



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Askskottsjuke -

ett fortsatt hot mot våra skyddsvärda askar



Rapportnr: 2014:17

ISSN: 1403-168X

Projektledare: Anna Stenström

Författare: Vikki Bengtsson, Pro Natura

Fältarbete: Pro Natura

Foto: Vikki Bengtsson, Pro Natura

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, naturvårdsenheten

Pro Natura



*Åtgärdsprogram
för hotade arter*

Rapporten finns som pdf på www.lansstyrelsen.se/vastragotaland under Publikationer/Rapporter.

Förord

Askskottsjuka är en ny sjukdom som utgör ett hot mot våra askar och därmed mot våra skyddsvärda träd och alla andra organismer som är beroende av askarna. Detta nya hot gör det därför svårare att uppnå miljömålen Ett rikt växt- och djurliv och Ett rikt odlingslandskap. Åtgärdsprogrammet för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet har ansett det mycket viktigt att följa utbredningen av askskottsjukan i länet och har därför genomfört denna inventering. Författaren tackas för sin insats.

Anna Stenström

Koordinator för Åtgärdsprogram för hotade arter

Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
Summary	7
Introduktion.....	9
Hotbild	12
Metodbeskrivning	13
Resultat	14
Hamling och askskottsjuka.....	17
Diskussion och litteraturgenomgång.....	19
Rekommendationer	22
Litteraturlista.....	24
Bilagor	28
Fältprotokoll för inventering av askskottsjuka	28

Sammanfattning

Gamla askar har ett stort kulturhistoriskt samt biologiskt värde i Sverige och hotas idag av askskottsjuka. Askskottsjuka är en svampsjukdom som angriper askar i hela landet och finns nu i stora delar av Europa. Den angripande svampen är en sporsäcksvamp som heter *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (kallas även *Chalara fraxinea* som är den asexuella formen av svampen). Spridningen sker huvudsakligen med sporer via luften utan hjälp av någon insekt (Kowalski & Holdenreider, 2009a; Queloz *et al*, 2011). *H. pseudoalbidus* tros ha sitt ursprung i Japan och Korea där *Fraxinus manchuria* är dess värd och då är den inte sjukdomsalstrande (Zhoa *et al*, 2012).

För att följa upp askskottsjukans förlopp, inventerades 330 skyddsvärda askar (fördelade mellan askar som har hamlats för mer än 30 år sedan, sådana som hamlats inom de senaste tio åren och icke hamlade träd) i Västra Götaland år 2009, 2011 och 2013.

Enligt Kjaer *et al*, 2011 är de flesta askträd mottagliga för sjukdomen och förmodligen visar bara runt 1% av populationen någon slags resistens/tolerans. Intressant att notera är att kloner vars blad gulnar tidigare på hösten var mindre mottagliga än de som gultade senare. Denna forskning ger hopp om att det kommer finnas askar kvar även i framtiden (McKinney *et al*, 2011; Stener, 2012; Kirisits & Freinschlag, 2012).

Enligt den genomförda inventeringen har 84 % av de skyddsvärda askarna i länet drabbats av askskottsjuka jämfört med 62% 2009. Dödlighet har ökat från 1,4% per år mellan 2009 och 2011 till 2,1% per år mellan 2011 och 2013.

2009 fanns det inget samband mellan stamomkrets och askskottsjuka (Bengtsson & Stenström, 2009), men 2013 var sambandet mellan stamomkrets och påverkan av askskottsjuka signifikant. Inga träd under 140 cm i omkrets var friska. År 2011 fanns det även en geografisk skillnad då askarna var mer angripna i den östra delen av länet (Bengtsson *et al*, 2012). Denna skillnad hade försvunnit år 2013.

Vid 2013 års inventering samlades data in om trädskiktets slutenhet och förekomst av bete. Inga samband hittades som pekar på att dessa faktorer har betydelse för sjukdomens utveckling.

Under tidigare års analyser har askskottsjukans effekter på hamlade träd skiljt sig mellan åren (Bengtsson *et al*, 2012). Analys på alla data från tre olika inventeringstillfällena visar att träd som inte hamlats var mer drabbade av askskottsjuka än träd som hamlats. Det fanns ingen skillnad mellan träd som hamlats inom de senaste tio åren och träd som hamlats för mer än 30 år sedan avseende hur hårt drabbade av askskottsjuka de var.

Om en stor del av askarna dör eller tas ner i onödan utgör askskottsjuka ett stort hot mot skyddsvärda askar. Arter knutna till ask riskerar att minska under de kommande åren. Risken är dessutom stor att döda askar ersätts av träd som inte bär på samma biologiska mångfald.

Rekommendationer i dagsläget:

- Undvik all beskärning av gamla askar tills vidare, om det inte finns akut risk för att de bryts sönder.
- Både friska och sjuka askar som har hamlats regelbundet kan fortsätta att hamlas tills vi vet mer. Om det finns möjlighet så bör man inte hamla alla träd samma år, utan sprida ut åtgärderna under flera år. Här är det viktigt att följa upp de drabbade askarnas hälsostillstånd. Börja gärna med nyhamling på unga, friska askar.
- Avverka inte askar i förebyggande syfte, varken friska, sjuka eller döda träd om de inte utgör en säkerhetsrisk.
- Om askar måste tas ned, ersätts dem helst med lönn som har liknande egenskaper som ask. I andra hand kan övriga inhemska ädellövträd användas.
- Har du miljöstöd. Kontakta alltid din miljöstödshandläggare för samråd innan åtgärd. Mer information finns på Länsstyrelsens hemsida www.lanstyrelsen.se/vastragotaland, klicka på Djur och Natur, Åtgärdsprogram för hotade arter, Skyddsvärda träd.

Summary

Veteran ash trees have great cultural as well as biological significance in Sweden. Ash dieback is a fungal disease which affects ash across its entire distribution range in Sweden. The fungus which causes the disease is an ascomycete called *Hymenoschyphus pseudoalbida* (also known as *Chalara fraxinea*, which is the asexual form). The disease is spread primarily by airborne spores without the help of any insects (Kowalski & Holdenreider, 2009a; Queloz *et al*, 2011). *H. pseudoalbidus* is thought to originate from Japan and Korea where *Fraxinus manchuria* is the host and it is not pathogenic.

In order to follow the development of ash dieback, 330 veteran ash trees were surveyed (divided up into pollards cut more than 30 years ago, pollards cut less than ten years ago and maiden trees) in the County of Västra Götaland in 2009, 2011 and 2013.

Kjaer *et al*, 2011 found that the majority of ash trees are susceptible to the disease and that only around 1% of the population is likely to have some kind of resistance/tolerance. It is interesting to note however, that ash clones where the leaves changed colour earlier were less susceptible than those that turned later. This research gives some hope that ash will still remain a part of our landscape. (Mckinney *et al*, 2011; Stener, 2012; Kirisits & Freinschlag, 2012).

According to this survey 84% of the ash trees were affected by ash dieback in the county compared with 62% in 2009. The mortality rate has increased from 1.4% annually between 2009 and 2011 to 2.1% per year between 2011 and 2013.

In 2009 there was no relationship between girth and ash dieback (Bengtsson & Stenström, 2009), but in 2013 there was a significant relationship between girth and the impact of ash dieback, where larger trees were less affected. No trees under 140 cm in girth were completely healthy. In 2011 there was a significant geographical gradient, with trees in the eastern part of the county being more affected. This difference had disappeared in 2013.

In the previous analyses, the impact of ash dieback on pollards was difficult to interpret because the results varied between the years studied (Bengtsson *et al*, 2012). Analyses carried out in 2013 for all three occasions now shows that maiden trees (not pollarded) are more affected by ash dieback than trees which have been pollarded. There was no significant difference of the impact of ash dieback between the two groups of pollards with regard to how hard they have been affected by ash dieback.

