



# LUND UNIVERSITY

## Forskning på fjället: växtfysiologi

Björn, Lars Olof

*Published in:*

På resande fot : 23 forskare skriver om turism och upplevelser

2001

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Björn, L. O. (2001). Forskning på fjället: växtfysiologi. In M. Elg (Ed.), *På resande fot : 23 forskare skriver om turism och upplevelser* Sellin & partner.

*Total number of authors:*

1

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

# Forskning på fjället

.....

*Av Lars Olof Björn*

Med tillstånd av ETOUR och Sellin & Partners kopierat ur boken

## PÅ RESANDE FOT

SELLIN

Sellin & Partner Bok och Idé AB  
Box 555, 101 31 Stockholm  
Besöksadress: Kammakargatan 62  
Tel. 08-545 182 30, fax 08-24 48 01  
E-post: [info@sellin.se](mailto:info@sellin.se)  
[www.sellin.se](http://www.sellin.se)

Redaktionskommitté ETOUR: Tommy Andersson, Björn Fjæstad,  
Agneta Florin, Per Lindahl, Bengt Sahlberg  
Redaktör och layout: Margareta Elg  
Grafisk formgivning: Maria Johansson/Sellin  
Omslag: Eugène Studio/foto Pressens Bild  
Översättning: Lars-Johan Norrby  
Tryck: Kristianstads Boktryckeri AB, 2001  
ISBN 91-7055-253-3



# Forskning på fjället

.....

Av Lars Olof Björn

**H**är på "Vetenskapen", som forskningsstationen allmänt kallas i Abisko, forskar vi om hur de förändringar som människan satt igång kan komma att påverka livet på vår planet. Det gäller både växthuseffekten och ozonhållet.

Över Sverige minskar ozonskiktet med omkring en och en halv procent per decennium, och det betyder att den ultraviolette strålningen tilltar. I Abisko var vi först i världen med att göra bestrålningsexperiment i naturlig miljö, och arbetet har fått stor internationell uppmärksamhet. Varför i fjällen? Jo, på dessa breddgrader är växtligheten särskilt känslig och dessutom förväntas den ultraviolette strålningen öka relativt mer här än i närheten av ekvatorn



Abisko är också ett av våra största turistcentra, och "Turisten", som den kallas, är en av Svenska Turistföreningens första stationer. En av turistattraktionerna är förevisningen av vad som försiggår på "Vetenskapen", vilket anordnas varje torsdag under somrarna.

## Jag är också turist

I allmänhet måste jag resa flera gånger mellan Abisko och Lund varje år, och ibland tar jag och min hustru bilen, och unnar oss fyra dagar i varje riktning. Vi försöker att varje gång ta en annan väg, fast längst i norr finns det inte så mycket att välja på. Antingen genom Sverige över Gällivare eller genom Norge över Narvik.

Som exempel på en höjdpunkt längs färden ligger i en avkrok den samiska kyrkbyn Fatnomakke i sydvästligaste hörnet av Lappland. Den ger ett exotiskt intryck av en svunnen tid, med sina gamla träbyggnader och kåtor. Om man är på väg söderut kan man härifrån fortsätta över fjället via Stekenjokk (där man ser resterna av en kortvarig gruvbrytning), in i det nordligaste hörnet av Jämtland, längs den s.k. Vildmarksvägen till Gäddede. Om man sedan fortsätter österut längs Ströms Vattudal kan man få nöjet att se Hällingsåfallet. Jag har sett många fina vattenfall i mina dar, och visst var Iguazufallet imponerande, liksom det nästan kilometerhöga Salto Angel i Venezuela. Och ändå — av alla är Hällingsåfallet kanske det allra vackraste och mest romantiska, där det störtar ned från den branta sidan av en lång djup dal.

