

## Kvävefixering genom åren

**Klöver och dess kvävefixering är viktigt för vallens tillväxt – men hur viktigt, och hur går det till? Här sammanfattar professor Kerstin Huss-Danell delar av sitt arbetsliv som har haft fokus på kvävefixering.**

Som ny doktorand vid Umeå universitet fick jag i uppgift att studera kvävefixering hos lavar i skogsmark. Ämnet var då helt nytt och studierna möjliga tack vare en ny mätmetod, acetylen-reduktionsmetoden. Den mäter kvävefixeringsenzymets, nitrogenasets, aktivitet och därmed indirekt kvävefixeringen. Men, kan man dra någon större praktisk nytta av kvävefixeringen hos lavar? Knappast. Därför valde jag att, vid sidan om doktorandarbetet, studera kvävefixering hos gråal. Det är, tillsammans med klibbal, pors och havtorn, en av våra fyra vedartade växter som tack vare symbios med markbakterier (*Frankia*) i rotknölar fixerar luftens kväve. Tanken var att kunna använda gråal för skoglig markrestaurering och i energiskog.



Foto: Kerstin Huss-Danell

Kvävefixering finns hos alla våra baljväxter, här i en ettårig ärtplanta.

### Från gråal till rödklöver

Jag inbjöds att medverka i ett mångårigt restaureringsprojekt i Norrbotten där försök med plantering av gråal och lupin skulle göras. Det blev fältstudier av alens tillväxt och dess produktion av kväverik förna, experiment i växthus, försök att isolera och föröka *Frankia* samt fysiologiska studier av enzymet nitrogenas och dess aktivitet under olika miljöförhållanden. En bild av sambandet mellan alens tillväxt och nitrogenasets aktivitet växte fram. Även samarbete med molekylär-

biologer startades. Plötsligt dök det upp en utlysning av en ny professor, i ämnet norrländsk växtodling vid SLU i Umeå. Jag fick tjänsten. Att fokusera på forskning om al vid en jordbruksinstitution kändes inte relevant. Det gav i stället god anledning att studera kvävefixering hos klöver i vall och med tiden även andra baljväxter, både odlade, t.ex. ärt, och vilda arter. Fokus var på rödklöver samodlad med timotej och ängssvingel.

### Hur kan man mäta kvävefixeringen i forskningssyfte?

Acetylenreduktionsmetoden har begränsningar vid mätningar under längre perioder i fält. Bättre lämpade är metoder som bygger på <sup>15</sup>N, som är en naturligt förekommande stabil isotop, alltså inte radioaktiv, och helt ofarlig. Jordbruksmarkens kväve har ofta en betydligt högre andel <sup>15</sup>N än vad luftens kvävgas har. Det innebär att baljväxter som använder kvävefixering får en <sup>15</sup>N-halt som mer liknar luftens, medan växter som använder markens kväve får en <sup>15</sup>N-halt som mer liknar markens. Denna skillnad används i naturlig abundans-metoden (NA).

Genom att mäta <sup>15</sup>N-halten i klöver och gräs får man data för beräkning av kvävefixeringen. Små tester i fält banade väg för att använda NA-metoden och även isotop-utspädningsmetoden (ID) i försöksytan. Vid ID-metoden tillförs försöksytan en liten mängd kvävegödsel med hög halt av <sup>15</sup>N. Man får därmed en större skillnad mellan luftens och jordens halt av <sup>15</sup>N att arbeta med än vid NA-metoden. I båda fallen tas klöver- och gräsprov från en känd ytstorlek. Gräset kan ju inte fixera kväve, men används som referens i beräkningarna. Proverna torkas



Foto: Magnus Halling

och vägs för att få ett mått på biomassan (kg ts). De torra proven mals sedan till fint pulver för att analysera kvävehalten och <sup>15</sup>N-halten med masspektrometer. Med analysdata och en känd konstant kan klöverns kvävefixering beräknas (Ndfa, *Nitrogen derived from air*).

