

## Ännu bättre sorter av salix



Foto: Nona Adelsköld

Växtförädlingen ska ge motståndskraftiga, högavkastande sorter av salix för olika klimat.

**Genom växtförädling** har avkastningen av salix ökat med 60 procent på tjugo år. Det finns idag tio högavkastande sorter av salix på marknaden. Då efterfrågan förväntas öka kraftigt både i Sverige och i övriga Europa är det viktigt att växtmaterial utvecklas kontinuerligt. Forskare inom SLU-projektet Växtförädling av salix utvecklar metoder som underlättar förädlingsarbetet.

De viktigaste faktorerna som påverkar biomassaproduktionen i energiskog är tillväxt, resistens mot bladbaggar och bladrost samt tolerans mot frost, torka och värme. Forskarna undersöker bland annat hur olika salixfamiljer utnyttjar vatten och näring och hur motståndskraftiga de är mot höga bladtemperaturer. De följer sjukdomsutveckling och gör infektionsförsök för att studera resistens mot rostsvampar. De studerar också mekanismerna bakom resistensen mot bladbaggar. ■

Sara.von.Arnold@pvsb.slu.se

## Minskad avverkning om kolet prissätts

**Om kolet som lagras** in i skogarna hade en prislapp skulle avverkningsminskningen minska. Växande skogar motverkar växthuseffekten eftersom de binder in koldioxid både i träd, genom fotosyntesen, och i mark genom onedbrutna rötter och förna. Denna så kallade kolsänka är inte idag värderad i pengar, men Sofia Backéus vid SLU i Umeå har i sitt doktorandarbete satt ett pris på den. På så sätt kan man förutsäga hur virkes- och skogsbränsleuttaget i skogarna ändrar sig om skogsägaren får betalt för att låta skogen stå och växa och lagra in kol.

När Sofia Backéus studerade Västerbottens län visade det sig att kolinlagringen totalt sett ökade när ett pris hade satts på den. Med ett stegvis ökande kolpris minskade i första hand uttaget av virke och i andra hand uttaget av skogsbränsle. Vid ett kolpris på 400 kr per ton ökade kolinlagringen med 15 procent och avverkningsminskningen minskade med 22 procent. Vid drygt 1 000 kronor per ton upphörde avverkningsminskningen helt. På grund av avståndet till kusten och lägre produktion minskade avverkningsminskningen mest i de västra delarna av Västerbotten. I det fortsatta arbetet

kommer Sofia Backéus att studera dels hur gallringsintensitet och gödsling påverkar kolinlagringen, dels hur osäkerheten i de framtida klimatförändringarna påverkar den skogliga planeringen. ■

Sofia.Backeus@srh.slu.se

## Sjukare grisar i fukt och värme

**Grissjukdomen leptospiros** orsakas av bakterien *Leptospira*, som kan infektera många djurslag inklusive människa. Sådana sjukdomar som kan spridas mellan djur och människa kallas för zoonoser. *Leptospira* är ett exempel på en zoonos som kan bli vanligare i ett varmare och fuktigare klimat, virussjukdomen ”West Nile fever” ett annat.

Man befärar att smitta från vildsvin kan spridas till utegrisar. I ett forskningsprojekt vid SLU i Uppsala studerar Sofia Boqvist olika undertyper av bakterien *Leptospira* samt dess förekomst och geografiska utbredning hos vildsvin och utegrisar. Preliminära resultat från studien visar att smittan förekommer både hos vildsvin och hos utegrisar. Betydelsen av smittan är dock oklar och behöver undersökas noggrannare.

När en gris har infekterats kan den antingen förbli symptomlös eller drabbas av akut feber och nedsatt allmäntillstånd. Aborter och andra typer av reproduktionsstörningar är vanliga när sjukdomen blir kronisk. ■

Sofia.Boqvist@bvf.slu.se

## Effektiv bioetanol från cellulosa

**Idag framställs bioetanol** huvudsakligen från odlade grödor som sockerrör, sockerbetor, vete och majs. Det går också att utvinna etanol ur cellulosarika växtbiomassa, främst restprodukter från jord- och skogsbruk. Den cellulosarika växtbiomassan måste dock förbearbetas för att man ska få ett rimligt utbyte av etanol. Detta kan göras med hjälp av starka syror eller enzymer som produceras av olika växtnedbrytande mikroorganismer i naturen.

