
System- produktivitet:

Vad är det, varför är den viktig
och hur förbättras den?



SYSTEMPRODUKTIVITET: VAD ÄR DET, VARFÖR ÄR DEN VIKTIG OCH HUR FÖRBÄTTRAS DEN?

Stockholm 2024

© Arena Idé och Kristian Skånberg

En rapport från Facken inom industrins produktivitetskommission

Rapporten kan laddas ner från www.arenaide.se/rapporter



KRISTIAN SKÅNBERG arbetar som forskningschef på Jernkontoret, järn- och stålindustrins branschorganisation. Kristian arbetar också som fristående konsult, med uppdrag från fackliga organisationer och forskningsinstitut. Kristian har forskarerfarenhet från företags- och nationalekonomi, systemekologi, framtidsstudier och samhällsbyggande.

Förord

Den här rapporten tar sin utgångspunkt i att klimatkrisen och den försämrade ekologiska och sociala hållbarheten bör leda oss till en breddad och mer långsiktig syn på produktivitet och hur samhällsekonomiska förbättringar bäst uppnås. Skälet till detta är att det har blivit alltmer uppenbart att vi med dagens ofta väl snäva synsätt riskerar att försämra vår långsiktiga produktivetsförmåga. Utmaningen ligger i att alla kapitalslag – reall kapital, humankapital, naturkapital och socialt kapital – i samhällets balansräkning ska utvecklas i rätt riktning. Det är en formidabel men helt nödvändig utmaning som förutsätter en rörelse mot att vi utformar det ekonomiska systemet på ett sådant sätt att det kan hantera alla typer av framtida utmaningar. Det nuvarande paradigmet, som baseras på att vi livnär oss på att erodera flera av våra framtida kapitalbaser, är i längden omöjligt att upprätthålla.

Stockholm, 2024-02-01

DANIEL LIND

Forskningsledare för Facken inom industrins produktivitetskommission
daniel.lind@arenagruppen.se

PRODUKTIVITETSKOMMISSIONEN är ett treårigt projekt som finansieras av Facken inom industrin och som drivs i samarbete med den partipolitiskt obundna, fackligt orienterade tankesmedjan Arena Idé.

Läs mer och anmäl dig till vårt nyhetsbrev här:

<https://arenaide.se/produktivitet/kommissionen/>.

Innehållsförteckning

Inledning och sammanfattning i ett	6
1. Om att mäta produktivitet	8
2. Systemproduktivitetsperspektivet	10
2.1 Inledning	10
2.2 Om finessen med att bredda ekonomiska analyser	10
2.3 Historiska systemproduktivitetsaktiga räkenskaper	12
3. Kapitalteoriansatsen	15
3.1 Inledning	15
3.2 Humankapital	15
3.3 Realkapital	16
3.4 Naturkapital	16
3.5 Socialt kapital	18
4. Hållbarhetsindikatoransatsen	20
4.1 Miljö kvalitetsmål	20
4.2 Folkhälsomål	21
4.3 Agenda 2030 och FN:s 17 hållbarhetsmål	21
5. Politiken, företagen och facken borde använda systemproduktivitetsmått	23
Bilaga	25

Inledning och sammanfattning i ett

Denna rapport tar sin utgångspunkt i OECD:s produktivetsbegrepp, diskuterar sedan hur människan genom de senaste århundradena har skiftat fokus på vad som varit viktigt att mäta i produktivitetssammanhang, för att landa i vad vi framöver kan behöva få in i ett systemproduktivetsbegrepp för att så hållbart som möjligt möta framtiden. Före industrialiseringen var vad jordbruksmarken och skogen gav det som ansågs viktigast att hålla ordning på, men i och med att olika maskiner uppfanns började man istället intressera sig mer för arbets- och kapitalproduktivitet, vilket är vad OECD och de flesta andra idag med stort intresse mäter. I takt med att FN-IPCC skärper tonen allt eftersom i sina klimatrapporter ökar dock intresset från fler håll för att åter fånga in både naturresursperspektivet och ekosystemens förmåga att ta hand om alla våra utsläpp i framtida utvidgade produktivetsmått. Även tilltagande problem kopplade till social hållbarhet, vilka hotar att försämra samhällsekonomins funktions sätt och orsaka extra kostnader och produktionsbortfall, skulle kunna innefattas i vidgade produktivetsmått. Sådana breddade systemproduktivetsmått skulle kunna fungera som politiska, företagsstrategiska och fackliga verktyg för att hjälpa oss att nå en hållbar ekonomisk utveckling.

Dagens ekonomiska fokus på kortsiktig effektivitet – och ofta snävt utformade produktivetsmått – skymmer ofta villkoren för samhällsekonomins hållbara utvecklingsmöjligheter. I värsta fall kan kostnadsminimering i effektivitetens namn leda till att vi eroderar det kapital som ska möjliggöra den kommande avkastning vi framöver ska leva av. Då försämrar kortsiktigheten samhällsekonomins långsiktiga systemproduktivitet. Från att tidigare ha mätt arbets- och kapitalproduktivitet behöver alltså produktivetsmått framöver också innefatta hur naturkapital och socialt kapital används och påverkas positivt eller negativt. För att styra mot en hållbar utveckling behöver vi kunna ta fram systemproduktivetsmått för samhället och dess ekonomiska aktörer.

Rapporten diskuterar att en hållbar utveckling kräver att alla kapitalslag – realkapitalet i form av sedvanliga investeringar, humankapitalet som ökar i takt med människors hälsa, utbildning och yrkesskicklighet, naturkapital och det sociala kapitalet – samverkar väl. Det är inte ekonomiskt att maximera årets produktion om det leder till att man utarmar det underliggande kapitalet, och därigenom kommande års, och generationers, produktionsmöjligheter. Utfiskning, sinande grundvatten eller klimatförändringar som smyger sig på och leder till bortfall av allehanda ekosystemtjänster, som t.ex. pollinering och klimatförändringsrelaterade skador på infrastruktur, urholkar samhällsekonomins långsiktiga produktionsförmåga. Det gäller också om den psykiska ohälsan ökar, arbetslösheten biter sig fast och kriminaliteten tilltar. Minskande socialt kapital gör tillvaron mer otrygg, vilket drar undan mattan för all annan kapitaluppbyggnad.

Politiken har under flera decennier fått underlag av t.ex. FN:s IPCC-rapporter, OECD och andra aktörer på t.ex. miljö- och klimatområdet, men sällan valt att använda sådan information, men nu börjar det bli mycket hög tid att göra det. Progressiva företag ligger i många fall före politiken. EU:s direktiv för företags hållbarhetsrapportering som nu ska implementeras kan dessutom påskynda den utvecklingen. När data ändå tas fram för att leva upp till direktivet skulle den också kunna utnyttjas för att ta fram mått av systemproduktivetskaraktär och också användas i den strategiska verksamhetsplaneringen. Facken,

som länge kämpat för bättre hälsa, arbetsmiljö och säkerhet och andra frågor som ligger nära många sociala, ekologiska och ekonomiska hållbarhetsmål, borde också bejaka bredare systemproduktivitetsmål i sina förhandlingar med arbetsgivarparten och politiken.

Genom att främja ett brett systemproduktivitetsperspektiv skulle vi kunna:

- få stopp för rovdriften på det förnybara naturkapitalet
- basera mer av samhällets material- och energiförsörjning på förnybara och recirkulerade resurser som används till bättre designade, uppgraderingsbara produkter med lång livslängd, vilket kan lätta på det totala uttaget av jungfruliga naturresurser
- minska samhällets skadliga utsläpp med hjälp av ny teknik och förändrade beteenden, vilket skulle gynna inte bara ekosystemens utan också vår egen hälsa
- satsa mer på förebyggande hälsovård, god utbildning och en bättre arbetsmiljö, vilket inte bara gynnar humankapitalutvecklingen utan också bygger socialt kapital och tillit till samhället och varandra.

Lyckas vi tillsammans – politik, företag och facken och andra civilsamhällesaktörer – få alla kapitalslagen i samhällets balansräkning att utvecklas balanserat åt rätt håll höjs helt enkelt hela det samhälleliga försörjningssystemets produktivitet: systemproduktiviteten. Andra tillvägagångssätt där vi livnär oss på att erodera kapital är i längden ändå inte möjliga. Om detta borde samhällets ekonomiska debatt handla och i den andan borde vi mäta systemproduktiviteten i samhället.

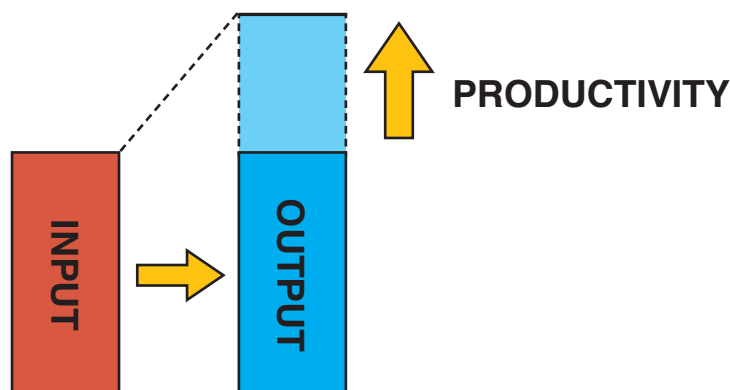
1. Om att mäta produktivitet

Produktivitet handlar om att göra mer av samma, eller samma med mindre; helt enkelt mer med mindre (se bild nedan som jag har lånat av ekonomen och författaren Klas Eklund). I ett snävt perspektiv med en fysisk input (insatsvara) och en enda väldefinierad output (produkt) är detta lättförståeliga resonemang, men är det flera insatsvaror, flera arbetsmoment med flera inblandade, respektive olika sorts maskiner inblandade, och de tillsammans gör att det kommer ut flera olika sorts slutprodukter, eller en produkt vars kvalitativa egenskaper kan ”höjas”, blir det genast svårare. Det brukar man ibland lösa genom att ”räkna i pengar” istället för i fysiska termer, men då blir beräkningarna beroende av relativprisförändringar.

Arbetsproduktivitet mäts då i sin enklaste form som antalet produkter en arbetare hinner göra på en timme. Med en maskin till sin hjälp hinner en arbetare producera fler produkter, och med en bättre maskin ännu fler produkter. När arbetarens yrkesskicklighet ökar kan kanske sedan förhoppningsvis produktionstakten ökas än mer för att handhavandemisstagen och slitaget på maskinen minskar, vilket gör att ledtiderna kan minskas och driftstakten på maskinen ökas.

Den som anställt arbetaren gör dock sin produktivitetskalkyl i pengar, vilket både förenklar analysen (för att fler variabler kan ingå) och försvårar den (för att omvärldsfaktorer man själv inte råår över kan börja spela in). Om priset på insatsvarorna går upp utan att slutproduktens pris kan höjas, eller om priset på produkten går ned för att efterfrågan inte utvecklas i samma takt som det ökade utbudet när den allt duktigare arbetaren med den allt bättre inställda maskinens hjälp spottar ut allt fler produkter per timme, visar det fysiska produktivitetens mått ett allt bättre resultat, medan de prisbaserade produktivitetens måtten försämras om man mäter i löpande priser.

OECD – de industrialiserade ländernas samarbetsorganisation – har tagit fram en manual för att mäta produktivitet. Där går just arbetsproduktivitet igenom, men också kapitalproduktivitet, som då mäter maskinens produktionsförmåga per tidsenhet, och dessutom de kombinerade produktionsfaktorernas produktivitet – totalfaktorproduktiviteten. I totalfaktorproduktiviteten kan det också gömma sig andra underliggande faktorer, vanligtvis energianvändning, materialanvändning och användning av tjänster av annan art, t.ex. data.



Nedan beskrivs dessa i en tabell hämtad från OECD-rapporten, där man också särskiljer mellan produktionsvärdesmetoden ("gross output") och förädlingsvärdesmetoden ("value added"), som används i BNP-beräkningssammanhang och där alla ingående värden dras av så att bara de värden som tillkommer under processens gång räknas in.

Table 1. Overview of main productivity measures

Type of output measure	Type of input measure			
	Labour	Capital	Capital and labour	Capital, labour and intermediate inputs (energy, materials, services)
Gross output	Labour productivity (based on gross output)	Capital productivity (based on gross output)	Capital-labour MFP (based on gross output)	KLEMS multifactor productivity
Value added	Labour productivity (based on value added)	Capital productivity (based on value added)	Capital-labour MFP (based on value added)	-
	Single factor productivity measures		Multifactor productivity (MFP) measures	

Även arbetskraften och kapitalet (maskinerna eller andra investeringsvaror) kan sägas ha bakomliggande insatsvaror, som är vad som utvecklar dem över tid. Utbildning brukar sägas bidra till arbetsproduktiviteten, medan forskning och teknisk utveckling sägs bidra till kapitalproduktiviteten, men bättre utbildning bidrar ju i sin tur till nya forskningsrön och förbättrad teknisk utveckling, så de underliggande faktorerna för arbetskraften och kapitalet är i sin tur heller inte oberoende av varandra.

Dessutom kan t.ex. organisationsutveckling – nya sätt att förlägga, fördela och utföra arbetet – främja vad som sedan i bästa fall faller ut i form av högre totalproduktivitet. Det går sedan att diskutera hur sådana mer organisatoriskt föranledda förbättringar i sin tur ska fördelas på högre arbets- respektive kapitalproduktivitet.

Analysen gällande vad som ökat produktiviteten, där man försöker bokföra förbättringarna till olika bakomliggande faktorer, görs på mikronivå på företag i t.ex. löneförhandlingssammanhang, eller i maskininvesteringsammanhang, och t.o.m. i omorganisationsutvärderingssammanhang. På makronivå kallas liknande analyser för "growth accounting" (tillväxtbokföring) och syftar till att förstå varför länders ekonomier utvecklas som de gör, och därigenom få reda på vad det bör investeras mer i framöver: t.ex. utbildning kopplad till vissa sektorer t.ex. vården)och kapitaltunga investeringar kopplade till andra (t.ex. elproduktion och elnät), vilket kan gälla såväl offentlig infrastruktur som kan ha eftersatt underhåll och utbyggnadstakt (t.ex. järnväg) som näringslivsbranscher som står inför en övergång från låg till hög innovationsgrad (t.ex. stålindustrin). Det kan även gälla organisationsformer (t.ex. för vården, skolan, polisen respektive nya sociala innovationer som t.ex. fordonsdelningstjänster).

2. Systemproduktivitetsperspektivet

2.1 Inledning

Det går också att bredda produktivetsbegreppet till att inbegripa eventuella negativa eller positiva s.k. externa effekter kopplade till det som produceras – att produktionen längs produktens varukedja, eller användningen av produkten, påverkar de anställda, kunderna eller andra människor som inte varit inblandade i vare sig tillverkningen eller köpet. Det kan också vara miljön som påverkas. Påverkan kan ske på alla olika sorters ekosystemtjänster – producerande sådana i form av naturresurser, eller kulturella som påverkar rekreationsvärdet, reglerande som rör pollinering samt understödjande som förutsättningarna för biologisk mångfald – och på naturen kan påverkan vara antingen positiv eller negativ, eller, för att göra det ännu mer komplicerat, kan påverkan gynna somliga aspekter och missgynna andra, eller i allra värsta fall kan det bero på kontextuella faktorer om utfallet blir positivt eller negativt, t.ex. vilken årstid ett utsläpp sker.