## Varför blev jag forskare?

Som tolvåring tänkte jag bli zoolog. Men så småningom upptäckte jag att växter är nog så intressanta som djur, och jag kom att ägna mig åt växternas fysiologi. Växter kan inte som djur söka upp de platser som är lämpliga för tillfället, utan de står där de en gång grott. De kan inte springa efter mat när de är hungriga, kan inte ta skydd i ett hål när de är hotade. Alla de problem som livet bjuder på, och som ett djur till stor del löser genom sitt beteende, måste en växt lösa genom sin fysiologi, genom sin kropps anpassningsförmåga. Växter måste klara sig på den utspädda näring, det vatten och den utspädda energi i form av dagsljus som finns på växtplatsen.



Även om min vetenskapliga bana började på annat sätt, så kom Lappland — där jag som barn bodde i olika perioder på flera ställen — att så småningom spela en viktig roll för mig även i min forskning. Men hur annorlunda är inte tillvaron här på Kungliga Vetenskapsakademiens forskningsstation i Abisko, jämfört med min barndoms fåbod i södra Lappland! Här har vi sofistikerad utrustning för vetenskaplig forskning och står dagligen via dator i kontakt med andra forskare över hela världen. Framför allt gäller vår forskning förändringar i temperatur, vattentillgång, ultraviolett strålning och luftens koldioxidhalt. Dessa förändringar kan i sin tur medföra andra förändringar i livsmiljön, t.ex. ändrad näringstillgång för växterna och andra organismer för växterna att samverka med.

Höjd temperatur kan låta ganska angenämt för turister söderifrån, som ofta tycker att klimatet här i Lappland är lite kyligt. Men för de växter och

andra organismer som finns här kan värmen innebära en fara, bland annat därför att de kan komma att konkurreras ut av andra arter söderifrån. Ett exempel på sådan utträngning är att fjällräven gradvis ersätts av rödräv även längst norrut i vårt land. För de organismer som är anpassade till ett mera sydligt klimat är faran i allmänhet inte lika stor. Om det finns förflyttningsmöjligheter kan de dra sig norrut, men de organismer som sedan länge anpassat sig till det nordliga klimatet "står med ryggen mot väggen". En del kan kanske dra sig högre upp i fjällen, men det finns ju en gräns även här.

Ökad koldioxidhalt, ett resultat av vår förbränning av fossila bränslen och nedhuggna regnskogar, påverkar i allmänhet den enskilda växtens tillväxt positivt, särskilt på kort sikt. På längre sikt avtar den positiva effekten ofta på grund av att andra faktorer, som näringstillgång, blir begränsande. Men allvarigare är kanske de oöverskådliga verkningar som en sådan förändring, genom att den går så snabbt, kan få på växelverkan mellan olika organismer.

Vad som sker här långt uppe i norr är viktigt för hela jordens framtid. Exempelvis har det visat sig, att när tundran blir varmare och torkar ut, så börjar den avge koldioxid i stället för att som tidigare ta upp denna "växthusgas". Det kan på sikt leda till ytterligare uppvärmning av jorden — ett exempel på "positiv återkoppling".



Min egen specialitet är verkningar av den ökade ultraviolettråkning som följer med förtunningen av stratosfärens ozon. Även detta är något som människan har satt igång, genom oförsiktig hantering av jordens atmosfär, och den felaktiga föreställ-

ningen att den är en oändlig resurs. Även om man har gjort stora framsteg för att få bukt med de utsläpp av ämnen som direkt kemiskt bryter ned ozonet, så är framtiden oviss därför att ozonproblemet har en koppling till växthuseffekten. Ökningen av koldioxid och andra växthusgaser medför visserligen en uppvärmning av jordytan, men också en avkylning av stratosfären som medför ytterligare risker för ozonlagret där.

Strålning är något som människor har respekt för. Den strålning det här handlar om, som påverkas av ozonlagret, kallas UV-B-strålning. Precis som de flesta föreställer sig har den övervägande negativ verkan på de flesta organismer. Men det som är särskilt intressant i sammanhanget är att olika organismer reagerar så olika. Det gör att en del växter kan gynnas av att deras konkurrenter störs ännu mer av den ökade strålningen.

