

Energieffektivisering på riktigt

**En rapport för Svenska
Naturskyddsföreningen, SNF**

**2004-10-22
Hans Nilsson
FourFact**

4-Fact

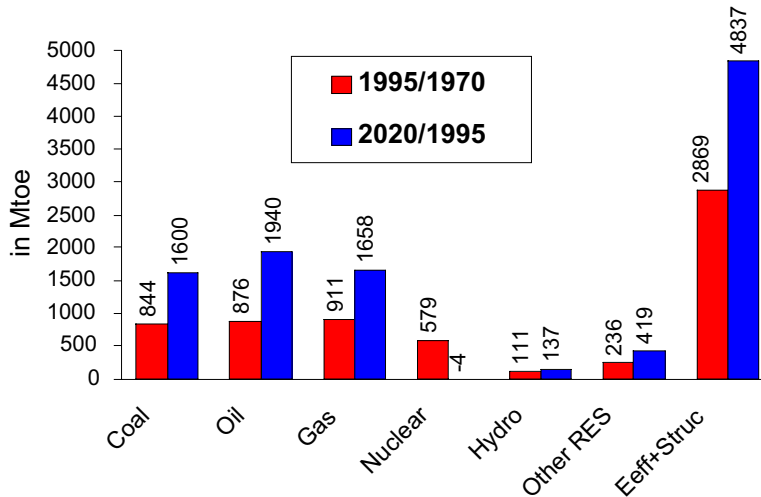
Energieffektivisering på riktigt

Innehåll:

Energieffektivisering på riktigt	3
Sammanfattning	4
1. Bakgrund	6
1.1 De pågående programmen	6
1.2 Energiforskning är inte bara teknik	7
1.3 Stödprogrammen (LIP, KLIMP)	8
1.4 Det Energiintelligenta Europa	8
2 Effektivisering ger många plus.	9
2.1 Obalansen i energisystemet	9
2.2 Effektivisering som förutsättning för systemsäkerhet	11
2.3 Effektivisering och energipriser	13
2.4 Effektivisering och Miljö	15
2.4.1 Orsak och verkan	15
2.4.2 Emissioner typ	16
2.5 Effektivisering, Industriförnyelse och Tillväxt	17
2.5.1 Produkter och områden	17
2.5.2 Produkter och marknadsuppbyggnad	19
2.6 Effektivisering, uthållighet och klimat	20
2.7 Effektivisering för minskad fattigdom (U-ländernas elektrifiering)	21
2.8 Potentialer och framtidsbilder (nationella och internationella)	22
2.8.1 Sverige	23
2.8.2 Europa	25
2.8.3 Världen	25
2.9 Rebound eller Västland?	27
3. Medel och mål	29
3.1 Vem beslutar och varför?	29
3.2 Teknikens jämförbarhet	31
3.3 Marknadens lärande	31
3.4 Olika styrmedel ur ett marknadsperspektiv	33
3.5 Styrmedel och deras räckvidd/styrka	34
4. Förslag	37
4.1 Ledarskap	39
4.1.1 Offentlig sektor görs till gott exempel (staten visar vägen)	39
4.1.2 Öka marknadens lärhastighet	40
4.1.3 Mobilisera energisektorn och utveckla energitjänsterna som koncept	43
4.1.4 Agera globalt och skörda lokalt	45
4.1.5 Öppna gröna riksvägar för gröna färdvägar	47
4.2 Ökad marknadssamverkan	49
4.2.1 Promovera lokalt engagemang och samarbete	49
4.2.2 Markera och flytta frontlinjen	50
4.2.3 Ställ tydligare krav; Skapa flera och lättare vägar till genomförande.	52
4.2.4 Gör spareffekterna synliga och begripliga	54
4.3 Diskussion om effekter	55
4.3.1 Följ processen noga	55
4.3.2 Växthusgaser (Koldioxid). Bedömning av påverkan	56

Sammanfattning

Energieffektiviseringen har drivit en stor del av välståndsökningen och kommer att göra det även framgent. Kalkyler över energieffektivisering och strukturförändringar visar att dessa drivit välståndsökningen (i BNP-termer) mera än något annat enskilt energislag. Se figur baserad på IEA World Energy Outlook 1998, nedan.¹



Figur 1: Bränslen respektive energieffektiviseringens roll i tillväxten.²

Svensk energipolitik har länge betonat vikten av effektivare energianvändning men gjort allt för lite för att få till stånd ett genomförande i praktiken. Det råder ingen avgörande skillnad i uppfattning, politisk eller annan, vad gäller omfattningen av energieffektivisering som resurs, men ändå finns stora brister i praktisk handling. Det är dags att ändra på detta eftersom energieffektivitet är en hörnpelare (sine qua non) för ett uthålligt samhälle. Forcering av energieffektivisering är en tvingande nödvändighet som också medför

- ekonomisk balans mellan investeringarna på tillförsel och efterfrågan
- ökad säkerhet och minskade tekniska beroenden
- låga energipriser
- förbättrad miljö
- nytt utrymme för industriell förnyelse och tillväxt
- en grund för uthållighet och minskad klimatpåverkan
- möjlighet till tekniska lösningar som kan bidra till fattigdomsbekämpningen globalt

För att nå dit måste man tänka globalt och samtidigt agera målmedvetet lokalt. Energipolitiken måste ha en tydlig och kompromisslös vision - **ett uthålligt energisystem för Sverige**. En större samverkan måste komma till stånd mellan marknadens aktörer drivet av ett mycket tydligt ledarskap som, genom goda exempel, måste utövas av statsmakten. Energieffektivisering är inte i första hand en fråga om teknik utan om organisation för att utnyttja tekniken.

¹ Nuclear Energy and Kyoto Protocol in perspective, M Heindler and G. Benke for Nuclear Advisory Board (FAF) of the Austrian Federal Minister for the Environment. Nov. 2000

² Energieffektivisering och struktur (höger staplar) visar hur mycket mera energi som skulle behövts om inte energiintensiteten förbättrats. (se också avsnitt 2.4.1)

I avsnitt 4 lämnas 20 stycken konkreta förslag till åtgärder uppställda enligt följande gruppering:

LEDARSKAP

- **Offentlig sektor görs till gott exempel**
- **Öka marknadens lärhastighet**
 - Koppla FoU till Marknadssättning. (Strategiskt utvecklingsråd)
 - Inrätta en utvecklingsfond för användningsteknik
 - Utveckla kombinationer av (och med) effektiv användning och förnybar energi
 - Upprätthåll, utveckla och sprid ett dynamiskt märkningssystem
- **Mobilisera energisektorn och utveckla energitjänster som koncept**
 - Skapa marknad för ”Vita Certifikat”
 - Balansera energianvändningen (DSM) för att öka säkerheten och minska behovet av utbyggnader i distributionsnätet
 - Komplettera marknaden och ge kunderna större (för-)handlingsutrymme
- **Agera globalt och skörda lokalt**
 - Samarbeta effektivare och ta fler initiativ inom UN, OECD m.fl.
 - Utnyttja Kyotomekanismerna särskilt för energieffektivisering
 - Utveckla och stöd export av teknik(-kunnande); (identifiera, organisera)
- **Öppna gröna riksvägar för gröna färdvägar**

ÖKAD MARKNADSSAMVERKAN

- **Promovera lokalt engagemang och samarbete**
- **Markera och flytta frontlinjen**
 - Organisera flera upphandlingar
 - Gör en ”vägkarta” för Kreativitets- och Utvecklingsstöd (Såddfinansiering-Clusters-Incubators)
- **Ställ tydligare krav; Skapa flera och lättare vägar till genomförande**
 - Använd NGOs som samordnande aktör (aggregator)
 - Fastställ höga krav i byggnader (Bygga/Bo, BELOK, m.fl.)
 - Gör råd till dåd
 - Upphandla enligt den gröna manualen
- **Gör spareffekterna synliga och begripliga**
 - Etablera och gör energisparfonder till expansionsfonder

1. Bakgrund

Bakgrunden till den bristande aktiviteten är att:

- Energipolitiken huvudsakligen har en defensiv utformning. Man ser problem men inte möjligheter. Åtgärderna är tillkomna för att ersätta bortfall av kärnkraft, för att minska utsläpp av växthusgaser, för att minska beroendet av olja, ta bort monopol på marknaden etc. Politiken borde, just för att kunna uppnå dessa mål, i stället ha en **offensiv** utformning att skapa nya möjligheter, tjänster, teknik, industri, välfärd etc.
- Energipolitiken är marknadspassiv och försöker ställa i ordning en marknadsplats där man sedan hoppas att entreprenörer skall fylla den med aktivitet. Politiken borde i stället utnyttja marknadens **dynamik**, just för att ge dessa entreprenörer utrymme att skapa, t.ex. genom att;
 - peka ut intressanta möjligheter (marknadsnischer),
 - agera för att kombinera entreprenörers kunnande,
 - formulera problem/behov för att attrahera marknadens utvecklingskraft
- Energipolitiken är närsynt och försöker med avgränsade, riktade styrmedel påverka en sak i taget i hopp om att när de adderas leder det till ett sammanlagt positivt resultat. Den borde i stället vara visionär och **övergripande** så att användarna av de energieffektiva produkterna kan erbjudas en hel funktion och få den tillhandahållen på sina egna villkor.³

Industrin hävdar ofta sitt behov av tillgång på riklig och billig energi. Det enda sättet för industrin att få detta behov säkert tillgodosett är att de förefintliga produktionsresurserna inte överutnyttjas. **Energieffektivisering är alltså det säkraste sättet att få låga priser.** Lågt pris och lägre energianvändning ger garanterat lägre kostnad och högre konkurrenskraft.

Ett slående exempel rapporteras av BPs Lord Browne som redovisar att man haft som mål att reducera sina utsläpp av växthusgaser med 10% från 1990 till 2010. Man uppnådde dock målet redan 8 år för tidigt och med vinst i stället för kostnad för företaget pga av energisparåtgärder.⁴

1.1 De pågående programmen

Det löpande energiprogrammet är utformat mot bakgrund av bl.a. Ds 2001:60, Effektivare Energianvändning – Förslag till marknadsbaserade åtgärder, samt Regeringens Proposition 2001/02:43, Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning, avsnitt 9.

SNF har i sitt yttrande över Ds 2001:60 och sagt bl.a:

³ Människan är mer än bara konsument. Användaren skall inte uppoffra andra väsentliga egenskaper hos produkten för att få den energisnål. Användarna kan inte antas vara energifixerade så att de i varje ögonblick samlar information och gör kalkyler.

⁴ The Economist, October 9-15, 2004 sidan 65.

- *I dag är prissignalen mellan konsument och producent i många fall bruten eller störd. Det leder till avsaknad av incitament för ett energisnålt beteende. En förutsättning för elmarknadens funktion är att kunderna betalar för sin verkliga förbrukning och vad denna förbrukning i realiteten kostar. En marknad där priserna kan förmedla kostnadernas variation i tiden är avgörande för om effektbrister skall kunna avvärjas till rimliga kostnader.*
- *Även om vi skulle ha haft korrekta energipriser skulle samhället behöva bedriva ett aktivt effektiviseringsarbete. För vissa grupper är den privata energinotan (de flesta företag och privatpersoner) en relativt liten utgiftspost vilket innebär att det inte upplevs som lockande att investera i smartare teknik och förändrat beteende även om det ur samhällsekonomiskt synpunkt skulle vara motiverat för att nå de gemensamma miljömålen.*
- *Alltså, prismekanismen i all ära, men av olika skäl är denna signal otillräcklig och behöver kompletteras med ett antal åtgärder från samhällets sida för att på ett kostnadseffektivt sätt nå miljömålen och skapa ett hållbart energisystem. Inte minst behövs det mekanismer som synliggör livscykelkostnaderna för olika produkter och att långsiktiga investeringar utgår från en framtida prisbild där miljökostnaderna är implementerade.*

Det grundläggande problemet är att energieffektivitet inte är en produkt utan en egenskap (av flera) hos produkter som använder energi. Därmed faller också en stor del av det resonemang som ställer energieffektivisering som alternativ till energitillförsel som jämnbördiga val i en privatekonomisk kalkyl. Och därför behövs speciella insatser för att göra effektivare energianvändning observerbar och/eller till en inbyggd egenskap i de produkter som användarna favoriserar.

