). Till skillnad från Sveriges fastland har det tagit längre tid för almsjukan att ta sig till Öland och många almar lever fortfarande eller har precis blivit infekterade eller dött. På Öland gjordes däremot bland de första sverigefyndna av askar infekterade av askskottsjuka (Bengtsson & Finsberg, 2012). I de skogar som har drabbats av dessa trädskjdomar har en stor del av almarna dött och förekommer idag i princip bara i busk-och fältskikten (Peterken & Mountford, 1998; Brunet m.fl., 2014). I Vårdsätra naturpark i Uppland har antalet almplantor ökat och troligt är att alm kommer att överleva i buskform (Hytteborn m.fl., 2017). Nationalparken Dalby Söderskog i Skåne har drabbats av båda sjukdomarna: efter att almarna drabbats blev asken istället det vanligaste trädet i parken. Men det dröjde inte länge förrän drygt hälften av askarna och majoriteten av askplantorna var infekterade av askskottsjuka (Bukina, 2012; Brunet m.fl., 2014; Dietrich, 2016). I de stora luckor som bildats i skogarna då träden dött har andra mer ljuskrävande arter som hassel, hägg (*Prunus padus*) och ek fått möjlighet att föryngra sig (Kempe, 2012; Brunet m.fl., 2014; Finnström, 2016). En annan trädart som förväntas öka är lönn (*Acer platanoides*) (Hytteborn m.fl., 2017). Luckorna som bildats i trädskikten gynnar också örter i fältskiktet då mer ljus når marken. Ett exempel är att

i Dalby Söderskog har nejlikrot (*Geum urbanum*) ökat igen i fältskiktet från att ha minskat sedan igenväxningen började (von Oheimb & Brunet, 2007).

## 1.2 Syfte

Målsättning med arbetet är att ta reda på om och i sådana fall hur vegetationen i två lundar på Öland har förändrats över en 30-års period. Det är viktigt att studera för att ta reda på om de öländska lundarna följer samma utveckling som andra almdominerade skogar i Sverige och om dessa i så fall kan användas för att förutspå framtiden i de öländska lundarna.

Utvecklingen av lundarna och likheten med andra almdominerade skogar kan vara viktigt att ha som stöd vid skötsel av naturreservaten. Särskilt fokus läggs på almars och askars dynamik då många är döende eller har dött till följd av almsjukan och askskottsjukan. De insamlade data ska sedan jämföras med data från 1987 då Martin Diekmann genomförde sin datainsamling i dessa lundar (Diekmann, 1994). Vegetationsförändringar och förändringar i trädstrukturen kan då följas. Tanken är också att jämföra med andra skogar där de dominerande trädslagen dör, särskilt de tidigare almdominerade Dalby Söderskog i Skåne och Vårdsätra Naturpark i Uppland. Kan samma mönster som har setts i dessa två skogar även ses i lundarna på Öland? Några av de frågor jag vill besvara är: Hur har diameterfördelningen hos träden förändrats? Hur ser skadeläget ut, hur stor andel av almarna och askarna är påverkade eller döda? Har vegetationens artsammansättning förändrats på 30 år?

Mina hypoteser är;

- Då skogarna har fått utvecklas fritt under en 30-års period kan det antas att andelen grova träd har ökat.
- När alm och ask dör leder det till ett ökat ljusinsläpp till marken vilket i sin tur leder till mer ljuskrävande arter i fältskiktet.
- Öppning av krontaket kan också leda till att mer skuggtåliga arter kommer att minska.
- I luckorna efter alm och ask kommer plantor av ask, lönn och hassel bli vanligare men även ek och lind kan föryngra sig i luckorna. Med tiden kommer dock askplantorna dö på grund av askskottsjukan vilket kommer ge mer plats till de övriga arterna.

## 2. MATERIAL OCH METOD

### 2.1 Studieområden

Den här studien har gjorts i Dalby lund och Västerstads almlund som är två naturreservat på södra Öland. Gemensamt för lundarna är att trädskiktet till stor del består av lundalm, men båda lundarna är nu hårt drabbade av askskottsjuka och almsjuka. Martin Diekmann gjorde en datainsamling i lundarna 1987 till sin avhandling "Deciduous forest vegetation in Boreo-nemoral Scandinavia", där arters procentuella täckning i alla vegetationskikt och trädens diameterfördelning samlades in (Diekmann, 1994). Diekmann beskrev lundarna som eutrofa alm-askskogar, där trädskiktet främst bestod av lundalm och ask men även ek som var kvar sedan skogen användes till bete och slåtter. Träddiameterfördelningen visade på en omvänd j-kurva med flest träd i de lägre diameterklasserna. Alm och lönn var de som dominerade dessa diameterklasser medan de grövre klasserna bestod av ask och ek. Diekmann delade in alm-askskogarna i olika vegetationsgrupper beroende på träd- och fältskikt. Båda lundarna klassificerades som; *Ulmus minor-Fraxinus excelsior* community. Vidare delades denna grupp in i två undergrupper där Västerstads almlund och Dalby lund båda tillhörde "Typical sub-community". Denna undergrupp är inte lika artrik som den andra "Geranium sylvaticum sub-community". Karakteristiskt för "Typical sub-community" är att lundalm förekommer i alla strata. Enligt Diekmann skiljde sig vegetationen mellan lundarna där Dalby lund var mer artrik än Västerstads almlund, där det istället förekom fler fuktkrävande arter. Fältskiktet hade en rik vårfloora med arter som gulsippa (*Anemone ranunculoides*), vitsippa (*Anemone nemorosa*) och svalört (*Ficaria verna*). Skogsbingel dominerade sommarfloran i Västerstads almlund medan Dalby lund hade en större diversitet av arter (Diekmann, 1994).

Dalby lund ligger på gränsen till alvaret och är 24 hektar stort. Tidigare har skogen använts för slåtter och senare som betesmark men sedan betet upphörde har skogen successivt växt igen. 1992 beslutades att området skulle bli naturreservat (Anon., 1992). Västerstads almlund ligger cirka 7 kilometer söder om Dalby lund och omfattar totalt 12 hektar. Även denna lund har tidigare använts till bete och slåtter men har i över 100 år fått utvecklas ganska fritt med endast lite plockhuggning. Lunden har ett högt värde när det kommer till storfjärilar med många ovanliga arter och har även en artrik lavflora. Naturreservatet bildades 1989 (Anon., 2005).

### 2.2 Almsjuka och askskottsjuka

Utbrottet av almsjuka på 1950-talet orsakades av *Ophiostoma ulmi*. Idag orsakas almsjuka av den mer aggressiva arten *Ophiostoma novo-ulmi* som hittades i Sverige för första gången på 1980-talet (Brasier, 1991; Gråberg, 2006). *O. novo-ulmi* sprids med almsplintborrar (*Scolytus spp.*) då de näringsgnager på almgrenarnas bark men svampen kan även överföras mellan träden via rotkontakt (Brasier, 1991). Almsjuka är en vissnesjukdom vilket innebär att blad och grenar vissnar då de angripits. Angripna almar dör inom några år (Gråberg, 2006).

Orsaken till askskottsjuka är en annan införd svamp, *Hymenoscyphus fraxineus*. Svampens sporer sprids med hjälp av vinden och kan därför sprida sig snabbt i landskapet. De tydligaste symptomen för askskottsjuka är att de unga skotten dör (Bengtsson, 2013; Rydberg, 2013). Till skillnad från alm har det visat sig att vissa askar återhämtat sig efter angrepp. Att vissa askar återhämtar sig beror på den genetiska skillnaden hos askarna som gör dem mer eller

mindre bra på att minimera spridningen av svampen i trädet (McKinney m.fl., 2011; Rydberg, 2013; Lobo m.fl., 2014).

## 2.3 Datainsamling

Vid datainsamlingen följdes i så stor utsträckning som möjligt den metodik som Martin Diekmann använde vid sin inventering av lundarna till avhandlingen *Deciduous forest vegetation in Boreo-nemoral Scandinavia* (1994). De ytor som användes av Diekmann var inte permanent markerade och därför följdes koordinater satta av Diekmann i efterhand som ungefärligen ska ha motsvarat de platser som användes. Koordinaternas position fick utgöra rutans mittpunkt som markerades. Utifrån mittpunkten lades en 15x15 m stor ruta ut. Diekmann hade fyra ytor i Västerstads almlund och sex ytor i Dalby lund, utöver dessa samlades data in från ytterligare sex ytor i Västerstad och fyra ytor i Dalby. Då de första ytorna lades ut av Diekmann 1987 lades de i utvalda delar av lundarna så att alm var det dominerande trädslaget. De ytterligare ytor som lades ut 2017 placerades så att vegetationstypernas variation i lundarna fanns representerade. Ytorna besöktes två gånger, sensommaren 2017 och våren 2018. Detta gjordes för att få med både vårens och sommarens kärlväxtarter. Under vårinventeringen inventerades endast 9 ytor i Dalby lund då provyta 1 inte återfanns på grund av nedfallna träd.

### Trädinventering

Diametern mättes på alla träd och buskar i ytan med en brösthöjdsdiameter (1,3 m, dbh) på 7 cm eller större. För hassel mättes alla stammar i buketterna med  $dbh \geq 7$  cm. Vitaliteten skattades på almar och askar med  $dbh \geq 7$  cm som stod i ytan. För alm bedömdes detta utifrån en tre-gradig skala (Tabell 1). För ask användes istället en fem-gradig skala (McKinney m.fl., 2011, Tabell 2) för att få en tydligare bild av hur påverkade askarna är av *Hymenoscyphus fraxineus* och för att detta eventuellt kan användas i framtiden för att se om askarna klarar att återhämta sig efter ett angrepp.

Tabell 1. Tabell för bedömning av almars vitalitet.

Kod	Beskrivning
1	Frisk
2	Angripen (Skadad)
3	Död

Tabell 2. Tabell för bedömning av askens vitalitet utifrån procentuell skada av trädskada (McKinney m. fl., 2011).

Kod	Beskrivning
0	0 % skada (Frisk)
1	<10 % skada (Skadad)
2	10-50 % skada (Skadad)
3	>50 % skada (Skadad)
4	100 % skada (Död)

### Vegetationsinventering

Datainsamlingen för vegetationen gjordes uppdelat på olika skikt; två trädskikt (T1 och T2), där träd över 5 meter ingår och där skillnad mellan skikten T1 och T2 avgjordes i fält, men oftast kunde en tydlig skillnad ses mellan de högre och lägre träden. Buskskiktet (B) motsvarade alla vedartade växter mellan 0,5 och 5 meter, men hassel över 5 meter räknades

alltid till buskskiktet. Till fältskiktet (F) räknades alla kärlväxter och vedartade växter lägre än 0,5 meter. För bottenkiktet noterades endast en total procentuell täckning av mossor och lavar. Total procentuell täckning noterades även för de andra skikten, då total täckning skattades från 0-100%. För bedömning av täckning för de enskilda arterna användes en sju-gradig skala enligt Braun-Blanquet's tillvägagångssätt 1964 (Tabell 3; Diekmann, 1994).

