

# Innehållsförteckning

## Förord 9

## Inledning 11

### *Kapitel 1*

#### **Energin i världen 19**

Energianvändningen i världen 20

Vad är olja? 22

En värld i snabb förändring 25

Konventionell och okonventionell olja 31

Vad är egentligen ett stort oljefynd? 34

Vad är Peak Oil? 37

Oljan, BNP och världsekonomin 41

### *Kapitel 2*

#### **Energin i Sverige 46**

Sveriges energianvändning

– en jämförelse mellan 1970-talet och i dag 47

Sambandet mellan dieselanvändning och BNP-tillväxt 52

Varifrån kommer Sveriges olja? 54

### *Kapitel 3*

#### **Oljans makt – då och nu 59**

Kolet – den första stora energikungen 60

Valolja 61

Oljeindustrins födelse 62

Oljans roll under andra världskriget 70

De sju systrarna 78

De nya sju systrarna och makten i dag 82

#### *Kapitel 4*

### **Myt och fakta om tillväxt 87**

Exponentiell tillväxt 88

Två obestridliga naturlagar 95

Jevons paradox 97

Oljans betydelse för fortsatt ekonomisk tillväxt 99

Nettoenergi 101

#### *Kapitel 5*

### **Nordsjön – oljeskatter som försvinner 105**

Norges välstånd hänger på oljan 107

Storbritannien – oljedrömmen som kom och gick 121

#### *Kapitel 6*

### **Skifferdrömmar och andra fossila förhoppningar – och hur fallande oljepriser påverkar utvinningen 125**

Skifferdrömmen i USA – en revolution eller ett pensionärsparty? 126

Oljesandsutvinning i Kanada 137

Metangas från havsbotten? 141

Gas från kol? 142

Oljeprisets påverkan på flygindustrin 144

Vad händer med utvinningen när oljepriset faller? 147

#### *Kapitel 7*

### **Den strategiska ellipsen och Den kinesiska draken – framtidens energisäkerhet 155**

Den strategiska ellipsen 156

Kina – en drake på jakt efter återstående resurser 161

Kaspiska havet – ökad militarisering i ett getingbo 170

## *Kapitel 8*

### **Sveriges beredskap för Peak Oil 176**

Utan olja svälter Sveriges befolkning 178

Hirschrapporten 179

Vad kan tidigare oljekriser lära Sverige? 181

Nedmontering av Försvarsmakten 184

Sveriges livsmedelsförsörjning 188

Omsadling av tjänste- och transportsektor 191

Sjöfarten 193

## *Kapitel 9*

### **Eltransporternas återkomst 198**

Elbilen 199

Spårvagn och järnväg 211

Elbussar 214

Elmotorvägar för lastbilar 215

Personal Rapid Transit-Podcars 217

Hyperloopen – framtidens globala transportmedel? 222

## *Kapitel 10*

### **Lokalt och hållbart 227**

Självförsörjande på energi – är det möjligt? 229

Lokal matproduktion 240

Nya former av sparande och investeringar som stannar lokalt 242

## *Kapitel 11* **Hur blir det sedan? 247**

Brist på olja innan 2020? 248

Peak Oil räddar inte klimatet 257

En alternativ möjlighet 263

## **Källor 273**

## **Register 305**



# Förord

**B**oken du har i din hand har tagit tre och ett halvt år att slutföra. Längs vägen har det varit mycket research, liksom många samtal och möten med experter och fascinerande människor. För det mesta har det varit roligt och stimulerande, vilket vi hoppas reflekteras i slutresultatet. Det är Johan som är huvudförfattare, men det är de otaliga samtalen med Roberth samt det gemensamma researcharbetet som lett fram till boken. Vi har fått inspiration och kunskaper från andra författare samt råd och synpunkter av människor i vårt kontaktnät.

Först och främst vill vi tacka våra familjer, vars tid och hjälp varit avgörande för resultatet. Ni vet vilka ni är och behöver inte nämnas med namn, ni finns med i varje kapitel.

Vår illustratör Anna Westin har gett boken ett ansikte med bokomslaget och sina illustrationer. Säkerhetsanalytikern Agshin Umudov från Berlins universitet har hjälpt till att skriva kapitlet om *Den strategiska ellipsen*. Anna Boström, vår redaktör, har med sin vägledning gjort boken mer läsvänlig. Vi tackar er alla för ett roligt och stimulerande samarbete. Felskrivningar eller missar är självklart våra egna.

