



Miljötrender

#INVASIVA ARTER

Nytt om miljö från
Sveriges lantbruksuniversitet

augusti | 2014



Det är på Gotland det avgörs:

Den sista almstriden

» sidan 10

Dubbelnummer – extra många sidor!



RÄKNA MED INVASIVA ARTER FRAMÖVER

Om en främmande art förstör en annan främmande art – är det egentligen ett problem?

Mora Aronsson, Artdatabanken, SLU.

» Läs mer på sidan 6.



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences
www.slu.se

Vision: SLU är ett universitet i världsklass inom livs- och miljövetenskaper.

Miljötrender är tidningen som presenterar nyheter från fortlopande miljöanalys och relaterad forskning vid SLU. Miljötrender ges ut av kommunikationsavdelningen vid SLU och utkommer med 3–4 nummer per år. Allt material i Miljötrender lagras och publiceras elektroniskt. För insänt ej beställt material ansvaras inte. Citera oss gärna, men uppge alltid källan. Kontakta fotograf om du vill använda någon av bilderna i tidningen. Kontaktpersonerna ansvarar för sakinnehållet i artiklarna.
www.slu.se/miljotrender

Prenumerationsärenden
publikation@slu.se eller 018-67 11 00
Prenumerationen är gratis.
Ange om du vill ha tidningen som pdf eller papper.

Kontakta redaktionen
SLU, kommunikationsavdelningen
Box 7077, 750 07 Uppsala
018-67 10 00
miljotrender@slu.se

Ansvarig utgivare: Göran Ståhl
Redaktörer: Ann-Katrin Hallin, Ulla Ahlgren
Grafisk form: Maria Widén
Layout: Maria Lewander, Grön idé
Omslag: Nils Ryrholm, Azote

ISSN: 1403-4743
Upplaga: 2 200 exemplar
Papper: Munken Polar 130 gr
Tryckeri: Tryckt hos ett klimatneutralt företag – Edita, Västerås 2014



INNEHÅLL

INVASIVA ARTER. Invasiva främmande arter skadar inhemska biologisk mångfald, kulturhistoriska miljöer och kostar samhället pengar. Och fler knackar på dörren.



Foto: Nils Ryrholm, Azote.

6 Räkna med invasiva arter framöver
Främmande växter, rovdjur, fiskar och insekter etablerar sig i den svenska naturen. Men många länder har större problem än Sverige.

10 Den sista almstriden
Almsjuka, askskottsjuka och diplodiasjuka på tall. Hoten mot våra träd är många.



Foto: Shutterstock.



Foto: Sven-Erik Arndt, Azote.

18 Mårdhunden modell för arbetet med invasiva rovdjur
Det är framför allt fyra rovdjur som svenska forskare håller koll på: mink, mårdhund, tvättbjörn och näsbjörn.

20 Svårt att stoppa flytande invasioner
När en främmande art har kommit in i Östersjön är det svårt att hindra den från att sprida sig. Den svartmunnade smörbulen är ett exempel.

3 En ständigt pågående invasion

27 Plastsräp i havet sprider invasiva arter

30 I VÄRLDEN: Jan Stenlid



Foto: Rickard Gustafsson.



Foto: Fredrik Pleijel.

Det kan vara svårt att veta hur en invasiv art kommer att påverka miljön. Havsborstmasken *Marenzelleria* spp. har under de senaste tio åren kraftigt förändrat bottenfaunan i Östersjön och i Bottenviken.

En ständigt pågående invasion

ARTINVASION. Genom handel och resor sprider människan avsiktligt och oavsiktligt arter över stora delar av världen. Vissa arter trivs så bra på sitt nya ställe att de kan expandera och skada inhemsk biologisk mångfald, kulturmiljöer samt orsaka socioekonomiska skador. Sådana arter kallas för invasiva.

Generellt har varma länder större bekymmer med invasiva arter än det kalla Sverige, även om också vi har problem, till exempel med mårhundar, svartmunnade smörbultar och mördarsniglar. Marina invasiva arter når ofta svenska vatten via fartygs ballastvatten, till exempel den lilla havsborstmasken *Marenzelleria* spp. Nu indikerar forskning att havsborstmasken kan ackumulera

TEXT:
Ulla Ahlgren

↳ LÄS MER

frammandearter.se

höga halter kvicksilver, vilket ökat den totala mängden kvicksilver i bottenfaunans biomassa.

– Hur det påverkar till exempel fisk är i dagsläget oklart, med det kan vara ett allvarligt problem med tanke på de stora mängder kvicksilver som finns lagrade i Östersjöns sediment från tidigare industrier, säger Sofi Jonsson vid Umeå universitet som fortsätter att studera masken, tillsammans med bland andra Ulf Skyllberg vid SLU. ■

Nytt om
MILJÖ OCH NATUR
www.slu.se/aktuelltmiljo



twitter

Staffan Lund, SLU, workshop Mat och Hav:
räknar man om Östersjöns volym får vi en simbassäng på
100x25m per person!

@FarukDjodjic 13 maj 2014



Nya rapporter:

- **Havet 2013/2014**
- **Arter & naturtyper i habitatdirektivet – bevarandestatus i Sverige 2013**

NOTERAT



En hätta som ännu saknar svenskt namn (*Mycene concolor*).

Foto: Michael Krikorev.

Konstnärens öga för svamp

SVAMPKONST. När svampforskare från SLU mötte konstnärer från Uppsala konstklubb blev resultatet en gemensam utställning – Svamparnas hemliga liv. Konstnärerna gav med olika tekniker sin bild av svamparnas roll i naturen och forskarna presenterade sin kunskap med hjälp av fotografi och text.

– Jag har alltid varit mån om att sprida nya svampkunskaper utanför forskarvärlden, men det här med att samarbeta med konstnärer var något helt nytt för mig, och mycket inspirerande, säger SLU-forskare Anders Dahlberg. ■

[LÄS MER](#) www.slu.se/svampvernissage



Foto: Jenny Svemmås-Gillner, SLU.

Göran Adelsköld.

SLU:are belönad för geodatatjänst

GÖRAN ADELSKÖLD har fått Kartografiska sällskapets utmärkelse för årets prestation. Han får den för sitt arbete med att göra en del av landets kartdatabaser fritt tillgängliga för forskare och studenter.

– Målet är att det ska vara så enkelt som möjligt att nå grundläggande geodata, exempelvis Lantmäteriets digitala kartor och flygbilder, säger han. ■

Foto: Viktor Wrangle.

Nya biträdande koordinators

MILJÖANALYS. Karin Blombäck är ny biträdande koordinator för program Övergödning inom SLU:s fortloppande miljöanalys.

– I programmet utvecklar vi olika beräknings- och beslutsstödsverktyg för vattenvårdande myndigheter och andra organisationer, säger Karin Blombäck, som är forskningsledare på institutionen för mark och miljö, SLU.

Även program Sjöar och vatten drag får en ny biträdande koordinator då Erik Petersson, forskare vid SLU:s Sötvattenslaboratorium, nu efterträder Erik Degerman.

– Jag hoppas tillföra kunskap om hur man kan använda fisk som indikator för ekologisk status i sötvatten, säger Erik Petersson. ■

[LÄS MER](#)

www.slu.se/overgodning

www.slu.se/foma/sjoarvatten





Titta på SLU

- Flora- och faunavårdskonferensen 2014 www.slu.se/flofa2014
- SLU-föreläsare i UR Samtiden: www.slu.se/webb-tv
- Vad vill vi med skogen? <http://bambuser.com/v/4674815>

Grodans år!



Faunavakta groddjur: Artbestäm och rapportera i appen **Grodguiden**, som är ett samarbete mellan SLU och Naturskyddsföreningen.
www.slu.se/faunavaktarna



Kvicksilver i fokus för samarbete

MINSKA RISKER. Problemen med giftigt kvicksilver i näringskedjorna växer. Ett nystartat svensk-kinesiskt forskningssamarbete ska undersöka hur vi kan minska risken för att det hamnar i maten.

– Det är viktigt att förstå omsättningen av kvicksilver i naturen bättre, så vi kan sköta marken i skogsbruk och risodling på ett sätt som minimerar riskerna för att människor och djur exponeras, säger Kevin Bishop, SLU, ansvarig för forskningssamarbetet.

I samarbetet ingår ledande forskargrupper från State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, vid Kinas Vetenskapliga Akademi, och forskargrupper från SLU, samt Uppsala, Stockholm och Umeå universitet. ■

↳ **LÄS MER** www.slu.se/smaref

Giftsimulator vann första pris i Hack for Sweden



Vinnarlaget från vänster: Marcus Kempe, Heiti Ernits, Per-Olov Jernberg och Mats Törnberg.

VINNARE. Tretton svenska myndigheter arrangerade i mars tävlingen Hack for Sweden. Syftet var att uppmuntra användning av myndigheternas öppna och fria data.

Vinnare av Hack for Sweden award blev bidraget *Risk Simulation and Notification System (RSNS)*, som analyserar hur giftiga utsläpp sprider sig i naturen baserat på topografi, moränlager och vattenföring. Den indikerar också vilka vattenskyddsområden, sjöar och brunnar som kan påverkas av ett utsläpp. Appen bygger bland annat på data från SLU (skogskartan).

↳ **LÄS MER** hackforsweden.se

Miljöövervakningsprogrammet NILS får nya chefer

NYA VID RODRET. Hans Gardfjell och Pernilla Christensen, båda vid SLU, har utsetts till nya programchefer för miljöövervakningsprogrammet Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS). De har tillsammans ett övergripande ansvar för NILS verksamhet, där Pernilla Christensen kommer att ansvara mer för den interna delen och Hans Gardfjell mer för den externa.

– Indelningen i en extern och intern del kommer att ha visst överlapp mellan oss då vi väljer att utnyttja varandras kompetenser på bästa sätt i olika sammanhang. Hans och jag kompletterar varandra bra och detta utgör en bra grund för oss att arbeta vidare utifrån, säger Pernilla Christensen. ■

↳ **LÄS MER** www.slu.se/nils



Pernilla Christensen och Hans Gardfjell.



1.



2.



3.