If a large proportion of the population of ash trees die or are felled unnecessarily, then this disease is a great threat to the ancient ash trees. Species associated with ash are also likely to decline in the coming years. There is also a risk that dead ash will be replaced by trees which do not have the same biodiversity value.

Current recommendations:

- Avoid any tree surgery on old ash trees for the time being, if there is not an acute risk that they will fall apart
- Both healthy and sick ash trees which have been pollarded regularly should continue to be pollarded until such time as we know more. If possible avoid pollarding all trees in the same year, but spread the pollarding out over several years. It is very important to follow up these trees and the impact of ash dieback. It is worth starting cutting new pollards on young, healthy ash trees.
- Do not fell ash trees as a preventative measure; healthy, sick or dead trees if they do not present a safety risk.
- If ash trees must be felled, replace them ideally with maple (which has similar characteristics) or alternatively other native deciduous trees.
- If you have subsidies, always contact your advisor for advice before doing any work. More information is available on The County Administrative Board's website www.lanstyrelsen.se/vastragotaland.

Introduktion

Många askar i Västra Götalands län mår dåligt, har glesa kronor med döda grenar och sparsamt med löv. Askarna har drabbats av en sjukdom som kallas askskottsjuka, en svampsjukdom som angriper ask i hela dess utbredningsområde i landet. Askskottsjukan har spridits österifrån och finns nu i stora delar av Europa inklusive Polen, Litauen, Danmark, Tyskland, Österrike, Norge, Belgien, Frankrike och Storbritannien (Pautasso *et al*, 2013).

Sjukdomen upptäcktes för första gången i Sverige 2001/2002 på Öland (Barklund, 2009). Två år senare hade den orsakat stora skador i hela askens utbredningsområde i Sverige. Enligt en nationell skadeinventering av utslumpade provytor i Götaland som genomfördes av SLU under 2009 och 2010 så var ungefär 30% av all ask grövre än tio cm i brösthöjdsdiameter svårt skadade eller döda (www.skogskada.slu.se).



Figur 1 – Närbild av typiska skador som orsakas av *Hymenoscyphus pseudoalbidus*.

Svampen som orsakar askskottsjuka var från början en okänd art, som beskrevs och gavs namnet *Chalara fraxinea* (Kowalski, 2006). Senare publicerades nya uppgifter om *C. fraxinea* som visade att det är fråga om en sporsäcksvamp (ascomycet) som också kallas för *Hyommenoscyphus pseudoalbidus*. *H. pseudoalbidus* är den sexuella formen (teleomorfen) till *C. fraxinea* som är en asexuell form (anamorf) av samma svamp. Det är vanligt att ascomyceter förekommer i båda dessa former och också att de har olika namn, även om det egentligen är fråga om samma svamp. En nära besläktade art *H. albidus* (nästan omöjligt att skilja från *H. pseudoalbidus*) är känd i hela Europa som nedbrytare av askbladens skaft. *H. albidus* är känd från Europa sedan 1851 och är inte sjukdomsalstrande (Kowalski & Holdnerieder, 2009a; Queloz *et al* 2011;

Orlikowski *et al* 2011). *Hymenoscyphus pseudoalbidus* tros ha sitt ursprung i Japan och Korea där *Fraxinus manchuria* är dess värd. I Asien verkar inte *H. pseudoalbidus* vara sjukdomsalstrande (Zhoa *et al*, 2012). På grund av den mycket stora genetiska variationen som svampens population visar i Japan jämfört med den europeiska populationen, tycks *Hymenoscyphus pseudoalbidus* vara introducerad till Europa (Gross *et al*, 2012).

Spridningen av svampen sker med sporer via luften utan hjälp av någon insekt. Svampens fruktkroppar som sprider sporer växer på askens fjolårsbladskäft som ligger på marken nedanför askarna på sommaren (Queloz, *et al*, 2011). Askskottsjuka angriper vanligtvis först bladskäft och blad. Skotten blir rödaktiga eller bruna sedan svampen angripit innerbarken som dötar. Fjolårsskottens nya knoppar slår därför inte ut på våren (Kowalski & Holdenrieder, 2009b). Angreppen liknar frostsador och sprider sig senare ned längs grenarna och i värsta fall in till stammen. Svampen tycks döda träden genom att den "äter sig" runt stammen och stryper näringstillförseln. Angreppen kan leda till att såväl små plantor som stora träd dör (Pautasso *et al*, 2013; Gross *et al*, 2013). Det finns även forskning som visar att angreppen även kan ske vid stambasen och att vissa träd kan ha skador vid stambasen utan att kronan visar några symptom (Hussan *et al*, 2012; Kirisits, 2013 muntl.; Dowkiw, 2013, muntl.). Omvärldsfaktorer som kan ha samband med askskottsjuka är torka, vattenförhållanden, frost och förändrade vinterförhållanden (Schumacher *et al*, 2010), men det finns ganska lite forskning om just omvärldsfaktorer (Gross *et al*, 2013). Den enda man har kunnat visa i det fallet är att askar som står lite blötare verkar vara hårdare drabbade (Gross *et al*, 2013; Eklund, 2009). Inom forskningen har man starkt fokuserat på den genetiska variationen inom askpopulationen.



Figur 2 – Några hamlade askar som hamlades senast 2012 och som visar olika grad av symptom på askskottsjuka.

Hietala *et al*, 2013 har sett att antalet sporer är som högst från mitten av juli till mitten av augusti som gör att infektionstrycket ligger som högst under högsommaren. McKinney *et al*, 2012 har även visat att *H. pseudoalbidus* verkar ersätta den inhemska *H. albidus* i Danmark vilket gör att den sistnämnda arten kan bli en sällsynt förekomst på sikt. En sak som är svårförklarligt i den spridningsbild som finns idag är att det finns exemplar av *H. pseudoalbidus* i ett herbarium i Schweiz från 1978 och 1987. Detta kanske betyder att svampen har introducerats vid flera tillfällen men att det bara är i senare tid den har etablerat sig (Gross *et al*, 2013).

Spridningen av askskottsjukan har skett mycket snabbt, vilket enligt forskare på Sveriges Lantbruksuniversitet är synnerligen ovanligt. Spridning räknas i snitt vara 75km/år enligt Gross *et al*, 2013. Hur stor del av de svenska askarna som kommer att dö vet ingen, men det är osannolikt att trädarten kommer att försvinna i landet. En orsak till att askarna inte helt kommer att dö ut är att olika individer har olika motståndskraft. En ask som är symptomfri kan stå alldeles intill ett sjukt träd förmodligen på grund av en stor genetisk variation inom askpopulationen. (Barklund, 2009; Bengtsson & Stenström, 2009; McKinney *et al*, 2011; McKinney *et al*, 2012; Bengtsson *et al*, 2013). Enligt Skovsgaard *et al* (2009) dör få askar äldre än 20 år av askskottsjuka, men det finns för lite vetenskapliga data angående äldre träd och träd i naturliga miljöer.

På grund av den rådande kunskapsbristen bestämde Länsstyrelsen i Västra Götalands län att utföra en inventering av skyddsvärda askar i länet under sommaren 2009 (Bengtsson & Stenström, 2009). Detta för att få en överblick av hur askskottsjukan har drabbat länet och för att kunna följa sjukdomens utveckling under de kommande åren. Uppföljningen av samma träd gjordes sedan 2011 (Bengtsson *et al*, 2012) och 2013.



Figur 3 – Svampens fruktkroppar som sprider sporer växer på askens fjolårsbladskäft på marken nedanför askarna.

Hotbild

Sjukdomen är ett stort hot mot Västra Götalands askpopulation. Även om vissa askar har en förstärkt motståndskraft så är inga resistent träd kända. Det finns dessutom ytterligare ett hot i att markägare sågar ner sina askar på grund av okunskap eller för att de tror att detta minskar risken för spridning. Askskottsjukan upptäcktes i Polen och Litauen i början av 1990-talet utan att sjukdomens orsak då var känd (Przbyl, 2002). Nu är ungefär 60 % av askbestånden i dessa länder döda (Lygis muntl). Ask liksom alm finns numera på den svenska rödlistan (SLU, 2010).