## Yttre och inre solfilter

Arvsmassans DNA, som styr tillverkningen av proteiner i såväl djurens som växternas celler, skadas lätt av ultraviolett strålning. Från solen kommer så mycket sådan strålning att vi skulle få en dödlig dos på några minuter om det inte fanns ozon i atmosfären som skyddar oss.

Strålning av våglängden 260 nanometer absorberas särskilt starkt av DNA och är därmed särskilt skadlig. Lyckligtvis absorberar ozonet strålning av just denna våglängd så effektivt att även ett mycket uttunnat ozonlager kan förhindra dessa aggressiva strålar från att tränga ner till jordens yta.

Men skadlig strålning av andra våglängder ökar på jordytan när ozonet i atmosfären minskar. Om mängden ozon över oss minskar med 1 procent så ökar skadorna på DNA-molekylerna med mer än 1 procent.

Levande varelser har också utvecklat egna försvar mot solens skadliga strålar. Människornas hud

skyddas av mörka pigment. Men växterna är beroende av att släppa in ljus som driver fotosyntesen. De måste därför skydda sig med ofärgade ämnen som bara stoppar den ultravioletta strålningen. När växter utsätts för ökad ultraviolet strålning sätter de igång och tillverkar dessa skyddsämnen.

## Att vara nära fjällen

Jag är alltså här för att det är en del av min yrkesverksamhet. Men varför far så många andra till fjälls? Oftast för att vandra, åka skidor eller klättra. För att utnyttja den kuperade terrängen, backarna, branterna. Få besökare vet något om eller funderar över hur dessa terrängformer har uppkommit.

Möjligen med ett undantag. Lapporten, eller Tjuonavagge (fjällgåsdaalen) som den egentligen heter, som blivit en symbol för Abiskoområdet, och avbildas på T-tröjor och diverse andra turistsouvenirer. Åtminstone på min tid så drog man fram den i skolan som exempel på en "U-dal", formad av is i rörelse.



Flytande vatten formar terrängen på ett annat sätt, som vi också kan se fina exempel på i Abiskoområdet. Alldeles intill turiststationen flyter Abiskojokk, som i berggrunden har skurit in en djup kanjon med lodräta väggar. Det är kanske det första man ger sig ut att se efter ankomsten till turiststationen. Man kan göra en promenad på mindre än en timme från där järnvägen korsar över, ned längs ena sidan, över en liten träbro, och tillbaka längs andra kanten av kanjonen. Om du gör det, tänk på hur lång tid det måste ha tagit för det rinnande vattnet att skära sig ned så långt. Vatten som rinner över handflatan känns ju inte särskilt sli-

*Olika typer av strålningsmätare på "Obs-husets" tak vid Abisko Naturvetenskapliga Station. En del av instrumenten har varit i gång sedan 1913. De kompletteras efter hand med modernare instrument, men de långa observationsserierna med samma typ av instrument är särskilt värdefulla för studier av klimatförändring. I bakgrunden den berömda Lappporten.*



tande. Man får en liten känsla för det geologiska tidsperspektivet när man tänker på det. Som en gammal romare formulerade det: "Droppen urholkar stenen, inte genom sin tyngd eller kraft, utan genom att så ofta falla". Det är tidens tand som varit framme och gnagt här.

Om man vandrar uppåt längs Abiskojokk på den östra sidan där Kungsleden går, kommer man så småningom till biflödet Nissunjokk, som ett stycke upp också har en mycket vacker kanjon. Dessa bäckdalar är trots allt ganska småskaliga (men underskatta dem inte; många människor har omkommit i Abiskojokk!). I trakten kan man beskåda vattnets erosionskraft också i mycket större skala. Om man knallar ett stycke upp på fjällsidan ovanför Björklidens turiststation så får man bra utblick över Sør-dalen, som sträcker sig från Torneträsk nordvästra hörn in i Norge (gränsen går bara några kilometer från stranden). Om du har stått och stirrat på midnattssolen har du kanske redan Sørdalens markanta silhuett inbränd.