Räkna med invasiva

De invaderar från alla håll; växter och rovdjur, fiskar och insekter. De etablerar sig i den svenska naturen och vilka konsekvenserna blir, hoppas forskare att vi aldrig får reda på. Det handlar om invasive alien species eller på svenska: invasiva främmande arter.

TEXT: ELIN BÄCKSTRÖM

DE INVASIVA främmande arterna är ett av de största hoten mot den biologiska mångfalden över hela världen. De årliga kostnaderna för både skador och kontroll av arterna är i Sverige någonstans mellan 1,1 och 4,5 miljarder kronor. Motsvarande siffra i EU är nästan 10 miljarder euro och i USA ungefär 100 miljarder dollar per år.

Invasiva arter finns i alla möjliga levande former, som svampar, lavar, insekter, rovdjur och växter. De finns på land, i hav och i luft, och kan se ut hur som helst och dyka upp överallt. En del sprider sig relativt långsamt, andra snabbare. Mårdhunden

och mördarsnigeln är kanske de mest kända, men aktuella är även till exempel vresrosor, signalkräfter och harlekinnyckelpigor.

Vad är en invasiv art?

Men vad är egentligen en invasiv art och när blir den ett problem? Det är en svår gränsdragning, menar flera SLU-forskare. Är till exempel almsjukan en sjukdom eller en invasiv art? Samma fråga kan man ställa om hästkastanjen som angrips av hästkastanjmalen.

– Ursprungligen kommer både hästkastanjen och hästkastanjmalen från Moldavien och där angrips inte



1. Mördarsnigeln är en välkänd invasiv art. Foto: Milkovasa, Shutterstock.
- 2-3. Den invasiva vresrosen orsakar problem på sanddynor i kustområden, eftersom den slår ut annan växtlighet och gör sanddynorna svårtillgängliga för människor. Foto: Nils Ryrholm, Azote. Foto: Steven Russell Smith, Shutterstock.
4. Harlekinnäckelpigan importerades till Sverige på 1990-talet, för att på ett miljövänligt sätt bekämpa bladlöss i växthusodlingar. Därifrån har den spridit sig och hotar nu våra inhemska näckelpigsarter.

Illustration: Erik Nasibov, Azote.



arter framöver

trädet av malen. Men när båda kommit hit skadas hästkastanjerna. Om en främmande art förstör en annan främmande art – är det egentligen ett problem? funderar Mora Aronsson på Artdatabanken, SLU.

Nya kriterier ska fram

I dag finns det tre svenska kriterier som utmärker en invasiv art:

1. Den ska ha kommit in i landet på ett onaturligt sätt, med människan eller ett djur som vektor.
2. Den ska ha anpassat sig till vår natur och vårt klimat, och dessutom ha etablerat sig i Sverige.

3. Den ska skada det ekologiska systemet, den biologiska mångfalden eller ge ekonomiska och socioekonomiska konsekvenser.

I september lägger flera myndigheter fram en gemensam rapport som gjorts av Artdatabanken med Mora Aronsson som arbetsledare. Rapporten ska presentera nya, tydligare kriterier för vad som är en invasiv art, och ge en bild av hotbilden nu och i framtiden. Utredningen ska också visa på vilka åtgärdsbehov som kan finnas.

Öppna dynor istället för vresrosor

En invasiv art som det i Sverige just nu pågår kraftiga insatser mot är vresrosen – en nyponros som trots sina skira vackra blommor, är ett jätteproblem i kustområden med sanddynor. Det är en tät växt som slår ut annan växtlighet och gör sanddynorna svårtillgängliga för människor.

Eftersom rosen har ett starkt rot-system har den i många fall planterats för att binda sand och undvika sandflykt. Men i både Halland och i Skåne pågår upprensningsprojekt där stora buskage grävs upp med grävmaskiner för att rotsystemen ska komma

med. Målet är att få tillbaka de öppna dynerna.

– Öppna dyner har en stor variation av växter som lockar till sig en mångfald av insekter och av fåglar, till skillnad från när vresrosen regerar och det är någon enstaka humla och fågel som stannar kvar, berättar Gabrielle Rosquist, som arbetar med projekt Sandlife och på länsstyrelsen i Skåne.

Sandlife¹ är ett sexårigt projekt, vars syfte bland annat är att restaurera sanddynerna i Natura 2000-områdena i södra Sverige. Kostnaden beräknas bli nästan 70 miljoner kronor för sex år (2012–2018). Hälften betalas med EU-medel, resten står Naturvårdsverket, länsstyrelser och ett par lokala aktörer för.

Människor underlättar spridning

Även bland insekter ställer invasiva arter till problem, och även där är det vi människor som orsakar spridningen. En spridningsväg är genom virkestransporter och träemballage, som till exempel lastpallar. En uppmärksam art som sprids på det viset är smaragdgrön asksmalpraktbagge. Den har ännu inte kommit till Sverige, men sprider sig snabbt, flera mil om året, och finns väl etablerad i Ryssland.

– Den vill vi inte ha hit. Den smaragdgröna asksmalpraktbaggen dödar hundra procent av askarna som den når. Den skadar inte skogsproduktion utan är främst ett problem för den biologiska mångfalden, då asken är värdräd för många lavar. Eftersom vi också har askskottsjuka skulle det här bli ett extra hårt slag mot ett redan

Den vill vi inte ha hit. Den smaragdgröna asksmalpraktbaggen dödar hundra procent av askarna som den når.



utsatt trädslag, säger Åke Lindelöw, fältentomolog på SLU.

En annan spridningsväg är när vi importerar insekter för att använda dem. Harlekinnyckelpigan importerades till Sverige på 1990-talet, för att på ett miljövänligt sätt bekämpa bladlöss i växthusodlingar. Därifrån har den spridit sig i södra landsändan. Det som händer är att harlekinnyckelpigan lokalt äter upp alla andra nyckelpigor. För lekmannen är den svår att skilja från våra inhemska nyckelpigor, men den är snäppet större och kan ha flera olika färgvarianter.

Stoppa, mota, hålla efter

I april beslutade Europaparlamentet om nya lagar för hur vi inom EU kan förebygga spridningen av invasiva främmande arter.² De officiella EU-riktlinjerna är att:

1. i första hand stoppa en art från att komma in i unionen. Om den redan har kommit in
2. ska den snabbt motas till en så begränsad plats som möjligt. Om arten redan är spridd och naturaliserad gäller det
3. att hålla efter den hårt för att begränsa skadan.

Förslaget på den nya lagstiftningen låg färdigt i över ett halvår innan det

klubbades. Nu följer flera års arbete med att se vad Sverige kan göra inom den nya lagstiftningen. Det är än så länge oklart hur det svenska arbetet ska fördelas.

– Sverige ska bland annat föreslå arter som ska ingå i en officiell EU-lista. Varje medlemsland tar fram sin lista och sedan ska de jämkas ihop. Från början var det satt ett tak på 50 arter, men det har tagits bort. Eftersom EU:s lagar om hur arterna ska begränsas kommer att bli bindande, är det viktigt att rätt arter kommer med, säger Mora Aronsson.

SLU ska, för att kunna stödja arbetet bättre, beskriva och presentera universitetets kompetens för Naturvårdsverket.

– Vi ska presentera vad vi vill och kan bidra med. Vi har breda kunskaper och är särskilt starka på miljöövervakning och datalagring, där vi redan har en hel del verksamhet som pågår, säger Mora Aronsson.

Värre i varmare länder

Problemen med invasiva arter är mycket större i andra delar av Europa, och framför allt i ännu varmare länder som runt ekvatorn. I Norden gör kylan att många främmande arter har svårt att få fäste. På andra ställen



7.

5. Den kamomilliknande *Parthenium hysterophorus* har spridit sig snabbt i Östafrika. Där förgiftar den boskapen, så att bönderna varken kan använda köttet eller mjölken till mat. Foto: Forest & Kim Starr, Azote.
6. Är det ett problem när en främmande art angriper en annan främmande art? I Sverige angriper hästkastanjemalen hästkastanjen. Det gör de inte i Moldavien, som är de båda arternas ursprungsland. Foto: Olena Zaskochenko, Shutterstock.

7. Larver av hästkastanjemal.

Foto: D. Kucharski, Shutterstock.

i världen finns exempel på invasiva katastrofer.

I till exempel östafrikanska länder får de invasiva växterna mycket större konsekvenser än hos oss.³ På grund av klimatet sprider sig växterna rekordsnabbt och slår ut annan växtlighet. Dessutom är flera av de invasiva växterna skadliga, till och med dödliga för boskapsdjur.

Filmen *The green invasion* beskriver fyra skadliga invasiva växter, som exploderat i sin utbredning och därför blivit vanlig föda för boskapsdjur.⁴ Den kamomilliknande växten famine weed, *Parthenium hysterophorus*, förgiftar boskapen så pass att varken köttet eller mjölken från djuret går att använda som mat. Konsekvenserna blir att småbönderna blir av med både sin mat och sin inkomst. Bakom filmen står organisationen Cabi, som är ett FN-initiativ vars syfte är att lösa problem inom jordbruket eller miljön, för att på så sätt förbättra livsvillkoren världen över.

Dit har vi inte kommit än i Sverige. Tack vare klimatet har de flesta förändringar hittills skett långsamt, men det är inte säkert att det fortsätter så.

– Det stora problemet för oss framöver är arter som den svartmun-

nade smörbulden och egentligen allt som sker i den marina miljön. Där måste vi samarbeta med våra grannländer, som har samma hav som vi. Eftersom haven är så svåröverblickbara och stora, har en främmande invasiv art gott om tid på sig att växa till sig och kan redan vara en katastrof när människan väl upptäcker den. Så där kommer vi att få problem, säger Mora Aronsson. ■

↳ LÄS MER

- www.slu.se/artdatabanken/arter/frammande-arter
- www.slu.se/svartmunnadsmorbult
- www.krafta.nu
- www.frammandearter.se
- www.nobanis.org
- <http://easin.jrc.ec.europa.eu>



Foto: Viktor Wränge.

KONTAKT

Mora Aronsson, Artdatabanken, SLU
mora.aronsson@slu.se, 018-67 34 14
www.slu.se/artdatabanken

FAKTA RAPPORTERA INVASIVA ARTER

Har du sett en främmande art? Rapportera det, så hjälper du både myndigheter och forskning.