Under skrivandet har vi fått mycket uppmuntran från olika håll, ett särskilt tack vill vi ge till Eva Pettersson, chefredaktör på OM omställning, som kommit med glada tillrop och värdefulla synpunkter. Vi har också fått energi till projektet från de många läsare som visat intresse för boken på vår blogg.

En inspirationskälla vi vill nämna är författaren Stellan Tengroth och dennes bok *Tillväxt till döds* som på ett pedagogiskt vis beskriver ekonomisk tillväxt. Linda Olsson är en erfaren

författare som kommit med goda råd och kommentarer. Värdefulla perspektiv inom teknik och energi har vi fått av Fredrik.

I övrigt vill vi tacka våra vänner som för det mesta visat förståelse för vårt bokprojekt, som krävt hård disciplin och därmed många gånger tagit tid från det sociala umgänget.

Avslutningsvis tackar vi alla övriga manuskriptläsare.

Johan Landgren och Roberth Hansson

# Inledning

Vi är inkapabla att tänka på konsekvenserna av Peak Oil i våra dagliga liv och kan endast delvis dra historiska jämförelser. Det är därmed svårt att föreställa sig vad en gradvis tillbakagång av en av de viktigaste energikällorna skulle ha för konsekvens på vår civilisation. Psykologiska barriärer står för tillbakapressandet av otvivelaktiga fakta och leder till ett nästan instinktivt förnekande av fördjupade diskussioner av detta svåra problem. Effekterna av Peak Oil är dock oundvikliga.

Rapport till tyska försvarsmakten, 2010<sup>1</sup>

**V**em gillar inte blåbär? Saftiga, näringsrika och det finns massor av dem i de svenska skogarna, mer än nog till oss alla. Sannolikheten att du finner några svenska blåbär när du köper sylt är däremot mycket liten, då hela 80 % av Sveriges blåbär går på export. De innehåller nämligen fler nyttiga antioxidanter än de bär vi i stället importerar från främst Ukraina och Polen.<sup>2</sup> Länder som Kina och Japan betalar bra för de svenska blåbärens som därför skickas dit för att användas i hälsokost och mediciner.

Så här ser dagens globaliserade värld ut; efterfrågan och priset styr var saker ska produceras eller säljas. Mat och prylar produceras eller, som i fallet med blåbär, plockas i ena delen av världen för att sedan transporteras till den andra. Där paketeras de om eller förädlas för att på nytt transporteras tillbaka och säljas. Vare sig det gäller norsk fjordlax eller svenska blåbär är förloppet detsamma. Råvaror som återfinns lokalt eller regionalt skickas världen över för att det helt enkelt är billigare än att förädla dem

på plats. Åtminstone enligt den nuvarande ekonomiska modellen som helt förlitar sig på ökad tillväxt.

När du sätter dig i din bil, vrider om nyckeln och den magiska vätska som vi kallar bensin eller diesel pumpas till motorn sätter motsvarande minst 2 000 starka personer i gång att dra dig framåt. En liter bensin har nämligen ett energiinnehåll motsvarande en människa som ägnar sig åt fysiskt hårt arbete i drygt åtta timmar per dag under tre dagar.<sup>3</sup> Detta tål att tänkas på när du noterar att bensinpriset är nära 15 kronor litern och tycker det är dyrt. Vad skulle du betala för tre dagars hårt arbete? Sannolikt långt mer än 15 kronor.

Den hisnande kraft som fossila bränslen, och då främst olja och kol, kunnat ge oss de senaste 150 åren är inget vi tänker på i vardagen utan något vi tar för givet. Ny teknologi kommer ständigt och blir snabbt en del av vår vardag. Det är lätt att bli fartblind med nya smarta telefoner, bränslesnåla bilar, laptops tunna som ostsivor och det globala kommunikationsnät som vi kallar internet. Alla kan nå alla med några knapptryckningar och bara fantasin sätter gränser för framtidens innovationer och möjligheter. Åtminstone kan det verka så. Med all ny teknologi har vi glömt vad som gör den möjlig och vad förutsättningen är för att den ska fortsätta vara en del av vår vardag.