I dag kan man hitta bara en liten bäck i Sør-dalen, och det är inte den som har format dalen. För att förstå vad vi ser måste vi gå tillbaks igen till den tid då isen gröpte ur Lappporten. Inlandsisen som låg som en stor klump i öster blockerade effektivt avrinningen österut. När isen började smälta bort kom mycket stora vattenmängder ner i Torneträsk. Det fanns ingen annanstans för vattnet att ta vägen än att rinna genom Sør-dalen ut i Atlanten. Den som vill se Sør-dalen på närmare håll kan, om ingen båt finns tillgänglig för färden över Torne träsk, vandra dit på en led mot Pålnoviken, som utgår från bilvägen ett litet stycke väster om Tornehamn. En annan möjlighet är att ta en sväng med bilen genom Norge och komma in i Sør-dalen norrifrån.

Vi ser och hör ofta uttrycket "istiden". I själva verket har det varit många istider, varav tre stycken "nyligen" sett i ett geologiskt tidsperspektiv. Vid varje isavsmältning skar sig Torneträsk utflöde allt djupare ned i Sør-dalen. Processen kommer sanno-



*Kärkevage är beströdd med klippblock som fallit ned från de branta dalsidorna. Dalen är en utmärkt plats för studier av olika slags erosionsprocesser.*

likt att upprepas om och om igen i framtiden, trots människans utsläpp av växthusgaser och den befärdade uppvärmningen av jordytan under de närmaste seklerna. Några hundra år är nästan ingenting när vi talar om istider och utformning av berg och dalar. Vi får en liten topp i jordens feberkurva, men snart tar krafter över som är större än människans, större än den samlade mänsklighetens.

Is formar U-dalar, rinnande vatten kan åstadkomma branta och trånga floddalar. Men övergången av vatten från flytande till fast form, under inflytande av dygnets och årets temperaturväxlingar är också en viktig landskapsformande process. På otaliga ställen i Lappland, t. ex. vid Kaisepakte, som man passerar på vägen mellan Kiruna och Abisko, ser man spåren av detta. Branta klippväggar (samiska "pakte"), och nedanför dem en sluttning av nedfallna stenblock. Ett område där forskare har forskat mycket över erosionsprocesserna, bland annat frostsprängningen, är den trolska Kärkevage (samiska "Dalen med de stora stenblocken", ett mycket träffande namn). Abisko Naturvetenskapliga Station har en av sina små fältstationer där, ett

liten hus där forskare kan bo, och där det finns mätinstrument av olika slag. Det är också det enda ställe där man verkligen lyckats iakttä en "slasklavin". Man hade slutit sig till att sådana måste förekomma genom att studera avlagringarna på dalens botten. Men de är så sällsynta, att ingen såg en sådan förrän 1995. Då kunde påpassliga forskare fotografera och videofilma hur en slags lutande sjö bildades på bergsidan, och plötsligt, på några sekunder, tömde sig och drog med sig stenar med flera decimeters diameter. Tänk på det när ni går genom Kärkevage mot Rissajaure — Trollsjön, och kanske funderar över hur de lummiga, steniga ängarna på dalbotten har uppkommit.



Senast jag vandrade genom dalen med fru och barnbarn träffade jag vid stationen en ung japansk gästforskare som studerade ännu en viktig erosionsprocess i fjällen, det som kallas jordflytning. Kan- ske har du någon gång slagits av hur det på en

bergssida kan se ut nästan som trappsteg, eller som de terrasser man kan se i risodlande bergsländer. De uppstår när tjäljen har börjat gå ur jorden om försommaren och det finns ett vattenmättat jordlager över en isskorpa. Då glider jordlagret långsamt iväg, men växtrötter håller emot ett tag. Så småningom tar dock tyngdkraften överhand inom ett visst område, och skjuter eller rullar ihop jorden till en horisontell valk.