Tabell 3. Sju-gradig skala för inventering av arters procentuella täckning (Diekmann, 1994)

Kod	Beskrivning
1	en eller några få individer
2	några individer men < 1 %
3	1-5 %
4	6-25 %
5	26-50 %
6	51-75 %
7	>75 %

## 2.4 Databearbetning

### Träddata

Bearbetningen av träddata gjordes i Excel, enskilt för varje lund. Träden delades in i 5 centimeters diameterklasser med start från 7 centimeter som var den minsta diametern som mättes i fält. Stapeldiagram konstruerades sedan för att kunna studera skillnaderna mellan diameterklasserna. För varje diameterklass valdes att räkna ut andel friska, skadade och döda träd. För att studera trädslagsfördelningen användes stapeldiagram där varje trädslag redovisades i antal per hektar och fördelat på diameterklass. För att förenkla diagrammen redovisades fläder, hagtorn och apel som "Övriga" i Västerstads almlund.

Vid analys av skadenivåer hos alm och ask gjordes stapeldiagram för alm och tabell för ask. Diagrammen för alm konstruerades så att det visade antal träd per hektar och diameterklass. Varje diameterklass delades vidare in i frisk, skadad och död utifrån den skala som användes vid datainsamlingen, detta för att få en bild av vilka diameterklasser som var mest infekterade. För ask sammanställdes en tabell där antal träd och procentuell fördelning av träd i varje skadenivå visades samt vilken diameterklass träden tillhörde.

I Martin Diekmanns avhandling var träddata från 1987 insamlat med transekter i lundarna. Transekterna för båda lundarna var sedan sammanställt i gemensamma diagram. Eftersom det inte fanns möjlighet att få tag i grunddata från Diekmanns inventeringar valdes att använda diagrammen från avhandlingen som jämförelse till dagens data. För att kunna jämföra med de diagrammen gjordes liknande diagram för 2017 års data. Dessa visar den procentuella fördelningen av alla träd i diameterklasserna och den procentuella fördelningen av trädslagen inom varje diameterklass. I Diekmanns avhandling användes en diameterklass indelning med 8 centimeters intervall där första klassen var 1,3- 8,9 centimeter andra 9- 16,9 o.s.v. I data insamlat 2017 mättes inte träd mindre än 7 centimeter. För att få en rättvis bedömning användes därför inte träd med en diameter under 9 centimeter vid analyserna.

### Vegetationsdata

Alla vegetationsdata bearbetades med hjälp av Excel. De vanligaste arterna för busk- och fältskiktet för de två lundarna (från totalt 20 provytor) sammanställdes i en tabell. Sammanställningen gjordes enskilt för varje lund för att kunna jämföra lundarna. Arter i

buskskiktet och fältskiktet med en frekvens på 40 % eller mer togs med. Arten togs med i tabeller om den uppfyllde kraven i en av lundarna. Medeltäckningen för varje art räknades ut genom att summera alla värden för täckning i procent (omräknande utifrån mittprocent av Braun-Blanquet klasser) och dividera med antal provytor (10 stycken). Ett medelvärde räknades ut för respektive lund på den procentuella täckning i varje enskilt skikt som samlades in på varje provyta.

För att ta reda på om skillnader fanns mellan åren tilldelades arterna indikatorvärden för ljusbehov, hävdberoende och störningskänslighet enligt Tyler och Olsson (2013, Tabell 4). Det gjordes för fältskiktet i de totalt 10 ytor som inventerats både 1987 och 2017/2018. Medelvärdet beräknades först för varje index per yta. Medelvärdena av de 10 ytorna i varje lund jämfördes mellan 1987 och 2017/2018 med hjälp av Minitab där ett ”two-sample t-test” användes för att se om skillnaden var statistiskt signifikant. Vidare jämfördes antalet arter per yta i fältskiktet på motsvarande sätt mellan 1987 och 2017/2018. Tabeller för lundarna med skillnad i de vanligaste arterna mellan 1987 och 2017/2018 sammanställdes liksom tabell för jämförelse mellan lundarna.

Tabell 4. Förklaring av indikatorvärdena. Ellenbergs ljusindikatorvärde visar arters huvudsakliga förekomst längs ljusgradienten (Ellenberg m.fl., 1992). Hävd och störning från Tyler och Olsson (2013).

<b>Ljus (Ellenberg)</b>	<b>Hävd</b>	<b>Störning</b>
1 - Djup skugga	1 - Tål ingen hävd	1 - Koloniserar och konkurrerar i redan sluten vegetation på ett sätt som blir bestående till dess att en ny störning sker.
2 - Mellan 1 och 3	2 - Uthärdar hävd någon gång ibland	2 - Koloniserar redan etablerad vegetation, konkurrerar ut och omgestaltar densamma men blir senare i regel själv utkonkurrerad.
3 - Skugga	3 - Tål måttlig hävd, men föredrar ohävdad	3 - Reproducerar sig ofta i sluten vegetation, men blir i regel utan förmåga att konkurrera ut andra arter eller omgestalta vegetationen och blir senare i regel själv utkonkurrerad.
4 - Mellan 3 och 5	4 - Klarar sig bra såväl med som utan hävd	4 - Med viss förmåga att reproducera sig i sluten vegetation, men i längden otillräcklig för att upprätthålla en stabil population.
5 - Halvskugga	5 - Gynnas av viss hävd men överlever även utan	5 - Kräver störning för sin reproduktion; kan som etablerad fortleva under mycket lång tid men utan förmåga att reproducera sig.
6 - Mellan 5 och 6	6 - Starkt gynnad av hävd, men överlever utan årlig hävd	6 - Kolonisatör av nyblottad jord; fortlever under många år men försvinnar succesivt när vegetationen stabiliseras.
7 - Halv ljus	7 - Kräver åtminstone viss hävd	7 - Kolonisatör av nyblottad jord; fortlever under några år men försvinnar succesivt när vegetationen stabiliseras.
8 - Ljus	8 - Kräver hård och regelbunden hävd	8 - Kolonisatör av nyblottad jord; kan återkomma under ett par år med inte mer.
9 - Fullt ljus		9 - Kolonisatör av nyblottad jord; försvunnen redan påföljande år.

## 3. RESULTAT

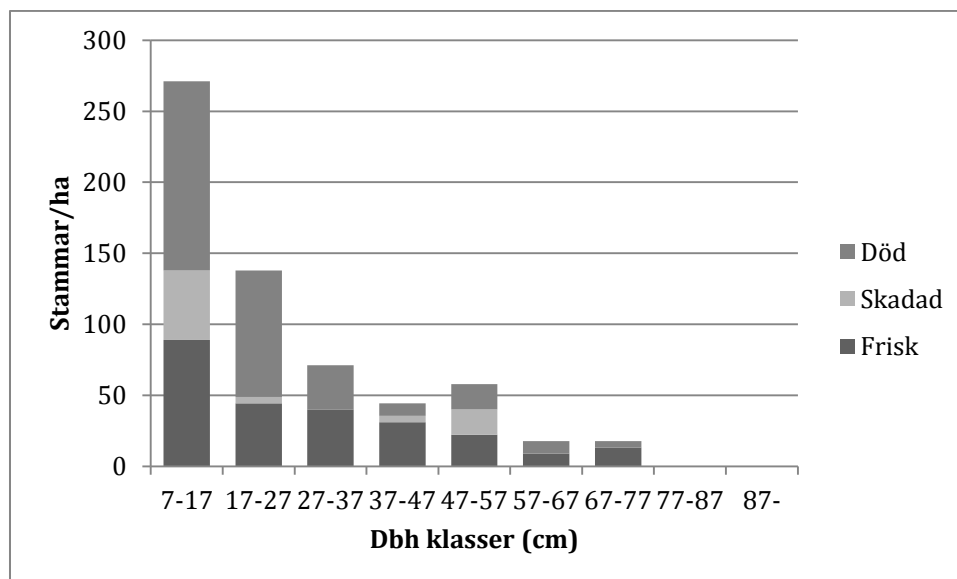
### 3.1 Diameterfördelning av träd

#### Dalby lund

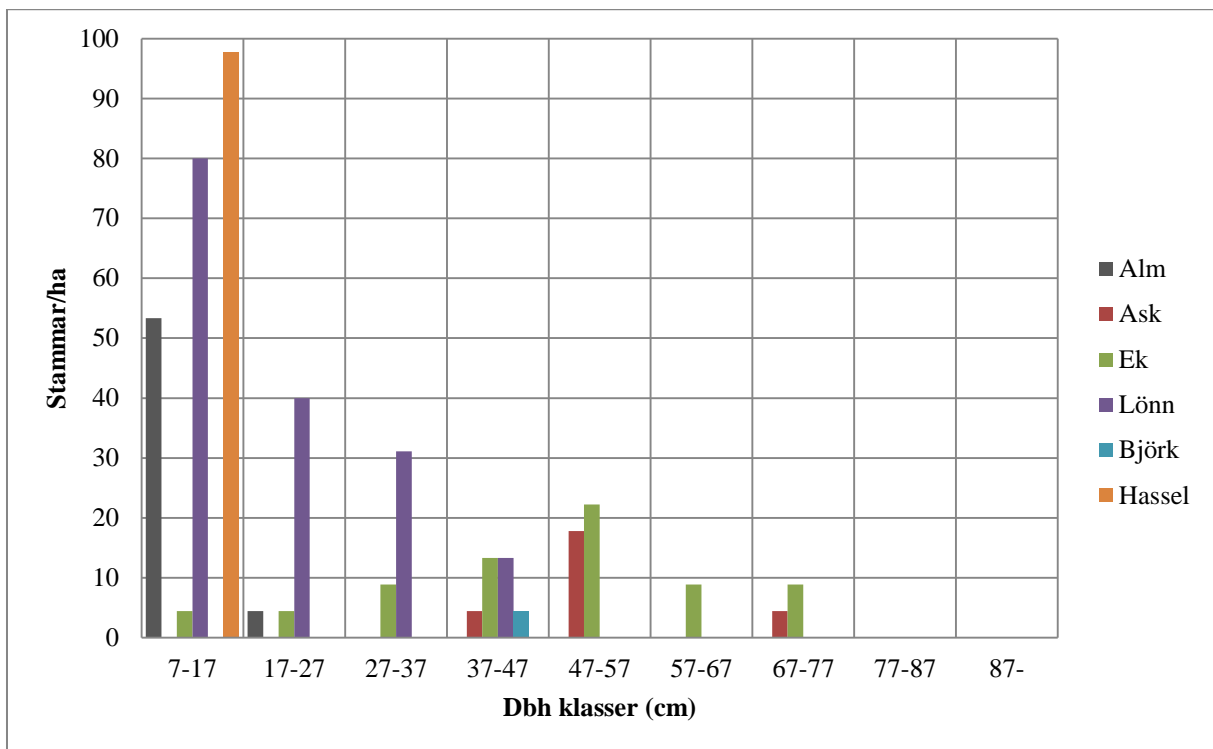
Diameterfördelningen för träd  $\geq 7$  cm såg ut så att den lägsta diameterklassen (7-16,7 cm) var den klassen som dominerade (Fig. 1). Antalet träd minskade sedan uppåt i diameterklasserna med några undantag. Klass 5 (47-56,9 cm) hade en aning mer träd än klassen under och de grövsta träden tillhörde klass 7 (67-76,9 cm). Antalet träd i klass 6 och 7 var ungefär densamma. I alla klasserna var en stor andel av träden döda, mest i klass 2 (17-26,9 cm) där 64 % av träden var döda. Av alla inmätta träd var 47 % döda, 40 % friska och 12 % skadade. Totalt mättes träd och buskar av 6 olika arter. 95 stycken av dessa var levande stammar (friska + skadade), vilket motsvarar 422 stammar per hektar. Alm, lönn och hassel dominerade den lägsta klassen (Fig. 2). Lönn avtog successivt uppåt i klasserna till och med klass 4. Ek var representerad i klass 1 till 7 men med flest träd i klass 4 och 5. Askarna som mättes in tillhörde klass 4, 5 och 7.

