

MEDDELANDE

4 • 2013

Ask och askskottsjukan i Sverige



© Skogsstyrelsen juni 2013

Projektägare

Dan Rydberg

Projektledare

Hans Samuelsson

Projektgrupp

Mårten Aronsson

Sanna Black-Samuelsson

Bengt Fredriksson

Fotograf

Sanna Black-Samuelsson

*Askskottsjukan slår hårt i det svenska landskapet,
men friska askar finns ännu.*

Upplaga

Finns endast som pdf-fil för egen utskrift

ISSN 1100-0295

BEST NR 1587

Skogsstyrelsens böcker och broschyrer
551 83 Jönköping

Innehåll

Förord	1
Sammanfattning.....	2
1. Asken i Sverige	4
1.1 Förekomst.....	4
1.2 Krav på mark.....	4
1.3 Virkesvolym och areal	5
1.4 Användning av virke	6
2. Hamlingsbruk, kultur- och naturvärden.....	7
2.1 Asken – Sveriges ”Kungsträd”	7
2.2 Kulturhistoriska värden.....	7
2.3 Naturvärden.....	7
3. Askskottsjukan.....	9
3.1 Förekomst.....	9
3.2 Symptom	10
3.3 Svampen bakom skadorna	11
3.4 Spridning	12
3.5 Ekonomiska konsekvenser	13
3.6 Effekter på den biologiska mångfalden.....	14
3.7 Genetiska analyser	15
3.8 Effekter på frö- och planthandel	17
4. Regelverk och bidragsregler för ask	18
4.1 Gällande lagstiftning	18
4.2 Undantag från att återbeskoga med ädellöv	19
4.3 Skogsvårdsåtgärder som berör Natura 2000-områden.....	19
4.4 Bidragsregler	20
5. Rekommendationer för hantering av askskottsjukan.....	21
5.1 Övergripande rekommendationer.....	21
5.2 Hamlade askar.....	21
5.3 Virkesproducerande träd	22
5.4 Ask i landskapet, urbana miljöer och i trädgårdar	22
5.5 Trädslagsbyte	23
5.6 Fröinsamling och förnygring.....	23
6. Framtiden för ask	24
6.1 Forskning	24
6.2 ”Rädda asken” – allmänhetens identifiering och rapportering av friska askar till SLU och Skogforsk, 2013-15.....	24
Litteratur/källförteckning.....	26
Förteckning över webbsidor	29

Förord

Sveriges Kungsträd, asken, är drabbat av askskottsjukan. Den osedvanligt snabba spridningen har gjort att sjukdomen lokalt har slagit ut hela bestånd. Med tanke på framför allt natur- och kulturvärden och på ekonomi för berörd markägare informerar Skogsstyrelsen i detta meddelande om askskottsjukan. I meddelandet presenteras även övergripande rekommendationer för myndighetens interna rådgivning och för markägare och allmänhet om hur skadade askar bör hanteras.

Rekommendationerna speglar det aktuella kunskapsläget och är de första i sitt slag att omfatta både virkesproducerande askar, hamlade träd, askar i landskapet, samt askar i urbana miljöer och i trädgårdar.

Monika Stridsman

Generaldirektör Skogsstyrelsen

Sammanfattning

Asken – världsträdet och Sveriges Kungsträd – har under de senaste tio åren drabbats av askskottsjukan. Sjukdomen upptäcktes i Polen 1992 och har sedan dess spridit sig osedvanligt snabbt i ett 20-tal länder, bland annat i Sverige. Såväl unga som äldre träd insjuknar och hela bestånd kan slås ut.

Under våren visar sig symptomen genom att fjolårsskottens nya knoppar inte slår ut. Angrepp på grenar under sommaren kan växa in till stammen och resultera i kräftsår. Bladen vissnar när skadan sprider sig till innerbarken och stryper trädets tillförsel av vatten och näring. Även årets nya skott och blad kan angripas.

Sedan 2009 har en mängd forskningsresultat publicerats om askskottsjukan. Det har visat sig vara en mycket aggressiv sporsäcksvamp, *Chalara fraxinea* som orsakar sjukdomen. Svampens sexuella form *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, sprider askskottsjukan med sina luftburna sporer. Den nya kunskapen om bland annat svampens biologi, askens genetik och miljöns inverkan har stor betydelse för att förstå hur skadade träd bäst kan hanteras och för att minska sjukdomens fortsatta spridning.

Ask är ett rikbarksträd och värd för många organismer. Artdatabanken har identifierat 180 rödlistade arter kopplade till ask, varav flera har asken som sitt huvudsakliga substrat. Askskottsjukan kan leda till en minskad mångfald av rödlistade arter och andra arter vilka är beroende av ask. Asken rödlistades 2010 som en följd av askskottsjukans omfattande spridning i Sverige.

Svampen *H. pseudoalbidus* sporer produceras i enorma mängder vilka sprids långväga med vinden. Avverkning av skadade träd har därför inte någon egentlig betydelse för att minska askskottsjukans spridning. Generellt rekommenderar Skogsstyrelsen att i största möjliga utsträckning inte ta ner döda eller döende askar. När skadade askar får stå kvar ökar mängden död ved, träd med hög motståndskraft mot askskottsjukan kan identifieras och den biologiska mångfalden av lavar och andra organismgrupper gynnas. Ett rimligt uttag av skadade träd kan å andra sidan rädda virkesvärden och bidra till en något minskad nivå av svampsporer. En lämplig hantering av skadade träd handlar följaktligen om att väga för- och nackdelar för framför allt natur-, kultur och ekonomiska värden.

För skadade askar t.ex. i urbana miljöer, parker och trädgårdar är lämplig trädvård att, om praktiskt möjligt, samla ihop och bränna vissnade blad. Svampens möjligheter att bilda sporer reduceras därmed, vilket kan bidra till att minska askskottsjukans fortsatta spridning.

Hamlingsbruk av ask är vanligt i Sverige. Hamlade träd har stora kulturhistoriska och biologiska värden. Kunskapen om sambandet mellan hamling och askskottsjuka är i dagsläget bristfällig. Utifrån aktuellt kunskapsläge rekommenderar Skogsstyrelsen att beskära infekterade grenar på hamlade askar där svampangreppet inte har nått huvudstammen. Samma rekommendation gäller även för träd som nyligen har hamlats eller har en regelbunden hamling. Ett regelbundet underhåll genom beskärning (hamling) av dessa träd främjar i allmänhet trädets hälsa. Om

möjligt bör angripna skott avlägsnas kontinuerligt, d.v.s. även mellan hamlingarna, för att förhindra smittspridning.

Restaureringshamling av gamla (veteran)träd som drabbats av askskottsjuka bör undvikas eftersom svampen troligen har hunnit sprida sig från bladskaften in till huvudstammen. Hamling kan innebära en risk att alla nya skott från stammen vissnar och dör. Dessutom kan restaureringshamling försvaga trädet ytterligare och därmed påskynda askskottsjukans förlopp.

Eftersom asken är ett ädelt lövträd finns möjlighet att få statligt stöd till förnyring och röjning. Enligt skogsvårdslagen krävs tillstånd att avverka ädellövskog. Efter avverkning ska ny ädellövskog anläggas, men Skogsstyrelsen kan efter samråd med Länsstyrelsen medge undantag från detta krav. Ett exempel är när döende askbestånd förnygringsavverkas och att det på grund av beståndets ståndortsegenskaper inte är lämpligt att återbeskoga med inhemska ädellövträd.

Om trädslagsbyte är aktuellt vid återbeskogning beror valet att trädslag till stor del på markens egenskaper. På fastmark kan ask ersättas med skogsek, bok eller skogslind. Även på fuktig och frisk mark är ofta skogsek ett bra alternativ till ask. På blöt mark kan klibbal och poppel fungera då lämpliga alternativa ädellövträd saknas.

Forskningsdata visar att det finns genetiska skillnader mellan askar i hur mottagliga de är för askskottsjukan. Möjligheter finns därmed att förädla och bevara askar som är motståndskraftiga för askskottsjukan.

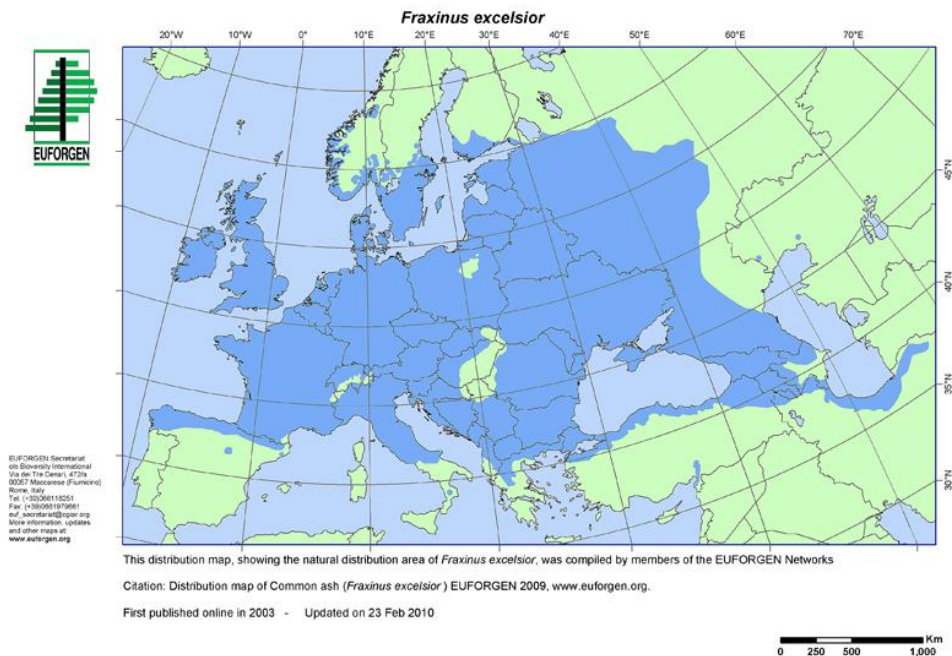
Under 2013-2015 önskar SLU och Skogforsk att få allmänhetens hjälp att identifiera och rapportera platser där friska askar växer. Askarna ska vara helt friska, alternativt ha mycket få synliga symptom på askskottsjuka och växa i närheten av allvarligt skadade askar. SLU och Skogforsk kommer att samla in ympkvistar från dessa träd bland annat för att i genetiska analyser undersöka varför vissa träd är motståndskraftiga mot askskottsjukan. Ett annat syfte med insamlingen är att etablera en genbank av resistent askar från hela det svenska utbredningsområdet.

Skogsstyrelsen, SLU och Skogforsk står gemensamt bakom idén till den nationella insamlingen. Det övergripande syftet är att bevara ett av Sveriges vanligaste och mest uppskattade lövträd med ett oomtvistat natur- och kulturhistoriskt värde. Insamling och fortsatta forskningsanalyser kommer förhoppningsvis att bidra till ett framtida uthålligt brukande och bevarande av ask.