Ju mer man flyttar ut systemgränserna för produktivetsanalysen i tid och rum, desto komplexare blir det. Å andra sidan ger en mer utvidgad analys också en ”sannare” bild av vad produktens livscykel faktiskt för med sig för hela samhället och dess utveckling. Ju större analysobjekt som man vill undersöka systemproduktiviteten för, desto fler möjliga saker vid sidan som kan påverkas positivt eller negativt, vilket till slut gör att man ändå måste begränsa sig av rent praktiska skäl – man får sätta upp lämpliga systemgränser för systemproduktivetsanalysen.

2.2 Om finessen med att bredda ekonomiska analyser

Ekonomisk redovisning återfinns på sumerernas kilskriftslertavlor från runt 5 000 år sedan. Samhällsekonomiska analysramar kan åtminstone härledas till fysiokraternas tänkande om vilka näringar som var produktiva, vilket i deras ögon endast var de som grundade sig i vad marken och jorden kunde ge ifrån sig. Marx arbetsvärdelära lade å andra sidan hela värdeteorin i arbetskraftens händer, även om han beskrev kapitalägarnas makt. I takt med industrialiseringen flyttades alltmer fokus från det fysiokratiska perspektivet, och mark/jord/naturresurser vilka alltmer togs för givna, till att ekonomins produktionsfunktion innefattade bara arbete och kapital. De senaste decennierna har det dock påbörjats försök att åter väva in naturens olika funktioner – att den både förser oss med energi och materiella naturresurser och kan ta emot vårt avfall och våra utsläpp upp till en gräns då övertrasseringar kan få negativa konsekvenser – i produktionsfunktionen, och då också i tillväxtbokföringen, och i systemproduktivetsberäkningarna. På samma sätt har institutionernas roll, det sociala/kulturella kapitalet i samhället som påverkar hur väl vi samarbetar, vilket ligger nära organisationsteorin inom den företagsekonomiska forskningen, börjat byggas in i vissa ekonomisk-analytiska ramverk där man studerar t.ex. ekonomins tillväxtfaktorer och produktivitetens utveckling.

En av grundarna av det akademiska ämnet miljöekonomi, Partha Dasgupta, som dess-

utom ofta har gästade det svenska Beijerinstitutet genom åren, har det senaste decenniet konstruerat några av världens mest systembreddade jämförelser av ekonomisk tillväxt för världens länder. I dessa s.k. ”Wealth”-studier kompletterar han de sedvanliga BNP-tillväxtsiffrorna med det uppskattade värdet av ländernas naturresursuttag och skadliga miljöpåverkan, men också med investeringar i utbildningar och hälsovård som bygger upp befolkningens arbetsförmåga.

På en föreläsning¹ nyligen för fysiker, ekologer, ekonomer, demografer och näringslivet lade Partha Dasgupta fram en teori om varför produktivitetens mått som diskuteras i samhället har fokuserat mest på arbetskraft och kapital sedan industrialiseringen mer påtagligt började präglade samhällsekonomin för drygt 100 år sedan. Dasguptas tes är att det är de produktionsfaktorer som är mest begränsande på marginalen för olika epoker som helt logiskt hamnar i fokus för produktivitetens diskussionen och därmed också för de produktivitetens mått som efterfrågas, tas fram, analyseras och får tyngd i olika beslutssituationer. Gör ytterligare en maskin stor skillnad, medan naturresurser alltid finns till hands om man bara exploaterar lite till av tidigare närmast utnyttjad naturmark, blir kapitalproduktiviteten mer intressant än naturresursproduktiviteten. Fram till rätt nyligen var så ofta fallet på de flesta ställen på jorden, och då har fokus hamnat på kapitalproduktivitetens mått. Gör bättre utbildad arbetskraft stor skillnad för uppgiften som ska utföras, medan ingen ännu i någon större utsträckning har märkt av vad verksamhetens utsläpp till luft och vatten har för effekter på den omgivande miljön, blir arbetskraftsproduktiviteten mer intressant än systemproduktiviteten i samspelet mellan ekosystemhälsa och samhällsekonomi.

I takt med ökande resursbrist och tilltagande miljöpåverkan, samt inte minst att kunskapsläget gällande klimatfrågan och förluster av ekosystemtjänster visar på en oroväckande utveckling, har det dock kommit allt mer efterfrågan på att få med denna sorts problematik i ekonomiska analyser, till exempel utvidgade produktivitetens mått. Kring årsskiftet 2023 träffades världens ledare på först FN:s klimatmöte i Egypten, sedan ett möte i Kanada om hoten mot biologisk mångfald, och under våren kom nu IPCC:s sjätte sammanfattande utvärderingsrapport om världens klimatförändringar. För varje möte och rapport kommer allt mer fakta på bordet om allvaret i läget och att det blir allt mer bråttom att slå in på en annan kurs. Det innebär i praktiken att det som behöver förbättras inte bara är sedvanlig arbets- och kapitalproduktivitet, utan även just systemproduktivitet där också naturresurs-, miljö- och klimatfrågorna innefattas.

Behovet att bredda produktivitetens begreppet gäller dessutom inte bara på det ekologiska hållbarhetsområdet, utan också på det sociala, där utanförskap och ojämlikhet har börjat analyseras i termer av vad det kan kosta samhället, dels för att hantera de sociala problem som följer, dels genom vad personer som nu har hamnat utanför samhällsekonomin hade kunnat bidra med om de istället varit verksamma inom den. Sociala investeringar brukar bedömas i termer av vilka kostnader som kan undvikas och vilka samhällsbidrag som kan tillkomma, om man t.ex. satsar resurser på att få ungdomar att slutföra sina gymnasiestudier och komma ut på arbetsmarknaden istället för att de t.ex. blir föremål för åtgärder inom rättsväsendet. Även ekonomiska hållbarhetsfrågor, som t.ex. regler för att trygga stabila finansinstitutioner som gör att man kan undvika finanskriser, kan rymmas inom systemproduktivitetens begreppet.

1 I Trieste i Italien, ordnad av US State Department, återgiven av Bloomberg (Mark Buchanan) 2022-09-29.

Varför är systemproduktivitet, om det nu syftar till att säkerställa hela systemets produktivitet, ibland ”impopulärt” bland dem som utvärderas produktivitetmässigt? Det beror helt enkelt på att många företeelser har vissa negativa återkopplingseffekter, s.k. negativa externaliteter, på det system som omger dem, vilket gör att systemproduktivitet utfallet ser sämre ut än ett mer partiellt produktivitetmått där naturresursåtgång, miljöpåverkan eller andra möjliga risker förknippade med den ekonomiska aktivitet som ska utvärderas negligeras. Enligt nationalekonomisk teori ska sådana negativa externaliteter beskattas, vilket sällan är så populärt hos dem som ska betala skatten.

Å andra sidan har faktiskt många företeelser också positiva återkopplingseffekter, s.k. positiva externaliteter, på det system som omger dem, men de tas ofta för givna och är sällan föremål för så mycket diskussion, eftersom de inte orsakar problem för någon annan. I ett systemproduktivitet-perspektiv bör dock givetvis också dessa positiva systempåverkans effekter räknas med, t.ex. att kunskapsnivån höjs, arbetslivserfarenheten djupnar, integrationen fås att fungera bättre, folkhälsan förbättras, tilliten till samhället tilltar osv. En hel del subventioner i olika former, t.ex. nedsatta arbetsgivaravgifter, friskvårdsbidrag och föreningsstöd, utbetalas för att samhällsekonomin som helhet, dvs. just systemproduktiviteten, förväntas gynnas av att en aktivitet som kanske annars inte hade blivit utförd i lika hög utsträckning får stöd och därmed äger rum och ger positiva återkopplingsmekanismer på helhetssystemet (samhället) över tid.

Förr i världen hade ekonomiska aktörer sällan kunskap eller data över mer än det de redan betalade för. Det var bara sådant det fanns kvitton på som fördes in i räkenskaperna över vad något hade kostat och hur mycket av något man hade köpt eller sålt. Idag har vi i många fall mycket mer mätdata. På grund av alla datorer och sensorer och redovisningskrav i olika sammanhang, men också olika aktörers egna behov av att övervaka verksamhetens funktionalitet och effektivitet, finns det mycket data som också skulle gå att använda i systemproduktivitetmåttsammanhang.

Det är dock inte bara kunskap och tillgång på data som avgör vad aktörer väljer att mäta och vilka data de väljer att ta beslut utifrån – det är också rådighet. Företagsaktörer mäter och analyserar data för att ta beslut som faller inom deras rådighet, medan en rad systemproduktivitetsrelaterade data som hade kunnat vara intressanta att ha tillgång till, och agera på, faller mellan stolarna. Det gör att det saknas systemproduktivitetsrelevant data i många fall, och i de fall data finns är det ingen aktör som känner ansvar för att agera utifrån de förbättringspotentialer som data visar existerar. Utan nya regelverk kan då missförhållanden fortgå, och det som hade behövt mätas förblir omätt.

Sammanfattningsvis är det vi själva kan se med egna ögon, förstår oss på, vet något om, och kan påverka – och/eller mer påtagligt kan se och förstå att vi själva påverkas av – det vi verkar vara mer benägna att bry oss om, mäta och sedan använda data när vi fattar våra beslut.

2.3 Historiska systemproduktivitetsaktiga räkenskaper

De första samhällsekonomiska räkenskapssystemen som inte bara handlade om skuldsättning, vilket redan sumererna kiltecknade ner, var 1700-talets franska fysiokraters ”ekonomiska tablåer”. I dem var marken och vad den gav ägarna och brukarna i form av skörd,

såväl livsmedel som virke, i fokus för analysen. Vidareförädlingen ansågs mindre intressant ur värdeskapandesynpunkt, det var naturresurserna som gjorde vidareförädlingen möjlig som ansågs skapa värde. Ur produktivitetssynpunkt var det bara det hållbara utnyttjandet av naturresursbasen som analyserades; vad man sedan gjorde med naturresurserna spelade inte någon roll för analysen; det var tillgången till själva grundvalen för försörjningen – naturresurserna – som beslutsfattarna oroade sig för och som räkenskapssystemet var till för att hålla ordning på.

Malthus, som för två sekel sedan såg svältens återkommande härjningar, hade också markens och livsmedelssektorns förmåga att försörja befolkningen i fokus. Markexploatering, världshandel och den gröna revolutionen har gjort att Malthus kritiserats genom historien för att i onödan ha oroat sig för världsbefolkningens livsmedelsförsörjning och att förutspå återkommande världssvält, men bara i Sverige utvandrade 1 miljon människor, 1/4 av befolkningen, i fyra vågor till Amerika från andra hälften av 1800-talet till 1920-talet av i alla fall delvis malthusianska skäl. I den nuvarande klimatforskningens framtidsprognoser, speciellt om de läggs jämte kartor över utfiskning, brist på lämplig ännu inte nyttjad odlingsbar mark och hur grundvattenförråd sjunker på många håll, finns fortfarande oro för framtidens livsmedelsförsörjning kopplad till markens produktionsförmåga, även om de flesta prognoser nu bedömer att världsbefolkningen toppar på runt 10 miljarder något decennium eller två efter år 2050. Systemproduktivitet på global nivå behöver beakta planetära gränser, vilket de produktivetsanalyser som görs lokalt, regionalt eller nationellt inte behöver bekymra sig om. Sedan några år baseras allt fler företags hållbarhetsanalyser allt mer på ”science-based targets”, dvs på vetenskapens analyser om vad som krävs för att t.ex. växthusgasutsläppen ska nå ned till vad politikerna förhandlat sig fram till vid FN:s klimatmöten, och på så sätt kommer den globala dimensionen in i allt fler samhällsaktörers analyser.

Boken *Tillväxtens gränser*, som Romklubben publicerade 1972 och där bara ett av tolv framtidsscenarioer slutade med en långsiktigt fungerande systemproduktivitet, fick också kritik för att den underskattade teknisk utveckling och prismekanismens förmåga att locka fram nya resurser och undvika resursbrist. När data för de senaste 50 åren jämförs med business-as-usual-scenariot i modellen, som konstruerades i dataprogrammeringens vagga, verkar världsekonomin tyvärr ligga kvar på business-as-usual-utvecklingsbanan, och den förväntas leda till stora systemproduktivtetsnedgångar om några decennier p.g.a. framför allt för högt totalt naturresursutnyttjande och för höga miljöpåverkande utsläpp.

I emergianalysen, som systemekologen Howard Odum uppfann på 1950-talet, är fokuset också på hur mycket arbete (joule) naturen har lagt ned för att över tid skapa naturresurser. Emergi blir på så sätt en naturens arbetsvärdelära kring naturresursvärden som går in i människans ekonomiska system, men gör ingen skillnad på vad vi sedan väljer att göra med naturresurserna. Fysiokraternas och emergianalytikernas perspektiv var (och är) att utan naturresurserna och de livsbetingelser som krävs för att de över tid ska stå till vårt förfogande, står vi oss slätt. Först när vi har säkrat dem kan vi börja göra våra val av hur vi ska använda det vi hållbart kan ta ut. Som Partha Dasgupta påpekade i sin argumentation har vi under 1900-talet tagit naturen och naturresurstillgången för givna och mest fokuserat på hur vi ska dra mest nytta av det ymnighetshorn naturen upplevdes som. Detta sekel – 2000-talet – lär fokus skifta tillbaka till de naturresurser vi faktiskt lever av och att värna naturens förmåga att förse oss med alla de ekosystemtjänster vi är beroende av, och då lär även produktivitetmått breddas åt det ekologiska hållbarhetshållet.