#### Västerstads almlund

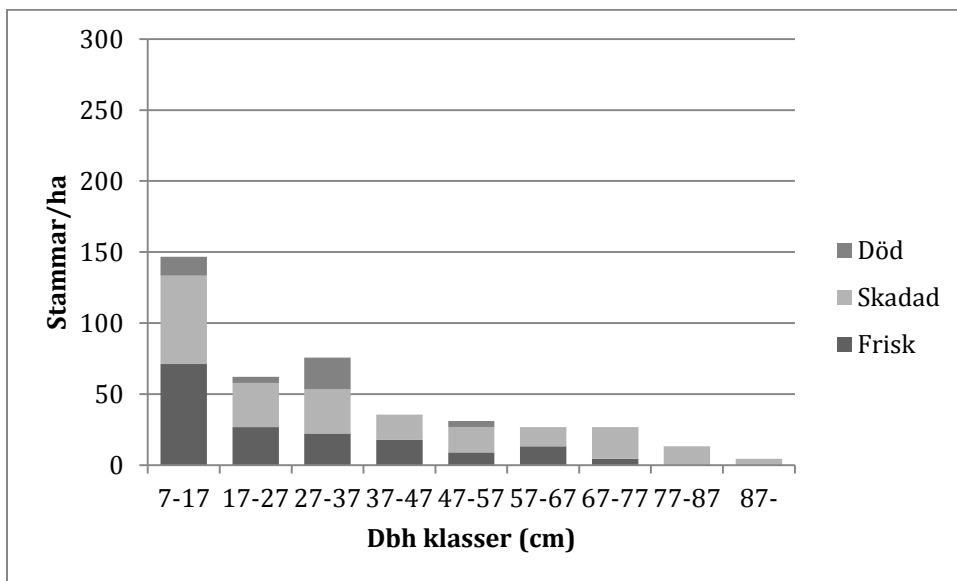
För diameterfördelningen av träd  $\geq 7$  cm tillhörde flest träd den lägsta diameterklassen (7-16,9 cm), näst flest träd i klass 3 (27-36,9 cm) (Fig. 3). Klass 2 (17-26,9 cm) hade tredje flest träd, från klass 4 (37-46,9 cm) och uppåt avtog antal träd successivt, de grövsta träden var över 87 cm. Fördelningen på alla träden kan sägas ha formen som en omvänd j-kurva. En liten andel av träden var döda, som mest 29 % (klass 3), men 41 % eller mer i varje klass var skadade. Av alla mätta stammar i lunden var 10,5 % döda, 39 % friska och 50,5 % skadade. I almlunden mättes 106 levande stammar av träd och buskar, vilket motsvarade 471 levande stammar per ha. Alm var representerat i alla klasser utom den grövsta (87- cm), med flest antal stammar i den lägsta klassen (Fig. 4). Stammantalet för alm avtog sedan uppåt i klasserna likt en omvänd j-kurva. Ask var också representerad i alla klasser men med ett stammantal per hektar som bara översteg 20 i klass 1. I den lägsta klassen hittades en del buskar och lägre träd som, apel, fläder och hassel. Ett fåtal ekar och lindar mättes in i klass 4-7 respektive klass 2-6.



Figur 1. Dalby lund, diameterfördelning av alla träd  $\geq 7$  cm uppdelat i skadenivå.

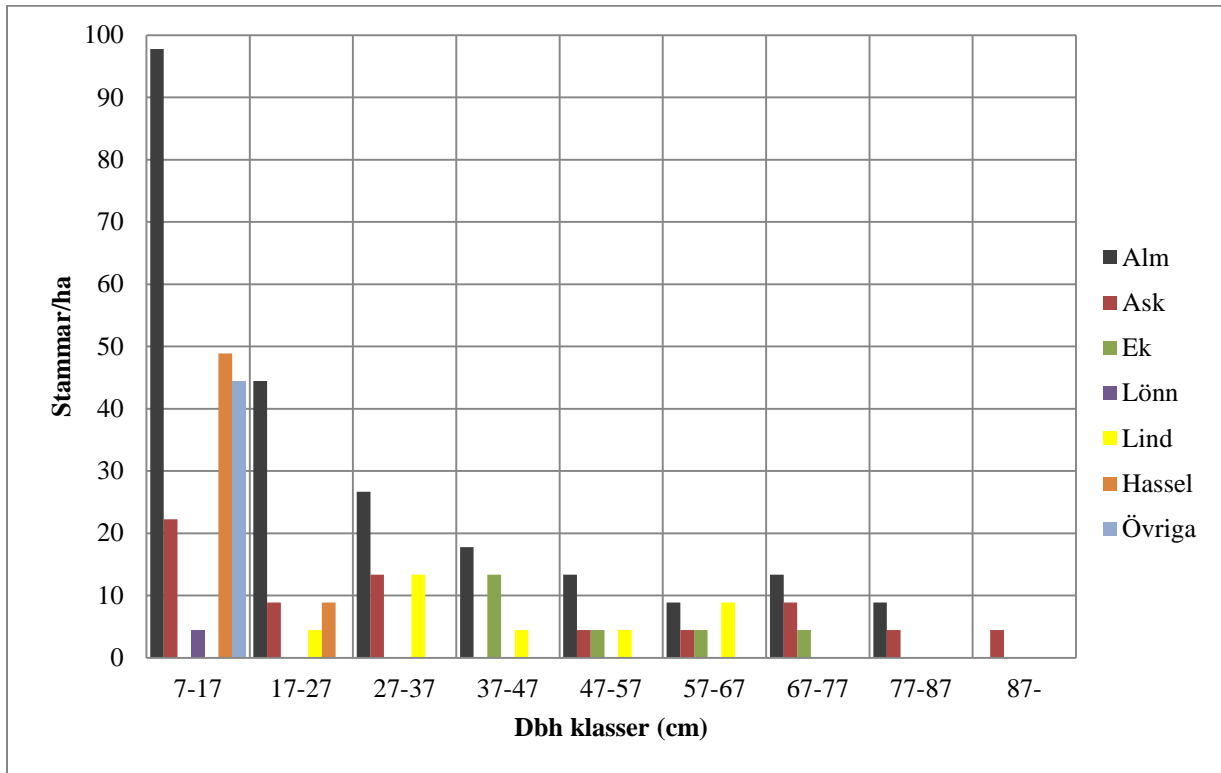


Figur 2. Dalby lund, artfördelning (medel/ha) för levande träd och buskar per diameterklass.



Figur 3. Västerstads almlund, diameterfördelning av alla träd  $\geq 7$  cm uppdelat i skadenivå.



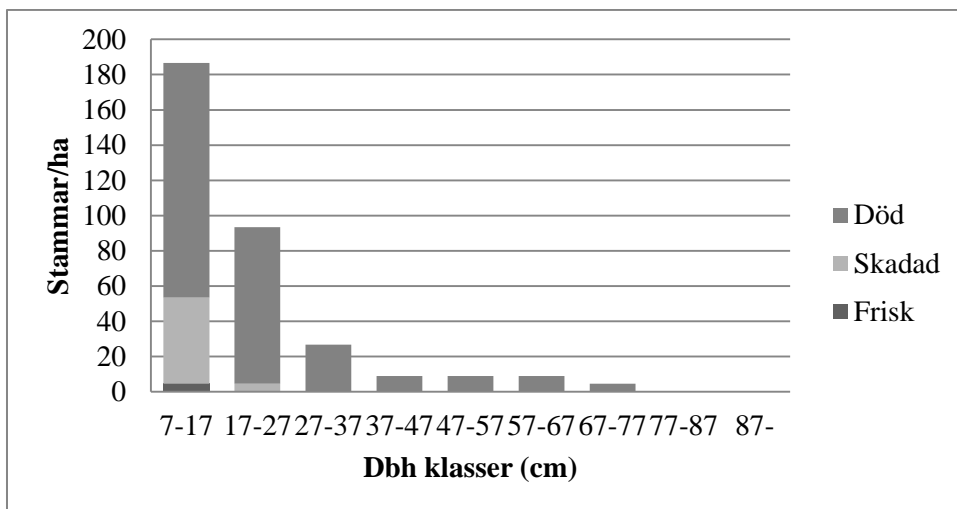


Figur 4. Västerstads almlund, artfördelning (medel/ha) för levande träd och buskar per diameterklass.

### 3.2 Skadenivåer för alm och ask

#### Dalby lund

Av de stående almarna var 83 % döda vilket motsvarar 63 träd. Ett friskt träd mättes in, det var i den lägsta diameterklassen (7-16,9 cm) resterande 12 träd var skadade i kronan (Fig. 5). Alm var representerad i klass 1-7, med flest stammar och de levande stammarna i de två lägsta klasserna. Av de nio askar som mättes var tre träd döda (i klass 3 och 5), ett träd hade en helt frisk krona (vilket också var det grövsta trädet) i klass 7 (Tabell 5). Resterande askar hade i olika grad skadad krona, dessa tillhörde klass 4 och 5.



Figur 5. Dalby lund, skade- och diameterfördelning för alm (*Ulmus spp.*).