Ask är ett träd som har stor kulturhistorisk betydelse eftersom många har hamlats. Gamla hamlade träd har stora biologiska och kulturhistoriska värden. Därför har stora investeringar gjorts för att hamla askar och även för restaurering av gamla hamlade askar i Sverige. Viss forskning visar att restaurering av gamla hamlade askar är mer riskfyllt när askskottsjuka finns i området (Eklund, 2009). Här finns ganska lite underlag och få vetenskapliga rön för hur man ska gå vidare med hamling och restaurering i förhållande till askskottsjukan. Trots att en rad forskningsprojekt har initierats i Sverige och internationellt så har det varit ganska få som omfattar gamla träd och träd i naturliga miljöer. SLU och Skogforsk kommer under 2013-2015 att driva ett projekt där man samlar in ympkvistar från träd i landskapet som visar få symptom trots exponering för sjukdomen.

Askskottsjukan utgör ett stort hot mot den biologiska mångfalden som är kopplad till askar. En rad hotade arter är helt knutna till asken t.ex. askpraktbaggen (*Agrilus convexicollis*), askvårtlav (*Pyrenula nitidella*), askticka (*Perenniporia fraxinea*) och asknätfjäril (*Euphydryas maturna*). Många andra arter har asken som sitt huvudsakliga substrat. När askpopulationen minskar finns en ökad risk att dessa arter försvinner. Det finns också en risk att de trädarter som kommer att ersätta askar och till viss del även almar inte är rikbarksträd, utan lind eller utländska arter med annan typ av bark. Detta kommer att leda till en stor minskning av livsmiljön för de arter som är knutna till rikbarksträd (se även Jönsson och Thor, 2012).



Figur 4 – *Inonotus hispidus* (pälsticka) som är rödlistad och funnen på ask.

Metodbeskrivning

Genom åtgärdsprogrammet för skyddsvärda träd i kulturlandskapet, hade år 2009 cirka hälften av Västra Götalands län inventerats på skyddsvärda träd. I databasen för skyddsvärda träd fanns 2009 mer än 25 000 träd inlagda, varav 17 % var askar. Bland de inventerade askarna slumpades 352 askar ut, både hamlade och icke-hamlade träd. Femton askar togs bort eftersom de antingen inte hittades i fält, hade fel koordinater, eller för att det krävdes båt för att åka dit (2 stycken). Ytterligare sju träd har tagits bort från analysen eftersom de har fått kraftiga stormskador (tre träd) eller där det var svårt att vara säkert att samma träd inventerats mellan åren (fyra träd). Detta gör att cirka 8 procent (330 st) av de skyddsvärda askarna som var kända 2009 har ingått i inventeringen och analysen 2009, 2011 och 2013. Bland de hamlade askarna var det jämnt fördelat mellan de som hamlades för mer än 30 år sedan och de som hamlats inom de senaste tio åren. Askträden är inte jämnt fördelade över länet eftersom inventeringen av skyddsvärda träd inte var komplett år 2009. (Se även Bengtsson & Stenström, 2009)

Askarna hittades och inventerades i fält med hjälp av GPS och kartor. Askskottsjuka bedömdes med hjälp av symptom synliga i fält utan hjälp av några provtagningar.

Träden bedömdes enligt en femgradig skala:

0 – helt frisk

1 – lätt angripen (ca < 10 % av kronan angripen)

2 – angripet (ca 10-30 % av kronan angripen)

3 – svårt angripet (ca > 30 % av kronan angripen)

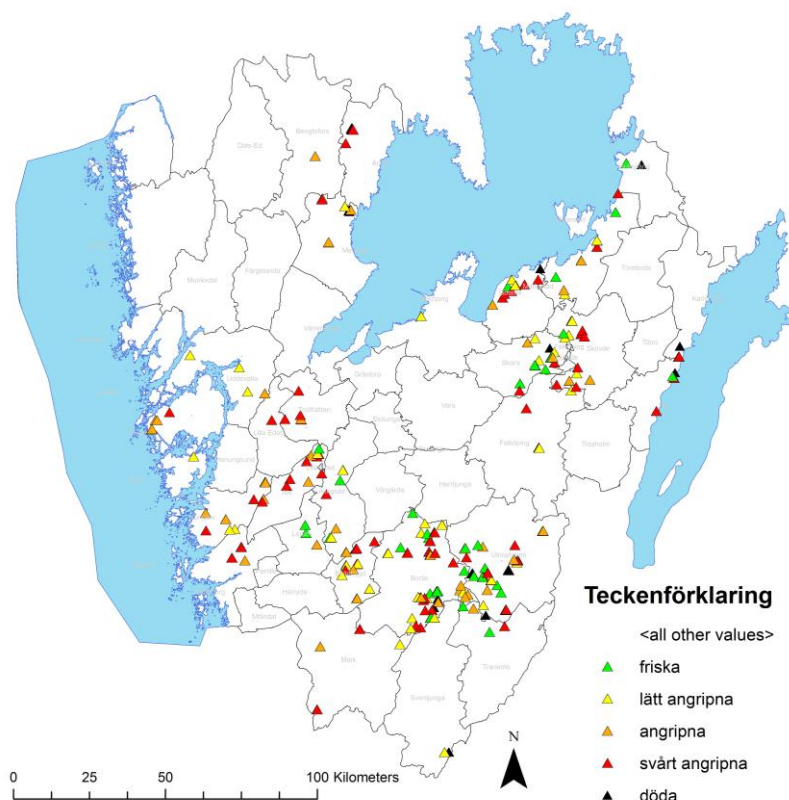
4 – helt död

På fältblanketten (se Bilaga 1) finns kommentarsfält som fylldes i om så bedömdes lämpligt. 2013 antecknades även beskuggning och om området betades.

Skillnader mellan åren och effekter av hamling har analyserats med repeated measures ANOVA, efter att p-värdena korrigerats med Huynh-Feldt korrektion för "sphericity". Korrelation mellan longitud alternativt stamomkrets och hur drabbade askarna var av askskottsjuka gjordes med korrelationstest. En 2-vägs ANOVA gjordes på askskottsjuka med faktorerna slutenhet och bete. Den statistiska analysen gjordes med PASW Statistics 18™.

Resultat

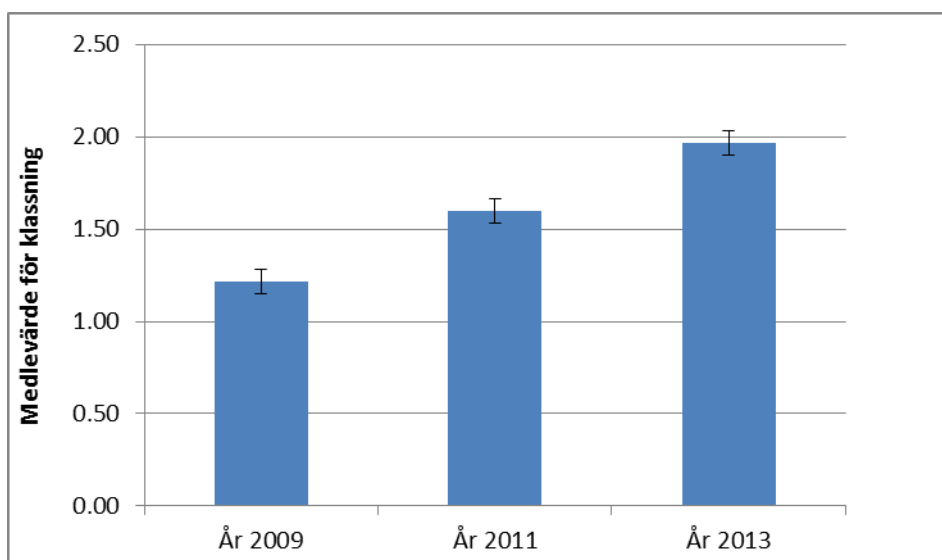
315 (330 minus 15 döda askar från inventeringar 2009 och 2011) askar inventerades i fält under augusti 2013. När analysen gjordes för att jämföra data från 2009 och 2011, användes 330 träd. (Bengtsson & Stenström, 2009; Bengtsson *et al*, 2012).