1. Asken i Sverige

1.1 Förekomst

Under värmetiden invandrade asken till Sverige från söder och sydost. Den nådde då längre norr ut i landet än vad den gör idag, men tvingades dra sig tillbaka när klimatet försämrades. Asken är i dag ett av de vanligaste ädla lövträden i södra och mellersta Sverige och på Gotland och Öland. Den naturliga nordgränsen följer "Limes Norrlandicus" genom Värmland, Dalarna, Gästrikland upp till södra Hälsinglands kustland, men på goda lokaler kan asken med framgång även planteras norr om denna linje. Ask förekommer sporadiskt i Norge, södra Finland och i Danmark. I övrigt finns ask i större delen av Europa, i Turkiet och mellan Svarta och Kaspiska havet (Figur 1).



Figur 1. Utbredningskarta för ask i Europa. Kartan är konstruerad av EUFORGEN, ett alleuropeiskt samarbetsprogram för bevarande av skogsgenetiska resurser

1.2 Krav på mark

Rena askskogar är inte så vanliga men förekommer bland annat i Skåne, i Stockholms skärgård, kring Mälaren och andra större sjöar och vid de större vattendragen norrut till nedre Dalälven. Planterade askar som vårdträd och i alléer är vanligt förekommande. Ask har ofta gynnats i betes- och slättermarker för hamling av lövfoder.

För att asken ska trivas och ge en tillfredsställande virkesavkastning ställer den specifika krav på växtplatsen¹. Kalkhaltig, näringsrik mullmark med god tillgång

¹ Almgren G, Ingelög T, Ehnström B & Mörtén A. 1984. Ädellövskog. Ekologi och skötsel. Skogsstyrelsen, Jönköping, 133 s.

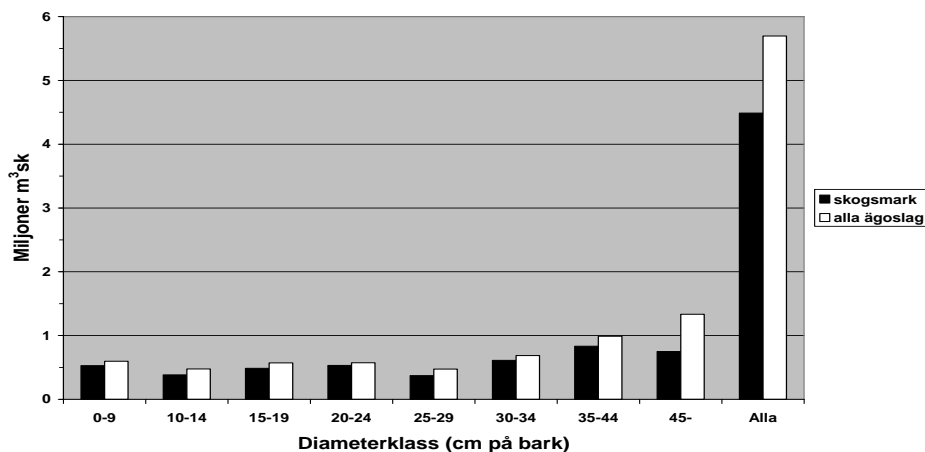
på rörligt grundvatten är några sådana anspråk. Den växer också på torr och till och med grund (kalk)mark, men ger då en låg produktion. Asken växer ofta tillsammans med klibbal, som är lämplig som blandträd och bidrar till ett förbättrat marktillstånd. Under goda betingelser växer asken snabbt och blir i bestånd ett resligt och rakt träd (Figur 2). Vid Gunnebo Slott i Västergötland, uppmättes en 35 m hög ask med omkretsen 2,08 m. I Djursö i Östergötland växer en jätteask med en omkrets på hela 9,2 m!



Figur 2. Asken är ett högväxt träd som föredrar kalkhaltig och näringsrik mullmark med god tillgång på rörligt grundvatten. Fotograf: Michael Ekstrand

1.3 Virkesvolym och arealer

Den totala volymen ask på skogsmark i Sverige är beräknad till ca 4,5 miljoner m³sk (Figur 3). Ungefär halva volymen omfattar askar med en brösthöjdsdiameter på minst 29 cm på bark. Därutöver finns drygt en miljon m³sk ask på andra ägoslag.



Figur 3. Virkesförrådet (miljoner m³sk) av ask fördelat på diameterklasser. Uppgifterna avser ett medelvärde för åren 2007-2011 och gäller för skogsmarksareal utanför nationalparker och naturreservat skyddade mot skogsbruk. Källa: Skogsdata 2012. Riksskogstaxeringen, SLU. Umeå.

Av samtliga trädslag i Sverige utgör ask ungefär 0,1 % av den totala stamvolymen. Det finns ca 10 000 hektar skog i landet där askar utgör ≥ 70 % av grundytan och 18 000 hektar skog där asken utgör ≥ 50 % eller mer av grundytan.

En knapp femtedel av asken förekommer i Svealand, framför allt i området runt Hjälmaren. Skåne hyser nära en tredjedel av asken där de huvudsakligen växer på blöta och bördiga marker. I Västra Götaland, framför allt på Skaraborgs plåtåbergs översilade sluttningar, finns en dryg femtedel av Sveriges askar. På Gotland och Öland förekommer asken mestadels på kalkhaltiga mullmarker. Andelen ask på skogsmark i Sörmlands och Kronobergs län är så låg att uppgifter saknas i Riksskogstaxeringens ytor.

Tabell 1. Geografisk fördelning av askens totala virkesförråd på skogsmark i Sverige. Källa: Skogsdata 2012. Riksskogstaxeringen, SLU. Umeå.

Län	Volymandel (%)
Gästrikland	0.5
Värmland	2.5
Örebro	10.1
Västmanland	1.3
Uppsala	0.4
Stockholm	4.4
Östergötland	5.0
Västra Götaland	22.2
Jönköping	0.7
Kalmar	2.1
Gotland	14.1
Halland	1.3
Blekinge	2.9
Skåne	32.4
Totalt	100

1.4 Användning av virke

Askvirkets främsta användningsområden är idag golv, inredningar och möbler. Asken har tidigare utnyttjats i stor utsträckning på grund av virkets enastående seghet och styrka samt lövets egenskaper som ypperligt kreatursfoder. Det intensiva nyttjandet har gjort asken relativt ovanlig i vissa områden.

Långfibriheten gör virket lämpligt för att tillverka slitstarka och elastiska gymnastikredskap. Därför användes ask tidigare för att tillverka skaft till redskap vilka utsattes för stor påfrestning, exempelvis högafflar, spadar och yxor. I vagnshjul ersatte asken ibland eken i ekrarna och användes också som skaklar. Ask användes även vid tillverkning av skidor.

2. Hamlingsbruk, kultur- och naturvärden

2.1 Asken – Sveriges ”Kungsträd”

I vårt land kallas ofta asken för Kungsträdet eftersom den ”kommer sist och går först”, d v s är det trädslag vars löv slår ut sist på våren och faller av först på hösten. Mest omtalad är asken Yggdrasil - världsträdet.

Under spontan konkurrens är asken hänvisad till fuktiga och näringsrika marker. Gynnad eller planterad av människan klarar sig asken bra även på torra och näringsfattiga jordar. Askar i ängar och betesmarker var i äldre tid oftast hamlade. Efter andra världskriget upphörde hamlingsbruket nästan helt. Under de senaste decennierna har hamlingen fått en renässans, främst för dess stora betydelse för natur- och kulturmiljövård².

2.2 Kulturhistoriska värden

Löv har använts som foder ända sedan boskapsskötseln infördes till vårt land för cirka 6 000 år sedan. Även sedan ängsbruket introducerades under sen järnålder fortsatte bonden att ge kreaturen löv. Får och getter föredrar löv och kvistar före betesväxterna på marken, medan nötkreatur och hästar främst betar av markvegetationen, men också med förkärlek äter löv. Löv har alltid varit ett betydelsefullt bas- eller tillskottsfoder för kreaturen, inte minst som vinterfoder vilket samlades in vid lövtäkt genom att regelbundet hamla lövträden.

Askens kulturhistoriska värde är mycket stort³. För många husdjur och vilda djur är ask det mest eftertraktade lövslaget. Bonden har i alla tider skördat asklöv men andelen löv från hamlade träd är oklar. De senaste 400-500 årens källmaterial visar att hamlade askar var vanliga i ängar och andra inägomiljöer. Även på utmarken fanns, om än sparsamt, hamlade askar.

2.3 Naturvärden

Utöver sitt stora kulturhistoriska värde hyser hamlade askar ofta en rik biologisk mångfald. Genom den regelbundet återkommande beskärningen hålls tillväxten tillbaka på hamlade träd, samtidigt som hamlade askar gynnas och ofta blir betydligt äldre än icke hamlade askar. Men hamlingen och den fortsatta lövtäkten skadar trädet. Efter hand får stammen håla efter döda grenar och innanröta. Detta gynnar hålbyggande fåglar, många insekter och fladdermöss. Den största artrikedomen finns i lavfloran knuten till hamlade träd. Asken är ett rikbarksträd. Den näringsrika bark har ett relativt högt pH vilket gynnar många arter. Vid hög ålder

² Slotte H & Göransson H. (red) 1996. Lövtäkt och stubbskottsbruk. SOLMED Del I och II. (Ett standardverk som i tjugotre artiklar beskriver praktiskt taget alla aspekter på hamling och lövtäkt.)

³ Sjöbeck M. 1946. Utbredningen i Sydsverige av toppbeskuren lind och ask samt dessa träd förhållande till den äldre odlingen. Värebygd 1946. Moheda

får asken en grov barkstruktur vilket medför en mängd mikronischer främst för lavar men även för mossor, svampar och insekter. Även ljus-, värme- och vindpåverkan varierar starkt mellan stammens olika delar liksom mellan övriga träd vilket gynnar organismer med starkt varierande krav på habitat.

Skogsstyrelsen har markerat hamlingsträdens stora värde genom att ett enskilt träd kan klassas som en nyckelbiotop. Det är viktigt att hamlingsträd bevaras i alla sina traditionella miljöer. Hamlade askar är ängens karaktärsträd. Andra viktiga miljöer är betesmarker, vägrenar och tomtmiljöer. Särskilt värdefulla är de mycket få kvarvarande askgårdarna, där ett stort antal spontant uppvuxna eller planterade hamlade askar har hägnats in med trögärdsgård. Även för landskapsbilden är hamlade askar värdefulla. Människor fascinerats av vinterhalvårets grå "trädsulpturer" och sommarhalvårets friska lövgrönska⁴ (Figur 4).



Figur 4. Asken är bärare av en levande 6 000-årig kulturhistoria - ett biologiskt kulturarv. Hamlade askar är ängens karaktärsträd. Bilderna visar hamlade askar och lindar och togs med tre månaders mellanrum. Fotograf: Mårten Aronsson

⁴ Aronsson M, Karlsson J & Slotte H. 2001. Hamling och lövtäkt, Jordbruksverket

3. Askskottsjukan

3.1 Förekomst

Askskottsjukan är en ny förekomst i Sverige. Den observerades lokalt i södra Sverige 2002 och hade två år senare orsakat stora skador och döda träd i hela landet^{5,6}. Den snabba spridningen bekräftades i en nationell skadeinventering vid SLU under 2009 och 2010⁷. Inventeringen omfattade ett slumpmässigt urval av utlagda provytor av ask i skogsbestånd i Götaland. Resultaten visade att mer än hälften av all ask grövre än tio cm i brösthöjd hade en betydande utglesning av trädkronan och ungefär 30 % av askarna var svårt skadade eller döda. Men spridningen av askskottsjukan fortsätter alltjämt. Exempelvis på Gotland uppskattas idag ca 80 % av askarna befinna sig i olika stadier av sjukdomen, från nästan friska till döende träd.