I forskningsprogrammet MicroDrive vid SLU studerar man hur man ska kunna öka effektiviteten i framställningen av olika typer av biobränslen, exempelvis etanol.

Ett av projekten handlar om vilka växtnedbrytande enzymer man ska välja för att få ut så mycket jäsbart socker som

möjligt ur olika grödor. Hur dessa enzymer kan framställas på billigaste sättet, vilken jästtyp som ger bäst etanolutbyte vid jäsningsen och om mjölksyrebakterier kan förbättra jäsningsprocessen är några av de frågor man söker svar på. ■

*Johan.Schnurer@mikrob.slu.se*



Foto: Tobias Emilsson

Med gröna tak utjämnas städernas klimat och vattenavrinningen halveras.

## Sedum och mossa på taken

**Gröna tak förbättrar** städernas klimat. Dessutom halverar de vattenavrinningen och har rent estetiska värden. Under de senaste tjugo åren har vegetationstäckta tak blivit allt vanligare i Sverige. Oftast byggs de upp med färdiga vegetationsmattor av *Sedum* (fetknopp) och mossa. De är enkla att anlägga och kräver liten skötsel.

Gröna tak kan också anläggas på plats på ett lager odlingssubstrat som besås eller planteras. Kostnaden blir lägre och resultatet likvärdigt inom ett par år, enligt Tobias Emilsson vid SLU i Alnarp.

De gröna taken är inte helt skötsel fria. Takens avvattnings- och vegetationens status måste kontrolleras återkommande. Om man efterstavar blommande tak måste man också tillföra långtidsverkande gödselmedel med några års mellanrum, men taken kommer att vara gröna även utan gödsel. ■

*Tobias.Emilsson@ltj.slu.se*

## Koldioxidskatt gynnar

### "ren" teknik

**Med nuvarande teknik** för uppvärmning, bilmotorer m.m. blir det mycket svårt att uppnå stora utsläppsminskningar av koldioxid. Redan existerande, ny och "ren" teknik kan emellertid ges större spridning på bekostnad av den gamla, "smutsiga"

tekniken genom koldioxidbeskattning.

Rob Hart vid SLU visar att utsläppsskatter gynnar spridning av ny, ren teknik delvis på bekostnad av ny teknik som främjar tillväxt. Detta talar för att utsläppskatten normalt bör motsvara den orsakade miljökadan. Avvikelse kan dock vara motiverade i vissa situationer, t.ex. när behovet av tekniska framsteg inom ren teknik är särskilt stort. Just då är också glappet mellan vad marknaden erbjuder och vad samhället behöver störst. ■

*Rob.Hart@ekon.slu.se*

## Rara lavar på grova stubbar

**Avverkningsrester som** grenar, toppar och stubbar blir alltmer eftertraktade som biobränslen, men det finns skäl att gå försiktigt fram. Brist på grov, död ved är nämligen ett av de största hoten mot biologisk mångfald i skogen. Alexandro Caruso, SLU i Uppsala, har undersökt lavfloran i ungskogar och fann många ovanliga lavar just på stubbar.

I de undersökta skogarna i Uppland utgör stubbar den största delen av den grova döda veden. Stubbarna kan därför vara viktiga för att livskraftiga lavpopulationer ska finnas kvar i detta brukade skogslandskap.

Bortförselein av grenar, kvistar och toppar har sannolikt mindre betydelse för lavarna i grandominerade skogar. På dessa klenare dimensioner dominerade arter som är vanliga i stora delar av Sverige. ■

*Alexandro.Caruso@ekol.slu.se*

## Använt virke bättre än orörd skog

**Genom att avverka skog**, återplantera den och använda virket som byggnadsmaterial reduceras koldioxidutsläppen flera gånger mer än om skogen får stå kvar som ett kollager. Man kan också öka skogsproduktionen betydligt genom kvävegödsling och därigenom öka kollagringen i träden, enligt forskare vid SLU och Mitthögskolan. Utsläppen minskar ytterligare om man använder skogsbränsle i stället för olja.

Betong och stål ger stora utsläpp av koldioxid då de tillverkas, vilket ger en direkt och bestående effekt på utsläppen. I trähus låser man in det kol som finns i byggnadsvirket under mycket lång tid – så länge som byggnaden finns kvar. Ett trähus fungerar därmed som en temporär kolsänka. När byggnaden sedan rivs kan virket användas som biobränsle.

Forskarna har jämfört de koldioxid-

Läs mer i SLU:s kunskapsbank!