1.2 Energiforskning är inte bara teknik

I ”Lången-utredningen” SOU 2003:80 påpekas att Forskning som styrmedel bör kombineras med andra, och harmoniseras, för verkligen åstadkomma en omställning av energisystemet. Det sammanfattas att:

- *Insatser för forskning, utveckling och demonstration utgör rimligen en viktig förutsättning för att möjliggöra en långsiktig omställning av energisystemet. Såväl FoU som omställning av energisystemet tar dock tid. Det gäller därför att ha rätt förväntningar och inte tro att en viss mängd resurser som sätts in i EFUD snabbt skulle kunna ge en systemomställning.*
- *Att andra styrmedel kan vara viktigare än satsningar på EFUD bör beaktas. Dels bör olika styrmedel vara rimligt harmoniserade med varandra. Dels finns kanske områden där inte mer EFUD är lösningen, utan där andra åtgärder främst bör vidtas?*
- *Med hänsyn till den ovan gjorda iakttagelsen att energisystemet bör ses som ett sociotekniskt system, dvs. något vidare än att endast omfatta den tekniska hårdvaran, kan finnas skäl att bredda EFUD till att omfatta mer av policy- och styrmedelsforskning, forskning om statens roll i omställningen, forskning om omvärldsförändringar o.d. Med sådan kunskap torde det bl.a. vara lättare att förstå hur satsningar på EFUD kan fås att bättre harmoniera med andra styrmedel. I syfte att få bättre överblick över gjorda insatser kan också finnas skäl att göra flera forskningsöversikter, sammanställningar över vad som gjorts inom EFUD:s olika områden, systemstudier med helikopterperspektiv m.m.*
- *Med hänsyn till energieffektiviseringens vikt för omställningen av energisystemet bör värdet av FoU-insatser med sådan inriktning understrykas.*

1.3 Stödprogrammen (LIP, KLIMP)

Två stora klimatrelaterade stödprogram har satts igång och har inneburit att åtskilliga miljarder kronor avsatts för åtgärder som också medför energieffektivisering. Åtgärderna har emellertid varit mest inriktade på energitillförselområdet. De har också varit fokuserade på enstaka åtgärder snarare än på att starta processer som ändrar marknaden för energieffektiva produkter och system, som t.ex. gemensamma upphandlingar eller teknikupphandlingar.

1.4 Det Energiintelligenta Europa.

År 2001 skrevs ett uppdrag för "Energy Intelligent Europe" i EU-parlamentet vilket signerades av ett stort antal ledamöter från alla partiblocken. Uppdraget ansluter till Lissabondeklarationens mål att göra Europa till den mest konkurrenskraftiga kunskapsbaserade ekonomin i världen genom att säga:

"The purpose of Energy Intelligence is to promote energy efficiency in Europe as the number one energy "source". Europe should become the most energy intelligent economy in the world. Linking Energy Intelligence to the knowledge-based economy will help Europe to become the most competitive economy worldwide while achieving its ultimate goal – sustainable development. Energy Intelligence should therefore receive the fullest attention of the EU and of Member States."

Uppdraget noterade en stor potential (mer än 30% besparing), gav ett antal exempel och visade på initiativ där EU med sitt exempel, sin organisation och sina instrument (direktiv) kan påverka kraftigt. Sedan dess har några direktiv och förslag till direktiv framlagts (Kraftvärme, Byggnader, Energitjänster) och implementeringsprogrammet givits en mera sammanhållen funktion kallad "Energy Intelligent Europe".

2 Effektivisering ger många plus.

Forcering av energieffektivisering är en tvingande nödvändighet för att kunna skapa en uthållig energiframtid. Det är genom energieffektivisering som man kan:

- få ekonomisk balans mellan investeringarna på tillförsel och efterfrågan (2.1)
- öka systemens säkerhet och minska tekniska beroenden (2.2)
- hålla energipriserna under kontroll (2.3)
- förbättra miljön genom att påverka emissionernas orsak vid källan (2.4)
- skapa utrymme för industriell förnyelse och tillväxt (2.5)
- lägga grunden till uthållighet och minskad klimatpåverkan (2.6)
- göra tekniska lösningar som kan bidra till fattigdomsbekämpningen globalt (2.7)

Potentialerna för effektivisering är stora och endast obetydligt utnyttjade (2.8) trots att deras ekonomiska inverkan är nästan entydigt positiv (2.9), ty....

.....**Energieffektivisering är en stor sak som (tyvärr) levereras i små paket.**

MILLIONTALS VARDAGSBESLUT



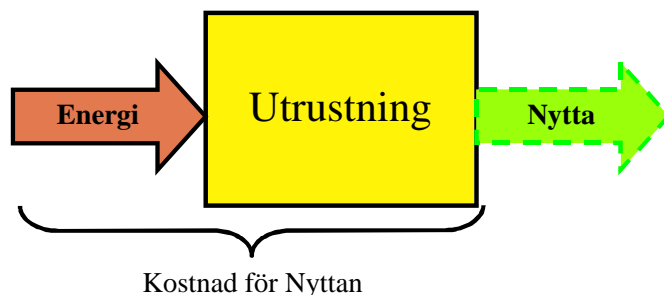
**MÅSTE
GÅ ÅT SAMMA
HÅLL!**

Det finns ingen tydlig marknad för effektivisering utan effektiviteten är bara en (av många) produkttegenskaper hos energianvändande utrustningar och system. För att ”marknaden” skall kunna tillhandahålla effektiva(re) produkter i större omfattning bör man analysera och åstadkomma samverkan mellan, (se avsnitt 3):

- A. Marknadshinder
- B. FoU och Marknadssättning
- C. Marknadstransformation

2.1 Obalansen i energisystemet

Energi används för den nytta (ljus, kraft, värme) användaren vill ha. Nyttan erhålls av kombinationen av energi och utrusning.



Figur 2: Nyttan är en kombination av energi och utrustning

Samma nytta kan erhållas med en energislösande utrustning som med en energisnål. I en ideal värld väger användare samman kostnaden för energin med kostnaden för utrustningen, väljer bland de olika kombinationerna och tar den billigaste (**lokal avvägning**).⁵

När anspråken på nytta ökar kan detta tillgodoses på i princip två sätt. Genom att tillföra mera energi (bygga fler kraftanläggningar) till flera energikrävande utrustningar eller genom att använda mera energisnåla utrustningar (effektivisera användningen) för den energimängd som finns att tillgå. Ur samhällets synpunkt på resursanvändning (ekonomi) bör det billigaste av dessa två sätt användas. I de allra flesta fallen är effektiviseringen det billigaste sättet. Det råder dock en obalans på marknaden som innebär att denna **systemavvägning** inte äger rum på ett enkelt sätt.

Obalansen har sin grund i att det är två olika aktörer som verkar i systemet. Energileverantören som har till yrke att förse kunder med energi, har kunskap om försörjningsanläggningar, -system och bränsle samt kan bättre sprida risker genom sitt val av anläggningsuppbyggnad. Energianvändaren för vilken energin är en "bisak", som saknar information och jämförelsemöjligheter, tid för noggranna kalkyler osv. Uttryckt i analytiska termer så investerar man i energitillförsel med låg kalkylränta och i energisparande med hög (implicit)⁶ kalkylränta och skapar ett så kallat "investeringsgap", se figur 3. Den som har lägre ränta investerar mera än den som har högre. Om detta gap kunde elimineras skulle det totala välståndet kunna öka.

I sin Energy Action Plan har EU hävdats att 18% av energianvändningen kan sparas utan uppoffring i välstånd.⁷ I en äldre studie från EU⁸ gjordes bedömningen att man skulle kunna spara 10-20 miljarder Euro per år för

⁵ Det hävdas ofta att ett energipris som satts på en konkurrensutsatt marknad är det enda erforderliga instrumentet för att få den korrekta balansen mellan tillförsel och användning av energi. Om användaren sedan använder mycket energi i dålig utrustning (och betalar dyrt för sin nytta) eller lite energi i god utrustning (och får mera värde för pengarna) så beror det:

- antingen på att användarens föredrar just denna lösning
- eller att användaren inte finner det lönsamt att söka en bättre lösning.

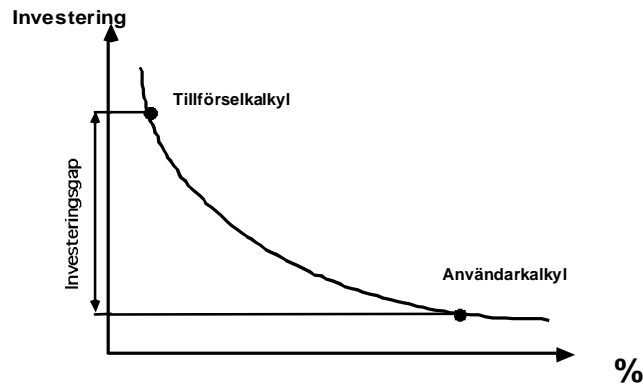
Den tid eller den experthjälp användaren skulle behövt ta i anspråk skulle ha kostat mer än vad man tjänar. Ibland söker man avhjälpa detta problem genom att ge användarna tillgång till mera information och/eller rådgivning.

⁶ Med implicit menas att användaren agerar "som om" hans ränta var på denna nivå om valet man gör skall kunna försvaras som ekonomiskt rationellt (Cambridge Sytematics Inc., *Implicit Discount Rates in Residential Customer Choices*, Investments in Conservation Measures., EPRI EM-5587, vol.1, Project 2547, 1988.)

⁷ Motsvarande 1900 TWh, vilket ungefär motsvarar hela energianvändningen i Österrike, Belgien Danmark, Finland, Grekland och Holland sammantaget. EU COM(2000) 247.

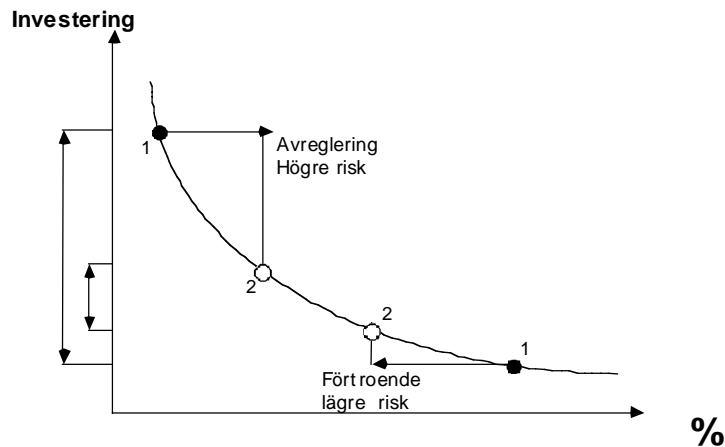
⁸ Studien avsåg ett planerat direktiv för "Integrated Resource Planning", dvs att systematiskt fördela resurserna mellan tillförsel- och användningssidan för att uppnå lägsta totalkostnad.

fossilbränsle till kraftsektorn, reducera kraftinstallationerna med 40-80 GW minska investeringarna med 80-160 miljarder Euro och minska CO₂-emissionerna med mer än 100 millioner ton per år.



Figur 3: "Investeringsgap" mellan Tillförsel och Användningssidan

Genom avregleringen av elmarknaden har dessa förutsättningar förändrats. Risken vid investeringar på tillförselsidan har ökat, d.v.s. kalkylräntan är högre, och obalansen sålunda minskat. Fortfarande finns problemet på användarsidan kvar och för att obalansen skall ytterligare kunna minska måste användarnas "förtroende" för att investera i ökad effektivisering också öka, se figur 4.



