

miljö trender

EN TIDNING FRÅN SLU • NR 1 • 2003

Tema:

Prognos- modeller för skogen

- Mer markkol i södra Sverige.
- Hur påverkar död ved arternas livsmiljö.

Innehåll	Hjälp att förutse miljöåtgärder.....2	Trädens och skogens livscykel8
	Kolflöden i skog och mark.....3	Modell visar hur döda träd förmultnar10
	Att planera för skogen som framtida resurs6	Notiser/Konferenser/Seminarier12



Hjälp att förutse miljöåtgärder

2



Foto: Per Bengtsson/Grön idé

”GÉRER, C’EST PRÉVOIR”. Budskapet i detta franska talesätt är att grunden för god förvaltning är att kunna förutse framtiden. Förvaltning av naturresursen skog är ett särskilt komplext område, med många intressenter och nyttjandeformer, samt ett behov av att förutse händelseförlopp över lång tid.

DETTA NUMMER AV MILJÖTRENDER presenterar modellverktyg för prognoser av olika komponenter i skogsekosystemet. Dessa verktyg är intressanta i sin enskildhet, till exempel för att studera utvecklingen av marktillstånd vid givna förutsättningar om hur skogen kommer att skötas. Modellerna är dock än mer intressanta om de kan fogas ihop till en helhet, så att prognoser samtidigt kan göras för alla komponenter som är viktiga att följa för att förvalta skogen på ett bra sätt. Just denna integration är en av målsättningarna i forskningsprogrammet Heureka, som också beskrivs i denna tidning. I Heureka beaktas skogarnas miljövärden på samma gång som ekonomiska skötselplaner utvecklas, vilket ger möjlighet till en helhetssyn vid skogsförvaltningen.

MILJÖTRENDER ÄR EN TIDSKRIFT för SLU:s verksamhetsområde fortlöpande miljöanalys. Man kan fråga sig varför miljöövervakningen och miljöanalysen ska syssla med prognoser? Svaret är att det är viktigt att tidigt kunna förutse effekter, så att åtgärder kan sättas in i tid för att vända oönskade förlopp. När de negativa effekterna verkligen kan observeras inom miljöövervakningen är vi många gånger lite väl sent ute. Därför är prognosmodeller viktiga verktyg för miljöanalysen.

GÖRAN STÅHL

Göran Ståhl är professor på Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik vid SLU. Han arbetar huvudsakligen med frågor som rör miljöövervakning, inventeringsmetodik och skoglig planering.



Foto: Erica Näslund, SLU

miljötrender

Miljötrender är tidningen som presenterar nyheter och resultat från den fortlöpande miljöanalysen vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Miljötrender ges ut av SLU Miljödata och utkommer med 3–4 nummer per år. Tidningen är kostnadsfri. Den finns också som pdf på Internet: www.miljotrender.slu.se

Prenumeration (kostnadsfritt):

SLU Publikationstjänst
Box 7075
750 07 Uppsala
Fax: 018-673500
E-post: publikationstjanst@slu.se

Ansvarig utgivare:

Torgny Wiederholm
Tel: 018-673113
E-post: Torgny.Wiederholm@md.slu.se
Redaktör: Ulla Sandqvist
Tel: 018-673107
E-post: Ulla.Sandqvist@md.slu.se

Redaktionens adress:

SLU Miljödata
Box 7062
750 07 Uppsala
Fax: 018-673594
E-post: miljotrender@slu.se

Miljötrender: ISSN 1403-4743

Form och original:

Grön idé AB
Omslagsfoto: Joakim Ahlgren.
Tryck: Ätta.45 Tryckeri AB
Upplaga: 1000 ex
Papper, omslag och inlaga: Silverblade silk, 130 g
Typsnitt: Bembo & Akzidenz Grotesk

Allt material i Miljötrender lagras

och publiceras elektroniskt. För insänt ej beställt material ansvaras ej. Citera gärna Miljötrender men uppge alltid källan.



Kolflöden i skog och mark



Om andelen lövskog stiger på bekostnad av barrskogen ökar troligen kolförrådet i marken.

Foto: Joakim Ahlgren

Jordens klimat beror i stor utsträckning på atmosfärens innehåll av växthusgaser. Genom skötseln av skog- och skogsmark inverkar människan på mängden växthusgaser i luften. För att öka kunskapen om hur dessa växtgasflöden ser ut använder forskarna datamodeller.

Hur man sköter sin skog- och skogsmark påverkar hur mycket växthusgaser som träden och marken binder eller avger¹. Som en hjälp att studera dessa flöden används modeller.

Koldioxid är den viktigaste växthusgasen. Skogsekosystemen kan lagra koldioxid som kol i form av organiskt material (sänka), eller avge kol som gasen koldioxid (källa). Om skogarna är källor eller sänkor har stor betydelse för atmosfärens

innehåll av koldioxid. Enligt IPCC² binder världens landekosystem (huvudsakligen skogsekosystemen) drygt två Gton kol ($G=10^9$) per år. Detta kan jämföras med utsläppen av koldioxid från fossila bränslen som är drygt sex Gton kol varje år. Kyoto-protokollet³ anger sänkor, vid sidan om minskade utsläpp, som en möjlighet att minska atmosfärens innehåll av växthusgaser.

Uppgifter från inventeringar av den svenska skogen visar att träden är en betydande sänka⁴. Även skogsmarken är till viss del en sänka, medan många torvmarker är källor till växthusgaser. För att använda skogsmarken som en sänka genom att lagra kol i mark under längre tid, måste man känna till hur kolförrådet i mark påverkas av dagens markanvändning och av storskaliga miljöförändringar som exempelvis en klimatförändring.