Askskottsjukan är spridd i stora delar av Europa. Sjukdomen har förekommit i Polen sedan 1990-talet och har under de senaste tio till 15 åren även rapporterats från Litauen, Lettland, Tyskland, Tjeckien, Danmark, Slovakien, Vitryssland, Estland, Österrike, Slovenien, Norge, Ungern, Finland, Schweiz, Frankrike, Italien, Belgien, Kroatien, Holland och England (se ⁸ för referenser). På Irland har sjukdomen upptäckts i askplanteringar av plantor införda från annat EU-land.



Figur 5. Askar angripna av askskottsjukan. Bladen vissnar när skadan sprider sig till innerbarken och stryper trädets tillförsel av vatten och näring. Symptomen på askskottsjukan utvecklas under hela året men skadeutveckling syns framför allt under våren och försommaren. Fotograf: Hans Samuelsson

⁵ Barklund P. 2005. Askdöd grasserar över Syd- och Mellansverige. SkogsEko 3: 11-13.

⁶ Barklund P. 2006. Okänd svamp bakom askskottsjukan. Värsta farsoten som drabbat en enskild trädart. Skogseko 3: 10-11.

⁷ <http://www-skogsskada.slu.se/SkSkPub/MiPub/Sida/SkSk/SkogsSkada.jsp>

⁸ Pautasso M, Aas G, Queloz V, Holdenrieder O. 2013. European ash (*Fraxinus excelsior*) dieback – a conservation biology challenge. Review Biological Conservation 158: 37–49.

3.2 Symptom

Askskottsjukan har fått sitt namn av att unga skott angrips, vilket gör att fjolårs-skottens nya knoppar inte slår ut på våren⁹. Skotten blir rödaktiga eller bruna på grund av att innerbarken dött. Andra tidiga skadesymptom är bruna nekroser på blad, bladnerv och vid bladårr. Under sommaren kan angreppen utvecklas vidare. Angrepp på kvistar och grenar som växer in i stammen kan orsaka kräftsår. Under sommaren utvecklas ibland nya angrepp på årets nya skott och blad. Bladen vissnar när skadan sprider sig till innerbarken och stryper trädets tillförsel av vatten och näring. När toppskotten dör ersätts de av nya skott. Vattskott bildas också då vilande skott på stammen skjuter ut och ersätter döda grenar. Symptomen på askskottsjuka utvecklas under hela året men skadeutveckling syns framför allt under våren och försommaren¹⁰. Såväl plantor som stora träd kan dö av angreppen. Unga och små träd dör snabbare än äldre och större träd. I värsta fall leder angreppen till att hela bestånd dör.



Figur 6. Skada på stam av ask med barknekroser och vävnad som dött under föregående år. Fotograf: Michelle Cleary

Skadade askar angrips ibland av honungsskivling, *Armillaria lutea (gallica)*. Honungsskivling invaderar lätt redan skadade eller angripna vävnader och är därför en sekundär sjukdom hos ask som drabbats av askskottsjuka¹¹. Angrepp av *A. lutea* syns på unga askar, upp till ca 40 år med tunn stambark, som en rödbrun missfärgning vid stambasen ibland med ett vitt mycel¹². Hos äldre askar med tjockare bark begränsas angreppet ofta till rötterna, vilket innebär att stamveden inte är missfärgad.

⁹ Barklund P. "Hävdad". Jordbruksverket nr 4-2009.

¹⁰ Johansson S, Stenlid J, Barklund P & Vasaitis R. 2009. Svampen bakom askskottsjukan – biologi och genetik. 2009. FAKTA SKOG nr 3, Sveriges Lantbruksuniversitet.

¹¹ 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: 128-135.

¹² Skovsgaard J, Thomsen IM & Barklund P. 2009. Skötsel av bestånd med askskottsjuka. FAKTA SKOG nr 13, Sveriges Lantbruksuniversitet.

3.3 Svampen bakom skadorna

Karaktäriseringen av svampen bakom askskottsjukan har sysselsatt forskargrupper i snart tio år. 2006 beskrevs i Polen en ny svampart, *Chalara fraxinea* med anknytning till askskottsjukan¹³. 2009 antogs svampen vara *Hymenoscyphus albidus* vilken är en nedbrytare, saprofyt, på förmultnade bladskäft av ask¹⁴. Senare molekylära undersökningar föreslår att *C. fraxinea* troligen är en hittills obeskriven sporsäcksvamp, ascomycet, *Hymenoscyphus pseudoalbidus*¹⁵. I Japan har svampen *Lambertella albida* rapporterats vilken antas vara ursprunget till askskottsjukan. Ny forskning föreslår att det korrekta namnet för *L. albida* är *H. pseudoalbidus*¹⁶.

Sporsäcksvampar förekommer ofta i en asexuell och en sexuell form. *H. pseudoalbidus* är den sexuella formen av svampen med fruktkroppar som sprider sporer, medan *C. fraxinea* är den asexuella svampformen. En genetisk studie på *H. pseudoalbidus* föreslår att arten är sexuellt utkorsande och har ett stort genflöde, men är genetiskt mycket olik *H. albidus* vilket utesluter att arterna nyligen har haft en gemensam släkting¹⁷.

Molekylära studier och resultat från inockuleringar bekräftar att *H. pseudoalbidus* orsakar askskottsjukan¹⁸. Dessutom varierar svampen i sjukdomsalstrande förmåga (patogenitet): vissa isolat av svampen är mer aggressiva och orsakar längre nekroser hos ask än andra.

H. pseudoalbidus hör till gruppen sporsäcksvampar eftersom ascosporererna bildas i asci, säckar. *H. pseudoalbidus* presumptiva livscykel har nyligen beskrivits¹⁹: Sexuellt bildade ascosporer sprids med vinden och tränger in i askens gröna blad under sommaren. Efter kolonisering i bladet sprider sig svampen vidare till bladskäftet. Ett enskilt bladskäft kan innehålla flera genotyper av *H. pseudoalbidus* vilka resulterar i flera olika infektioner per bladskäft. Svampen bildar karakteristiska svarta klumpar av hårt, mörkt mycel på bladskäftets yta och övervintrar inuti bladskäftet. Under hösten medieras vid låga temperaturer befruktning av svampen genom asexuella sporer, konidier, vilka produceras på bladskäften²⁰.

¹³ Kowalski T. 2006. *Chalara fraxinea* sp. nov. associated with dieback of ash (*Fraxinus excelsior*) in Poland. *Forest Pathology* 36:264–270.

¹⁴ Kowalski T & Holdenrieder O. 2009b. The teleomorph of *Chalara fraxinea*, the causal agent of ash dieback. *Forest Pathology* 39: 304–308.

¹⁵ Queloz V, Grunig CR, Berndt R, Kowalski T, Sieber TN & Holdenrieder O. 2011. Cryptic speciation in *Hymenoscyphus albidus*. *Forest Pathology* 41: 133–142.

¹⁶ Zhao Y-J, Hosoya T, Baral H-O, Hosaka K & Kakishima M. *Mycotaxon*, i tryck

¹⁷ Bengtsson SBK, Vasaitis R, Kirisits T, Solheim H & Stenlid, J. 2012. Population structure of *Hymenoscyphus pseudoalbidus* and its genetic relationship to *Hymenoscyphus albidus*. *Fungal Ecology* 5: 147–153.

¹⁸ Bakys R, Vasaitis R, Barklund P, Ihrmark K & Stenlid J. 2009. Investigations concerning the role of *Chalara fraxinea* in declining *Fraxinus excelsior*. *Plant Pathology* 58: 284–292.

¹⁹ Gross A, Zaffarano PL, Duo A & Grünig CR. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Fungal Genetics and Biology*. 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fgb.2012.08.008>. I tryck.

²⁰ Kowalski T & Bartnik C. 2010. Morphological variation in colonies of *Chalara fraxinea* isolated from ash (*Fraxinus excelsior* L.) stems with symptoms of dieback and effects of temperature on colony growth and structure. *Acta Agrobotanica* 63: 99–106.

Under nästföljande sommar utvecklar svampen nya asexuella fruktkroppar, vilka startar en ny infektionscykel. *H. pseudoalbidus* livscykel tar ett år. Den exakta tidpunkten för när konidier bildas och när deras befruktning sker är inte känt.

3.4 Spridning

Mycket sannolikt orsakar luftburna ascosporer av *Hymenoscyphus pseudoalbidus* den primära infektionen av ask och ligger bakom askskottsjukans snabba framfart i Europa. Sporererna är små, lättspredda och produceras i enorma mängder. Enligt en norsk studie är produktionen av sporer som högst under tidiga morgontimmar, vilket indikerar att sporererna framför allt mognar under natten då luftfuktigheten är hög²¹. Dagen under morgonen kan skydda sporererna från att torka ut under den påföljande infektionen i askbladen och stimulerar därigenom sporererna att gro. Samma studie visade att sporspridningen under lokala förhållanden var som störst från slutet av juli till mitten av augusti: I snitt producerades 2.8 miljoner sporer per timme!



Figur 7. Fruktkroppar av sporsäckssvampen *Hymenoscyphus pseudoalbidus* syns ibland på mörknade bladstjälkar i högar av blad som förmulnat under askarna.
Fotograf: Michelle Cleary.

Ett exempel på det komplexa och i många avseenden fortfarande okända samspillet mellan asken, svampen och miljön är sambandet mellan tidpunkt för askens knoppsprickning och om det drabbas av askskottsjukan. Askar med sen knoppsprickning på våren har visat sig vara mer känsliga att infekteras av *H. pseudoalbidus* än askar med tidig knoppsprickning²². Orsaken kan vara att träd med sen knoppsprickning, där bladen ännu inte kommit så långt i sin tillväxt, är mer känsliga för svampangrepp än träd där bladens tillväxt hunnit längre. Förutom att trädets tidpunkt för knoppsprickning främst beror av temperaturer under våren och av genetiska faktorer, har *H. pseudoalbidus* en årstidsbunden livscykel och varierar i patogenitet. Dessutom påverkar temperatur och luftfuktighet, bland andra miljöfaktorer, om och i vilken utsträckning askar drabbas av askskottsjukan.

²¹ Timmermann V, Børja I, Hietala AM, 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.

²² Bakys R, Vasaitis R & Skovsgaard JP. Patterns and severity of crown dieback in young even-aged stands of European ash (*Fraxinus excelsior* L.) in relation to stand density, bud flushing phenotype and season. *Plant Protection Science*. I tryck.