Redan på 1990-talet började faktiskt också FN:s statistikbyrå utveckla miljöräkenskaper som kopplar ihop ekonomiska data, med vilka man bl.a. räknar ut BNP-måttet, med naturresursanvändnings- och utsläppsstatistik. Samtidigt började några OECD-länders statistikbyråer samarbeta i den s.k. Londonklubben för att undersöka hur man kunde utveckla BNP-måttet så det bättre speglade utvecklingen av det s.k. naturkapitalet. En skola förespråkade att miljöjustera BNP, och nu för tiden syns faktiskt avskogning som ett minus i BNP, medan en ökande virkesstock leder till en pluspost (ökad lagerhållning). En annan skola förespråkade istället att beskriva förändringar med hjälp av indikatorer och genom att studera hur de utvecklades över tid försöka göra en samlad kvalitativ bedömning, snarare än att föra samman alla data till en kvantitativ bedömning uttryckt i pengar. De senaste två decennierna har en rad förslag från bägge dessa skolor lagts fram och lever i samexistens och lånar data av varandra:

- Världsbanksframtagna mått på s.k. ”Genuine Savings”, där tre mycket grova överslagsberäkningar gällande naturresursuttag, miljö/klimatpåverkan och utbildnings- och folkhälsoinvesteringar kompletterade ekonomiska nationalräkenskapsdata (BNP), började tas fram vid millennieskiftet. Det senaste decenniet har detta också byggts ut vidare till mått på ”the Changing Wealth of Nations”, och måtten är huvudsakligen uttryckta i ekonomiska termer. En inspirationskälla för den utvecklingen var varit *Inclusive Wealth Report* som UNEP tillsammans med universitetet i Cambridge (där Partha Dasgupta är verksam) har tagit fram med några års mellanrum sedan 2012, och där allt fler ”korrigeringsposter” har inkluderats, och beräkningar sammanställda i penningstermer har gjorts för allt fler länder.
- Rapporter kallade *Measurement of Economic Performance and Social Progress*, ursprungligen beställda av den franska presidenten Sarkozy, varav den första brukar benämnas Fitoussi-rapporten (2009) och den andra Stiglitz-rapporten (2018), men flera andra, varav ett par Nobelpristagare, har varit delaktiga. I dessa rapporter används istället indikatorer för att ge politikutförningsrekommendationer.
- OECD arbetar med både kapital- och indikatoransatsen, vilket bl.a. beskrivs i deras skrift *Beyond Growth*. Fyra huvudområden lyfts fram som extra viktiga för att framtida ekonomiska analyser och mått ska vara samhällsrelevanta: att kunna hantera ekologiska hållbarhetsaspekter bättre ekonomiskt, människors välbefinnande, de ökande tendenserna till ojämlikhet och samhällsförsörjningens systemresiliens, dvs. hela den ekonomiska försörjningens förmåga att klara av, och också återhämta sig från, kriser: allt från pandemier till väpnade konflikter, finanskriser, klimatförändringsrelaterade kriser osv. Gällande just välbefinnande har OECD också själva utvecklat en rad indikatorer som de publicerar i sina välfärdsrapporter *How's life?* där fokus ligger på hur levnadsförhållanden är, och upplevs, för medborgare i olika länder.
- IMF har våren 2023 publicerat en rapport, främst inriktad på att föra samman ekonomiska data och klimatrelaterade data, men angreppssättet kan som titeln antyder användas även på annan naturresurs- och miljörelaterad problematik: *Data for a Greener World: A Guide for Practitioners and Policymakers*.

3. Kapitalteoriens ansats

3.1 Inledning

Akademiskt har framför allt de nationalekonomiskt inriktade forskarna närmat sig systemvidgande produktivetsfrågor med hjälp av kapitalteori. Detta görs genom att analysera hur de kapitalstockar som finns att tillgå i ett land utvecklas. Det är ju att kapitalstockarna finns tillhands som möjliggör att arbetskraft med hjälp av energidrivna maskiner kan vidareförädla naturresurser till slutprodukter som vi sedan alla lever av. De kapitalstockar som brukar diskuteras är humankapitalet (arbetskraften), realkapitalet (maskinerna), naturkapitalet (naturresursuttag av både materialråvaror och energi, men också den miljöpåverkan från t.ex. utsläpp som de ger upphov till) samt ibland också socialt kapital (vilket ibland diskuteras i termer av social tillit och hur väl vi samarbetar, vilket t.ex. i arbetslivet kan påverkas av hur arbetet organiseras i termer av anställningsavtal och underleverantörsavtal m.m.). Alla dessa övergripande kapitalstockar kan sedan delas upp i underkategorier.

3.2 Humankapital

Humankapitalet handlar inte bara om hur många människor vi är i olika åldersgrupper, och hur många som står till arbetsmarknadens förfogande, utan också om andra saker, t.ex.:

- **utbildningsnivå** – speciellt om den är arbetslivsrelevant och om den nyligen är uppdaterad i enlighet med det livslånga lärandets filosofi, men värdet av utbildning kan urholkas i relativa termer dels om utbildningen är gammal och anses alltmer irrelevant i förhållande till dagens kunskapskrav, dels om Sveriges utbildningskvalitet tappar i internationella rankingar
- **yrkesskicklighet/erfarenhet** – som växer med antal år på jobbet, men förloras gradvis vid arbetslöshet, speciellt vid långtidsarbetslöshet
- **folkhälsa** – där både förbättrad fysisk och psykisk folkhälsa påverkar humankapitalet positivt. God arbetsmiljö, fungerande förebyggande folkhälsoarbete, fungerande vård vid behov och fungerande rehabilitering är byggstenar i folkhälsoarbetet där alla bitar behöver fungera för folkhälsan inte ska äventyras.

Ur ett fackligt perspektiv är humankapitalet det allra viktigaste att värna, men också att investera i. Frisk- och företagshälsovård, men också gott ledarskap och arbetsmiljöåtgärder, kan på så sätt ses som just investeringar i arbetsgivarens viktigaste resurs – personalen. Att upprätthålla kompetensen genom fortbildning och utvecklingsprojekt på jobbet, eller genom omställningsutbildningsavtal, är viktigt för både arbetstagaren och arbetsgivaren. Sådana åtgärder, och att man med hjälp av validering vet vilka individer som har rätt kompetens eller behov av kompletteringar för att få rätt kompetens, är viktiga för arbetsproduktivitetens utveckling här och nu, men också för förmågan att hantera förändring över tid. Trygghet på jobbet påverkar trivsel och arbetsmiljö. Ur den fackliga medlemmens perspektiv, men också ur samhällets totala försörjningsperspektiv, är förutom hälsan den framtida anställningsbarheten, som ju tryggas av att ens kompetens vidareutvecklas i takt med tiden, den allra viktigaste tryggheten.

3.3 Realkapital

Realkapitalet sammanfaller med det sedvanliga investeringsbegreppet, vilket gör att vi redan är duktiga på att mäta det, och det innefattar:

- **maskiner** (och fabriker/byggnaderna de står i, vilka slits och skrivs av över tid, men också kan uppgraderas och få en högre verkningsgrad och då ökar i reellt värde),
- **infrastruktur** (energi- och transportsystem, där nu också IT-infrastruktur ingår, som på samma sätt åldras om det inte underhålls och uppgraderas i takt med tiden) och,
- **allt annat vi (fysiskt) har byggt för att samhället och ekonomin ska fungera som vi vill.**

Ur ett fackligt perspektiv är tillgången till modern funktionell miljövänlig teknik på den arbetsplats man verkar givetvis helt avgörande produktivitetmässigt, och det gäller även säkerhets- och arbetsmiljömässigt, dvs att olyckor eller ohälsa påverkar verksamhetens resultat och de olika kapitalslagets värde. Det är dock inte bara företagets eget realkapital som avgör produktiviteten för en verksamhet över tid, utan också samspelet med samhällets realkapital. Den infrastruktur som krävs för att arbetsplatsen ska fungera, och att de anställda och alla nödvändiga leveranser ska kunna ta sig dit och därifrån, dvs. samhällets energi- och transportsystem, har också betydelse för systemproduktiviteten, vilket märks direkt när dessa samhälleliga system inte fungerar av vilken anledning det än vara må.

3.4 Naturkapital

Inom nationalekonomins enklaste form ingår både den energi som driver realkapitalet och de insatsvaror i form av naturresurser som maskinerna/fabriker omvandlar till säljbara produkter i (real)kapitalbegreppet. I de fall naturkapital behandlas separat i analysen brukar energi- och naturresurstillförseln räknas till naturkapitalets levererande förmåga till ekonomin ("Nature's source function"), medan hur naturkapitalet påverkas av realkapitalets/ekonomins avfall och utsläpp brukar sammanfattas i hur vi når uppsatta miljö kvalitetsmål ("Nature's sink function"). Naturens leveransförmåga påverkas givetvis inte bara av eventuell ohållbar överexploatering av mark eller naturresurser, utan också av hur vi når miljö- och klimatmål, då ju ekosystemens hälsa och den biologiska mångfalden förändras av såväl de ekosystemintrång vår markanvändning för med sig som de miljöpåverkande utsläpp som våra aktiviteter ger upphov till.

Naturkapitalet består av:

- **ändligt naturkapital bestående av ändliga naturresurser** som metallmalmer och fossilbränslen, men hit kan även fossilt grundvatten om det är på upphällningen räknas. Många metaller cirkuleras i mycket hög grad, vilket ger metallerna som är i samhällets omlopp ett restvärde. Det finns också malm kvar i marken vid existerande gruvor som har ett värde, och därtill visar det sig t.ex. i dessa energihållbarhetsomställningstider att det finns intressanta svenska fyndigheter av en rad jordartsmetaller i såväl gamla slagg-högar som invid existerande eller planerade gruvschakt. Brytningen och anrikningen av metaller måste dock ske enligt miljöbalkens regler för att skydda andra delar av naturkapitalet, de levande ekosystemen, från långsiktigt skadlig miljöpåverkan.

- **förnybart naturkapital bestående av förnybara naturresurser** som innefattar allt fotosyntesen ger oss via alla näringsvävar som i sin tur är beroende av mark- och vatten/havsbedingungen. Förnybara naturresurser kan öka om uttaget understiger naturens egen tillväxttakt – t.ex. i en ökande virkesstock i skogen, eller om miljöbetingelserna och därmed växtbetingelserna och ekosystemhälsan förbättras. I många fall utarmas dock det förnybara naturkapitalet eftersom naturresursuttaget överstiger reproduktionsnivåer, speciellt om samtidigt ekosystemens hälsa försämras, och därmed deras sårbarhet ökar, och resiliensen minskar, vilket brukar kunna utläsas av att miljö kvalitetsmål eller de av FN:s hållbarhetsmål (och undermål) som har bäring på ekologisk hållbarhet inte nås.
- **förbiflydande energi** i form av potentialen för att utvinna vatten-, sol-, vind-, våg-, och geotermisk energi, vilken är mer eller mindre konstant, och det är mer en fråga om hur mycket realkapital vi bygger för att ”tanka av” potentialerna. Däremot stör installationerna som krävs för ”avtankningen” alltid den omgivande ekosystemhälsan mer (t.ex. vattenkraftsdammar) eller mindre (solceller som ju kan placeras så att de under driftfasen knappt stör alls – t.ex. på tak).

Klimatfrågan och miljö tillståndet berör huvudsakligen naturkapitalets underkategori förnybara resurser, då det är dessa som påverkas av klimatförändringarna och förändringar kopplade till t.ex. försurning, övergödning, toxicitetshalter osv. Sedan kan klimat- och miljöförändringar också påverka mänsklig hälsa (humankapitalet) och hota samhällets infrastruktur (realkapitalet), t.ex. via ökade ras- och översvämningsrisker men också ökad korrosion. På lång sikt kan naturens systemproduktivitet försämras, och klimatförändringarna leder ju till havsnivåhöjningar som med tiden permanent översvämmar allt i sin väg, både landbaserad natur och allt människan byggt i låglänta områden.

Ur ett fackligt perspektiv är det främst de ovan nämnda klimat- och miljöfrågornas inverkan på den egna hälsan, kopplad till arbetsmiljörisiker, som brukar nämnas när naturkapitalet diskuteras. Historiskt har det också funnits en facklig kluvenhet till att problematisera naturkapitalets utveckling då primärnäringar som jordbruk, skogsbruk, fiske, gruvbrytning osv. ger jobb och inkomster samtidigt som själva utvinningen av naturresurser riskerar att utarma naturkapitalet. I ett hållbart utvecklingssammanhang har dock facken alltmer anammat ett långsiktigt perspektiv där man inser att framtidens jobb kräver att naturkapitalet precis som alla de andra kapitalslagen värnas enligt parollen ”there are no jobs on a dead planet”. Att bygga upp naturkapital genom att värna miljön, minska utsläpp, utveckla hållbara sätt att bruka jorden och skogen och säkerställa att naturens egna ekosystemtjänster kan göra ett så bra jobb som möjligt för både vår skull och naturens egen självläkande förmågas skull kan likställas med investeringar i naturkapitalet.

Naturkapitalet är nämligen inte bara garanten för en levande planet där befolkningen som helhet kan försörja sig (få jobb, inkomst, konsumtionsutrymme), utan också garanten för att individen ska kunna köpa och äta hälsosam mat för lönen, kunna dricka rent vatten och andas frisk luft för att behålla hälsan. Naturkapitalet ger oss inte bara ekosystemtjänster i form av råvaruleveranser in till samhällsekonomin utan också tjänster av mer rekreations- och kulturell karaktär, och reglerande (vattencykel, kolcykel, kvävecykel osv.) respektive livsunderstödjande karaktär (biologisk mångfald som t.ex. berör pollinering och förmultning och mullbildning). Ekosystemtjänsterna håller inte bara liv och värde i naturkapitalet självt

utan är alltså också en förutsättning för att humankapitalet och realkapitalet ska fungera väl. När ekosystemtjänsterna hotas ökar riskerna alltså inte bara för naturkapitalet, utan också för alla andra kapitalslag som är direkt eller indirekt beroende av olika sorters ekosystemtjänster som luftrening, vattenreglering osv.

I kapitalteorisammanhang diskuteras ibland också klimat- och miljöproblematiken i termer av en miljöskuld. De allt högre halterna av växthusgaser i atmosfären respektive ett försämrat miljötillstånd kommer att kräva utsläppsminskande åtgärder, klimatanpassningar och ekosystemrestaurering, vilka kommer att kosta pengar och därmed kan räknas som investeringar som krävs för att nå miljökvalitetsmässigt upp (eller utsläppsnivåmässigt ned) till en nivå som är acceptabel för den ekologiska hållbarheten. På liknande sätt kan det sägas finnas en hälsoskuld (vårdköer efter pandemin som innebär att folk som om de hade fått vård hade kunnat arbeta istället för att vara sjukskrivna, för att inte tala om allt lidande och all oro som utebliven vård leder till). På realkapitalsområden finns på liknande sätt många eftersatta områden (va-nätet, vägnätet, banvallarna m.m.) som kan ses som en underhållsskuld, som om den inte åtgärdas kommer att leda till funktionsstörningar och med tiden ännu mycket större investeringsbehov som hade kunnat undvikas om underhåll och uppgraderingar hade skett.

3.5 Socialt kapital

Socialt kapital brukar indelas i **formellt institutionellt socialt kapital** och **informellt kulturellt socialt kapital**. Det förra handlar om formella regler kring styrning av både samhället och företag, s.k. ”governance”-frågor – hur saker är tänkta att fungera, dvs. lagar, regler, policyer osv. Det informella kulturella sociala kapitalet handlar om hur saker fungerar i praktiken, vilket handlar om regelefterlevnad, beteendenormer, social tillit och samarbetsklimatet inom och mellan olika grupper i samhället. Avsaknad av brott och korruption har en positiv inverkan på det informella kulturella sociala kapitalet, medan ett rättsväsende med likhet inför lagen som vinner det internationella samfundets gillande, med t.ex. en genomarbetad korruptionslagstiftning som har uppbyggda funktioner för att verkligen kunna bita, räknas som ett högt formellt institutionellt socialt kapital. Om arbetet mot korruption ändå i praktiken inte biter, vilket minskar effektiviteten i samhället, så beror det på brister i beteendenormerna och det informella kulturella sociala kapitalet.

Även på det sociala området diskuteras ibland begrepp som social skuld och behov av sociala investeringar för att t.ex. minska sannolikheten för att ungdomar/individer hamnar snett i samhället, allt ifrån att de inte klarar skolan till att de blir yrkes/gängkriminella. Ett mått som brukar exemplifiera nivån på det sociala kapitalet är vad folk i allmänhet anser är sannolikheten för att man får tillbaka en borttappad plånbok med innehållet intakt i staden/landet där man bor. Ju högre sannolikhet som anges desto högre anses samhällets sociala tillit och samarbetsförmåga vara.