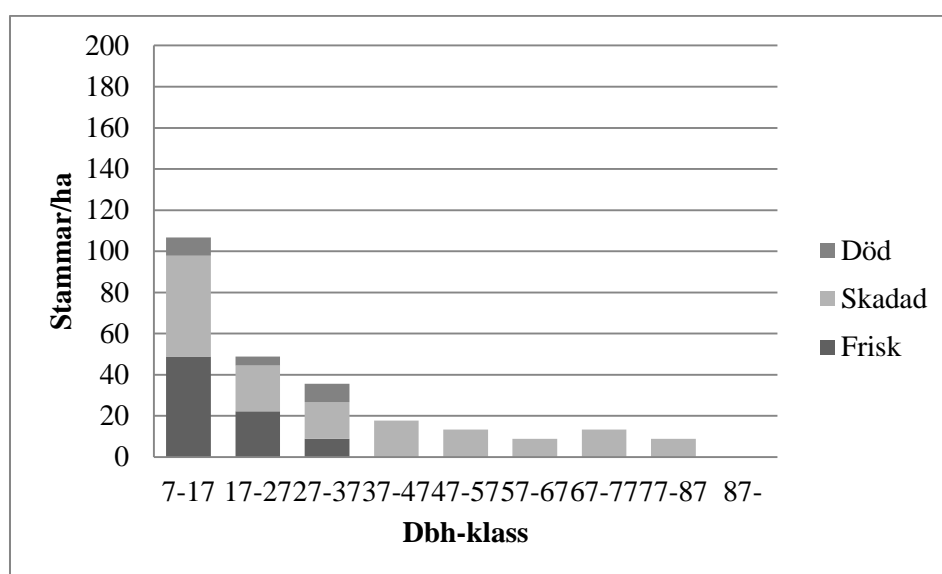
Tabell 5. Dalby lund, fördelning i skadeklasser för ask (*Fraxinus excelsior*). Antal träd i varje klass och procentuell fördelning samt antal träd i respektive diameter-klass och skadenivå. Klass 1, 7-17 cm; 2, 17-27 cm; 3, 27-37 cm; 4, 37-47 cm; 5, 47-57 cm; 6, 57-67 cm; 7, 67-77 cm; 8, 77-78 cm; 9, 87- cm.

Dalby lund, ask				Fördelning på dbh-klass (antal träd)								
Kod	Skadenivå	Antal	Procent	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0 % skadad (frisk)	1	11								1	
1	< 10 % skadad	2	22					2				
2	10-50 % skadad	2	22				1	1				
3	> 50 % skadad	1	11					1				
4	100 % skadad (död)	3	33			1		2				
<b>Totalt antal träd:</b>		<b>9</b>										

### Västerstads almlund

57 stående almar mättes in i lunden, av dessa var fem stycken (8,8 %) döda, 34 (59,6 %) skadade och 18 (31,6 %) friska (Fig. 6). Både de helt friska och döda almarna fanns i de tre lägsta diameterklasserna, i de resterande klasserna var almarna skadade.

Totalt 21 askar mättes in i lunden varav fem stycken (24 %) var döda och två stycken (10 %) var helt friska (Tabell 6). Resterande träd hade en mer eller mindre skadad krona. De friska träden hittades i den lägsta klassen och de döda träden i klass 1, 3 och 5. Ask var representerad i alla klasser utom klass 4 (37-46,9 cm).



Figur 6. Västerstads almlund, skada- och diameterfördelning för alm (*Ulmus spp.*).

Tabell 6. Västerstads almlund, fördelning i skadeklasser för ask (*Fraxinus excelsior*). Antal träd i varje klass och procentuell fördelning samt antal träd i respektive diameter-klass och skadenivå. Klass 1, 7-17 cm; 2, 17-27 cm; 3, 27-37 cm; 4, 37-47 cm; 5, 47-57 cm; 6, 57-67 cm; 7, 67-77 cm; 8, 77-78 cm; 9, 87- cm.

Västerstads almlund, ask				Fördelning på dbh-klass (antal träd)								
Kod	Skadenivå	Antal	Procent	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0 % skadad (frisk)	2	10	2								
1	< 10 % skadad	6	29	3		1				2		
2	10-50 % skadad	3	14			1			1		1	
3	> 50 % skadad	5	24		2	1		1				1
4	100 % skadad (död)	5	24	1		3		1				
<b>Totalt antal träd:</b>		<b>21</b>										

### 3.3 Jämförelse av träddata mellan 1987 och 2017

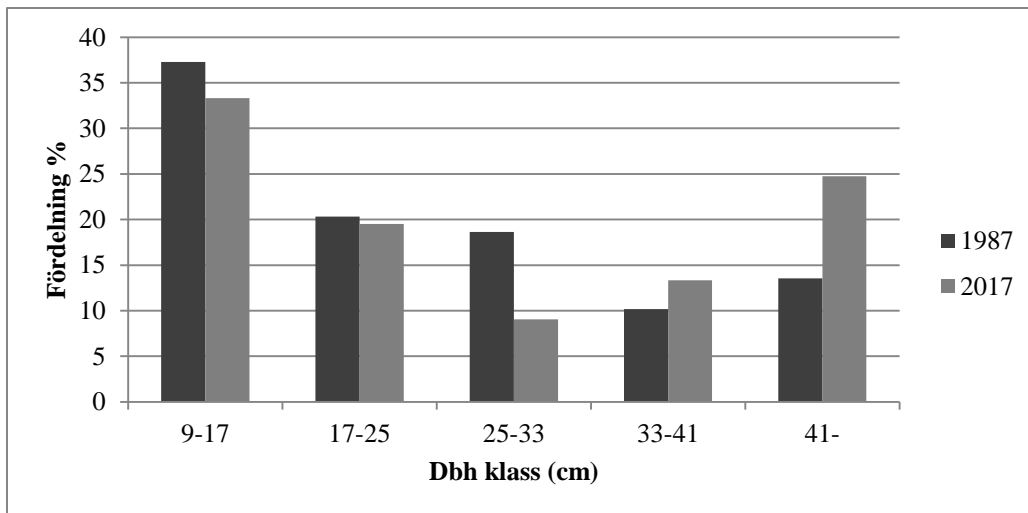
Resultaten från 1987 är en sammanslagning av de båda lundarna. Därför har vissa diagram valts att göras både som en sammanslagning och enskilt för respektive lund. En annan diameterklassfördelning har även valts till denna del för att passa med 1987 års data. De insamlade data för 2017 är från sammanlagt 10 ytor jämfört med tidigare resultat som var från 20 ytor.

#### Fördelning av alla stående träd i lundarna

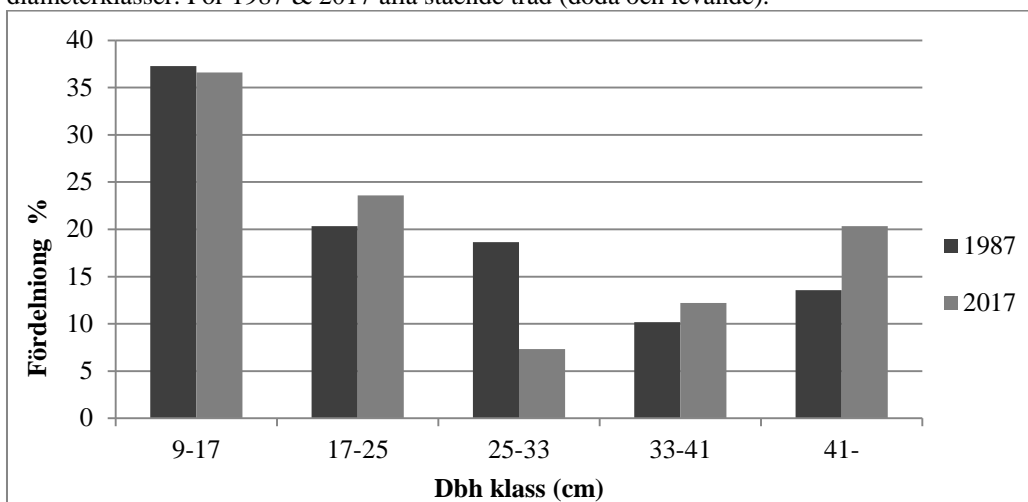
För Dalby lund och Västerstads almlund sammanslaget dominerade år 1987 den minsta diameterklassen (9-17 cm) med 37 % av träden, detsamma gällde år 2017 med 33 %. För levande träd år 2017 hade den minsta (9-17 cm) och grövsta (41-cm) diameterklassen flest träd på 20 % vardera (Figur 7). För 1987 var 33-41 cm den klassen med procentuellt minst antal träd (10 %). För alla träd 2017 var motsvarande klass 25-33 cm med 9 %, för levande träd 2017 var det samma klass med 7 % (Fig. 7). För enbart Dalby lund var fördelningen för 2017 den att flest träd hittas i klass 9-17 cm för alla träd och för levande träd med 36 % respektive 15 %. Minst antal träd hittades i klass 25-33 cm med 7 % för alla träd respektive 4 % för bara levande träd (Fig. 8). Fördelningen av träd i Västerstads almlund år 2017 var så att flest träd noterats i klass 41- cm med 31 % för alla stående träd och 30 % för levande träd. Minst antal träd sett till alla stående träd hittades i klass 25-33 cm med 11 %. För levande träd var klass 25-33 cm och 33-41 cm lika med 10 % vardera (Fig. 9).

#### Den relativa densiteten av arter i de olika diameterklasserna

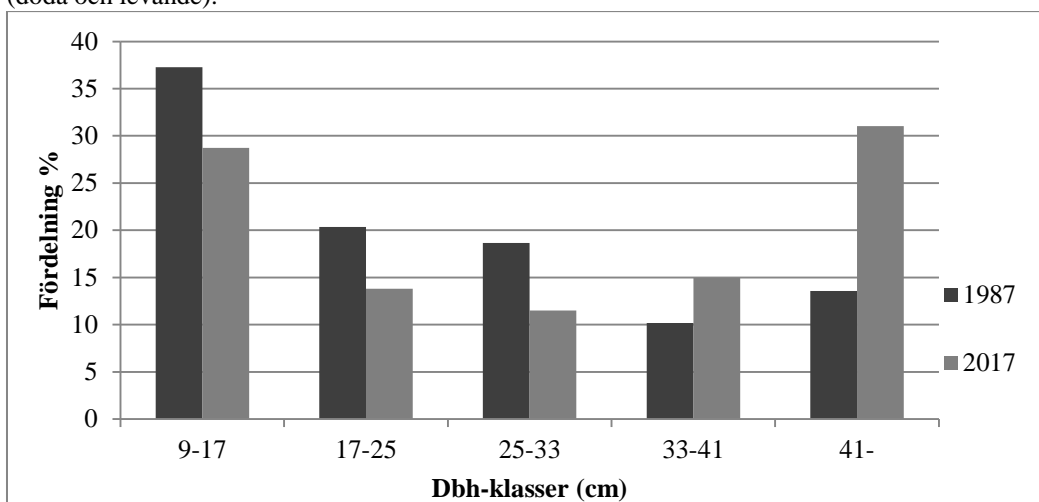
1987 dominerade alm de två lägsta diameterklasserna och ask de tre resterande klasserna (Fig. 10). 2017 är den relativa densiteten i de två lägre klasserna också dominerade av alm, för alla stående träd och för bara levande träd. Dominansen för alm har stigit från 38 % i klass 9-17 till 73 % och från 29 % i klass 17- 35 cm till 76 %. Askens relativa densitet har mellan åren sjunkit i alla fem klasser. Den relativa densiteten av lönn har från 1987 till 2017 ökat i alla klasser. Då bara levande träd studeras är denna relativa ökning av lönn större. Ek har behållit sin relativa densitet i de två grövsta diameterklasserna. Om bara levande träd studeras är den relativa densiteten för ek näst intill densamma mellan åren i dessa två klasser.