Välståndsnivån som vi i västvärlden nu nått har skapats av och upprätthålls genom en ökad konsumtion av energi, främst olja. Tidigare civilisationer har varit beroende av den energi som mödosam odling kunnat ge och många hårt arbetande människor genererat. Vi tillhör den gyllene oljeålderns civilisation. Med oljans hjälp har världens befolkning ökat från cirka 1,3 miljarder människor 1850 till över 7 miljarder i dag.<sup>4</sup> Världens teknologiska utveckling har tagit ett stort skutt och världsekonomin har kunnat växa i en takt som, om den fortsatte, skulle komma att kräva resurser från flera planeter.

Vi har byggt vårt välstånd på lättillgänglig energi, en resurs som historiskt sett är ny – men också ändlig. Att den billiga energin är

begränsad konstaterade den amerikanske generalmajoren Hyman G. Rickover redan 1957: ”Med tanke på det faktum att fossila bränsleresurser är ändliga, är den exakta tiden dessa räcker viktigt i endast ett avseende: desto längre de varar, desto mer tid har vi att komma på sätt att lära oss leva på förnyelsebart eller ersätta energikällor och anpassa vår ekonomi till de stora förändringar vi kan förvänta oss av en sådan förändring.”<sup>5</sup> Även den förre amerikanske presidenten Jimmy Carter har tagit upp problematiken. Följande sa han i ett tal till nationen rörande energi, som hölls 1977:

Energikrisen har ännu inte överrumplat oss, men det kommer den att göra om vi inte agerar snabbt. Det är ett problem som vi inte kommer kunna lösa de närmaste åren och som sannolikt sakta men säkert kommer bli värre under resten av detta århundrade. Vi får inte bli själviska och rädsla om vi eftersträvar en anständig värld för våra barn och barnbarn. Vi måste helt enkelt balansera vår efterfrågan på energi med våra snabbt minskande resurser. Genom att agera nu kan vi kontrollera vår framtid i stället för att låta framtiden kontrollera oss.<sup>6</sup>

Men trots decennier av uppmaningar och varningar har föga gjorts för att bryta vårt beroende av fossila bränslen. Om vi ska kunna anpassa oss till en ny verklighet, där billig olja inte längre kan bära vår nuvarande globaliserade ekonomi, måste vi förstå skillnaden på billig och dyr energi. Viktigast är att förstå hur billig energi möjliggjort den ekonomiska, tekniska och politiska utvecklingen vi bevittnat de senaste 150 åren. Utan billig olja hade vi aldrig flugit runt i flygplan eller kört omkring i Volvos herrgårdsvagnar på över ett ton. Människan må vara klok, men kan inte uppfinna saker ur tomma luften. Det är tillgången till billig energi som möjliggör ny teknik. Ny teknik möjliggör vårt välstånd. Alltid sker det i denna ordning, har alltid gjort och förväntningarna är att det ska fortsätta så.

De flesta av oss är uppvuxna med denna billiga energi. Vi tycker kanske inte att bensinen är billig när vi ska betala den vid macken, men många av oss blev trots allt körda till BB tack vare att den energirika oljan i bensintanken kunde ta oss till förlossningen snabbt nog. Men energi är bara billig så länge den kan göra många människors fysiska arbete åt oss och så länge tillgången till energin kan upprätthållas med långt mindre mängder energi och investeringar från vår sida än vi får tillbaka. Den blir dyr när det krävs mer och mer energi och investeringar för att få ut samma mängd energi som tidigare.

Internationella energiorganet IEA förnekade länge att världens konventionella (billiga) oljeproduktion snart kommer att minska, men har samtidigt skrivit ner sina prognoser för den framtida konventionella oljeproduktionen år efter år. Och numera upprepar IEA:s chefsekonom Fatih Birol med allvarlig stämma följande fraser vid sina presentationer om världens framtida energisituation: ”Vi måste lämna oljan, innan den lämnar oss... Den billiga oljans tidsålder är förbi.”

I dag utgör oljan 33 % av världens energianvändning och tillsammans med kol och naturgas utgör fossila bränslen hela 87 %. Trots att förnyelsebar energi gjort stora framsteg de senaste åren utgör den tillsammans med vattenkraft bara omkring 8 %. Detta är avgörande att förstå. I de flesta länderna i dag är det fortfarande kol, olja och naturgas som står för energiproduktionen. Och av världens viktigaste energikälla går över hälften åt till att hålla vår globala ekonomi rullande genom att förse bilar, lastbilar, fartyg och flygplan med flytande bränsle.