Ur ett fackligt perspektiv är det mesta som förknippas med socialt kapital – både formella institutionella regelverk och informella kulturella beteendemönster – fackliga huvudfrågor: jämlikhet, jämställdhet, rättvisa osv. Det är den sortens frågor fackligt arbete och fackliga förhandlingsframsteg i mångt och mycket handlar om.

Sammanfattningsvis gör kapitalteoriangreppssättet det möjligt att steg för steg bredda systemgränserna och ta fram produktionsmått som är justerade för realkapital, humankapi-

tal, naturkapital och socialt kapital, som också om de utformas så kan fungera som successivt breddade systemproduktivitetmått.

För att ta ett exempel från den fackliga världen, där man av en rad skäl brukar framhålla vikten av ett utökat svenskt trähusbyggande: Värdekedjan som slutar i att det uppförs fler svenska flerbostadshus byggda i trä löper genom de svenska regionerna, inte minst i skogslänen, där det ofta behövs mer ekonomisk livskraft, arbetstillfällen, infrastruktur osv., både ekonomiskt och socialt utvecklingsmässigt. Trähusen i sig binder kol och gör därmed klimatnytta, och utgör ju i sig byggt (real)kapital som i fallet trähus kan stå i hundratals år om de är välbyggda och underhålls väl. Alla de fyra kapitalslagen berörs alltså positivt av ett ökat svenskt trähusbyggande, givet att hela kedjan från skogsbruk till ett färdigt hus på plats som ska underhållas utförs i enlighet med fackliga kollektivavtal.

4. Hållbarhetsindikatoransatsen

4.1 Miljökvalitetsmål

Det andra sättet att bredda beslutsunderlaget, utan att försöka inlemma det i något kapital-lag och översätta effekter till penningtermer, är att arbeta med de företeelser man intresserar sig för i deras egna ursprungliga måtenheter och bestämma sig för lämpliga indikatorer att följa över tid för att utvärdera om utvecklingen går åt rätt håll.

I ekonomiska sammanhang finns de flesta mått som diskuteras som intressanta mätetal att hämta ur nationalräkenskapssystemet eller närliggande statistik kring t.ex. arbetsmarknad. Indikatorer för att mäta ekonomisk hållbarhet går därför oftast också att hämta från befintliga statistikällor.

I ekologiska sammanhang finns i Sverige 16 miljökvalitetsmål:

1. Begränsad klimatpåverkan
2. Frisk luft
3. Bara naturlig försurning
4. Giftfri miljö
5. Skyddande ozonskikt
6. Säker strålmiljö
7. Ingen övergödning
8. Levande sjöar och vattendrag
9. Grundvatten av god kvalitet
10. Hav i balans samt levande kust och skärgård
11. Myllrande våtmarker
12. Levande skogar
13. Ett rikt odlingslandskap
14. Storslagen fjällmiljö
15. God bebyggd miljö
16. Ett rikt växt- och djurliv

Sverige har dock trots 25 års arbete för att nå målen inte lyckats med mer än något enstaka av dem (för närvarande mål nummer fem: skyddande ozonskikt), trots att de alla egentligen var tänkta att vara uppnådda inom en generation (20–30 år). Det finns också en rad mätetal knutna till det svenska miljökvalitetsmålssystemet. Det finns också sådana ekologiska indikatorer, jämförbara mellan länder, att hämta från t.ex. EU:s statistikbyrå Eurostat respektive FN, där de 17 hållbarhetsmålen och deras underliggande delmål, och indikatorer för att mäta dem, finns gällande såväl ekologiska och sociala som ekonomiska hållbarhetsmål. På

de ekologiska och framför allt de sociala hållbarhetsområdena finns det dock ännu inte alltid data, eller dataserier bakåt i tiden, för alla de indikatorer som alla världens länder har enats om att upprätta statistik för.

4.2 Folkhälsomål

I sociala sammanhang finns det åtta svenska folkhälsomål formulerade gällande uppväxtmiljö, skola, arbete, inkomster, närmiljö, inflytande, levnadssätt och vård. Folkhälsa handlar om välfärd, livsvillkor och levnadssätt. Levnadssätt och beteenden som påverkar hälsan negativt är oftast rotade i normer och sociala sammanhang och kan också påverkas av kommersiella krafter. Vägen till bättre folkhälsa sägs gå längs de två i bästa fall samverkande huvudspåren beteendeförändringar och sociala reformer. Mer specifikt är de åtta svenska folkhälsomålen specificerade så här:

1. Det tidiga livets villkor
2. Kunskaper, kompetenser och utbildning
3. Arbete, arbetsförhållanden och arbetsmiljö
4. Inkomster och försörjningsmöjligheter
5. Boende och närmiljö
6. Levnadsvanor
7. Kontroll, inflytande och delaktighet
8. En jämlik och hälsofrämjande hälso- och sjukvård

4.3 Agenda 2030 och FN:s 17 hållbarhetsmål



Förutom att FN:s 17 hållbarhetsmål själva kan figurera som indikatorer, ofta mätta i form av delmålsformuleringarna, föreskriver också Agenda 2030 att målen ska ses som odelbara. De utgör en helhet eftersom de påverkar varandra och därför inte går att nå vart och ett för

sig. De behöver tacklas tillsammans med alla i åtanke samtidigt, vilket ju sammanfaller med tankarna bakom systemproduktivitetsbegreppet.

Ett sätt att försöka nå FN:s hållbarhetsmål blir då att försöka navigera mot högre systemeffektivitet i form av att nyttja synergier, och undvika ”trade-offs” mellan de 17 hållbarhetsmålen. Återgår man till systemproduktivitetsbegreppet behöver man i så fall passa sig för att försöka maximera produktiviteten justerad gentemot ett kapitalslag om man inte dessförinnan har kollat av att det kan innebära att man faktiskt sänker produktiviteten justerad gentemot ett annat. Allra helst ska man alltså försöka integrera alla justeringarna på en gång till ett systemproduktivetsmått som innefattar alla kapitalslag.

Just kopplingen mellan mål 4 god utbildning och mål 8 ekonomisk utveckling och jobb med bra arbetsmiljö brukar anges som den allra starkaste kopplingen – synergien – av alla de 272 kopplingarna mellan de 17 olika målen. Speciellt väl utformad utbildning riktad mot personer som annars hade fått svårt att få ett jobb kan göra stor skillnad, och inte bara för just mål 4 och mål 8, utan också för en rad andra mål, t.ex. mål 3 hälsa, mål 10 jämlikhet, mål 1 minskad fattigdom och mål 16 fredliga inkluderande samhällen.

5. Politiken, företagen och facken borde använda systemproduktivitetsmått

Politiken har under flera decennier fått underlag av t.ex. FN:s IPCC-rapporter, OECD och andra aktörer på t.ex. miljö- och klimatområdet, men sällan valt att använda sådan information i finansplaner och politikutveckling. Olika ekologiska och sociala indikatorer har de senaste femton–tjugo åren på olika sätt redovisats i finansplanens sista kapitel, men används sällan för att driva politiken och samhällsutvecklingen mot ökad systemproduktivitet.

- Politiken bör i sina beslutsunderlag använda sig av breda samhällsekonomiska analyser och systemproduktivitetsmått, inte minst i sina statliga offentliga utredningar som med fördel kan vara parlamentariska, få mer tid på sig och inte ha för snäva direktiv.
- Den produktivitetskommission som regeringen har tillsatt bör arbeta så brett som möjligt för att inkludera systemproduktivitetsperspektivet på bästa möjliga sätt.
- De partier som ser över sin politik efter sina valanalyser, och också har fört upp produktivitet på dagordningen (S), och vad gäller de andra oppositionspartierna ofta lyfter fram hur viktigt det är att framöver få med de sociala och ekologiska hållbarhetsdimensionerna i den politiska debatten, kan också med fördel anamma bredare systemproduktivitetperspektiv.

Progressiva företag ligger i många fall före politiken. EU:s direktiv för företags hållbarhetsrapportering som nu ska implementeras kan dessutom påskynda den utvecklingen. När data ändå tas fram för att leva upp till direktivet skulle den också kunna utnyttjas för att ta fram mått av systemproduktivitetskaraktär och också användas i företagens strategiska verksamhetsplanering.

- Många företag, påhejade av de stora redovisningskonsultbyråerna, har de senaste åren använt sig av hållbarhetsdata i sina årsredovisningar. Framöver styrs detta av EU-direktiv som tvingar (allt mindre) företag att analysera dels sin egen hållbarhetspåverkan, dels hur de själva kan påverkas av olika hållbarhetsmått som går åt fel håll. När data för att kunna göra sådana analyser tas fram kommer det att finnas möjligheter att också ta fram systemproduktivitetmått. Det kommer då också att gå att använda systemproduktivitetmätetal för att sätta upp framtidsstrategiska mål för företagets verksamhet – både vad gäller att öka den egna positiva hållbarhetspåverkan och för att minimera sin eventuella negativa hållbarhetspåverkan, men också för att minimera risker för att själv påverkas negativt i de fall den samlade samhällsutvecklingen inte snabbt nog når upp till hållbarhetsmålen.
- Facken, som länge kämpat för bättre hälsa, arbetsmiljö och säkerhet och andra frågor som ligger nära många sociala, ekologiska och ekonomiska hållbarhetsmål, borde också bejaka bredare systemproduktivitetsmål i sitt eget fackliga arbete, men också sina förhandlingar med arbetsgivarparten och politiken.

Ska samhället utvecklas i en hållbarare riktning måste fackliga medlemmar som konsumenterna göra hållbarare val, och för att kunna göra detta måste de erbjudas hållbarare alternativ av sina arbetsgivare representerade av de producerande företagen. Politiken behöver i sin tur hjälpa till med regelverk som gör det enkelt och lönsamt att agera – både producera och

konsumera – hållbart. Därutöver är det politiken som ansvarar för att samhället ska få en hållbarare infrastruktur, inte minst energi- och transportsystem, på plats, till allas gagn.

I sin förlängning kan ett ökat intresse för systemproduktivitet förhoppningsvis leda till att kommande omställningar av industrin, ekonomin och samhället görs så brett och systemövergripande som möjligt. Omställningen kring att öka arbetsproduktiviteten, enligt Rehn–Meidners tankebanor, innefattade i och för sig både realkapital och humankapital, och ledde till att mer och bättre realkapital, förenat med en höglönenorm, slog ut industri- och näringsdelar med låg arbetsproduktivitet. I kölvattnet av den rationaliseringen, och med stöd av arbetsmarknadsutbildning som gjorde att frigjord arbetskraft kunde få nya jobb i näringar som hade kunnat utveckla sin produktivitet med hjälp av mer och bättre realkapital, växte på sikt humankapitaltillskotten ikapp de initiala realkapitaltillskotten till fromma för svensk konkurrenskraft.

För att upprätthålla den ekonomiska hållbarheten – konkurrenskraften i näringslivet och den offentliga sektorns välfärdsleveransförmåga till fromma för humankapitalet och det sociala kapitalet – kommer det framöver att behövas en liknande produktivitetsovandling också riktad mot miljö/natur/ekologisk produktivitet för att inte utarma naturkapitalet och indirekt då alla andra kapitalslag, respektive social produktivitet, som förutom det sociala kapitalet också innefattar stora delar av humankapitalet som av olika skäl inte kommer fullt till sin rätt, eller till sin rätt alls, delvis på grund av just sociala hållbarhetsproblem.

I bilagan som följer beskrivs närmare hur ett sådan samhällelig klimatomställning i systemproduktivitetsanda skulle kunna se ut och gå till.

Bilaga

Bakgrund och inledning till samhällets klimat- och hållbarhetsomställning

Ur ett globalt perspektiv har den internationella klimatpolitikens försök att få ned växthusgasutsläppen hittills misslyckats. På något annat sätt går det inte att läsa FN:s klimatpanel IPCC:s senaste utvärderingsrapporter. Även de flesta breda analyser av världens och länders hållbarhetsutveckling lämnar mer att önska.

I de nuvarande IPCC-utvärderingarna står det att det är billigare (men inte utan kostnader) att vidta åtgärder som kan minska klimatutsläppen än att tvingas leva med konsekvenserna av en varmare värld. Det är enligt den argumentationen alltså samhällsekonomiskt lönsamt att göra utsläppsundvikande åtgärder, vilket då också borde synas i analyser av vad som är värdeskapande, samhällsnyttigt och produktivt, men det verkar det sällan göra. Produktivetsbegreppet skulle teoretiskt kunna innefatta långsiktiga effekter på sådant som inte lika lätt som annat låter sig värderas, och det borde nog till och med göra det, med tanke på att allt fler – FN, EU, nationella regeringar, borgmästare, kommuner, företagsledare, finansmarknaden och civilsamhällesaktörer – pratar alltmer om vikten av att tackla klimatförändringarna, uppnå hållbarhetsmål och bidra till samhällsnyttan.

Samma sorts resonemang förs fram i de senaste IPCC-rapporterna om skyddande klimatanpassningsinvesteringar. Allt som byggs från och med nu bör därför medföra inte bara låga (eller helst noll eller negativa kolinbindande) klimatutsläpp framöver, utan byggandet måste också ske på rätt ställe och på rätt sätt för att klara kommande klimatförändringars troligen allt tätare extremvädersepisoder och inte minst havsnivåhöjningar. I ett produktivetsperspektiv innebär ju en felplacerad investering p.g.a. de tilltagande klimatförändringarna en hela tiden ökande risk för att leveranser av allt från råvaror och energi till slutprodukter kan försenas eller t.o.m. utebli, respektive att driften kan behöva stoppas även av andra anledningar, och att verksamheten i värsta fall kanske måste flyttas upp på högre höjd. Att få med sådana riskperspektiv i en breddad produktivetsberäkning är inte lätt, men det betyder inte att klimatanpassningsperspektiven inte borde ingå i produktivets-kalkylerna, speciellt för investeringar med lång livslängd och med stor inverkan på samhällsfunktionaliteten.

Till och med i Sverige, som brukar lyftas fram som ett land som tar klimat- och hållbarhetsfrågorna på stort allvar, sker sällan samhällsplanering, byggande och andra sorters investeringar med detta i åtanke, vilket kan ha att göra med att vi av gammal vana gör våra analyser och produktivets-beräkningar såsom vi alltid gjort dem – snävt. Att bredda produktivetsbegreppet, och börja mäta mer i termer av systemproduktivitet, skulle kunna göra stor skillnad genom att:

- visa för andra aktörer och andra länder att det inte bara är möjligt att gå före i klimat- och hållbarhetssammanhang, t.ex. genom att minska klimatutsläppen ned till låga nivåer, utan att det i sig är ett sätt att inte bara förbättra ekosystemens hälsa och den ekologiska hållbarheten utan också förbättra ekonomisk och social utveckling och hållbarhet.