Nya forskningsdata från SLU visar att även askfrö kan vara infekterat av *C. fraxinea*²³. Det återstår att undersöka grobarhet hos infekterade fröer och om odlade plantor uppvisar symptom på askskottsjukan. Forskningsresultaten har relevans för fröhandeln med ask. Det är redan känt att *H. pseudoalbidus* har spridits i plantskolor genom handel med infekterade askplantor. Däremot är det oklart vilken roll frö- och planthandeln har spelat för askskottsjukans omfattande och snabba spridning i Europa. Sannolikt har handeln bidragit till att ”komprimera tiden” för *H. pseudoalbidus* spridning och evolution, eftersom sjukdomen uppstått på nya platser långt ifrån naturliga infektiionskällor. Tydligt är att ytterligare studier över möjliga infektiionsvägar, eventuella vektorer och associerade organismer är nödvändigt för att bättre förstå spridningen av askskottsjukan.

3.5 Ekonomiska konsekvenser

Många askar har dött i Sverige på grund av askskottsjukan och det finns många exempel på att hela bestånd drabbas av sjukdomen. Såväl yngre som äldre planterade liksom självföryngrade askar drabbas. Ett befarat scenario är det som skett under de senaste tio åren i Litauen. Där är drygt 35 000 hektar ask i åldrarna 20-70 år påverkat av askskottsjukan, vilket utgör 60-80 % av den totala förekomsten av ask i landet²⁴.



Figur 8. Askskottsjukan i ett två och ett halvt hektar stort bestånd av virkesproducerande askar i Skåne. Drygt hälften av askarna är döda och en tredjedel av träden är skadade. I beståndets trädskikt finns inslag av självföryngrad al med underväxt av ek, hassel, bok, avenbok och björk. Fotograf: Jan Lannér.

²³ Cleary MR, Arhipova N, Gaitnieks T, Stenlid J & Vasaitis R. Natural infection of *Fraxinus excelsior* seeds by *Chalara fraxinea*. Forest Pathology, short communication. doi: 10.1111/efp.12012

²⁴ Lygis V, Bakys R, Gustiene A, Burokiene D, Matelis A & Vasaitis R. Forest self-generation following clear-felling of dieback-affected *Fraxinus excelsior*: focus on ash. Artikeln skickades in 2013 för publicering i tidskriften Forestry.

Beroende på skadornas omfattning och volym kan askskottsjukan i Sverige innebära en stor ekonomisk förlust för markägaren²⁵. Skadorna ger upphov till försämrad tillväxt och virkeskvalitet, liksom till merkostnader när skadade träd tillvaratas. Dessutom blir virkespriserna lägre vilket ofta är följden när stora kvantiteter virke bjuds ut på marknaden. Volymen avverkat timmer av ask är idag två till tre gånger större än före askskottsjukan drabbade Sverige.

3.6 Effekter på den biologiska mångfalden

Asken är sedan 2010 rödlistad till följd av askskottsjukan. Askskottsjukan har även negativa effekter för en mängd arter knutna till trädslaget. I en studie från SLU inventerades trädlevande lavar och skadade askar i ett antal Gotländska lövängar²⁶. Resultaten visade att askskottsjukan innebär en signifikant ökad risk för trädlevande lavar att dö ut lokalt. Risken var generellt högre hos lavar med små populationer vilka är starkt knutna till ask som värdträd. Askskottsjukan ledde också till en minskad artrikedom i lavsamhällen och förändringar i sammansättningen av arter. Askskottsjukan på Gotland var mer utbredd i traditionellt hävdade ängar än i betade och igenväxande ängar, vilket innebär en högre risk för lavar att dö ut i de mest kulturpåverkade miljöerna med glest stående och hamlade lövträd.

Andra forskningsresultat från SLU prognosticerar att bland annat den rödlistade epifyten aspfjädermossa, vilken huvudsakligen har ask som värdträd, kommer att minska ytterligare till följd av askskottsjukan²⁷.

Artdatabanken och expertkommittéer²⁸ i landet har identifierat totalt 180 svenska arter upptagna på rödlistan 2010 vilka har asken som sitt värdträd. Bland de rödlistade arterna ingår fem fjärilar, fem tvåvingar, 98 skalbaggar, ett blötdjur (barksnäcka), nio mossor, 24 storsvampar och 55 lavar. Flera av dessa arter har asken som sitt huvudsakliga substrat, bland annat askpraktbaggen, askdvärgbock, askvårtlav, askticka och asknätfjäril. När askpopulationen minskar finns en ökad risk att många av dessa arter försvinner.

²⁵ Oleskog G. 2008. Skogsstyrelsen PM. Skadesituationen på ask får stora ekonomiska konsekvenser.

²⁶ Jönsson MT & Thor G. 2012. Estimating coextinction risks from epidemic tree death: affiliate lichen communities among diseased host tree populations of *Fraxinus excelsior*. PLoS ONE 7(9): e45701. doi:10.1371/journal.pone.0045701

²⁷ Roberge J-M, Bengtsson SBK, Wulff S & Snäll T. 2011. Edge creation and tree dieback influence the patch-tracking metapopulation dynamics of a red-listed epiphytic bryophyte. Journal of Applied Ecology 48(3): 650-658.

²⁸ Artdatabanken har särskilda expertkommittéer bestående av nationella experter för olika organismgrupper. Expertkommittéerna har bland annat till uppgift att bedöma enskilda arters status och ge underlag till Sveriges rödlista.



Figur 9. Asken är ett rikbarksträd och värdräd för ett stort antal arter. Artdatabanken har identifierat åtminstone 180 hotade svenska arter, däribland nästan hundra arter av skalbaggar, vilka är knutna till ask. Fotograf: Josefina Sköld

Artdatabanken bedömer att det utöver de 180 rödlistade arterna troligen finns ett stort mörkertal av hotade arter som är beroende av ask. Om asken ersätts av fattigbarksträd såsom ek, al eller björk vilkas bark har ett lägre pH (3-5) än ask, kan mångfalden av arter minska ytterligare.

Askskottsjukan leder till förändringar i landskapsbilden. I Skåne har typiska karaktärsdrag i bland annat vattenmiljö och markhistoria konstaterats i samband med att Skogsstyrelsen besökt ett hundratal skadade askbestånd²⁹. Vanligen finns asken i fuktiga naturligt öppna eller halvöppna skogsmiljöer. Skötselmetoden med självföryngring utan markberedning och friställning av askens kronor för hög kvalitet har i regel medfört en specifik beståndskaraktär. Ofta är bestånden flerskiktade med ek, hassel, bok, avenbok och björk. I fält- och buskskikt finns generellt en stor artrikedom. Självföryngring utan markberedning är ett sätt att även fortsättningsvis behålla dessa fuktiga och gläntartade artrika miljöer. Under den döende asken självföryngras på vissa ståndorter bok med inslag av ek. Även underbestånd av sykomorlönn har observerats.

3.7 Genetiska analyser

Svenska forskningsförsök har visat att askar skiljer sig genetiskt åt i hur mottagliga de är för askskottsjukan^{30,31}. Mellan 2006 till 2011 registrerades generellt allmäntillstånd och förekomst av skada hos utvalda kloner av ask i två skånska fröplantager. Inga kloner var helt skadefria men vissa hade en betydligt högre motståndskraft än andra mot askskottsjukan. Resultaten visar att det finns ett starkt genetiskt inflytande och en stor genetisk variation hos ask för hur mottagliga de är mot sjukdomen. Eftersom samma kloner var skadade i båda frö-

²⁹ Jan Lannér, Skogsstyrelsen, personlig information.

³⁰ Stener L-G. 2012. Clonal differences in susceptibility to the dieback of *Fraxinus excelsior* in southern Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research. DOI: 10.1080/02827581.2012.735699 2007.

³¹ Stener L-G. 2012. Det finns hopp för askens fortlevnad. Resultat från Skogforsk. Nr 11, 2012. ISSN 1103-4173.

plantagerna påverkades inte trädens insjuknande av miljön. Liknande forskningsresultat har även rapporterats från försök i Danmark^{32,33} och Litauen³⁴.

I ett danskt forskningsförsök inokulerades *H. pseudoalbidus* i kloner vilka tidigare visat en mycket låg respektive en mycket hög mottaglighet för askskottsjukan³⁵. Infektionsgraden varierade stort mellan kloner och var positivt korrelerad med klonernas känslighet att insjukna. Resultaten bekräftade data från naturliga infektioner i fältförsök. I studien observerades *H. pseudoalbidus* i vävnader vilka direkt omgav nekrosen och vissa tecken fanns på att svampen växte inne i trädet (endofytisk tillväxt). Resultaten tyder på att motståndskraftiga kloner av ask kan begränsa svampens tillväxt och spridning vilket därmed minskar sjukdomssymptomen.



Figur 10. Trolleholms fröplantage med ask i Skåne. Genetiska analyser visar att vissa kloner har en högre motståndskraft än andra mot askskottsjukan. Forskningsresultaten inger hopp om möjligheten att bevara och förädla friska askar. Fotograf: Jan Lannér.

³² McKinney LV, Nielsen LR, Hansen JK & Kjaer ED. 2011. Presence of natural genetic resistance in *Fraxinus excelsior* (Oleraceae) to *Chalara fraxinea* (Ascomycota): an emerging infectious disease. *Heredity* 106: 788-797.

³³ Kjaer ED, McKinney LV, Rostgaard Nielsen L, Norgaard Hansen L & Hansen JK. 2012. Adaptive potential of ash (*Fraxinus excelsior*) populations against the novel emerging pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Evolutionary Application* 5: 219–228.

³⁴ Pliura A, Lygis V, Suchockas V & Bartkevicius E. 2011. Performance of twentyfour European *Fraxinus excelsior* populations in three Lithuanian progeny trials with a special emphasis on resistance to *Chalara Fraxinea*. *Baltic Forestry* 17: 17-34

³⁵ McKinney LV, Thomsen IM, Kjær ED & Nielsen LN. 2012. Genetic resistance to *Hymenoscyphus pseudoalbidus* limits fungal growth and symptom occurrence in *Fraxinus excelsior*. *Forest Pathology* 42: 69-74.

3.8 Effekter på frö- och planthandel

Några restriktioner för införsel av frön och plantor av ask till Sverige finns för närvarande inte. Till följd av askskottsjukan har inga frön eller plantor av ask avsett för skogsodling förts in till Sverige under de senaste åren. Spridningen av sjukdomen är så omfattande i Sverige att det i dagsläget inte föreligger behov av att förbjuda införsel av plantor eller frön av ask från EU för att minska spridningen.

I England upptäcktes under våren 2012 en sändning av infekterade askar i en skogsplantskola. Sedan dess har sjuka träd observerats på en rad plantskolor och platser i England, Skottland och Wales. Sedan hösten 2012 är det inte tillåtet att sälja frön och plantor av ask till Storbritannien och Irland. Förbudet gäller samtliga arter av ask förutsatt att växtmaterialet inte kan garanteras komma från områden fria från askskottsjukan. Sådana områden finns för närvarande inte inom EU eller land utanför EU. Förbudet gäller åtminstone tills dess att EU-kommissionen i samråd med medlemstaterna beslutar att ändra eller upphäva beslutet. England har konstaterat att askskottsjukan inte längre går att utrota, men ansträngningar görs för att sakta ner spridningen³⁶. På Irland har man även infört restriktioner för askvirke. Även Norge har restriktioner för handel med ved och plantmaterial av ask.