Figur 4: Minskat investeringsgap (1-1 till 2-2) från båda hållen

2.2 Effektivisering som förutsättning för systemsäkerhet

Energileveranser är inte 100% säkra. Under det senaste året har flera länder drabbats av mycket stora störningar med kortare eller längre avbrott. Denna osäkerhet ökar särskilt i länder där energianvändningen ökar snabbt. Reaktionen på många håll har blivit att man behöver flera och större kraftanläggningar och man behöver flera och kraftigare överföringssystem.

På en del andra håll pekar man på att systemens säkerhet egentligen beror av användningens omfattning (volym) och karaktär (tidsmässighet dag/natt, årstid osv.). Säkerheten kan i så fall förbättras genom att minska (effektivisera) energianvändningen och genom att påverka belastningskaraktärerna (kapa toppar). Andra lösningar kan innebära övergång till annan typ av energitillförsel än den gängse, t.ex. decentraliserad tillförsel i mindre anläggningar, med större geografisk utbredning samt med nyttjande av lokala resurser.⁹

Användarnas beteende är i så fall en viktigare resurs för ökad säkerhet än tillförselns omfattning. Kan användarnas mobiliseras för att öka säkerheten på den avreglerade marknaden genom att agera och inte bara vara passiva på marknaden? Bättre mätning och bättre möjligheter att ge ”svar” på anbud eller vid höga prisnivåer behövs.

Avregleringen av energimarknaderna är inte färdig utan befinner sig i en övergång där slutstadiet ännu inte är känt. Ansvarsfrågor och utrustning, t.ex. mätarfrågorna, utreds fortfarande. Omregleringarna på marknaden är en process som tar tid och där vi f.n. befinner oss i ett övergångsstadium, se tabell 1.

Marknadsform	Priser och prissättning	Investering(s-bedömning)	Systemsäkerhet
Reglerat monopol	Kostnader fördelas på kunderna	När Efterfrågan> Tillförseln	Definierad och överenskommen med särskilda kriterier ¹⁰
Övergångsstadium ¹¹	Priskonkurrens för att vinna marknadsandelar	När Intäkter> Kostnader a) låg aktivitet pga överkapacitet b) Ojämnt mellan systemdelar ¹²	Odefinierad och okänd
Perfekt konkurrens	Priser sätts och förhandlas på marknaden	När Intäkter> Kostnader	Definierad och olika säkerhetsnivåer kan erhållas som produkt

Tabell 1: Marknadsform, överväganden och konsekvenser avseende systemsäkerhet

I det övergångsstadium där vi befinner oss har användarna fortfarande begränsade möjligheter att reagera på marknadspriser. Tekniken för laststyrning och de tillhörande administrativa systemen för budgivning på marknaden är fortfarande under utveckling inom ramen för s.k. ”Demand Response” och ”Demand Side Bidding”.¹³ Se också figur 6 nedan.

Ett sätt att öka säkerheten för ett system är att öka ”diversifieringen”. Lägre energianvändning innebär att valmöjligheterna för olika slag av energitillförsel

⁹ *Electricity Market Reform. An IEA Handbook.* IEA Paris 2000.

¹⁰ With the traditional configuration of systems the power margin to enable meeting deliveries also under extreme conditions was deemed to be 20% (UCPTE rules). *Energy Efficiency in Poland.* KAPE. Warsaw, 1999

¹¹ Marknaderna i olika länder och stundtals inom länderna omregleras i olika takt

¹² Produktion, transmission och distribution har olika ägare som inte alltid agerar samordnat

¹³ Power to choose, OECD/IEA, Paris 2003 samt <http://dsm.iea.org>

ökar, d.v.s. större diversifiering. Vid hög energianvändning utesluts vissa tillförselmöjligheter eftersom mängden/volymen blir ohanterlig, se tabell 2. Detta förhållande framställs ofta till den koncentrerade tillförselns fördel eftersom den tillåter varje form användning. Konsekvensen blir istället en inlåsning till vissa (och färre) teknikslag som måste vara koncentrerade och som är förenade med bl.a. säkerhetsproblem.

Tillförseltyp	Energianvändningstyp		
	Låg	Medium	Hög
	<ul style="list-style-type: none"> • LED • Låg-temp. värme 	<ul style="list-style-type: none"> • CFL • Heat Pump 	<ul style="list-style-type: none"> • Glödljus • Elvärme
Koncentrerad Fossil, Kärnkraft från nät	OK	OK	OK
Medium Lokal Biobränsle			Kan fungera
Utbredd Solceller, Solvärme		Kan fungera	Osannolikt

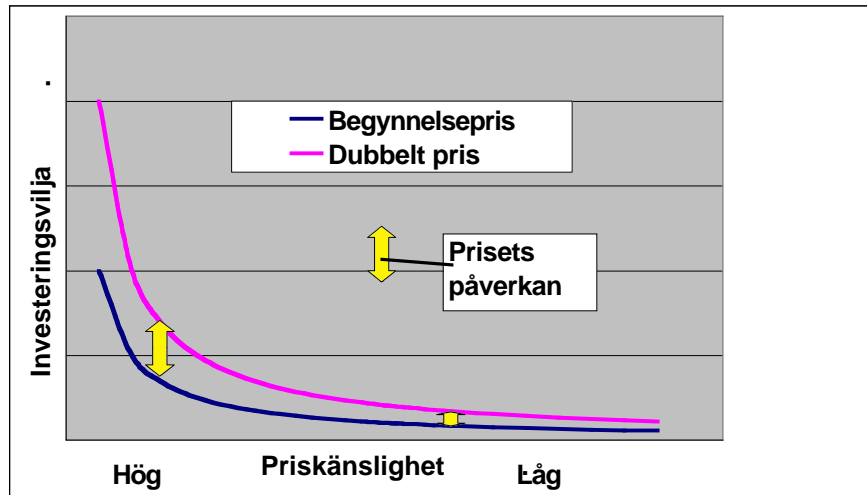
Tabell 2. Möjliga kombinationer (och inlåsningar) av tillförseltyp och användningstyp, exempel.

Ett annat argument för koncentrerad energitillförsel är de ekonomiska skalfördelarna av sådan produktion. Huruvida sådana föreligger och om de kan uppväga kostnaderna för transmissionen är inte säkert om man också inräknar de störningsrisker som finns. Att de inte kan konkurrera med effektivisering är dock helt klart (se avsnitt 2.1).

2.3 Effektivisering och energipriser

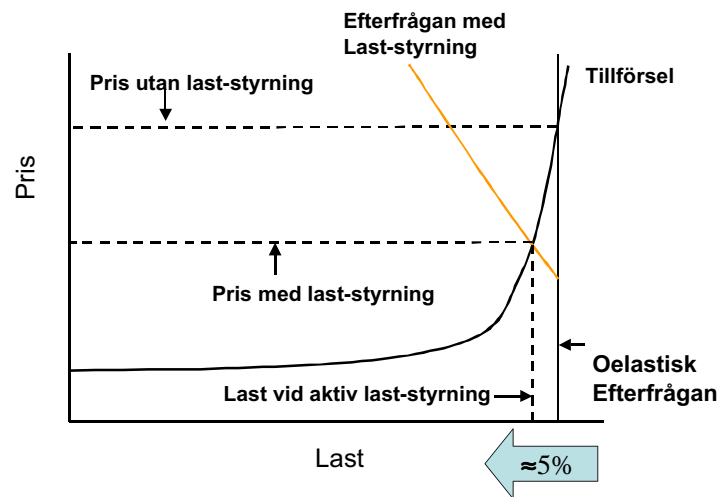
Intresset för effektiviseringsåtgärder och energiprisernas nivå är i vissa sammanhang ömsesidigt betingande. För användare med hög priskänslighet, såsom industrier, ökar intresset för energieffektivisering (investeringsviljan) signifikant med ökat pris. För användare med låg priskänslighet, såsom hushåll, ökar intresset inte i samma grad, se figur 5.

För stora kundgrupper är sålunda prisets nivå inte av avgörande betydelse för att få till stånd nödvändiga åtgärder, men även om inte prisnivån är avgörande finns en del indikationer från "Demand Response"-program i USA att prisförändringen kan ha betydande psykologisk påverkan för aktiviteter även där vinsten är blygsam. Denna effekt kan vara betydelsefull när man önskar snabb respons för att motverka prischocker och/eller överbelastningar.



Figur 5: Samband mellan priskänslighet, investeringsvilja och pris (jämför figur 3 och 4)

För industrin, som är priskänslig, kan deras aktivitet för att effektivisera användningen ha dramatisk betydelse för systemets funktion och inte minst för prisenivån. Priset som sätts på marknaden kan vid belastningstoppar bli mycket högt när de mest kostsamma produktionsresurserna tas i bruk, se figur 6. Även relativt små justeringar av efterfrågan genom laststyrning kan ha stor påverkan på priset och därmed på kostnaderna för industrins hela energianvändning.



Figur 6: Påverkan av priset vid högbelastning

Sålunda är den bästa strategin för industrin att uppnå och behålla låga priser att kunna hantera sin användning och att särskilt kunna minska den vid kritiska högbelastningstillfällen.

2.4 Effektivisering och Miljö

2.4.1 Orsak och verkan

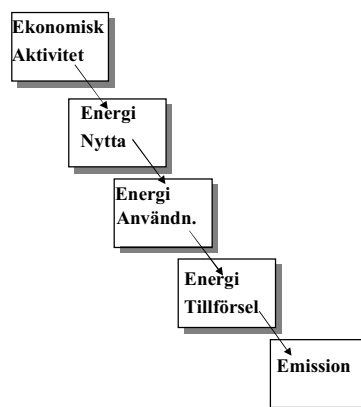
Det är energianvändningen som är orsak och energitillförseln som är verkan. Energinvändningen är resultatet av **Aktivitet**, **Struktur** och **Intensitet**, se exempel i tabell 3. I ASIF-modellen¹⁴ lägger vi till bränslets (**Fuel**) kolintensitet och kan sedan bedöma emissionerna från energisystemet. Man kan givetvis avspejla bränslets inverkan genom att ange andra egenskaper än kolinnehållet, tex svavel. Det kan också bli aktuellt att ta med förbränningstekniken i bedömningen t.ex för att bedöma kväveutsläppen.

Komponenter som bestämmer energianvändningen	Aktivitet – antal lägenheter
	Struktur – antal m2 per lägenhet
	Intensitet – antal kWh per m2
Total Energinvändning	$A*S*I$ (kWh)
Komponent i tillförseln	Fuel (kolintensitet) – kg kol per kWh
Total Emission	$A*S*I*F$ (kg kol)

Tabell 3: ASIF-modellen (exempel)

- **Aktiviteten** leder praktiskt taget alltid till ökad energianvändning bl.a. eftersom vi blir fler människor som vill ha allt mer.
- **Strukturen** kan gå åt båda hållen, Våra lägenheter blir som regel större men våra industriella aktiviteter allt mindre energikrävande.
- **Intensiteten** går oftast i förbättrande riktning både spontant och p.g.a. energipolitiska insatser.

Miljöförbättringar för energitillförsel kan vara av två slag. Antingen renar man utsläppen, s.k. ”end-of-pipe” lösningar, eller byter man bränsle. Det senare har vissa begränsningar som berördes i avsnitt 2.2. Den mera radikala lösningen är att inte orsaka emissioner alls genom att använda mindre energi för den nytta man behöver, d.v.s. att effektivisera.



Figur 7: Emissionernas orsakskedja

¹⁴ Det är denna som IEA, och främst Lee Schipper, brukar använda, visa och analysera

Miljöeffekterna av t.ex. effektivisering av värmeanvändningen i ett hus med egen värmepanna är enkel att hantera eftersom bränslet och dess egenskaper är kända. Effektivisering i verksamheter som försörjs av ett "system" (el eller värme) kan vara svårare att bedöma. I princip finns två sätt:

- Marginalpåverkan.** Man bedömer att åtgärden minskar emissionerna "på marginalen" och vid de tidpunkter de verkar. Den marginella kraftproduktionen i Norden är kolkraft året runt. Detta gör att man som tumregel kan säga att 1 kWh sparad motsvarar 1 kg CO₂.
- Genomsnittlig påverkan.** Man bedömer att omfattande förändringar innebär att det framtida energisystemet omdimensioneras för att möta den nya efterfrågebilden som kommer att vara sammansatt av dels effektivisering (intensitetsförbättring) och dels ökade anspråk (Aktivitet, Stuktur). Det kan vara riktigt att anse att hela systemet påverkas och att den genomsnittliga emissionen skall tas i beräkningen. För kraftproduktionen i Norden är de genomsnittliga CO₂-emissionerna låga pga den omfattande vatten- och kärnkraftsproduktionen.