Många torvmarker är källor till växthusgaser (metan).

Foto: Per Bengtson/Grön idé.

Modeller visar framtiden

Ett sätt att studera hur kolförrådet i mark ändras vid olika typer av markanvändning och förändrat klimat är att använda datamodeller (Figur 1). Även om modeller sällan ger entydiga svar är de ett sätt att systematisera och åskådliggöra framtida scenarier.

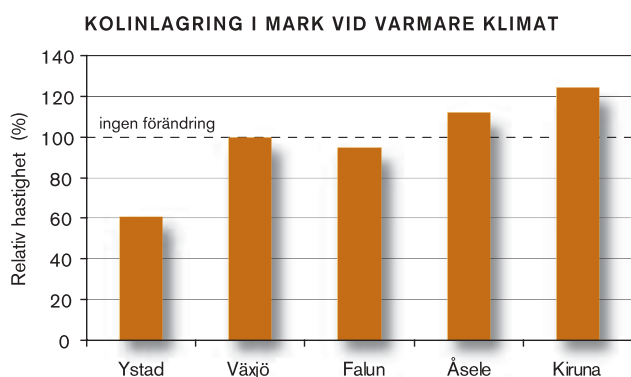
Två aspekter är speciellt viktiga för att åskådliggöra detta. För det första kan modeller beskriva växelspelet mellan träd och mark. Detta växelspel handlar om att trädens tillväxt bestämmer mängden förna som når marken. Men eftersom träden också bestämmer hur mycket solljus och regnvatten som når marken påverkar de indirekt nedbrytningen av förnan. Och nedbrytningen styr i sin tur tillgången till näring i marken och därigenom trädens tillväxt. För det andra kan modellerna uppskatta hur kolflödet ändras när klimatet eller markanvändningen förändras. Forskarna har i dag begränsad kunskap om hur miljöförändringar och mänskliga åtgärder styr kolinlagringen i skog och mark i ett längre tidsperspektiv. Här är modellerna en hjälp.

Kolcirkulation mellan luft och mark

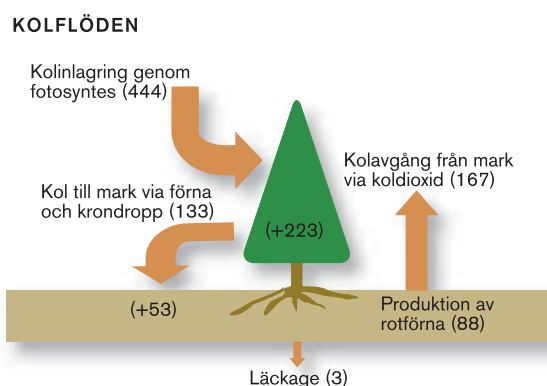
Modellerarna inom LUSTRA använder Coup-modellen (fakta). Den beskriver skogens kol- och kvävecykler utgående från klimatet⁵. Modellen är ensam i sitt slag om att beskriva dessa cykler över lång tid, samtidigt som den utgår från processer som endast tar minuter. Drivvariabler till modellen är solstrålning, vindhastighet, temperatur, luftfuktighet och nederbörd. Dessa klimatförhållanden styr vegetationens utveckling och tillståndet i mark, till exempel snö, tjäle, fuktighet och temperatur. Resultaten från modellen är en beskrivning av vegetation och mark i flera skikt där kolförrådet visas på olika nivåer. Modellen beskriver även andra växthusgaser, exempelvis kväveoxider.

Markfuktighet och temperaturvariationer

Modellen har testats på tre svenska skogsområden: Asa, Knottåsen och Flakaliden. Forskarna gjorde beräkningar av kolbalanser och dessa visade att skogarna ackumulerar kol både i biomassa och i mark (Figur 2). Detta är ny, men inte helt överraskande, information.



Figur 1. Kolets ackumulationstakt i mark vid en temperaturhöjning på +3°C (i procent av dagens ackumulationstakt). Alla andra faktorer oförändrade. Ackumulationstakten blir högre i norra Sverige och lägre i södra.



Figur 2. Flöden av kol, (g/m² och år), i en fyrtioårig granskog i Flakaliden i Västerbotten beräknat med Coup-modellen. Den årliga kolinlagringen/kolavgivningen anges inom parentes. Siffror med plustecken visar ökningen av kolförrådet i biomassa och mark.

Största delen av skogens kolförråd finns lagrat som humus i marken. Bilden visar en välutbildad svensk järnpodsol. Merparten av kolet finns i den röda rostjorden.



Foto: Mats Olsson, SLU

Coup-modellen har också använts för att visa kolinlagringen över hela Sverige. Skillnader i tillväxt och nedbrytning beräknades med avseende på platsernas klimat. Resultaten visade att södra Sverige lagrar mer markkol än norra Sverige. Detta stämmer relativt väl med de kända kolförråden i Sveriges skogar⁶. Modellen visade också att variationer i markfuktighet har större betydelse för kolinlagringen än temperaturvariationer.