Figur 5 – Karta som visar var de inventerade askarna finns samt hur angripna de var 2013.

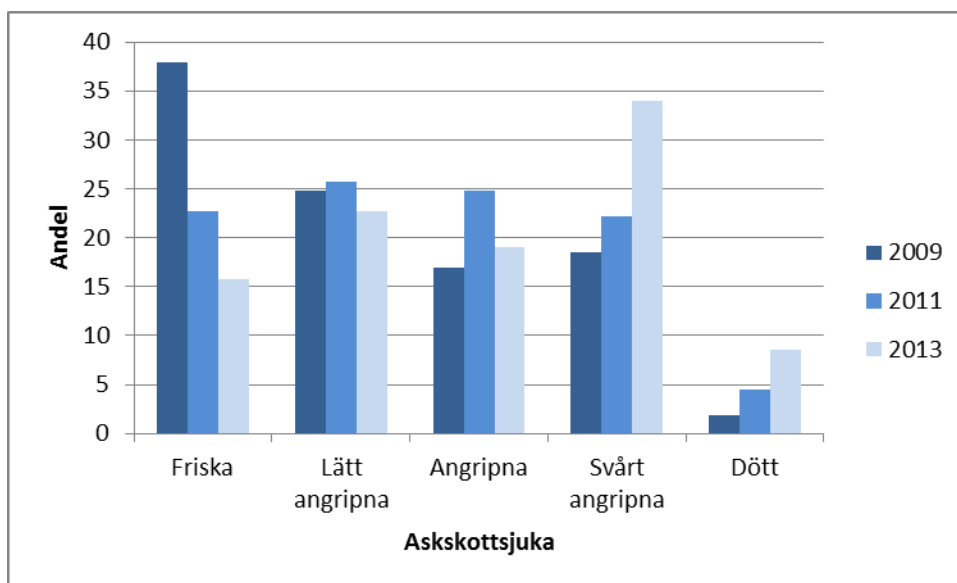
Skyddsvärda askar som drabbats av askskottsjuka finns spridda över hela länet, ingen del har klarat sig helt sett över hela övervakningsperioden 2009 till 2013.

Fler skyddsvärda askar har smittats av askskottsjuka 2013 jämfört med 2011 och 2009 ($\chi^2_{0,05; 8}=71,54$; $p<0,001$). Det fanns fler friska träd 2009, fler angripna träd 2011 och fler svårt angripna och döda träd 2013 än vid en slumpmässig fördelning. Det fanns färre friska träd 2013 och färre angripna, svårt angripna och döda träd 2009 än vid en slumpmässig fördelning (figur 6).



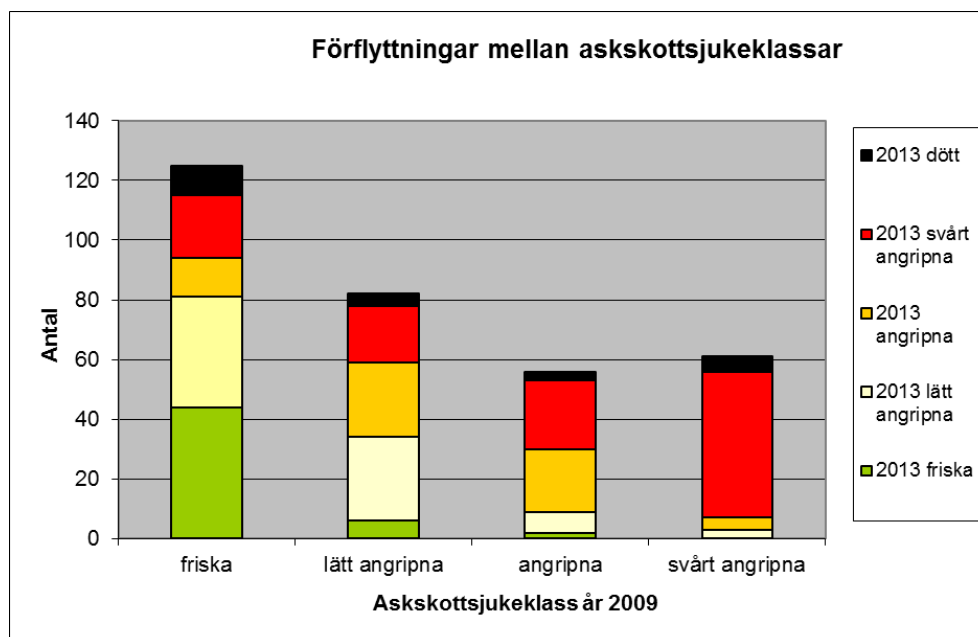
Figur 6 – Medelvärde för askskottsjukeklassning har ökat mellan åren där 0 är helt frisk, 1 är lätt angripen, 2 är angripen, 3 är svårt angripen och 4 är helt död.

Av de skyddsvärda askarna hade 84% något tecken på askskottsjuka år 2013, jämfört med 77 % respektive 62% 2011 och 2009 (figur 7). Andelen askar som hade dött sedan 2011 var 4,2%, vilket ger en dödlighet på 2,1% per år jämfört med 1,4% per år mellan 2009 och 2011.



Figur 7 – 84% av askarna hade askskottsjuka 2013 jämfört med 77% respektive 63% 2011 och 2009. 2,8% (9 träd) hade dött mellan 2009 och 2011 jämförde med 4,1% mellan 2011 och 2013 (13 träd).

Det var också intressant att se hur träden har flyttat sig mellan askskottsjukeklasserna under de fyra åren sedan den första inventeringen gjordes (figur 8).



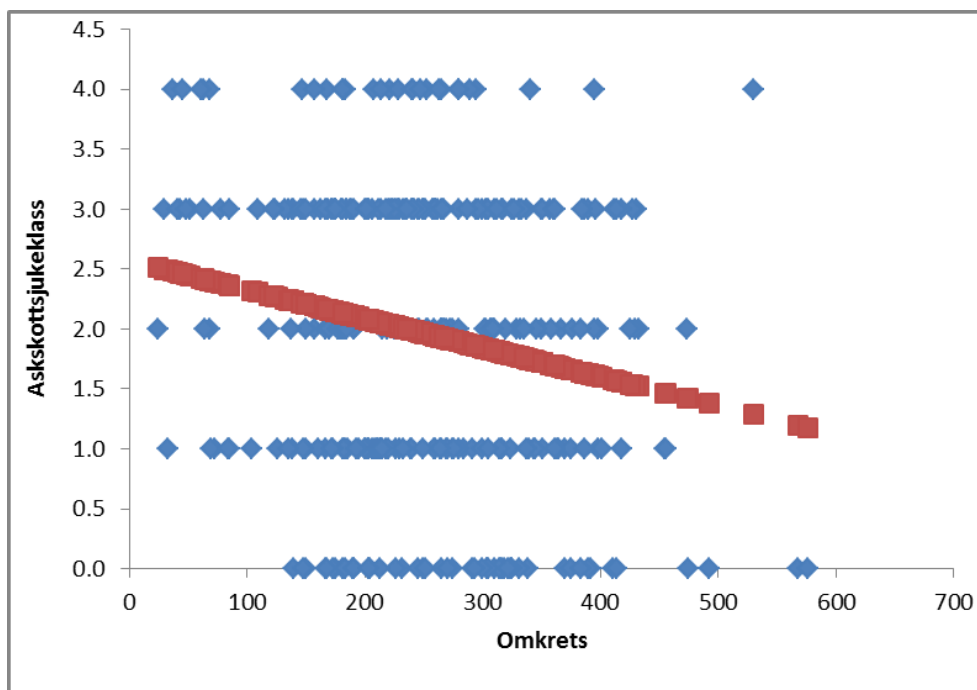
Figur 8 Antal skyddsvärda askar i olika askskottsjukeklasser 2013 uppdelade på staplar efter hur hårt de var drabbade 2009.