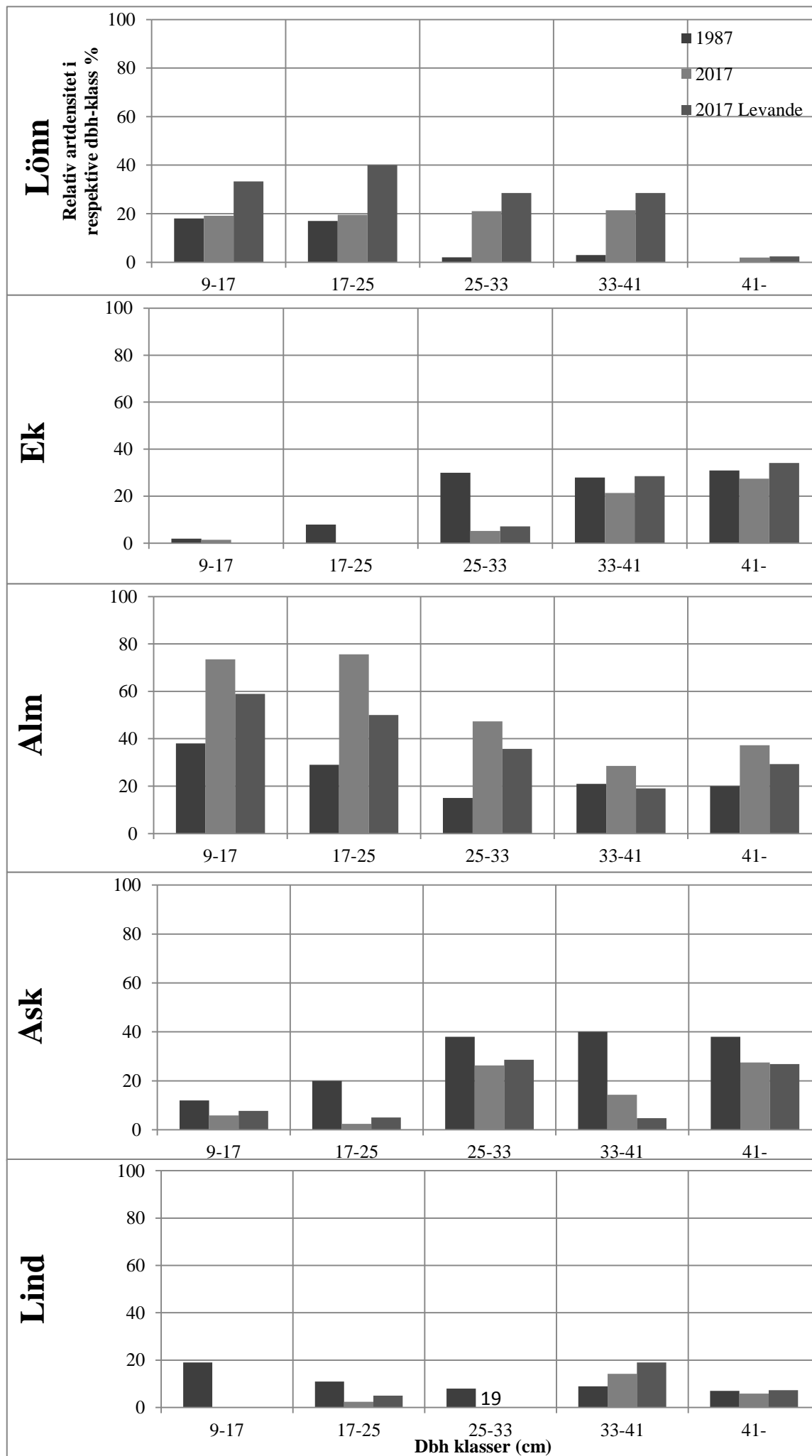
Figur 7. Dalby lund och Västerstads almlund sammanslaget, procentuell fördelning av träd  $\geq 9$  cm i diameterklasser. För 1987 & 2017 alla stående träd (döda och levande).



Figur 8. Dalby lund, procentuell fördelning av träd  $\geq 9$  cm i diameterklasser. För 1987 & 2017 alla stående träd (döda och levande).



Figur 9. Västerstads almlund, procentuell fördelning av träd  $\geq 9$  cm i diameterklasser. För 1987 & 2017 alla stående träd (döda och levande).



Figur 10. Dalby lund och Västerstads almlund sammanlagt. Relativ fördelning av arter inom vardera dbh-klass i % för 1987, 2017 och för enbart levande träd 2017. Diagrammen ska läsas gemensamt uppifrån och ner inom diameterklasserna för 100%. Vid studerandet av figur ska tänkas på att i Västerstads almlund mättes inga lönnar och i Dalby inga lindar.

### 3.4 Vegetationen i Dalby lund och Västerstads almlund

Vid jämförelse mellan lundarna av totala antalet arter i buskskiktet noterades 14 arter i Dalby lund jämfört med 13 arter i Västerstads almlund (Tabell 7). Fläder och lind noterades enbart i Västerstads almlund. I Dalby lund fanns enstaka exemplar av träd och buskarter som inte hittades i Västerstads almlund. Hagtorn var representerad på alla ytor i Västerstads almlund. Antalet arter som noterades i fältskiktet i Dalby lund och Västerstads almlund var 63 respektive 29. På många av ytorna i Västerstad dominerades fältskiktet av skogsbingel (Fig. 11), den noterades på alla tio ytor, medan inga exemplar av arten hittades i Dalby lund. Fältskiktet i Dalby lund var mer varierande men där lönn, vitsippa, gulsippa, svalört och blåsippa noterades på alla ytor (Fig. 11).



Figur 11. Västerstads almlund till vänster, fältskikt med skogsbingel. Dalby lund till höger, fältskikt med bland annat hålnunneört, gulsippa och vitsippa. Foton: Ida Hansson.

Tabell 7. Dalby lund och Västerstads almlund, de vanligaste arterna i buskskiktet och fältskiktet. Medeltäckning av arten i procent och frekvensen. Totalt antal arter som räknats i skiktet och ett medel på skiktets totala täckning i procent (utifrån en skattning i fält av skiktets täckning). Från totalt 10 provytor i varje lund (endast från nio ytor i Dalby under vårinventeringen).

	Medeltäckning %		Frekvens	
	Dalby lund	Västerstads almlund	Dalby lund	Västerstads almlund
<b>BUSKSKIKTET</b>				
<i>Acer platanoides</i>	0,0	0,6	10	40
<i>Corylus avellana</i>	20,9	11,2	80	70
<i>Crataegus spec.</i>	3,8	14,2	80	100
<i>Fraxinus excelsior</i>	4,7	2,5	80	60
<i>Lonicera xylosteum</i>	1,2	0,1	40	10
<i>Sambucus nigra</i>	0,0	3,9	0	70
<i>Tilia cordata</i>	0,0	3,9	0	50
<i>Ulmus glabra</i>	2,0	1,5	80	10
<i>Ulmus minor</i>	1,9	5,2	30	60
<b>Antal arter</b>	<b>14</b>	<b>13</b>		
<b>Total täckning %</b>	<b>37,0</b>	<b>45,0</b>		
<b>FÄLTSKIKTET</b>				
<i>Acer platanoides</i>	6,4	0,1	100	40
<i>Alliaria petiolata</i>	1,5	7,8	10	60
<i>Allium oleraceum</i>	6,3	5,3	90	90
<i>Anemone nemorosa</i>	26,4	4,3	100	80
<i>Anemone ranunculoides</i>	14,5	7,3	100	90
<i>Campanula latifolia</i>	0,2	<0,1	50	10
<i>Convallaria majalis</i>	3,6	0	40	0
<i>Corydalis cava</i>	9,6	0	56	0
<i>Crataegus spec.</i>	0,1	<0,1	50	40
<i>Dryopteris filix-mas</i>	0,1	<0,1	40	10
<i>Elymus caninus</i>	3,4	0	40	0
<i>Ficaria verna</i>	39,5	14,9	100	90
<i>Filipendula ulmaria</i>	1,6	1,6	50	50
<i>Fraxinus excelsior</i>	6,5	1,9	90	80
<i>Gagea lutea</i>	2	0	56	0
<i>Gagea minima</i>	5,9	0	60	0
<i>Galium aparine</i>	5,3	0	50	0
<i>Geum rivale</i>	38,3	<0,1	70	10
<i>Geum urbanum</i>	18,3	0,5	50	70
<i>Hepatica nobilis</i>	25,4	0,3	100	10
<i>Melica uniflora</i>	15,9	0	60	0
<i>Mercurialis perennis</i>	0	45,3	0	100
<i>Paris quadrifolia</i>	0,4	0	50	0
<i>Poa nemoralis</i>	1,0	0	70	0
<i>Polygonatum multiflorum</i>	0,7	0	40	0

<i>Quercus robur</i>	0,1	<0,1	50	30
<i>Ranunculus auricomus</i>	3,3	0,7	67	40
<i>Rubus spec.</i>	9,4	0,6	40	40
<i>Taraxacum officinale</i>	<0,1	0,1	20	40
<i>Ulmus glabra</i>	0,2	0	40	0
<i>Urtica dioica</i>	0,7	0,4	40	30
<i>Viola mirabilis</i>	1,0	0	60	0
<b>Antal arter:</b>	<b>63</b>	<b>29</b>		
<b>Total täckning %</b>	<b>86,5</b>	<b>72</b>		
<b>Trädskikt 1 total täckning %</b>	<b>31</b>	<b>35</b>		
<b>Trädskikt 2 total täckning %</b>	<b>44</b>	<b>32</b>		
<b>Bottenskiktet total täckning %</b>	<b>0,9</b>	<b>42</b>		

### 3.5 Jämförelse av vegetationen mellan 1987 och 2017

Inga signifikanta skillnader kunde urskiljas för indikatorvärdena, ljus, hävd och störning, för fältskiktet mellan 1987 och 2017/2018 (Tabell 8). Störst skillnad gick att urskilja för störning i Dalby lund med ett p-värde på 0,07.

Tabell 8. Medelvärde för indikatorvärdena, ljus, hävd och störning i fältskiktet för Dalby lund och Västerstads almlund för år 1987 och 2017/2018 samt skillnadens signifikans. Från 6 provtytor i Dalby lund och 4 provtytor i Västerstads almlund.