Man har också använt modellen för att uppskatta hur en klimatförändring påverkar mängden markkol. Här visar beräkningarna att en temperaturhöjning leder till ökad kolinlagring i norra Sverige genom att produktionen av förna ökar (Figur 1). Längst i söder sjunker däremot ackumulationshastigheten eftersom den relativa ökningen av förnaproduktion är mindre, samtidigt som mer kol avges från marken med högre temperatur. Dessa resultat ger en delvis ny bild av vad som händer vid klimatförändringar – något som är viktigt för att förstå långsiktiga konsekvenser. Ett ökat kolförråd i mark kan åstadkomma en minskad mängd koldioxid i atmosfären, vilket motverkar temperaturhöjningen.

◆ Kontaktpersoner:

Mats Olsson, Institutionen för skoglig marklära, SLU.
Tel. 018-67 22 13. E-post: Mats.Olsson@sml.slu.se

Per-Erik Jansson, Inst. för mark- och vattenteknik, KTH.
Tel. 08-790 82 86 E-post: pej@kth.se

Dan Berggren, Institutionen för markvetenskap, SLU.
Tel. 018-67 24 69. E-post: Dan.Berggren@mv.slu.se

Noter och källhänvisningar:

- ¹ Inom LUSTRA studerar man de växthusgaser som påverkas av markanvändningen, det vill säga koldioxid, metan och dikväveoxid (lustgas).
- ² IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) är FN:s expertpanel i klimatfrågor och består av forskare från hela världen. Expertpanelens uppgift är att analysera och utvärdera klimatforskningen. IPCC ska också belysa möjligheter till anpassning till klimatförändringar och möjliga åtgärder. Analyserna är avsedda att fungera som opartiska underlag för beslut. Läs mer om IPCC på www.ipcc.ch.
- ³ Läs mer om Kyotoprotokollet på <http://unfccc.int/resource/convkp.html#kp> eller på Naturvårdsverkets hemsida www.naturvardsverket.se.
- ⁴ Läs om Riksskogstaxeringen på www-riksskogstaxeringen.slu.se och Ståndorts-karteringen på www.sml.slu.se/sk.
- ⁵ Med kolcykeln menas upptaget av koldioxid från atmosfären genom fotosyntes respektive återföring till atmosfären genom nedbrytningsprocesser. Med kvävecykeln menas att vid biomassans tillväxt sker ett upptag av kvävejoner från marken. Under nedbrytningen återgår kväve i jonform till marken. Genom att växterna och mikroorganismerna behöver kväve så är kol- och kvävecykeln beroende av varandra.
- ⁶ Läs om kol i mark:
 - Naturvårdsverket, Rapport 4782: *Konsekvenser av markanvändning i skogs- och jordbruk*.
 - Skogs- o. Lantbr.akad.Tidskr. 139:13, 2000: *Bidrar marken till växthuseffekten – eller kan den hjälpa oss att lösa problemet*.
 - Årsrapporter för projektet LUSTRA kan beställas från Institutionen för skoglig marklära, Box 7001, 750 07 Uppsala.

LUSTRA räknar på kolflöden

fakta

År 1999 startade forskningsprogrammet LUSTRA vid SLU. Målet med LUSTRA är att skapa förutsättningar för att ta tillvara Sveriges möjligheter att minska samhällets utsläpp av växthusgaser genom att anpassa markanvändning och skogsskötsel. För att åstadkomma detta arbetar LUSTRA med att beskriva kolets kretslopp med fokus på skogsmarken. LUSTRA arbetar både med direkta mätningar av växthusgasflöden och med olika modeller för att beskriva flöden. LUSTRA finansieras med medel från den Miljöstrategiska fonden MISTRA.

Läs mer om LUSTRA på www.sml.slu.se/lustra

Att planera för skogen som framtida resurs



Foto: Lars Edenius, SLU.

Lavsrikkan (*Perisoreus infaustus*) trivs bäst i äldre barrskog.

Det finns ett behov av bra hjälpmedel för att göra miljö- och naturvårdsprognoser för skogen. Ett sådant hjälpmedel är prognosystemet Heureka som SLU tar fram.

Forskarna räknar med att ha en första version av Heureka-systemet klar under nästa år¹. I dag pågår programmeringen av systemet som ska kunna visa tillväxt, rekreationsvärden och biologisk mångfald i framtidens skogar².

– Det som är nytt med Heureka jämfört med äldre prognosystem är att det är miljöstrategiskt anpassat. Det tar hänsyn till många aspekter: människa, natur och uthållighet och ger en samtidig belysning av skogens olika värden, säger professor Göran Ståhl vid SLU.

Systemet vägleder till miljövänligt skogsbruk

Genom att systemet ska kunna belysa allt från skogens virkesproduktion till naturvärden och miljöaspekter, hoppas man undvika många av dagens oönskade effekter av skogsbruket. Systemet hjälper skogsägaren i sin planering och kan föreslå ”miljövänliga” skötselalternativ³.

Målgruppen för Heureka-systemet är markägare, skogsbolag och myndigheter på regional och nationell nivå. Systemet kommer att kunna göra både kort- och långsiktiga skogsprognoser.

– Systemet hjälper dig att analysera hur du bör driva ditt skogsbruk för att nå dit du vill. Om du till exempel vill höja avkastningen, men ändå behålla den biologiska mångfalden och rekreationsvärdena i skogen, kan du få hjälp av systemet. Förslag på var du kan kalhugga, var du ska gallra och var du bör lämna skog för att spara skogens miljövärden är exempel på skötselscenarier. Du ser konsekvenserna för den biologiska mångfalden av ett visst skogsbruk, förklarar Göran Ståhl.