³⁶ <https://www.gov.uk/government/publications/chalara-management-plan>

4. Regelverk och bidragsregler för ask

4.1 Gällande lagstiftning

Asken definieras tillsammans med alm, avenbok, bergek, bok, fågelbär, lönn och skogsek som ett ädelt inhemskt trädslag enligt 22 § i skogsvårdslagen³⁷. Av allmänna råd till 22 § skogsvårdslagen framgår att begränsningen till inhemska ädla trädslag innebär att exempelvis rödek och sykomorlönn inte räknas som ädla lövträd.

Begreppet ädla lövträd innebär inga speciella regler utan först när ädla lövträd förekommer i sådan omfattning att definitionen för ädellövskog enligt 23 § skogsvårdslagen uppfylls finns det krav på tillstånd för avverkning, krav att bevara ädellövskog och undantag därifrån.

På all skogsmark och skogliga impediment gäller 30 § skogsvårdslagen som reglerar hänsyn till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen oberoende av trädslagsfördelning. Om det inte är möjligt att inom ramen för intrångsbegränsningen ta all den hänsyn som föreskrifterna kräver, ska hänsyn i första hand tas till rödlistade arter i kategorierna akut hotade, starkt hotade, sårbara eller missgynnade³⁸. Asken klassificerades 2010 som rödlistad i kategorin sårbar.

Utöver 30 § skogsvårdslagens hänsynsregler gäller alltid miljöbalkens samråds- skyldighet enligt 12 kap 6 §³⁹. Kan en verksamhet eller åtgärd som inte omfattas av tillstånds- eller anmälningsplikt enligt andra bestämmelser i denna balk komma att väsentligt ändra naturmiljön ska anmälan om samråd göras hos den myndighet som utövar tillsynen. Skyldigheten till samråd är uppfylld när anmälan om föryngringsavverkning eller ansökan om tillstånd för avverknings har lämnats in till Skogsstyrelsen.

När det gäller avverkning av ask i blandbestånd, vilka inte klassas som ädellövskog, får skadade askar avverkas utan tillstånd om man i övrigt följer skogsvårdslagens bestämmelser. Detta gäller såväl röjning, gallring som föryngringsavverkning. Här bör betonas att i och med att asken är rödlistad krävs viss uppmärksamhet vid handläggning i blandbestånd där det förekommer ask.

Vid avverkning av skadade askar i nyckelbiotoper och andra känsliga natur- eller kulturmiljöer gäller samrådsplikt enligt 12 kap 6 § miljöbalken om den planerade avverkningen på ett väsentligt sätt kan komma att ändra natur- eller kulturmiljön.

³⁷ Skogsvårdslagen:

<http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/svl/Skogsvardslagstiftningen%202012-flip/index.html>

³⁸ Gärdenfors, U. (ed.) 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. SBN ISBN 978-91-88506-35-1

³⁹ http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/_sfs-1998-808/#K12

4.2 Undantag från att återbeskoga med ädellöv

Enligt 25 § skogsvårdslagen får man inte vidta åtgärder som leder till att beståndet upphör att vara ädellövskog. Efter annan avverkning än röjning och gallring ska ny ädellövskog anläggas på området.

Möjlighet finns att Skogsstyrelsen får medge undantag från ovan nämnda beskogningskrav. I samband därmed får Skogsstyrelsen besluta att ny ädellövskog ska anläggas på ett annat ställe inom brukningsenheten. Skogsstyrelsen ska samråda med Länsstyrelsen innan man fattar beslut om att medge undantag om anläggning på annat ställe inom brukningsenheten.

Enligt 27 § skogsvårdslagen får annan avverkning än röjning eller gallring inte påbörjas förrän Skogsstyrelsen lämnat tillstånd till detta. I samband med tillståndet får Skogsstyrelsen besluta om det sätt på vilket avverkningen och den därav föranledda anläggningen av ny ädellövskog ska genomföras. Skogsstyrelsen kan föreskriva om trädslag, plantantal och metod.

Ett exempel på ett sådant ärende är när ett angripet och döende askbestånd ska föryngringsavverkas och att det inte finns möjlighet att återbeskoga med inhemska ädellövträd på grund av beståndets ståndortsegenskaper. Skogsstyrelsen kan då ge tillstånd till föryngringsavverkning samt föreskriva annat trädslag än ädellöv, plantantal och metod vid återbeskogningen. Innan Skogsstyrelsen fattar ett sådant beslut ska samråd ske med Länsstyrelsen.

4.3 Skogsvårdsåtgärder som berör Natura 2000-områden

Tillstånd krävs för att bedriva verksamhet eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område⁴⁰. Tillstånd söks och lämnas av Länsstyrelsen. Enligt Naturvårdsverkets allmänna råd bör verksamheter eller åtgärder, som på ett betydande sätt kan påverka miljön, avse varje aktivitet, tillfällig eller långvarig, i eller utanför området, som medför risk för en negativ påverkan av betydelse för naturmiljön. Stöd för denna bedömning finns att få i bevarandeplanerna och deras beskrivningar av syfte samt i målen för bevarandet.

Skogsstyrelsen har enligt förordningen för områdesskydd ett tillsynsansvar för åtgärder i skogsbruket som kan påverka miljön i ett Natura 2000-område. Skogsstyrelsen ska således bevaka att skogsbruksåtgärder, som på ett betydande sätt kan påverka miljön inom ett Natura 2000-område, inte vidtas utan att verksamhetsutövaren söker tillstånd för åtgärden hos Länsstyrelsen.

⁴⁰ <http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Skog-och-miljo/Skyddad-skog/Natura-2000/>

4.4 Bidragsregler

Genom det statliga stödet till ädellövskogsbruk finns möjlighet att få stöd till förnyring och röjning av ask⁴¹. Stöd kan ges till 80 % av kostnaderna för de åtgärder som behövs för att förnygra ädellövskog. Det är viktigt att notera att stöd endast utgår till förnyring där syftet är att skapa en ädellövskog. Det innebär att andra träslag kan blandas in för att gynna ädellövträdens etablering och ungdomsutveckling, men att beståndet senast vid en ålder på 50-60 år är en ädellövskog enligt 23 § skogsvårdslagen. Om en markägare får tillstånd att efter asken istället plantera t ex klipbal utgår inget stöd.

Stöd ges enligt föreskrifterna om statligt stöd till skogsbruket till ”fullständiga åtgärder för anläggning av ädellövskog”. Vid bedömningen beaktas om åtgärden är berättigad till stöd på samma sätt som kostnad för markberedning, stängsel, plantor och plantering. Vid förnyring av ask på fuktiga marker kan det bli aktuellt med skyddsdikning. Vid behov av kompletterande åtgärder, t ex grärensning, hjälpplantering och reparation av stängsel, är även dessa åtgärder stödberättigade med 80 % av kostnaden. För röjning finns möjlighet att få stöd till 60 % av kostnaden.



Figur 9. Ask räknas till de ädla lövträden. Genom det statliga stödet till ädellövskogsbruk finns möjlighet att få stöd till förnyring och röjning av ask. Fotograf: Michael Ekstrand

⁴¹ <http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Stod-och-bidrag/Adellovskogsbruk/>

5. Rekommendationer för hantering av askskottsjukan

5.1 Övergripande rekommendationer

De rekommendationer som presenteras här speglar det aktuella kunskapsläget för askskottsjukan. Rekommendationerna är de första i sitt slag att omfatta hantering av både virkesproducerande askar, hamlade träd, askar i landskapet, samt askar i urbana miljöer och i trädgårdar. Rekommendationerna är förankrade i tillämpningen på Skogsstyrelsens distrikt och med aktuell nationell och internationell forskning.

Forskning har visat att sporer från svampen *H. pseudoalbidus* produceras i enorma mängder. Eftersom sporer sprids långväga med vinden har inte avverkning av skadade träd någon egentlig betydelse för att minska askskottsjukans spridning. Generellt rekommenderar därför Skogsstyrelsen att i största möjliga utsträckning inte ta ner döda eller döende askar. När skadade askar får stå kvar ökar mängden död ved, träd med hög motståndskraft mot askskottsjukan kan identifieras och den biologiska mångfalden av lavar och andra organismgrupper påverkas inte negativt. Uttag av skadade träd kan å andra sidan rädda virkesvärden och bidra till en något minskad nivå av svampsporer. En lämplig hantering av skadade träd handlar följaktligen om att väga för- och nackdelar för framför allt natur-, kultur och ekonomiska värden.

5.2 Hamlade askar

Kunskap om sambandet mellan hamling och askskottsjuka är i dagsläget bristfällig. Därför är endast preliminära rekommendationer möjliga för hur hamlade sjuka askar bör hanteras.

I en studie vid Växjö universitet studerades påverkan av hamling på trädets utsatthet för askskottsjuka⁴². Resultaten föreslår att restaureringshamling av gamla (veteran)träd som drabbats av askskottsjuka bör undvikas. Eftersom askskottsjukan har funnits i Sverige i över ett decennium är det troligt att svampen i gamla hamlade träd har hunnit sprida sig från bladskäft in till huvudstammen. När gamla askskottsjuka träd hamlas finns därför en risk att alla nya skott från stammen vissnar och dör. Dessutom kan restaureringshamling av gamla skadade träd försvaga trädet ytterligare och därmed påskynda askskottsjukans förlopp.

På hamlade askar där svampangreppet inte har nått huvudstammen bör infekterade grenar med skador beskäras. Samma rekommendation gäller även träd som nyligen har hamlats eller har en regelbunden hamling^{43,44}. Underhåll genom beskär-

⁴² Eklund S. 2009. Hamling av ask, *Fraxinus excelsior*, och hur det påverkar trädets utsatthet för askskottsjukan. Examensarbete i ekologi vid Högskolan i Skövde

⁴³ The impact of ash dieback on veteran and pollarded trees in Sweden. Bengtsson V, Stenström A & Finsberg C. The Royal Forestry Society, Quarterly Journal of Forestry 2013.

ning (hamling) av dessa träd främjar i allmänhet trädets hälsa. Intervallet för hamling bör vara ganska frekvent, d.v.s. inte längre än 3-5 år, eftersom sjukdomen inom några år kan spridas från unga skott till huvudstammen. Dessutom bör angripna skott avlägsnas kontinuerligt, d.v.s. även mellan hamlingarna, för att förhindra smittspridning.

För att förbättra kunskapsläget angående hamlade askar planerar SLU olika studier bl.a. för att avgöra tid och spridningshastighet från nya infektioner på skotten tills dess att skador blir synliga i barken. Denna information möjliggör tydligare rekommendationer för om och när smittade grenar ska beskäras.

5.3 Virkesproducerande träd

Om många askar i skogsbestånd skadas eller dör av askskottsjukan finns anledning att avverka och ta vara på de skadade virkesvolymerna innan kvaliteten och därmed det ekonomiska utbytet minskar. Total skadad volym, virkespriser och avverkningskostnader är betydelsefulla faktorer för i vilken utsträckning det är befogat att ta tillvara skadade träd. Avverkning av stora kvantiteter skadade askar under en kort tidsperiod kan leda till prissänkningar på askvirke om ett ”överutbud” av askvirke uppstår på virkesmarknaden. För att minska sådana risker och samtidigt bevara den biologiska mångfalden bör man prioritera att avverka de svårast skadade träden och göra nya uttag efter några år.