	Dalby lund			Västerstads almlund		
	Ljus	Hävd	Störning	Ljus	Hävd	Störning
1987	4,9	2,8	2,7	4,9	2,9	2,8
2017/2018	4,7	2,8	2,5	4,6	2,9	2,6
P-värde	0,22	0,97	0,07	0,38	0,95	0,36

I Dalby lund var skillnaden i medelantalet sommararter i fältskiktet på en provyta 6 arter, från 22 arter 1987 till 16 arter 2017, denna skillnad har ett p-värde på 0,04 (Tabell 9). I Västerstads almlund var skillnaden mellan åren för sommararter i fältskiktet en minskning med 6 arter/yta och med ett p-värde på 0,007. Vårarterna hade minskat från 8 till 6 i Dalby lund och från 6 till 3 i Västerstads almlund, p-värdena var 0,003 respektive 0,04. Då totala artantalet studeras har det skett en ökning från 7 till 10 arter i buskskiktet i Dalby (Tabell 10) och i Västerstad en minskning från 10 till 7 arter (Tabell 11). För fältskiktet har en minskning mellan åren av antal arter skett för båda lundarna, i Dalby från 54 till 51 och i Västerstads almlund från 34 till 18. De två almarterna har minskat i båda lundarna i busk-och fältskiktet. Generellt har de flesta arterna i Dalby lund minskat i fältskiktet med en skillnad med några få procentenheter. Däremot kan en större ökning av vissa arter ses som t.ex. blåsippa (*Hepatica nobilis*) (24 % - enheter), nejlikrot (*Geum urbanum*) (21 % - enheter), lundslok (*Melica uniflora*) (19 % - enheter), och stinknäva (*Geranium robertianum*) (9 % - enheter) (Tabell 10). I Västerstads almlund har många arter minskat och framförallt vårarterna gulsippa (*Anemone ranunculoides*) (-30 % - enheter), svalört (*Ficaria verna*) (-30 % - enheter), vitsippa (*Anemone nemorosa*) (-19 % - enheter) och majsmörblomma (*Ranunculus auricomus*) (-15 % - enheter). Även här finns en ökning av vissa arter som skogsbingel (31 % - enheter) och löktrav (*Alliaria petiolata*) (11 % - enheter) (Tabell 11).



Tabell 9. Medelantal sommar- och vårarter provytorna. För buskskiktet (B) och fältskiktet (F) för 1987 och 2017/2018 samt signifikansen. Från sex provytor i Dalby lund och fyra provytor i Västerstads almlund.

	Dalby lund			Västerstads almlund		
	B	F sommararter	F vårarter	B	F sommararter	F vårarter
1987	4	22	8	5	13	6
2017/2018	4	16	6	4	7	3
P-värde	1	0,04	0,003	0,661	0,007	0,04

Tabell 10. Dalby lund. Skillnad i täckning i procent för arter i busk- och fältskiktet och skillnad i frekvens mellan 1987 och 2017/18. Från sex provytor.

	Medel täckning %		Skillnad	Frekvens	
	1987	2017		1987	2017
<b>Buskskiktet</b>					
<i>Acer platanoides</i>	5,6	<0,1	-5,6	83	17
<i>Corylus avellana</i>	11,8	13,0	1,3	67	67
<i>Crataegus spec.</i>	2,2	3,5	1,4	100	67
<i>Fraxinus excelsior</i>	0	1,1	1,1	0	67
<i>Ulmus glabra</i>	6,1	3,3	-2,8	83	100
<i>Ulmus minor</i>	6,0	2,5	-3,5	67	17
<b>Totalt antal arter:</b>	<b>7</b>	<b>10</b>			
<b>Fältskiktet</b>					
<i>Acer platanoides</i>	13,0	9,0	-4,0	100	100
<i>Allium oleraceum</i>	11,0	9,8	-1,2	100	83
<i>Allium scorodoprasum</i>	5,1	0	-5,1	50	0
<i>Anemone nemorosa</i>	30,0	34,2	4,2	100	100
<i>Anemone ranunculoides</i>	18,5	18,8	0,3	100	100
<i>Anthriscus sylvestris</i>	3,1	0,5	-2,6	83	17
<i>Campanula latifolia</i>	10,1	0,3	-9,8	83	67
<i>Campanula trachelium</i>	0,1	0	-0,1	50	0
<i>Corydalis cava</i>	5,0	13,9	8,9	33	67
<i>Crataegus spec.</i>	0,2	0,1	-0,1	83	67
<i>Elymus caninus</i>	0,2	3,1	2,9	33	50
<i>Euonymus europaeus</i>	0,3	0,1	-0,2	100	17
<i>Ficaria verna</i>	37,9	42,5	4,6	100	100
<i>Fraxinus excelsior</i>	8,6	7,7	-0,9	100	83
<i>Galium aparine</i>	3,6	9,3	5,7	100	67
<i>Geranium robertianum</i>	0,0	8,8	8,8	0	50
<i>Geum rivale</i>	28,0	20,1	-7,9	100	67
<i>Geum urbanum</i>	6,1	27,5	21,4	100	50
<i>Hepatica nobilis</i>	8,0	32,3	24,3	83	100
<i>Melica uniflora</i>	4,0	23,4	19,4	83	67
<i>Neottia ovata</i>	0,8	0	-0,8	83	0
<i>Paris quadrifolia</i>	10,6	0,1	-10,5	100	50
<i>Poa nemoralis</i>	0,6	1,1	0,5	83	50
<i>Polygonatum multiflorum</i>	8,9	1,0	-7,9	67	33

<i>Ranunculus auricomus</i>	15,0	1,5	-13,5	100	50
<i>Ulmus glabra</i>	3,1	0,3	-2,8	50	67
<i>Ulmus minor</i>	3,6	2,5	-1,1	100	17
<i>Viola mirabilis</i>	6,1	1,0	-5,1	83	50
<b>Totalt antal arter:</b>	<b>54</b>	<b>5</b>			

\* Arterna var svåra att skilja i vissa fall, *Geum urbanum* överskattades medan *Geum rivale* underskattades antagligen.

Tabell 11. Västerstads almlund. Skillnad i täckning i procent för arter i busk- och fältskiktet och skillnad i frekvens mellan 1987 och 2017/18. Från fyra provvitor.

	Medel täckning %		Skillnad	Frekvens	
	1987	2017		1987	2017
<b>Buskskiktet</b>					
<i>Acer platanoides</i>	0,3	<0,1	-0,2	50	25
<i>Corylus avellana</i>	0,9	3,9	3,0	50	50
<i>Crataegus spec.</i>	8,3	1,6	-6,7	75	100
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,2	4,5	4,4	50	50
<i>Sambucus nigra</i>	0,2	5,3	5,1	50	75
<i>Tilia cordata</i>	0,1	0,8	0,7	50	25
<i>Ulmus minor</i>	38,1	12,0	-26,1	100	100
<b>Totalt antal arter:</b>	<b>10,0</b>	<b>7,0</b>			
<b>Fältskiktet</b>					
<i>Acer platanoides</i>	0,1	0,1	0,0	50	50
<i>Alliaria petiolata</i>	3,8	15,0	11,2	75	100
<i>Allium oleraceum</i>	11,3	7,8	-3,5	75	100
<i>Anemone nemorosa</i>	20,3	0,8	-19,5	100	50
<i>Anemone ranunculoides</i>	31,9	1,6	-30,3	100	75
<i>Crataegus spec.</i>	0,1	0,1	-0,1	100	50
<i>Ficaria verna</i>	56,9	26,3	-30,6	100	100
<i>Filipendula ulmaria</i>	7,5	0,2	-7,4	75	50
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,3	0,8	0,5	100	50
<i>Geum rivale</i>	7,5	0,1	-7,4	75	25
<i>Geum urbanum</i>	4,8	0,8	-4,0	100	50
<i>Lapsana communis</i>	0,1	0	-0,1	50	0
<i>Mercurialis perennis</i>	50,6	81,3	30,6	100	100
<i>Neottia ovata</i>	3,9	0	-3,9	50	0
<i>Ranunculus auricomus</i>	17,6	1,7	-16,0	100	100
<i>Ranunculus repens</i>	0	3,9	3,9	0	50
<i>Rubus caesius</i>	0,4	0	-0,4	75	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0,3	0,1	-0,2	100	25
<i>Ulmus minor</i>	1,0	0	-1,0	100	0
<i>Urtica dioica</i>	<0,1	0,3	0,2	25	50
<b>Totalt antal arter:</b>	<b>34</b>	<b>18</b>			

## 4. DISKUSSION

### Diameterutvecklingen

Då majoriteten av de almar och askar som dött fortfarande står upp så kunde diameterutvecklingen studeras även för tiden före sjukdomsangreppen. I båda lundarna hittas flest träd i den lägsta diameterklassen (7-17 cm) medan antalet avtar uppåt i klasserna, likt en omvänd j-kurva. Mönstret är tydligt för alm i båda lundarna och för lönn i Dalby lund. Detta mönster är typiskt för naturliga skogar som inte har en större påverkan utifrån (Diekmann, 1994; Bernadzki m.fl., 1998). Några ekar noterades i de grövre klasserna. Grova träd där arten inte har någon föryngring idag kan antas vara en pionjärart eller som i detta fall en relik från tiden då skogarna var mer öppna (Diekmann, 1994; Bernadzki m.fl., 1998). Då Diekmann 1987 inventerade lundarna hade de flesta arter förutom t.ex. ek en diameterfördelning likt en j-kurva, mönstret har alltså inte ändrats nämnvärt på 30 år. Men tydligt är att antalet grova träd (dbh > 33 cm) har ökat i båda lundarna sedan 1987. De grövsta träden noterades i Västerstads almlund; det var alm och ask i diameterklass 77-87 cm samt ask > 87 cm. Inga så grova träd mättes in i Dalby lund men där kan fler grova träd redan ha fallit. De klenare träden har under samma period minskat i båda lundarna. En liknande utveckling med en ökning av andelen grova och riktigt grova träd samtidigt som de klenare minskar har konstaterats i andra studier i skogar som har utvecklats fritt under en längre period (Bernadzki m.fl., 1998; Brunet m.fl., 2014). En stor andel av de stående almarna och askarna i Dalby lund och Västerstads almlund är nu sjuka eller döda och lär falla inom en snar framtid. Detta gör att strukturen och diameterfördelningen kommer att förändras i lundarna då de flesta riktigt grova träden försvinner.

### Sjukdomsläget

Resultaten visade tydligt att Dalby lund och Västerstads almlund är kraftigt påverkade av almsjuka och askskottssjuka. Av almarna i Dalby lund var majoriteten döda (83 %) medan i Västerstads almlund var endast ett fåtal döda (9 %) men andelen skadade var betydligt större (60 %). Troligen har Dalby lund drabbats av almsjukan tidigare än Västerstads almlund vilket kan bero på skogarnas geografiska placering. Västerstads almlund ligger mer avskilt från annan almskog och almsplintborrharna kan ha haft svårare att sprida sig dit. En annan förklaring kan vara att almsplintborrharna har spridit sig från norr till söder och därför angreps Dalby lund först. Av alla noterade almar i Dalby lund fanns endast ett friskt träd medan i Västerstads almlund fanns 18 friska träd. Detta styrker teorin om att Västerstads almlund drabbats senare av almsjuka. Jämförs de öländska lundarna med andra almdominerade skogar så är utvecklingen liknande. Ett exempel är Dalby Söderskog i Skåne som drabbades av almsjuka 1988, 23 år senare var populationen av alm kraftigt reducerad där endast 19 % av almpopulationen var helt frisk och majoriteten av almarna hittades då i buskskiktet (Bukina, 2012; Brunet m.fl., 2014). Ett annat exempel är almarna i Vårdsätra naturpark, Uppland, dit almsjukan nådde omkring år 2000. Alm gick från att ha varit det dominerande trädslaget innan 2000 till att 2013 endast finnas kvar som små träd och buskar (Hytteborn m. fl., 2017). Lundarna på Öland ligger efter de i Skåne och Uppland när det kommer till hur länge almsjukan haft fäste. Samma kraftiga nedgång av alm är att vänta i lundarna på Öland då det inte finns några studier som tyder på att träden klarar angreppen.