Framtidens skogar odlas i dag

Den som vill värna skogens framtid som naturresurs måste påverka dem som sköter skogarna i dag. Det finns i dag en stor förståelse mellan de som nyttjar skogen om att den är betyd-

Om Heureka

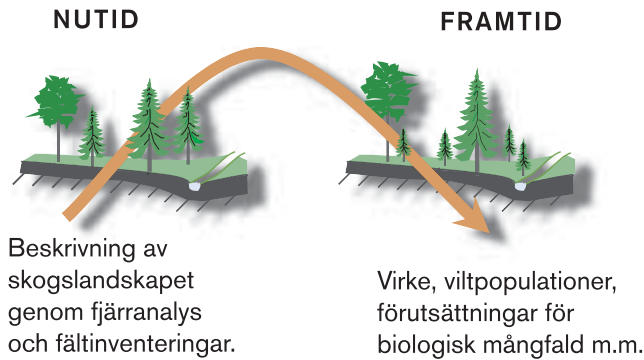
Forskningsprogrammet bedrivs vid SLU och SkogForsk. Det finansieras av SLU, SkogForsk, MISTRA, Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsfond och Statens Energimyndighet. Programmet startade 2000 och pågår i en första fas till september 2005.

Programmet är tvärvetenskapligt och har 13 delprojekt samt projektgrupper för utveckling av applikationer för olika användare och för systemering.

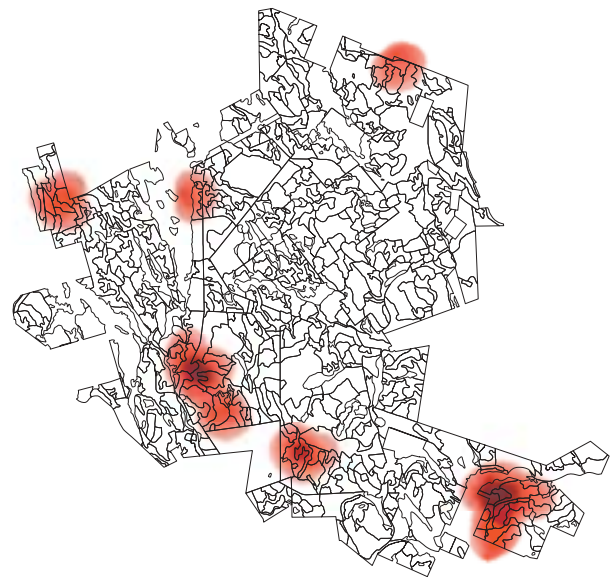
Mer information finns på <http://heureka.slu.se>
Kontaktpersoner: Bosse Dahlin, Bo.Dahlin@ess.slu.se och Tomas Lämås, Tomas.Lamas@resgeom.slu.se

fakta

Prognos: Trädens tillväxt,
avverkning, kalkningar m.m.



Figur 1. En prognos för skogen baseras på skogens tillstånd i utgångsläget, modeller för ekosystemprocesser, samt modeller för samband mellan skogens tillstånd och olika värden (till exempel rekreativvärden).



Figur 2. Lämpliga miljöer för lavskrika om 10 år i ett landskap i Västerbotten (tonade områden). Prognosen är baserad på trädskiktets egenskaper och lavskrikans krav på föda, skydd och häckningsmöjligheter.

sefull ur många perspektiv. Men fortfarande finns motsättningar – som åtminstone delvis beror på kunskapsbrist.

Det räcker inte med enkla tumregler då ett skogslandskap ska skötas. Det krävs kraftfulla analys hjälpmedel – och det är här Heurekasystemet kommer in. Analysen måste utgå från skogarnas aktuella tillstånd och målsättningarna för skogsbruket. Det är också nödvändigt att konsekvenserna av olika skogsbruksåtgärder kan analyseras i ett långt tidsperspektiv.

– Skogen är komplex. När du röjer i en ungskog skapar du förutsättningarna för hur skogen kommer att vara beskaffad som gammal. Man räknar en trädgeneration till omkring hundra år, så mycket hinner hända både vad gäller naturvårdshänsyn och vilket virke som efterfrågas innan en gammal skog vuxit upp. Man måste bädda för flexibilitet så att man har valmöjligheter i framtiden, säger forskare Tomas Lämås vid SLU.

Dagens liberala skogsvårdslag överlämnar åt markägarna att besluta om sådant som formar skogslandskapet i århundraden framåt. Dessa beslut påverkar skogarnas virkesproduktion, biodiversitet, rekreativvärden och förmåga att lagra kol, för att nämna några högaktuella skogsfrågor. Hur olika skogsbruksåtgärder påverkar skogarnas utveckling är svårt att överblicka och det långa tidsperspektivet gör det inte enklare. Det är i det närmaste omöjligt att intuitivt hantera frågan om hur skogar bör skötas för att nå uppställda flerbruksmål.

Systemets uppbyggnad

Kärnan i Heurekasystemet är träden (se sid. 8). Trädskiktets utveckling går att prognosticera väl.

– Vi har det bättre än många andra som jobbar med modeller. Trädens utveckling är ganska lagbunden. Om klimat och andra faktorer inte förändras är de rätt förutsägbara. Men vi försöker även ta hänsyn till eventuella klimatförändringar, säger Tomas Lämås.

Startpunkten i prognosen är en heltäckande och detaljerad beskrivning av det skogslandskap som man är intresserad av. Beskrivningen får forskarna genom att kombinera fjärranalys med fältinventering. Fältinventeringen ger information om enskilda träd och provytor. Fjärranalysen sker ofta med hjälp av satellitbilder. Genom att kombinera informationen från

satellitbilderna och fältinventeringarna får man en heltäckande beskrivning av skogen, till exempel för ett landskapsavsnitt eller ett skogsinnehav.