- Artportalen: www.artportalen.se
- Smörbultar: (går även bra via Artportalen) www.slu.se/svartmunnadsmorbult
- Askskottsjuka: www.slu.se/naturopbservationer, välj länk under rubrik "Hjälp oss rädda askarna".
- Skogsskada: www-skogsskada.slu.se

» NOTER & KÄLLHÄNVISNINGAR

1. Läs mer om projekt Sandlife på <http://sandlife.se>.
2. Europaparlamentets beslut om invasiva arter hittar du via <http://eur-lex.europa.eu/>.
3. Gordon Boy & Arne Witt (2013). Invasive alien plants and their management in Africa. CABI Africa.
4. The Green Invasion - Destroying Livelihoods in Africa (film). Se den via www.youtube.com.



Foto: Shutterstock

Den sista almstriden

Det började troligen med att **en villaägare högg upp en död smittad alm till ved** och tog veden med sig till sommarstugan någonstans på Gotland. En enkel handling som ledde till att Gotlands almar i dag är hotade. Skogspatologen Rimvys Vasaitis som studerar **invasiva svampsjukdomar på träd** beskriver läget för almen:

– Det är allvarligt läge för patienten, men vi försöker göra det bästa av en svår situation.

TEXT: ANNIKA MOSSING

Rimvys Vasaitis är aktiv i ett EU-finansierat naturvårds- och forskningsprojekt, Life-Elmias. Projektet satsar stort på att rädda de gotländska almarna och att säkra livsmiljön för almen och för asken som drabbas hårt av askskottsjukan. För alm är planen att försöka utrota eller åtminstone motverka almsjukan genom att hugga ner och bränna upp alla smittade träd och motverka att ny smitta förs över från fastlandet.

Forskarnas roll i projektet är bland annat att identifiera vilken variant av almsjuka som drabbat Gotland, vilket är en viktig ledtråd vid bekämpningen. När det gäller ask har det

visat sig att en viss andel av alla askar som smittats är relativt motståndskraftiga och därför inventeras askbeståndet och de motståndskraftiga individerna förökas i lokala plantskolor för att bilda en bank av motståndskraftiga träd.

Både almen och asken är rikt förekommande på Gotland, både ute i naturen och i stadsmiljöer, medan båda trädslagen blir allt mindre vanliga i andra delar av landet. Det faller ett stort ansvar på Gotland att försöka bevara trädslagen och inte minst alla arter som är beroende av dem för sin existens.

– Jag promenerade runt i Visby i våras. Överallt står stora vackra almar

– det kommer att bli en helt annan stad utan dessa träd. Kanske kommer det inte att finnas almar i Almedalen i framtiden? funderar Rimvys Vasaitis.

Almen förlorad i Europa, utom på Gotland

Det är på Gotland den sista almstriden står. På det svenska fastlandet och i resten av Europa är striden förlorad. Både almen och asken fördes år 2010 in på den svenska rödlistan som sårbara. Det bedrivs inte längre några aktiva försök att utrota almsjukan på fastlandet.

Det första fallet av askskottsjuka i Sverige upptäcktes 2002 – sedan dess har svampsjukdomen möblerat om rejält i både askens naturliga miljöer och i städer, parker och alléer. År 2002 fanns fortfarande ett hopp om att almarna på Gotland och Öland skulle kunna vara en tänkbar källa för motståndskraftiga almkloner, som kanske kunde bidra till att rädda de europeiska almbestånden. I dag bedriver gotländska naturvårdare en hård kamp för almens överlevnad på sikt.

Almen och asken är två kännbara exempel på vilken effekt en invasiv patogen – en oavsiktligt introducerad svampsjukdom – kan få på kort tid. Det är svårt att förutspå hur invasiva



Kommer det att finnas almar i Almedalen i framtiden?

Foto: Region Gotland.



1.



2.

Antalet nya potentiella invasiva skadegörare som förs in i Europa ökar exponentiellt. För att minska inflödet borde man sätta upp restriktioner för import av plantor avsedda för plantering från länder utanför EU.

patogener kan påverka den svenska naturen. Ekologin kring patogenerna är ofta en komplex väv av samband (se fakta). Den krypande förändringen av klimatet kan ha påverkan. En växande global handel och ett ökat resande bidrar till att föra in en strid ström av nya patogener och skadeinsekter. Trädens överlevnad hänger på att de har ett fungerande försvar mot angriparna, men försvarsmekanismerna hinner inte utvecklas i takt med att nya sjukdomar introduceras och utvecklas eller hybridiserar till nya aggressiva former. Ska vi förvänta oss nya "almsjukor" i framtiden? Ja, det tror Rimvys Vasaitis och många andra forskare.

– Antalet nya potentiella invasiva skadegörare som förs in i Europa ökar exponentiellt. För att minska inflödet borde man sätta upp restriktioner för

import av plantor avsedda för plantering från länder utanför EU, men av en rad skäl, kommersiella och politiska, är det orealistiskt, säger Rimvys Vasaitis.

Knallar för egen maskin

De invasiva skadeinsekterna medför ännu inte problem av samma omfattning som patogenerna, åtminstone inte i Sverige. Det finns exempel från andra delar av världen där insekter vållat stor skada i skogen. Entomologen Åke Lindelöw beskriver den smaragdgröna asksmalpraktbaggen, en vackert grönglänsande skalbagge med ursprung i Asien, som spridits med mänsklig hjälp först till Nordamerika, där den angriper och dödar de nordamerikanska askarna. I staten Michigan har 98 procent av alla askar försvunnit sedan år 2002 då den upp-



3.



5.



4.

1. Diplodiasjuka på Tjörn. Träd med bruna barr är angripna av sjukdomen, som relativt nyligen observerats i Sverige. Foto: Jonäs Oliva.
2. Almar som har dött i almsjuka på ön Mön i Danmark.
Foto: Jonäs Oliva.
3. Den smaragdgröna asksmalpraktbaggen finns idag i Ukraina och Vitryssland och beräknas ha nått EU omkring år 2020. Skalbaggarna angriper ask. Foto: Vítězslav Maňák, SLU.
4. Hymenoscyphus fraxineus, som orsakar askskottsjuka.
Foto: Vaidotas Lygis.
5. Al infekterad med *Phytophthora alni*, en sjukdom som har hittats på al i stora delar av Sverige. Foto: Miguel Ángel Redondo.

täcktes första gången. Till Moskva kom den år 2005. I dag är askarna i Moskva ett minne blott.

– Idag knallar den för egen maskin ett par mil om året. Den har nått gränsen mot Ukraina och Vitryssland – och omkring år 2020 har vi den i EU, berättar Åke Lindelöw.

Det finns ett flertal europeiska initiativ och organisationer med målsättningen att samla kunskap och försöka bedöma vilka arter som kan innebära risk. Åke Lindelöw har suttit med som expert i många sammanhang, bland annat i organisationen EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) som upprätthåller karantänlistorna över skadegörare, som ännu inte finns i Europa och runt Medelhavet eller som finns i liten utsträckning. Om en karantänsart upptäckts måste den omedelbart utro-

FAKTA EXEMPEL PÅ SPRIDNINGSVÄGAR

Via luftburna sporer: Askskottsjukan orsakas av svampen *Hymenoscyphus fraxineus* som sprids med sporer via luften. Svampen angriper först blad och bladskaft. Sjukdomen kan sedan sprida sig till skott, grövre grenar och i värsta fall in till stammen, vilket resulterar i kräftsår. När ett sådant sår nått runt en gren eller hela stammen dödas den del av trädet som är ovanför såret.

Via insekter: Almsjukan (*Ophiostoma* spp.) är en svampsjukdom, som främst sprids via almsplintborrar. Almsplintborrararna lägger sina ägg under barken på vuxna almar, där larverna utvecklas och förpuppas. När de nykläckta skalbaggar sedan flyger ut åter de finbark på almarnas grenar. Både vid näringsgnag och vid förökningen under barken, sprider borrararna almsjukessvampens sporer och för på så vis smittan vidare.

Via jord och vatten: Algsvampar av släktet *Phytophthora* har observerats angripa lövträd i södra Sverige, bland annat bokar. De flesta arter av *Phytophthora* producerar sporer i marken, vilket betyder att sjukdomens huvudsakliga spridning sker via jord och vatten. Därför bör man undvika att frakta jord från områden som kan vara infekterade. Även sjöar och åar i infekterade områden kan innehålla *Phytophthora* sporer. Den globala handeln med trädgårdsväxter tros vara en viktig introduktionsväg för arter av *Phytophthora*.

” I Nya Zeeland och Australien är medvetenheten hög. Även nordamerikana är duktiga, men i EU sköts det ganska slafsigt.



7.

tas. Det finns även en så kallad alertlista, som omfattar arter som misstänks kunna spridas och vålla skada.

Det är genom att kartlägga och kontrollera transportvägarna som införsel av nya arter bäst kan förhindras. När det handlar om den smaragdgröna asksmalpraktbaggen i Sverige är det viktigaste att inte köpa askved från Ryssland.

– Det är en verklig utmaning för inspektörerna. Tänk dig att stå inför 1000-tals kubikmeter brännved och försöka avgöra om det finns askved med, säger Åke Lindelöw.

Det finns alltid en risk att baggen tar sig hit på egen hand förr eller senare.

– Men att stoppa all askved vid gränsen skulle åtminstone minska risken för att asksmalpraktbaggen tar sig in, säger Åke Lindelöw.

Hundar hjälper med spaning

Innovativa metoder är under framväxt. Ett 40-tal spårhundar specialiserade på två långhorningsarter av släktet Anoplophora är i tjänst i Europa. Dessa skalbaggar, som har ursprung

i Asien, angriper och dödar lövträd, särskilt lönnar. En art kommer ofta i form av larver, antingen i pallar eller förpackningsmaterial av trä, och den andra påträffas i prydnadsträd. Hundarna används för att kontrollera vedmaterial vid gränserna men också i samband med utrotningsaktioner.