- säkra de svenska företagens konkurrenskraft genom att de via omställningen får tillgång till uppemot 100 % förnybar, och mestadels inhemskt tillförd, energi och på så sätt slippa att leva med kommande fossilbränsleprisökningar, utsläppsprishöjningar och högre priser på utsläppskompensationsprojekt utomlands, men också geopolitiska leveransosäkerheter. Den som inte längre använder fossilbränslen slipper ju osäkerheten kring hur de tre kostnaderna utvecklas ("upwards is an educated guess"), undviker de geopolitiska spänningarna i många fossilbränsleexporterande länder och kan dessutom lättare klara en hållbarhetsgranskning av de kunder som kräver sådant för att de själva vill hållbarhetscertifiera sig och sina leveranskedjor.
- svenska företag lär kunna exportera de tekniker och den kunskap som möjliggör utsläppsreduktioner och andra hållbarhetsomställningsaspekter i samhällets alla delar; sådana systemlösningar och sådan kompetens, som Sverige dessutom traditionellt varit duktiga på, lär bli hårdvaluta när andra ska ställa om och klimatanpassa sina ekonomier och samhällen.

Sveriges utsläpps- och hållbarhetshistoria och utsläpps- och hållbarhetsframtid

Sverige har varit mer framgångsrikt än nästan alla andra länder vad gäller att minska våra koldioxidutsläpp de senaste decennierna. Jämfört med år 1990, vilket brukar vara jämförelseåret i det internationella klimatarbetet, har koldioxidutsläppen från svenskt territorium minskat med runt 30 % (nästan 40 % mellan 1996, som var utsläppstoppåret, och 2020, som p.g.a. pandemin är det år vi under perioden sedan 1990 hade lägst utsläpp). Sett i ännu längre perspektiv, från åren före första oljekrisen runt 1970, har koldioxidutsläppen gått ned med nästan två tredjedelar. Mycket få andra länder, förutom en rad sönderfallande gamla Sovjetstater, kan visa på en sådan sjunkande koldioxidutsläppsbana. Mäter man minskningar över tid av koldioxidutsläpp per förädlingsvärde (BNP-krona eller BNP-dollar) faller de forna öststatsrepublikerna bort eftersom det ofta låg en ekonomi i spillror bakom en hel del av de minskande utsläppen.

Sverige har haft både en befolkningsökning och en stigande medelinkomst (vilket sammantaget ger BNP-utvecklingen) samtidigt som vi lyckats sänka våra koldioxidutsläpp. Tyvärr har farten i utsläppsminskningarna avtagit de senaste åren, och vissa år har t.o.m. utsläppen ökat. Prognoserna för de närmaste åren utifrån de politiska förslag som lagts är att utsläppen lär komma att öka flera år i rad.

Ska Sverige nå sina långsiktiga utsläppsmål förslår dock inte ens den tidigare svenska "världsrekordtakten" i koldioxidutsläppsminskning. Ska vi nå ned till de utsläppsnivåer forskarna säger krävs för att vi ska nå det s.k. tvågradersmålet som diskuteras i klimatförhandlingarna, som dock säger att vi allra helst ska hålla oss under en och en halv grad temperaturökning, kommer inte ens takten under de allra bästa utsläppsminskningsåren att räcka. Vi behöver ihållande minska klimatutsläppen med uppemot 10 % om året, och för att nå det lägre temperaturmålet ännu mer, och till det tillkommer problematiken att den rika världen nog borde pålägga sig själva ännu högre utsläppningsminskningstakter för att möjliggöra en nödvändig ekonomisk utveckling i det globala syd (Mistra FAIRTRANS).

År 2050 kommer vi antagligen att vara 12–13 miljoner människor i Sverige, jämfört med dagens dryga 10 miljoner. Troligtvis kommer medelinkomsten att vara högre än idag. Kan

vi bemöta alla befarade miljöhot, resursbrister, eventuella finanskriser och möjliga negativa effekter av sociala ojämlikheter så kan medelinkomsten enligt positiva bedömare eventuellt till och med komma att närpå fördubblas fram till år 2050. En fortsatt tvåprocentig årlig produktivitet utveckling, som vi har haft under de mest framgångsrika decennierna historiskt, ger en sådan utväxling över tid. Det finns å andra sidan en del andra skäl, förutom de som nämndes ovan, som gör att vi kan vänta oss en något lägre produktivitet utveckling framöver. Till exempel efterfrågar folk mer av svår-rationaliserade tjänster än fler lätt-rationaliserade prylar både ju äldre och ju rikare de blir, och andelen äldre kommer att öka framöver.

Ska vi lyckas med att fortsätta den historiska tillväxttenden från de senaste 150 åren några decennier till, om det nu är möjligt att uppnå givet en hel del försvårande omvärldsfaktorer, måste vi t.ex. lyckas att konstruktivt utnyttja de tekniska framsteg som bland annat digitalisering, automatisering och annat kopplat till maskininlärning och artificiell intelligens tros föra med sig. Dessutom måste alla dessa teknikframsteg nyttjas till att inte bara göra företag fortsatt lönsamma, utan framstegen måste säkra en hållbar utveckling såväl socialt och ekologiskt som samhällsekonomiskt, vilket i längden är en förutsättning för både lönsamma företag, välmående produktiva människor och alla de ekosystemtjänster, som frisk luft, rent vatten och hälsosam mat, vilka varken andra arter, vi eller för den delen vår ekonomi kan leva utan. Förhoppningsvis kan teknikutvecklingen gå vidare och riktas mot de samhällsområden där den gör störst nytta för att nå FN:s globala hållbarhetsmål, EU:s allt fler upprättade hållbarhetsrelaterade mål och andra nationella, regionala och lokala sådana mål, med hjälp av en medvetet förd politik.

På sikt lär vi behöva komma under nollutsläpp, dvs. binda in kol, för att kompensera för att vi globalt nog kommer att övertrassera de uppsatta temperaturökningsmålen. Kolinbindning kan ske i växande virkesstockar och ökad mullhalt i jordar, vilket faktiskt också ökar markens vattenhållande förmåga, bördighet och biologiska mångfald givet att den ökande kolinbindningen sker på sätt som respekterar alla slags ekosystemtjänster.

Huvudspåret de kommande decennierna är dock att få bort de fossila bränslena ur energisystemet, vilket förenklas och kan ske snabbare ju mer vi lyckas energieffektivisera. Det samma gäller materialeffektiviseringen – ju mindre spill det blir och ju mer avfall av olika slag som kan komma till annan användning, men också ju tunnare, lättare och hållfastare vi kan få materialen, givet att det inte kostar för mycket i någon annan ända. Även materialutbyten kan hjälpa till, i allt från att ändra råvarurecepten till förädlingsprocesserna gällande de material vi slutanvänder, t.ex. att bygga med trä istället för med betong där det passar. Att öka funktionaliteten och livslängden i alla material och deras slutproduktsapplikationer kan också bidra till att få ut mer nytta med hjälp av mindre använda resurser, vilket också kan minska den totalt använda materialmängdens ekologiska fotavtryck.

Det kommer att krävas stora strukturomvandlande investeringar med tillhörande beteendeförändringar för att få till en hållbar utsläppsminskande utveckling. Alla investeringar, även de på sikt hållbarhetskapande, leder i sin uppbyggnadsfas till ökad energianvändning och materialhantering (och högre ekonomisk tillväxt), vilket ökar behoven av framtida utsläppsminskningar än mer eftersom det är de totala utsläppen över tid som skapar klimatproblemen. Detta leder i sin förlängning till att det knappast kommer att fungera att fortsätta att investera i sådant som snarare förvärrar än löser utsläpps- och hållbarhetsproblematiken.

Även om förhandlingarna för att nå de mål som satts upp globalt sker på FN-nivån,

finns det även på EU-nivån, den nationella nivån, den regionala nivån och ända ned till den lokala nivån, i t.ex. de s.k. klimatkommunerna, en rad initiativ i form av t.ex. s.k. klimatkлубbar – aktörer som samarbetar och lär av varandra i utsläppsminskingsarbetet. Det kan vara städer som samlas inom nätverk som ”gröna städer”, men också företag inom en bransch eller längs värdekedjor som samarbetar. Många samarbeten handlar om att hämta hem de stora möjliga energieffektiviseringsvinster som kan gömma sig i en given process, eller i en ny systemlösning.

Ofta behöver man ta ett systemperspektiv för att på det energieffektivaste sättet se till att tillfredsställa samhällets behov av värme, kyla, ljus och drift. För att energieffektivisera krävs ofta investeringar, men ibland kan det räcka med beteendeförändringar, och i de flesta fall behövs en kombination av de två. Det kan t.ex. gälla en utbyggnad av kollektivtrafiken och infrastrukturen för delningstjänster, men också en förnyad stadsbildsplanering med tillkommande justeringar av t.ex. körfält, så att folk inte bara lättare kan ta kollektiva färdmedel eller cykla eller gå, utan faktiskt också är villiga att göra det och ändra sina mobilitetsvanor. Samhällsnyttan av detta kan uppträda inte bara i form av minskade utsläpp utan också i form av färre och lindrigare trafikolyckor, bättre folkhälsa och en mer barn- och pensionärs- och funktionsvariationsanpassad stadsbild med mer jämlika och jämställda mobilitetsmöjligheter.

På några decenniers sikt kan vi med all sannolikhet designa och investera fram en hållbarare svensk ekonomi som kan ha koldioxidutsläpp nära noll och låga utsläpp av andra växthusgaser. Sverige, och i ännu högre grad andra länder, kommer dock också troligen att behöva investera i s.k. kolsänkor, att binda in koldioxid i timmerstommar, ökad mullhalt i lantbruksjordarna och s.k. bio-CCS, dvs. att man bränner biomassa och avskiljer och lagrar koldioxiden, för att verkligen bli växthusgasneutrala. Ur ett systemperspektiv behöver hela ekonomins totala växthusgasavtryck över tid hanteras som en helhet eftersom det är de totala utsläppen som har en uppehållstid i atmosfären i hundra år som avgör hur stora klimatförändringarna blir. Tydligare kan knappast behovet av ett systemanalytiskt angreppssätt exemplifieras.

Sveriges förutsättningar att gå före

I Sverige finns inte bara vattenkraft, gott om skog, bra vindlägen och hyfsat med soltimmar, utan också en rik berggrund där svenska vetenskapsmän har fått ge namn åt många grundämnen, speciellt gällande många av de jordartsmetaller vars materialegenskaper är intressanta i just hållbarhetsomställningen. I Sverige finns också utvecklad kunskap, både forskning och redan tillämpbar ingenjörsvetenskap, kring just energiförsörjningens och materialförädlingens alla aspekter. Här finns också industriell kapacitet och utbildad arbetskraft för att göra det möjligt att i stor skala börja bygga ut känd, eller innovera fram ny, snäll teknik, på både bioråvara och metall/mineralresurser, och på så sätt få bra fart på en hållbar samhällsomställning.

En omställning med ekologisk hållbarhet och ökad effektivitet i fokus skulle även underlätta hanteringen av andra miljö- och resursutmaningar. Många av de svenska miljömålen skulle t.ex. bli lättare att nå om den fossila förbränningen minskar, och dessutom kommer Sverige också närmare att uppfylla många av de hållbarhetsmål som FN vill att alla länder ska uppnå. På vissa områden kan det dock uppstå möjliga målkonflikter som måste hanteras,

t.ex. mellan behov av större uttag av biomassa för att ersätta fossila bränslen för att bekämpa klimatförändringarna och målen om ”levande skogar” och ”rik biologisk mångfald”.

Framåtblick mot 2050

De flesta partier och organisationer – allt från de flesta företag och arbetsgivare, till fackföreningar, till alla miljöorganisationer – är eniga om att klimat- och hållbarhetsomställningen av det svenska samhället behöver börja ta fart i närtid. Om några decennier ska runt 12–13 miljoner svenskar ha tillgång till väl fungerande välfärd, vilket om det ska kunna ske klimatneutralt innebär att:

- Vi ska kunna äta oss mätta med varierad hälsosam och god mat, som dessutom ska ha låg miljö- och klimatpåverkan. Det kan innebära att vi som har mycket yta per invånare nog måste öka vår självförsörjningsgrad gällande mat, med tanke på situationen för den globala livsmedelsförsörjningen, som tros bli allt mer pressad av en ökad världsbefolkning och de odlingsproblem som kan uppstå i kölvattnet av kommande förväntade klimatförändringar. Jordbruket var i det närmaste fossilfritt för hundra år sedan. Efter att under 1900-talet ha ökat sitt direkta och indirekta oljeberoende måste jordbruket åter bli närmast självförsörjande på energi med hjälp av t.ex. biogas och egen vind- och solkraft och elektrifiering. Detta ska också ske så att både miljömålet ”ett öppet jordbrukslandskap” och alla de miljömål där jordbruket historiskt varit en orsak till miljöproblem gällande grundvatten, havsmiljö, övergödning och biologisk mångfald nås. Jordbruket bör också kunna bidra till att binda kol i form av ökad humushalt, vilket dessutom ökar odlingsproduktiviteten. En sådan kolsänka behövs för att kompensera för växtodlingens lustgasutsläpp och djurhållningens metangasutsläpp, vilka givetvis behöver ses över men knappast kan nå ned till noll.
- Vi ska utnyttja biomassa, inte minst skogsråvara, till allt fler ändamål, utan att äventyra landecosystemens miljövärden som är viktiga för såväl biologisk mångfald som rekreation och turism. Vi ska bygga mer av trä för att binda kol och slippa utsläpp förknippade med andra byggmaterial. Vi ska använda restbiomassa till nya generationer biodrivmedel, och sådant utan andra användningsområden till bioenergi i kraftvärmeverk, men utan att utarma skogsmarken på dess näringsämnen. Systemproduktivitetsmässigt bör välutformade lant- och skogsbrukssatsningar som stärker den regionala utvecklingen ekonomiskt och socialt och samtidigt ökar den ekologiska hållbarheten på en massa sätt i form av olika sorters ekosystemtjänster falla mycket väl ut.
- Vi ska ha väl designade, samverkande, rätt dimensionerade elektriskt drivna tjänster (ljus, sådan värme/kyla som inte bättre kan ordnas på annat sätt, fläktar, pumpar, datakraft inte minst för att slippa vissa resor) hemma, i offentliga lokaler, på kontoren och inte minst i de industriella processer där elektrifiering i någon form är ett alternativ.
- Vi ska ha de metall- och cementkonstruktioner vi inte kan undvara, men strukturerna de används i ska vara uppbyggda så att metallerna går att återvinna, och även betongen i den mån det är möjligt. Järn- och stålindustrin är på väg att ersätta kol med vätgas eller el i sina produktionsprocesser i Sverige, men också på allt fler andra ställen. I cementtillverkningen kan man antingen byta recept och därmed en del av den utsläppsorsakande kalkstenen eller samla in och använda eller slutförvara den koldioxid som frigörs i cementtillverkning från kalksten.

