

I EKOLOGINS GRÄNSLAND

OVE ERIKSSON

Om ekosystem, balansen
i naturen och förhållandet
mellan människa och natur

fri tanke

Innehåll

Inledning	9
1. Vetenskapen ekologi – en kort introduktion.....	17
2. Ekologins många rötter.....	33
3. Henry Gleason, superorganismen och hur idén om ekosystem uppstod	51
4. Den ekologiska holismens dilemma	71
5. Ekosystemens beståndsdelar: Ett myller av ekologiska interaktioner	91
6. Att studera komplexa ekosystem.....	107
7. Balansen i naturen.....	125
8. Människan och naturen I: En mångtydig dualism och ekologisk etik	147
9. Människan och naturen II: Vildmarken och kulturlandskapet.....	177
10. Gränslandet	225
Författarens tack	241
Referenser och kommentarer	243

Inledning

DEN HÄR BOKEN handlar om ekologi, ett vanligt ord med en mångtydig innebörd.

I varje någorlunda välsorterad mataffär finns det ekologiska varor. Systembolaget markerar särskilt om vinerna är ekologiska. Ekologi som varubeteckning. Jag tror de flesta tolkar denna varubeteckning ungefär som »miljövänligt framställda« eller kanske »giftfria«. Ordet ekologi används också ofta som bestämning till en annan företeelse, att leva ekologiskt eller att tänka ekologiskt. Samma morgon som jag skriver detta såg jag en annons i en morgontidning som gjorde reklam för en bokcirkel anordnad av Svenska kyrkan om att läsa bibeln ekologiskt. Ett annat exempel hämtar jag från sportens värld. Jag har sedan ganska många år tillbaka varit engagerad i flick- och damfotboll, ett engagemang som inleddes när min dotter för över tjugofem år sedan började med knattefotboll. Klubben anställde för ett par år sedan nya tränare, välutbildade (med doktorsexamen) och nytänkande. Det blev en överraskning för mig när jag tog del av deras träningsfilosofi, som de beskrev som ekologisk. De hade även publicerat vetenskapliga artiklar om ekologisk fotbollsträning.¹ Jag föreställer mig att ekologisk i dessa exempel syftar på någon slags helhet, oavsett om det är i bibeln eller på fotbollsplanen.

Jag har arbetat med ekologi i hela mitt yrkesverksamma liv och sedan 1995 som professor i växtekologi vid Stockholms universitet. Sedan en tid tillbaka är jag pensionerad, professor emeritus, som det brukar kallas. I praktiken innebär det att

man erbjuds att fortsätta ungefär som tidigare, men utan att ha några yrkesmässiga förpliktelser. Att vara professor är ett ganska udda yrke.

När jag skriver »arbetat med ekologi« menar jag vetenskapen ekologi, som är en del av det större ämnesområdet biologi, läran om det levande. Vetenskapen ekologi brukar definieras som läran om samspelet mellan organismerna och deras miljö. För att undvika att anspela på något avsiktligt och för alla organismer gemytligt byts »samspelet« ibland ut mot den mer neutrala termen »interaktionerna«. Ekologi har också definierats som läran om naturens ekonomi, en sorts hushållningslära som omfattar hela naturen. En annan vanlig definition av ekologi är läran om arternas utbredning och abundans. Det sistnämnda ordet betyder hur vanliga arterna är. Det finns också andra definitioner, men det gemensamma är att de uttrycker att ekologi handlar om hur djur, växter och andra organismer påverkas av och påverkar sin miljö. Ekologi handlar om »naturen där ute«, hur och varför den ser ut som den gör och hur och varför den förändras över tid. Människan är också en art, men som vetenskap brukar ekologi inte inrymmas bland humanvetenskaperna, humaniora och samhällsvetenskap. Ekologi är, liksom biologi, i de flesta akademiska sammanhang en naturvetenskap.

När jag träffat människor utanför den akademiska världen som undrat vad jag jobbar med möts jag i allmänhet av en positiv reaktion när jag svarar att jag är ekolog. Ekologi är någonting bra. Troligen beror den positiva reaktionen på att benämningen ekolog ger andra associationer än just till vetenskapen ekologi. Man möter ju ordet ekologi, eller varianter därav, i alla möjliga sammanhang och för det mesta med en positiv innebörd. Exempelen är många fler än dem jag nämnde, ekologiska varor och helheter, i bibeln och på fotbollsplanen.