Regleringar som innebär försvårad handel är svåra att få igenom. Det är svårt att hantera problemen som uppstår när försiktighetsprincipen står i konflikt med den fria rörligheten för varor. Spridning av patogener och skadeinsekter är ett gränslöst problem som kräver samarbete över nationsgränser. Under våren 2014 beslutade EU om en förordning kring arbetet med invasiva arter. Men när det kommer till allmän medvetenhet är européerna bland de sämsta i klassen.

– I Nya Zeeland och Australien är medvetenheten hög. Även nordamerikanerna är duktiga, men i EU sköts det ganska slafsigt. Engelsmännen jobbar bra med att skapa medvetenhet, men i övrigt finns det mycket att göra. Vi svenskar tar med oss växter hem i väskan och förlitar oss på myn-

digheterna. Det fungerar ju bra i 99 procent av fallen, säger Åke Lindelöw.

När Rimvys Vasaitis och hans kollegor undersöker almsjukan på Gotland visar den låga genetiska variationen på att smittan härstammar från en enda eller ett litet fåtal introduktioner. I många fall finns det helt enkelt inte kunskaper om hur länge en invasiv art kan finnas på plats innan den eventuellt blir invasiv.

Sporfällor skvallrar om patogener

Mykologen Johanna Boberg forskar kring hur patogener sprids och angriper träd i skogen. Hon samarbetar med entomologer och mykologer inom forskningsprogrammet Future Forests för att försöka hitta metoder för övervakning och detektion av invasiva patogener och skadeinsekter.

– Vi vet egentligen inget om hur många gånger arterna introduceras innan de får fäste, säger Johanna Boberg. Det är näst intill omöjligt att hitta alla nya introduktioner. Vi måste fokusera på de vanligaste och mest sannolika spridningsvägarna.

DNA-teknikens snabba utveck-



8.

6. I Europa finns det ett 40-tal spårhundar som är specialiserade på att leta efter två långhorniga skalbaggar av släktet *Anoplophora*. *Anoplophora* skalbaggar angriper och dödar lövträd, särskilt lönnar.

Foto: *Anoplophora* Spürhunde Schweiz®, Monika Hagemeier.

7. Genom att placera ut sporfällor på strategiska platser går det att få en bild av vilka patogener som finns i luften, även när förekomsten är mycket låg. Foto: Lasse Modin.

8. Genom att sätta ut plantor på strategiska platser, till exempel i stora omlastningshamnar, kan man se om de reagerar på någon skadegörare. Foto: Nicklas Wijckmark, Azote.

ling har gjort det möjligt att snabbt och relativt billigt artbestämma sporer. Genom att placera ut sporfällor på strategiska platser går det att få en bild av vilka patogener som finns i luften, innan skador på träden blivit synliga. Även insekter kan samlas in på strategiska platser med hjälp av till exempel feromon-, ljus- eller sugfällor. Genom att samla in informationen skapas ett referensmaterial och chansen till tidig upptäckt ökar.

– Tidig upptäckt är en svår nöt att knäcka, men det är viktigt att försöka, för när de invasiva arterna kommit in är det nästan omöjligt att bli av med dem, säger Åke Lindelöw.

Att sätta ut plantor på strategiska platser, i stora omlastningshamnar och i områden i till exempel Asien varifrån mycket växter och gods importeras, är ett annat sätt att försöka upptäcka problemen tidigt. Det kallas på engelska *sentinel plants*. Likt kanariefåglar i gruvan kan plantor av de europeiska trädslagen användas som larmsystem.

– När det gäller den smaragdgröna asksmalpraktbaggen som är

relativt harmlös i sin ursprungsmiljö fanns det faktiskt tidiga iakttagelser från en botanisk trädgård i Kina att de amerikanska askarna drabbades hårt av baggen. Men det var aldrig någon som funderade på vad det kunde få för konsekvenser, säger Åke Lindelöw.

Patogener att hålla koll på

Förutom almsjuka och askskottsjuka, finns ett flertal möjliga hot bland patogenerna som forskarna håller ett extra öga på. Arter av algsvampen *Phytophthora* drabbar redan bok i södra Sverige och har även hittats på hästkastanj. En art, *Phytophthora alni*, har hittats på al så långt norrut som Gävle. Längre norrut har ingen hunnit inventera dess förekomst. Framtiden får visa om vi borde oroa oss över alens och bokens framtid.

Än handlar de flesta exemplen från Sverige om lövträd – arter som har stor betydelse för den biologiska mångfalden, för kulturhistoriska miljöer, för trivsel i stadsmiljöer och inte minst som bärare av månghundraårig fornnordisk symbolik – själva världsträdet Yggdrasil var en ask.

Observationer av patogener på tall

Två barrträdsarter, gran och tall, har stor ekonomisk betydelse för det svenska skogsbruket. I Sverige är de främsta skadegörarna på de kommersiella trädslagen inhemska arter. Granbarkborren, snyttbaggen och röt-svampen rotticka vållar skogsbruket kännbara förluster. Kan det finnas skadegörare av samma dignitet bland de invasiva arterna?

På senare tid har ett antal tidigare kända patogener på tall, till exempel diplo diasjukan och rödbandsjukan observerats i Sverige, men inga omfattande skador har ännu upptäckts. Dörrarna står öppna för fler introduktioner. Johanna Boberg konstaterar att det inte går att säga om en olycklig introduktion av en art som får spridningsmöjligheter i kombination med klimatförändringar eller speciella väderleksförhållanden, skulle kunna leda till ett invasivt förlopp som drabbar tall eller gran.

– Vi bör sträva efter att aldrig behöva uppleva att tallen och granen drabbas på samma sätt som almen har gjort, säger Johanna Boberg.



Köp lokalt odlade plantor

Både mykologen Johanna Boberg, skogspatologen Rimvys Vasaitis och entomologen Åke Lindelöw är överrens om en sak: svenskarna är på tok för omedvetna om vilka risker vi tar när vi flyttar runt levande plantor, jord, trä och träemballage mellan länder och kontinenter.

– När det gäller naturen är svenskarna bland de mest medvetna och kunniga i Europa, men i frågan om risken för spridning av patogener är medvetenheten förhållandevis låg, säger Rimvys Vasaitis.

Här skulle medvetna konsumenter

kunna göra en stor insats. För trots alla regler och förordningar ökar antalet nya arter exponentiellt. Det finns anledning att mana till större försiktighet. På samma sätt som många konsumenter frågar sig var och hur torsken i frysdiskens fiskats, borde de trädgårdsintresserade konsumenterna fråga sig var plantorna på stormarknaden odlats upp.

– Jag vill råda alla att enbart handla lokalt odlade plantor eller åtminstone plantor odlade i Sverige, säger Rimvys Vasaitis. Johanna Boberg fyller i:

– När man är utomlands ska man absolut inte ta med sig plantor, frön

eller växtmaterial. Det är en onödig risk att ta.

Gotländska ängnet ett minne snart?

Utvecklingen får visa om vi kommer att ha almar på Gotland i framtiden. Det går att vaccinera mot almsjukan men det är dyrt och måste upprepas varje år. Och det är inte helt klart hur det påverkar träden på sikt. Kanske går det att rädda almarna i Almedalen och andra särskilt värdefulla träd med vaccin, men knappast en miljon gotländska almar. Almarna och askarna har en viktig roll i den särpräglade gotländska naturtypen änge, en slåtteräng med hamlade lövträd som sköts omsorgsfullt och kontinuerligt i hundratals år, vilket har skapat en näringsfattig och makalöst artrik örtflora.

– I Spanien, Italien och Holland har arborister under ett antal decennier utfört ett omfattande arbete som resulterat i omkring 40 immuna kloner av alm, varav de flesta är hybri-

” När man är utomlands ska man absolut inte ta med sig plantor, frön eller växtmaterial. Det är en onödig risk att ta.



10.



11.

- 9. Var är plantorna som du köper odlade? Foto: Anders Tedeholm, Azote.
- 10. Resenärer som tar med sig plantor, frön eller växtmaterial från utlandet kan oavsiktligt få med sig skadegörare till Sverige. Foto: Lasse Kristensen, Azote.
- 11. Rhododendronbuskar är typiska värdväxter för Phytophthora-arter. Phytophthora är en algsvamp som kan orsaka växtsjukdomar på bland annat al och bok. Foto: Ann-Katrin Hallin, SLU.

der. Tyvärr finns ingen garanti för att den almvariant som är immun idag fortsätter att vara det, säger Rimvys Vasaitis.

Det finns mer kontroversiella lösningar på förslag: i parker eller trädgårdar går det att ersätta den inhemska almen med motståndskraftiga almhybrider men i Natura 2000 områden är det förbjudet.

Rimvys Vasaitis intygar att allt som går att göra görs för att rädda de gotländska almarna och askarna och trots allt har Sverige kommit lindrigt undan i jämförelse med många andra europeiska länder. Men på längre sikt kan det finnas anledning att vara orolig för skogens hälsa

– Det vi ser är början på slutet. Med den införseltakt som vi har i dag när

det gäller nya patogener så kommer vi att se fler storskaliga förändringar i skogen, avslutar Rimvys Vasaitis. ■

LÄS MER

www-skogsskada.slu.se
www.slu.se/futureforests
www.slu.se/skogsskador
www.slu.se/foma/skog



Foto: Viktor Wrange.

KONTAKT

Åke Lindelöw, institutionen för ekologi, SLU.
 ake.lindelow@slu.se, 018-67 23 37



Foto: Cajsa Lithell.

KONTAKT

Rimvydas Vasaitis, institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, SLU.
 rimvys.vasaitis@slu.se, 018-67 18 74



Foto: Lasse Medin.

KONTAKT

Johanna Boberg, institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, SLU.
 johanna.boberg@slu.se, 018-67 18 06

Mårdhunden modell för arb

Tvättbjörnen **knackar på dörren** till Sverige. I Tyskland, Danmark och andra europeiska länder är det invasiva främmande rovdjuret väl etablerat. Nu hoppas svenska rovdjursforskare att man lärt så pass mycket av mårdhundsprojektet att vi kan **mota djuren vid gränsen**.

TEXT: ELIN BÄCKSTRÖM

– I TYSKLAND HAR ANTALET tvättbjörnar exploderat i antal och djuren orsakar enormt kostsamma skador för både människor och natur. Det lättaste för oss är att hindra tvättbjörnen från att etablera sig i Sverige, säger Fredrik Dahl, vetenskaplig projektledare för SLU:s mårdhundsprojekt.