- De kemikalier vi behöver ska i möjligaste mån vara framställda av bioråvara, och miljö- och hälsoaspekterna i alla faser av kemikalieframställningen och -användningen ska vara förenliga med miljömålet ”en giftfri miljö”.
- Transportarbetet ska med samhällsplaneringshjälp minimeras, givet att alla människor kan ta sig dit de vill och alla varor ska komma dit där de behövs (inom rimliga gränser, dvs. klimatomfattade och de som sätts av de andra hållbarhetsmålen). Samhällsplaneringen ska göra det enklare, och mer attraktivt, att färdas med cykel eller promenera. Kollektiva färdmedel och godstransporterande fordon, på räls där så passar, drivna av el eller grönt producerad vätgas (med inslag av biobränslen där så behövs), byggs ut för att minska behovet av att äga bil. Personbilar kan dels med fördel delas av flera med tanke på deras vanligtvis låga utnyttjandegrad. Långväga gods ska huvudsakligen gå på räls och till sjöss. Fossilbränsle kan bli aktuellt att använda för flyget och eventuellt för internationell sjöfart ännu ett tag, om inte andra driftsformer eller bränslen (i tillräcklig mängd) kan fås att fungera. Dessa transporters fossilbränsleanvändning måste i så fall rymmas under de klimatomfattade som bestämts internationellt, vilket lär (kraftigt) fördyra transporter som inte kan undvara fossilbränslen.
- Uppvärmningsbehovet kan minskas med bättre byggmetoder och nödvändiga uppgraderande renoweringar av befintliga byggnader. Industriell spillvärme, biobaserad fjärrvärme och värmepumpar drivna av förnybar el samt solvärme är troligtvis framtidens huvudleverantörer av värme. De industriprocesser som kräver hög temperatur kan med fördel dra nytta av varandras ”rest”-värme, med fjärrvärmenätet som slutstation.

Ett sådant samhälle som skisseras i punkterna ovan ska klara av att både möta klimathotet och leverera (minst) samma funktioner som idag med de komfortförbättringar som är möjliga med moderniseringens och teknikutvecklingens hjälp. Genom att fokusera på systemeffektivitet och använda rätt energibärare till rätt ändamål och på så sätt minska antalet energiomvandlingssteg, kan systemverkningsgraderna höjas från dagens nivå så att en mindre mängd (förnybar) primärenergi kan ge (mycket) mer nytta än idag. Vinsterna bör kunna vara så stora att tillförseln av energi bör kunna minska även om befolkningen ökar och medelinkomsten (produktionen och konsumtionen inom landet) stiger.

El från sol och vind och biobaserad kraftvärme, kombinerat med vattenkraften som är en perfekt elsystemsbalanserare, där även både vätgaslager och batterilager kan hjälpa till, ska med all sannolikhet givet dagens teknikutvecklingstakt och lärlkostnadskurvor kunna försörja Sverige stabilt med el framöver, även om allt mer av transportsektorn och industrin elektrifieras. Hushåll och företag förväntas kunna bidra med småskalig (sol och vind) elproduktion, och de hushåll och verksamheter som har elbil lär i framtiden kunna använda dess batteri som både möjlig elkälla och elsänka (upp- och urladdning av batterier), och på så sätt också hjälpa till med balanseringen av elsystemets effektvariationer. Det smarta elnät som behövs för att möjliggöra detta minskar också sårbarheten i energisystemet.

Hur en framsynt politik kan främja ett fossilfritt Sverige inom två decennier

Sverige har sedan de internationella klimatförhandlingarna påbörjades på 1990-talet, och fram till den ekonomiska återhämtningen efter coronapandemin, lyckats förena en stark ekonomisk utveckling med minskande inhemska territoriella växthusgasutsläpp. Vi har vid upprepade tillfällen överträffat våra egna mål, vilka vi har satt högre än vad EU och andra ålagt oss. I statsbudgeten 2022 är det första gången Sverige tillkännager att de uppsatta målen nog inte kommer att kunna nås beroende på att andra politiska prioriteringar har fått gå före.

Sverige har dock en framgångsrik industrihistoria som hela tiden hängt intimt samman med en kontinuerlig utvecklingsfrämjande samhällsomvandling. Detta har sedan hundra år åstadkommit i kompromissande samverkan mellan näringslivet, fackföreningarna, politiken, forskning och samhällsmedvetna utvecklingsbenägna medborgare och hushåll som alla anammat förändring om processen skett på ett demokratiskt och välplanerat sätt med hela samhällets bästa för ögonen. Få länder har så bra förutsättningar som Sverige att visa andra länder att det faktiskt går för en välutvecklad industrination att bli fossilfri och klimatneutral och minska utsläppen växthusgaser ändå ned mot noll.

Utgångsläget

Delar av näringslivet säger att de både vill och kan få ned klimatpåverkan till noll redan till år 2030. Olika samhällssektorer och industrigrenar behöver olika mycket stöd för att lyckas med detta, och alla branscher kommer heller inte att vara färdiga samtidigt. Ju mer teknikutvecklingsstöd, stora investeringar och styrande skatter, desto mer och desto snabbare kommer utsläppen att kunna minska. Det gäller dock bara om det är lyckade satsningar som ger en balanserad utveckling där inte bara de ekologiska utan också de sociala och ekonomiska hållbarhetsmålen nås.

Detta parts- och politiksamverkansrecept för samhällsutveckling har Sverige använt förr under vår framgångsrika industri- och samhällsutvecklingshistoria. Ska Sverige bli ett klimatföregångsland till fromma för både oss och världen kan alltså de erfarenheterna och lärdomarna med fördel återanvändas. De gamla samhällsomvandlingsrecepten behöver dock anpassas till framtidens krav där såväl ekologisk och ekonomisk som social hållbarhet påverkar vad som behöver göras och hur det kan åstadkommas.

Ska växthusgasutsläppen analyseras får man dock börja med de största koldioxidutsläppen, och ska de analyseras hamnar man först och främst i samhällets energianvändning. Energi används för att värma, kyla, lysa upp och driva en rad olika processer. Alla dessa saker kan åstadkommas med el. Ibland kan det dock vara ett slöseri att använda en sådan kapabel energibärare som el till så enkla energitjänster som att värma (eller kyla) något, och i de fallen kan man använda solfångarvärme, restbiomassa eller helt enkelt spillvärme (eller kyla), eller via värmepumpar åtminstone utnyttja temperaturskillnader i omgivningen för att radikalt få ned elanvändningen. Att driva mobila processer, t.ex. fordonsmotorer, kan göras med biodrivmedel, lagrad el i batterier, vätgas i bränsleceller eller framöver elmotorvägar. Under ett par övergångsdecennier kommer med all sannolikhet alla alternativ att behövas.

Hur politiken kan hjälpa till att få ned fossilanvändning, växthusgasutsläpp och klimatpåverkan

Enligt företagen själva, t.ex. ”World Business Council for Sustainable Development”, är marknadskrafterna effektivitetsskapande i de rådande företagsstrukturerna, men marknaden kan inte ensam ansvara för riktad förändring eftersom konkurrensen driver fram det som för stunden är mest lönsamt. Det krävs ett politiskt ramverk med morötter och piskor i form av offentligt finansierade riktade investeringar och teknikupphandlingar, men också kvotplikter och ett skattesystem som gör det hållbara och samhällsekonomiskt effektiva också privat- och företagsekonomiskt lönsamt.

Lyfter man blicken från det rådande kan man också upptäcka väldiga möjligheter till resurseffektivisering som skulle gynna alla hållbarhetsdimensionerna. Ett sådant exempel är stadsplaneringsfrågor. Hälften av den numer mycket dyra marken i storstäder har för oss människor länge varit en alltmer livsfarlig miljö på flera sätt eftersom fordon i praktiken har förkörsrätt, och vi tvingas andas in deras avgaser och korsa deras väg. Samtidigt används bilar i genomsnitt långt mindre än tio procent av dygnets timmar, och då går en del av den tiden dessutom åt till att köa och att leta parkering, trots att stora ytor både inomhus och utomhus är avsatta för att hysa bilen när den inte används, vilket blir ett dubbelt slöseri. I dessa bilar färdas i genomsnitt en och en halv passagerare. Ändå upptar bilen, eller bilarna, ofta en betydande del av de flesta familjers hushållsbudgetar. Indirekt kostar bilsamhället oss alla stora pengar via alla offentliga investeringar som görs för att underlätta för fordonstrafiken. Den största kostnadspost som trafiken i praktiken medför är dock att mycket stora och mycket värdefulla ytor som skulle kunnat användas annorlunda tagits i anspråk. En betydande del av större städers yta blockeras direkt eller indirekt av fordonens framkomlighet, parkeringsbehov osv., och det är fråga om numera väldigt värdefull mark. Till detta kommer alla trafikrelaterade olyckor, de hälso-, miljö-, och klimatpåverkande utsläpp som på sistone varit större än myndigheterna räknat med och de inskränkningar i inte minst barns liv som den fordonspräglade stadsmiljön medför.

Människans behov av mobilitet för sig själv och allehanda varor kanske inte kommer att förändras så mycket, men sätten vi löser behoven på kommer nog att se mycket annorlunda ut i framtiden. I energi- och utsläppsberäkningssammanhang ska man alltid akta sig för att dra ut historiska trender, och det gäller nog speciellt för dagens transportsektor. Framtidens dom över hur bilen länge i praktiken fick styra samhälls- och stadsplaneringen i allt mer människofientlig riktning lär bli hård.

Utbyggd kollektivtrafik, små elhyrbilar och bättre cykel- och gångstråk till gagn för hälsa, stadsbild och trivsel skulle öppna för en annan stadsbild, stadsplanering och ytanvändning, förutom de vinster som skulle kunna uppnås utsläpps-, hälso- och tillgänglighetsmässigt för alla icke-bilburna. Där bilen inte kan avvaras behövs snålare motorer, huvudsakligen drivna med el (antagligen delvis via vätgas), men också hybrider där biodrivmedel utgör alternativet till eldriften. Biodrivmedel kan också komma att behövas i den tunga trafiken, i alla fall i glesbygd, och inom flyget och sjöfarten, i alla fall till dess att elektrifieringen fått fullt genomslag.

Ett fossilfritt transportsystem ser forskarna framför sig redan på 2030-talet om politiken redan nu börjar styra ditåt. Det kräver dock att tillräckliga investeringar görs i stads/samhällsplanering, kollektivtrafik, bioraffinaderier, smarta elsystem med laddningsstationer samt

vätgas. Bilbatterier och vätgas kan sedan i gengäld hjälpa till att balansera ett 100 % fossilfritt el- och energisystem.

Enskilda hushåll och företag kan göra en del investeringar för att lämna fossilbränslebils-samhället på egen hand, och det har redan påbörjats, men i många fall måste det offentliga hjälpa till, t.ex. genom att bygga den samhällsliga infrastrukturen för att elladdning av fordon ska fungera även när man behöver åka längre sträckor. Redan framemot år 2030 kommer nästan alla dagens fossilfordonsägare att ha hunnit byta bil, om de i framtiden fortfarande vill ha en egen. Kommer kostnadsutvecklingen för elfordon att följa samma mönster som för vind- och solextrar lär dessutom merkostnaden för elbilar bli allt mindre och till slut kanske försvinna, under förutsättning att de material som används till batterier och annat inte blir bristvaror. Teknikvalen vi står inför kommer att behöva väga in naturresurs- och miljöaspekter – hela värdekedjornas totala ekologiska fotavtryck (systemproduktivitet) – i sina beslutskalkyler. Ska fordonsparken vara fossilfri år 2030 så måste dock politiken väldigt tydligt signalera detta med teknikstöd, investeringssatsningar och styrmedel redan nu.

För att Sverige ska få ett hållbart transportsystem och en fossilfri fordonsflotta måste man slå fast att det gamla också ska fasas ut, dvs. deklarerar att från ett visst datum förbjuds fossilbränslen, och de kvarvarande förbränningsmotorerna får efter det datumet endast köras på t.ex. biosyntetiska drivmedel. Möjligen får detta göras sekventiellt för personbilar och lastbilar, eller för tunga lastbilar, och eventuellt successivt i allt större områden, där man i så fall med t.ex. trängselskatt och transponderteknik får beskatta fossil körning i fossilfria regioner.

Vinsterna av att lämna fossilberoendet är inte bara klimatmässiga utan också handels- och säkerhetspolitiska. Vårt importberoende minskar, och framför allt av samhällsviktig energiimport från fossilenergiexporterande länder som vi inte vill hamna i beroende av. Svensk landsbygd som sitter på bra vindlägen och stora arealer jordbruks- och skogsmark där restprodukterna kan omvandlas till bioenergi i olika former kan härigenom få ytterligare ett extra framtidsförsörjningsben att stå på i ett omvandlat samhälle uppbyggt kring förnybar el med tillskott av biodrivmedel. Sverige är gleset befolkat, och speciellt i skogslänen finns det i jämförelse med på de flesta andra ställen i världen mycket produktiv ekosystemtjänstproducerande mark per person som kan utgöra en bas för en hållbart uppbyggt samhällsförsörjning både av landsbygdsregionerna själva men också för export till stadsregioner och andra länder.

Historiska framgångar att spinna vidare på

Analyserar man den historiska utvecklingen av de svenska koldioxidutsläppen från olika branscher så slås man framför allt av fyra saker. För det första har Sverige på de områden där vi verkligen har aktivt valt att försöka minska utsläppen till nära noll också i stort sett lyckats. Det gäller t.ex. hushållens villaoljeeldande, där fjärrvärmeutbyggnaden, som också i stort sett blivit fossilfri, varit en viktig pusselbit.

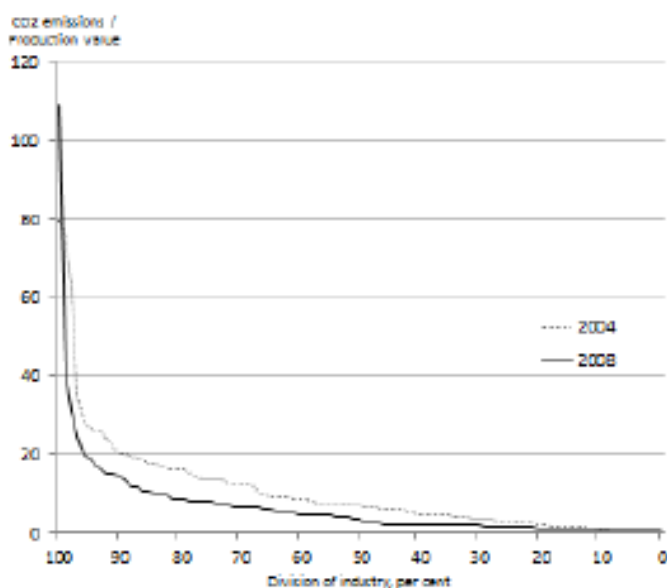
För det andra har nästan alla de branscher som inte undantagits från direkt koldioxidbeskattning eller indirekt energibeskattning minskat sin utsläppsintensitet med minst ett par procent per år i genomsnitt. I vissa branscher har man lyckats halvera utsläppen per produktionsvärdeskrona på ett decennium när utvecklingen gått som snabbast. Även många av de branscher som gynnats av undantag i beskattningen har faktiskt också minskat sin utsläppsintensitet, men inte med riktigt lika mycket. De höga energipriser som förkommit t.ex. före

finansskrisen 2008 eller under det nu pågående ryska kriget i Ukraina har verkligen visat på värdet av att effektivisera, och helst redan ha effektiviserat.

För det tredje är spännvidden gällande teknikval, energi- och utsläppsintensitet och -effektivitet inom varje bransch ofta väldigt stor. Huvuddelen av utsläppen, och speciellt om man ser till utsläpp per förädlingsvärde, står ofta en liten del av branschen för. Det är sällan mer än 10–15 % av branschens verksamhet (mätt som omsättning), och ofta några få anläggningar, som står för hälften eller mer av utsläppen.