Därefter lägger man till det åtgärdsprogram som är aktuellt för skogen. Det kan vara skogsbruksåtgärder som gallringar och kvävegödslingar (Figur 1). Systemet kan sen analysera sambanden mellan trädskikt och övrig vegetation och mark och på så vis får man ett underlag för bedömningar av en rad nyttigheter i framtiden, till exempel biologisk mångfald, förmåga att lagra kol och rekreativvärden. Man kan exempelvis göra en prognos för var lavskrikan kan hitta lämpliga livsmiljöer (Figur 2), eller belysa framtida rekreativvärden.

– Tanken med Heurekasystemet är att man inte av okunskap ska kunna driva ett skogsbruk med negativa följder för miljön, säger Göran Ståhl.

◆ Kontaktpersoner:

Göran Ståhl, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU.
Tel: 090-786 58 37. E-post: Goran.Stahl@resgeom.slu.se

Tomas Lämås, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU.
Tel: 090-7865831. E-post: Tomas.Lamas@resgeom.slu.se

Noter och källhänvisningar:

¹ Den första versionen av Heurekasystemet kommer att hantera virkesproduktion, skogsbränsleproduktion, skogens roll som kolsänka, biodiversitet och rekreativ aspekter.

² Ta en virtuell skogspromenad, besök: www.resgeom.slu.se/fjarr/vrml/rem/Default.htm. Webb tjänsten är programmerad inom forskningsprogrammet Heureka.

³ Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket använder i dag ett planeringssystem som heter Hugin. De stora skogsbolagen använder ett system för långtidsplanering som heter Indelningspaketet. Båda systemen är utvecklade vid SLU.



Trädens och skogens livscykel

8

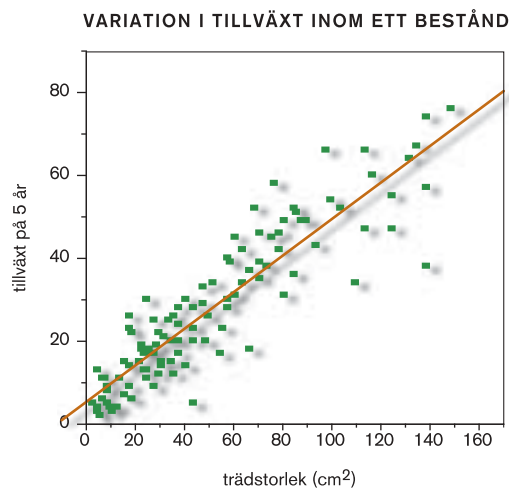
Under senare år har skogsbruksfrågorna alltmer kommit att omfatta naturvård. För att ge underlag för bedömningar av hur skogsmiljön kommer att utvecklas tar SLU fram modeller.

Inom ramen för forskningsprogrammet Heureka (se sid. 6) tar forskare vid SLU fram en statistisk prognosmodell. Denna modell utgår från funktioner för enskilda träd och ger grunden för att belysa frågor som rör allt från virkesproduktion till skogens biologiska mångfald och rekreativa värden.

– Modellen beskriver hur träd uppkommer, växer till och dör, berättar professor Björn Elfving vid SLU.

Från enskilda träd...

Med hjälp av tre olika funktioner kommer forskarna att kunna beräkna sannolikheten för enskilda trädets tillväxt och död (avgång). Beräkningarna kräver uppgifter om klimat, hur skogen och skogsmarken ser ut och vilka typer av skogsbruksåtgärder som är aktuella. För beräkningar av trädets ålder, höjd, biomassa och vedegenskaper används andra funktioner. Något som är viktigt att komma ihåg är att skogens tillväxt i hög grad styrs av slumpen (Figur 1). Det går inte att precisera var älgen



Figur 1. Trädens variation i tillväxt inom ett bestånd. I genomsnitt växer stora träd mer än små, men det kan skilja mycket i tillväxt mellan träd av samma storlek. Trädstorleken beskrivs här med stammens genomsnittsytta 1,3 m över mark.



väljer att beta eller stormen kommer att slå till. Men variationsmönstret för avgången kan studeras statistiskt och ge grunden för en realistisk modellering.

... till hela Sveriges skogar

Forskarna bygger ihop de olika funktionerna till en modell för hur hela skogen växer. Det sker genom att resultaten från enskilda träd summeras ihop till att gälla skogar. Modellen baseras på uppgifter från Riksskogstaxeringens (RT) permanenta provytor och från SLU:s långsiktiga fältförsök¹. RT ger modellen en förankring i befintlig skog och fältförsöken ger bra uppskattningar av effekten av olika skogsskötselåtgärder. I dag finns preliminära funktioner för flertalet svenska trädslag och samband. Planen är att ha en första version av modellen klar under 2004.

– Förhoppningen med denna prognosmodell är att den ökar möjligheterna att studera hur biodiversitet, landskapsbild och virkesproduktion påverkas av olika metoder i skogsbruket, säger Björn Elfving.

Tänkta användare av modellen är forskare, skogsägare och skogsbolag. Tanken är att skogsbolagen ska kunna använda sina egna datauppgifter för beräkningar. Om man inte har tillgång till den detaljerade trädbeskrivning som funktionerna efterfrågar ska det finnas möjligheter att utifrån grövre data rekonstruera dessa.