Många fler skyddsvärda askar har blivit drabbade och det vanligaste fallet var att träd som var friska vid 2009 års inventering nu är lätt angripna. Ett oroväckande resultat är att tio träd, som inte visade någon tecken på askskottsjuka vid 2009 års inventering, var döda vid 2013 års inventering och 21 träd som inte hade några symptom 2009 var svårt drabbade 2013. Det finns 40 träd som har flyttat sig från från klass 0 eller 1 (frisk eller lätt angripen) till klass 3 (svårt angripen) sedan 2009.

Jämfört med 2011 har ett antal träd blivit ”friskare”. Detta är i linje med andra studier (Thomsen, 2010) som visar att vissa träd skjuter många nya skott i samband med sjukdomen vilket kan gör att kronan ser ut att har flera löv än tidigare. Dessutom har många (både markägare och forskare, FRAXBACK, 2013) tyckt sig ha sett att askar generellt såg bättre ut 2013 jämfört med 2012. Möjligen har 2013 varit ett gynnsamt växtår för ask (och därmed har träden eventuellt kunnat producera flera löv och nya kvistar) något som kan förklara en minskning av symptomen.

2009 fanns det inget samband mellan stomomkrets och askskottsjuka (Bengtsson & Stenström, 2009), men 2011 finns det en tendens som visade att askarna med större omkrets inte var lika hårt drabbade (regression $F=6,20$, $p=0,013$, $r^2=0,02$). År 2013 var sambandet mellan stomomkrets och påverkan av askskottsjuka statistiskt säkerställt ($F=12,15$; $p=0,001$; $r^2=0,029$). Hamlade askar kan ha en mindre omkrets på grund av hamling och för att utesluta hamling som förklarande faktor gjordes en liknande analys med bara askar som inte hade hamlats. Resultatet var fortfarande signifikant ($F=4,347$; $p=0,039$; $r^2=0,029$). Askar med större stomomkrets var inte lika hårt drabbade. Resultatet visar också att inga träd under 140 cm i stomomkrets

(motsvarar 45 cm diameter) var friska. Denna trend förklarar dock bara en mycket liten del av variationen i sjukdomen.



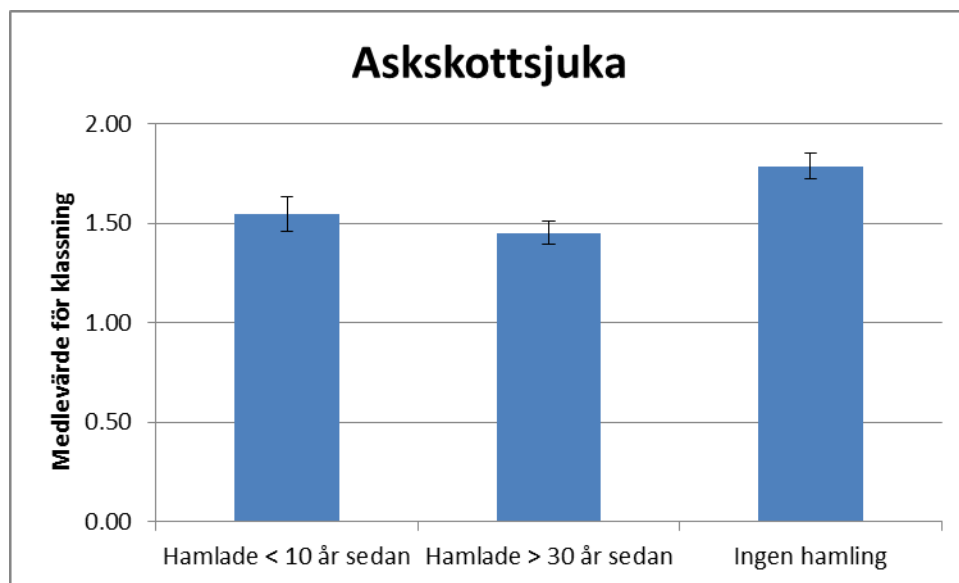
Figur 9 – Det finns en trend som visar att askar med större omkrets inte är lika hårt drabbade av askskottsjuka. Skalan på y-axeln är askskottsjukeklasserna där 0=frisk och 4=dött.

År 2011 fanns det även en geografisk skillnad såtillvida att askarna var mer angripna i den östra delen av länet (Bengtsson *et al*, 2012). Denna skillnad har försvunnit år 2013 ($F=0,919$; $p=0,339$; $r^2=0,03$).

Vid 2013 års inventering samlades även data in om trädskiktets slutenhet och förekomst av bete. Det fanns inga skillnader i hur hårt drabbade träden var av askskottsjuka beroende på hur skuggigt de står (skog, halvöppet eller öppet) eller om det var betat eller inte (2-vägs ANOVA; $F=0,724$; $p=0,625$). Detta pekar på att omgivningen spelar en mindre roll i hur sjukdomen påverkar askarna.

Hamling och askskottsjuka

Under tidigare års analys har askskottsjukans effekter på hamlade träd skiljt sig mellan åren (Bengtsson *et al*, 2013). År 2013 kördes en repeated measures ANOVA med hamling som en faktor eftersom det nu finns data från tre olika tillfällen, efter att p-värdena korrigerats med Huynh-Feldt korrektion för "sphericity". Alla åren är signifikant skilda från varandra (År: $F=145,25$; $p=0,001$; figur 9). Träd som inte hamlats var mer drabbade av askskottsjuka än träd som hamlats ($F=6,623$; $p=0,02$). Det var ingen skillnad mellan träd som hamlats för mindre än 10 år sedan och träd som hamlats för mer än 30 år sedan i hur hårt drabbade av askskottsjuka de var.



Figur 10 – Påverkan av askskottsjuka mellan de olika hamlingstyperna, där 0=frisk, 1=lätt angripen, 2=angripen, 3=svårt angripen, 4=dött. Repeated measures ANOVA visade att hamlade träd var friskare än icke hamlade träd ($F=6,623$; $p=0,02$).

Diskussion och litteraturgenomgång

Forskning kring askskottsjuka pågår för fullt och nya artiklar publiceras i en strid ström. Klimatförändring tycks ha påverkat utvecklingen av askskottsjuka och även utvecklingen av andra trädjukdomar (Pautasso *et al*, 2012). Jönsson och Thor, 2012 tror att mångfalden av lav-arter kommer att minska med så mycket som 38% genom modellering av dödlighet hos askar på Gotland. Denna studie visar hur allvarligt askskottsjukan kan påverka de arter som är beroende på ask. Jönsson och Thor, 2012 tycker det är viktigt att områden där sjukdoms påverkan är mindre än 60% identifieras och att det är där som skötsel och bevarandeinsatser bör koncentreras. Även Pautasso *et al*, 2013 trycker på bristande kunskap när det gäller påverkan på den biologiska mångfalden och att det största hotet är förlust av gamla askar. Detta hot är ytterligare ett bland flera andra när det gäller förlust av biologiska mångfald. Det finns trots allt fortfarande ganska lite forskning som gäller äldre träd, men i åtminstone ett projekt i Sverige (SLU och Skogsforsk – ”Rädda asken”) och ett i Storbritannien (Forestry Commission - ”Living Ash Project”) kommer växtdelar av friska askar i naturen att samlas in och testas för sin tolerans/resistans.

Kjaer *et al*, 2011 anger att de flesta askar är mottagliga för sjukdomen och att bara runt 1% av populationen förmodligen kommer att kunna visa någon slags resistens / tolerans. Intressant att notera är att kloner vars blad gulnar tidigare under hösten var mindre mottagliga än de som gulnade senare. Denna forskning ger hopp om att det kommer att finnas askar kvar i framtiden även om andelen av populationen med denna motståndskraft var väldigt liten (McKinney *et al*, 2011; Stener, 2012; Kirisits and Freinschlag, 2012). Utvecklingen av svampen verkar även långsammare bland de träd vars blad gulnade tidigare (McKinney *et al*, 2012b).