Man bör bestämma en baslinje (baseline) för hur man tror att energisystemet kommer att utvecklas om inget görs (Business as usual, BAU) och sedan använda detta som beräkningsförutsättning.

2.4.2 Emissioner typ

Emission (ämne)		Från (sektor) ¹⁵	Andel av emissioner ¹⁶
Typ	GWP ¹⁷		
Växthusgaser	Koldioxid (CO ₂)	1	Förbränning, 47%
	Metan (CH ₄)	23	Transporter, 31%
	Dikväveoxid (N ₂ O)	296	Industriprocesser, 7%
	Fluorkolväte (HFC 134a)	1300	Jordbruk, 13%
	PFC (CF ₄)	5700	Avfall, 3%
	Svavelhexafluorid (SF ₆)	22200	
	Indirekta (NO _x , CO, NMVOC, SO ₂). Påverkar inte direkt, men förekomsten i atmosfären har en inverkan.		
Emission (ämne)		Sektor och andel ¹⁸	
Svaveldioxid (SO ₂)		Industriprocesser, Tillverknings- och Byggindustrin samt Energisektorn svarar för merparten av utsläppen och i nära nog lika delar.	

¹⁵ Källa www.naturvardsverket.se

¹⁶ Ibid.

¹⁷ GWP (Global Warming Potential) för omräkning till "koldioxidekvivalenter"

¹⁸ Källa, STEM Energiindikatorer

Kväveoxid (NO _x)	Transporter svarar för drygt 50%, Tillverknings- och Byggindustrin för c:a 20%, Energisektorn för drygt 5%.
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabell 4: Emissioner av olika slag

2.5 Effektivisering, Industriförnyelse och Tillväxt

Marknaden för effektivare produkter kan vara mycket stor både i de industrialiserade länderna, i de marknader som befinner sig i omställning och i utvecklingsländernas snabbväxande ekonomier. Utveckling av produkter och leveranser till detta ändamål kan därmed bli en del av en politik för industriförnyelse och tillväxt. Medlemmar av EU-Parlamentet¹⁹ har uppmärksammat dessa möjligheter i ett uttalande tvärs över partigränserna ”Call for an Energy intelligent Europe” och en stor översikt har gjorts i ”World Energy Assesment”²⁰ av UNDP, UNEP och WEC. Tillväxten i miljödriven affärsverksamhet är hög, 5-20% per år.²¹

Kombinationen av marknadsutveckling i flera länder samtidigt är viktig för att få till stånd både produktutveckling och kostnadsminskning, d.v.s. att utnyttja ”lärlärdkurvan”, se mera nedan.

2.5.1 Produkter och områden

Marknaden avser både verkstadsprodukter och tjänster för att förändra byggnader, processer och energisystem. På alla dessa områden har Sverige en gammal tradition att försvara.

Tabell 5: Översikt över teknikområden och upphandlingsmöjligheter (gjord av ECEEE²² för ECCP)

Ändamål	Marknads- volym	Produkt	Upphandlings- möjligheter	Bedömning av påverkan
Värme	150 million bostäder i EU-15 ²³	Värmepumpar	Pumpar +installation och styrning	Minskar energianvändning med 50-65%.

¹⁹ Eryl McNally (UK, PSE), Claude Turmes (LU, Greens/EFA), Louisewies van der Laan (NL, ELDR), Anders Wijkman (SW, PPE-DE).

²⁰ Kapitel 5-8

²¹ Arbetsgruppens rapport om en hållbar tillväxt till Socialdemokraternas kongress april 2004, sid 11.

²² www.eceee.org

²³ Distribution of fuel usage for heating in EU-15 dwellings

Gas	Electricitet	Fasta bränslen	Olja	Fjärrvärme
44%	20%	8%	23%	5%

	Förändring 1-2% per år	Solvärmt tappvatten Omkring 500,000 m2 (SWH) säljs varje år. 1.4 millioner hushåll i Europa använder redan solvärt tappvatten	Placerade på tak IEA Solar heating and cooling Implementing Agreement Annex 24 har gjort en upphandling	Minskar bränsleanvändningen 10-30%
		Värmedistribution	<ul style="list-style-type: none"> • Radiatorers storlek och placering (relativt högisolerade fönster) • Ventiler (särskilt för Östeuropas renoveringar) • Småskaliga cirkulationspumpar 	Små pumpar med effekten 20-100 W kan förbättras med en faktor 4 med ny design. För småhus.
Komfortkyla	Kontor	Absorptionskyla med (spillvärme eller solvärme)	Prestanda och installation	
Kyla	Butiker, kök, restauranter	Som ovan + Konventionell	Skolor, sjukhus, matdistribution	
Kraft	70 millioner pannor med gas	KVV	<ul style="list-style-type: none"> • Mikro • Mini för decentral produktion • Bioeldade stirlingmotorer • Trigeneration 	40 millioner pannor kan ersättas med mikro-KVV
		Solceller	Omfattande i Japan	
Belysning	10-15% of av elanvändning en i Europa avser belysning (i.e. 230-350 TWh)	LED (Solid State Lighting) Sensorer Dagsljus Ljuskällor och armaturer	Kommersiella och offentliga byggnader plus bostäder	Spara 90% och minskar värmeförlusten
Gatubelysning, trafiksignaler		LED		Sparar 90% och ökar säkerheten
Byggnadskal		Fönster, Solceller och andra applikationer för fasader och tak. Transparent fasader		(30-)50 % energiminskning
Ventilation		On-demand ventilation. Högpresterande Ventilations System	Alla slags byggnader, renovering	10-50 % energiminskning
Hushållsapparater		A+ köksutrustning och tvättutrustning		

Motorer och tillämpningar (pumpar) för industrin		Flödeskontrollerade system Varvtalsregleringar		
Brugods (TV etc)	Stand-by effekt 1,5% av el-användningen	Stand-by effekt minskning eller alternativ laddning (PV)	Zero Stand-by electricity products (PV-battery charging etc)	
Transport sektor		Bränsle, Fordon Transportplanering och operation med telekommunikation Logistics utveckling (E-trade + transport planering)	Alternativa transport system och utveckling av infrastruktur för att stödja dessa system (etanol, biogas, electricitet, biobaserad olja etc)	
Vatten		Tappvatten armaturer		25-40 % energiminskning, 40 % färskvattenminskning
		Småskaliga cirkulationspumpar		Se ovan

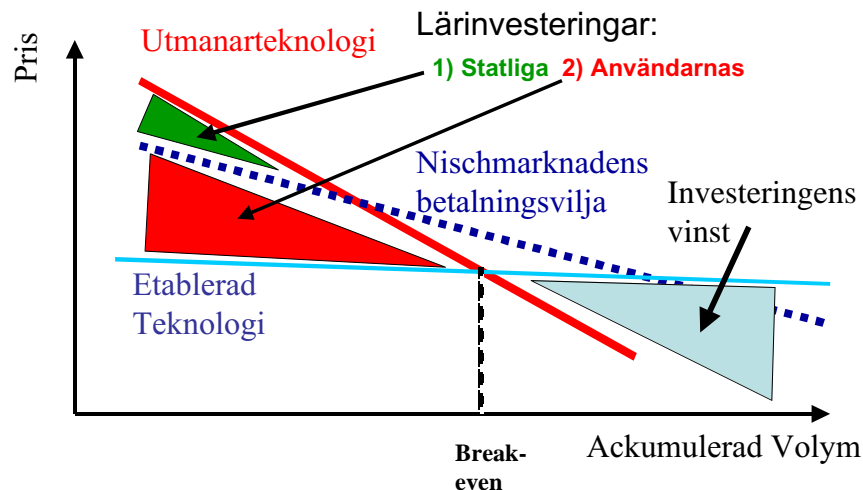
2.5.2 Produkter och marknadsuppbyggnad

Marknadserfarenhet ger "läreffekter" i förbättrade och billigare produkter. Lärhastigheten (LR) är typiskt av storleksordningen 15-25% kostnadsminskning för varje fördubbling av den ackumulerade volymen av en teknologi.²⁴ Den process som sätts igång (ofta med statliga medel) innebär "lärinvesteringar" som återbetalas i framtiden när de produkter som fått stöd kan konkurrera framgångsrikt mot de redan etablerade teknologierna.

I figuren nedan visas en utmanarteknologi som är för dyr för att konkurrera i pris med den etablerade teknologin, men successivt blir billigare (med ökad volym) för att slutligen bli det billigaste alternativet. Observera att den etablerade teknologin oftast redan har en mycket stor volym och att i figuren är kostnaden extrapolerad bakåt för analysens skull.²⁵ Under tiden som utmanaren etableras måste någon betala (investera i) mellanskillnaden. För många nya teknologier finns ofta "nischmarknader" med större betalningsvilja och som kan hjälpa till att finansiera investeringen. Exempel solceller på avlägsna platser dit det är för kostsamt att anlägga konventionell elförsörjning.

²⁴ Se Clas-Otto Wenes bidrag till seminariet "Effektive energiteknologier for effektive marknader", Oslo 12-13 November 2002. och IEA/OECD. 2000. *Experience Curves for Energy Technology Policy*. Paris (www.iea.org)

²⁵ Figurer för lärcurvor är ofta av praktisk skäl återgivna i dubbellogaritmiska diagram där lärcurvan blir en rät linje.



Figur 8: Lärkurva med nischmarknader

Förklaring: Utmanarteknologin är vid låga volymer för dyr. Om den skall få någon chans måste någon (oftast offentliga aktörer) göra grundläggande satsningar eller beställningar. Vid något större volymer kan utmanaren emellertid bli attraktiv för vissa köpare (nischmarknader) som antingen inte kan eller vill nyttja den etablerade teknologin. Om utmanarens kostnader kan utvecklas som i figuren kommer den vid en "break-even" tidpunkt att bli ekonomiskt attraktiv på sina egna meriter och ge vinst på investeringen.

Kyotoöverenskommelsen har givit ett antal nya möjligheter att arbeta med minskning av växthusgaserna. Ett av instrumenten är "Clean Development Mechanism", CDM, med vars hjälp man kan finansiera och skapa projekt i utvecklingsländer med ny teknik och få utsläppsrätter (CER) i ersättning. Även denna möjlighet kan användas i ömsesidigt utvecklingssyfte vars värde kan vara mycket stort eftersom flera av de länder som kan arbeta med CDM är bland de snabbväxande ekonomierna, Kina, Indien, Brasilien, Sydafrika etc.

Bruket av CDM-mekanismen är omtvistad. WWF har emellertid tagit fram en mera utvecklad mall för CDM, "The Gold Standard" för att man skall säkerställa att projekt:

- Är tekniskt ändamålsenliga (riktas mot förnybar energi och effektivisering)
- Utgör ett reellt tillskott till vad som eljest skulle gjorts (Additionality)
- Uppfyller krav på hållbar utveckling (i fråga om miljö, social utveckling och ekonomisk utveckling)

CDM- watch har markerat att vissa typer av projekt inte är förenliga med en miljömässigt hållbar utveckling.²⁶

2.6 Effektivisering, uthållighet och klimat

Uthållighet innebär att framtida generationers möjlighet till försörjning inte skall beskäras av dagens utnyttjande.

²⁶ The following types of CDM projects: 1.Sinks projects; 2.Large hydro projects (above 10MW), and from small hydro projects that are not consistent with the principles of the World Commission on Dams: 3. Coal projects; 4. Projects in which the principle developer is from a non-Kyoto signatory country like the US or Australia.