Funktionernas areella upplösning är från enskilda träd till hela den svenska skogen. Tidsupplösningen är fem år. Det innebär att resultat kan erhållas vart femte år flera hundra år fram i tiden. Resultaten blir dock osäkrare ju längre tidsperiod man gör beräkningar för.



Foto: Joakim Ahlgren

Få av dagens svenska skogar är opåverkade av skogsbruk.

Gammal skog

Det finns få helt orörda skogar i Sverige (urskog eller gammelskog). De flesta skogarna är mer eller mindre påverkade av skogsbruk. Definitionen av gammal skog varierar med var i landet man befinner sig. I södra och mellersta Sverige räknas en skog som gammal om åldern överstiger 120 år, i norra Sverige 140 år. Enligt dessa definitioner är 6–7 procent av den brukade skogsmarken bevuxen med gammal skog. Riktigt gammal skog (mer än 160 år) finns bara på 2 procent av den brukade skogsmarken, men på hela 25 procent av skogsmarken i reservat. I absoluta tal uppgår dessa arealer till cirka 450 000 respektive 190 000 hektar.

fakta

Urskogsutveckling är exempel på tillämpning

Sverige har ett bra dataunderlag för skogar med samma trädslag och ålder. Sådana skogar har inventerats i upp till 100 år. Däremot har urskogar (gammelskogar) endast inventerats sen 15 år tillbaka (fakta)². Nu har forskarna noterat att den levande biomassen i gammelskogar ökar och träden blir äldre.

– Det är kanske lite förvånande. Man hade kunnat tro att dessa gammelskogar nått ett jämviksläge där det råder balans mellan trädens tillväxt och andelen träd som dör, säger Björn Elfving.

Det forskarna observerat är att ökningen av gammelskogens levande trädbiomassa är större än den andel skog som dör. En orsak till det kan vara att skogens naturliga utveckling omfattar långa perioder av tillväxt och däremellan brandtillfällen och stora stormar där många träd knäcks. I dag är dock skogs-

bränder mer sällsynta, vilket gör att träden lever längre. En annan direkt orsak till ökningen kan vara den allmänt ökade tillväxt som noterats på flera håll i Europa. Den antas bland annat bero av globala miljöförändringar³, såsom ökad kvävedeposition och koldioxidhalt i luften. Med den nya modellen kommer det att bli lättare att studera frågor av den här typen: ”Vad händer med gammelskogen när den inte får brinna?”

◆ Kontaktpersoner:

Björn Elfving, Institutionen för skogsskötsel, SLU.
Tel: 090-786 58 60. E-post: Bjorn.Elfving@sksko.slu.se

Kenneth Nyström, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU.
Tel: 090-786 58 11. E-post: Kenneth.Nystrom@resgeom.slu.se

Ulf Söderberg, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU.
Tel: 090-786 58 20. E-post: Ulf.Soderberg@resgeom.slu.se

Noter och källhänvisningar:

¹ Riksskogstaxeringens permanenta provtytor återbesöks vart femte år. Men utöver de permanenta provtytorerna finns också tillfälliga provtytor som slumpas ut varje år. Läs mer om Riksskogstaxeringen på <http://www-riksskogstaxeringen.slu.se>.

² Linder, P., Elfving, B. & Zackrisson, O. 1997. *Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden*. For. Ecol. Manage. (98): 17–33

³ Spiecker, H., Mielikäinen, K., Köhl, M & Skovsgaard, J. (Eds.) 1996. *Growth trends in European forests*. EFI research report no 5. Springer Verlag.

Modell visar hur döda träd förmultnar

10

Många skogslevande arter är beroende av död ved för att överleva. Därför har kraven på att skogsägare sparar död ved i skogen ökat. Nicholas Kruys, forskare vid SLU, arbetar med att ta fram en modell som kan visa hur snabbt och på vilket sätt döda skogsträd förmultnar.

Modellen för nedbrytningsdynamiken hos döda träd kommer att ingå i prognosystemet Heureka (se sid. 6).

– Jag räknar med att ha en arbetsversion av modellen klar under året. Versionen kommer att innehålla nedbrytningsmodeller för gran och tall. Man ska kunna beräkna nedbrytningshastigheter för döda träd och skatta hur länge ett träd befinner sig i olika nedbrytningsklasser, säger Nicholas Kruys.

Visar hur arternas livsmiljöer förändras

Miljömålet ”Levande skogar” anger att mängden hård död ved till år 2010 ska öka med 40 procent¹. Hur detta inverkar på skogslevande arters livsmiljöer kommer att kunna utvärderas med modellen. Med modellen ska man kunna följa de döda trädens utveckling över tiden. Döda träd är också en del av skogens kollager. Det innebär att man måste ta hänsyn till kol-förrådet i döda träd när man beräknar skogens kolbudget (se sid. 3).