En eventuell avverkning beror även av beståndets ålder. I Fakta Skog från SLU finns rekommendationer för att hantera askskottsjuka hos virkesproducerande bestånd⁴⁵. Enligt rekommendationerna kan uttag av träd i unga och medelålders bestånd med mycket omfattande skador vara en lämplig lösning. I yngre bestånd med även friska träd bör enbart de sjukaste träden gallras ut. I äldre virkesproducerande bestånd beror en avverkning bland annat av trädens dimension, tidsperiod för önskad avsättning och efterföljande förändringar i skogsmiljön. Träd med vattskott på stammen samt träd där större delen av den primära kronan är skadad bör prioriteras vid en eventuell avveckling.

5.4 Ask i landskapet, urbana miljöer och i trädgårdar

För ask som växer exempelvis i ängar, på betesmarker, vid vägrenar, i trädgårdar, parker och urbana miljöer gäller ovanstående generella rekommendation att låta skadade eller döda träd i största möjliga utsträckning stå kvar. Många av dessa träd har stora sociala, natur- och kulturhistoriska värden även om de är skadade eller döda. Undantaget är om skadade träd utgör en fara för allmänheten, i sådana fall bör de självfallet tas ned.

För skadade askar t.ex. i urbana miljöer, parker och trädgårdar är lämplig trädvård att, om praktiskt möjligt, samla ihop och bränna vissnade blad. Svampens möjlig-

⁴⁴<http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2012/2012-29.pdf>

⁴⁵ Skovsgaard J, Thomsen IM & Barklund P. 2009. Skötsel av bestånd med askskottsjuka. FAKTA SKOG nr 13, Sveriges Lantbruksuniversitet.

heter att bilda sporer reduceras därmed, vilket kan bidra till att minska askskotts sjukans spridning.

5.5 Trädslagsbyte

När skadade och döda askar har avverkats till följd av askskottsjuka finns ibland behov att byta trädslag vid återbeskogning. Val av lämpligt trädslag beror till stor del på markens egenskaper. Styrande för valet är också skogsvårdslagen: vid avverkning av ädellövskog ska ny ädellövskog anläggas, men som tidigare nämnts kan undantag medges. Enligt 6 § Skogsvårdslagen ska vid anläggning av ny skog sådana trädslag användas som med hänsyn till växtplatsens förutsättningar kan ge en tillfredsställande virkesproduktion. Ytterligare en faktor att beakta vid trädslagsbyte är att ekonomiskt stöd endast ges till förnyring med ädla lövträd.

Utöver ask omfattar de ädla lövträden alm, avenbok, bergek, bok, ek, fågelbär, lönn och skogslind. På väl-dränerade marker kan exempelvis lönn, skogsek och skogslind i viss mån ersätta ask, och inom sitt utbredningsområde även bok och i mindre skala fågelbär. Även på fuktig men frisk mark kan skogsek vara ett alternativ till ask. Men riktigt blöta marker där asken ofta trivs lämpar sig inte för ek. Förnyring kan emellertid fungera genom att skyddsrika, dikesrensa igenslammade diken eller höglägga ekplantor vid planteringen. På blöt, mark med hög andel gyttja finns inga lämpliga alternativa ädellöv att ersätta asken med. Lämpliga triviala lövträd på dessa marker är klibbal och eventuellt poppel. Särskilt klibbal växer ofta tillsammans med ask. Om kloner av ask med en hög motståndskraft mot askskottsjukan identifieras på sikt, kan sådana vara lämpliga för återplantering på blöt mark.

5.6 Fröinsamling och förnyring

Förnyring med ask är ovanlig idag, men om spridningen av askskottsjukan avtar kan plantering av ask ta fart. Det Europeiska forskningsprojektet ”FRAXIGEN” tog före askskottsjukans spridning i Europa fram rekommendationer för en långsiktigt god tillväxt och anpassningsförmåga hos ask⁴⁶. Rekommendationerna föreslår att skogsodlingsmaterial av ask inte bör förflyttas längre än 200-300 km. På så sätt minskar risken för en dålig anpassning till det lokala klimatet med grening av toppskott och försämrade fröinsamling som följd. Men även längre förflyttningar är möjliga då asken normalt har en omfattande pollen- och fröspridning. Dessutom bör frö samlas in från minst tio träd åtminstone 150 meter från varandra. Minst 500 frön bör samlas in från både honträd och tvåkönade träd för att minska eventuella negativa effekter av låg genetisk variation.

Vid förnyring används självfallet frön och plantor av friska askar. Därigenom kan motståndskraft mot askskottsjukan ärvas och ge friskare självförnyringar. Asken är dessutom begärlig för vilt och askodlingar bör därför stänglas. I Skogforsks webportal ”Kunskap direkt” finns rekommendationer för naturlig förnyring, sådd och plantering av ask⁴⁷.

⁴⁶ <http://herbaria.plants.ox.ac.uk/fraxigen/index.html>

⁴⁷ <http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Adellov/Forynring/Forynring-av-ask/>

6. Framtiden för ask

6.1 Forskning

En rad forskningsprojekt pågår i Sverige och internationellt för att öka kunskapen om askskottsjukan. Exempelvis inokuleras svampen *H. pseudoalbidus* i friska askar för att undersöka om de är resistenta mot sjukdomen. Ytterligare genetisk information om *H. pseudoalbidus* är nödvändig för att bättre förstå och förutsäga askskottsjukans utveckling. Studier av *H. pseudoalbidus*, företrädesvis från svampens nordöstra utbredningsområde i Asien, är avgörande för en ökad kunskap om den aggressiva patogenen. Likaså behöver de organ och vävnader hos ask där infektionen sker, liksom de asexuella sporens (konidiernas) roll i patogenens infektion och livscykel studeras.

6.2 "Rädda asken" – allmänhetens identifiering och rapportering av friska askar till SLU och Skogforsk, 2013-15

Forskningsdata visar att vissa askar har en mycket hög motståndskraft mot askskottsjukan. Resultaten innebär att det finns goda möjligheter att bevara och odla friska askar.

Under 2013-2015 önskar SLU och Skogforsk att få allmänhetens hjälp att identifiera och rapportera platser där friska askar växer. Askarna ska vara helt friska, alternativt ha mycket få synliga symptom på askskottsjuka och växa i närheten av allvarligt skadade askar. Kontaktpersoner vid SLU och Skogforsk (uppgifter nedan) efterfrågar följande information:

- i) Geografiskt läge (använd t.ex. Eniro kartor och högerklicka för att få GPS-koordinater);
- ii) Växtplats: Ange om trädet/träden växer i skogsbestånd av enbart ask eller tillsammans med andra lövträd, i landskapet, på äng eller i betesmark, i stadsmiljö eller i trädgård;
- iii) Ungefärlig omfattning av askskottsjuka på närbelägna askar (i förekommande fall);
- iv) Om trädet/träden växer i skogsbestånd, ange om du känner till om det finns planer på att, inom något år eller ett par år, ta ner träden;
- v) Ungefärlig information om storlek, höjd och ålder på trädet/träden;
- vi) Ditt namn, telefonnummer och e-postadress.

SLU och Skogforsk planerar att samla in ympkvistar från dessa träd bland annat för att med genetiska analyser undersöka varför vissa träd är motståndskraftiga mot askskottsjukan. Ett annat syfte med insamlingen är att etablera en genbank av resistenta askar från hela det svenska utbredningsområdet.

Skogsstyrelsen, SLU och Skogforsk står gemensamt bakom idén till den nationella insamlingen. Det övergripande syftet är att bevara en av Sveriges vanligaste och mest uppskattade lövträd med ett oomtvistat natur- och kulturhistoriskt värde. Insamling och fortsatta forskningsanalyser kommer förhoppningsvis att bidra till ett framtida uthålligt brukande och bevarande av ask.

Kontaktuppgifter: Rädda asken

Michelle Cleary
Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)
Institutionen för skoglig mykologi och patologi
E-post: Michelle.Cleary@slu.se

Lars-Göran Stener
Skogforsk, Ekebo
E-post: lars-goran.stener@skogforsk.se

Litteratur/källförteckning

- Almgren G, Ingelög T, Ehnström B & Mörtnäs A. 1984. Ädellövskog. Ekologi och skötsel. Skogsstyrelsen, Jönköping, 133 s.
- Aronsson M, Karlsson J & Slotte H. 2001. Hamling och lövtäkt, Jordbruksverket
- Bakys R, Vasaitis R, Barklund P, Ihrmark K & Stenlid J. 2009. Investigations concerning the role of *Chalara fraxinea* in declining *Fraxinus excelsior*. *Plant Pathology* 58: 284-292.
- 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: 128-135.
- Bakys R, Vasaitis R & Skovsgaard JP. Patterns and severity of crown dieback in young even-aged stands of European ash (*Fraxinus excelsior* L.) in relation to stand density, bud flushing phenotype and season. *Plant Protection Science* (i tryck).
- Barklund P. 2005. Askdöd grasserar över Syd- och Mellansverige. *SkogsEko* 3: 11-13.
- Barklund P. 2006. Okänd svamp bakom askskottsjukan. Värsta farsoten som drabbat en enskild trädart. *Skogseko* 3: 10-11.
- Barklund P. 2007. Askskottsjuka. Faktablad om växtskydd. Trädgård, 0281-8566, 198 T.
- Barklund P. 2009. ”Hävdat”. Jordbruksverket nr 4-2009.
- Bengtsson SBK, Vasaitis R, Kirisits T, Solheim H & Stenlid J. 2012. Population structure of *Hymenoscyphus pseudoalbidus* and its genetic relationship to *Hymenoscyphus albidus*. *Fungal Ecology* 5: 147–153.
- Bengtsson V, Stenström A & Finsberg C. 2013. The impact of ash dieback on veteran and pollarded trees in Sweden. *The Royal Forestry Society, Quarterly Journal of Forestry*.
- Cleary MR, Arhipova N, Gaitnieks T, Stenlid J & Vasaitis R. Natural infection of *Fraxinus excelsior* seeds by *Chalara fraxinea*. *Forest Pathology*, short communication. doi: 10.1111/efp.12012
- Eklund S. 2009. Hamling av ask, *Fraxinus excelsior*, och hur det påverkar trädets utsatthet för askskottsjukan. Examensarbete i ekologi vid högskolan i Skövde.
- Gross A, Zaffarano PL, Duo A & Grünig CR. Reproductive mode and life cycle of the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Fungal Genetics and Biology*. 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fgb.2012.08.008>. I tryck.
- Gärdenfors, U. (ed.) 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. SBN ISBN 978-91-88506-35-1