Kan man med hjälp av olika piskor och morötter få dessa relativt få anläggningar/arbetsställen som släpper ut mest koldioxid per förädlingskrona att komma ned till medelvärdet i branschen skulle utsläppen ofta mer än halveras. Följer man utvecklingen i olika branscher över tid kan förändringar i ett fåtal gamla, och inte alltid så lönsamma, anläggningar på bara några år göra stor skillnad i branschens utsläppskurva. Riktade insatser för att med modernare teknik, nya energi- och materiallösningar och/eller -effektiviseringsinsatser minska utsläppen i sådana anläggningar kan också ofta vara verkningsfulla för att snabbt få ned skadliga utsläpp. Sverige har historiskt haft framgångar med sådana teknik/energi/effektiviserings/reninginsatser, t.ex. i form av energimyndighetsprogram.

Distribution of CO₂-intensity in Food and beverages industry, 2000-2008



Kristian Ståhlberg, TCO

Ovan syns utvecklingen på bara fyra år i svensk livsmedelsindustri (det har tagits fram data och diagram och simuleringar gjorda med benchmarkingmetoder för alla svenska industribranscher med utgångspunkt från verkliga data för åren 2000–2008 – ett samarbetsprojekt mellan TCO och SCB från år 2011 som går att upprepa nu när metodiken är framtagen). Ersätts en gammal maskin med en modern kan produktionen och den genomsnittliga lönsamheten öka märkbart, medan då givetvis utsläppsintensiteten minskar markant. Att sikta på att göra ersättningsinvesteringar i, eller i vissa fall helt enkelt fasa ut, de anläggningar som har väldigt höga utsläpp per vinst-, förädlings- eller produktionsvärde för att de helt enkelt har blivit omoderna är nästan alltid samhällsekonomiskt lönsamt. I en följdstudie visade det sig att de flesta branscher omsätter stora delar av sin kapitalstock på mellan tio och tjugo år,

med undantag för den tunga industrin och fastighetssektorn som har längre omsättningstider på sina kapitalstockar.

De branscher som genom att öka sina nyinvesteringar i ren snål förnybar teknik ersätter och på så sätt moderniserar ålderstigna, smutsiga, ineffektiva och fossilt baserade maskiner och anläggningar kan alltså ofta på bara tio till tjugo år ha bytt ut (eller i alla fall ha höjt klimatprestandan för) stora delar av sin kapitalstock. Det bygger dock på att alla nyinvesteringar verkligen lever upp till framtidskraven, och att det finns ett omvandlingstryck på att också byta ut det mest klimatmässigt omoderna kapitalet. Gällande infrastruktur, samt de allra största och tyngsta industriella investeringarna, är dock ledtiderna längre. I många fall går det emellertid då att uppgradera befintliga investeringar för att erhålla bättre energi- och utsläppsprestanda. I vissa fall kan det säkert komma att behövas inte bara lite utan ganska mycket hjälp av statligt omställningsstöd och/eller privat-offentliga tillämpade forsknings-satsningar för att på detta sätt höja systemproduktiviteten i en bransch. Eftersom alla andra branscher direkt eller indirekt är beroende av vissa nyckelsektorer i ekonomin – energisektorn, materialsektorn och transportsektorn – höjer verkningsfulla lyckade satsningar i dessa sektorer systemproduktiviteten inte bara i sektorerna själva utan i hela samhällsekonomin.

Att nå nollutsläpp kräver mer än bara relativa effektivitetsförbättringar

En del av de ovan nämnda utsläppsintensitetsvinsterna äts dock ofta upp av att produktionsvärdet och kapitalstocken tenderar att öka med tiden i nästan alla branscher. Utöver att fortsätta på den svenska inslagna vägen med ständiga förbättringar krävs också en insikt om att relativa förbättringar, eller rentav successiv effektivisering, till slut inte räcker för att nå nollutsläpp. Till slut krävs att den tidigare fossilt baserade processen fullt ut ersätts med något som inte ger upphov till några växthusgasutsläpp alls. I de fall det är ekosystemen som avger växthusgaser måste de processer som utgör en utsläppskälla vändas till att bli en sänka, t.ex. att avskogning vänds till att virkesstocken ökar och att jordbruksmarkens och djurhållningens växthusgasutsläpp kompenseras av ökande mullhalt i marklagren, dvs. att ekosystemet binder in kol.

Det tål att poängteras att samma organiska kolatom som fotosyntesen bundit in i någon form av biomassa alldeles nyss, eller förhistoriskt i ett fossilt bränsle, bara kan befinna sig på ett ställe vid en given tidpunkt. Bäst gör den sig i ett flerhundraårigt timmerhus, där den växande svenska exportsuccén med höghustimmerstommar snart nog kan placera kolatomen i en användbar funktion världen över. Näst bäst gör den sig cirkulerande så länge som möjligt i byggstenar i samhället – kanske inom biokemin, eller i någon annan produktcykel som har fler liv, gärna i långa cykler. Kan kolatomen i form av ökad mullhalt höja produktiviteten i jordbruket gör den sig bra i marken. För biomassa utan annan användning kan kolatomen med fördel ersätta fossilbränslen i kraftverk eller i en fordonstank, men det är egentligen det sista alternativet. För att den inte ska försvinna upp i atmosfären där vi av klimatskäl inte vill ha den behöver vi dock ha ett hållbart skogsbruk och jordbruk som lever upp till miljömålen om levande skogar, ett rikt odlingslandskap och biologisk mångfald. Gröna kilar i staden, ett mosaiklandskap med många skogsängs- eller åkerbryn, återanlagda våtmarker i jordbrukslandskapet och andra naturkapitalinvesteringar fyller dessutom en massa andra funktioner i ett ekosystemtjänstperspektiv än bara som artrika biotoper och kolsänkor. Med denna kolatomsmassbalans i åtanke, och med vetenskap om att andra länder

inte har så mycket biomassa per capita till hands, kan inte biodrivmedel bli den framtida huvudkraftkällan i fordonsflottan i hela landet, och framför allt inte i hela världen. Biodrivmedel och annan sorts bioenergi kommer att spela en viktig roll i framtiden, men det är en pusselbit som ska användas där den bäst behövs, och inte där det går att lösa energibehovet på andra sätt som inte konkurrerar om det som marken och ekosystemen hållbart förmår producera.

Investeringsbehoven i en klimat- och hållbarhetsomställning

Sverige behöver tvärt emot den nuvarande regeringens klimatpolitiska inriktning som beskrivs i statsbudgeten 2022 inte bara fortsätta och vidareutveckla den positiva svenska utsläppstrenden, utan också skynda på den genom att få allt fler sektorer helt fossil- och växthusgasutsläppsfria. Då behöver omvandlingstrycket höjas. Det räcker inte att bara återgå till den takt den hade när utsläppen minskade mest åren 1996 fram till finanskrisen 2008. Takten måste faktiskt öka markant även från den nivån, vilket kommer att kräva stora investeringar som på kort sikt leder till ökade utsläpp när den nya infrastrukturen som möjliggör fossilfri drift byggs. När de investeringarna väl är gjorda kan dock utsläppen relativt snabbt minskas till mycket låga nivåer.

Det kommer att behövas mer förnybar kraft såsom biokraftvärme, vind och sol, men också utbyggnad av smarta elnät kopplade till laddstationer för fordon där (fordons)batterier kan fungera som balansregulatorer. För att kunna elektrifiera transportsystemet och industrins processuppvärmning och speciella tillämpningar som i stålindustrin behövs flera tiotals TWh. Kärnkraftens framtid och frågan hur mycket fossilfri el vi vill och kan exportera framöver, och de stora energieffektiviseringsmöjligheterna i stora delar av samhället, är alla viktiga pusselbitar i energisystemet, förutom problematiken med effekt och den geografiska balansen. En vätgasframtid, där elöverskott kan omvandlas till vätgas, som i sin tur kan balansera effektbehovet och systemet vid behov, skulle möjliggöra att Sverige med sina goda förutsättningar skulle kunna exportera energi i alla former eftersom vår möjliga biodrivmedelsproduktion då skulle räcka också till andra än oss själva. Inte minst skulle vi kunna exportera fossilfri järnsvamp och fossilfritt stål.

Den förnybara energin med sina mycket låga rörliga kostnader har revolutionerat energimarknaden och urholkat befintliga elproducenters ekonomi. Detta, samt det faktum att nätkostnaden blir en allt större del av konsumenternas elräkning vilket gör att mikroelproducenter har börjat koppla bort sig från nätet, ställer elproduktions- och distributionsbranschen inför stora utmaningar. Med tanke på detta, och att ett välfungerande hållbart energisystem är en kollektiv nytting, kan det offentliga till slut hamna i en situation som ”energy service provider of last resort” vad gäller ny kraft- och nätkapacitet. Med tanke på den svenska statens möjligheter att låna på långa löptider till lägre räntor än andra aktörer är det å andra sidan lockande att låta staten ta en sådan roll. Det är kapitalkostnaderna som är huvuddelen av investeringskostnaden i förnybar kraft och nät, och det är en väldig skillnad på näringslivet ofta höga avkastningskrav och den faktiska statliga finansieringskostnaden.

Sverige har också internationellt avundvärda förutsättningar för att kunna slå in på en bioekonomisk framtidsväg. Hittills har vi dock i hög utsträckning importerat biodrivmedel. Det kommer framöver att krävas bioraffinaderier för att få fram biodrivmedel.

Framöver kommer det troligen att behövas en vätgasproduktion som täcker mer än bara den kommande fossilfria stålproduktionen. Vätgas är ju som sagt en möjlig balansregulator

för elmarknaden, men också en möjlig energibärare i transportsektorn liksom i kemisk och annan processindustri. För att vätgas ska kunna bli en samhällelig energibärare i flera sektorer behövs dock en (tanknings)infrastruktur för ett vätgasbaserat transportnät. Elmotorvägar kan också komma att bli aktuellt på vissa sträckor, t.ex. på de svenska sträckningarna av Europavägarna. Kollektivtrafiken kommer att behöva byggas ut rejält, förutom rälsbunden trafik och bussar också ökat samägande eller olika former av hyrbilsutnyttjande, troligen på sikt också med självkörande bilar.

Tekniken för det mesta av detta finns färdig även om den givetvis hela tiden också förfinas, vidareutvecklas och kommer ned i pris i takt med lärlkurvornas och skalfördelarnas ekonomi. Denna utveckling är internationell, och Sverige kan med fördel samarbeta med andra aktörer här då vi är duktiga på såväl systemlösningar som internetapplikationer. Gällande annat, t.ex. vätgas och elmotorvägar, finns det provanläggningar men ännu inga breda tillämpningar, och här gäller det också att delta i en internationell utveckling och bidra med de delar där vi traditionellt varit framgångsrika, och säkerställa att de kompetensområdena kan vidareutvecklas och bli framtida exportframgångar. Sverige är världsledande på såväl drivlinor i tunga fordon som kraftöverföringsteknik, specialstålskomponenter och den biobaserade ekonomins många tillämpningar.

Exergistudieslutsatser

Ritar man upp ett diagram över vad Sverige energimässigt använder sig av för att mätta sina behov blir bilden mer lättläst om man som analysenhet använder sig av den del av energin som vi verkligen har nytta av – nämligen energins arbetsförmåga – exergin. Då framträder också tydligt alla omvandlings- och överföringsförluster som uppstår när vi av olika skäl väljer att byta energibärare, eller nyttjar dem mindre effektivt. Studerar man sådana diagram, speciellt om man gör jämförelser över tid, ser man hur Sverige det senaste århundradet radikalt omvandlat hela sitt energisystem, både gällande hur vi tillför energi (exergi) och hur vi slutanvänder energin (exergin) till att värma, kyla, belysa och driva processer.

En hållbarhetsomställning kommer givetvis att påverka vad vi använder för energislag framöver. För att underlätta en omställning går det inte att överskatta värdet av att använda rätt energibärare för rätt energiändamål, och att minimera antalet omvandlingar. Det finns också en potential för utsläppsminskningar i att se över energianvändningsbehoven – behövs det verkligen så och så mycket energi (exergi) till det ena eller andra ändamålet, givet att man t.ex. kan bygga bättre, förändra resmönster för både människor och varor, förlänga varulivslängden, byta material osv.

En rad branscher kan visa på stora resurseffektiviseringsvinster genom åren, där antingen materialåtgången eller energiåtgången, eller båda dessa, har kunnat visa på imponerande minskningar under ett antal år efter att satsningar gjorts och börjat ge resultat. Dessa effektiviseringsvinster är mycket viktiga eftersom de gör det mycket lättare att snabbt kunna öka andelen förnybar energi i energisystemet. De sista tonnen koldioxid kan dock troligen inte effektiviseras bort, utan måste ersättas genom att man hittar ett sätt att försörja en process med förnybar energi istället för fossil. Gällande produkter människan inte vill vara utan, och där forskningen verkar ha svårt att hitta lösningar, får utsläppen tillåtas pågå ett tag till, och så får man kompensera för dem på annat sätt, t.ex. genom kolinbindning av något slag. Jordbrukssektorns utsläpp är t.ex. svåra att få ned till noll, men å andra sidan kan kolinlag-

ring ske i jordbruksmark genom att höja humushalten vilket ökar både den vattenhållande förmågan och bördigheten hos jorden.

I den klimatomställning vi står inför måste samhällsekonomin resursanvändning ses tillsammans med de omgivande ekosystemens dynamik. Systemmöjligheterna och de faktiska systembegränsningarna måste tas i beaktande i den hållbarhetsomställningsprocess som ska få ned växthusgasutsläppen till noll eller nära noll, eller nettonoll. Det gäller att kunna skilja på ”fria” resurser och begränsade resurser i ekonomisk och fysisk mening. Gällande fysiskt ”fria” resurser, som vind och sol, är det egentligen bara finansieringen som konkurrerar med annat, även om givetvis vindkraftverk och solpaneler tar fysisk plats och har miljö- och klimatpåverkan sett ur ett livscykelperspektiv.

Gällande ”faktiskt begränsade” resurser, speciellt ekosystembaserade resurser, konkurrerar den fysiska användningen med annat på ett mycket mer påtagligt sätt, där systemeffekterna i naturvetenskapliga termer är av en annan dignitet än att det är slut på pengar i en budget. Att det inte längre finns mer lämplig odlingsmark, att grundvattnet sinar, att fiskbestånden kollapsar och att floder torkar ut innebär något annat än att det är slut på nollor och ettor på ett konto. Vissa material kan ersättas av andra, medan så kallat kritiskt naturkapital är outbytbart.

Samhällsekonomin behöver framöver utvecklas i samklang med alla de ekosystem och geobiokemiska kretslopp som vi lever i och med hjälp av. Vi behöver utveckla samhällsekonomin synergistiskt så att ekonomiska, sociala och ekologiska hållbarhetsmål går hand i hand. Vår samhällsekonomi behöver agera symbiotiskt och inte parasitiskt gentemot den natur den är inbäddad i. Systemproduktiviteten behöver främjas framöver och inte bara sedvanlig arbets- och kapitalproduktivitet.