Majoriteten av askarna i Dalby lund och Västerstads almlund hade en mer eller mindre skadad krona och endast få individer var helt friska (10 %). Det är ingen större skillnad mellan lundarna för hur långt sjukdomen kommit. Eftersom askskottssjuka sprids med vinden får lundarnas placering i landskapet mindre betydelse jämfört med almsjukan. Att jämföra

sjukdomsförloppet med fastlandet är svårt då Öland drabbats av askskottsjuka ungefär samtidigt som av almsjukan. I andra alm-askdominerade skogar har det i luckorna efter alm skett en markant ökning av askplantor (Kempe, 2012; Brunet m.fl., 2014). Detta plantuppslag kommer antagligen inte bli lika kraftigt i de öländska lundarna. Insamlade data visade endast på en liten ökning av ask i fält- och buskskiktet. Då ska dock tilläggas att majoriteten av de döda almarna och askarna stod upp vid inventeringstillfället och effekten av ökat ljusinsläpp bör inte ha blivit så stor än. I infekterade skogar är mortaliteten hög för askplantor, i Dalby Söderskog var endast 5 % av askplantorna friska 2016 (Dietrich, 2016). Detta talar starkt emot att de askar som gror i luckorna kommer att nå hög ålder i Dalby lund och Västerstads almlund. Vid inventeringstillfället 2017 observerades dock inga sjuka askplantor.

### Artsammansättningen

#### *Fältskiktet*

För de indikatorvärden som användes för att studera förändringar i artsammansättningen i fältskiktet fanns inga större skillnader mellan åren. Störst skillnad var indikatorn för störning i Dalby lund, där den minskat. Minskning i indikatorvärdet kan tyda på att arterna nu är mindre störningsberoende och kan spegla ett stabilare förhållande i lunden utan mänsklig påverkan de senaste 30 åren. Enligt hypoteserna skulle ett ökat ljusinsläpp på grund av fallna träd gynna ljuskrävande arter samtidigt som skuggtåliga skulle minska. Detta kunde inte styrkas med hjälp av indikatorvärdena. Men i och med att lundarna drabbades sent av almsjuka och askskottssjuka och att det först någon gång runt 2015 började dö träd i en större skala så är det antagligen för tidigt för att få en effekt av ökad ljusinstrålning i fältskiktet. Därför kan de två hypoteserna om effekterna av ett ökat ljusinsläpp ännu inte bekräftas men en förändring av vegetationen i fältskiktet har ändå skett sedan 1987. Medelantalet arter per provyta för sommar- och vårarter har minskat i båda lundarna och för vårarter i Dalby lund är minskningen signifikant ( $p=0,003$ ). Många boreo-nemoral skogar har under senaste tiden vuxit igen med alm och lönn i trädskiktet, vilket leder till att typiska skogsarter gynnas och öppenmarks-arter minskar (Diekmann, 1994; von Oheimb & Brunet, 2007). Täckningen av skogsbingel som är en typisk skogsart har ökat med 30 procentenheter i Västerstads almlund. Detta tyder på att arten har fortsatt att breda ut sig trots att förändringen i ljusindikatorn inte visar någon större skillnad. Gulsippa och svalört är två arter som har minskat kraftigt i Västerstads almlund, runt 30 procentenheter vardera, detta skulle kunna bero på en ökad konkurrens från skogsbingel.

#### *Buskskiktet*

I buskskiktet har inga större förändringar i frekvens och täckning av arter skett och det har troligtvis att göra med att under dessa 30 år har förutsättningarna varit likartade. För två arter som är ganska ljuskrävande, hassel och hagtorn, är förändringen liten. Diekmann (1994) förutspådde att när skogen sluter sig kommer buskar antagligen att minska i täckning, denna utveckling kan alltså inte bekräftas i min studie. Det fanns inte heller något som tyder på en förändring i täckning av buskarna på grund av de nya förutsättningarna med ett ökat ljusinsläpp.

### Lundarna framöver

#### *Fältskiktet*

Vegetationen kommer inom de närmaste åren antagligen att ändras ordentligt i lundarna liksom utveckling som har observerats i andra alm- och askdominerade skogar. Troligen kommer almarna på Öland försvinna helt från trädskiktet och öka i busk- och fältskiktet liksom utvecklingen i andra infekterade skogar (Brunet m.fl., 2014; Hytteborn m.fl., 2017). Det är svårare att säga något om ask då dessa kan överleva men tydligt är att plantor drabbas hårt av

sjukdomen. Istället kan andra arter komma att få en större betydelse i skogarna. I trädskikten är lönn ett av de trädslag som kommer att gynnas av att få mer utrymme. I Dalby lund kommer lönn dominera de lägre diameterklasserna då askar och de sista almarna dött. Det är i likhet med en studie av Hytteborn m.fl. (2017) där lönn ökat något de senaste åren och enligt projektioner förväntas bli dominerande i framtiden. I Västerstads almlund finns inte detta tydliga mönster med lönn som ökar i lägre diameterklasser. Till skillnad från Dalby lund som har haft en större trädslagsblandning så har alm varit dominerande i Västerstads almlund. Men det finns en del lönn som förmodligen kommer att få mer plats framöver. Ek och buskar är arter som gynnas av ett större ljusinsläpp och därför nu får chansen att öka (Diekmann, 1994; Götmark, 2007). I Vårdsätra naturpark har hassel ökat signifikant i buskskiktet till följd av att luckor bildats (Kempe, 2012). Då hassel förekommer i både Dalby lund och Västerstads almlund är det troligt att den kommer att öka i buskskiktet, andra arter som kan förväntas öka är hagtorn och fläder. Möjligheten finns att ek kommer att kunna föryngras sig och öka i antal för första gången på länge precis som i Dalby Söderskog (Brunet m.fl., 2014; Finnström, 2016). Det kan bli följderna av de stora luckor som har bildats då ask och alm dött och mer ljus har kunnat nå marken och skapat förutsättningar för att ekplantor ska överleva (Götmark, 2007, Annighöfer m.fl. 2015). Götmark (2007) visar tydligt på ljusets effekt på plantors överlevnad där de plantorna med en ökad ljusinstrålning har en signifikant högre överlevnad. De stora luckor som kommer att bildas i både Dalby lund och Västerstads almlund kommer alltså öka möjligheten för ekplantors överlevnad, även om andra faktorer som viltbete och konkurrerande markvegetation också kan påverka ekplantors överlevnad, om än i mindre utsträckning (Götmark, 2007, Annighöfer m.fl. 2015). Ett annat trädslag som med rätt förutsättningar skulle kunna sprida sig i Västerstads almlund är lind. I Dalby lund hittades inga lindar så det är inte lika troligt med denna utveckling där.

### *Trädskiktet*

I det nuvarande trädskiktet finns en del grova ekar och lindar vilka kommer att utgöra en stor del av trädskiktet framöver. Det finns studier som tyder på att ett fåtal askar klarar att återhämta sig efter ett angrepp (Mc Kinney m.fl., 2012; Lobo m.fl., 2014). Möjligheten finns alltså att några askar kommer att överleva angreppet och vara en del av trädskiktet även i framtiden. Detta skulle resultera i att trädskiktet i Dalby lund kommer utgöras främst av lönn i de lägre diameterklasserna och ek i de grövre. I Västerstads almlund kommer möjligen lönn att ta mer plats i de lägre klasserna medan de grövre kommer utgöras av ek, lind och eventuellt enstaka askar. Lundarna kommer delvis att utvecklas olika då de skiljer sig en hel del i artsammansättning och hur länge de varit drabbade av sjukdomarna. Även inom lundarna varierar vegetationen. Ett exempel är Dalby lunds nordostligaste del som idag består mest av ek och hassel i träd- och buskskikt, i denna del lär det inte ske några större förändringar framöver. Ek är en art som i båda lundarna kommer gynnas av den minskade konkurrens på ljus och utrymme som skapas då alm och ask dör (Drobyshev m.fl., 2008). Därmed kommer även arter knutna till ek att gynnas (Nordén m.fl., 2012). Det skapas kanske förutsättningar för en ny generation ekar då de gamla träden överlever längre och har möjlighet att producera ekollon. Men sett över hela lundarna kommer trädskiktet att bli mycket glesare och stora områden utan större träd kommer att bli vanliga.

### *Skötsel*

Till en början kan det bästa vara att inte ha någon aktiv skötsel, utan att följa hur kvarvarande träd klarar friställningen och kanske på sikt röja för att gynna ek och lind. Buskar kommer att öka och även för dessa lär det bästa vara att inte ha någon aktiv skötsel. Det finns ingen känd metod för att sköta vegetationen i fältskiktet, men för specialiserade lundväxter är det bra att buskar och snår blir vanligare. Att ha bete i näringsrika lundar är inget alternativ då många av

de specialiserade skogsväxterna är beteskänsliga (Brunet, 1992). Eventuella ekplantor kan gynnas genom att röja så att mycket ljus hela tiden når plantorna. Ekplantor är känsliga för konkurrens från annan vegetation och andra trädararter så även då kan det vara bra att röja bort andra arter om ek ska gynnas (Annighöfer m.fl., 2015). Viktigt att tänka på är att det är ett högt betetryck på ek så en del snår och buskar kan skydda ekplantorna.

### Sjukdomar globalt

Den utveckling som skett i de öländska lundarna då nyckelarter drabbas av sjukdomar och ekosystem som förändras sker på många håll i världen idag t.ex. östlig hemlock (*Tsuga canadensis*) och amerikansk kastanj (*Castanea dentata*) båda i Nordamerika. Även om de drabbade trädararterna inte helt dör ut så förlorar de ofta sin betydelse i ekosystemen (Ellison m.fl., 2005). Almar och askar över hela världen drabbas av almsjuka respektive askskottsjuka och smaragdgrön asksmalpraktbagge (*Agrilus planipennis*). Almarna är arter som kommer att finnas kvar men förlora en stor del av sin nuvarande betydelse i skogarnas ekosystem. Askskottsjuka drabbar däremot askar i alla åldrar och askarter riskerar därför att försvinna helt. De askar som överlever angrepp av askskottsjuka kommer istället att dö om smaragdgrön asksmalpraktbagge når skogarna. Askpraktbaggen härstammar från Ostasien och har troligen spritt sig runt om i världen med hjälp av den globala handeln. Sannolikheten att smaragdgrön asksmalpraktbagge når skogar i Europa är stor, fynd har gjorts i Moskva och skalbaggens spridningsförmåga är stor vilket har setts i Nordamerika (Anon., 2011). Alla de arter som är beroende av ask kommer då få svårt att överleva (Pautasso m.fl., 2013). Dock finns en konflikt om hur andra arter påverkas av att ask försvinner. Heilmann-Clausen m.fl. (2013) skriver i en replik till Pautasso m.fl. (2013) att de flesta arter direkt knutna till ask kan leva på andra träd. De hävdar också att det i gläntorna av de döda askarna skapas nya livsmiljöer som länge varit försvunna i den moderna skogen. Dessa gläntor kan då i sig bidra till ökad biologisk mångfald och skulle alltså kunna motverka den artförlust som uppstår då askar och askberoende arter dör.