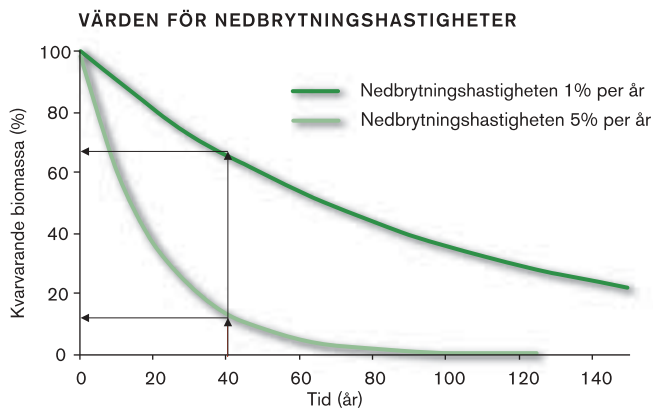
Drygt 6000 svenska arter beroende av död ved

Gör man inget uttag av virke lämnas de döda träden att förmultna eller förbrännas av skogsbränder. I skogslandskap utan mänsklig påverkan är mängden döda träd 20–40 procent av den totala trädbiomassan (fakta). Sådana skogar har en gång dominerat det svenska landskapet, och många växt-, svamp- och djurarter är anpassade för ett liv på eller i veden. Djuren använder veden för skydd, som bo- eller växtplats, eller som näringsresurs. Nya resultat visar att uppskattningsvis 6000–6500 svenska arter på ett eller annat vis är beroende av död ved². Det motsvarar ungefär 25 procent av de skogslevande arterna.

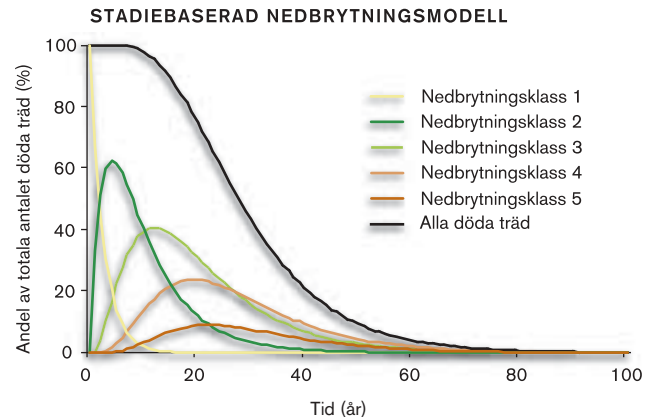
– Frågor som är intressanta att kunna besvara är exempelvis: Vad händer om man lämnar en viss mängd ved vid ett tillfälle? Hur ska man göra för att bibehålla en viss mängd död ved i ett landskap? säger Nicholas Kruys.

Hastighet och kvalitet

För att göra prognoser över den döda vedens förändring och nedbrytning i svensk skog används två modeller. Den första modellen beskriver förändringen i trädets biomassa över tiden. Biomassans minskning kan antas ha ett exponentiellt avtagande samband med tiden (Figur 1). Nedbrytningshastigheten beräknas som hur stor andel som bryts ned varje år av den kvarvarande biomassan och kan uttryckas i procent. För



Figur 1. Exempel på snabba och långsamma värden för kontinuerliga nedbrytningshastigheter av döda träd i svenska skogar. Med en snabb nedbrytning (5 procent per år) finns endast drygt 10 procent av vedbiomassan kvar efter 40 år, jämfört med nästan 70 procent för långsamt nedbrutna träd (1 procent per år). Befintliga studier tyder på att ett medelvärde förmodligen hamnar mellan kurvorna i figuren.



Figur 2. Exempel på hur man kan använda en stadiebaserad nedbrytningsmodell för att illustrera förändringar i de döda trädens förväntade nedbrytningsklassfördelning över tiden. Från början finns alla träd i nedbrytningsklass 1 (nyligen döda träd). Efter 20 år finns alla nedbrytningsklasser representerade bland de träd som dog första året.



Foto: Bruno Sundin/Myra.

Slagugglan (*Strix uralensis*) bygger gärna bo i ihåliga, döda träd.

varje given tidpunkt kan man beräkna den biomassa som förväntas vara kvar. Denna modell är framförallt användbar för att se förändringar i den döda vedens kollager. Drivvariabler till modellen är mätningar av vedens densitet och biomassan hos döda träd.

För prognoser som handlar om att se hur den döda vedens kvalitet påverkar arternas livsmiljö används en annan modell. Denna utgår från en uppskattning av hur länge ett träd förväntas uppehålla sig i varje nedbrytningsklass. En nedbrytningsklass beskriver, med hjälp av uppgifter om barkförlust, vedens mjukhet och förlust av vedbitar vedens förändring under nedbrytningen (Figur 2). Modellen kan för varje tidsperiod, exempelvis en femårsperiod, beräkna andelen träd som förväntas omvandlas från en klass till en annan. En stor del av dagens kunskap om vedlevande arters krav på livsmiljöer

kan knytas till den här typen av beskrivande nedbrytningsklasser. Därför är det angeläget att kunna ge nedbrytningsklasserna ett tidsperspektiv. Utifrån kunskap om nedbrytningsklasserna i ett bestånd kan man bedöma hur samma "vedpopulation" förändras med tiden, samt vad som händer med de nya döda träd som kommer in i systemet.

Man kan förvänta sig stor variation i nedbrytningshastigheter och uppehållstider i olika delar av landet. Geografiskt läge, trädslag och dödsorsak är miljöfaktorer som kan bidra till variationen.

– Under förra sommaren samlades vedprover in från döda träd över hela landet. Resultat från dessa prover kan användas för att parametrera modellen, säger Nicholas Kruys.

◆ Kontaktperson:

Nicholas Kruys, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU.