NA-metoden ger ett mått på kvävefixeringen under plantornas och rotknölarnas livstid fram till provtagning. ID-metoden ger ett mått från att <sup>15</sup>N spreds på försöksytan fram till provtagning. Klöverprovets ts, N-halt och Ndfa blir kända för den studerade ytan. Isotopmetoderna är utmärkta hjälpmedel inom forskning och ger ny kunskap om jordbruksekosystemen, men de är tidsödande och kostsamma.

### Hur kan man uppskatta kvävefixeringen i praktiken?

Odlaren och rådgivaren behöver en enkel metod som snabbt ger ett grovt mått på kvävefixeringen i fält. Hur gör man? När miljöfaktorerna är gynnsamma för god tillväxt, fixerar baljväxten kväve för att hålla sin kvävehalt stabil. Man ser då en stark koppling mellan mängd biomassa och kvävefixering. Den starka kopplingen mellan kvävehalt, biomassa och kvävefixering gör att odlaren kan ta prov av rödklövern från en känd yta, torka och väga provet och härav enkelt göra en god skattning av kvävefixeringen:  $\text{Kvävefixeringen (kg N/ha)} = 0,026 \times \text{biomassan (omräknat från vikten på den provtagna ytan till kg ts/ha)}$ .

Forts. nästa sida

## Höga och stabila värden

Vi har jämfört NA-metoden och ID-metoden i provtytor av rödklövervallar av olika åldrar och olika tid på säsongen i Umeå (Röbäcksdalen). Oavsett vallålder och skördetid gav metoderna tämligen lika värden. Andelen av klövers kväveinnehåll som fixerats från luften (Ndfa) var hög, oftast över 80 %. För samma provtytor har vi även beräknat kvävefixeringen baserat på klövers biomassa och formeln ovan. Resultaten var samstämmiga med de uppmätta värdena från NA- och ID-metoderna.



Foto: Ann-Sofi Hahlin

Kvävefixering finns hos alla våra baljväxter, här ses rotknölar från en ettårig ärtplanta.

## Kvävefixering finns hos alla våra baljväxter

Kopplingen mellan biomassa, kvävehalt och kvävefixering har i flera sammanhang visat sig gälla också för ettåriga baljväxter i odling. Hur är det då med våra nära 100 arter av vilda baljväxter? Samtliga har förmåga att bilda rotknölar, och alla som jag studerat hittills kan fixera luftens kvävgas till användbart ammonium. Baljväxters kvävefixering är en fascinerande och viktig process!

**Varmt Tack** till alla värdefulla medarbetare och finansärer genom åren!

**Kerstin Huss-Danell**, SLU, Inst. för norrländsk jordbruksvetenskap, tel: 070-653 21 88, e-post: kerstin.huss-danell@slu.se

## Lästips

Huss-Danell, K., Chaia, E. & Carlsson, G. 2007. N<sub>2</sub> fixation and nitrogen allocation to above and below ground plant parts in red clover-grasslands 2007. *Plant and Soil* 299, 215–226.

Unkovich, M., Herridge, D., Peoples, M., Cadisch, G., Boddey, B., Giller, K., Alves, B. & Chalk, P. 2008. Measuring plant-associated nitrogen fixation in agricultural systems. *ACIAR Monograph* 136, 258 s. [www.aciar.gov.au](http://www.aciar.gov.au) (Boken får fritt laddas ner).

## Europeiska Vallkonferensen i Norge 2016

Tittel för konferensen er 'The Multiple Roles of Grassland in the European Bioeconomy'. Arrangementet er lagt til Trondheim fra 5 til 8 september. Konferansen skal arrangeres av Norsk Institutt for bioøkonomi (NIBIO).

Söndagen den 4 september arrangeras en workshop om bete.