- Johansson S, Stenlid J, Barklund P & Vasaitis R. 2009. Svampen bakom askskottsjukan – biologi och genetik. 2009. FAKTA SKOG nr 3, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Jönsson MT & Thor G. 2012. Estimating coextinction risks from epidemic tree death: affiliate lichen communities among diseased host tree populations of *Fraxinus excelsior*. PLoS ONE 7(9): e45701. doi:10.1371/journal.pone.0045701
- Kjaer ED, McKinney LV, Rostgaard Nielsen L, Norgaard Hansen L & Hansen JK. 2012. Adaptive potential of ash (*Fraxinus excelsior*) populations against the novel emerging pathogen *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. *Evolutionary Applications* 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 & Holdenrieder O. 2009b. The teleomorph of *Chalara fraxinea*, the causal agent of ash dieback. *Forest Pathology* 39: 304–308.
- Kowalski T & Bartnik C. 2010. Morphological variation in colonies of *Chalara fraxinea* isolated from ash (*Fraxinus excelsior* L.) stems with symptoms of dieback and effects of temperature on colony growth and structure. *Acta Agrobotanica* 63: 99–106.
- Lygis V, Bakys R, Gustiene A, Burokiene D, Matelis A & Vasaitis R. Forest self-generation following clear-felling of dieback-affected *Fraxinus excelsior*: focus on ash. Submitted 2013 to Forestry.
- Länsstyrelsen, Västra Götalands län. 2012. Askskottsjuka – ett nytt hot mot våra skyddsvärda träd. Rapport 2012:29. ISSN: 1403-168X.
- McKinney LV, Nielsen LR, Hansen JK & Kjaer ED. 2011. Presence of natural genetic resistance in *Fraxinus excelsior* (Oleraceae) to *Chalara fraxinea* (Ascomycota): an emerging infectious disease. *Heredity* 106: 788-797.
- McKinney LV, Thomsen IM, Kjær ED & Nielsen LN. 2012. Genetic resistance to *Hymenoscyphus pseudoalbidus* limits fungal growth and symptom occurrence in *Fraxinus excelsior*. *Forest Pathology* 42: 69-74.
- Oleskog G. Skogsstyrelsen PM 2008. Skadesituationen på ask får stora ekonomiska konsekvenser
- Pautasso M, Aas G, Queloz V & Holdenrieder O. 2013. European ash (*Fraxinus excelsior*) dieback – A conservation biology challenge. *Review Biological Conservation* 158: 37–49.
- Pliura A, Lygis V, Suchockas V & Bartkevicius E. 2011. Performance of twenty-four European *Fraxinus excelsior* populations in three Lithuanian progeny trials with a special emphasis on resistance to *Chalara Fraxinea*. *Baltic Forestry* 17: 17-34.
- Queloz V, Grünig CR, Berndt R, Kowalski T, Sieber TN & Holdenrieder O. 2010. Cryptic speciation in *Hymenoscyphus albidus*. *Forest Pathology* 41: 133-142.

- Roberge J-M, Bengtsson SBK, Wulff S & Snäll T. 2011. Edge creation and tree dieback influence the patch-tracking metapopulation dynamics of a red-listed epiphytic bryophyte. *Journal of Applied Ecology* 48: 650-658.
- Sjöbeck M. 1946. Utbredningen i Sydsverige av toppbeskuren lind och ask samt dessa träs förhållande till den äldre odlingen. Värebygd 1946. Moheda
- Skogsdata. 2012. Riksskogstaxeringen. Institutionen för Skoglig Resurshushållning. SLU. Umeå.
- Skovsgaard J, Thomsen IM & Barklund P. 2009. Skötsel av bestånd med askskottsjuka. FAKTA SKOG nr 13, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Slotte H & Göransson H. (red) 1996. Lövtäkt och stubbskottsbruk. SOLMED Del I, II.
- Stener L-G. 2012. Clonal differences in susceptibility to the dieback of *Fraxinus excelsior* in southern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*. DOI: 10.1080/02827581.2012.735699
- Timmermann V, Børja I, Hietala AM, 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.
- Zhao Y-J, Hosoya T, Baral H-O, Hosaka K & Kakishima M. Mycotaxon, "Hymenoscyphus pseudoalbidus, the correct name for *Lambertella albida* reported from Japan. Mycotaxon, i tryck.

Förteckning över webbsidor

<http://www-skogsskada.slu.se/SkSkPub/MiPub/Sida/SkSk/SkogsSkada.jsp>

<https://www.gov.uk/government/publications/chalara-management-plan>

Skogsvårdslagen:

<http://www.skogsstyrelsen.se/Global/PUBLIKATIONER/svl/Skogsvardslagstiftningen%202012-flip/index.html>

http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/_sfs-1998-808/#K12

<http://www.skogsstyrelsen.se/Myndigheten/Skog-och-miljo/Skyddadskog/Natura-2000/>

<http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Skogsbruk/Stod-och-bidrag/Adellovskogbruk/>

<http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2012/2012-29.pdf>

<http://www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt/Adellov/Foryngring/Foryngring-av-ask/>

<http://herbaria.plants.ox.ac.uk/fraxigen/index.html>

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

- 1988:1 Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
- 1991:1 Tätortsnära skogsbruk
- 1992:3 Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
- 1993:7 Betespräglad äldre bondeskog – från naturvårdssynpunkt
- 1994:5 Historiska kartor - underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen
- 1995:1 Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
- 1995:2 SUMPSKOG – ekologi och skötsel
- 1996:1 Women in Forestry – What is their situation?
- 1996:2 Skogens kvinnor – Hur är läget?
- 1997:2 Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
- 1997:5 Miljeu96 Rådgivning, Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
- 1997:6 Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – en litteraturstudie
- 1997:7 Målgruppsanalys
- 1997:8 Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals)
- 1997:9 GIS-metodik för kartläggning av markförsurning – En pilotstudie i Jönköpings län
- 1998:1 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
- 1998:3 Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
- 1998:4 Användning av satellitdata – hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov
- 1998:5 Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
- 1998:6 Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.
- 1998:7 Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
- 1999:1 Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
- 1999:2 Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
- 2000:1 Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
- 2000:4 Skogsbruket i den lokala ekonomin
- 2000:5 Aska från biobränsle
- 2000:6 Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
- 2001:1 Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
- 2001:2 Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
- 2001:3 The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
- 2001:4 Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
- 2001:5 Effekter av kalkning i utströmningsområden med kalkkross 0 - 3 mm
- 2001:6 Biobränslen i Söderhamn
- 2001:7 Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
- 2001:8A Skogspolitisk historia
- 2001:8B Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
- 2001:8C Gröna planer
- 2001:8D Föryngring av skog
- 2001:8E Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
- 2001:8G Framtidens skog
- 2001:8H De skogliga aktörerna och skogspolitiken
- 2001:8I Skogsbilvägar
- 2001:8J Skogen sociala värden
- 2001:8K Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
- 2001:8L Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
- 2001:8M Skogsbruk och rennäring
- 2001:8O Skador på skog
- 2001:9 Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
- 2001:11A Strategier för åtgärder mot markförsurning
- 2001:11B Markförsurningsprocesser
- 2001:11C Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11D Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
- 2001:11E Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11F Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11G Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
- 2002:1 Ekskador i Europa
- 2002:2 Gröna Huset, slutrapport
- 2002:3 Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
- 2002:4 Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
- 2002:5 Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn

- 2002:6 White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
- 2002:7 ÄBIN Satellit
- 2002:8 Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
- 2002:9 Inventering av frötaäktssbestånd av stjäkkek, bergkek och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
- 2002:10 A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
- 2002:11 Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
- 2002:12 Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
- 2003:1 Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
- 2003:2 Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
- 2003:3 Effektivare samråd mellan rennärings och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
- 2003:4 Projekt Nissadalen - En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
- 2003:5 Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
- 2003:6 Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige
- 2003:7 Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
- 2003:8 Kalkgranskogar i Sverige och Norge - förslag till växtsociologisk klassificering
- 2003:9 Skogsägare på distans - Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbor
- 2003:10 The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
- 2004:1 Effektoppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990-2002
- 2004:2 Skogliga konsekvensanalyser 2003 - SKA 03
- 2004:3 Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996 - 2001
- 2004:4 Naturlig förnygring av tall
- 2004:5 How Sweden meets the IPF requirements on nfp
- 2004:6 Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
- 2004:7 Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3.600 arter
- 2004:8 EU-utvidgningen och skogsindustrin - En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
- 2004:10 Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980-2002
- 2004:11 Naturskydd och skogligt genbevarande
- 2004:12 När vi skogspolitikens mångfaldsmål på artnivå? - Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
- 2005:1 Access to the forests for disabled people
- 2005:2 Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
- 2005:3 Besökarstudier i naturområden - en handbok
- 2005:4 Visitor studies in nature areas - a manual
- 2005:5 Skogshistoria år från år 1177-2005
- 2005:6 Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
- 2005:7 Planering för rekreation - Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
- 2005:8a-8c Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 - June 3
- 2005:9 Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
- 2005:10 Frivilliga avsättningar - en del i Miljökvalitetsmålet Levande skogar
- 2005:11 Skogliga sektorsmål - förutsättningar och bakgrundsmaterial
- 2005:12 Målbilder för det skogliga sektorsmålet - hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
- 2005:13 Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
- 2005:14 Tio skogsägares erfarenheter av stormen
- 2005:15 Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
- 2005:16 Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar - en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
- 2005:17 Forskningsseminarium skogsbruk - rennärings 11-12 augusti 2004
- 2005:18 Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning
- 2005:19 Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort
- 2006:1 Kalkning och askspridning på skogsmark - redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989-2003
- 2006:2 Satellitbildsanalys av skogsbilvägar över våtmarker
- 2006:3 Myllrande Våtmarker - Förslag till nationell uppföljning av delmålet om byggande av skogsbilvägar över värdefulla våtmarker
- 2006:4 Granbarkborren - en scenarioanalys för 2006-2009
- 2006:5 Överensstämmelse anmält och verkligt GROT-uttag?
- 2006:6 Klimathotet och skogens biologiska mångfald
- 2006:7 Arenor för hållbart brukande av landskapets alla värden - begreppet Model Forest som ett exempel
- 2006:8 Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun
- 2006:9 Stormskadad skog - förnygring, skador och skötsel
- 2006:10 Miljökonsekvenser för vattenkvalitet, Underlagsrapport inom projektet Stormanalys
- 2006:11 Miljökonsekvenser för biologisk mångfald - Underlagsrapport inom projekt Stormanalys
- 2006:12 Ekonomiska och sociala konsekvenser i skogsbruket av stormen Gudrun
- 2006:13 Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun - Resultat av en enkätundersökning
- 2006:14 Riskhantering i skogsbruket
- 2006:15 Granbarkborrens utnyttjande av vindfällan under första sommaren efter stormen Gudrun - (The spruce bark beetle in wind-felled trees in the first summer following the storm Gudrun)