Tel. 090-786 98 37. E-post: Nicholas.Kruys@resgeom.slu.se

Färre döda träd i dagens skog

fakta

Mer än 95 procent av det svenska skogslandskapet är påverkat av skogsbruk. Det har minskat mängden döda träd i skogen, eftersom skogsbruket innebär korta omloppstider för träden, skötselåtgärder för att minska trädens dödlighet och aktiv bortförsel av stormfällda träd för att minska insektsangrepp. Uppgifter från Riksskogstaxeringen visar att det i genomsnitt finns 6 m³ döda träd per hektar svensk skog¹. I naturskogar hittar man normalt 50–100 m³ döda träd per hektar skog. En följd av den minskade mängden döda träd är att många vedlevande arter finns med på den svenska rödlistan². Intresset för bevarandet av döda träd i skogslandskapet har dock ökat bland skogsägare, skogsbolag och naturvårdare under senare år. Miljömål, lagstiftning, forskningsresultat och certifieringskrav från FSC och PEFC håller på att utforma ett nytt begrepp – "dödvedskötsel"³.

Noter och källhänvisningar:

¹ Läs om miljömålen på www.miljomal.nu.

² Läs mer om Riksskogstaxeringen på www-riksskogstaxeringen.slu.se.

³ Läs mer om rödlistan på www.artdata.slu.se.

⁴ FSC och PEFC är två olika skogscertifieringssystem. Läs mer på www.fsc-sverige.org och www.pefc.org.

⁵ Läs mer i rapporten "Vedlevande arters krav på kvaliteer av död ved" av Anders Dahlberg. Beställ rapporten direkt från ArtDatabanken (kontakt: Anders Dahlberg), telefon 018-671000 (vx).

Posttidning B

Returadress: Miljötrender, SLU Publikationstjänst,
Box 7075, 750 07 Uppsala. Fax: 018-67 35 00.
e-post: publikationstjanst@slu.se

Seminarier

26 mars 2003

Soil precompression stress determined from in-situ and laboratory tests compared to stress-strain behaviour of the soil during wheeling experiments

Thomas Keller, Institutionen för markvetenskap

Plats: Lokal Mar 3, Ulls väg 17, SLU, Uppsala

Tid: kl 14.15 – 15.00

11 april 2003

Biologisk mångfald i MKB

Seminarium om biologisk mångfald i MKB (miljökonsekvensbeskrivningar).

Arrangör: CBM och MKB-centrum

Plats: Sal Fu26 i HVC (Husdjursvetenskapligt centrum), SLU, Uppsala

Tid: kl 8.30 – 12.00

Anmälan: Inger.Olausson@lpul.slu.se
Sista anmälningdag 28 mars.

23 april 2003

Pesticides in groundwater – modeling unsaturated/saturated flow and transport using two coupled models accounting for macropore and fracture flow

Fredrik Stenemo, Institutionen för markvetenskap

Plats: Lokal Mar 3, Ulls väg 17, SLU, Uppsala

Tid: kl 14.15 – 15.00

Konferenser

9 april 2003

Flora- och faunavårds-konferensen 2003

Konferens om naturvård och biologisk mångfald. Årets tema: Kunskapen om biologisk mångfald.

Arrangör: ArtDatabanken, SLU

Plats: Aulan, Undervisningshuset, SLU, Uppsala

Tid: kl. 9.00 – 17.00

Anmälan: flofa@slu.se

Information:

Johan.Samuelsson@artdata.slu.se

Kristina.Lindstrom@sml.slu.se

Gunnar.Wiklander@sml.slu.se

11–13 juni 2003

200 years

– past and future forest research

Konferensen ägnar sig åt tillbakablickar och framtidsperspektiv på skogsforskningen, både nationellt och internationellt. Den vänder sig till dig som forskar om skog eller arbetar med skogsfrågor relaterade till det skogliga ekosystemet. Konferensen innehåller både exkursioner och föredrag (samtliga föredrag är på engelska).

Arrangör: Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU

Plats: Mora och Uppsala

Tid: Middag kl 18.00 den 11 juni med aktiviteter vid Siljansfors skogsmuseum.

Pris: Från 2000 kr

Sista anmälningdag: 30 mars

(till billigare pris)

Anmälan, information och program:

www-conference.slu.se/skog200

Notis

Nya SkogsSkada har öppnat

Nu har den nya, utökade versionen av webbplatsen SkogsSkada öppnat sina portar. SkogsSkada hjälper dig, som arbetar med skog eller är allmänt naturintresserad, att diagnostisera även viltskador och väderbetingade skador på skog. Tidigare fanns möjligheten endast för svamp- och insektskador.

Genom att rapportera in dina observationer bidrar du till ökad kunskap om var och när skador uppkommer. Rapporterna hjälper även forskare som studerar skadegörare. SkogsSkada ingår i SLU:s informationssystem MiljöInfo, som lanseras under 2003.

Besök SkogsSkada på:
www-skogsskada.slu.se

Nytt spännande magasin från SLU

Under våren 2003 lanseras en ny tidning från SLU, magasinet Samspel. Det riktar sig till medier, myndigheter, skolor, alumner, företag och alla som arbetar vid SLU. Samspel kommer att, på ett populärvetenskapligt sätt, berätta om forskning och presentera färgstarka personer.

Vänd dig till
Publikationstjanst@slu.se,
tel. 018-67 11 00, för en kostnadsfri prenumeration.

Tipsa oss om en nyhet

– mejla eller ring:

E-post: miljotrender@slu.se

Tel: 018-67 31 07

På gång vid SLU

www.slu.se/aktuellt

Prenumerera på Miljötrender – kostnadsfritt!

Fyll i talongen och skicka eller faxa den till:
SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala.

Fax: 018-673500

Namn.....

Adress.....

Postadress.....