<http://www.cdmwatch.org/quality-restrictions.php>

”Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.”²⁷

Det mest uppenbara sättet att lösa detta är att finna den nivå för användning som kan tillfredställas med förnybara resurser. I energisammanhang sålunda att energieffektivisering ses i sammanhang med möjligheterna att utveckla förnybar tillförsel, sol, vind, vatten, biobränsle etc.

G8 uppmärksammade detta förhållande och utarbetade en plan för hur man med kombination av energisnål teknik och förnybara bränslen skulle kunna bidra till elektrifiering av en stor del av de hushåll som idag saknar eltillgång, se också avsnitt 2.7.²⁸

På så sätt erhållas också en balans vad avser klimateffekterna i den mån dessa beror av utsläppen av växthusgaser från förbränning av fossila bränslen.

2.7 Effektivisering för minskad fattigdom (U-ländernas elektrifiering).

Två miljarder människor har ännu inte tillgång till elektricitet. För alla sina behov är de hänvisade till förbränning av antingen fossila bränslen, vilket är vanligt för belysning, till dåliga biobränslen, ofta använda i tekniskt dåliga utrustningar, eller till att avstå. Det påverkar både livskvalitet, välfärd, hälsa och innebär att de tvingas använda en stor del av sin tid till att överleva i stället för att förbättra sina liv. Inte sällan har detta förhållande också en jämställdhetsaspekt i den meningen att kvinnorna ofta är de som belastas med att anskaffa de nödvändiga bränslena.

I U-landshushållen är en stor del av belysningen baserad på fotogen. Man bedömer att det används 96 miljarder liter årligen motsvarande 3600 PJ. Som jämförelse är den totala energianvändningen i Sverige 2200 PJ. Ulandshushållen betalar c:a 800 SEK per år (vid ett fotogenpris av 4 Kr per liter). Utsläppen av koldioxid motsvarar 244 millioner ton koldioxid och är därmed c:a 60% av de utsläpp som kommer från världens samlade elanvändning för belysning.²⁹

Utveckling av belysningssystem som använder högeffektiva ljuskällor kombinerat med förnybar energi såsom solceller skulle dels innebära förbättrade levnadsvillkor för dessa människor, dels industrimöjligheter. Liknande kombinationer för energieffektiv teknik och förnybar energi kan tänkas för lokal kraftproduktion, kyla för medicinska ändamål, torkning av grödor, kyla för livsmedelshållbarhet etc.

Inom G8 tillsattes för några år sedan en sk ”task force” som gjorde följande bedömning av elbehov för U-landshushåll som lever utan tillgång till nätanlutning.³⁰

²⁷ Brundtland Report (World Commission on Environment & Development)

²⁸ <http://www.renewabletaskforce.org/report.asp>

²⁹ Why we're here: The \$230-billion global lighting energy bill. Evan Mills . The 5th International Conference on Energy Efficient Lighting

³⁰ G8 Renewable Energy Task Force. Final Report. July 2001.

Ändamål		Typiskt energibehov per dag	El, kWh/månad och hushåll	Kommentar 2004
Hushållsenergi	Belysning	5 h; 20W per hushåll	2-6	Kan effektiviseras ytterligare med LED
	Radio/Musik	5 h; 5W per hushåll		-
	Kommunikation	2 h; 10W per hushåll		-
	Dricksvatten	Elpump för 5 liter per person		-
Medicin och hälsa (belysning och kyla)		2,5 kWh i en klinik för 100 hushåll	0,5-1	Absorptionskyla kan minska behovet?
Utbildning (Belysning, vatten, dator, kopiering, video etc)		2,5 kWh i en skola för 100 hushåll	0,5-1	Ännu effektivare tekniker finns
Produktion		5 kWh för utrustning arbetande från 10 hushåll	0-20	-
SUMMA			3-30	

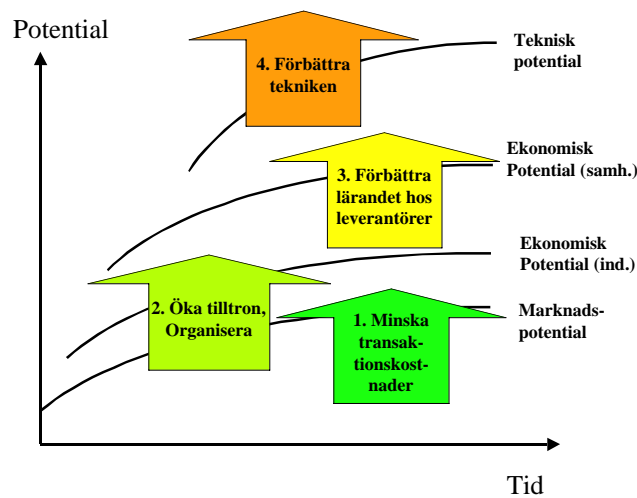
Tabell 6: Energitrav och effektiv teknik för elektrifiering i U-länder

Energianvändning på dessa nivåer kan försörjas med en rad olika förnybara resurser om man tar hänsyn till tillförsel och användning samtidigt. Många av de tekniker som gör det möjligt att skapa sådana "balanserade system" har tillämpning i lika hög grad utanför U-länderna. En gemensam satsning skulle kunna ge effektivare teknik de nödvändiga "läroinvesteringarna".

2.8 Potentialer och framtidsbilder (nationella och internationella)

Potentialbegreppet är inte entydigt. Potentialens storlek beror på huruvida man bedömer den som möjlig att realisera med eller utan olika typer av ingrepp (aktiviteter) eller förändringar. I figur 9 ges en översiktlig bild över hur man uppnår olika potentialer och vilka aktiviteter som kan påverka dessa potentialer till att öka. Allt mätt som en sänkning från en viss användningsnivå.

Stundtals sammanblandas dessa bedömningar med prognoser som oftast är normativa utsagor om en händelse som med en viss (hög) sannolikhet inträffar. Potentialen har snarare karaktären att vara explorativ och tjäna som underlag för att bedöma en handlings möjliga resultat.



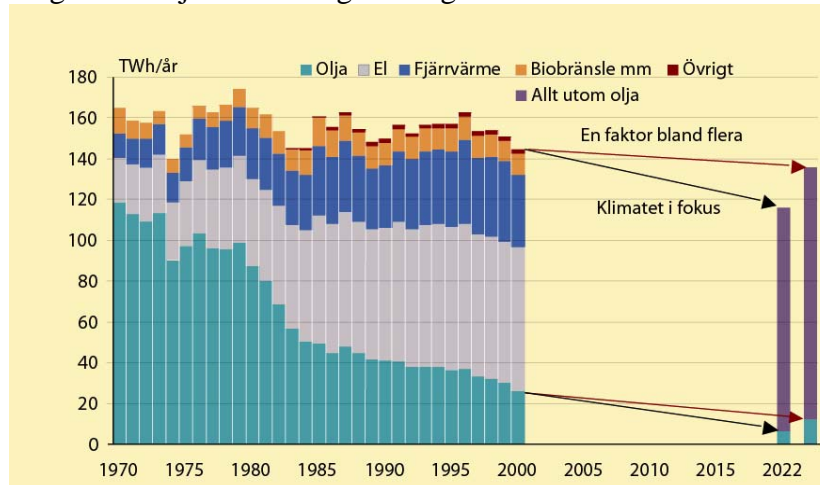
Figur 9: Olika potentialbegrepp och olika åtgärder för att realisera och/eller öka potentialerna.

Framtidsbilder och scenarier har gjorts i mångfald. Här redovisas några av betydelse för Sverige och för Sveriges möjligheter i världen.

2.8.1 Sverige

Ingenjörsvetenskapsakademin presenterade år 2002 en s.k. Energiframsyn i vilken man bl.a. gjorde två scenarier för energianvändningen i Sverige 2022.³¹ Båda scenarierna präglades av tillväxt och i det ena antogs en ambitiös klimatpolitik som satte ”Klimatet i fokus”.

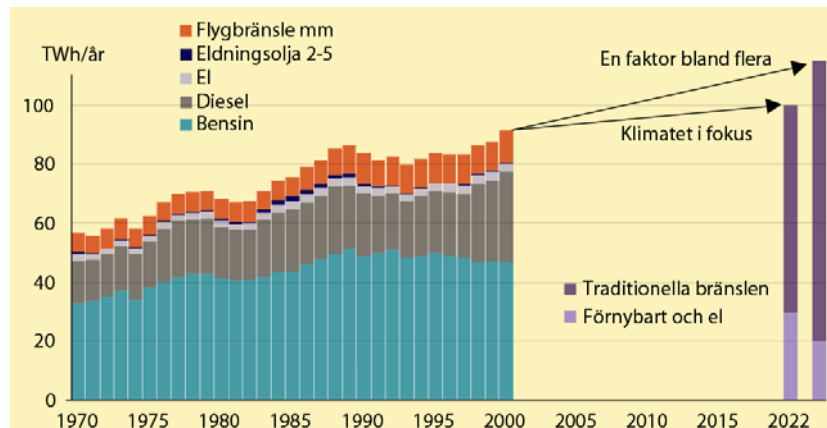
För bebyggelsen antogs detta innebära att energianvändningen minskade med c:a 20%, se figur 10. Oljeanvändningen marginaliseras i båda alternativen.



Figur 10: Bebyggelsens energianvändning enligt IVA.

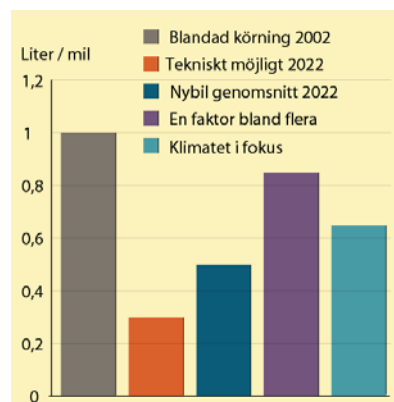
³¹ <http://www.iva.se/energiframsyn/>

Transporterna antas öka men samtidigt tas mera effektiva fordon i bruk samt fordon med andra bränslen än petroleumprodukter. Ökningen i energianvändning är 10-15%, se figur 11.



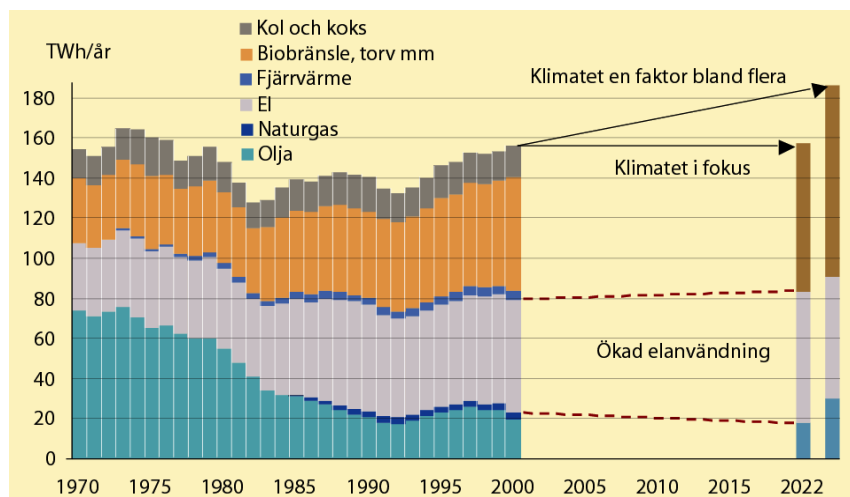
Figur 11: Transporternas energianvändning enligt IVA.

Det är värt att notera att man på intet vis uttömt de tekniska möjligheterna vad avser effektivisering, se figur 12.



Figur 12: Genomsnittlig bränsleförbrukning i fordon.

Industrin antas kunna klara sin ökande produktion med oförändrad energianvändning, dock med mindre markanta förändringar i bruket av fossilbränslen än vad som gäller för både transporter och bebyggelse, se figur 13.



Figur 13: Industrins energianvändning enligt IVA.