[www.slu.se/kunskapsbank](http://www.slu.se/kunskapsbank)

utsläpp som sker då man producerar ett flerbostadshus med stomme av antingen betong eller trä. Koldioxidbalansen har analyserats i ett hundraårsperspektiv. Resultaten visar att byggande av trähus innebär avsevärt lägre nettoutsläpp av koldioxid än byggandet av betonghus. ■

*Mats.Olsson@mark.slu.se*

## Robusta frön till framtidens skog

**Det mesta av fröet** för plantodling av tall och gran kommer i Sverige från fröplantager. Genetiskt utvalda kloner (delar av samma växtindivid) från förädlingen ympas på träd som planteras på öppen mark med mildt klimat. Träden beskåras för att kottarna ska vara lätta att plocka, och gödslas för att producera mycket frö.

Plantagefrö förväntas ge väsentligt bättre skogstillväxt än frö från "vilda" bestånd. Plantagefrö är också genetiskt mer mångformigt än beståndsfrö, eftersom en plantage består av många kloner med olika ursprung. Varje klon har testats på olika lokaler vilket gör att plantagefröet blir robust och bättre klarar klimatförändringar.

Vartefter förädlingen fortskrider kommer klonerna i Sveriges fröplantager att bytas ut, oftare ju större betalningsvilja skogsägarna visar. Finnvid Prescher har i en doktorsavhandling från SLU i Umeå belyst olika aspekter på en förbättrad fröproduktion. Han utvecklade en modell för att beräkna den optimala livslängden för klonerna i fröplantagerna. För granplantager var den ekonomiska livslängden 40 år och för tallplantager 30 år. ■

*Dag.Lindgren@genfys.slu.se*



Foto: Jan Kowalczyk

Med förädlad plantagefrö förväntas skogsproduktionen öka.

## Norrländska myrar sväljer kol

**Myrar har vuxit till** och bundit in kol i växtmaterial sedan senaste istiden. Kolet lagras i myren och bildar torv i stället för att avges till atmosfären och därmed bidra till en ökad halt av koldioxid i luften. Senare års forskning har dock visat att myrar både kan lagra och avge koldioxid. Om nettot i en enskild myr blir positivt eller negativt beror på faktorer som temperatur och vattentillgång.

Jörgen Sagerfors, SLU i Umeå, har funnit att näringsrika, norrländska myrar binder mer koldioxid än de avger. Han har dessutom visat att upptaget av koldioxid är stabilt även när nederbörd och temperatur varierar. En trolig orsak till det relativt stabila upptaget av koldioxid är att vatten kan leda upp till de aktiva växterna även om grundvattenytan sjunker en del. Detta genom torvmossans egna sinnrika konstruktion med grenar hängande långs med stammen som hjälper till att transportera vattnet uppåt.

Den myrtyp som Jörgen Sagerfors har undersökt är representativ för en stor andel av myrarna i norra Sverige och också för andra nordliga myrar. Därmed är det troligt att resultaten är giltiga för stora arealer av myr på norra halvklotet. ■

*Jorgen.Sagerfors@sek.slu.se*

## Askpelleter bra för skogsmark

**Behovet av bioenergi** gör att alltmer av grenar och toppar tas ut från skogen vid avverkning. För att minska risken för att skogsmarken utarmas på näringsämnen och försuras kan man återföra t.ex. aska från bark, som eldas för att få energi till massaindustrin. Grönslutslam består mest av aska från lignin blandat med oåtervunna rester av kokkemikalier från papperstillverkningsprocessen.

Caroline Rothpfeffer vid SLU i Uppsala har undersökt näringsinnehållet i olika produkter och funnit att en blandning av den näringsrika barkaskan och det renare grönslutslammet ger en produkt med bättre näringsvärde och kalkningsfekt än enbart barkaska.