**Lars Nesheim**, leder av organisasjonskomiteen for EGF 2016, e-post: lars.nesheim@nibio.no

**Läs mera:** [www.egf2016.no](http://www.egf2016.no)

## Sommarmöte i Halland

21–22 juli 2016

Årets sommarmöte kommer att gå av stapeln i Halland. Preliminärt kommer vi att besöka gårdar med följande produktion:

- Ekologisk mjölk med intensiv betesdrift och gödslingsförsök
- Konventionell mjölk
- Lamm
- Nötkött
- Ev. grisar med mycket grovfoder

Vid intresse kan en alternativ utflykt till olika konsthantverkare ordnas. Fullständigt program i Svenska Vallbrev 2016:4.

Boende är förbokad på Åstad vingård som ligger drygt två mil öster om Varberg, [www.astadgard.nu](http://www.astadgard.nu)

Hotellet har två- och trebäddsrum, 640 kr/person och dygn inkl. frukost. Enkelrum kostar 870 kr/person och dygn. Några hotellrum är förbokade för er som kommer redan den 20 juli och Solvillan, som har sex tvåbäddsrum och ett trebäddsrum med två gemensamma dusch-/toalettutrymmen, är förbokad 20–22 juli, 520 kr/person och dygn inkl. frukost. **Boka helst redan nu** på tel. 0340-460 61 och uppge "Vallföreningen".

**Thomas Bengtsson**, Ahleslov, Rolfstorp, tel: 0340-374 19, 070-543 74 19, e-post: [ahleslov43@telia.com](mailto:ahleslov43@telia.com)

## Eva Spörndly fick Anders Elofsons medalj 2016

Styrelsen för Stiftelsen Anders Elofsons Fond delar fr.o.m. 2011 ut Anders Elofsons medalj till en person som utfört en utomordentlig gärning inom området vallfröodling och bete. I år belönades docent Eva Spörndly för att hon i såväl forskning som undervisning lyckas kombinera hög vetenskaplig kvalitet med praktisk tillämpning inom området bete och dess nyttjande.

Docent Eva Spörndly, verksam vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet, har under många år arbetat med forskning, undervisning och kunskapsförmedling om bete i husdjursproduktionen. Eva Spörndly har verkat för att betet ska vara ett naturligt inslag i produktionsystem för olika djurslag och inriktningar, inte minst genom att anta utmaningen med bete i mjölkproduktion med robot där hon bl.a. är delaktig i ett större EU-projekt. Eva Spörndly har en sällan skådad förmåga att inte tappa vare sig vetenskaplig kvalitet eller praktisk relevans och tillämpning. Hon får därmed såväl studenter som forskarkollegor att förstå betets komplexitet och stora potential för mjölkkor, köttproducerande djur och hästar, samt för människor via de naturvärden som betesmarkerna ger. Hon har också varit aktiv inom bl.a. FOMA-projekt (fortlöpande miljöanalys), HagmarksMISTRA och arrangerandet av EGF 2008. Hennes roll i kunskapsutvecklingen om bete och betesnyttjande saknar sannolikt motstycke i Sverige.



Foto: Nilla Nilsson - Jide

**OptiVall™**  
OPTIMERAR DIN VALLODLING

**Ett enkelt val!**



[www.scandinavianseed.se](http://www.scandinavianseed.se)

# Gräsbaserad nötkreatursproduktion – effekter på ekosystemtjänster och ekonomi

I de svenska miljömålen sägs att senast år 2018 ska betydelsen av biologisk mångfald och värdet av ekosystemtjänster vara allmänt känt och integrerat i beslutsunderlag hos kommuner, enskilda företag och näringsliv på lokal nivå.

## Olika typer av ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är ett begrepp som används allt oftare för att visa på de många olika nyttigheter som vi människor får från ekosystemen. Nyttigheterna kommer via processer och kretslopp i naturen som vi för det mesta har tagit för givna, men som det börjar växa en allt starkare insikt att vi måste värna om.