Det är ett beklagligt faktum att människan tär på jordens begränsade resurser. Arter och hela livsmiljöer hotas. Klimatet förändras. Ofta syftar ordet ekologisk på en motrörelse till dessa omständigheter. Ekologi har därför erövrat en central plats inom det man i allmänna ordalag kan kalla miljörörelsen. Ekologi har till och med gett namn till en ideologi, ekologism. När ekologisk används för en företeelse eller mänsklig aktivitet syftar det i allmänhet på att företeelsen är i samklang med naturen, något som i sin tur ofta kopplas till det eftersträvsansvärda i att naturen är (eller borde vara) i harmonisk balans. Att leva eller göra något ekologiskt är att vara i harmoni med naturen. Lyckas man med det, blir man kanske också i harmoni med sig själv.

Ekologi kopplas ofta till olika värderande ställningstaganden, något som anger vad som bör göras eller hur man bör leva. Jag har allt sedan jag gick i gymnasiet haft i tankarna vad den skotska 1700-talsfilosofen David Hume hävdade, att man ska skilja på fakta och värderingar. Värderingar följer inte av fakta, utan lägger till något annat, baserat till exempel på känslor, politisk ideologi eller religion. Som naturvetare är man fostrad att vara noga med denna åtskillnad. Vi är så att säga faktaproducenter; hur dessa fakta ska omsättas i ett »bör« ligger utanför vetenskapen. Detta tycks inte riktigt gälla för vetenskapen ekologi. I en bok om ekologins historia skriver den amerikanska vetenskapshistorikern Robert McIntosh att »Ekologi har tillskrivits estetiska, etiska, moraliska, och även metafysiska insikter om mänsklighetens dilemma«.²

Kan man som ekolog, medveten om att arter försvinner och att resurser överutnyttjas, fortfarande inta en neutral position? Följer inte värderingar av dessa fakta? När jag ägnar mig åt ekologiskt fältarbete, exempelvis studerar någon enskild art i en vacker skog, kan jag förundras över skönheten. Hur ska jag

förhålla mig till att den skönhet jag upplever hotas eller till och med försvinner?

Jag ger en liten detalj för att illustrera problemet. Jag har i flera år forskat om hur växter i våra kulturlandskap påverkas av pågående förändring i markanvändning. Våra skogar är en del av detta kulturlandskap. Historiskt användes skogarna som betesmark för boskap och för inhämtande av allehanda resurser som träkol och tjära. Skogarna var mer öppna och träden var av olika ålder, många av dem rätt gamla. En av de växter jag undersökt är ögonpyrola (som också har ett mer poetiskt namn, skogsljus). Den var förr i tiden vanlig i våra halvöppna kulturpåverkade skogar. Jag brukar tänka på barnboksförfattaren Elsa Beskow, som på framsidan av boken Tomtebobarnen avbildade just ögonpyrola. Om du inte vet hur ögonpyrola ser ut, googla den boken, och kika på de små växterna med vita blommor hitom den stora stenen på omslagsbilden. Elsa Beskow skulle knappast ha avbildat ögonpyrola om den inte varit vanlig i de skogar hon promenerade i. Forskningsresultat tyder på att ögonpyrolan försvinner i rask takt från skogarna i södra och mellersta Sverige.³ I de flesta skogar hittar man den knappt alls längre, ett öde den delar med många andra arter i de svenska skogarna. Klarar jag av att vara neutral? Bör jag ens vara det?

Ord kan ha olika betydelser. Kanske ska man inte hänga upp sig på att ordet ekologi dyker upp i alla möjliga sammanhang och används värderande. Men jag kan inte komma ifrån tanken att det finns en koppling mellan vetenskapen ekologi och många av de betydelser som ges till ekologi och ekologisk, och de värderingar som knyts till dessa ord. Jag tänker mig att det finns ett gränsland där vetenskapen ekologi möter de olika betydelser och innebörder som ekologi har i andra sammanhang.⁴

Anledningen till att jag började skriva denna bok är att jag ser ett behov av att förmedla hur vetenskapen ekologi förhål-

ler sig till olika innebörder som i dagens samhälle tillskrivs anspelningar på ekologi; att tänka och agera ekologiskt, att tillskriva naturen stabilitet, balans, harmoni, hälsa och andra värderande begrepp, att betrakta människan som åtskild från naturen, som en förstörare av naturen, och som en konsekvens av detta detta se den orörda vildmarken och allt som förknippas med »naturligt« som ett ideal. Det finns en gränsyta mellan vetenskapen ekologi och hur den uppfattas och förstås i dessa olika sammanhang. Det är vad jag kallar ekologins gränsland.