En intressant forskningsgren handlar om endofytiska svampar; arter som lever åtminstone en del av sitt liv inne i en annan växt. Junker *et al*, 2013 (i tryck) visade vid ett laboratorieförsök att vissa askendofyter begränsar tillväxten av *H. pseudoalbidus*. Man kan tänka sig att gamla träd kan hysa en större mångfald av endofyter som eventuellt skulle kunna påverka utveckling av askskottsjuka. Endofyter kan producera ett antal sekundära metaboliter som kan hämma tillväxten av andra svampar och även baktierier (Schulz, 2013 *muntl.*)

Husson *et al*, 2012 har även undersökt stambasskador som tidigare tros ha orsakats av algsvampar tillhörande släktet *Phytophthora* eller honungsskivling (Skovsgaard, 2009). Det visar sig att *H. pseudoalbidus* hittades i de flesta fall där stambasskador hittades. Husson *et al*, 2012 hittade även askträd som hade stamskador utan några symptom i kronan och där *H. pseudoalbidus* kunde isoleras. I gamla träd är stambasskador tydligen svårare att upptäcka. Eventuellt kan det vara att på grund av tjockare bark som äldre träd inte är lika utsatt för denna infektionsväg (Kirisits, 2013, *muntl.*). Honungsskivling tros fortfarande vara en sekundär faktor (Bakys *et al*, 2011; Husson *et al*, 2012; Gross *et al*, 2013).

Kirisits och Freinschlag, 2012 visade att utvecklingen av askskottsjuka var långsammare i äldre träd än i unga träd. Detta ligger i linje med resultaten från vår studie i Västra Götaland. Varför askar som är äldre och har större omkrets verkar klara sig bättre är inte kartlagd ännu. Större omkrets kan så klart vara kopplad till högre ålder. Man kan spekulera i att äldre träd kan ha en annan sammansättning av

till exempel endofyter som har påverkan på trädets motståndskraft eller askskottsjukans spridningshastighet i det enskilda trädet. Det kan också vara så att det helt enkelt tar längre tid för svampen att sprida sig i ett större träd. En annan anledning kan vara att större och äldre träd kanske oftare står på mer optimala ställen. Det faktum att de har överlevt så länge och vuxit sig så stora skulle kunna indikera att de generellt kan ha en större motståndskraft.

Det är intressant att stora träd inte var lika drabbade som mindre träd även när man gjorde analysen bara på askar som inte hade hamlats (eftersom de kan ha mindre omkrets på grund av hamling). Detta kan helt enkelt vara en fråga om tid. Det kan ta längre tid för större träd att drabbats och att dö jämfört med yngre och mindre träd.

Gross och Holdernreider, 2013 beskriver att bara några få omvärldsfaktorer har studerats i samband med askskottsjuka, men att mycelium av *H. pseudoalbidus* tolererar väldigt låga temperatur och är ganska resistent mot frost och torka.

En positiv aspekt som beskrivs i alla ovan citerade rapporter är den starka genetiska komponenten för askskottsjukan vilket innebär att olika askindivider har olika motståndskraft. Därmed finns det goda förutsättningar för nyplanteringar med mer motståndskraftiga provinienser i framtiden och man kan anta att naturlig selektion kommer förhindra att asken kommer utrotas från Sverige.

Den geografiska gradienten i vår inventering har försvunnit mellan 2011 och 2013. Detta resultat talar för att mängden sporer av *H. pseudoalbidus* nu (2013) har nått samma nivå i den västra delen av landet såsom den östra. Förmodligen var sjukdomen fortfarande i en spridningsfas under 2009 och 2011.

De skyddsvärda askarna har blivit hårdare drabbade med åren. 2013 var det bara 16% av populationen som var symptomfria. Samtidigt har den geografiska gradienten försvunnit vilket betyder att sannolikheten för att ett träd ska bli smittat är lika över hela länet. Förhoppningsvis betyder detta att mängden träd som blir drabbade börjar plana ut. Enligt danska studier (Kjaer *et al*, 2013) är det dock bara en liten andel av populationen som är tolerant eller resistent.

I Lettland har den totala arealen av unga askbestånd (under 40 år) minskat med 63% sedan 2000. Hela askbeståndet har minskat från 21,900 ha år 2000 till 15,559 ha år 2013. Minskning var mest intensiv fram till 2006 och har bromsat in fram till 2013 (Gaitnieks *et al*, 2013). Gaitnieks *et al*, 2013 har även sett att askarna i blandade bestånd var friskare. Samtliga undersökta träd har odlats i bestånd som brukas rationellt.

I Litauen, som har haft sjukdomen sedan 1993, är de flesta askbestånd drabbade och ca 10% av askarna dör varje år i alla åldrar inom rationellt skötta bestånd. Här saknas information om äldre träd (Lygis *et al*, 2013).

Dödligheten bland askarna i Västra Götalands län var 2013 2,1% per år, vilket är högre än i andra populationer med gamla träd som tidigare har undersökts (data främst gällande ek och bok som naturligt nog inte har askskottsjuka). Information saknas om andra populationer med gamla askar. Dödligheten har ökat med 0,7 procentenheter jämfört med inventeringen 2011 men detta är ändå en långsammare utveckling i populationen av skyddsvärda träd än vad man kanske kunde vänta sig.

Det är väldigt intressant att hamlade träd visade sig vara friskare än icke hamlade träd i analysen som jämförde alla åren med hamling som en faktor. Gamla hamlade

träd vare sig de har hamlats nyligen eller för längre tid sedan har ofta en mer komplex stam än icke hamlade träd. De bygger oftare olika funktionella stamenheter som är skiljda från varandra. Detta är en överlevnadsstrategi där olika delar av ett och samma träd till en viss del anses som enskilda träd. Var och en av dessa enheter tillgodoser sitt eget energibehov och tar upp näring och vatten från den närmaste delen av rotsystemet. Även om det kan finnas en ömsesidig koppling mellan dessa enheter så kan de exempelvis reagera olika på samma beskärningsinsatser (Lonsdale, 2013). Detta kan vara en förklaring till varför hamlade träd visar sig vara friskare (muntl. Lonsdale, 2013).

Det är dock svårt att från dessa data dra några säkra slutsatser eftersom de två grupperna med hamlade träd innehåller stor variation. Träd kan ha hamlats nyss och därmed kan askskottsjukesvampen ha kapats bort, i alla fall för tillfället. Här behövs mer forskning, gärna experiment, där hamling sker under kontrollerade förhållanden, eller där mer data samlas in från gamla hamlade träd för att kunna göra en mer djupgående analys.

För askskottsjukan finns ännu inga verksamma motåtgärder. Svampens spridning sker via luften. Askskottsjuka kan därför spridas långväga och är inte beroende av insekter som till exempel almsjuka. Det finns därför ingen vinst med att ta ner ett enskilt träd som drabbats för att minska spridningsrisken. Det viktigaste i dagsläget är att samla in information om askpopulationer som visar förhöjd motståndskraft mot sjukdomen, för att förhoppningsvis kunna hitta resistent askar.

Rekommendationer

Våra resultat för askskottsjukans effekter på hamlade träd visar att de är friskare än icke hamlade träd oavsett om de är hamlade inom de senaste tio åren eller mer än 30 års sedan. Däremot är variationen inom de hamlade grupperna stor vilket gör det svårt att ge några detaljerade rekommendationer. Vi avråder dock inte från hamling på askar som ingår i en regelbunden hamlingscykel oaktat om de är friska eller sjuka. Om det är praktiskt möjligt är det bra att undvika att hamla alla träd samtidigt och därmed sprida ut åtgärderna (och eventuella risker) över en längre tidsperiod. Här är det viktigt att följa upp vad som händer med askarna, hur drabbade de är och blir. Här kan det även vara värt att påbörja nyhamling av askar som inte visar några symptom idag.

