

JOACHIM STRENGBOM • MATS WALHEIM

Kvävets effekt på förekomsten av blåbär, lingon och kruståtel

- I Sverige är förekomsten av blåbärs- och lingonris lägre i områden med hög kvävedeposition än i områden med låg deposition.
- Kvävedepositionen tycks vara en viktig förklaring till varför blåbär och lingon är ovanligare i sydvästra Sverige än i norra delen av landet.
- En minskad förekomst av bärris får negativa konsekvenser för ett stort antal arter av t.ex. insekter och fåglar.
- Samspelet mellan växter och deras naturliga fiender, t.ex. parasitsvampar, kan vara viktigt för vegetationsförändringar orsakade av kväve.
- Studiens inventeringsmetod, förekomst av arter på små provtytor, kommer att användas vid Riksinventeringen av skog 2003.



foto: joachim strengbom

figur 1. | *Typisk svensk grandominerad skog där fältskiktet domineras av blåbär och lingonris, vilka är anpassade till låg kvävetillgång. En ökad kvävetillgång i sådan skog t. ex. genom deposition av luftföroreningar kan leda till stora förändringar i artsammansättningen i fältskiktet.*

Till följd av diverse mänskligt relaterade aktiviteter som ökad användning av konstgödsel och förbränning av fossila bränslen har mängden kväve i omlopp mer än fördubblats jämfört med det som anses vara naturligt. Resultatet blir att halterna av olika kväveföreningar ökar i atmosfären. Kväveföreningarna kan då spridas långa sträckor, för att sedan blandas med regnvatten och falla ner (deponeras) som kväveberikad nederbörd. En ökad kvävetillgång kan leda till stora förändringar av växtsamhällen eftersom arter som är anpassade till låg kvävetillgång lätt blir utkonkurrerade av arter som är anpassade till en högre kvävetillgång.

Kvävebegränsade ekosystem är mest utsatta

Barrskogar i Skandinavien är typiska kvävebegränsade ekosystem. Många växtarter, som blåbär (*Vaccinium myrtillus*) och lingon (*Vaccinium vitis-idaea*) har under lång tid anpassat sig till låg tillgång av kväve. En ökad tillgång av kväve, t.ex. genom skogsgödsling eller deposition av kväveföreningar från luftföroreningar, kan tänkas leda till att sådana arter minskar i förekomst, medan andra arter som gynnas av hög kvävetillgång, t.ex. krustätel (*Deschampsia flexuosa*) i stället ökar.

Skillnad mellan nord och syd

I Sverige följer kvävedepositionen en gradient från sydväst mot nordost. De-

Figur 2. | Blåbärsblad som är angripet av parasitsvampen *Valdensia heterodoxa*. Svampen ökar i förekomst vid kvävegödsling och kraftiga angrepp av lövar riset. Till följd av den förbättrade ljusstillingen kan krustätel expandera.



foto: joachim strömberg

positionen är störst i sydvästra delen av landet (> 20 kg kväve per ha och år) för att sedan successivt minska i nordostlig riktning och endast vara 1–2 kg kväve per hektar och år i den nordostligaste delen av landet. Det är troligt att detta också skapar en gradient i påverkan på vegetationen. Man kan alltså förvänta sig att om det finns några effekter på vegetationen skall de vara störst i de sydvästra delarna av landet.

Gödslingsförsök i norra Sverige

Norra Sverige med dess låga kvävedeposition lämpar sig bra för studier av fältskiktsvegetationen vid ökad kvävetillförsel. Med olika gödslingsalternativ kan man studera hur förändringar av fältskiktsvegetationen uppstår och vilka faktorer som är viktiga för dessa förändringar.