Ett vanligt begrepp som ofta dyker upp i ekologins gränsland är ekosystem. Med ekosystem menas i allmänhet någon form av helhet, i naturen, eller som i exemplen ovan, i bibeln eller på fotbollsplanen. Holism är en term som ofta förknippas med ekosystem, i den vanliga meningen »helheten är mer än summan av delarna«. Ekosystem sägs vara sådana helheter. Vad har vetenskapen ekologi att säga om ett sådant »helhetstänkande»? Vad är egentligen ett ekosystem? Kan de vara harmoniska, i balans? Eller, som väl numera är mera aktuellt, i obalans? Vad menas med en natur i balans? Finns det en balans i naturen? Och om så är fallet, vad är det som är (eller borde vara) i balans? Hela biosfären (allt levande på jorden), eller enskilda delar, som skogsbacken utanför ditt fönster? Ibland ser man uttrycket »ekosystemens hälsa«. Vad kan man mena med att tillskriva ekosystemen en hälsa? Vad menas med natur som ses som »orörd«? Är människan utanför naturen? Varför är orörd något »bra«? Finns det en ekologisk grund för detta? Varför är »naturligt« ett ideal? Har naturens skönhet något med ekologi att göra?

Frågorna är många och detta gränsland intresserar mig. Jag föreställer mig, och hoppas, att många delar detta intresse. Det är därför jag började skriva denna bok.

Alla dessa frågor berör på något sätt förhållandet mellan människa och natur, ett begreppspar som ofta betraktats som

motsatser till varandra. Livet på jorden utgör den levande naturen. Och så finns människan, som något annat. Det är lätt att se detta motsatsförhållande som märkligt. Människan är ju en art bland andra, låt vara en från andra arter ganska avvikande sådan. Ingen annan art, åtminstone bland de flercelliga organismerna, har under så kort tid lagt beslag på en så stor del av jordens samlade resurser. Ingen annan flercellig organism har en så stor inverkan på biosfären, den levande delen av jorden. (Vi kan dock inte mäta oss med de encelliga cyanobakterier som för länge sedan omvandlade atmosfären genom att med fotosyntes producera det syre vi andas – men det är en annan historia.) Det mest besynnerliga är måhända att vi troligen är den enda arten på jorden som reflekterar över vår existens. Vi kan placera oss vid sidan om och studera naturen, och oss själva. Det är kanske inte så konstigt att vi föreställer oss människan som skild från naturen.

»Naturen« har dock många olika innebörder. Det har alltsedan antiken skrivits hyllmeter om förhållandet mellan människan och naturen. I det monumentala verket om detta tema, *Traces on the Rhodian Shore* påpekar författaren Clarence Glacken att i stort sett alla tänkare från 400-talet före vår tideräkning och fram till slutet av 1700-talet haft åtminstone något att säga om hur människan förhåller sig till naturen.⁵ Denna fråga var helt enkelt otänkbar att förbigå.

Litteraturen om olika pågående miljöproblem är omfattande. Det är omöjligt att i en enda bok ge en översikt av detta gigantiska område, och det är inte heller mitt syfte. En bok om gränslandet mellan vetenskapen ekologi och några av de mångfaldiga innebörderna av ekologi och ekologisk är nog så utmanande. Det är lätt att tveka inför uppgiften. För att inte drabbas av skrivkramp betonar jag att jag inte gör anspråk på fullständighet.

Mänskligheten står inför stora utmaningar på grund av klimatförändring och utrotning av arter. Men jag har inte heller skrivit en receptbok om vad som bör göras för att hantera dessa problem, även om mina åsikter skymtar fram här och där.

Min målsättning är mer anspråkslös; att försöka förklara hur vetenskapen ekologi förhåller sig till det jag kallar ekologins gränsland. Jag vänder mig till alla som intresserar sig för begrepp som »ekologisk« i olika sammanhang, ekosystem och naturens balans, som använder sig av ekologi som ett rättesnöre, eller som ställt sig frågor om människans förhållande till naturen.

Det är min ambition att boken ska kunna läsas utan förkunskaper i vetenskapen ekologi. Därför krävs en hel del bakgrund för att förklara mina tankar. För att belysa olika föreställningar och idéer som finns i ekologins gränsland behöver jag berätta om vetenskapen ekologi och om hur den vuxit fram historiskt. Ett idéhistoriskt perspektiv går igen i hela boken.