Alla typer av beskärning av gamla hamlade/icke hamlade träd kan få svåra konsekvenser för trädet även om det blir drabbat av askskottsjuka. Andra studier (Eklund, 2009; Skovsgaard *et al*, 2010; Bakys *et al*, 2011) visar att askar som är försvagade av bland annat restaureringshamling har en ökad risk att drabbas av askskottsjukan. Därför rekommenderar vi att undvika alla typer av beskärning av gamla askar om det inte finns en akut risk för att de faller isär. Dessutom kan man, genom beskärning, korta ner avståndet för svampen mellan de nya skotten och huvudstammen.

Svampens spridning sker via luften. Det finns därför ingen vinst med att ta ner enskilda träd som drabbats av askskottsjuka för att minska spridningsrisken. Angripna skyddsvärda askar bör bara avverkas av säkerhetsskäl, när inga andra alternativ finns. Detta då många andra arter är knutna till asken. Här är det viktigt att desinficera redskapen mellan användning på olika träd och speciellt mellan olika områden. Detta är ett rekommenderat arbetsätt under alla omständigheter. Även om svampen sprids huvudsakligen via luften, kan det finnas en liten risk att spridning kan ske på andra sätt.

Viktigt att tänka på om man har askar:

- Undvik all beskärning av gamla askar tills vidare, om det inte finns akut risk för att de bryts sönder.
- Både friska och sjuka askar som har hamlats regelbundet kan fortsätta att hamlas tills vidare i väntan på att kunskapsläget förbättras. Om det finns möjlighet så bör man inte hamla alla träd samma år, utan sprida ut åtgärderna under flera år. Här är det viktigt att följa upp de drabbade askarnas hälsotillstånd. Börja gärna med nyhamling av unga friska askar. Kom ihåg att desinficera dina redskap.
- Avverka inte askar i förebyggande syfte, varken friska, sjuka eller döda träd, om de inte utgör en säkerhetsrisk.
- Har du miljöstöd? Kontakta alltid din miljöstödshandläggare för samråd innan åtgärd. Har du produktionsbestånd med ask och är orolig, kontakta ditt Skogsstyrelsekontor.
- Mer information finns på Länsstyrelsens hemsida www.lanstyrelsen.se/vastragotaland klicka på Djur och Natur, Åtgärdsprogram för hotade arter, Skyddsvärda träd.
- Om askar måste tas ned, ersätt dem helst med lönn som har liknande egenskaper som ask. I andra hand kan övriga inhemska ädellövträd användas.
- Länsstyrelsen rekommenderar att alla askar, om möjligt, får stå kvar. Men det är naturligtvis alltid markägaren som fattar beslutet om sina träd. **I nuläget är det bästa rådet att behålla alla träd, även om de mår dåligt eller är hårt drabbade.** Gamla askar verkar inte dö i lika stora omfattning som yngre träd och därmed kanske de bär på några ännu oupptäckta hemligheter.
- Inventering eller uppföljning i framtiden är viktigt för att kunna följa utvecklingen av askskottsjukan i länet. Länsstyrelsen rekommenderar att alla askar, om möjligt, får stå kvar. Men det är naturligtvis alltid markägaren som fattar beslutet om sina träd. **I nuläget är det bästa rådet att behålla alla träd, även om de mår dåligt eller är hårt drabbade.** Gamla askar verkar inte dö i lika stora omfattning som yngre träd och därmed kanske de bär på några ännu oupptäckta hemligheter.

Litteraturlista

- Barklund, P. (2009). www-skogsskada.slu.se. Skadebeskrivning – Askskottsjuka.
- Bakys, R. Vasaitis, R., Barklund, P., Ihrmark, K. and Stenlid, J. (2009). *Investigations concerning the role of Chalara fraxinea in declining Fraxinus excelsior*. Plant Pathology 58, 284–292
- Bakys, R. Vasaitis, R., Barklund, P., Thomsen, I.M. and Stenlid, J. (2009). *Occurrence and pathogenicity of fungi in necrotic and non-symptomatic shoots of declining common ash (Fraxinus excelsior) in Sweden*. Eur J Forest Res (2009) 128:51–60
- Bakys, R, Vasiliauskas A, Ihrmark K, Stenlid J., Menkis A & Vasaitis R. (2011): *Root rot, associated fungi and their impact on health condition of declining Fraxinus excelsior stands in Lithuania*. Scandinavian Journal of Forest Research, 26:2, 128-135
- Bengtsson, S.B.K., Vasaitis, R., Kirisits, T., Solheim, H. and Stenlid, J. (2012). *Population structure of Hymenoscyphus pseudoalbidus and its genetic relationship to Hymenoscyphus albidus*. Fungal Ecol. 5, 147–153.
- Bengtsson, V & Stenström, A. (2009). *Inventering av askskottsjuka i Västra Götalands län 2009*. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårdsenheten, rapport 2009:80.
- Bengtsson, V, Stenström, A & Finsberg, C. (2012). *Askskottsjuka –ett nytt hot mot våra skyddsvärda träd?*(Ash dieback – a new threat to our veteran trees? English summary), Naturvårdsenheten, rapport 2012:xx.
- Bengtsson, V, Stenström, A & Finsberg, C. (2013). *The impact of ash dieback on veteran and pollarded trees in Sweden*. Quarterly J. Forestry, **107 (1)**, 27-33.
- Cleary, M.R., Arhipova, N., Gaitnieks, T., Stenlid, J. and Vasaitis, R. (2012). *Natural infection of Fraxinus excelsior seeds by Chalara fraxinea*. For. Pathol. 43, 83–85.
- Eklund, S. (2009). *Hamling av Ask, Fraxinus excelsior, och hur det påverkar trädets utsatthet för askskottsjukan*. Examensarbete Skövde Högskola.
- Ellis, C.J., Coppins, B.J., Eaton, S. & Simkin, J. (2013). *Implications of Ash Dieback for Associated Epiphytes*. Letters: Conservation Biology, Volume 27, No. 5, 898–901 C _2013 Society for Conservation Biology DOI: 10.1111/cobi.12097
- EPPO, (2010). http://archives.eppo.org/MEETINGS/2010_conferences/chalara_oslo.htm
- FRAXBACK, (2013a). *Frontiers in Ash Dieback research*, Malmö, September 2013.
- FRAXBACK, (2013b). *Living with ash dieback in continental Europe: present situation, long-term experience, and future perspectives* London, 2013. <http://www.youtube.com/channel/UCI810ZkJIgiS9ALeeT5tq3g?feature=watch>