Jag nämnde nyss att nog istiderna så småningom kommer att ta över, trots att vi just nu tycks uppleva en uppvärmning av jordytan orsakad av våra utsläpp av växthusgaser, främst koldioxid. Kanske är det dock den närmaste framtiden som de flesta är främst intresserade av. Den pågående klimatförändringen är ett mycket allvarligt och svårbedömt problem. Detta är de flesta forskare eniga om, även om det finns avvikande åsikter också bland framstående vetenskapsmän. Osäkerheten inför framtiden är stor. En stor del av forskningen vid "Vetenskapen" går ut på att minska denna osäkerhet. Klimatförändringen innebär inte bara högre temperatur, utan också bland annat ändrad nederbörd. Ett nära besläktat problem som stationens forskare ägnar sig åt är förtunningen av ozonlagret och den ökade ultraviolettstrålning som detta medför, och de biologiska följder som detta kan få. Jag skriver dessa rader under pauser i en FN-konferens om detta som äger rum vid forskningsstationen. Vi har deltagare långväga ifrån: Nya Zeeland, Sydamerika, Afrika, Kina, Japan, Saudiarabien .... Detta är ett problem som angår alla människor.

## Växterna i fjällen

Varför finns det så många växtarter just i Abiskoområdet? Det hänger samman dels med att berggrunden är så varierande, med omväxlande sura bergarter och kalksten, och på att vattentillgången varierar så enormt. Abisko är vid sidan av Hallands Väderö vårt torraste område, med en årsnederbörd av bara 200 mm. Det ligger i "regnskugga", och också "snöskugga" från fjällen. Men man behöver inte gå långt från Abisko för att situationen ska ändra sig, och i Riksgränsen 4 mil bort har vi landets högsta årsnederbörd! I vintras var det i genomsnitt 4 meter snö där (på sina håll 7), och man kan skida ända in i juni. Den vana biologen ser lätt även om sommaren att vinterns snötäcke i Abisko är betydligt tunnare. På björkstammarna finns en lav, snömärkeslaven, som inte växer under vinterns högsta snöhöjd. Men även om nederbörden är liten, så finns det på grund av avrinningen från fjällen också rejält blöta områden, och olika växtarter är anpassade till denna varierande vattentillgång.



Jag låter blicken svepa över de lägre fjällsluttningarna och lägger märke till att fjällbjörkskogen på sina ställen är svårt skadad. Det är en fjärilslarv, fjällbjörkmätaren, som varit i farten. Men varför har skadorna kommit på somliga ställen och inte på andra? Är det olika temperaturförhållanden eller något annat som har styrt detta? Hur som helst, skadorna blir långvariga. På norra sidan av Torneträsk ser man fortfarande spåren av fjärilens härjningar 1964-65. Nyare angrepp med skog som står nästan helt utan blad kan man se längs vägen ned mot norska kusten, där den går genom en kanjon i vilken en gång en mäktig ström gått fram när Torne-



träsk stod mycket högre än nu. Ett annat område som man kan beskåda från sin bil när man om man kör vägen norrut från Svappavaara mot Karesuando och efter att ha passerat Övre Soppero tar av mot vänster mot Laimoluokta. Här har enorma områden drabbats. Det är ett hårt avbräck i renbetet.

I Abiskodalens skog finns utom björk också ett litet inslag av tall. För länge sedan var klimatet varmare, och tallen var det dominerande trädslaget här. Vad vi ser är de sista kvardröjande resterna av denna tallskog. I det nuvarande klimatet växer tallen mycket långsamt, och även små tallar kan vara flera hundra år gamla.



