

Räkna pengar – inte mynt!

Dagens energiplanering motsvarar en ekonomi där vi bara räknar mynt utan att se skillnad på tiokronor och femtioöringar. Detta klargjorde vår svenska nobelpristagare i fysik Hannes Alfvén redan 1975.

Av GÖRAN WALL

VI VÄXLAR GLADELIGEN en tiokrona mot en 50-öring och tror att vi gör en bra affär. Båda är visserligen mynt, men de har helt olika valör och ekonomiskt värde.

Om *primärenergien* för uppvärmning med el är ett vet vi bara att vi växlar ett mynt el mot ett mynt rumsvärme, men inget om myntens valörer. Faktum är att det egentliga värdet (*exergin*) för rumsvärmen är en tjugondel av värdet för elen.

Energi blandar äpplen och päron eller mynt utan hänsyn till valör! Vi växlar alltså tiokronorsmynt mot lika många mynt av 50-öringar då vi värmer ett hus med kortsluten el. *Primärenergien* för denna uppvärmning är i stället 20 eftersom vi bara får en 50-öring för varje tiokrona. I verkligheten är alltså denna omvandling en Ebberöds bank.

Skev bild med energi

I figuren visas energi- och exergi-flöden för några typiska uppvärmningssystem. Energi ger en skev bild av verkligheten – en värmepanna ter sig nästan optimal och elektrisk kortslutning (elvärme) har 100 procent utbyte. Vad vi inte ser är att det maximala energiutbytet då bränsle och el blir rumsvärme är 2 000 procent eftersom en tiokrona blir 20 stycken 50-öringar! Detta "synfel" blir tydligt för en värmepump då värmeutbytet blir 400 procent eller fyra gånger.

Att försöka hushålla med resurserna och värna om miljön blir naturligtvis svårt med detta "synfel". Med exergi i stället för energi blir det rätt på samma sätt som när vi räknar pengar på rätt sätt. Exergi-

”Energi blandar äpplen och päron eller mynt utan hänsyn till valör! Vi växlar alltså tiokronorsmynt mot lika många mynt av 50-öringar då vi värmer ett hus med kortsluten el.

utbytet för värmepannan och elvärmes blir nu i stället 4 respektive 5 procent, det vill säga två exempel på resursslöseri. För värmepumpen blir exergit utbytet 20 procent, alltså något bättre, men 80 procent återstår att utnyttja med bättre teknik.

...men exakt med exergi

Exergi ger alltså en korrekt bild av hur väl vi utnyttjar våra resurser och hur bra vi kan bli, till exempel då uran i ett kärnkraftverk via el blir rumsvärme i en elradiator. Utby-



Lika mycket värda?

FOTO: RIKSBANKEN

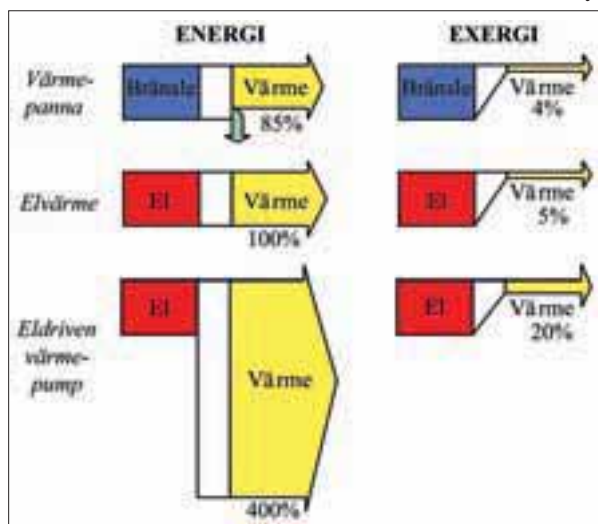
tet blir då endast en 4 000-del eller 0,025 procent, det vill säga ett ofantligt resursslöseri! Primärenergien blir alltså långt över 4 000 och merparten av denna exergi utgörs av radioaktivt avfall som måste lagras i tusentals år. Dessutom är uran en ändlig resurs. En försörjning baserad på ändliga resurser är inte uthållig och dessutom frigörs substanser som naturen förseglat under miljarder år för att skapa den natur vi i dag upplever som självklar och livsnödvändig.

Koldioxidutsläppen med påföljande växthuseffekt är bara ett exempel på alla de symptom på att allting inte står rätt till och att vi måste skaffa oss en tydligare bild av vad vi egentligen håller på med och vad vi måste bli bättre på.

Enkel teknik

Genom att skilja på förnybara och ändliga resurser och kombinera exergi med ett livscykelperspektiv kan vi samtidigt bli både effektivare och uthålligare. Tekniken är enkel och kallas livscykelexergianalys och kommer att beskrivas närmare i en framtida artikel i Energi & Miljö. (För den intresserade hänvisas till min hemsida exergi.se.)

På vilket sätt kan då dessa insikter bidra till kampen mot den växande energi- och miljökrisen? Jo, genom att använda exergi kan vi helt enkelt införa en *exergiskatt* på användningen av ändliga resurser och utsläpp av föroreningar och avfall till miljön. Om denna exergiskatt tillämpas likvärdigt på jorden får vi ett utmärkt styrmedel för att öka utbytet och uthålligheten i vår alltmer globala värld. *



Energi respektive exergi för några vanliga uppvärmningsformer.

ILLUSTRATION: GÖRAN WALL