För att bl.a. svara på sådana frågor etablerades 1996 därför flera gödslingsförsök inom Svartbergets försökspark i Vindeln. Dessa försök ingår i ett av MISTRA finanserat projekt kallat

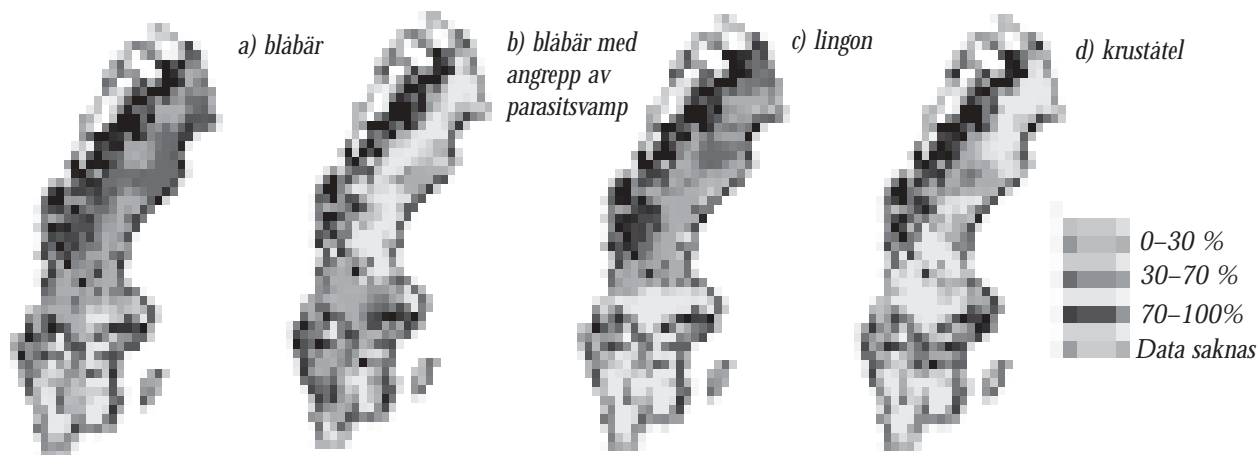
ASTA (International and National Abatement Strategies for Transboundary Air Pollution) som syftar till att få fram faktaunderlag till internationella förhandlingar om minskningar av utsläpp av kväveföreningar.

Gödsling missgynnade blåbär och gynnade krustätel

Efter fem års gödslingsförsök kan man konstatera att blåbär, som är en långsamt växande art, har minskat i förekomst, medan förekomsten av krustätel ökat. Minskningen av blåbärsriset var 32 procent i de ytor som gödslats med motsvarande 50 kg kväve per ha och år och 17 procent i de ytor som gödslats med 12,5 kg kväve per ha och år. Krustätel var fyra till fem gånger vanligare i de ytor som gödslats jämfört med ogödslade kontrolltytor

Parasitsvamp spelar viktig roll

Förekomsten av en parasitsvamp (*Valdensia heterodoxa*), som angriper blåbär ökade efter kvävegödsling. Svampangreppet gör att blåbärsbladen faller



Figur 3. | Resultat av den landsomfattande inventeringen. Andelen provtytor med förekomst av: (a) blåbär, (c) lingon, (d) krustätel. Figur (b) visar andelen av provtytorna med förekomst av blåbär där bladen visar symptom på att vara infekterade av parasitsvampen *V. heterodoxa*. I figur (a) representerar isoklinlinjerna 3, 6, 9 and 12 den totala depositionen av kväve (kg per ha och år). Dessa isoklinlinjer avgränsar således områden med olika nivåer av kvävedeposition.

redan i mitten av sommaren. Parasit-svampen visade sig vara mycket viktig för ökningen av krustätel, då blad-fällningen gör att ljustillgången för krustätel ökar. Eftersom krustätel är bättre anpassad till hög ljus- och kvävetillgång jämfört med blåbär, leder detta till att gräset kan breda ut sig.