2.8.2 Europa

EU presenterade en ”Action Plan” (COM(2000)247 Final) där man gjorde en genomgång av åtgärder som en del av sin planering för nya insatser. I denna bedömdes den samhällsekonomiskt motiverade ekonomiska potentialen som mycket stor, se nedan. Man bedömde också att om bara c:a hälften av den kunde realiseras genom att sätta upp ett mål av en procentenhet per år utöver den ”spontana” effektiviseringen skulle det ha avgörande betydelse för Europas infriande av Kyotoöverenskommelsen. I det senaste direktiv förslaget som avser energitjänster (COM(2003) 739 final) sätts ett mål på just denna nivå.

”An estimated economic potential for energy efficiency improvement of more than 18% of present energy consumption still exists today in the EU as a result of market barriers which prevent the satisfactory diffusion of energy-efficient technology and the efficient use of energy. This potential is equivalent to over 160 Mtoe, or 1900 TWh, roughly the total final energy demand of Austria, Belgium, Denmark, Finland, Greece and the Netherlands combined.

The Action Plan presented outlines policies and measures for the removal of these barriers and the realisation of this potential. If a proposed indicative target for improvement of energy intensity by an additional one percentage point per year above the estimated yearly baseline change is met, this can realise two-thirds of the available savings potential by the year 2010. This would result in avoided energy consumption of over 100 Mtoe, equivalent to avoided CO2 emissions of almost 200 Mt/year or around 40% of the EU Kyoto commitment. Meeting the Community-wide target of doubling the use of cogeneration to 18% of EU electricity production by 2010 is expected to lead to additional avoided CO2 emissions of over 65 Mt CO2/year by 2010.”

2.8.3 Världen

- a) World Energy Assessment har gjort en stor global genomgång av effektiviseringsmöjligheterna och dess konsekvenser för industrialisering och dess sociala konsekvenser, i sitt kapitel 6.³²

”Since the 1970s more efficient energy use in OECD countries has weakened or eliminated the link between economic growth and energy use. At the global level just 37 percent of primary energy is converted to useful energy— meaning that nearly two-thirds is lost. The next 20 years will likely see energy efficiency gains of 25–35 percent in most industrialised countries and more than 40 percent in transition economies. Dematerialization and recycling will further reduce energy intensity. Thus energy efficiency is one of the main technological drivers of sustainable development world-wide.”

- b) IEA: 30 years of Energy Use in IEA Countries

I en studie av de 30 senaste årens utveckling noterar man att utvecklingen varit positiv men kommit av sig.

”Reductions of energy end-use intensities have slowed in most IEA countries and sectors since the end of the 1980s. While the weighted sum of sub-sectoral energy intensities in the IEA-11 fell by 2% per year on average between 1973 and 1990, this intensity indicator declined by only 0.7% per year averaged over the 1990-1998 period.”

- c) IEA: Energy to 2050. Scenarios for a Sustainable Future.

Denna studie har gjort ingående bedömningar som alla mynnar i ett behov (och en möjlighet) att väsentligt förbättra effektiviteten samtidigt som man uppnår väsentliga mål i sociala och miljömässiga hänseenden. Det är dock värt att notera att förändringsmålen fordrar medveten och hög aktivitet. För uthållighet bedömer man följande procentuella förändring nödvändig.

	Energiintensitet MJ/€ (ppp)	Energi per person MJ/cap.	Kol intensitet Kg/€	Kol per Person Tom/cap.
Världen	-1,5	1,1	-2,5	0,04
OECD 90	-1,4	0,2	-2,8	-1,2
REF	-2,2	1,0	-3,0	0,2
Asien	-1,6	2,0	-2,5	1,0
ALM	-1,5	1,7	-2,3	0,9

Tabell 7. Årlig förändring i %

OECD 90: Västeuropa, Nordamerika, Stilla Havsländerna

REF: Ryssland, Östeuropa och de forna Sovjetrepublikerna

Asien: Centralplanerade ekonomier i Asien, Södra Asien, Stilla Havsasien

ALM: Mellanöstern, Afrika, Latinamerika

³² <http://www.undp.org/seed/eap/activities/wea/>

2.9 Rebound eller Väststånd?"

Ett vanligt förekommande argument mot särskilda satsningar på energieffektivisering är hänvisningen till den sk rebound-effekten. Genom att göra tekniken mindre energikrävande kommer den i stället att användas i så mycket större omfattning att det i stället ger en ökning av energianvändningen.

En reboundeffekt är mycket sannolik i den meningen att när man spenderar mindre för sitt energibehov så får man råd att göra nya (andra) saker som också kräver energi. En reboundeffekt är däremot mindre sannolik i meningen att man skaffar fler energikrävande saker av samma sort. Energieffektiviseringen kan sålunda alltid sägas ge möjlighet till en ökad välfärd (=ökad konsumtion). Om sedan denna välfärdsnivå är önskvärd är en annan sak och möjligen en fördelningspolitisk fråga.

Faktum är att energieffektivisering drivit en stor del av välståndsökningen och kommer att göra det även framgent. Kalkyler över energieffektivisering och strukturförändringar visar att dessa drivit välståndsökningen (i BNP-termer) mera än något annat enskilt energislag. Se figur 14 baserad på IEA World Energy Outlook 1998, nedan,³³ samt figur 15.

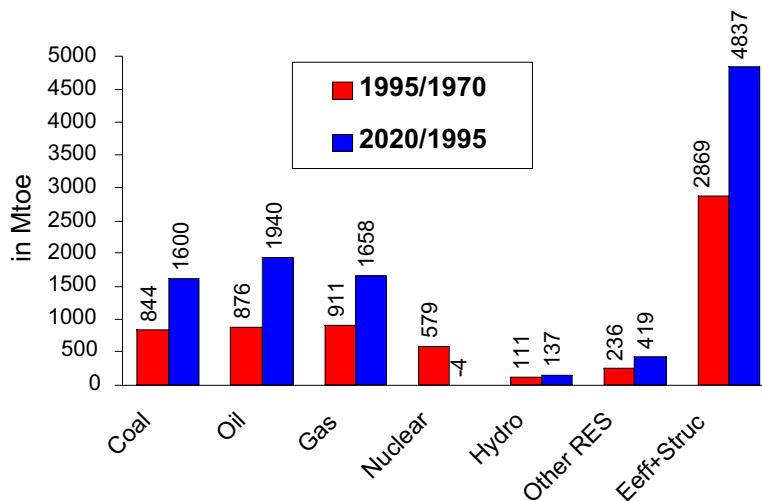
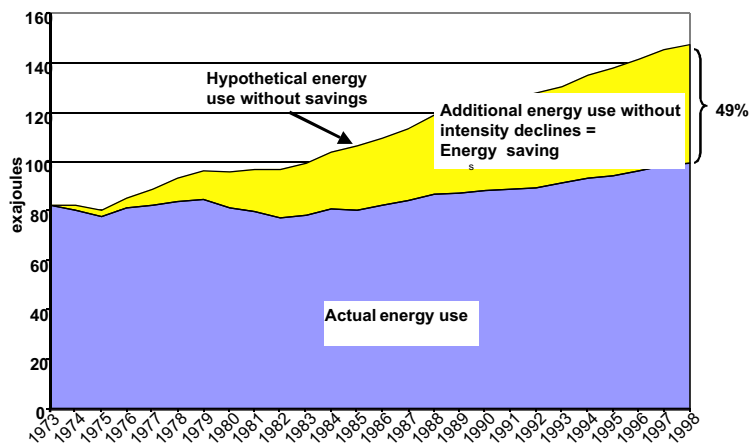


Figure 14: Bränslen respektive energieffektiviseringens roll i tillväxten.³⁴

³³ Nuclear Energy and Kyoto Protocol in perspective, M Heindler and G. Benke for Nuclear Advisory Board (FAF) of the Austrian Federal Minister for the Environment. Nov. 2000

³⁴ Energieffektivisering och stuktur (höger staplar) visar hur mycket mera energi som skulle behövts om inte energiintensiteten förbättrats. (se också avsnitt 2.4.1)



Figur 15: Verklig och hypotetisk energianvändning utan effektiviseringsförbättringar i 11 OECD-länder.³⁵

³⁵ 30 years of Energy Use in IEA Countries, OECD/IEA 2004, Figure 3-16

3. Medel och mål

Diskussionen om medel i energisammanhang utgår oftast från en ekonomistisk och fragmenterad syn på mänskligt beteende. Människor antas göra det som är ”ekonomiskt” rationellt för dem och om de inte gör det så beror det antingen på att de:

- inte anser det förenligt med sina ”preferenser”
- anser att det kostar dem för mycket (tid och pengar) att skaffa mera kunskap

Miljökostnader antas kunna internaliseras med skatter och avgifter och finge aktörerna bara rätt kunskap så skulle de handla mera korrekt och automatiskt.

Med detta synsätt blir samhällsuppgiften väsentligen att undanröja några hinder så att marknadsplatsen ställs i ordning. Dock får undanröjandet av dessa hinder inte vara mera kostsamt än det som man totalt sett vinner genom förändringen, d.v.s. åtgärden måste, säger man, ”vara kostnadseffektiv”. Fragmentiseringen innebär dessutom att man anvisar ett styrmedel för varje identifierat problem och räknar med att den tillsammantagna effekten skall leda till en optimering av resursutnyttjandet.

Det är alldeles klart att marknaden för energieffektivisering måste förbättras och att marknadsaktörer utgör det starkaste kraften för att få en verkligt omfattande förändring. Marknadens aktörer interagerar dock på många olika sätt. Alla är inte nödvändigtvis ekonomiskt styrda à priori utan t.ex. ha funktionen av ”civic entrepreneur”.³⁶ Andra aktörer kan uppfatta prissignaler annorlunda än de avsetts. Och inte minst, marknaden befinner sig i ständig utveckling; den lär- den lär om- och den glömmer. Begreppet kostnadseffektivitet måste nyanseras och inkludera även systempåverkan och långtidsaspekter.

Då är det också viktigt att sätta in instrument som fungerar i förhållande till den (de) som beslutar/berörs och att kunna göra kombinationer av instrument. Därför måste vi förstå:

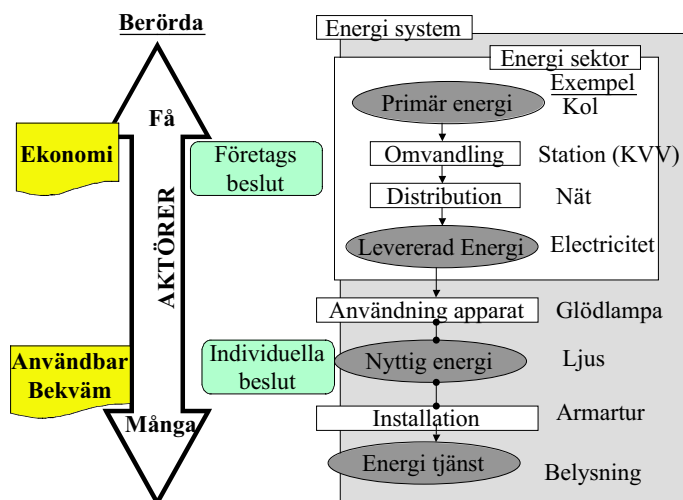
- Vem som beslutar och varför (3.1)
- Teknikens egenskaper och jämförbarhet (3.2)
- Marknadens lärande (3.3)

Då kan vi också förstå hur styrmedel samverkar (3.4) och vilka funktioner styrmedlen kan påverka (3.5).

3.1 Vem beslutar och varför?

En viktig utgångspunkt bör vara att besluten fattas på helt olika grunder av helt olika aktörer, se illustration i figur 16.

³⁶ ”Civic entrepreneurs are leaders or innovators who are driven explicitly by the public interest to seek to create new ways of building social capital and of harnessing existing ideas, methods, inventions, technologies, resources or management systems in the service of locally relevant, locally-driven collective goals.” THE DEVELOPMENT DIMENSIONS OF THE UN GLOBAL COMPACT, Prepared by the RING Alliance for the Secretariat of the United Nations Global Compact www.ring-alliance.com.