Sverige är inget undantag. Trots att vi sedan 1970-talet slängt ut de flesta oljepannorna för uppvärmning av hus och fastigheter är vi minst lika beroende av transporter som något annat land. Oljan utgör cirka 93 % av energianvändningen inom transportsektorn och en tredjedel av vår totala energianvändning. Sedan 1970-talet har Sverige fördubblat sin dieselanvändning.<sup>7</sup> Det har skett i takt med att antalet lastbilar ökat kraftigt på svenska vägar. Det finns dessutom

ett direkt samband mellan ökad dieselanvändning och svensk BNP-tillväxt. Sverige är helt enkelt oljeberoende – och därmed sårbart.

Ta bara svensk hälso- och sjukvård. Under början av december 2012 drabbades landet av ett kraftigt snöfall med stora konsekvenser för framkomligheten i trafiken. Detta innebar bland annat att prover och blod inte kunde levereras och att patienter och sjukvårdspersonal inte kunde ta sig till sjukhusen. Tillgången till billiga transporter har gjort det möjligt för hälso- och sjukvården att centralisera servicefunktioner som matlagning, tvätt, lagerhållning, laboratorieverksamhet och specialiserad, kostsam diagnostik och behandling.<sup>8</sup> Inom sjukvården såväl som de flesta andra verksamheter i Sverige krävs tillgång till billig olja, inte bara i bränsletanken som tar oss till och från arbetet utan även i tillverkningen av allehanda artiklar som vi dagligen använder. Oljan används till exempel i läkarens handskar, i den kemiska framställningen av i princip alla mediciner, i tandborstar, stearinljus, målarfärg och inom jordbruk i nästan alla typer av bekämpningsmedel. Ja, listan kan göras hur lång som helst. Det är snarare så att det är mycket svårt att nämna saker som tillverkats eller gjorts tillgängliga för många människor som inte på något vis består av eller innehåller billig olja.

Det finns otaliga exempel i historien på hur oljan varit av avgörande betydelse för ekonomiers utveckling och i krig. Detta kommer vi visa exempel på i den här boken. Samtidigt har den billiga oljan aldrig tidigare i historien haft så stort inflytande på världsekonomin som i dag.

Vi lever i vad som tycks vara en högst komplicerad värld, men tar man på sig oljeglasongen blir allting plötsligt mycket mer hanterbart och inte lika invecklat. Politiska beslut som först verkar stolliga blir förståeliga, en aktiemarknad som dyker blir inte bara ett virrvarr av tyckanden från ekonomiska experter. En ekonomi som går på lågvarv och till och med backar förklaras med politisk oro eller en fastighetsmarknad som havererar när så kallade

finansiella instrument brakar samman i USA. Med oljan i sinnet kan dessa stora förändringar ses i ett klarare ljus. Ett kraftigt stigande oljepris har historiskt sett i tio fall av elva utlöst betydande ekonomisk tillbakagång i USA. Trots detta är det få ekonomer som talar om att oljepriset strax före finanskrisen bröt ut 2008 nådde 147 dollar per fat, när det bara tre år tidigare legat på 60 dollar. Priset fortsatte att stiga fram till krisen för att produktionen inte kunde möta efterfrågan. I slutet av juni 2014 hände det omvända, oljepriset började falla kraftigt för att i slutet av december samma år ha tappat 50 %. I motsats till vad man kan tro kan ett fallande oljepris utlösa en ny finanskris, vilket hänger samman med en begynnande energikris.

Förståelsen av oljans roll historiskt och i dag är nyckeln till förståelsen av det energiproblem världen står inför samt av vad som måste göras för att vi ska kunna hantera denna nya verklighet. Med detta kommer stora utmaningar, vilka kommer tvinga oss till en omställning i en omfattning som mänskligheten aldrig tidigare ställts inför. Det betyder inte att vi inte kan ställa om eller att det behöver göra oss olyckliga. En mindre och mer lokalt förankrad värld, där människor bygger en hållbar ekonomi i balans med naturen, är knappast något negativt utan i allra högsta grad eftersträvansvärt. I det långa loppet är det givetvis det enda möjliga om vi ska leva på den här planeten också framöver.