Dessa resultat visar att samspelet mellan växter och deras naturliga fiender, som t.ex. parasitsvampar, kan vara viktiga för kväveorsakade vegetationsförändringar. Det visar också att miljöförändringar som ökad kvävetillgång påverkar många olika delar av ett ekosystem och att det kan vara svårt att förutsäga den långsiktiga utvecklingen.

Rikstäckande inventering

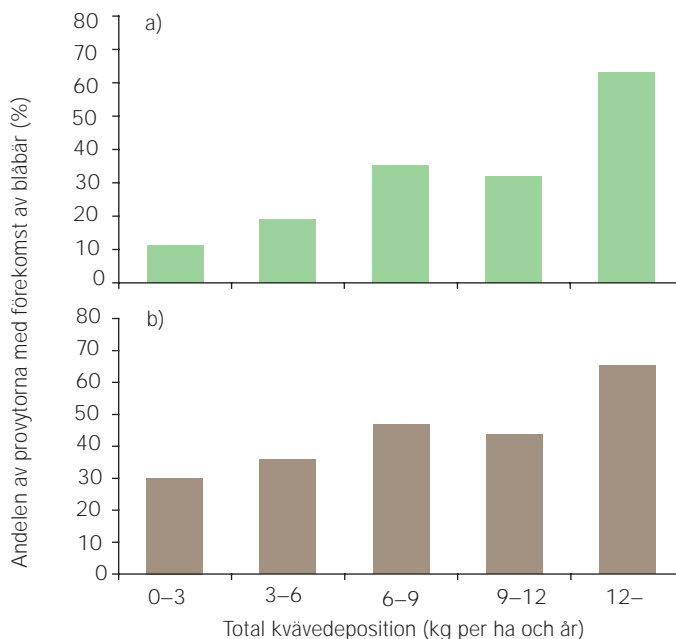
Inom ASTA-projektet har också en studie genomförts i samarbete med Riksskogstaxeringen. I ett systematiskt utlagt stickprov av 557 provpunkter i svensk barrskog inventerades förekomsten av blåbär- och lingonris på små provtytor. Förekomsten jämfördes där efter mellan områden med olika stor kvävedeposition.

Resultaten visar liknande mönster

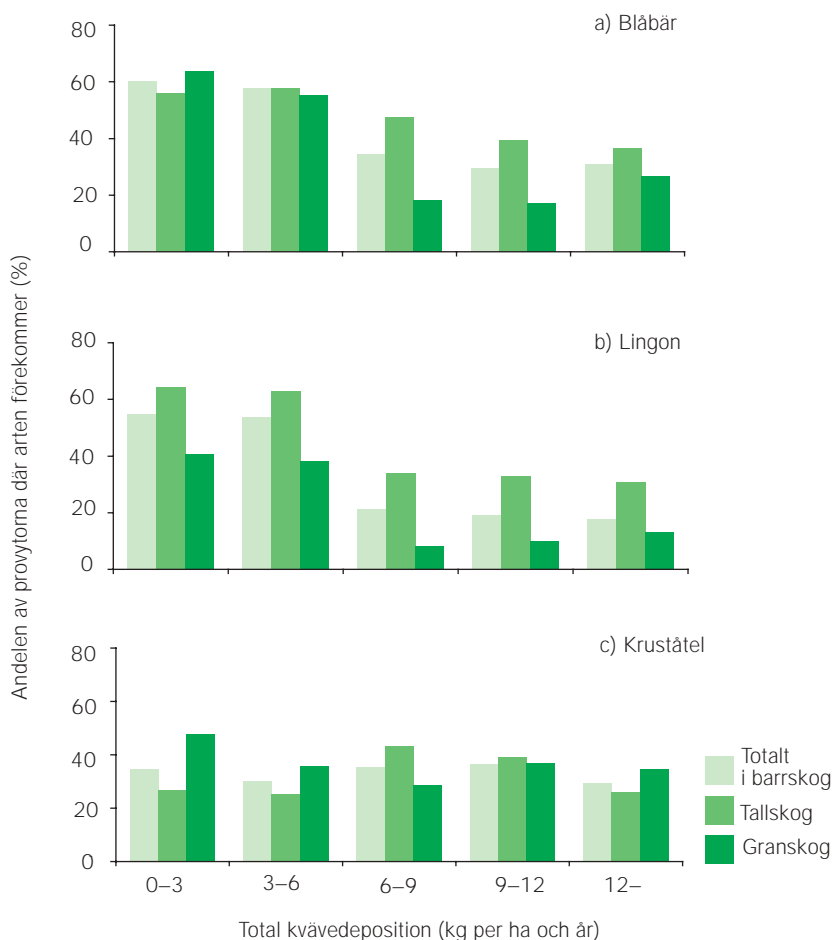
Resultaten av den riksomfattande inventeringen visade att både blåbär och lingon var ovanligare i områden med hög kvävedeposition än i områden med låg deposition (figur 3). Dessutom förekom blåbärsriset i glesare bestånd och var i högre grad angripet av parasit-svampen *V. heterodoxa* i områden med hög deposition av kväve (figur 4).