Boken består av 10 kapitel. Kapitel 1 ger en kort översikt av några viktiga termer och resonemang inom vetenskapen ekologi. Kapitel 2 berättar historien om hur vetenskapen ekologi blev till. Denna historia är viktig eftersom flera av tankegångarna i gränslandet har sina rötter långt bak i tiden.

I de följande kapitlen 3–6 ligger tonvikten fortsatt på vetenskapen ekologi, med sikte på att förklara begreppet ekosystem, ett av de viktigaste såväl inom vetenskapen ekologi som i ekologins gränsland. Ekosystem har avancerat från att vara ett rent ekologiskt begrepp till att användas i många olika sammanhang. Man hör nästan dagligen talas om ekosystem. Jag berättar om när, hur och varför begreppet ekosystem utvecklades inom vetenskapen ekologi och jag behandlar frågan om vad ekosystem egentligen är och vilka egenskaper de har. Har ekosystem en reell existens? Eller finns ekosystem endast

i betraktares öga? Är de dynamiska eller stabila? Hur ska man förstå ekosystemens komplexitet?

Svaren på dessa frågor ligger sedan till grund för fortsättningen av boken, där tonvikten ligger på ekologins gränsland. I kapitel 7 behandlar jag frågan om det finns en balans i naturen, varifrån denna idé ursprungligen kommer och hur den påverkat synen på naturen, såväl inom vetenskapen ekologi som i ekologins gränsland. Kapitel 8 och 9 behandlar olika aspekter av förhållandet mellan människa och natur. Kapitel 8 ger en introduktion till hur olika synsätt om detta förhållande utvecklats under historien. Jag diskuterar också olika sätt att värdera naturen. Vad har vetenskapen ekologi att tillföra dessa värderingar? Vad särskiljer det som anses vara »bra« i naturen? Kapitel 9 kretsar kring begreppen »vildmark« (engelskans »wilderness«), »det vilda« (engelskans »wildness«) och »kulturlandskap«, de landskap som är mer eller mindre formade av mänsklig påverkan. Inte sällan anses den orörda vildmarken som ett idealtillstånd, både ett mål och en nödvändighet för ambitionen att skydda naturen. Vad har vetenskapen ekologi att säga om den orörda vildmarken? Om orörd vildmark är ett idealtillstånd, hur ska man då förhålla sig till den orörda vildmarkens motsats, kulturlandskapen, som även de kan hysa en avsevärd mängd av det vilda? Värderas det vilda olika om det förekommer i kulturlandskap, formade av människan?

I bokens sista kapitel gör jag en återblick och ger en sammanfattning av mina tankar och resonemang om ekologins gränsland.

Vetenskapen ekologi

– en kort introduktion

ALLA VETENSKAPER HAR sina särskilda termer och begrepp, och det kan vara på sin plats att inleda med en liten snabbkurs i ekologi, alltså vetenskapen ekologi, ungefär som ämnet presenteras för en student på en grundkurs på ett universitet. Syftet är att förklara några termer som dyker upp här och där i boken och som behövs för att förstå mina resonemang.

Organismer, individer och populationer

Som berördes i inledningen är ekologi en del av biologi, läran om den levande naturen. Biologi handlar om levande organismer, hur de upprätthåller sina livsfunktioner och hur de förökas, reproduceras. En *organism* är en fysiskt avgränsad och integrerad levande struktur, som har en ämnesomsättning, en metabolism, och som har förmågan att genom förökning bilda en ny organism, likadan, eller i stort sett likadan. Alltså syftar organism vanligen på ungefär samma sak som begreppet *individ*, en individuell räv, eller en tall, alltså en individ av någon särskild art av djur eller växter. Ibland används ordet organism för att beteckna ett kollektiv av enskilda individer, exempelvis en art. Man kan säga att arten räv är en organism. Ibland ges begreppet organism andra innebörder, men jag återkommer till detta senare.

Man kan se vetenskapen ekologi som ett komplement till fysiologi, som var den dominerande inriktningen av biologin i slutet av 1800-talet. Enkelt uttryckt kan man säga att fysiologi handlar om studier av det som sker *inom individerna* (inom organismen), hur cellerna fungerar, hur olika celler samverkar och bygger upp vävnader och organ, hur ämnesomsättningen och förökningen går till. Ekologi handlar om det som sker *utanför individerna*, hur individen påverkas av den omkringliggande miljön, och också påverkar den omkringliggande miljön. Individer ses därför ofta som de minsta studieobjekten för en ekolog.