Figur 16. Beslutshierarki

En stor mängd av de beslut som berör energianvändning fattas utan hänsyn till energikonsekvenser och berörs endast undantagsvis av rationella överväganden av ekonomiskt slag, se tabell 8. Styrmedel av ekonomisk natur har sålunda ingen inverkan på alla dessa små beslut som tillsammans kan ha stor inverkan på samhälle och miljö.

Det är inte heller säkert att dessa beslut skulle ha påverkats om de berörda varit ”energimedvetna” till följd av informationsinsatser.

Beslutskaraktistik				Motsvarande Teknikkaraktistik	
Bytes-frekvens	Beslutsunderlag för åtgärden	Energisparande Som mål för åtgärden	Beslutsstrategi	Utrustningens storlek	Energianvändning Typ
Ofta	Vana	Aldrig	Heuristiska principer (om inte av vana och rutin) Rationellt inom ramen för delegering Rationell med hänsyn till syftet	Mycket liten (20-100 W)	Lampor
Återkommande	Rutin	Kan hända		Liten (100-1000 W)	Små apparater
Normal	Plan	Viktigt		Liten (1-10 kW)	Professionellt underhåll, (t.ex. motorer)
Inte ofta	Kalkyl	Viktigt	Stor (som enhet eller flera enheter tillsammans); (10-5000 kW)	Industriell & Professionell upprustning (t.ex. belysning)	
Sällan	Investeringsbedömning	Beror på	Mycket stor (> 2 MW)	Produktions och process teknologi	

Tabell 8: Relation mellan teknik och beslut (Nilsson and Wene, 2002)

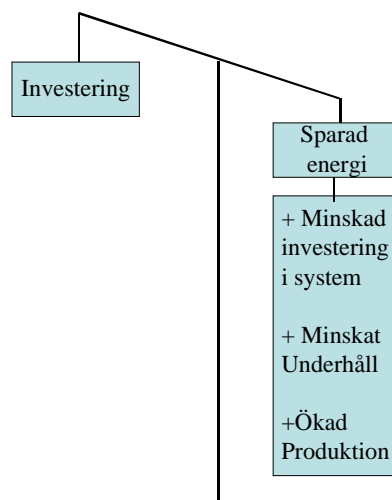
3.2 Teknikens jämförbarhet

Energieffektivisering är inte en produkt. Effektivare energianvändning uppnås genom att en teknisk lösning byts mot en annan, men tekniska åtgärder är sällan identiska. De skiljer sig åt i någon del av prestanda. Ofta innebär detta att kravet på kostnadseffektivitet eller krav på ”återbetalningstid” för energirelaterade åtgärder bör justeras i motsvarande grad. Kalkylen bör för att vara rättvisande vara ”mutatis mutandis”³⁷, d.v.s. ta hänsyn till det som ändras. Till detta hör olika saker beroende på situationen, men det kan vara:

- Minskad investering i andra delar av systemet till följd av den energirelaterade åtgärden, ΔI_s , (exempel bättre fönster kan innebära mindre investeringar i radiatorsystem)
 - Lägre underhållskostnader, ΔU , (exempel längre intervall mellan byte av lampor när dessa har längre livslängd)
 - Ökad produktivitet, ΔP , (exempel lägre teknostress vid bättre belysning)
- ...att läggas till investeringen, I_a , och den minskade energianvändningen, E_r .

Lönsamhet (mutatis mutandis) innebär att:

$$I_a < E_r + \Delta I_s + \Delta U + \Delta P$$

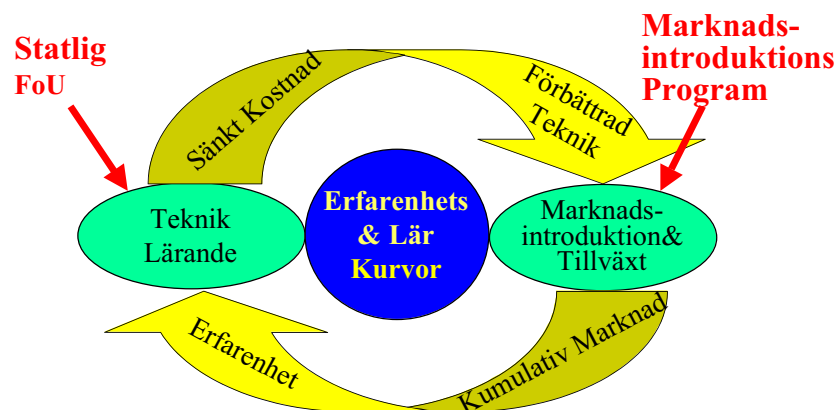


Figur 17: Investeringens motviker

3.3 Marknadens lärande

Marknadsbaserade styrmedel bör också ta i anspråk marknadens dynamik. Marknadens har en förmåga till ”lärande”, d.v.s. starta processer där ny teknik kommer ut i realistiska miljöer, man drar erfarenheter av dess funktion, och förbättrar (förbilligar) ny produktion. Detta är en process där erfarenheter och teknikvolymen aggregeras successivt, se figur 18.

³⁷ Economic Analysis and Public Enterprise, Ralph Turvey. Georg Allen & Unwin Ltd. London 1971. (Mutatis mutandis = Det ändras som bör ändras)



Figur 18: Korrespondens mellan producerande företags och användarnas och lärande, C-O Wene.

I svensk administration idag används begreppet kostnadseffektivitet flitigt men det är tveksamt om man identifierat den dynamiska kostnadseffektiviteten, att ny teknik följer en lärlärd och ger avkastning i framtiden. För detta behövs ”lärinvesteringar” från t.ex. staten, från nischmarknader och från framtidsinriktade företag. Praktiskt sker det med bl.a. teknikupphandlingar och skapande av köpargrupper.³⁸

En Marknadsanalys bör för att bli fullständig utgå från tre olika perspektiv på hur samhälle, företag och användare kan samverka för förändringar på marknaden.

- **Marknadshinder**
Genom att påverka marknadens spelregler kan man få den att bidra till ett bättre resursutnyttjande. Förekommande marknadshinder påverkas i största utsträckning av samhället genom lagstiftning, skatter, bidrag, reglering, rådgivning, etc., men även av t.ex. branschorgan som i sin praxis kan samfällt verka för spelreglernas funktion.
- **FoU och Marknadssättning**
Åtgärder för ”Marknadssättning”³⁹ påverkar volymerna på marknaden. Marknadens reaktion och återkopplingen av kunskapen därifrån gör det möjligt för produktionen att modifieras till efterfrågan. Nya lösningar, anpassning av produkternas funktion och/eller billigare produkter.

Stöd till forskning ges både av samhälle, branscher och företag. Kopplingen till marknadssättning sker oftast genom samhälleliga stödprogram och stödfunktioner men även av ideella organisationer. Återkopplingen av erfarenheterna från marknadens mottagande är grunden för den lärlärd som behövs för att FoU skall bli framgångsrik.

- **Marknadstransformation**

³⁸ ”Creating Markets for Energy Technologies” OECD/IEA 2003.

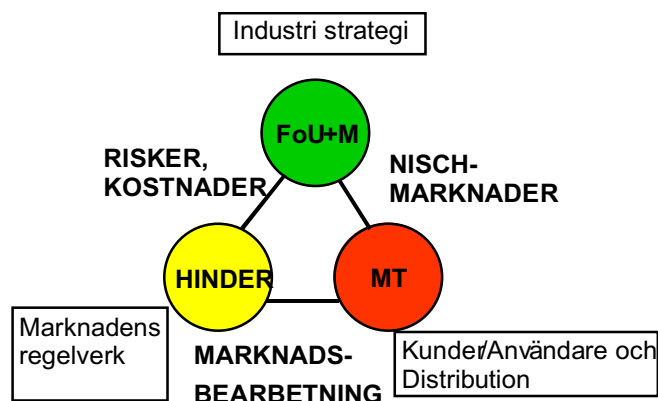
³⁹ Engelskans ”Deployment” (här i betydelsen Introduktion eller Spridning)

Marknadens preferenser i val av produkter och tjänster är olika mellan olika aktörer, samt växlar och kan påverkas. Marknadstransformation:

- Är ett medvetet försök att ändra marknaden med hjälp av dess aktörer och krafter.
- Fungerar ofta som katalys och ger en "snöbollseffekt" för bättre teknik
- Strävar efter permanenta förändringar med ökande effekter efter programmets slut.
- Involverar marknadsaktörerna mycket aktivt i processen.
- Är en dynamisk process som omfattar olika aktiviteter som kan förändras över tiden

Åtgärderna är oftast delar i ett samhällsstött program som identifierar viktiga aktörer och deras motiv att agera samt förstärker deras motiv och vilja till förändringar. Handelsledens (värdekedjans) delar medverkar var och en från sina förutsättningar men kan också bli föremål för "transformation".

I arbetet med utformning av åtgärder och styrmedel är det dessa tre modeller, med sinsemellan olika referensramar, som styr uppläggnen, se figur 19.



Figur 19: Analysens delar och deras inbördes relationer⁴⁰

De traditionella modellerna som ingår i analysen har också inbördes relationer där parvisa kombinationer av dem ger också mera djup åt särskilda förhållanden som t.ex.,

- (A) vilka **risker** som finns och hur de kan minskas,
- (B) hur man definierar och bearbetar **nischmarknader** samt
- (C) vilka målgrupper som finns och vilka styrmedel som behövs i **marknadsbearbetningen**,

Åtgärderna är oftast ett led i ett samhällsstött program som identifierar viktiga aktörer och deras motiv att agera och förstärker deras motiv och vilja till förändringar.

3.4 Olika styrmedel ur ett marknadsperspektiv

⁴⁰ Se, "Creating Markets for Energy Technologies" OECD/IEA 2003.

Styrmedel finns av olika slag och det finns ingen klar entydig typologi för dem. Om man dock tar marknadspåverkan till utgångspunkt kan det vara paraktiskt att arbeta med tre olika slag. Information, ekonomiska styrmedel or regler/reglering. Dessa kan sedan utformas olika beroende på vilken aktör man vill påverka och vad man önskar att aktören skall göra, se exempel i tabell 9

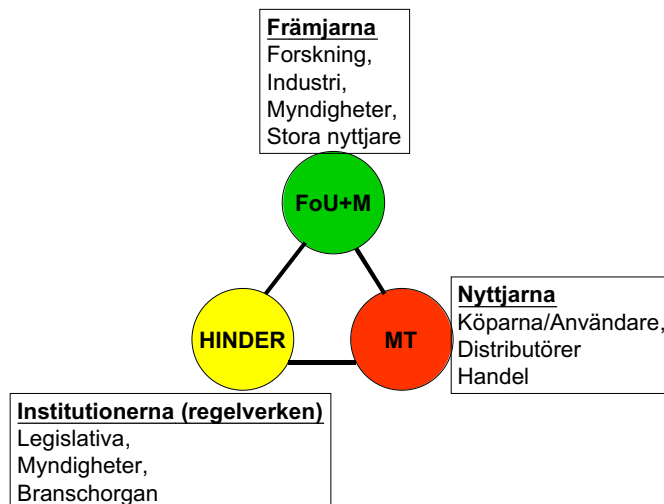
		Styrmedelstyp		
		Information (I)	Ekonomiska medel (€)	Regler/Reglering (§)
Marknadsperspektiv	Marknads Hinder (MH)	För att göra mera rationella val och jämförelser. Den bör redovisa produkter, prestanda och kalkylmodeller.	Skall i görligaste mån vara neutrala och korrigera marknadsimperfection.	Säkerställer tranparens och jämförbarhet för lika konkurrens. Skyndar på evaluering av ny teknik så att inte normer för t.ex säkerhet bromsar tillämpning.
	F&U+ M	För att identifiera den bättre tekniken och dess tillgänglighet. Fokus på tillverkare och leverantörer.	Premierar existens, eller framtagande, av förbättrad teknik så att flera tillverkare lockas till sådan produktion.	Återför kunnande och erfarenheter för att snabba på produktutveckling. Ofta genom branschorgan.
	Marknads Transformation (MT)	Skall vara tillgänglig och relevant vid köptillfället. Exempel: Märkning, köpråd, produktförteckningar	Premierar goda tekniska lösningar och gör dem tillgängliga för nya användare. Befordrar intresse i distributionsledet (t.ex. utbildning)	Nya produkter skall kunna hanteras även av t.ex serviceföretag, Exempel; Branschstandarder
Styrmedlets övergripande funktion		<ul style="list-style-type: none"> • Möjliggöra agerande (för användaren) • Ge trygghet genom vetenskap 	Definiera och verka på nischer	<ul style="list-style-type: none"> • Öka incitament • Öka kompetens

Tabell 9: Styrmedel och marknadsperspektiv, exempel på funktion

Detta marknadsinriktade synsätt på styrmedel innebär att man inte utformar dem enbart för ett ändamål, utan även för att de skall fungera så att marknadens alla berörda kommer att samverka för förändringarna.