Eftersom gradienten i kvävedeposition sammanfaller med många andra gradienter, t.ex. i nederbörd och temperatur, kan man inte säkert säga vad skillnaderna mellan områden beror på. En del av de skillnader som observerades härrör säkerligen från naturliga skillnader i förekomst av dessa arter.

Dock visade inventeringen ett mönster i förekomst av blåbärs- och lingonris, som stämmer väl överens med resultat från gödslingsförsöken. Detta tyder på att kväve kan ha bidragit till den låga förekomsten av bärris i områden med höga depositionsnivåer.



Figur 4. | Fördelat på de fem kvävedepositionsklasserna visas här andelen av provtytor med förekomst av blåbär där riset, (a) förekommer i små beståndsstorlekar; (b) visar symptom på infektion av parasitsvampen *V. heterodoxa*.



Figur 5. | Andelen av provtytor med förekomst av (a) blåbär; (b) lingon och (c) krustätel, fördelat på beståndstyp inom var och en av de fem kvävedepositionsklasserna.

Har kruståtel ökat?

Kruståtel visade sig i gödslingsförsöken vara starkt gynnad av en ökad kvävetillgång. Man kan därför också förvänta sig att arten är vanligare i områden med hög kvävedeposition.

I den landsomfattande inventeringen gick det dock inte att belägga några skillnader i förekomst mellan områden med hög respektive låg deposition av kväve (figur 3). Möjligen kan detta bero på den använda inventeringsmetoden. För att kunna dra slutsatser om hur kruståtels förekomst påverkas behövs mer detaljerade studier.

Markens ursprungliga näringsförhållanden inverkar

Hur ett område påverkas av en ökad kvävedeposition beror till viss del på markens ursprungliga näringsstillstånd. Den landsomfattande inventeringen visade att i områden med hög kvävedeposition var förekomsten av blåbär mer knuten till talldominerad mark vilket inte var fallet i områden med lägre deposition (figur 5). De negativa effekterna av kvävedeposition kan alltså vara mindre på talldominerade marker, som generellt är mer näringsfattiga än grandominerade marker. Detta tyder på att fattiga områden kan ta emot mer kvävedeposition innan det uppstår förändringar i de vanligaste fålskiktarternas förekomst, men det kan finnas andra arter som påverkas negativt. Innan några generella slutsatser kan dras krävs därför mer ingående studier av både vanliga och ovanliga arter på sådan mark.

Skogens täthet inverkar också

Moderna skogsbruksmetoder resulterar ofta i välslutna skogar, vilket kan påverka markvegetationens sammansättning och täthet. Skogarnas virkesförråd har ökat kraftigt de senaste 30–40 åren och mest i granskogar från den sydvästra delen av landet. De talldominerade skogarna har inte föränd-

rats lika mycket, så skillnaden mellan beståndstyperna har kraftigt förstärkts under perioden. Samtidigt har granskogarnas andel av arealen ökat i södra Sverige. Bärriken är sannolikt negativt påverkade av både kvävedeposition och låg ljusstillgång till följd av ökat virkesförråd, vilket kan förklara den låga förekomsten av bärris i granskogar i Sydvästsverige.