Vädret varierar år från år, och det gör att tallarnas tillväxt inte blir densamma från år till år. Det avspeglar sig i årsringarnas tjocklek: Ett dåligt år ger en tunn ring, ett bra år en tjock. Under ett visst decennium blir det en viss följd av bra och dåliga tillväxtår, och det ger ett tillväxtmönster hos trädet som är typiskt för det decenniet. Om man skulle säga ned ett träd så skulle man kunna se hur mönstret ser ut för hela det trädets livstid. Träd-ringsforskarna behöver lyckligtvis inte säga ned träd, utan nöjer sig med att borra ut små proppar som de kan se årsringsmönstren på. De hittar också döda träd som bevaras väl i det kalla klimatet, särskilt om de hamnar på sjöbottnar, och dessa träd kan vara mycket gamla. Exempelvis finns det i entrén till "Vetenskapen" en skiva av en tall som grodde år 4267 före Kristus. Detta exakta årtal har man kommit fram till genom att lägga pussel med årsringsmönstren på denna tall och ett antal andra tallstammar av olika ålder, så att man har fått en sammanhängande årsringsserie fram till de nu levande tallarna.

Det är ett dåligt hjortronår i Abisko i år.



Det är så mycket som ska passa ihop, att man förundras över att mossarna somliga år lyser alldeles brandgula. Det finns olika han- och honplantor av hjortron. Bägge är ju nödvändiga för att det ska "slå till", och somliga år finns det för få av det ena eller andra slaget. Och det måste finnas insekter som vid rätt tid har lämpligt flygväder för att sköta om befruktningen. Egentligen är det märkligt att det fungerar så pass bra som det gör de flesta år.

Våra experiment har visat att bärväxterna påverkas av ökad UV-strålning. Bladen blir tjockare hos lingon men tunnare hos blåbär och odon. Blåbär, lingon, kråkbär och odon växer långsammare när UV-strålningen ökar. Hos lingon och kråkbär, som har fleråriga blad, hämmades tillväxten mycket mer andra året, vilket är oroande.



Jag är ledsen om jag med beskrivningen av fjällbjörkmätarens härjningar har gett Lapplands insekter dåligt rykte. Mygg och knott skrämmer väl redan bort många turister. Tänk då på att det finns små varelser som älskar dessa insekter så till den grad att de varje år gör sig besväret att komma hit på sina små vingar ända från Afrika för att njuta av dem!

Några översättningar av lapska geografiska namn har getts ovan. Namnet Abisko är inte lätt att tolka, och någon enighet om betydelsen finns inte. "Vid havet", är en tolkning, men Törneträsk är inget



*Ulf Johansson och Carola Gehrke kontrollerar en av bestrålningsanläggningarna i Abisko. Verkningar av ytterligare ozonförtunning studeras genom att den naturliga vegetationen utsätts för extra ultraviolett strålning. Långtidseffekterna förväntas vara de viktigaste, och ett av försöken har snart pågått i tio år.*

hav, även om det är en stor sjö. Då tar jag hellre den tolkning som den kände samiske konstnären Lars Levi Sunna gav mig. För länge sen när missionärerna kom till trakten skulle de lära samerna läsa. De inrättade en skola, en ABC-skola, och eftersom det inte fanns något annat i Abisko då, så fick orten namn därefter. Och Abisko är fortfarande ett kunskapscentrum.

Min barndoms fåbod kommer aldrig tillbaka. De renskötande samernas tillvaro har också genomgått stora förändringar sedan min barndom, och fortsätter att förändras. Man ska inte motsätta sig all förändring. Men vi måste hjälpas åt att skydda jordens atmosfär, som på så många sätt utgör en förutsättning för livet på jorden. Det duger inte att vid hög-

tidliga möten lova att begränsa koldioxid-utsläppen, och sedan protestera när bränslepriset stiger så att det blir svårt att fortsätta precis som förut. Vi måste få bättre möjligheter att överskåda konsekvenserna av de förändringar vi åstadkommer innan det är för sent. Naturvetenskaplig forskning i vår tid är en förutsättning för en dräglig tillvaro för våra efterkommande. Vårt lands främsta resurs, särskilt i ett framtida europeiskt turistperspektiv, är vår relativt opåverkade natur i norr.

Ett tack till *Christer Jonasson*, Abisko Naturvetenskapliga Station, för värdefulla upplysningar.