Genom att pelletera produkterna kunde man stävja den snabba pH-ökning man annars får vid askåterföring. ■

*Caroline.Rothpfeffer@mark.slu.se*

## Ädellöv på frammarsch

**Av all skog i Sverige** utgör lövskog, inklusive ädellöv, endast 15 procent, men i ett varmare klimat kan denna andel komma

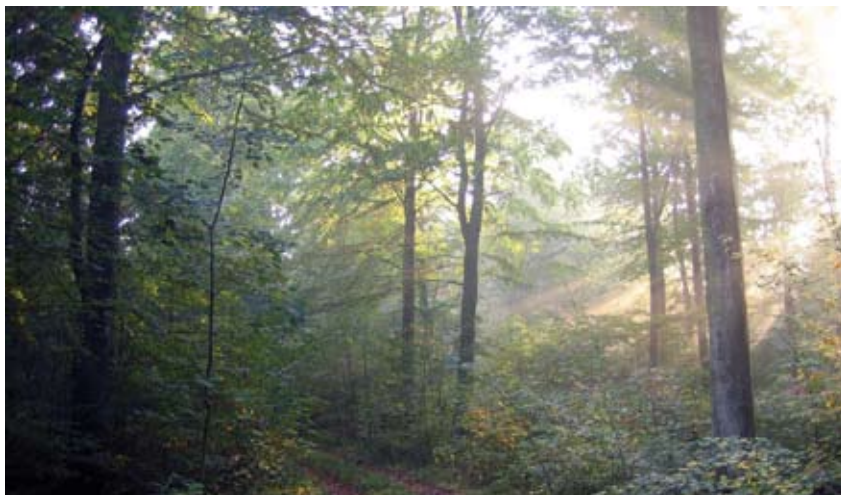


Foto: Jörg Brunner

*Ollonåren i bokskogen kommer tätare än förr och skörden är rikare.*

att öka. Ädellövträd är inte bara ek och bok – ask, alm, lönn, lind, avenbok och fågelbär räknas också dit.

Inom Ädellövprogrammet vid SLU i Alnarp bedrivs forskning om skogsproduktion, naturvård, rekreativvärden och ädellövsvirke.

Bokforskare konstaterar att ollonåren under de senaste 35 åren har kommit oftare och varit rikligare. Efter 1983 har det aldrig varit längre än tre år mellan ollonåren, sannolikt beroende på ett varmare klimat. Under goda ollonår är det lämpligt att föryngrar sin bokskog. ■

*Magnus.Lof@ess.slu.se*

## Gödslade granar binder mer kol

**Skogens roll som kolsänka** och därmed som broms för den globala uppvärmningen kan ökas genom gödsling. Detta har forskare vid SLU kommit fram till.

När granskog tillförs en optimerad giva av samtliga näringsämnen kan tillväxten bli tre gånger så stor som utan gödsling. Detta gäller i norra Sverige, där kvävenedfallet från luften är mycket mindre än i södra. En ökad tillväxt innebär en större barrbiomassa och därmed ökad fotosyntes och inlagring av kol i träden.

Resultaten visar också att kolinlagringen i marken ökar när man gödslar. Det beror på att både nedbrytningsrespiration och rotrespiration (andningsprocesser då syre förbrukas och koldioxid bildas) minskar.

Forskarna menar att skogsgödsling är positiv från klimatsynpunkt även på så sätt att den ökade vedproduktionen kan ersätta en del av det fossila bränslet som används till uppvärmning och drivmedel. Detta minskar nettokoldioxidökningen i atmosfären. ■

*Sune.Linder@ess.slu.se*

## Jordbruket måste klimatanpassas

**De flesta klimatscenarier** för Sverige pekar på en högre medeltemperatur och mer nederbörd under höst och vinter, mindre under sommaren. Det kommer överlag att gynna det svenska lantbruket. Växtodling och odlingsåtgärder kommer dock att behöva anpassas till de nya förutsättningarna.

Ett tiotal SLU-forskare har gjort en tvärvetenskaplig framtidsanalys för svenskt jordbruk, kallad Fanan, där forskningsbehovet för ett hållbart, mångfunktionellt och konkurrenskraftigt svenskt lantbruk skisseras. Eftersom analysen innehåller diametralt motsatta scenarier för framtidens markanvändning krävs det också en mångsidig jordbruksforskning enligt forskarna.

Med stigande koldioxidhalter ökar produktionen hos de flesta jordbruks- och trädgårdsväxter. I ett varmare klimat förlängs också odlingsåsongen med 6–10 veckor. Grödor som vall, rotfrukter, grönsaker, frukt och bär kommer då att gynnas. Höstsådda grödor, som vete och raps, kommer att öka och solrosor kan



Foto: Nova Adelskäll

*Majs kan bli vanligare i framtidens jordbruk.*



Växthusgasen metan kommer till största delen från våmmen när nötkreatur och andra idisslare rapar.

bli ett komplement till dagens vanliga oljeväxter raps och rybs. Vinodling kan bli vanlig i Sydsverige och om 40–50 år kommer majs att kunna odlas till kärnskörd i Mellansverige. Nya sorter av många kulturväxter, anpassade till bland annat vårt ljusklimat, måste dock förädlas fram.