En grundläggande egenhet hos livet på jorden, det som med en övergripande term kallas *biosfären*, är att det uppvisar en struktur. Livet består inte av en enda sammanhängande likformig massa av levande materia. Istället är livets struktur hierarkisk, den är uppbyggd av små byggstenar som är delar av större byggstenar, som i sin tur är delar av ännu större byggstenar, osv. Med en viss förenkling kan man säga att cellen är den grundläggande byggstenen för livet (om man vill kan förstås även cellen delas in i mindre byggstenar). Vissa organismer består av endast en cell, och cellen, organismen och individen är samma sak. Hos flercelliga organismer är en individ en grupp av celler, sammanflätade i en integrerad struktur som tillsammans utgör individen. En grupp individer av samma art utgör det som ekologer kallar en *population*. Ett vanligt forskningsområde i ekologi handlar om hur antalet individer varierar i populationer, populationsdynamik. En viktig fråga för populationsekologer handlar om populationernas storlek och utbredning, och varför populationer över tid varierar i storlek.

Ekologiska interaktioner

När man studerar hur miljön påverkar organismer är det vanligt att dela in miljön i olika kategorier av miljöfaktorer, som solljus, vatten, näringsämnen, temperatur m.m. Dessa miljöfaktorer kan i sin tur delas in i två olika huvudkategorier, som kan benämnas resurser och omständigheter.

En *resurs* är en komponent av miljön som kan förbrukas. Om en organism utnyttjar en resurs görs den samtidigt otillgänglig för andra organismer. Allt det som vi sammanfattar som föda är resurser. Om jag äter upp maten, kan inte samma mat ätas av dig. Solljus, vatten, näringsämnen som kväve och fosfor är alla resurser. I vissa fall, som i fallet med näringsämnena, kan de vid en senare tidpunkt göras tillgängliga för andra organismer. Men i ögonblicket de utnyttjas av en organism kan inte en annan organism utnyttja exakt samma resurs.

En *omständighet* är en komponent av miljön som, även om den är nog så viktig, inte förbrukas. Ett exempel på en omständighet är temperatur, som är en mycket viktig miljöfaktor. Alla organismer påverkas av temperaturen, men man kan inte säga att temperaturen förbrukas.

Historiskt sett har ekologin mest handlat om att undersöka hur miljön påverkar organismerna. Men organismerna påverkar också miljön. Förhållandet mellan organismerna och deras miljö är reciprok, ömsesidig. Miljön påverkar organismerna och organismerna påverkar miljön.

Ett område som är centralt inom ekologin är hur individer och arter förhåller sig till varandra, hur de interagerar. Det finns flera olika kategorier av interaktioner, de tre vanligaste är: konkurrens, predation och mutualism.

Konkurrens handlar alltid om resurser, som alltså är miljöfaktorer som kan förbrukas och därmed göras otillgängliga

för andra organismer. Konkurrens kan ske mellan individer av samma art (inomartskonkurrens) eller mellan individer av olika arter (mellanartskonkurrens).

Predation är ett förhållande som innebär att en organism livnär sig av en annan organism. Typfallet är förhållandet mellan rovdjur och bytesdjur. Om bytet är en växt brukar man kalla förhållandet *herbivori*. Detta förhållande är asymmetriskt. Bytet är en resurs för den som äter det (bytet kan ju inte samtidigt ätas av någon annan). Rovdjuret (eller växtätaren) är dock en omständighet för den organism som utgör bytet. Från bytets synvinkel innebär ju interaktionen »att bli uppäten« inte att rovdjuret förbrukas.

Läroböcker i ekologi brukar beskriva dessa förhållanden med plus- och minustecken för de bägge interagerande organismerna. Plus är något positivt för organismen, minus något negativt. Konkurrens beskrivs som $-/-$. Man tänker sig att konkurrens alltid är negativt för bägge parterna. Även den som vinner i konkurrensen går miste om en liten del av den tillgängliga resursen. Predation (herbivori) illustreras som $+/-$. Bra för den som äter, men dåligt för den som blir uppäten.

Mutualism är den tredje av huvudtyperna av förhållanden mellan arter och den innebär en interaktion som är bra för alla de interagerande arterna. Den betecknas $+/+$. Ibland benämns mutualism med ett annat ord, symbios. Det mest kända exemplet är förhållandet mellan blommor och deras pollinatörer. Blomman får hjälp med befruktningen och pollinatören får mat.