- Gaitnieks, T., Arhipova, N., Ruņģis, D., Laiviņš M. & Vasaitis R. (2013). *Common ash (Fraxinus excelsior) dieback in Latvia: natural regeneration of declining ash stands*. FRAXBACK 2013b, London.
- Gross, A., Holdenrieder, O., Pautasso, M., Queloz, V and Sieber, T.N. (2013). *Hymenoscyphus pseudoalbidus, the causal agent of European ash dieback*. Molecular Plant Pathology. DOI: 10.1111/mpp.12073
- Gross, A. and Holdenrieder, O. (2013) *On the longevity of Hymenoscyphus pseudoalbidus in petioles of Fraxinus excelsior*. For. Pathol. **43**, 168–170.
- Gross, A., Zaffarano, P.L., Duo, A. and Grünig, C.R. (2012) *Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Fungal Genet.Biol. **49**, 977–986.
- Hietala, A.M., Timmermann, V. and Børja, I. (2013) *The invasive ash dieback pathogen Hymenoscyphus pseudoalbidus exerts maximal infection pressure prior to the onset of host leaf senescence*. Fungal Ecol. **6**, 302–308.
- Husson, C., Caël, O., Grandjean, J.P., Nageleisen, L.M. and Marçais, B. (2012). *Occurrence of Hymenoscyphus pseudoalbidus on infected ash logs*. Plant Pathol. **61**, 889–895.
- Jönsson, M.T. and Thor, G. (2012) *Estimating coextinction risks from epidemic tree death: affiliate lichen communities among diseased host tree populations of Fraxinus excelsior*. PLoS ONE, **7**, e45701.
- Junker, C., Mandey, F., Pais, A., Ebel, R. and Schulz, B. (2013) *Hymenoscyphus pseudoalbidus and Hymenoscyphus albidus: viridiol concentration and virulence do not correlate*. For. Pathol. (in press). doi:10.1111/efp.12066
- Kirisits, T. and Freinschlag, C. (2012) *Ash dieback caused by Hymenoscyphus pseudoalbidus in a seed plantation of Fraxinus excelsior in Austria*. J. Agric. Ext. Rural Dev. **4**, 184–191.
- Kjær, E.D., McKinney, L.V., Nielsen, L.R., Hansen, L.N. and Hansen, J.K. (2012). *Adaptive potential of ash (Fraxinus excelsior) populations against the novel emerging pathogen Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Evol. Appl. **5**, 219–228.
- Kowalski, T. 2006. *Chalara fraxinea sp. nov. associated with dieback of ash (Fraxinus excelsior) in Poland*. Forest Pathology **36**:264–270.
- Kowalski, T. and Holdenrieder, O. (2009)a. *The teleomorph of Chalara fraxinea, the causal agent of ash dieback*. For. Path. **39** (2009) 304–308.
- Kowalski, T. and Holdenrieder, O. (2009)b, *Pathogenicity of Chalara fraxinea*. Forest Pathology, **39**: 1–7. doi: 10.1111/j.1439-0329.2008.00565.x
- Lonsdale, (ed), 2013. *Ancient and other veteran trees: further guidance on management*. The Tree Council, London.
- Lygis, V., Bakys R., Gustienė A., Burokienė D., Matelis A. & Vasaitis R. (2013) *Lithuania: forest regeneration in ash dieback-affected sites subjected to sanitary fellings*. FRAXBACK 2013b, London.
- McKinney L V, Nielsen L R, Hansen J K and Kjær E D (2011). *Presence of natural genetic resistance in Fraxinus excelsior (Oleraceae) to Chalara fraxinea*

(Ascomycota): an emerging infectious disease. *Heredity* 106, 788–797; doi:10.1038/hdy.2010.119

McKinney, L.V., Thomsen, I.M., Kjær, E.D., Bengtsson, S.B.K. and Nielsen, L.R. (2012a) *Rapid invasion by an aggressive pathogenic fungus (Hymenoscyphus pseudoalbidus) replaces a native decomposer (Hymenoscyphus albidus): a case of local cryptic extinction?* *Fungal Ecol.* 5, 663–669.

McKinney, L. V., Thomsen, I. M., Kjær, E. D. and Nielsen, L. R. (2012b), *Genetic resistance to Hymenoscyphus pseudoalbidus limits fungal growth and symptom occurrence in Fraxinus excelsior.* *Forest Pathology.* 42, 69-74. doi: 10.1111/j.1439-0329.2011.00725.x

Orlikowski, L. B., Ptasek, M., Rodziejewicz, A., Nechwatal, J., Thinggaard, K. and Jung, T. (2011), *Phytophthora root and collar rot of mature Fraxinus excelsior in forest stands in Poland and Denmark.* *Forest Pathology.* doi: 10.1111/j.1439-0329.2011.00714.x

Pautasso, M., Dehnen-Schmutz, K., Holdenrieder, O., Pietravalle, S., Salama, N., Jeger, M.J., Lange, E. and Hehl-Lange, S. (2010) *Plant health and global change—some implications for landscape management.* *Biol. Rev.* 85, 729–755.

Pautasso, M., Thomas F. Döring, T.F., Garbelotto M., Pellis L. & Jeger M.J. (2012). *Impacts of climate change on plant diseases—opinions and trends.* *Eur J Plant Pathol* (2012) 133:295–313 DOI 10.1007/s10658-012-9936-1

Pautasso, M., Aas, G., Queloz, V. and Holdenrieder, O. (2013) *European ash (Fraxinus excelsior) dieback—a conservation biology challenge.* *Biol. Conserv.* 158, 37–49.

Przybył, K. (2002) *Fungi associated with necrotic apical parts of Fraxinus excelsior shoots.* *For. Pathol.* 32, 387–394.

Queloz, V., Grünig, C. R., Berndt, R., Kowalski, T., Sieber, T. N. and Holdenrieder, O. (2011), *Cryptic speciation in Hymenoscyphus albidus.* *Forest Pathology*, 41: 133–142. doi: 10.1111/j.1439-0329.2010.00645.x

Schumacher, J (2010)

http://archives.eppo.org/MEETINGS/2010_conferences/chalara/14_Schumacher/index.html

Schumacher, J., Kehr, R. and Leonhard, S. (2010), *Mycological and histological investigations of Fraxinus excelsior nursery saplings naturally infected by Chalara fraxinea.* *Forest Pathology*, 40: 419–429. doi: 10.1111/j.1439-0329.2009.00615.x

Skovsgaard, J. P., Thomsen, I. M. & Barklund, (2009). *Skötsel av bestånd med askottsjuka (Management of stands with ash dieback in Swedish only).* Faktaskog 13 2009.

Skovsgaard, J. P., Thomsen, I. M., Skovgaard, I. M. and Martinussen, T. (2010), *Associations among symptoms of dieback in even-aged stands of ash (Fraxinus excelsior L.).* *Forest Pathology*, 40: 7–18. doi: 10.1111/j.1439-0329.2009.00599.x

SLU, 2010. Rödlistade arter i Sverige (Sweden's Red Data Book). SLU, 2010. <http://www.artfakta.se/GetSpecies.aspx?SearchType=Advanced>

Stener, L.-G. (2012) *Clonal differences in susceptibility to the dieback of Fraxinus excelsior in southern Sweden.* *Scand. J. For. Res.* 28, 205–216.

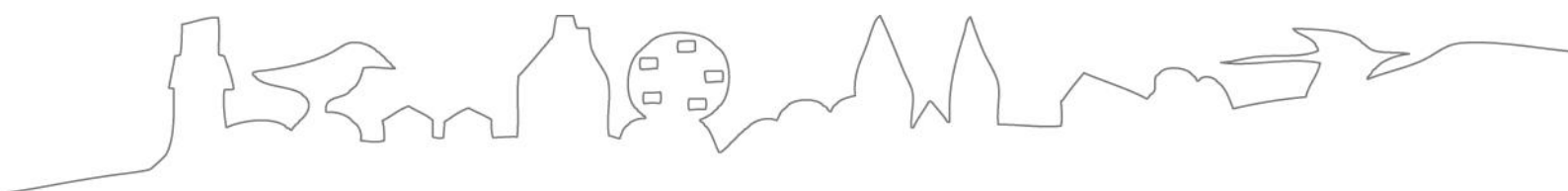
Thomsen, I. M (2010). Impact of *Chalara fraxinea* on Danish forests.
http://archives.eppo.org/MEETINGS/2010_conferences/chalara/08_Thomsen/index.html

Zhao, Y.-J., Hosoya, T., Baral, H.-O., Hosaka, K. and Kakishima, M. (2012)
Hymenoscyphus pseudoalbidus, the correct name for *Lambertella albida* reported from Japan. *Mycotaxon*, 122, 25–41.

Bilagor

Fältprotokoll för inventering av askskottsjuka

Trad Nr	
Stamomkrets	
Påverkan	
X koordinat	
Y koordinat	
Datum	
Inventerare	
Fast trad	
Bild Nr	
Askskottsjuka 0= Ingen påverkan 1=Max 10% påverkan 2=10-30% påverkan 3=Mer än 30% påverkan 4=Trädet dött	
Markanvändning/bete	
Kommentar	



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN