

# Att förvalta våra ändliga naturtillgångar\*

I denna diskussion betyder ändliga naturtillgångar sådana ämnen som finns i begränsade mängder i jordskorpan och som används som insats i varuproduktionen. Denna definition utesluter tillgångar som går att förnya såsom produkter från jordbruk, skogsbruk och fiske. Vissa förnybara tillgångar kan visserligen ta återkalleligen slut om de utnyttjas för hårt och även bortsett från denna risk erbjuder de speciella styrproblem både för enskilda länder och för mänskligheten. Men de skiljer sig från de ändliga tillgångarna på grund av att en stabil jämvikt — ett kretslopp av självförnyande tillgång och konsumtion — är möjlig, vilket inte är fallet med de ändliga tillgångarna som olja eller zink. Definitionen syftar också till att utesluta problemet med att bevara landområden med speciell skönhet eller affektionsvärde eller att bevara orörd vildmark för dess egen skull. Sådan markanvändning är visserligen viktig för många människor och hotas på många ställen, men faran kommer där från ökad befolkningstäthet, inte från den ekonomiska tillväxten i sig själv. Vidare är också i detta fall en stabil jämvikt uppenbarligen möjlig om staten eller andra myndigheter reserverar dessa områden och ransonerar deras användning på något sätt.

*ROBERT M. SOLOW är professor i nationalekonomi vid MIT, Cambridge, Massachusetts. Hans forskning täcker ett brett fält med tonvikt på ekonomisk tillväxt, programmering och miljöekonomi.*

De tar inte slut på samma sätt som mineraltillgångar. Definitionen omfattar emellertid trots dessa uteslutande ett brett register av ämnen, i synnerhet fossila bränslen, metaller, icke-metalliska mineral och byggnadsmaterial.

Eftersom ändliga naturtillgångar endast är tillgängliga i begränsade mängder och eftersom återvinning aldrig blir fullständig finns möjligheten att de tar definitivt slut. Om man tänker sig civilisationens tidshorisont obegränsad — även om detta nu inte är bokstavligen sant — så blir faktiskt i verkligheten uttömningen av varje särskild naturtillgång trolig eller till och med nödvändig. Om det vore hela problemet skulle det inte finnas någonting att diskutera. Frågan blir intressant därför att det nu ofta dras följande slutsatser: (a) världen gör slut på sitt lager av ändliga naturtillgångar "för snabbt"; (b) många oersättliga och viktiga naturtillgångar kommer i praktiken att vara slut på relativt kort tid, kanske 50—100 år eller mindre; (c) när detta inträffar, kommer världens ekonomi och civilisation inte att reagera med en relativt smidig och i värsta fall måttligt smärtsam anpassning till förändrade omständigheter, utan kommer att drabbas av en katastrofal försämring i levnadsstandarden; (d) endast mycket drastiska förändringar i hur världen förvaltar sin ekonomi och sina samhällen kan fördröja eller avvärja dessa följder. Syftet med denna uppsats är att ge en intellektuell ram för tankar och diskussion i sådana frågor.

Låt mig inledningsvis påminna om vis-

\* Denna uppsats publiceras också på engelska i *Economic Science and Problems of Growth*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

sa slutsatser i en uppsats av Malinvaud som utgör utgångspunkten för den fortsatta analysen [Malinvaud 1974]. För det första har det allt sedan Malthus framförts många förutsägelser både om att resursknappheten skulle begränsa möjligheterna till fortsatt ekonomisk tillväxt eller till att uppnå en hög produktionsnivå och om att vissa viktiga naturtillgångar var nära att ta slut. Sådana spådomar har visat sig falska. Detta innebär inte att jag förnekar att vissa naturtillgångar förr eller senare kan och kommer att ta slut — detta garanteras mer eller mindre av problemets logiska struktur. Avsikten är att fästa uppmärksamheten vid det faktum att de totala mineraltillgångarna — och kostnaderna för att utvinna dem — också i vår moderna värld är osäkra. De potentiella reserverna kan inte vara mindre än de kända reserverna och de brukar uppskattas till många gånger större för de flesta mineral. Panik är därför inte någon lämplig sinnesstämning när man skall nalkas frågorna om förvaltningen av de ändliga naturtillgångarna.

För det andra har, som Malinvaud påpekar, flera ekonomer gjort försök att undersöka huruvida minskad tillgång på eller högre kostnader för naturtillgångar hittills har utgjort något hinder för ekonomisk tillväxt. Inga sådana effekter har upptäckts. (Under nuvarande förhållanden är det kanske viktigt att påpeka att "energikrisen" under 1973—1974 inte är något exempel på att bristande naturtillgångar utgör ett hinder för tillväxten.) Vad de än var så var inskränkningarna i produktionen i Japan, Europa och Nordamerika inte en fråga om otillräckliga tillgångar av olja och naturgas. Inte heller är den senaste tidens prishöjningar en återspeglning av ökade produktionskostnader för bränsle.

När detta väl har fastslagits, kan vi börja diskutera det långsiktiga problemet med ändliga naturtillgångar ur ett mera korrekt perspektiv och begrunda vilka förändringar i det ekonomiska systemet som då ter sig rimliga.

Om vi betraktar vilken som helst av dessa ändliga naturtillgångar vid en bestämd tidpunkt, exempelvis nutiden, finns det inte bara en kvantitet av reserver utan ett helt spektrum i åtminstone två

dimensioner. Reserverna kan delas upp efter sannolikheten för att de förekommer: somligas existens är fastställd, andras är känd men i osäkra mängder, andra antas existera av allmänna geologiska skäl. Reserverna kan också delas upp kvalitativt: en del är fyndigheter som medför låga kostnader, andra har höga kostnader beroende på malmens mineralhalt, den geologiska formationens art, den geografiska belägenheten, transportmöjligheterna osv. Prospektering förändrar reservernas volym i varje kategori. Man bör komma ihåg att prospektering brukar komma till stånd genom kommersiella initiativ, så att annalkande knapphet och högre priser normalt framkallar nya reserver. De rikare, mera lättillgängliga fyndigheterna brukar exploateras först, de med höga kostnader senare. Utan tekniska framsteg skulle man därför vänta sig att priset på naturtillgångar skulle stiga hela tiden. Det har emellertid ägt rum betydande förbättringar i utvinningstekniken och den utvecklingen kommer säkerligen att fortsätta. Det är alltså möjligt att vi kommer att åtnjuta konstanta eller fallande priser på naturtillgångarna under lång tid, så som faktiskt har varit fallet.

Kombinationen av fortsatt prospektering, tillgång till sämre malmer och tekniska framsteg innebär att när "resursuttömningsprocessen" kommer så blir det inte som när man hastigt tömmer en soppskål. Den kommer i stället att få formen av en gradvis ökning av kostnaderna för naturtillgångar och tillverkade varor som är grundade på naturtillgångar. Denna kostnadsökning är inte en enkel ökning av penningkostnaderna; den återspeglar det faktum att mera arbete, kapital och energi måste till för att framställa ett ton stål eller aluminium. Stål och aluminium och varor som innehåller mycket stål och aluminium blir dyrare jämfört med andra varor. I den mån som konsumenterna är beroende av sådana varor kommer deras levnadsstandard att bli lidande. Världsekonomin blir i en viss mening mindre produktiv. Den behöver emellertid inte bli mindre produktiv totalt sett eftersom produktiviteten kan komma att öka tillräckligt på andra områden för att uppväga effekterna av denna resursknapphet.

På samma sätt som stigande priser kan väntas stimulera prospektering av nya reserver så kommer de också att stimulera ökad återvinning. För vissa ämnen kan återvinning utvidga den effektiva volymen av reserver många gånger om och uppskjuta tidpunkten för de stora reala kostnadsökningarna. Det är dessutom möjligt att ökad återvinning leder till tekniska innovationer som minskar kostnaderna för upprepad återvinning av samma material.

Det bör stå klart av denna redogörelse att inte ens den *materiella* ekonomiska tillväxten har något bestämt samband med resursknappheten. Om det i praktiken finns gränser för den ekonomiska tillväxten då finns det gränser för produktionen. Produktionens tillväxt påskyndar bara tidpunkten när resurskostnaderna måste börja stiga och levnadsstandarderna kanske börjar falla. Ett slut på tillväxten kan bara uppskjuta denna händelse. Uppskjutningen kan kanske visa sig vara värdefull (eller kanske inte, med tanke på att den extra tiden måste köpas till priset av fattigdom i dag), men det är viktigt att inse att även en värld med konstant befolkning och konstant produktionsnivå slutligen kommer att få samma problem som en växande. Om världsekonomin faktiskt liknade en grupp strandsatta sjömän med begränsade förråd av mat och vatten och inga möjligheter att fylla på dessa, då skulle vi vara tvungna att på allvar ta itu med frågan om *när* civilisationen optimalt borde ta slut. Men då man ställer frågan på detta sätt tar man naturligtvis en hel del för givet, som borde undersökas.

De två krafter som står mellan oss och en definitiv resursknapphet är *tekniska framsteg* och *substitutionsmöjligheter*. Den första av dessa är självklar, den andra mera subtil, men icke desto mindre påtaglig.

Tekniska framsteg kan ha och har viktiga effekter på hushållningen med resurser på flera sätt. Mest uppenbart är att de kan minska kostnaderna för utvinning och bearbetning av malm av en given kvalitet. Ur mycket långsiktig synvinkel kan det vara mera betydelsefullt att kostnadsminskande uppfinningar gör det fysiskt och ekonomiskt möjligt att utvinna tillgångar som annars kanske inte skulle

ha spelat någon roll alls för människan. Exempelen på detta är naturligtvis mycket dramatiska: kärnkraftstekniken är bara det allra senaste — utan denna skulle uran knappast ha varit någon värdefull naturtillgång alls. Tidigare kunde det samma sägas om bauxit. Sålunda skapar tekniken värdefulla tillgångar där det tidigare bara funnits klippor och stenar. Mindre dramatiskt är att teknikens framsteg gör det möjligt för samhället att använda mera låghaltig och svårtillgänglig malm, och därigenom öka reservernas totala volym ibland med mycket stora mängder, så som är fallet med utvinning av olja ur oljehaltig skiffer. Den tekniska utvecklingsprocessen har i detta fall bara börjat, den kan sluta med att vi får tillgång till en oljemängd som är jämförbar med världens reserver av olja i vanliga oljekällor. På alla dessa vägar har tekniska framsteg i det förgångna kraftigt utvidgat världens effektiva resursbas och detta kommer otvivelaktigt att fortsätta i framtiden.

En liknande effekt skapas av tekniska förbättringar i de branscher som konsumerar naturtillgångar. Förbättringar i kraftverkens termiska verkningsgrad vidgar världens resursbas nästan lika mycket som om man hade upptäckt nya fyndigheter av kol, olja eller klyvbart uran. Ny teknik för återvinning och minskning av svinn åstadkommer samma sak när det gäller användningen av metaller.

Slutligen bör det påpekas att tekniska uppfinningar kan låta nya och rikligt förekommande ämnen fylla funktioner som tidigare hade krävt användning av knappt förekommande ämnen. Ibland kan sådana uppfinningar ersätta ändliga naturtillgångar med sådana som går att förnya, som när specialbehandlat papper ersätter plåt som förpackningsmaterial.

Denna skiss är naturligtvis inte avsedd att vara fullständig. Inte heller vill jag hävda att uttömningsproblemet kommer att skjutas upp för alltid genom uppfinningar i rätt tid. Detta är utan tvivel möjligt — och om man ska döma av det förflutna inte otroligt. Att anta det motsatta är förvisso ohistoriskt och orealistiskt. Den viktiga poängen är emellertid helt enkelt att denna faktor måste tas med i beräkningen när man studerar frågan om ändliga naturtillgångar.

Möjligheten att skapa ersättningar för de ändliga naturtillgångarna skiljer sig logiskt från resurssparande tekniska framsteg, ehuru de i varje konkret fall kan vara svåra att hålla i sär. Vid varje tidpunkt är det tillgängliga tekniska kunskandet stort nog för att ge ett brett urval av metoder för tillverkning av en viss vara eller för att tillfredsställa ett visst konsumtionsbehov med alternativa varor. En del av dessa kända metoder använder mera energi, t ex per slutlig konsumtionsenhet, än andra. En del är dyrare uttryckt i material och billigare i arbetskraft och kapital, medan andra metoder spar på råvaror genom att slösa mera med arbetskraft och maskiner. Producenterna kan reagera på resursknapphet genom att övergå till produktionsmetoder som spar på resursen i fråga. I marknadsekonomier är den normala stimulansen till resurssparande substitution en ökning av priset på knappa bränslen eller råvaror. Konkurrerande producenter som försöker hålla kostnaderna nere kommer automatiskt att ledas till resurssparande substitution. I centralplanerade ekonomier måste man ha någon annan signal eller motivation och förmodligen kommer lämplig planering att ge samma resultat.

Det finns också en stimulans till hushållning med resurserna från konsumenternas sida. När de reala kostnaderna för ändliga naturtillgångar stiger, så kommer priset på varor som innehåller mycket av dessa oundvikligen att stiga — även om de stiger mindre ju mera producenterna kan ersätta sådana material med andra. Konsumenterna kommer att finna det fördelaktigt att övergå från dyrbara resurskrävande varor till andra varor och tjänster som mer eller mindre tillfredsställer samma behov — t ex genom att gå över från ett transportmedel till ett annat. I andra fall kan konsumenterna göra mera drastiska förändringar i sitt beteendemönster — t ex genom att resa mindre.

Vi tenderar att underskatta den grad i vilken sådan substitution kan uppträda, både på produktionsidan och konsumtionsidan, därför att det inte finns någon anledning därtill under normala omständigheter. Som redan nämnts har det tidigare inte funnits någon märkbar

knapphet på naturtillgångar och ingen tendens till att de skall bli dyrare. Den nyligen inträffade "energikrisen" har kanske gett en vink om vad som kan åstadkommas — mindre bilar, ändrade tidtabeller för flyget — varma kläder och byggnadsisolering i stället för uppvärmning med olja, osv — trots att en så snabb reaktion med nödvändighet blir ineffektiv. En långsiktig kontinuerlig process med tydliga öknningar i kostnaderna för utvinning av naturtillgångarna skulle säkerligen ge mera metodiska och bättre genomtänkta reaktioner. I Förenta staterna har innehålllet av naturtillgångar i en enhet av BNP ungefärligen halverats sedan sekelskiftet. En del av detta har kommit till stånd genom tekniska förändringar, en del genom förändringar i konsumtionsmönstret i och med stigande inkomst, i synnerhet en övergång från varor till tjänster. Men man måste komma i håg att det inte har funnits någon stark stimulans vare sig från marknaden eller från något annat håll att hushålla med naturtillgångarna. I dag utgör utvinningen av ändliga resurser förmodligen mindre än 5 procent av den amerikanska BNP.

Man kan fråga sig om det finns någon gräns för den kombinerade effekten av tekniska framsteg och substitution. Kan produktionens beroende eller till och med råvaruproduktionens beroende av ändliga naturtillgångar minskas obegränsat tills det blir möjligt att bortse från det. Detta är knappast någon viktig fråga om ens tidshorisont endast sträcker sig över ett fåtal århundraden. Men om den mycket avlägsna framtiden verkligen skall beaktas på allvar, så är kanske frågan värd att tas upp. Det är naturligtvis omöjligt att förutsäga vilken teknik som kommer att finnas under tre- och fyratusentalen. Men det kan vara värt att peka på att konstruktionen av en ekonomisk bidadrektor kommer att utvidga basen för vår energihushållning för mycket lång tid framåt. Om denna är tillräckligt lång för att det skall bli praktiskt möjligt att gå över till antingen fusions- eller solenergi i hela världen så kommer åtminstone energihushållningen att frigöras från knapphetsproblemet.

När det gäller råvaror råder ännu större osäkerhet om vad som kan uppnås.

Det är med god energitillgång åtminstone möjligt att produktionen av vissa ämnen kan baseras nästan uteslutande på återbruk och att produktionen av plaster och syntetiska material kan ske ur beståndsdelar i atmosfären och ur biologiska processer som kan upprepas obegränsat i stället för ur petroleum. I den världen skulle hela ekonomins beroende av de ändliga naturtillgångarna vara många gånger mindre än det nu är. Allt detta gränsar till science fiction, men frågorna spelar inte heller någon allvarlig roll annat än i ett tidsperspektiv som är så långt att man bara kan ägna sig åt spekulering. För det tidsperspektiv som praktiskt inriktade människor i dag har, är de normala processer som beskrivits ovan förmodligen tillräckliga. Det lilla material vi har, talar för att resurssparande tekniska framsteg och användning av kapital och arbete som ersättning för ändliga naturresurser i produktion och konsumtion troligen räcker för att möta den framtid som går att överblicka, i den mening att inte ens betydande kostnadsökningar på de ändliga naturtillgångarna kommer att medföra någon allvarlig sänkning av levnadsstandarden. Den viktigaste frågan är huruvida samhället är organiserat för att reagera snabbt och funktionellt på resursknappheten om och när den får betydande omfattning.

Som ett första steg måste man förstå hur prissystemet kan väntas fungera när de ändliga naturtillgångarna ägs privat av vinstmaximerande producenter och konsumenter. Den grundläggande principen är att olja eller malm i marken utgör ett kapital för ägaren i samma mån som en maskin eller en fabriksbyggnad. Om inte det kapital som är bundet i naturtillgångar ger en avkastning som motsvarar den på andra tillgångar, kan inte kapitalmarknaderna vara i jämvikt: ägare kommer att försöka förbättra sin avkastning och kapitalvärdet kommer att förändras. Men naturtillgångar har en särskild egenskap som skiljer dem från andra kapitaltillgångar. De ger ingen avkastning så länge de inte utvinns. Det enda sätt på vilket en outnyttjad fyndighet kan ge ägaren avkastning och sålunda förmå honom att *ha den kvar i marken*, är att öka dess värde genom att skapa en kapitalvinst. Vidare måste den

procentuella kapitalvinsten i princip vara lika stor som den procentuella vinst ägaren kan få genom att investera i någon annan tillgång med motsvarande risker och förvaltningskostnader. Således är det normala tillståndet att en naturtillgångs värde ökar i en takt som är lika hög som den ränta eller vinst som kan erhållas någon annanstans i ekonomin. (Det gäller då höjningar utöver stegringen i den allmänna prisnivån.) Endast därigenom blir det likgiltigt för en ägare om utvinning sker nu eller vid ett senare tillfälle.

Detta är inte det samma som att säga att priset på naturtillgångarna måste stiga exponentiellt för dess avnämning. Priset på exempelvis ett kilo aluminium har två beståndsdelar: värdet av den malm som för alltid är borta genom aluminiumframställningen och kostnaden — inklusive vinsterna — för att utvinna, transportera och bearbeta malmen. (Den exakta formuleringen av dessa förhållanden beror på marknadsstrukturen i råvaruindustrin, om den verkar under perfekt eller imperfekt konkurrens, eller är monopolistisk eller ännu mera komplicerad.) Det är bara det rena knapphetsvärdet på malmen — ibland kallat royalty — som måste stiga över tiden för att marknaden för malm skall vara i jämvikt. Utvinningskostnadskomponenten kan stiga över tiden om branschen går över till svårtillgängligare malmer med lägre mineralhalt eller falla över tiden om tekniska innovationer minskar kostnaderna för utvinning och förädling. I det förflutna verkar fallande utvinningskostnader ha varit den dominerande faktorn. Nettoresultatet bestäms också av samverkande faktorer på efterfrågsidan: högre priser leder till minskad efterfrågan på naturtillgångar, om allt annat är lika, och de därav följande förändringarna i produktionen kan återverka på kostnaderna.

Under det tidigaste skedet i sin historia är troligen en naturtillgång mycket rikligt förekommande i förhållande till sina potentiella användningsområden. I detta skede är värdet på malmen i sig själv litet och marknadspriset på mineralprodukten domineras av utvinningskostnaderna. (I gränsfallet med en energikälla som har en i praktiken oändlig

resursbas har "malmen" — tex havsvatten — inte något royaltyvärde alls.) Marknadspriset kan stiga eller falla från tidpunkt till tidpunkt. Man väntar sig emellertid att malmens underliggande knapphetsvärde skall stiga exponentiellt i en takt som är lika med ekonomins realräntefot. Om utvinningskostnaderna fortsätter att falla genom tekniska framsteg kommer knapphetsvärdet till slut att bli den största beståndsdelen i marknadspriset. Priset på mineralprodukten i fråga måste därför förr eller senare börja stiga. Om dessutom utvinningskostnaderna till slut börjar stiga brant på grund av att de rikare och mera lättillgängliga fyndigheterna är uttömda, så kommer marknadspriset på mineralet att stiga ännu snabbare.

Det är denna prishöjning snarare än en hotande definitiv uttömning som är den viktiga signalen till resten av marknadsekonomin. Under idealiska omständigheter sätter den i gång den kedja av substitutioner och ekonomiskt motiverade innovationer som nämnts tidigare. Om mineralet är svårt eller omöjligt att ersätta och om tekniken inte kan erbjuda någon lindring av knappheten blir följden sänkt levnadsstandard.<sup>1</sup>

Det är viktigt att vi förstår hur denna process av samverkande knapphetsvärde och utvinningskostnader slutligen leder till stigande *priser* och styr den ordning i vilken en energikälla eller råvara ger vika för en annan. Det tydligaste exemplet på denna process är gränsfallet med en produktionsmetod grundad på en outömlig resursbas som solenergi eller med syntetiska material framställda ur förnybara tillgångar. Vi kan föreställa oss att en sådan produktionsteknik väntar i kullisserna med givna produktionskostnader vid den bästa kända tekniken. Eftersom den inte innehåller några ändliga resurser finns det ingen anledning att dessa kostnader skulle stiga över tiden. Nor-

malt kan man tvärtom vänta sig att fortsatt forskning och innovationer skall sänka dem efter hand. Under tiden kan produktionen av energi eller material som grundas på ändliga resurser drabbas av stigande priser, kanske rentav kraftigt stigande priser, genom den mekanism som redan beskrivits. I början är den teknik som bygger på de ändliga resurserna billigare än annan teknik och den enda källan till energi eller mineral eller vad det nu är fråga om. Under denna tid stiger priset på utvunna råvaror och priset på syntetiska material faller eller förblir oförändrat. Till slut korsar de två linjerna varandra; skärningspunkten utgör det läge där den råvarubaserade tekniken ersätts av syntettekniken. Tidpunkten är beroende av hur snabbt produktionskostnaderna för det syntetiska ämnet faller. Ju snabbare sänkning av utvinningskostnaderna, ju större möjlighet till substitution och ju långsammare förbättringar i syntettekniken, desto längre blir den period under vilken de ändliga naturtillgångarna används. Endast om de slutgiltiga kostnaderna för en teknik som använder outtömliga tillgångar blir mycket höga, är det troligt att vi får en allvarlig sänkning av levnadskostnaderna när den ändliga naturtillgången börjar ta slut.

Det är naturligt i en marknadsekonomi att fråga sig huruvida prissystemet av sig självt kan väntas skapa en tillfredsställelse — eller till och med optimal — fördelning över tiden av råvaruutvinningen av naturtillgångarna. Professor Hahn har givit en del allmänna skäl till tvivel som inte behöver upprepas här [Hahn 1974]. För att diskutera frågan i detalj behöver vi ha en exakt definition av "optimal" eller "tillfredsställelse" utvinningstakt för ändliga resurser. Detta är inte särskilt viktigt eftersom det i populära diskussioner ofta låter som om det finns två alternativ: "spara" eller "slösa". I praktiken finns det inte något sådant val: de tillgängliga alternativen är kvantitativt, inte kvalitativt, olika: samhället måste besluta "hur snabbt" det skall göra slut på sina reserver av ändliga naturtillgångar. För sådana syften behöver man ett beslutskriterium som åtminstone i princip är kvantitativt.

Varje sådant kriterium måste på något

<sup>1</sup> I ett perfekt fungerande marknadssystem med fullkomligt förutseende kommer naturtillgången att ta slut i samma ögonblick som den har "prissatt sig själv ut ur marknaden", men detta är ett teoretiskt koncept utan större betydelse.

sätt jämföra nutid och framtid. Tillgångar som tar slut i dag kommer inte att finnas om hundra år och riktlinjerna för den ekonomiska politiken måste bygga på värderingar av huruvida det är bättre eller sämre att överföra en liten mängd resursanvändning från nutid till framtid eller tvärtom. Inom nationalekonomin är det brukligt att göra sådana jämförelser med hjälp av en vägd summa av konsumtion (eller mera allmänt levnadsstandard) under på varandra följande perioder. Det är vanligt att anta att de vikter som framtida konsumtionsstandard får minskar allt eftersom man blickar längre och längre framåt i tiden. Den proportionella takt i vilken vikterna minskar kallas samhällets *diskonteringsssats*; kriteriet självt kan kortfattat kallas en *diskonterad* summa av framtida levnadsstandarder.

Varför skulle då diskonteringsssatsen vara något annat än noll? Med andra ord, varför skulle framtida generationers levnadsstandard värderas lägre än vår generations levnadsstandard och varför skulle vi i stort sett strunta i den mycket avlägsna framtidens välfärd. Tre slag av skäl till att diskontera framtiden har framförts i sådana beräkningar. Det första är matematisk bekvämlighet, vilket skäl vi kan avvisa för vårt syfte. Det andra är osäkerhet: eftersom vi inte kan vara säkra på vad som kommer att hända i framtiden och än mindre i den avlägsna framtiden, vill vi kanske inte låta våra nuvarande beslut påverkas allt för mycket av hypotetiska händelser i framtiden. Detta är inte orimligt, ehuru man kan betvivla att diskontering är ett riktigt sätt att hantera denna osäkerhet. Det tredje skälet till att diskontera framtiden är att enskilda och familjer uppenbarligen gör detta i sitt enskilda beslutsfattande. Det skulle kunna hävdas att kollektivt beslutsfattande bör återspegla detta faktum att tillfredsställelse i dag sätts före tillfredsställelse i morgon. Å andra sidan är individens livstid mycket kort jämfört med samhällets livstid; vidare följer det inte av det förhållande att varje människa diskonterar sin egen framtid att en grupp människor (den nuvarande generationen) skulle ha rätt att diskontera andra människors (kommande generationers) tillfredsställelse.

Ingen enkel slutsats kan dras ur denna diskussion. Det kanske är nog att inse att vi bör vara uppmärksamma på hur viktigt valet av diskonteringsssats är.

För att återvända till frågan om en marknadslösning på problemet med ändliga resurser så kan man visa att en marknadslösning *under idealiska förhållanden* blir "effektiv" i den meningen att ingen generations levnadsstandard skulle kunna förbättras annat än på bekostnad av någon annan generations. (Dessa idealiska förhållanden är mycket strängt definierade. Där saknas monopol och externa effekter, alla på marknaden har lika och fullständig information om framtida tillgång och efterfrågan, liksom möjligheter att göra alla överföringar till framtiden som önskas.) Marknadslösningen är emellertid optimal i sin behandling av kommande generationer endast om alla beslutsfattare i ekonomin diskonterar framtida inkomster i samma takt som samhället skulle vilja diskontera framtida generationers välfärd, dvs endast om den faktiskt etablerade räntesatsen i ekonomin är lika med samhällets diskonteringsssats.

Det finns goda skäl att vänta sig att detta sista villkor troligen inte kommer att uppfyllas. Man kan anta att den faktiska räntesatsen kommer att överstiga samhällets diskonteringsssats. Resultatet blir — enligt vår tidigare diskussion om prismekanismen — att priset på ändliga naturtillgångar stiger snabbare än vad samhället önskar. Följaktligen blir efterfrågan på och användningen av dessa råvaror alltför stor nu och för liten längre fram och naturtillgångarna uttöms snabbare än vad som är önskvärt för samhället. Detta är det viktigaste logiska skälet för en sparsamhetspolitik.

Det finns en del annat som talar för att marknadslösningen kan tänkas få en slagsida åt alltför snabb konsumtion av naturtillgångarna. Osäkra ägandeförhållande kommer säkerligen att skapa en sådan skevhet. Oro över framtida nationaliseringar eller expropriation gör mineraltillgångarnas nuvarande ägare benägna att utvinna snabbt. På ett mera tekniskt plan gäller att möjligheten att andra ägare skall kunna komma åt samma reserver av gas eller olja, om de inte

hindras av "arrondering",<sup>2</sup> skapar en tendens till alltför snabb utvinning.

Det är också möjligt att den stora osäkerhet som är utmärkande för all råvaruutvinning i förening med mycket ojämn fördelning av information verkar i samma riktning.

Det finns alltså mycket som talar för att oreglerade marknader kanske lägger mindre vikt vid framtida användning av naturtillgångar än samhället efter noggrann eftertanke skulle önska. Man får emellertid inte omedelbart dra den slutsatsen att statliga ingripanden rättar till detta. En "riktig" offentlig politik skulle definitionsmässigt göra detta men frågan är huruvida det är troligt att statliga regleringar i sinnevärlden blir riktiga.

Färska erfarenheter har givit oss skäl att vänta att inhemska och internationella politiska hänsynstaganden, helt skilda från vilken utvinningstakt som är samhällseligt optimalt, vanligen kommer att styra staternas politik i fråga om utvinning av naturtillgångar. Men detta kommer att ske vare sig man normalt lutar helt eller delvis till de fria marknadskrakterna i dessa branscher eller ej. Detta ger en antydning om mera djupliggande svårigheter i den offentliga politiken. Skälet till intervention är främst antagandet att privat, vinstmotiverad ekonomisk verksamhet troligen är alltför kortsiktig och alltså diskonterar framtiden alltför mycket från samhällselig synpunkt. Det är nog realistiskt att fråga sig huruvida det i praktiken är troligt att en regering har någon längre tidshorisont. Nästa val är inte så långt borta.

Vidare, givet den önskvärda effektiviteten hos ett "idealiskt" marknadssystem och de påtagliga svårigheterna med detaljerad central planering är det förmodligen rationell politik att i huvudsak använda sig av marknadsprusbildning för resursallokeringen när det gäller naturtillgångar. Detta är emellertid inte samma sak som en låt-gå-politik. Den offentliga politiken kan syfta till att "rätta till" de

<sup>2</sup> Härmed menas ett slags laga skifte så att tex en given oljefyndighet bara får en ägare. Om inmutningsgränserna dras så att två olika ägare borrar i samma fyndighet uppstår nämligen det i texten åsyftade problemet att båda har incitament att snabbt pumpa upp all olja de hinner med. (red anm)

skevheter som uppstår som ett resultat av oreglerad ekonomisk verksamhet genom monopolställningar, externa effekter som miljöförstöring och nedsmutsning, överdiskontering av framtiden och osäker och ojämnt fördelad information om samtida och framtida möjligheter. Den offentliga politikens första två mål, att avskaffa och rätta till ineffektivitet och orättvisor som uppstått genom monopol och att "internalisera" eller lagstifta om de externa effekterna är välbekanta och inte specifika för problemet med de ändliga naturtillgångarna (vilket inte betyder att regeringen har lyckats uppnå dessa mål). De andra två problemen är däremot kanske allvarigare eller mera uppenbara när det gäller ändliga resurser därför att dessa problem med nödvändighet är inriktade på framtiden.

Ett botemedel mot den privata ekonomiska verksamhetens eventuella kortsynthet är en direkt intervention i syfte att bevara en naturtillgång. I en del fall — främst när det gäller att bevara offentlig mark som naturreservat eller liknande — är denna strategi att föredra. När det gäller vanliga mineral, är det ofta bättre att använda en indirekt strategi som modifierar prissystemet, utan att helt ersätta det. Man kan då lägga en skatt, som sänks efter hand, på utvinning av naturtillgångar ur jordskorpan. Sänkningstakten skulle ungefärligen kunna motsvara skillnaden mellan marknadsräntan och den diskonteringsatts som samhället vill använda för att värdera framtida generationers välfärd.

För att motverka effekterna av ofullständig och slumpartad information om framtiden finns det flera tänkbara åtgärder. En är att upprätta och främja långsiktiga terminsmarknader för ändliga naturtillgångar. En annan vore att insamla och offentliggöra aktuell information om reserverna, dagens behov och beräknade framtida behov, utvinnings- och förädlingskapacitet och utsikterna till och kostnaderna för ny teknik. En del information skulle då få tillhandahållas av statliga organ, helst internationella sådana. Resten finge komma från råvaruindustrin själv, men i mera enhetliga former än som nu är fallet. En mera drastisk utväg vore att börja med något slag av "indikativ planering" för

de ändliga naturtillgångarna, med en huvudroll för den offentliga sektorn.

Slutligen bör vi uppmärksamma att problemet att förvalta de ändliga naturtillgångarna på bästa sätt har starka internationella inslag. Den geografiska fördelningen av världens reserver — åtminstone de kända reserverna — är mycket ojämn. Detsamma gäller konsumtionsmönstret och dessa två stämmer inte överens. Utbudet av produkter från våra naturtillgångar är relativt oelastiskt på kort sikt, och störningar i de normala utbudsmönstren kan bli mycket besvärliga, vilket händelser på senare tid har visat. Som nämnts ovan tyder ekonomisk teori på att det normala mönstret är en fortgående höjning av naturtillgångarnas knapphetsvärde. Konsumtionsländerna måste erkänna detta och anpassa sig därefter. Det normala mönstret uppstår ur det faktum att fyndigheterna utgör kapitaltillgångar för de länder där de finns. Det skulle inte vara förvånande om den ofta förutsedda långsiktiga höjningen av priset på råvaror nu har inletts. Världens fattiga länder vinner på detta, vilket bör välkomnas av alla.

Ett förnuftigt utnyttjande av naturtillgångarna med hänsyn till både nutida och framtida medborgare i såväl råvaruproducerande som råvarukonsumerande länder, förutsätter att både de internationella kapitalmarknaderna och råvarumarknaderna själva fungerar väl och utan diskriminering av någon part.

Översättning: *Kerstin Lundgren*

#### Referenser

- Hahn, F., [1974], "The Role of Planning, Direct Controls and Markets for Harmonious Growth", i *Vers un plan d'action pour l'humanité* utg M. Marois, Institut de la Vie, Amsterdam—Oxford, New York
- Malinvaud, E., [1974], "Limits to Growth and Long Range Forecasting of Economic Aggregates" i *Vers un plan d'action pour l'humanité* utg M. Marois, Institut de la Vie, Amsterdam—Oxford, New York