Ett sätt att beskriva och klassificera ekosystemtjänster har tagits fram av det stora forskningsprojektet ”Millennium Ecosystem Assessment”. Här delar man in ekosystemtjänster i fyra kategorier: försörjande (t.ex. produktion av mat och bioenergi), reglerande (t.ex. biologisk kontroll av skadegörare och pollinering), stödjande (t.ex. jordmänsbildning och primärproduktion) och kulturella (t.ex. värden för friluftsliv och rekreation).

## Planerat projekt

En stor del av marken som används för foderproduktion till nötkreaturen i Sverige är viktig för flera ekosystemtjänster men trenden idag är i stället igenväxning av värdefulla betesmarker. En annan trend är att konsumentintresset ökar för mjölk och nötkött som är hållbart producerat med god djurvälstånd. Läger man ihop dessa trender blir en slutsats att framtidens

nötkreatursproduktion behöver baseras än mer på grovfoderbaserad foderproduktion med hög andel betesdrift.

I ett projekt, som har initierats av LRF och Institutionen för Energi & Miljö, Chalmers samt finansierats av Stiftelsen Lantbruksforskning, analyseras effekter på ekonomi och ekosystemtjänster av en nötkreatursproduktion som i stor omfattning baseras på grovfoder och bete. Projektet innehåller träffar med lantbrukare där vi diskuterar olika scenarier för gräsbaserade produktionssystem och hur miljöstödd bör designas för att främja sådana system. Idéer och synpunkter från träffarna ska användas i forskarnas analyser av ekonomin i mjölk- och köttproduktionen samt värderingen av ekosystemtjänster. Resultat från projektet, som kommer att bli klart i början av 2018, förväntas bli ett viktigt kunskapsstöd i analyser av hur ekosystemtjänster kan inkluderas i framtida miljöersättningar till jordbruket.

**Christel Cederberg**, Chalmers tekniska högskola, Institutionen för Energi & Miljö, tel: 0731-46 54 33, e-post: [christel.cederberg@chalmers.se](mailto:christel.cederberg@chalmers.se)

## Lästips:

[lantbruksforskning.se](http://lantbruksforskning.se), projekt O-15-21-571.



## Kamp mot tramp

– kan bark och armeringsmatta förebygga trampskador i grindöppningar?

Lantbrukare upplever att upptrampade och leriga ytor på betet kan skapa problem med kotrafik, djurhälsa och mjölk kvalitet. En lösning kan vara att stabilisera markytan på särskilt hårt belastade ytor.

SLU (Institutionen för husdjurens utfodring och vård) och JTI (Institutet för jordbruks- och miljöteknik) utvärderade under två år två olika lösningar på problemet med trampskador på betet; dels en barkbädd, dels en armeringsmatta. Dessa anlades i grindöppningen till betesfällor för mjölk korna vid Lövsta forskningsstation utanför Uppsala. De markstabiliserande materialen jämfördes med en kontrolllyta utan åtgärder.

## Trampskador dokumenterades

Försöksytorna var upplagda som ett randomiserat blockförsök med tre upprepningar av varje behandling vid ingången till nio av de ordinarie betesfällorna. Vi dokumenterade trampskador precis före betessläpp samt fyra till fem gånger under betesperioden direkt efter avbetning av fällan. Deformation av försöksytorna bestämdes med ett gropindex där man dokumenterar antal hål och djup. Väder samt antalet kor som passerade grindhål och försöksytor dokumenterades under hela betessäsongen.

**Tabell 1.** Antal kopassager genom grinden och över försöksytan i genomsnitt

År	Barkbädd	Armeringsmatta	Kontroll
1	4810	5070	2500
2	3780	4090	3850



Nyanlagd barkbädd före betessläpp

Vädet under första betessäsongen var torrt, medan det andra året var normalt med en torr juli månad. Antalet kopassager skilde sig åt beroende av skillnader i betesfällornas produktion av biomassa (tabell 1). Detta påverkade också rotationsintensiteten.

## Hållbar armeringsmatta

Båda åren var barkbädden mer trampskadad, vilket gav ett högt gropindex (figur 1). Det andra året kollapsade barkbäddarna och korna undvek att gå över dem då de sjönk ner djupt. Kontrollytorna var lite trampskadade och hade ett lägre gropindex än barkbäddarna. Orsaken till att kontrollytan klarade sig bra var en kombination av ett rotationsbete där vallväxterna fick en möjlighet till återväxt mellan avbetningarna och gynnsamma tillväxtförhållanden. Armeringsmattan hade inga synliga deformationer och ett lågt gropindex.

Hittills har armeringsmattan varit det mest hållbara markstabiliserande materialet. Den är dock dyr och måste hålla i sju år för

Forts. nästa sida

## Begränsad eftersändning

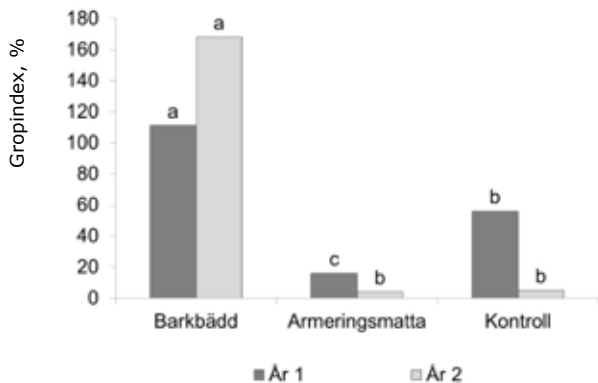
Vid definitiv eftersändning återsänds försändelsen med nya adressen på baksidan

Posttidning **B**

Avs: Hushållningssällskapet

Box 5007, 514 05 LÅNGHEM

att komma ner i samma investeringskostnad som barkbädden. Bark är ett billigt material om lantbrukaren har egen tillgång. Man bör också ha möjlighet att förnya barkbädden under betessäsongen och inför varje nytt betesår. Möjligen kan barkbädd vara hållbarare på mer dränerande jordar än på den lerjord som användes i vår studie.



**Figur 1.** Behandlingarnas grad av trampskador, uttryckt som genomsnittligt gropindex där staplar med olika bokstäver inom samma år skiljer sig åt ( $p < 0,001$ ).



Projektet finansierades av SLF, Stiftelsen lantbruksforskning ([www.lantbruksforskning.se](http://www.lantbruksforskning.se), projekt V1230034).

**Eva Salomon**, Institutet för jordbruks- och miljöteknik, tel: 010-516 69 61, e-post: [Eva.Salomon@jti.se](mailto:Eva.Salomon@jti.se)

**Eva Spörndly**, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård, tel: 018-67 16 62, e-post: [eva.spornldy@slu.se](mailto:eva.spornldy@slu.se)

### Lästips:

Nilsson, H., Spörndly, E. & Salomon, E. 2014. Kamp mot tramp – en utvärdering av bark och armeringsmatta för att förebygga trampskador i grindöppningar. SLU. Inst. för växtproduktionsekologi. Rapport 18, 137–138. [www.slu.se/vallkonferens2014](http://www.slu.se/vallkonferens2014)

**SVENSKA VALLBREV** kommer ut med sju nummer 2016.

#### Manusstopp

Nr 3 15 apr  
Nr 4 9 maj  
Nr 5 19 aug  
Nr 6 23 sep  
Nr 7 18 nov

#### Utgivning

13 maj  
3 juni  
16 sep  
21 okt  
16 dec



Redaktionskommitté: **Nilla Nilsson-Linde**, ansvarig utgivare, tel: 070-662 74 05, e-post: [Nilla.Nilsson-Linde@slu.se](mailto:Nilla.Nilsson-Linde@slu.se)  
**Gun Bernes**, tel: 090-786 87 44, e-post: [gun.bernes@slu.se](mailto:gun.bernes@slu.se)

Red. o layout: **Irene Persson**, tel: 070-616 66 27, e-post: [irenee.persson@gmail.com](mailto:irenee.persson@gmail.com)

Vill du bli medlem i Svenska Vallföreningen? Betala 400 kr till pg. 72 27 23-4 eller bg. 108-9705 och ange namn och adress.