En möjlig trepartssamverkan kring en politik för en hållbar samhällsomställning

Den svenska/nordiska partsmodellen, stödd av politiken, har historiskt tillkommit för att den just främjar ekonomisk hållbarhet. Arbetsgivaren, arbetstagaren och hela samhällsekonomin får ökad ekonomisk hållbarhet genom att konkurrenskraftiga företag kan anställa allt fler, allt mer yrkesskickliga, allt mer produktiva anställda som får allt bättre betalt för det allt bättre jobb de gör. Det gynnar alla i det ekonomiska kretsloppet eftersom löntagare också är konsumenter som håller igång efterfrågan i ekonomin. Företag är varandras kunder. Både välmående företag och kunniga friska sysselsatta nöjda löntagare underlättar ekonomisk tillväxt och genererar skatteintäkter i goda cirklar.

Partsmodellen har också varit helt central för att förbättra den sociala hållbarheten. Hälso- och trivselfrämjande arbetsmiljö, utbildningsåtgärder och trygghet för sjukskrivna och dem mellan jobb ökar den långsiktiga produktiviteten. Samtidigt minskar individens, företagets och samhällsekonomin kostnader för arbetsskador och arbetsrelaterad ohälsa. Samarbetsklimatet både på arbetsplatser och i samhällslivet förbättras.

Den tredje hållbarhetsdimensionen, den ekologiska, skulle också kunna vävas in i partsmodellen. Framtidens jobb behöver vara energi- och resurssnåla, ha låg miljöpåverkan och gärna dessutom utgöra en del av lösningen på världens tilltagande resurs-, energi- och miljö- och klimat-utmaningar. De företag som inte ser över sin resursanvändning, energieffektiviserar och minskar sin miljöpåverkan kommer att ha högre materialkostnader och energi-

räkningar, betala mer för sina utsläpp och dessutom riskera att hamna i blåsväder i media, utsättas för kundbojkotter och få sämre villkor hos banker och försäkringsbolag. På samma sätt som vi under andra hälften av förra århundradet hade en strukturomvandling driven av stora löneökningar där mindre lönsamma företag antingen fick öka produktiviteten eller lägga ned, kommer troligen framtidens energipris- och miljöskattenivåer att tvinga mindre energisnåla och miljövänliga företag att antingen effektivisera eller lägga ned.

Företag som blir en del av lösningen på hur samhällsutvecklingen kan slå in på en mer hållbar väg får konkurrensfördelar. De får inte bara lättare att rekrytera, utan också lättare att locka till sig kunder och lättare att ta bra betalt. Både kunder och samarbetspartners ställer allt oftare miljökrav. I miljömärknings-sammanhang måste företagskunder kunna gå i god för att alla underleverantörer gjort sitt miljöarbete enligt de regelverk som satts upp. Försäkringsbolag och banker upplever företag som tar ansvar för miljön som mindre riskfyllda och kan ge dem bättre villkor. På finansmarknaderna kan miljömässigt bättre företag hamna i fler aktieportföljer och på så sätt bli mer intressanta att äga. Givet allt detta, och det faktum att världsekonomin skaver allt mer mot ekosystemens bärkraftsgränser, behöver partsmodellen också allt tydligare inriktas mot att gynna också en ekologiskt hållbar utveckling. En sådan förbättrar dessutom på lång sikt förutsättningarna att också säkra en hållbar ekonomisk utveckling för både företagen och de anställda.

Att öka resurseffektiviteten i alla verksamheter gynnar både företag, anställda och den omgivande samhällsekonomin. Vanligtvis finns den mer specifika kunskapen om hur detta kan göras utspridd på många olika håll i verksamheterna. För att lyckas med en satsning på ökad resurseffektivitet måste därför stora delar av arbetsstyrkan på en arbetsplats både engageras och utbildas för att resurseffektiviseringsarbetet ska lyckas så bra som möjligt. Med hjälp av en engagerad och utbildad arbetsstyrka som förstår både värdet av ökad resurseffektivisering och hur en sådan kan åstadkommas, kommer fler förslag på vad som kan göras att komma in till företagsledningen. Resurseffektivisering blir på så sätt en central del av verksamheten, speciellt om den mäts, och ännu mer så om det ekonomiska värdet av de besparingar som görs lyfts fram, för att inte tala om ifall vinsterna av detta delas mellan arbetsgivarna och arbetstagarna. De arbetsställen som lyckas bäst i detta arbete är de som kommer att stå starkast framöver när den redan tilltagande konkurrensen om världens energi- och naturresurstillgångar hårdnar ytterligare och förorenare kommer att få betala i enlighet med "the polluter pays principle".

För att möjliggöra det krävs mycket stora investeringar i flera hållbarhetsskapande utvecklingsblock:

- Ett block rör infrastruktur för kollektivtrafik och eldrift av transportfordon. Det måste innefatta samhällsplaneringen vad gäller lokaliseringen av samhällets funktioner: boende, förskola och skola, service och kommunikationer till och från allt detta och arbetsplatserna. Att i möjligaste mån onödiggöra biltransporter i vardagslivet är en uppgift för såväl samhällsplaneringen (där gång- och cykelbanor och deras attraktivitet måste prioriteras) som kollektivtrafiken. För de privata transporter som ändå görs behövs dels eldriftsfordon och den infrastruktur som krävs för det – vilket också är en samhällsplaneringsuppgift – dels att det verkligen går att få fram nästa generation biodrivmedel (inklusive bioråvara till kemisektorn) till hybridmotorer. Förutom elmotorer så kommer

det också nämligen att behövas el-bio-hybridmotorer eller vätgasdrivna bränslecellsmotorer för mer långväga resor, speciellt för tyngre transporter och för de delar av landet där elektrifiering kanske inte blir aktuellt.

- Ett annat utvecklingsblock, som behöver samhällsplaneras ihop med systemet för laddning av elfordon, rör storskalig och småskalig vind- och solkraft och utbyggnad av smarta elnät med möjlighet att använda batterierna i elfordonen för elbalans(eringen). En vätgasutbyggnad skulle också kunna passas in i en sådan energisystemsutbyggnad eftersom vätgas kan göras av överskottsel och sparas.
- Ytterligare ett utvecklingsblock rör översynen av energieffektiviteten i hela byggnadsbeståndet och behovet av att effektivt tillhandahålla energitjänsterna ljus/värme/kyla/drift i alla de byggnader vi arbetar, vistas eller bor i. Givetvis gäller detta än mer nybyggnationer, där man med bästa tillgängliga teknik och design kan utforma hela byggnaden med syftet att nå hög funktionalitet med mycket låga behov av energitillförsel och minimala förluster, vilket också ger låga driftskostnader över byggnadens hela livscykel, även om den initiala investeringen blir lite dyrare. Industriell samhällsplanering skulle kunna fylla en funktion där med fördel de industrier som kan använda andras restprodukter kan lokaliseras ”nedströms” sina leverantörer, för att minska onödiga exergi- och materialförluster, och ofta därmed ekonomiska kostnader. Alla dessa byggnationsinvesteringar måste dessutom göras med de pågående klimatförändringarna i åtanke så att det som byggts står tryggt och stadigt.
- Det behövs också ett landsbygdsutvecklingsblock eftersom en ekonomi mer baserad på biomassa är beroende av ekosystemytorna som ju främst finns ute på landsbygden. Solceller kan i och för sig samordnas med takkonstruktioner på byggnader, men de bästa vindkraftslägena är ofta glesbygdsbelägna. En ekonomi som inte parasiterar på naturen utan fungerar symbiotiskt och därigenom stärker snarare än utarmar produktionen av ekosystemtjänster innebär i praktiken att mer eller mindre hela landet måste bidra. Det är ekosystemens livgivande förmåga som försörjer oss med allt biologiskt vi är i behov av. I gränssnittet mellan ekosystem och vår ekonomi är hållbar landsbygdsutveckling en nyckel. Det handlar om att samhällsservice måste hitta nya sätt att nå fram till folk i glesbygd, men givetvis också om att det måste finnas försörjningsmöjligheter på landsbygden. Ett sätt att göra det på är att hitta sätt att ersätta de personer som tryggar alla de viktiga ekosystemtjänster som hållbart brukande ger upphov till för det viktiga jobb de gör. EU:s jordbruks- och glesbygdsstöd skulle kunna utgöra en grundplåt i ett sådant nytt ersättningsystem.

Allt ovanstående skulle göra att Sverige framöver vad gäller elektricitet om ett par decennier ut på nätet skulle kunna få en årlig mix av:

- 60–80 TWh vattenkraft beroende på nederbörden under året och fyllnadsgraden i vattenmagasinen,
- 100–200 TWh (och på sikt ännu mer) från vindkraft, dvs. åtminstone en tredubbling från dagens nivå, där vindelen med fördel i en framtid kan kopplas till vätgasproduktion, och där med tiden allt mer vindkraft kan vara havsbaserad nedanför horisonten,

- runt 10–30 TWh (och på längre sikt ännu mer) från solkraft, bland annat på fastighetstak,
- samt runt 10–15 TWh från spillvärme/värmepumpar, bioeldad kraftvärme och industriellt mottryck, vilket snarare handlar om kompletteringsinvesteringar för att bättre utnyttja ”exergigradienter” som man skulle kunna få ut mer av än idag. Biomassa ska snarare vara en byggsten som virke eller i biokemiindustrin, och det är bara restbiomassa utan annan användning som bör eldas upp, och bara om den inte lätt kan konverteras till biodrivmedelsom har ett högre värde på marknaden.

Det skulle med all sannolikhet, givet att energieffektiviseringsåtgärder också görs, täcka Sveriges behov, även efter att kärnkraften tjänat ut och transportsystemet och stålproduktionen börjat använda vätgas (och mer el).

Alla dessa nya utvecklingsblock behöver också kompetensförsörjas. Det rör sig i många fall om vidareutbildning och kompetensutveckling av redan anställd personal. I vissa fall är det dock också fråga om nya yrken som behöver skapas. Utbildningsväsendet behöver organiseras för att möta den nya efterfrågan på hållbarhetsbyggare inom alla områden som nämnts ovan. Den nuvarande ungdomsgenerationen, där många undrat om det kommer att finnas jobb till dem, behöver få veta att det finns nya jobb (av väldigt olika karaktär beroende på fallenhet och intresse), och sedan utbildningsmässigt matchas mot dessa jobb. Skolfrågorna, ungdomsarbetslösheten, det livslånga lärandet och kompetensutvecklingsfrågorna får ytterligare dimensioner, men också tänkbara lösningar och lockelser, genom att en hållbarhetsomställning är arbets- och (ny)kompetenskrävande.

På ett par decenniers sikt försvinner många jobb i samhällsekonomin när den tekniska utvecklingen är så snabb som den blivit på senare år, men istället skapas många nya jobb. Tryggheten ligger inte i att leva kvar i en gammal ekonomi som vi vet inte klarar miljö- och klimatmålen. Tryggheten ligger i att ställa om i tid inför omvärldens krav, och inte gårdagens eller ens dagens, utan de framtida omvärldskraven – och ska den världen vara välmående och kunna förse oss alla med vad vi verkligen behöver, är hållbarhet nyckeln. En kontinuerlig omställning kan ses som en försäkringspremie för att minska risken för riktigt ogynnsamma utfall. Då gäller det både att minska samhällets miljöpåverkan och att efter bästa förmåga anpassa samhället så att det så bra som möjligt ska klara de eventuella påfrestningar som miljöpåverkan och resursbrist kan ge upphov till. Just sådana möjliga kommande påfrestningar som kan skapa flaskhalsar på världsmarknaden som det blir svårt, eller mycket dyrt, att hantera gör att en proaktiv hållbarhetspolitik kan löna sig på lång sikt även om en reaktiv vänta-och-se-politik kan tyckas mer kostnadseffektiv här och nu. Att bygga såväl ekologisk och social som ekonomisk resiliens kan också uttryckas som att vi bör stärka samhällets samlade balansräkning så att de olika kapitalslagen stöttar varandra, och inte minst då det sociala kapitalet som tryggar just en fungerande samverkan mellan kapitalslagen.

Tillsammans kan dessa hållbarhetsfrämjande utvecklingsblock bygga upp den svenska nationalförmögenheten och dess olika kapitalslag. De investeringar i förnybart naturkapital som skulle kunna göras i Sverige finns beskrivna t.ex. i den fördjupande miljömålsutvärderingen och i klimat- och sårbarhetsutredningen. Landsbygdsutvecklingsblocket kan ses som ett mellanting mellan investeringar i naturkapital och i realkapital, och alla de andra utvecklingsblocken har element i sig som berör naturkapitalet indirekt genom att underlätta

miljömålsuppfyllelse genom bättre teknik som direkt eller indirekt (via minskad energi- och resursanvändning) minskar miljöpåverkande utsläpp. Framtidens hållbara realkapital ska inte bara vara snålt, effektivt och rent, utan också huvudsakligen vara anpassat för att drivas av förnybar energi och i möjligaste mån vara byggt av och kunna bearbeta förnybara materiella naturresurser. Att dagens och kommande ungdomskullar erbjuds framtidsinriktade hållbarhetsskapande utbildningar och sedan kan gå vidare ut i arbetslivet för att där arbeta med alla de investeringar som behöver göras för att få en omställning till stånd är i sig att betrakta som en investering i humankapital. Det sociala kapitalet gynnas om investeringarna i de andra kapitalslagen leder till fler jobb och lägre arbetslöshet, mer framtidstro och mindre framtidsoro, samt bättre hälsa utifrån renare processer och uppnådda miljömål.

Sammanfattningsvis innebär en hållbarhetsomställning inte att allt förblir som det är fast med hållbarare förtecken. En omställning innebär en strukturomvandling. Det är å andra sidan exakt sådana strukturomvandlingar som varit Sveriges framgångssaga de senaste 100 åren. Tyvärr innebär den första hälften av sagan att vi blev fossilberoende och är tvungna att hantera alla de problem som omgärdar kärnkraften gällande säkerhetsaspekter och förvaring av avfall. Om Sverige kan enas politiskt, med arbetsmarknadens parter hjälp (vilket i praktiken varit en annan framgångssaga i s.k. Saltsjöbadsanda i snart 90 år), om att verkligen ta tag i samhällsomställningen, kan vi få ett helt förnybart energisystem, en fossilfri fordonsflotta, uppnådda miljömål, en levande landsbygd som utgör basen i en ekonomi som lever i symbios med våra ekosystem istället för att parasitera på dem, och där det kommer att finnas en uppsjö arbetstillfällen för alla sorters kompetenser.

Analyserar man utsläppen från de svenska ekonomiska branscherna slås man av hur stor andel av de totala utsläppen av växthusgaser som ofta kommer från 10–20 % av arbetsstälлена i respektive bransch. Genom riktade åtgärder, som PFE (program för energieffektivitet), upphandlingar och forskningsinsatser, men också generella styrmedel som skatter och utsläppshandel, och att få in också den ekologiska hållbarhetsdimensionen, och inte bara de ekonomiska och sociala, i kollektivförhandlandet kan de mest utsläppsintensiva delarna av de mest utsläppsintensiva branscherna få mycket hjälp i omställningen. På några decenniers sikt finns hur som helst mycket få gamla jobb kvar, och nästan alla jobb är nya. Tryggheten ligger inte i att leva kvar i en gammal ekonomi som vi vet inte klarar miljö- och klimatmålen. Tryggheten ligger i att ställa om i tid inför omvärldens krav, och inte gårdagens, eller ens dagens, omvärldskrav, utan de framtida omvärldskraven – och ska den världen vara välmående och kunna förse oss alla med vad vi verkligen behöver, är hållbarhet nyckeln.