Fredrik Dahl leder tillsammans med P-A Åhlén den nuvarande förvaltningen av mårdhunden i Sverige.

Håller koll på fyra rovdjursarter

Det är framför allt fyra rovdjur som svenska forskare håller koll på just nu, och de befinner sig i varsitt stadium. Minken är sedan länge etablerad och spridd; där kan man bara försöka minska skadorna som den orsakar i de viktigaste områdena. Mårdhunden är i dagsläget under kontroll tack vare den pågående mårdhundsförvaltningen. Tvättbjörnen är etablerad i Tyskland och delar av Danmark, och Sverige försöker stoppa den från att komma in. Näsbjörnen finns betydligt längre bort och det är osäkert om den är invasiv på våra breddgrader. Det är inte troligt att näs- eller tvättbjörnen vandrar in till Sverige, utan hotet är att människor köper och fraktar in djuren illegalt och att de sedan rymmer eller släpps ut.

– Vi vet inte exakt vad effekten skulle bli med ett nytt rovdjur i ekosystemet, men kan baserat på erfarenheter från Finland anta att rovdjurstätheten skulle kunna öka. I dag ligger tätheten av räv och grävling i stora delar av landet på 0,5–0,8 djur

per kvadratkilometer. Räknar vi på en täthet av räv, grävling och mårdhund, kan den kanske öka till 10–30 djur per kvadratkilometer, säger Fredrik Dahl.

Lyckad nordisk satsning

I Finland finns mårdhunden väl etablerad. Varje år skjuts 180 000 mårdhundar, men ändå minskar inte stammen. Däremot hålls den med intensiva insatser nere på en låg nivå vid den svenska gränsen, i Tornedalen. I en gemensam satsning arbetar Sverige, Finland och Danmark – med ekonomiskt stöd av Norge, för att begränsa spridningen av mårdhund.¹

– Det är oerhört viktigt. Utan hjälp från de andra länderna skulle vi ha oerhört små chanser att lyckas. Att Norge är med och betalar trots att de inte har haft mer än enstaka mårdhundar själva, är det billigaste och mest effektiva som Norge kan göra. Kommer mårdhunden väl in och etablerar sig blir det väldigt dyrt att bli av med den, säger Fredrik Dahl.

I och med att rovdjur som till exempel mårdhund och tvättbjörn sprider sig snabbt, och att de genom sina höga tätheter har relativt mycket kontakt med sina artfränder, är de snabba på att sprida sjukdomar. Rävens dvärgbandmask finns inte i Finland, så där vet forskarna inte hur spridningen ser ut, men rabies sprids effektivt i Finland med mårdhunden. Vid det senaste rabiesutbrottet i Finland (1988–1989) var cirka åtta av tio smittade djur mårdhundar.



Tvättbjörn tar fågelägg

I Tyskland har de problem med flera miljoner tvättbjörnar, som sprider sig från två områden i landet. Vid det ena området skedde en inplantering på 1930-talet, när en skogsförvaltare släppte ut ett tvättbjörnspar på försök. Det andra området är en tvättbjörnsfarm i Berlin, som av misstag flygbombades under andra världskriget, vilket ledde till att ett femtiotal tvättbjörnar spreds. Tvättbjörnarna finns överallt i naturen och intar även bostadshus och trädgårdar i storstädernas villaområden. Den stora skillnaden mot mårdhunden är att tvättbjörnen klättrar i träd.

Vid ett besök i Polen under våren, fick P-A Åhlén på Svenska Jägareförbundet följa med och se hur man i nationalparker försöker hindra tvättbjörnen från att ge sig på fåglar och fågelägg.

– De sätter upp holkar högt upp i träden. Under dem sitter det både tagtråd och stora plaststrutar för att hindra att tvättbjörnarna tar sig upp, berättar P-A Åhlén.

etet med invasiva rovdjur



2.

1. I Sverige pågår ett aktivt arbete för att förhindra en spridning av den invasiva mårhundens. Under åren 2008–2013 avlivades 319 mårhundar i Sverige. Utan denna insats skulle vi ha 2 500 mårhundar inom fem år, och över 10 000 djur inom tio år. Foto: Sven-Erik Arndt, Azote.
2. Tyskland har problem med flera miljoner tvättbjörnar som spridit sig från två områden. De finns överallt i naturen och intar även hus och trädgårdar i storstäderna. Foto: Nature Picture Library, Johnér.
3. Minken är sedan länge etablerad och spridd i Sverige. Foto: Pierre Stjernfeldt, Myra.



3.

Stängsel hindrar mungon

I Japan har de på ön Amami-Oshima länge haft problem med den guldfärgade mungon (*Herpestes auro-punctatus*), som är ett invasivt topprovdjur och som hotar flera utrotningshotade djur. Genom att studera hur mungon rör sig; hur högt den hoppar och hur djupt den gräver, har man hittat effektiva stängsel, vilket fått ner antalet rejält.²

Forskare vid Tokyo universitet som tittat på resultaten av insatserna, har kunnat påvisa att när förekomsten av mungon minskar, återhämtar

sig de utrotningshotade djuren.³ Det gäller exempelvis amamikaninen och flera sorters grodor (*Odorana amamiensis* och *Babina subaspera*).

– De arter som återhämtar sig har nått gynnsam status i mellan 20 och 40 procent av sina habitat, vilket vi tycker är lyckat. Betyder det att förekomsten är återställd? Det vet vi egentligen inte, eftersom det inte gjorts någon mätning innan mungon blev ett stort problem, berättade en av forskarna, Shota Nishijima, under sin presentation på GCUA-konferensen vid SLU i fjol.

FAKTA MÅRDHUNDSPROJEKTEN

Under åren 2008–2013 genomfördes flera projekt för att hindra mårhundens spridning. Med hjälp av åtlar, övervakningskameror och gps-märkning etablerades metoder för att hålla mårhundsstammen nere. En metod bygger på att mårhundar fångas in, steriliseras och släpps ut igen. De steriliserade djuren söker då upp andra djur som kan avlivas.

Totalt avlivades 319 mårhundar under de 6 åren. Uppskattningar visar att utan aktiva insatser skulle det finnas 2 500 djur inom fem år, och över 10 000 djur inom tio år, spridda över hela landet.

Framgångsrika metoder framtagna

I Europa pågår flera forskningsprojekt om att få ner antalet invasiva rovdjur.⁴ Flera länder kämpar för att få ner antalet minkar och på Kanarieöarna vill de bli av med den vita albinormen. Sverige ligger med sitt mårhundprojekt långt fram jämfört med de flesta andra länder, med just kombinationen av åtlar, övervakningskameror och gps-märkta djur.

– Vår forskning är det absolut senaste i bekämpningen av främmande rovdjur. Nu hoppas vi bara att vi ska kunna fortsätta med arbetet, säger Fredrik Dahl. ■

» NOTER & KÄLLHÄNVISNINGAR

1. Mårhundprojektet: www.mardhund.se
2. Rapport om det japanska arbetet med den guldfärgade mungon, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3867906/>.
3. Titta på ett föredrag av Shota Nishijimas om den guldfärgade mungon via www.slu.se/gcu.
4. Se bland annat slutrapporten från konferensen Invasive alien predator 2013.

Foto: Tuulikki Rooke.



KONTAKT:

Fredrik Dahl, institutionen för ekologi,
SLU Grimsö
fredrik.dahl@slu.se, 0581-69 73 20



Spridningen av invasiva och exotiska arter mellan en del av världen till en annan ökar stadigt, och särskilt stor är ökningen i marina miljöer. Mönstren för de spridningsvägar och områden där invasiva arter etableras i marina miljöer sammanfaller till stor del med de viktigaste fartygsrutterna.

Foto: Ingemar Pettersson, Azote.

Svårt att stoppa flytande invasioner

Det största problemet med invasiva arter i svenska vatten är att det är så **svårt att skydda sig mot dem**. Den svartmunnade smörbulten är en av arterna som är på väg att etablera sig.

TEXT: ANN-KATRIN HALLIN

– **DET FINNS EGENTLIGEN** bara ett sätt att skydda vattnen och det är att hindra arterna från att komma hit. När en främmande art väl har kommit in i till exempel Östersjön handlar det bara om att försöka stoppa ytterligare spridning, säger Ann-Britt Florin, forskare på institutionen för akvatiska resurser, SLU.

I takt med den ökade världshandeln har riskerna för spridning av främmande och invasiva arter mellan olika vatten blivit större. Till allra största del beror det på en starkt ökad fartygstrafik. Fartygstranspor-

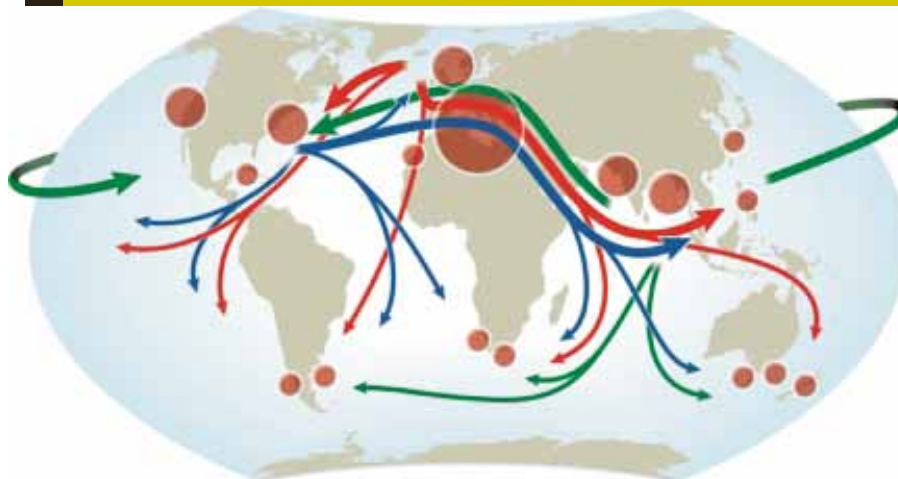
ter utgör i dag 80 procent av transportererna i den globala handeln. Men även andra spridningsvägar har betydelse, till exempel den internationella akvariehandeln.