Stora konsekvenser av minskande bärris

En rad insekter och insektslarver lever av blåbärs- och lingonris. Dessa utgör i sin tur föda för många andra djur och en minskad förekomst av dessa risväxter kan få negativa effekter inte bara på insektsarter utan även på andra djur. Våra skogshöns är exempelvis beroende av god tillgång på insektslarver, då dessa utgör stapelföda under kycklingarnas första levnadsveckor.

Fortsatt övervakning i ny skepnad

Behovet av att långsiktigt kunna följa förändringar av t.ex. vegetationens sammansättning har ökat i takt med att biologisk mångfald har uppvärderats i samhället. Riksskogstaxeringen (RT) startade 1923 med uppgift att övervaka landets skogliga resurser, medan Ståndortskarteringen (SK) sedan 1983 skött den rena vegetationsövervakningen.

Övervakningen av de skogliga resurserna omarbetas inför 2003. RT och SK kommer då att samlas under ett gemensamt namn, Riksinventeringen av skog. Inventeringarnas innehåll och metoder kommer till viss del att förändras, bl.a. kommer övervakningen av vegetation att använda två metoder. SK:s traditionella metoder, förekomst och täckningsgrad på stora provtytor, ska kombineras med den använda metodiken i denna studie, förekomst på små provtytor.

Studier av vegetationsförändringar är komplicerade, och resultatet påverkas av en rad faktorer. Miljöövervakningen måste därför vara generell, såväl med avseende på urval av provtytor som art. Med beprövad metodik, systematiskt utlagda provtytor och en generös artlista finns förutsättningarna för att upptäcka uppkomna förändringar.

Ämnesord

Blåbär, gödslingsförsök, kruståtel, kvävebegränsning, kvävedeposition, lingon, parasitsvamp, Riksinventeringen av skog, vegetationsförändring

Läs mer

- Bertills, U. & Näsholm, T. 2000. Effekter av kvävedeposition på skogsekosystemet. *Rapport 5067*, Naturvårdsverket.
- Strengbom, J. 2002. Nitrogen, parasites and plants - key interactions in Boreal forest ecosystems. *Doktorsavhandling, Umeå Universitet, Umeå*.
- Strengbom, J., Walheim, M., Näsholm, T., Ericson, L. 2003. Regional differences in the occurrence of understorey species reflect nitrogen deposition in Swedish forests. Accepted for publication in *AMBIO* nr 2, 2003.



Joachim Strengbom är forskare vid institutionen för ekologi och geovetenskap vid Umeå universitet, 901 87 Umeå.
Tel: 090-786 98 09.
Fax: 090-786 67 05
E-post:
Joachim.Strengbom@eg.umu.se



Mats Walheim är doktorand vid institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, 901 83 Umeå.
Tel: 090-786 65 59.
Fax: 090-77 81 16
E-post:
Mats.Walheim@resgeom.slu.se

Ansvarig utgivare: Göran Hallsby, SLU, institutionen för skogsskötsel, 901 83 UMEÅ
Redaktör: Helene Oscarsson, Oscarsson Text & Form, Klockrike, på uppdrag av: SLU Informationsavdelningen, Box 7077, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 10 00 • Telefax: 018-67 35 20
E-post: h.oscarsson@textochform.se, Lotta.Moller@info.slu.se

Internet: www.slu.se/forskning/fakta/

Prenumeration och lösnummer: SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA

Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 35 00 • E-post: Publikationstjanst@slu.se

Prenumerationspris: 320 kronor + moms

Tryck: TK i Uppsala AB, 2002

ISSN 1400-7789 © SLU