Forskarna tror att vi kommer att få ökade skadeangrepp av insekter, svampar och virus. En förändrad ogräsflora och ökade resistensproblem innebär även det att bekämpningsbehovet ökar. Erosion och utlakning av näringsämnen på grund av den rikare nederbörden medför större krav på gödsling med framför allt fosfor och kväve. ■

*Hakan.Fogelfors@vpe.slu.se*

## Förgasad biomassa blir gödsel

**Ammoniak till dagens** kvävegödselmedel framställs främst från naturgas. Väte utvinns ur naturgasen och bildar ammoniak tillsammans med kväve från luften.

Man skulle istället kunna använda biomassa, t.ex. halm eller salix, som utgångsmaterial. Med hjälp av så kallade livscykelanalyser har forskare vid SLU och JTI i Uppsala tittat på hela processen för att producera kvävegödsel.

Genom att jämföra produktionerna har forskarna konstaterat att utsläppen av växthusgaser kan minska med 80 procent

med den nya förgasningsmetoden, som än så länge är på pilotstadiet.

Användningen av kvävegödsel står för en tredjedel av jordbrukets totala energianvändning. Rätt utformade system skulle ge möjlighet att uthålligt producera kvävegödsel från enbart förnybara energikällor. Enligt forskarnas beräkningar går det att få ungefär 4 ton kväve per år från 1 hektar salixodling, vilket skulle räcka för att gödsla 33 hektar vete. Med 1 hektar halm kan man gödsla ungefär 13 hektar vete. ■

*Serina.Ahlgren@et.slu.se*

## Säkrare metanmätning från kon

**Metan (CH<sub>4</sub>, sumpgas)** är en så kallad växthusgas som bildas när kor och andra idisslare smälter fodret. Gasen kommer till 95 procent ut med luften när korna rapar, resten där bak. En svensk mjölkko producerar 100–130 kg metan per år, beroende på hur mycket och vad hon äter. Mer foder leder till ökad metanproduktion per ko och dag, men mindre metan per kg mjölk. En förändring av förhållandet mellan grov- och kraftfoder innebär enligt äldre beräkningar relativt små förändringar. I ny forskning vid SLU i Uppsala utvecklar man nu metoder för att säkrare kunna mäta metanavgången vid olika foderstater. Man vill också kunna

förutsäga hur mycket metan som avgår från kor som äter ett visst foder. ■

*Jan.Bertilsson@huv.slu.se*

## Samkörda livsmedel spar miljö

**Jordbruksprodukter och slaktdjur** körs på energikrävande sätt till kvarnar, slakterier och andra uppsamlingsställen. Färdigproducerade livsmedel körs från industrier till butikslager och enskilda försäljningsställen. Tillsammans utgör dessa livsmedelstransporter en stor belastning för miljön.

David Ljungberg vid SLU i Uppsala har funnit att de transporter som kör råvaror lastas till 95 procent, medan de som distribuerar färdiga livsmedel går tätt och i små bilar med en lastningsgrad på 50 procent. Samtidigt går en stor del av transportererna tomma i andra riktningen. Vidare medför köer vid butiker och utanför slakterier fördröjningar i systemet och lidande för slaktdjuret.

David Ljungberg föreslår bland annat att spannmålshämtning samordnas med leverans av gödselmedel och andra förnödenheter, och att slaktdjurs- och mjölkuppsamling optimeras. Om leveransen till städernas butiker samkörs kan antalet turer minskas med 40 procent, och tidsbesparingen kan bli avsevärd om transportrutterna ses över. ■

*David.Ljungberg@et.slu.se*

**TEMA KLIMAT & ENERGI** har producerats vid Sveriges lantbruksuniversitet 2008.

**Redaktör:** Nora Adelsköld, 018-67 17 07, Nora.Adelskold@adm.slu.se, SLU Informationsavdelningen, Box 7077, 750 07 Uppsala **Beställ lösnnummer:** publikation@service.slu.se

**Prenumeration på Notiser från SLU:** kostnadsfritt direkt till din dator. Skicka följande e-postbrev till majordomo@slu.se: *subscribe notiser-slu end* (Obs! skriv i brevdelen) **Webb:** www.slu.se/notiser