Fripassagerare med fartyg

När fartygen tar upp barlastvatten i en del av världen och släpper ut det i en annan, följer djur, växter och mikroorganismer med på köpet. Arter följer även med fartygen som påväxt på skrovet. Att arter kan spridas med fartygstransporter har varit känt för vetenskapen i över 100 år. Det upp-

» När en främmande art väl har kommit in i till exempel Östersjön handlar det bara om att försöka stoppa ytterligare spridning...

» SPRIDNINGSVÄGAR FÖR INVASIVA MARINA ARTER



Invasiva marina arters spridningsvägar och ursprung

- från nordvästra Atlanten
- från nordöstra Atlanten
- från Asien

Större områden med invasiva marina arter

- antal invasiva arter
- >250
- 150-250
- <150

Källa: Hugo Ahlenius, UNEP/GRID-Arendal, http://www.grida.no/graphicslib/detail/major-pathways-and-origins-of-invasive-species-infestations-in-the-marine-environment_7eb0.



1.

1. Den svartmunnade smörbulten (*Neogobius melanostomus*) är en bottenlevande fiskart med ursprung i Svarta havet och Kaspiska havet, som troligen kommit till Östersjön via barlastvatten. Den blir könsmogen tidigt och kan leka sex gånger på en säsong, vilket är mer än andra inhemska arter. Hanen vaktar och vårdar både rom och yngel vilket ger hög överlevnad. Dieten brukar mest bestå av musslor men den anpassar sig lätt till det som finns att äta lokalt. Foto: Rickard Gustafsson.

2. Det var år 2008, i Karlskrona västra skärgård, som arten upptäcktes i svenska vatten för första gången. Fram till år 2013 gjordes fler fynd i Karlshamn, Göteborg, Visby, Klintehamn. Under år 2013 upptäcktes arten även i inre Bråviken och i Muskö i Stockholms skärgård.

Källa: Karta sammansatt 2014-05-23 av A. Florin (SLU) baserad på Kornis et al. 2012, H. Djaveer & J. Kott (University of Tartu, pers. komm.), www.ristakala.info/frammande_arter/ samt rapporter till www.artportalen.se och www.slu.se/svartmunnadsmorbult.se.



2.

” Forskare misstänker att den svartmunnade smörbulten kan vara en av de arter som orsakar mest skada där den dyker upp...

märksammades dock inte i någon högre utsträckning förrän i slutet av 1980-talet, då länder som Australien och Kanada fått kännbara problem. De senaste 30-40 åren har antalet nyintroducerade främmande arter till både Östersjön och Västerhavet ökat kraftigt.¹

År 2013 hade 118 främmande arter bekräftats i Östersjön enligt Helsingforskommissionen. Men potentiellt bedöms många fler arter kunna bli invasiva i Östersjön, och därmed kunna spridas till svenska vatten.

– Vi borde verkligen göra något åt hanteringen av barlastvatten i hamnarna. Det kostar förstås pengar att investera i ny teknik, men ger oss i alla fall möjlighet att hantera problemet, säger Ann-Britt Florin.

Inom FN:s sjöfartsorganisation IMO antogs en konvention om hantering av barlastvatten år 2004, men den har ännu inte trätt i kraft. Det

beror på att det är för få länder som slutgodkänt (ratificerat) konventionen. Under tiden finns frivilliga riktlinjer för byte av barlastvatten som minskar risken för introduktion och spridning av främmande arter. Ett av alternativen är att byta barlastvattnet på minst 200 meters djup ute till havs. Tyvärr fungerar den rekommendationen inte alls för det grunda innanhavet Östersjön. Andra alternativ är att ha reningssystem eller att lämna barlastvattnet på land. I maj 2013 var antalet typgodkända system för rening av barlastvatten 33 stycken enligt Transportstyrelsen.

– Det kostar pengar att ta hand om konsekvenserna efter en etablering av invasiva arter, men den notan tas inte av samma part. Ansvaret för invasiva arter är ofta utsmetat, bland annat på enskilda kommuner. Det saknas ett sammanhållet ansvar för åtgärder, säger Ann-Britt Florin.



3.

3. Den svartmunnade smörbultshanan vaktar och vårdar både rom och yngel, vilket ger hög överlevnad Foto: Jens Hedlund.

4. Spridningen tycks gå med rekordfart även i svenska vatten.

Foto: Gustaf Almqvist, Azote.



4.

Ny strategi och handlingsplan på gång

För fem år sedan uppskattade Världsnaturfonden att marina främmande arter, som sprids via fartygs barlastvatten, varje år orsakar skador för cirka 55 miljarder kronor.² I våras beslutade EU om en ny förordning kring arbetet med invasiva arter, vilket intensifierat arbetet med invasiva arter på svenska myndigheter. Den nationella strategin som togs fram 2009 ska uppdateras av Naturvårdsverket i samarbete med bland annat Havs- och vattenmyndigheten.

– Den reviderade strategin och handlingsplanen kommer att utgå från den nya förordningen och syfta till att etablera system för att förebygga spridning av främmande arter, berättar Sofia Brockmark som arbetar med frågan på Havs- och vattenmyndigheten.

Samtidigt håller nya riskbedömningsmetoder på att utvecklas, där

satellitövervakningsdata kombineras med biologiska data, för att bedöma vilka invasiva arter som skulle kunna spridas längs internationella fartygsrutter. Till exempel har forskare knutna till Svenska Lifewatch utvärderat risken för spridning av arter mellan hamnar i nordöstra Atlanten.³

Svartmunnad smörbult – en värsting

År 2012 fanns det 75 främmande arter registrerade i svenska vatten, varav 49 levde i Västerhavet och 38 i Östersjön, samt 10 arter som förekom på båda ställena. Potentiellt bedöms många fler arter kunna bli invasiva i Östersjön, och därmed kunna spridas till svenska vatten. År 2013 hade 118 främmande arter bekräftats i Östersjön enligt Helsingforskommissionen.

De sex främmande arter som bedöms ge mest problem för fisket och vattenbruket i det svenska havsområdet och de fyra stora sjöarna

är: amerikansk kammanet, japanskt jätteostron, signalkräfta, rovvattenloppa, amerikansk hummer och svartmunnad smörbult.⁴ Av dessa har den svartmunnade smörbulten nyligen lyfts fram som en av dem som orsakar störst skada.

– Forskare misstänker att den svartmunnade smörbulten kan vara en av de arter som orsakar mest skada där den dyker upp, berättar Ann-Britt Florin.

Det som händer när den svartmunnade smörbulten etablerar sig är att den konkurrerar med andra bottenlevande fiskarter, som exempelvis simpor, tånglake och skrubbskädda. Den kan också påverka andra arter negativt genom att äta upp deras rom. Precis det har hänt i Gdanskbukten där den svartmunnade smörbulten helt dominerar kustfiskaunan sedan 2000-talet. Samtidigt har den själv blivit stapelföda åt torsk och abborre,



VARMVATTENÄLSKANDE MUSSLA HITTAR TILL FÖRSMARK
Ann-Britt Florin visar upp den varmvattenälskande musslan *Mytilopsis leucophaeata*. Den observerades för första gången i svenska vatten våren 2011. Musslan hade hittat till utloppet av kylvattensystemet för Forsmarks kärnkraftverk, men har sitt ursprung från den södra Atlantkusten, i höjd med Mexiko och upp till Hudsonfloden, USA. Foto: Ann-Katrin Hallin, SLU.

Källa: Ann-Britt Florin, et al. First records of Conrad's false mussel, *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) in the southern Bothnian Sea, Sweden, near a nuclear power plant. *BioInvasions* (2013) Records Volume 2, Issue 4.

Sett en svartmunnad smörbult?

Rapportera det!

Om du hittar en fisk som du tror är en svartmunnad smörbult, rapportera ditt fynd via:

- www.artportalen.se eller
- www.slu.se/svartmunnadsmorbult (direktformulär).

Foto: Rickard Gustafsson



samt resurs för fiskätande fåglar som skarv och häger.

– Nu håller samma förlopp på att ske på andra platser i Östersjön, till exempel i Rigabukten och längs Danmarks kuster, säger Ann-Britt Florin.

I Danmark har den svartmunnade smörbulten ökat explosionsartat sedan första fyndet år 2008 till att man i dag fångar flera ton av den. Här befarar man att räkfisket i Östersjön påverkas negativt då den svartmunnade smörbulten sätter i sig stora mängder räkor. Dieten brukar annars mest bestå av musslor, men arten anpassar sig lätt till det som finns att äta lokalt.

– De danska fiskarna berättar att räkorna har försvunnit helt i vissa områden medan andra områden rensats på små snäckor, säger Ann-Britt Florin.

Äta upp den?

I sitt ursprungsområde i Kaspiska havet är den svartmunnade smörbulten en vanlig matfisk. Ännu finns dock ingen marknad för den i våra vatten.

– Det sägs att den är god, men jag har inte ätit den själv, erkänner Ann-Britt Florin.

Bland forskare finns farhågor för att introduktion av smörbulten kan förändra hur gifter och sjukdomar omsätts och sprids i lokala näringsvävar. Studier från Kanada har visat att fåglar som lever i områden som domineras av smörbultar, i högre grad drabbas av botulism.

Hittills har vi inte fått in svartmunnade smörbultar i Sveriges stora

sjöar. I Nordamerikas stora sjöar finns den däremot i stor mängd, införd via transatlantiska fartygstransporter. Här har man försökt att hindra ytterligare spridning i sjösystemet men inte lyckats, trots försök med bland annat gift. Aralsjön är det enda stället arten försvunnit ifrån, och då som en följd av att salthalten stigit till höga nivåer.

– Egentligen är arten inte så duktig på att sprida sig på egen hand, så om vi till exempel fixar bättre barlastvattenhantering borde spridningen gå långsammare, säger Ann-Britt Florin

Spridningen går allt fortare

Det senaste året har uppgifter kommit in om att arten fångats på fler ställen och i betydligt större mängder än tidigare. Den befintliga miljöövervakningen fungerar ofta dåligt för att upptäcka när en ny art anländer. Detta eftersom inventeringarna oftast inte innefattar hamnar och andra områden som är de troligaste ankomstplatserna för fartygsburna främmande arter.