Globaliseringen är den huvudsakliga anledningen till den utveckling vi ser idag där viktiga trädararter drabbas av sjukdomar och förlorar sin funktion eller försvinner helt. Men klimatförändringen och annan mänsklig påverkan, t.ex. brukandet av skogen, hjälper till att skynda på utvecklingen (Ellison m.fl., 2005). Det finns inget som tyder på att denna typ av spridning av sjukdomar kommer att minska utan detta är processer som är mycket svåra att hejda med den stadigt ökande världshandeln. Trädararter kommer att drabbas och alla de arter som är beroende av dessa träd.

### Felkällor

Vid inventeringarna 2017/18 skulle ytorna i så stor utsträckning som möjligt överlappa med de Diekmann inventerade 1987. Men då dessa endast ritats ut på karta 1987 är risken stor att de bara till liten del är överlappande eller i värsta fall inte alls överlappande. Detta kan ha inverkan på vilka arter som hittats och deras täckningsgrad. Det bör ändå inte ha haft så stor betydelse tror jag då provytorna hamnade i ungefär samma område som tidigare och då är skillnaden i vegetationen inte så stor. Inventeringstidpunkten på året kan också ha påverkat en del, sommararter hade vid sommarinventeringen delvis vissnat och på vårinventeringen hade vissa vårarter inte hunnit komma upp ännu, t.ex. vissa orkidéer som antecknades 1987. Men för de vanligare arterna tror jag inte att det hade så stor betydelse då täckningen någorlunda gick att skatta även om arterna delvis vissnat. För några liknande arter där endast blad fanns blandades dessa antagligen ihop i viss utsträckning vilket också kan ha påverkat täckningsgraden för dessa arter. Vid vårinventeringen hittades inte provyta 1 i Dalby lund då flera större askar hade ramlat och platsen var omöjlig att inventera.

## 4.1 Slutsatser

Utvecklingen i de två öländska lundarna har under 30 år inneburit att många träd har blivit grövre samtidigt som det skett en liten minskning av andelen träd i de lägre diameterklasserna. Träden i lundarna har följt en liknande diameterutveckling som andra skyddade skogar som har fått utvecklas fritt sedan tidigare markanvändning övergivits.

Dalby lund och Västerstads almlund är idag hårt drabbade av almsjuka och askskottsjuka. I jämförelse med andra skogar i Sverige drabbades dessa lundar sent av almsjuka. Det askuppslag som setts i de andra skogarna lär bli mycket svagare i de öländska lundarna eftersom lundarna drabbades av almsjuka och askskottsjuka ungefär samtidigt. Det skulle kunna ge bättre förutsättning för andra arter som lönn, ek och lind att etablera sig snabbare.

Inga större förändringar kunde konstateras i buskskiktet. Däremot har vegetationen i fältskiktet blivit artfattigare under 30 år, troligtvis beroende på en minskad ljusinstrålning och ökad konkurrens från skuggtåliga arter. Inga förändringar i vegetationen kunde ännu konstateras till följd av trädskjutningarna och de luckorna som skapats och det ökade ljusinsläppet.

Under de kommande åren kommer förmodligen stora förändringar kunna ses i lundarnas busk- och fältskikt då stora delar av trädskiktet försvinner vilket kommer att ändra förutsättningarna för vegetationen under lång tid framöver.

## REFERENSER

- Annighöfer, P., Beckschäfer, P., Vor, T. & Ammer, C. 2015. Regeneration patterns of European oak species (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Quercus robur* L.) in dependence of environment and neighborhood. PLoS ONE 10(8):e0134935.
- Anon. 1992. Skötselplan för naturreservatet Dalby lund. Länsstyrelsen Kalmar län.
- Anon. 2005. Skötselplan för naturreservatet Västerstads almlund. Länsstyrelsen Kalmar län.
- Anon. 2011. *Agrilus planipennis* angriper ask. Jordbruksverket. Jönköping.
- Bengtsson, V. & Finsberg, C. 2012. Askskottssjuka- ett nytt hot mot våra skyddsvärda träd. Länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Bengtsson, S.B.K. 2013. Dieback of *Fraxinus excelsior*. Doktorsavhandling. Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap, Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi. Uppsala.
- Bernadzki, E., Bolibok, L., Brzeziecki, B., Zajaczkowski, J. & Zybura, H. 1998. Compositional dynamics of natural forests in the Bialowieza National Park, northeastern Poland. Journal of Vegetation Science 9, 229-238.
- Brasier, C.M. 1991. *Ophiostoma novo-ulmi* sp. nov., causative agent of current Dutch elm disease pandemics. Mycopathologia 115, 151-161
- Brunet, J. 1992. Betespåverkan i fältskiktet i en skånsk ekblandskog. Svensk Botanisk Tidskrift 86, 347-353
- Brunet, J., Bukina, Y., Hedwall, P-O., Holmström, E. & von Oheimb, G. 2014. Pathogen induced disturbance and succession in temperate forests: Evidence from a 100- year dataset in southern Sweden. Basic and Applied Ecology 15, 114–121.
- Bukina, Y. 2012. Long-term succession and loss of foundation species in a temperate broadleaved forest in southern Sweden. Masteruppsats nr. 194, Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.
- Diekmann, M. 1994. Deciduous forest vegetation in Boreo-nemoral Scandinavia. Acta Phytogeographica Suecica 80.
- Dietrich, M. 2016. The impact of ash dieback on ash regeneration in the forest reserve Dalby Söderskog. Masteruppsats nr. 250, Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.
- Drobyshev, I., Niklasson, M., Linderson, H., Sonesson, K., Karlsson, M., Nilsson, S. G. & Lanner, J. 2008. Lifespan and mortality of old oaks – combining empirical and modelling approaches to support their management in Southern Sweden. Annals of forest Science 65, 401.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulißen, D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa (Indicator values of plant species in Central Europe). Scripta Geobotanica 18, 1–248.
- Ellison, A.M., Bank, M.S., Clinton, B.D., Colburn, E.A., Elliott, K., Ford, C.R., m.fl. 2005. Loss of foundation species: Consequences for the structure and dynamics of forested ecosystems. Frontiers in Ecology and the Environment 3, 479–486.
- Emborg, J. 1997. Understory light conditions and regeneration with respect to the structural dynamics of a near-natural temperate deciduous forest in Denmark. Forest Ecology and Management 106, 83-95.
- Finnström, O. 2016. Regeneration dynamics of pedunculate oak in natural temperate forests: a case from southern Sweden. Masteruppsats nr. 251, Inst. f. sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.
- Gråberg, M. 2006. Holländsk almsjuka. Jordbruksinformation 2. Jordbruksverket, Jönköping.



- Götmark, F. 2007. Careful partial harvesting in conservation stands and retention of large oaks favour oak regeneration. *Biological Conservation* 140, 349 – 358.
- Hansson, M. & Fogelfors, H. 2000. Management of a semi-natural grassland; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden. *Journal of Vegetation Science* 11, 31-38.
- Heilmann-Clausen, J., Bruun, H.H. & Ejrnaes, R. 2013. Letter to the Editor- Dieback of European ash – sheer misery or an overlooked opportunity? *Biological Conservation* 167, 450-451.
- Hytteborn, H., Svensson, B. M., Kempe, K., Press, A. & Rydin, H. 2017. Century-long tree population dynamics in a deciduous forest stand in central Sweden. *Journal of Vegetation Science* 28, 1057-1069.
- Kempe, K. 2012. Vedväxternas förändring i fält- och buskskiktet i Vårdsätra naturpark mellan 1976 och 2012. Kandidatuppsats, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Lindbladh, M. & Bradshaw, R. 1998. The origin of present forest composition and pattern in southern Sweden. *Journal of Biogeography* 25, 463-477.
- Lindbladh, M. & Foster, D.R. 2010. Dynamics of long-lived foundation species: The history of *Quercus* in southern Scandinavia. *Journal of Ecology* 98(6), 1330-1345.
- Lobo, A., Hansen, J.K., McKinney, L.V., Nielsen, L.R. & Kjær, E.D. 2014. Genetic variation in dieback resistance: growth and survival of *Fraxinus excelsior* under the influence of *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(6), 519-526.
- Malmer, N., Lindgren, L. & Persson, S. 1978. Vegetational succession in a south Swedish deciduous wood. *Vegetatio* 36(1), 17-29.
- McKinney, L.V., Thomsen, I.M., Kjær, E.D. & Nielsen L. R. 2011. Genetic resistance to *Hymenoscyphus pseudoalbidus* limits fungal growth and symptom occurrence in *Fraxinus excelsior*. *Forest Pathology* 42, 69-74.
- Mitlacher, K., Poschod, P., Rosén, E. & Bakker, J.P. 2002. Restoration of wooded meadows – a comparative analysis along a chronosequence on Öland (Sweden). *Applied Vegetation Science* 5, 63-73.
- Nordén, B., Paltto, H., Claesson, C. & Götmark, F. 2012. Partial cutting can enhance epiphyte conservation in temperate oak-rich forests. *Forest Ecology and Management* 270, 35-44.
- Pautasso, M., Aas, G., Queloz, V. & Holdenrieder, O. 2013. European ash (*Fraxinus excelsior*) dieback – A conservation biology challenge. *Biological Conservation* 158, 37-49.
- Persson, S. 1980. Succession in a south Swedish deciduous wood: A numerical approach. *Vegetatio* 43, 103-122.
- Peterken, G.F. & Mountford, E.P. 1998. Long-term change in an unmanaged population of wych elm subjected to Dutch elm disease. *Journal of Ecology* 86, 205-218.
- Rydberg, D. 2013. Ask och askskottsjukan i Sverige. Meddelande 4-2013, Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Timmermann, V., Børja, I., Hietala, A.M., Kirisits, T. & Solheim, H. 2011. Ash dieback: pathogen spread and diurnal patterns of ascospore dispersal, with special emphasis on Norway. *EPPO Bulletin* 41, 14-20.
- Tyler, T., & Olsson, O. 2013. Fördjupad analys av Skånes Flora – 2. Indikatorvärden. *Botaniska Notiser* 146, 17–24.
- von Oheimb, G. & Brunet, J. 2007. Dalby Söderskog revisited: long-term vegetation changes in a south Swedish deciduous forest. *Acta Oecologica* 31, 229-242.