- 2006:16 Skogliga sektorsmål i ett internationellt sammanhang
- 2006:17 Skogen och ekosystemansatsen i Sverige
- 2006:18 Strategi för hantering av skogliga naturvärden i Norrtälje kommun ("Norrtäljeprojektet")
- 2006:19 Kantzonens ekologiska roll i skogliga vattendrag - en litteraturoversikt
- 2006:20 Ägoslag i skogen - Förslag till indelning, begrepp och definitioner för skogsrelaterade ägoslag
- 2006:21 Regional produktionsanalys - Konsekvenser av olika miljöambitioner i länen Dalarna och Gävleborg
- 2006:22 Regional skoglig Produktionsanalys - Konsekvenser av olika skötselregimer
- 2006:23 Biomassaflöden i svensk skogsnäring 2004
- 2006:24 Trädbränslestatistik i Sverige - en förstudie
- 2006:25 Tillväxtstudie på Skogsstyrelsens obsytor
- 2006:26 Regional produktionsanalys - Uppskattning av tillgängligt trädbränsle i Dalarnas och Gävleborgs län
- 2006:27 Referenshägn som ett verktyg i vilt- och skogsförvaltning
- 2007:1 Utvärdering av ÅBIN
- 2007:2 Trädslagets betydelse för markens syra-basstatus - resultat från Ståndortskarteringen
- 2007:3 Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden
- 2007:4 Virkesbalanser för år 2004
- 2007:5 Life Forests for water - summary from the final seminar in Lycksele 22-24 August 2006
- 2007:6 Renskadorna i plant- och ungskog - en litteraturoversikt och analys av en taxeringsmetod
- 2007:7 Övervakning och klassificering av skogsvattendrag i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten - exempel från Emån och Öreälven
- 2007:8 Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar
- 2007:9 Uppföljning av skador på fornlämningar i skogsmark
- 2007:10 Utgör kvävegödsling av skog en risk för Östersjön? Slutsatser från ett seminarium anordnat av Baltic Sea 2020 i samarbete med Skogsstyrelsen
- 2008:1 Arenas for Sustainable Use of All Values in the Landscape - the Model Forest concept as an example
- 2008:2 Samhällsekonomisk konsekvensanalys av skogsmarks- och ytvattenkalkning
- 2008:3 Mercury Loading from forest to surface waters: The effects of forest harvest and liming
- 2008:4 The impact of liming on ectomycorrhizal fungal communities in coniferous forests in Southern Sweden
- 2008:5 Långtidseffekter av kalkning på skogsmarkens kol- och kväveförråd
- 2008:6 Underlag för en nationell strategi för skötsel och skydd av sumpskogar
- 2008:7 Regionala analyser om kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk
- 2008:8 Frötäkt och frötäktsområden av gran och tall i Sverige
- 2008:9 Vägledning vid skogsmarkskalkning
- 2008:10 Områden som skogsmarkskalkats inom Skogsstyrelsens försöksverksamhet 2005-2007
- 2008:11 Inventering av ädellövplanteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne
- 2008:12 Aluminiumhalter i skogsbäckar och variationen med avrinningsområdenas egenskaper
- 2008:13 Åtgärder för ett uthålligt brukande av skogsmarken - resultat från studier finansierade inom Movib
- 2008:14 Användningen av växtskyddsmedel inom skogsbruket
- 2008:15 Skogsmarkskalkning
- 2008:16 Skogsmarkskalkningens effekter på kemin i mark, grundvatten och ytvatten i SKOKAL-områdena 16 år efter behandling
- 2008:18 Effekter av skogsbruk på rennäringen - en litteraturstudie
- 2008:19 Hyggesfritt skogsbruk i ädellövskog - En litteratursammanställning
- 2008:20 Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk i ädellövskogar - slutrapport för delprojekt Ädellöv
- 2008:21 Skoglig kontinuitet och historiska kartor - en metodstudie för bokskog
- 2008:22 Kontinuitetsskogar och Kontinuitetsskogsbruk - Slutrapport för delprojekt Skötsel - hyggesfritt skogsbruk
- 2008:23 Naturkultur - Utvecklingen i försöksserien de 10 första åren
- 2008:24 Jämförelse av ekonomi och produktion mellan trakthyggesbruk och blädning i skiktad granskog - analyser på beståndsnivå baserade på simulering
- 2008:25 Skogliga konsekvensanalyser 2008 - SKA-VB 08
- 2009:1 Åtgärdsplanering i reglerade vattendrag - arbetsgång och åtgärdsförslag i övre Ångermanälven
- 2009:2 Skog & Historia i Uppland - Gröna Jobb 2004-2008
- 2009:3 Utvärdering av metoder för kvantifiering av epifytiska hänglavar
- 2009:4 Kartläggning och Identifiering av kontinuitetsskog
- 2009:5 Skogsproduktion i stormområdet: Ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för uthållig skogsproduktion
- 2009:6 Ekonomisk beskrivning av konsekvenser i samband med ledningsinträng i skogsmark
- 2009:7 Avverkningsav nyckelbiotoper och objekt med höga naturvärden - en gis-analys och inventeringsdata från Polytax
- 2009:8 Produktionsanalys i Gävleborgs län
- 2009:9 Skogsstyrelsens erfarenheter kring samarbetsnätverk i landskapet
- 2010:1 Föryngra - Vårda - Skydda - Underlag för Skogsstyrelsens strategi för hållbar skogsproduktion
- 2010:2 Effektiv rådgivning - Slutrapport
- 2010:3 Markägarenkäten. Skogsstyrelsens delrapport för undersökningarna om processen för formellt skydd 2005-2008
- 2010:4 Landskapsansats för bevarande av skoglig biologisk mångfald - en uppföljning av 1997 års regionala bristanalys, och om behovet av samverkan mellan aktörer
- 2010:5 Översyn av Skogsstyrelsens virkesmätningsföreskrifter - Analys och förslag
- 2010:6 Polytax 5/7 återväxttaxering: Resultat från 1999-2008
- 2010:7 Behöver omvandlingstalen mellan m²f ub och m²sk revideras? - En förstudie

2010:8	Åtgärdsprogram för bevarande av vitryggig hackspett och dess livsmiljöer 2005-2009 – Slutrapport
2010:9	Störningskänslighet hos lavar i barrskogar
2011:1	Polytax 5/7 återväxttaxering: Resultat från 1999-2009
2011:2	Inte klar
2011:3	Möjligheter att förbättra måluppfyllelse vad gäller miljöhänsyn vid förnygringsavverkning: Rapport efter en analys och rådgivande prioritering av åtgärder
2011:4	Fastighetsavtal – vidareutveckling av modell till flygfärdig produkt, Slutrapport
2011:5	Nedre Ångermanälven och Faxälven – förslag till miljöförbättrande åtgärder
2011:6	Upprättade renbruksplaner – 2005-2010
2011:7	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk – Slutrapport för delprojekt naturvärden
2011:8	Utredningsrapport – Långsiktig plan för Skogsstyrelsens inventeringar och uppföljningar
2012:1	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan
2012:2	Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring
2012:3	Hänsyn till kulturmiljöer – resultat från P3 2008-2011
2012:4	Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark
2012:5	Skogsbrukets frivilliga avsättningar
2012:6	Långsiktiga effekter på vattenkemi, öringbestånd och bottenfauna efter ask- och kalkbehandling i hela avrinningsområden i brukad skogsmark – utvärdering 13 år efter åtgärder mot försurning
2012:7	Nationella skogliga produktionsmål – Uppföljning av 2005 års sektorsmål
2012:8	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan – Är det en fungerande modell för samebyarna vid samråd?
2012:9	Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna
2012:10	Hänsynsuppföljning - grunder
2012:11	Virkesproduktion och inväxning i skiktad skog efter höggallring
2012:12	Tillståndet för skogsgenetiska resurser i Sverige. Rapport till FAO
2013:1	Återväxtstöd efter stormen Gudrun
2013:2	Förändringar i återväxtkvalitet, val av förnygringsmetoder och trädslagsanvändning mellan 1999 och 2012

Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

1991:2	Vägplan -90
1991:5	Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
1995:2	Gallringsundersökning 92
1995:3	Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
1996:1	Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
1997:1	Naturskydd och naturhänsyn i skogen
1997:2	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
1998:1	Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
1998:2	Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
1998:3	Förnygringsavverkning och skogsbilvägar
1998:4	Miljöhänsyn vid förnygringsavverkning - Delresultat från Polytax
1998:5	Beståndsanläggning
1998:6	Naturskydd och miljöarbete
1998:7	Röjningsundersökning 1997
1998:8	Gallringsundersökning 1997
1998:9	Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
1998:10	Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
1998:11	SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
1998:12	Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE
1998:13	Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
1998:14	Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
1998:15	Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
1998:16	De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
1998:17	Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakning
1998:19	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
1999:1	Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
1999:3	Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
2001:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
2001:2	Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
2001:3	Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
2001:4	Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
2001:5	Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
2001:6	Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
2002:1	Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
2002:2	Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid förnygringsavverkning
2002:4	Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
2002:6	Skogsmarksgödsling - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:2	Konsekvenser av ett förbud mot permtrinbehandling av skogsplantor
2004:1	Kontinuitetsskogar - en förstudie
2004:2	Landskapsekologiska kärnområden - LEKO, Redovisning av ett projekt 1999-2003
2004:3	Skogens sociala värden
2004:4	Inventering av nyckelbiotoper - Resultat 2003
2006:1	Stormen 2005 - en skoglig analys
2007:1	Övervakning av insektsangrepp - Slutrapport från Skogsstyrelsens regeringsuppdrag
2007:2	Kvävegödsling av skogsmark
2007:3	Skogsstyrelsens inventering av nyckelbiotoper - Resultat till och med 2006
2007:4	Fördjupad utvärdering av Levande skogar
2007:5	Hållbart nyttjande av skog
2008:1	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk
2008:2	Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring
2008:3	Skogsbrukets frivilliga avsättningar
2008:4	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2007 – SKA-VB 08
2009:1	Dikesrensningens regelverk
2009:2	Viltanpassad Skogsskötsel – Skogliga åtgärder för att minska skador
2009:3	Ny metod och nya definitioner i uppföljningen av frivilliga avsättningar
2009:4	Stubbsskörd – kunskapssammanställning och Skogsstyrelsens rekommendationer
2009:5	Vidareutveckling av pågående viltskadeinventeringar
2009:6	En märkbar förändring i skogsägarnas vardag – Projekt Skogsägarnas myndighetskontakter
2009:7	Regler om användning av främmande trädslag
2010:1	Vattenförvaltningen i skogen
2010:2	Nationell tillämpning av FLEGT – Forest Law Enforcement, Governance and Trade
2011:1	Rillsyn enl 9 kap miljöbalken av verksamhet på mark som omfattas av skogsvårdslagen
2011:2	Skogs- och miljöpolitiska mål – brister, orsaker och förslag på åtgärder
2011:3	Skogliga inventeringsmetoder i en kunskapsbaserad älgförvaltning
2011:4	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning samt om revidering av virkesmätningsslagstiftningen

2011:5	Uppföljning av hänsyn till rennärigen
2011:6	Översyn av föreskrifter och allmänna råd för 30 paragrafen SvL – Del 1
2011:7	Hjortdjurens inverkan på tillväxt av produktionsträd och rekrytering av betesbegärliga trädslag – problembeskrivning, orsaker och förslag till åtgärder
2012:1	Förslag på regelförenklingar i skogsvårdslagstiftningen
2012:2	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning
2012:3	Beredskap vid skador på skog
2013:1	Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärigen
2013:2	Uppdrag om förslag till ny lagstiftning om virkesmätning
2013:3	Adaptiv skogsskötsel
2013:4	Ask och askskottsjukan i Sverige

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsstyrelsen,
Böcker och Broschyrer
551 83 JÖNKÖPING
Telefon: 036 – 35 93 40
växel 036 – 35 93 00
fax 036 – 19 06 22
e-post: bocker@skogsstyrelsen.se
www.skogsstyrelsen.se/bocker

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden. Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen SkogsEko.

Askskottsjukan har spridit sig mycket snabbt i Sverige. I detta meddelande presenterar Skogsstyrelsen aktuell information om ask och askskottsjukan i Sverige.

Meddelandet innehåller även rekommendationer för myndighetens interna rådgivning och för markägare och allmänhet om hur skadade askar bör hanteras.