För att kunna sätta in rätt åtgärder mot svart smörbult, behöver myndigheterna en bättre bild av artens spridning. Här hoppas myndigheter och forskare nu på allmänhetens hjälp.

– Det tog fem år från första fyndet av svartmunnad smörbult i Sverige till att arten dök upp i ordinarie provfisken. Men det är viktigt att få bättre koll på var den svartmunnade smörbulten finns. Därför hoppas vi på att fler ska bli medvetna om arten och skicka in sina observationer till våra rapporteringssajter, säger Ann-Britt Florin. ■

LÄS MER

- Främmande arter i svenska vatten: www.frammandearter.se, bland annat alertlista.
- Nätverk för information om främmande och invasiva arter i norra och centrala Europa (Nobanis): www.nobanis.org.
- EU:s arbete med invasiva arter: <http://easin.jrc.ec.europa.eu/use-easin>.

KONTAKT

Ann-Britt Florin
Institutionen för akvatiska resurser, SLU
ann-britt.florin@slu.se, 010-478 41 22
www.slu.se/akvatiskaresurser

» NOTER & KÄLLHÄNVISNINGAR

1. God Havsmiljö 2020. Marin strategi för Nordsjön och Östersjön. Havs- och vattenmyndighetens rapport om god havsmiljö 2012:19.
2. WWF International, 2009. Silent Invasion – The spread of marine invasive species via ships' ballast water.
3. Stelzer, et al., 2013. Application of ecological niche modelling and earth observation for the risk assessment and monitoring of invasive species in the Baltic Sea. Issue 1.0 – 02.07.2013.
4. Fiskeriverket 2008. Främmande arter och stammar.

Fler invasiva arter i vatten



SIGNALKRÄFTAN - EN FÖRLUSTAFFÄR

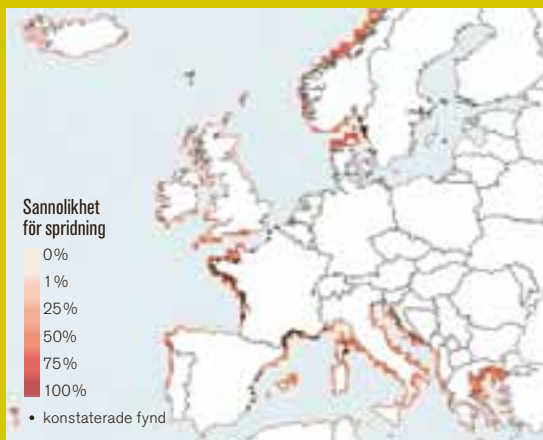
Utplanteringen av främmande signalkräfter ger en kostnad – inte en vinst – för samhället om 300–500 miljoner kronor per år. Samtidigt finns flodkräftan kvar i omkring 1000 svenska sjöar och vattendrag, och är akut hotad till följd av kräftpesten, spridd av signalkräftan. Flodkräftan skulle dock ha goda chanser att överleva om privatpersoner slutade att olagligt plantera ut signalkräfter. Foto: Ann-Katrin Hallin, SLU.

LÄS MER Kräftmytkrossaren, www.krafta.nu, finns även som app.

SJÖGULL – MÅLARENS GISSEL?

Sjöggull (*Nymphaeoides peltata*) säljs som en vacker prydnadsväxt för dammar och har sitt naturliga ursprung i Västsibirien. Sjögull har spridit sig till Mälaren via Arbogaån, där arten sattes ut i sjön Väringen på 1930-talet. Sjögull i sig är inte någon farlig växt, men den breder ut sig i täta mattor och kan konkurrera ut andra arter. Dessutom är den ett stort problem för bland annat bad, fiske och båtliv. Foto: Iluta Goean, Shutterstock.

LÄS MER www.malaren.org



SÅ KAN EN GIFTIG DINOFLAGELLAT SPRIDAS

Forskare har utvärderat riskerna för att den giftiga dinoflagellaten *Alexandrium minutum* och en rad andra arter sprids mellan olika hamnar i nordöstra Atlanten. För att kunna göra bedömningarna kombinerar forskarna satellitövervakningsdata med biologiska data från Svenska LifeWatch. Kartan visar den möjliga distributionen av *Alexandrium minutum*. Källa www.issg.org/database.



Foto: Gert Hansen, CC-BY-NC-SA 3.0.

KONTAKT

Matthias Obst, Göteborgs universitet,
matthias.obst@bioenv.gu.se,
www.biovel.eu, www.svenskalifewatch.se



Foto: Martin Wihlberg, iStock

Plastskräp i havet sprider invasiva arter

Det finns många skäl att förhindra att plast hamnar i havet. Ett av dem är att plastskräp i havet ökar risken för att invasiva arter sprider sig.

Daniel Hansson, oceanograf på Havsmiljöinstitutet och en av grundarna till #plastriot reder ut frågan.

TEXT: ANN-KATRIN HALLIN

Vad är #plastriot och hur kommer det sig att du var med och startade det?

#Plastriot är ett initiativ som vill inspirera till medvetenhet om plast, och att man tar tillvara på plast på ett bra sätt. Det började som en privat diskussion på Twitter mellan mig och ekobloggaren Tanja Dyredand. Vi kände att nedskräpningen med plast var oacceptabel och att vi måste protestera mot den på något sätt. Samtidigt ville vi öka medvetenheten om problemet och sprida kunskap till fler. Det gör vi bland annat genom en kunskapsbank, vanliga frågor och svar, samt genom föreläsningar, workshops och events.

Hur ökar plastskräp i havet riskerna för att invasiva arter sprider sig?

Plast som flyter omkring i havet kan göra det lättare för arter att sprida sig över långa avstånd. Förr var det mest trädstammar och annat naturmaterial som arter kunde lifta med. De bryts ned rätt snabbt jämfört med plast, som i princip inte bryts ned alls utan på sikt bara finfördelas. Det har medfört att risken för att arter sprids över långa avstånd nästan tredubblats på 100 år. Är förhållandena sedan gynnsamma på det nya stället kan skräpliftande arter etablera sig, och kanske spridas ytterligare längs den nya kusten.



1.



2.

1. En ganska normal skräpsyn i Lysekils hamn. Varje år spolats mellan 3000 och 8000 kubikmeter skräp upp längs västkusten. Det mesta av skräpet är av långväga ursprung och därför behövs internationellt samarbete för att kunna åtgärda problemet vid källan. Foto: Daniel Hansson.
2. Arter kan lifta med skräp över stora avstånd. Efter tsunamin vid jordskalvet i Japan år 2011 hamnade uppskattningsvis 5 miljoner ton skräp i Stilla havet. I juni året efter landade denna ponton i Oregon, lastad med över 130 arter. Foto: Oregon Dept. of Parks and Recreation, juni 2012.
3. Strandfynd längs den svenska kusten. Foto: Daniel Hansson.
4. Daniel Hansson, oceanograf vid Havsmiljöinstitutet och initiativtagare till #plastriot. Foto: Eric Bleckert.

Det kan förstås påverka de befintliga ekosystemen.

Finns några exempel på sådan spridning?

Vid tsunamin i Japan år 2011 hamnade många miljoner ton skräp i vatten. Även om mycket sjönk nära den japanska kusten, flöt upp till 2 miljoner ton skräp vidare i Stilla havet. Ett drygt år efter olyckan strandade en stor japansk ponton, laddad med allt från tång till kräftdjur, på USA:s västkust. Totalt hittades över 130 arter på pontonen varav ett antal var potentiellt invasiva. Pontonen sanerades av myndigheterna och efter det har fler pontoner och flytbryggor som slets loss vid tsunamin hamnat i både USA och Kanada. Liknande storskalig spridning av skräp kan också ske efter tyfoner som Hayan i Filippinerna eller efter stormar.

Påverkar små plastbitar, så kallad mikroplast, också arters spridning i havet?

Det finns ganska få studier i ämnet, men forskare har sett att vissa arter kan gynnas av mikrokräpet i havet. Det gäller till exempel havslöparen, en sorts skräddare som lever i centrala Stilla havet. Där är det vanligtvis brist på ytor för havslöparen att fästa sina ägg på. Mikrokräpet ökar ytorna, vilket gör att havslöparen kan öka i antal och sprida sig över större ytor. Havsskräddarna räknas knappast som invasiva men det nya beteendet ger följd effekter, bland annat för de kräftdjur som lever av dem.

Var är farorna med invasioner störst?

Forskare diskuterar just nu faran för störningar i Arktis. Kanske kan arter som liftar med skräp flytta in så långsamt i Arktis att de hinner anpassa sig, och därför få större chans att kunna

etablera sig. Det skulle addera till de risker som en ökande sjötrafik i Arktis innebär.

Vad kan man göra för att hindra plast från att hamna i havet?

Den lättaste och effektivaste åtgärden är att sluta skräpa ned. I Sverige har vi ett bra system när skräpet väl är i papperskorgar eller återvinning. Men tyvärr hamnar ju inte allt vårt skräp där, vilket det borde. Internationellt behöver vi jobba för att även andra länder får bort öppna soptippar och öppna sopkorgar. Därför är vi på Havsmiljöinstitutet engagerade i ett projekt som ska öka medvetenheten om våra skräpiga kuster och vad det innebär. Vi spelar bland annat in en film om strömmarna av plast som har premiär den 2 augusti. ■



FAKTA SKRÄPIGA INITIATIV

#Plasriot är ett initiativ för att öka människors medvetenhet om plast, som drivs av Daniel Hansson och ekobloggaren Tanja Dyredand. Läs mer på plasriot.se.

Med fokus mot marint skräp är ett informationsprojekt för att uppmärksamma marina nedskräpningsfrågor. Läs mer på strommaravplast.se.

Kusträddarna är en manifestation mot den marina nedskräpningen knuten till Håll Sverige rent. De ordnar bland annat kusträddardagar när man plockar skräp längs stränderna. Läs mer på hsr.se/kustraddarna.

Helsingforskommissionen (HELCOM) är på väg att ta fram en handlingsplan för att minska det marina skräpet. Den väntas bli antagen nästa år med mål att väsentligt minska det marina skräpet till år 2025. Läs mer på helcom.fi.