ISSN 1653-8064

## EU-stöd för grovfoderodlare *Nytt!* Vallstöd med intervall

Förra året kom ett nytt vallstöd för dem som ligger utanför kompensationsstödsområde. Nu är det dags att uppfylla det åtagande man gått in i. Kravet är att ha 80–120 % av det första årets vallareal. Har man mer vall som man vill söka stöd för blir det ett nytt femårsåtagande från och med i år. Har man mindre än 80 % skickar man med en bra förklaring med sin ansökan, så kanske man slipper betala tillbaka en del för 2015.

### Omklassad vall kan ge problem

En del vall är inte längre klassad som permanent vall. I år har Jordbruksverket ändrat sin definition. Detta kan ge negativa konsekvenser då det kan betyda krav på EFA (ekologisk fokusareal). Denna ska vara 5 % av arealen (undantag finns) men i denna areal inräknas inte permanent vall. Därför kunde man få mindre krav på EFA-areal 2015 än i år. EFA kan vara t.ex. vallinsädd (30 % av arealen får räknas med) eller träda.

### Sämre kompensationsstöd men bättre för bete

Kompensationsstödet är ändrat igen, både vad gäller områden och ersättningsnivåer, tyvärr ofta till det sämre. Principen att hög djurtäthet ger mer pengar är dock kvar. Betesmarksdefinitionen har förenklats. Marken ska ha grässvål och man behöver inte räkna träd längre. Tyvärr gör detta att skogsbeten många gånger inte kan klassas som jordbruksmark. Det finns undantag när gräsfattig mark kan tas med. Då ska naturvärdena vara stora. Länsstyrelsen fastställer vilken mark som är godkänd.

### Stöd till kor och får

De nya djurvälståndersättningarna ger 200 kr per mjölkko som man klövvverkar två gånger under året. Rutiner och åtgärder för klövhälsa är också ett krav. Som stöd till fårproduktion kan man få 300 kr per djur som är över ett år eller dräktigt. Kraven är en rad rutiner och dokumentation. Exempelvis ingår krav på foderanalyser och foderstat samt klippning två gånger om året. Detaljerna finns på Jordbruksverkets hemsida, [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se). En pärm som gör det lättare att uppfylla kraven kan beställas av Hushållningssällskapet i Jönköping för 400 kr + moms.

**Linda af Geijersstam**, Hushållningssällskapet Kalmar, tel: 0706-15 67 70, e-post: [linda.af.geijersstam@hush.se](mailto:linda.af.geijersstam@hush.se)

## Grazing in a changing Nordic region Konferens i Reykjavik 12–15 september 2016

Här önskar man föra samman beslutsfattare och experter från olika discipliner för att få ökad kunskap om betets betydelse i en föränderlig tid. Man planerar presentationer, diskussioner och debatter om följande ämnen:

- Nordiska ekosystem och hur de påverkas av bete vid en klimatförändring
- Historiska och kulturella värden hos det traditionella landskapet
- Betesskötsel
- Inverkan av bete på biologisk mångfald och ekosystemtjänster
- Uthålligt nyttjande och bevarande av genetiska resurser hos betesdjur
- Betets socio-ekonomiska effekter på landsbygden samt hur man länskar mål för hållbar utveckling till stödpolitik för betesbaserat jordbruk.

Konferensen arrangeras av Nordic Genetic Resource Center i samarbete med Soil Conservation Service of Iceland.

**Läs mera:** <http://www.nordicgrazing2016.org/>