Med den här boken vill vi ge en saklig bild över energisituationen i vårt land, men även över vilka utmaningar och problem som andra delar av världen står inför. Genom att följa pengarna förstår man historiska maktstrukturer i världen. Följ oljan och du förstår varifrån de stora pengarna kommer och även varför världen utvecklats som den gjort de senaste två århundradena samt hur den fungerar i dag. Men framför allt visar vi varför en världsekonomi inte ständigt kan växa. De senaste 150 åren har världsekonomin expanderat för att vi upptäckte hur vi kunde omvandla svart guld till rörelseenergi. Det har varit en fantastisk vandring uppför berget, men nu måste vi planera för en vandring nerför detsamma som

är minst lika fantastisk. Det kommer involvera många människors kreativitet och arbete.

För vår del började resan fram till denna bok på allvar hösten 2010. Johan var engagerad i ett klimatprojekt för Naturskyddsföreningen i Upplandsregionen samtidigt som han var mitt uppe i vad som kan ses som en internationell elitutbildning för ”fredsmäklare”. Med den i ryggen skulle studenterna ut i världen och mäkla fred i konflikthärjade områden eller bedriva ledande fredsforskning. Johan hade dock börjat ifrågasätta om de verkligen lärde sig vad de behövde veta inför framtiden. Han saknade en fördjupad diskussion kring klimatförändringarnas effekt på framtida konflikter. Under denna tid tog Roberth kontakt med Johan och frågade om han kände till Peak Oil. Många samtal, dokumentärer och böcker senare kom vi överens om att detta var en minst lika viktig fråga som klimatet. Vi kunde snabbt konstatera att det saknades böcker på temat ekonomisk tillväxt och resursproblematik på svenska. I synnerhet en bok med ett helhetsperspektiv på energi, ekonomi och hållbarhet. En lättförståelig bok med fokus på Peak Oil ur svensk aspekt saknades helt.

Ungefär här fick vi nyhet om en energikonferens som skulle anordnas i Washington D.C. Forskare från många av världens hörn, ekonomer, säkerhetsanalytiker, investerare och höga amerikanska militärer skulle delta. De skulle diskutera världens oljeberoende, de ekonomiska sårbarheter och problem som väntar när oljan inom några år inte längre kan öka i produktion. Johan reste dit. I fyra intensiva dagar avhandlades framtidens största utmaningar med inspirerande människor som ingav hopp, men som även underströk ett djupt allvar. Hösten 2011 åkte han på ytterligare en konferens, där han satt med i ett förberedande möte med en liten grupp forskare, författare och styrelseledamöter för ASPO-USA (Association for the Study of Peak Oil & Gas) som senare skulle träffa kongressledamöter och senatorer för att diskutera Peak Oil. Dessa två konferenser var omvälvande. När Johan återkom till Sverige kände han sig därför manad att ta vara på sina erfarenheter

och dela dem med andra. Tillsammans drog vi i gång en blogg där vi började skriva om Peak Oil, energi, ekonomi och frågor kring hållbarhet. Vi märkte att det fanns ett stort intresse av att ge en helhetsbild av dessa områden då det ofta saknas i vanlig media och litteratur. Vi byggde med bloggen upp våra kunskaper tack vare det växande nätverk av människor vi nu blivit en del av.

Boken har sitt huvudsakliga fokus på hur det som kallas Peak Oil påverkar Sverige, men undersöker även hur andra länder och delar av världen påverkas av dyrare och mer otillgänglig olja. Den riktar sig till dig som vill förstå varför resursbegränsningar framöver kräver en förändrad syn på ekonomins tillväxt så som vi känner till den och vad man kan göra för att anpassa sig till denna nya verklighet. Inga särskilda förkunskaper krävs. Boken är skriven med vetenskapen och logiken som riktmärken. Alla källor och data finns tillgängliga i källförteckningen. Vår förhoppning är att boken ska bidra till att öka förståelsen för vad som binder samman energi, ekonomi och miljö. Först när vi förstår helheten och inser att den minskade tillgången till vår rikaste energikälla, oljan, tvingar oss till stora förändringar kan vi börja navigera oss in i framtiden med ett hållbart fartyg. När havet stormar och tidigare navigeringssystem inte längre fungerar krävs en ny typ av kompass. Denna kompass måste ta hänsyn till nya väderstreck för att ta sig ur stormen. Det är så denna bok ska ses – som en guide till hållbara vägar framåt.