Clean Europe Day är ett EU-initiativ mot nedskräpning. Läs mer på letscleanurope.eu.

Marine Litter Watch är en app för att samla in data om strandskräp som rapporteras in av privatpersoner, sjösatt av European Environment Agency. Läs mer på www.eea.europa.eu/themes/coast_sea/marine-litterwatch.

INTRESSANT PLASTIGLOMERAT – GEOLOGISK MARKÖR FÖR ANTROPOCEN?

Forskare har nyligen beskrivit en substans som de kallar plastiglomerat. Det är ett betongliknande material som de hittat på stränder i Hawaii. Plastiglomerat bildas när plast smälter ihop med sand eller lava, koraller och exempelvis träbitar. Eftersom ämnet kan bildas längs alla världens kuster spekulerar forskarna om att ett nytt geologiskt lager håller på att bildas. Kanske kan lagret av plastiglomerat identifieras som början på tidsåldern antropocen av framtidens geologer?

Källa: GSA Today June 2014, geosociety.org/gsatoday. An anthropogenic marker horizon in the future rock record. DOI: 10.1130/GSAT-G198A.1

KONTAKT

Daniel Hansson, Havsmiljöinstitutet,
Göteborgs universitet
daniel.hansson@havsmiljoinstitutet.se,
[@oceanografen](https://twitter.com/oceanografen) på Twitter, 031-786 64 14
[Havsmiljöinstitutet.se](https://havsmiljoinstitutet.se) och [Plasriot.se](https://plasriot.se)

” Risken för att arter sprids över långa avstånd har nästan tredubblats på 100 år.



**– Vi flyttar runt växter
helt oreflekterat.**





Handla närproducerade växter!

TEXT: ULLA AHLGREN • FOTO: MIKAEL WALLERSTEDT

Sverige får i dag in tio gånger fler svampsjukdomar och skadeinsekter per år jämfört med för hundra år sedan. Hälften kommer via import av levande växter och många kan orsaka skador på våra skogsträd.

Ökningen förklaras delvis av att man har blivit skickligare på att upptäcka nya sjukdomar, men det förklarar inte allt.

– Vi får in betydligt fler skadegörare. Gränserna mellan länder har blivit öppnare, samtidigt som handeln och resandet har ökat kraftigt, säger Jan Stenlid, som är professor i skogspatologi och djupt engagerad i skogsskadefrågor.

Trots att handeln med levande växter är en betydande inkörsport för svampar och skadeinsekter, pågår den friskt mellan jordens alla hörn. Jan Stenlid talar om ett högriskbeteende.

– Vi flyttar runt växter helt oreflekterat. Om vi slutade med att skicka växter kors och tvärs över världen, skulle vi minska sjukdomsspridningen.

Samsyn på Europeanivå krävs

Många av de lagar som reglerar flytt av levande växtmaterial och skydd mot skadegörare är på EU-nivå. Därför gäller det att EU-länderna har en gemensam förståelse för hur man kan minska risken för sjukdomsspridning. Det behövs en samsyn mellan länder med stor skogsindustri (Sverige och Finland) och länder som mer eller mindre saknar skogsindustri.

– Från svenskt håll deltar vi i flera europeiska nätverk som forskar på skogsskadegörare. Tack vare att vi känner varandra så väl, kan vi ha en snabb och

enkel kommunikation och hålla koll på sjukdomsspridningar.

Jan Stenlid berättar att de i nätverken kartlägger hur många sjukdomar som har kommit till Europa. Forskarna gör också prognoser för hur många sjukdomar som de befärar att Europa ska nås av framöver. De arbetar med metoder som barcoding-DNA, en metod att på genetisk väg artbestämma flera olika arter samtidigt. Jan Stenlid hoppas att man med den tekniken enklare ska kunna se vilka nya arter som är på ingång och hur de sprider sig.

– Intressanta områden att undersöka är till exempel sporfällor nära hamnar och båtars barlastvatten. Det är platser där man ofta får in nya arter.

Viktigt förändra människors beteende

Men en fråga som ligger Jan Stenlid varmt om hjärtat är att öka människors medvetande om hur privatpersoners handel med trädgårdsväxter kan påverka omgivningen. Många av de plantor som vi planterar i svenska trädgårdar är odlade i andra delar av världen. Askskottsjuka är ett exempel på en skadegörare som vi har fått in just genom sådan handel.

– Vi måste försöka få till stånd en beteendeförändring. Tänk om det kunde finnas en spårningskod som visar var plantan är odlad, på samma sätt som det finns för mat. Då skulle det vara lättare för köparen att välja närproducerade växter, vilket direkt minskar riskerna för att få in främmande skadeinsekter och svampar. ■

Jan Stenlid

Aktuell som: Arbetar med invasiva skogsskadegörare, främst svampar. Vill lyfta frågan om import av levande växter på svenskens agenda och öka kunskapen om hur sådan handel för in nya skadegörare till landet.

Ålder: 59 år.

Bor: Uppsala.

Familj: Gift, har två vuxna söner.

Bakgrund: Läste biologi på Uppsala universitet. Doktorerade i skoglig patologi på SLU år 1986. Har fortsatt forska på sjukdomar på träd, framför allt om svampar som växer på träd och skadar dem.

Yrke: Professor på institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, SLU.

Fritid: Musik, allt från folkmusik till rock.

Kontakt: jan.stenlid@slu.se

FAKTA EUROPEISKA NÄTVERK

Inom de Europeiska nätverken Forthreats, Fraxback, Diarod och Permit studerar forskarna hur skadegörare sprider sig. Jan Stenlid har tillsammans med andra SLU-forskare bidragit till att leda och organisera arbetet med att samla in fakta över de nya skadegörare som har spridit sig till Europa. Viktiga frågor är t.ex. vilka vägar, pathways, som organismer sprids. Genom att hantera spridningsvägar istället för enskilda arter, kan man stoppa spridningen av tidigare okända arter, som annars kan bli skadegörare i en ny miljö. I några nätverk är arbetet koncentrerat till enskilda skadegörare, t.ex. askskottsjuka och rödbandsjuka på tall.

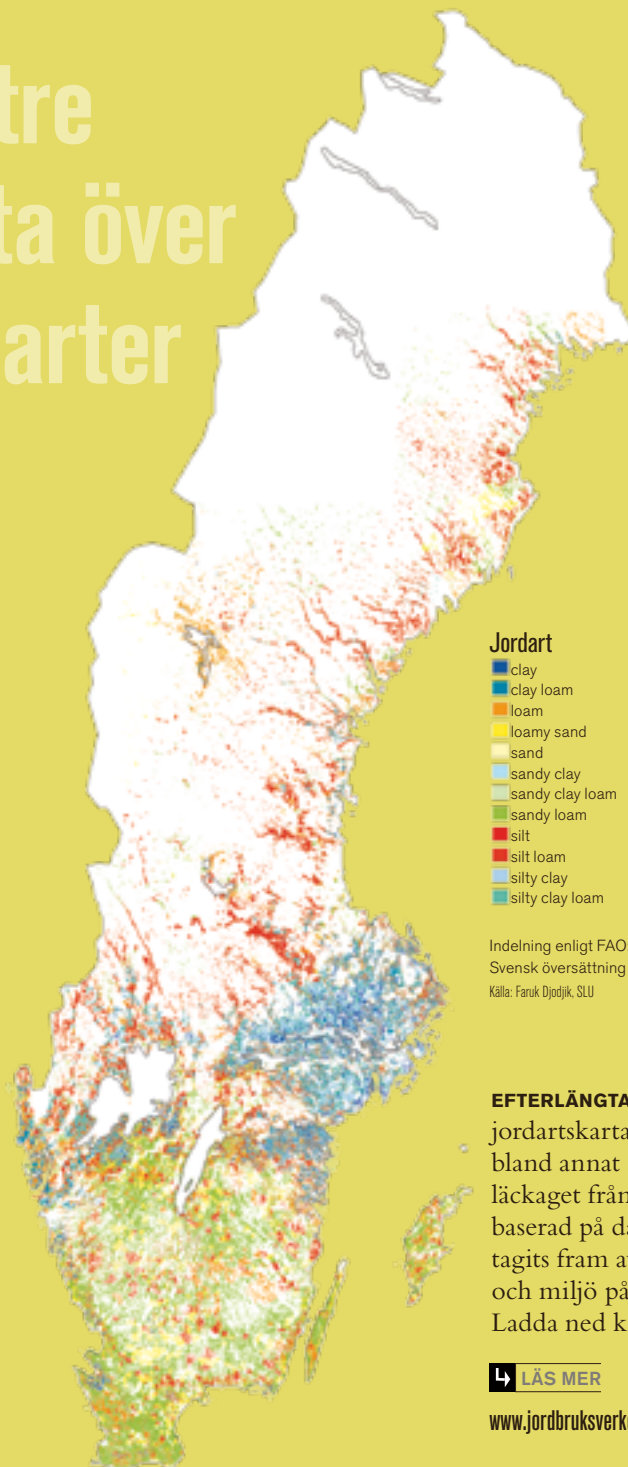
» KÄLLOR

Santini et al. 2013. Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. *New Phytologist* 197: 238–250.

SLU Publikationsservice (returadress)

Box 7075, 750 07 Uppsala
publikation@slu.se

Bättre karta över jordarter



Jordart

- clay
- clay loam
- loam
- loamy sand
- sand
- sandy clay
- sandy clay loam
- sandy loam
- silt
- silt loam
- silty clay
- silty clay loam

Indelning enligt FAO:s jordartsklasser.
Svensk översättning saknas.

Källa: Faruk Djodjic, SLU

EFTERLÄNGTADE DATA. Nu finns en ny och förbättrad jordartskarta över Sveriges åkermark. Den kommer bland annat att bidra till bättre skattningar av näringsläckaget från jordbruksmark till vatten. Jordartskartan är baserad på data från cirka 15 000 mätpunkter, och har tagits fram av Faruk Djodjic vid institutionen för vatten och miljö på SLU på uppdrag av Jordbruksverket. Ladda ned kartan som GIS- eller PDF-fil.

[LÄS MER](#)

www.jordbruksverket.se/jordart