3.5 Styrmedel och deras räckvidd/styrka

Styrmedlen skall sålunda inte bara korrigera brister i funktioner på marknaden utan också entusiasmera till om- och nytänkande och de skall kunna få olika samhällsdelar att fungera i samma riktning. Institutionerna, främjarna och nyttjarna skall sammanjämkas, se figur 20.



Figur 20: Samhällsdelar och marknadsperspektiv.

Medlen skall:

- Frigöra slumrande resurser där det finns bättre alternativ men som inte tas i anspråk, se avsnitt 2.1 om obalansen i investeringar
- Motivera lärinvesteringar och finna nischmarknader för ny teknik som därigenom kan bli lönsam, se avsnitt 2.5 om industriförnyelse

Medel	Funktion	Fördelar	Nackdelar
Skatter, avgifter	Korrigerar marknads-imperfektioner	Lätt att administrera,	<ul style="list-style-type: none"> • Påverkar inte de ”prisokänsliga”, • Rättvisan ständigt omtvistad
Bidrag	Premierar önskad handling	Utlöser ofta intensiv aktivitet	<ul style="list-style-type: none"> • Kostsam • Svårt att bestämma vad som premieras
Skatteavdrag		Kan relativt lätt omkonstrueras	Fordrar viss ”skattemedvetande” hos förmånstagaren
Köparrutiner och köparstandard ⁴¹	Fastlägger regler eller kravnivåer	Blir tydliga riktmärken att uppnå	Fordrar stringent hantering för att inte hämma konkurrens
Gemensamma Upphandlingar	Samlar köpkraft	Aktiverar leverantörer, handelsled och	Fordrar ganska omfattande administration
Teknik-upphandlingar	Samlar och riktar köpkraft till nya produkter	uppmuntrar innovationer	Dito samt verifiering av prestanda och ev. risktäckning
Certifikat	Ställer krav på leverans av viss	Teknikneutralt	<ul style="list-style-type: none"> • Komplicerad administration

⁴¹ Tex upphandlingsregler och upphandlingskriterier typ ENEU, LCC-kalkyl, Bestämda prestandakrav från en grupp köpare etc.

	mängd (nytta) från en aktörskategori		<ul style="list-style-type: none"> • Frigör billiga lösningar och kan hämma ny teknik
Frivilliga överenskommelser	Kodifierar åtaganden inom en viss aktörsgupp (bransch)	Teknikneutralt och uppmuntrar utveckling i gruppen	Saknar verifikation och sanktion vid utebliven leverans
Information	Ger upplysning om väsentliga egenskaper	<ul style="list-style-type: none"> • Leverantörsneutralt • Ger uppslag till nytänkande 	Fordrar ständig uppdatering
Rådgivning	Individanpassad information	Tar hänsyn till förekommande situation	Hjälper inte till med genomförandet (som ofta är den svåra delen)
Normer, standarder	Lägger oftast fast "bottennivån"	Tar bort marknadens sämsta produkter	<ul style="list-style-type: none"> • Fordrar ständig uppdatering. • Bekämpas av vissa leverantörer
Deklarationer, Märkning	Skapar ett format för att visa funktion och kommunicerar detta	Ger nyttjaren snabb inblick vad gäller väsentliga egenskaper	
Kyotomekanismer na (CDM, JI)	Ger CO2-krediter till finansärer vid genomförande av projekt i vissa andra länder	Kan bidra till både effektivisering och teknikutveckling samt spridning av teknik	Svår administration

Tabell 10: Styrmedelsöversikt

4. Förslag

Ett vanligt önskemål för energipolitiken är att den skall vara långsiktig och stabil. Detta önskemål är knappast förenligt med en dynamisk marknadsutveckling och behovet att kunna möta nya problem när de uppstår.

För trettio år sedan var oljeberoendet ett kardinalproblem och klimateffekterna stod inte på dagordningen. För tjugo år sedan betraktades allmänt förnybar energi som en marginell företeelse och svarar idag för betydande andel av den svenska värmeförsörjningen, och den danska och nordtyska elförsörjningen. Dessa erfarenheter visar både på behovet att kunna möta nya erfarenheter och att hantera marknadens dynamik.

Utgångspunkten bör istället vara att energipolitiken skall ha en tydlig och kompromisslös vision - **ett uthålligt energisystem för Sverige**. Med detta mål ständigt i sikte skall man snabbt kunna anpassa sig att möta nya krav med nya lösningar och uppmuntra till nytänkande. En långt större samverkan måste komma till stånd mellan marknadens aktörer och att ett mycket tydligare ledarskap, genom goda exempel, måste utövas av statsmakten. Energieffektivisering är inte i första hand en fråga om teknik utan om organisation för att utnyttja tekniken. För att få till stånd en sådan organisation fordras:

- Ledarskap (4.1) och
- Samverkan (4.2)

I ett avslutande avsnitt diskuteras effekter (4.3) av åtgärderna.

I följande tabell ges en översikt över förslagen och indikeras också:

- i) Tidsperspektiv för genomförande och verkan; **N**ära (2004-2007), **M**edel (2004-2010), **L**ängre.
Vissa åtgärder kan genomföras med befintlig installation och teknik och kan därför genomföras snabbare. För andra krävs investeringar och/eller teknikutveckling.
- ii) Sektor som primärt berörs; **B**ygnader (dvs hushåll och lokaler), **I**ndustri och **T**ransporter
- iii) Fordran på insats; **D**rifåttagärder eller **I**nvesteringar
Drifåttagärder kan genomföras snabbt och ger snabbt utbyte. De kan dock kräva vissa smärre installationer av mät- och styrutrustning och utbildning av personal.

			Perspektiv			Sektorer	Fordrar		
		#	N	M	L				
4.1 Ledarskap	4.1.1 Offentlig sektor görs till gott exempel	a	X	X		B,T	D,I		
	4.1.2 Öka marknadens lärhastighet	4.1.2.1 Koppla FoU till Marknadssättning. (Strategiskt utvecklingsråd)	b		X	X	alla	I	
		4.1.2.2 Inrätta en utvecklingsfond för användningsteknik	c	X	X		alla	I	
		4.1.2.3 Utveckla kombinationer av (och med) effektiv användning och förnybar energi	d		X	X	B,I	I	
		4.1.2.4 Upprätthåll, utveckla och sprid ett dynamiskt märkningssystem	e	X	X		B,(T)	I	
	4.1.3 Mobilisera energisektorn och utveckla energitjänster som koncept	4.1.3.1 Skapa marknad för ”Vita Certifikat”	f		X	X	alla	D,I	
		4.1.3.2 Balansera energianvändningen (DSM) för att öka säkerheten och minska behovet av utbyggnader i distributionsnätet	g		X	X	B,I	I	
		4.1.3.3 Komplettera marknaden och ge kunderna större (för-)handlingsutrymme	h		X	X	B,I	D,(I)	
	4.1.4 Agera globalt och skörda lokalt	4.1.4.1 Samarbeta effektivare och ta fler initiativ inom UN, OECD m.fl.	i	X	X	X	alla	I	
		4.1.4.2 Utnyttja Kyotomekanismerna särskilt för energieffektivisering	j	X	X		B,I	I	
		4.1.4.3 Utveckla och stöd export av teknik(-kunnande); (identifiera, organisera)	k		X	X	alla	I	
	4.1.5 Öppna gröna riksvägar för gröna färdvägar	l		X	X	T	D,I		
	4.2 Ökad marknadssamverkan	4.2.1 Promovera lokalt engagemang och samarbete	m	X	X		alla	D,I	
		4.2.2 Markera och flytta frontlinjen	4.2.2.1 Organisera flera upphandlingar	n	X	X	X	alla	I
			4.2.2.2 Gör en ”vägkarta” för Kreativitets- och Utvecklingsstöd (Såddfinansiering-Clusters-Incubators)	o		X	X	alla	(D),I
4.2.3 Ställ tydligare krav; Skapa flera och lättare vägar till genomförande		4.2.3.1 Använd NGOs som samordnande aktör (aggregator)	p	X	X		alla	D,I	
		4.2.3.2 Fastställ höga krav i byggnader (Bygga/Bo, BELOK, m.fl.)	q	X	X		B,(I)	(D),I	
		4.2.3.3 Gör råd till dåd	r	X	X		alla	D,I	
		4.2.3.4 Upphandla enligt den gröna manualen	s	X	X	X	alla	I	
4.2.4 Gör spareffekterna synliga och begripliga	4.2.4.1 Etablera och gör energisparfonder till expansionsfonder	t	X	X		alla	(D),I		

Tabell 11: Översikt över förslag till åtgärder och styrning

4.1 Ledarskap

Samhället är en viktig aktör inte minst genom sitt goda exempel i gärningar. Detta ledarskap behöver utövas mera aktivt till allas båtnad.

”Upphandling omsätter mycket stora belopp årligen. Offentlig upphandling i Sverige omsätter 300-400 miljarder kronor vilket är ca 25% av BNP.”⁴² Denna ekonomiska kraft kan alltså vara en betydande hävstång för att få i bruk bättre produkter. I all synnerhet när den totala kostnaden (livscykelkostnaden, LCC) för dessas anskaffning och användning är lägre än kostnaden för att fortsätta som hittills.

4.1.1 Offentlig sektor görs till gott exempel (staten visar vägen)⁴³

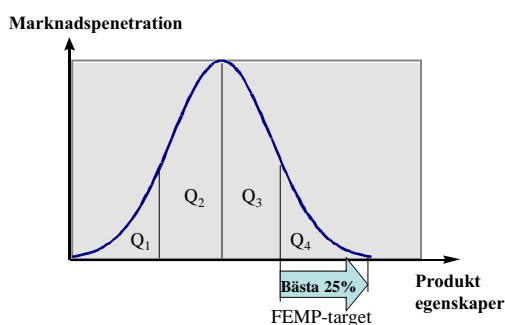
Miljöhänsyn är en faktor att ta hänsyn till enligt lagen om offentlig upphandling (LOU). Detta görs under förutsättning att man inte otillbörligt gynnar någon part. I EU gäller principen (enligt Amsterdam-fördraget) att långsiktiga hänsyn såsom miljöskyddskrav skall integreras i verksamheterna.⁴⁴ Ett sätt är att viktiga markandsaktörer, såsom offentliga sektorn, signalerar vilka krav som bör ställas på energieffektivitet i produkter för att uppnå dessa långsiktiga mål. Specifika krav har också tagits fram inom ramen för Bygga/Bo-dialogen och för Energimyndighetens beställargrupp för lokaler (BELOK), se avsnitt 4.2.3.2 nedan.

EUs förslag till byggnadsdirektiv ställer också uttryckliga krav på att energiprestanda för byggnader skall tas fram och redovisas.

Därför föreslås att:

- All offentlig verksamhet skall i sin upphandling av utrustning som använder energi eller vatten välja sådan vars prestanda motsvarar den bästa kvartilen i marknadens utbud, på samma sätt som i USAs FEMP-program, se figur 21.

Produktegenskaper indelade i Kvartiler (Q_n)



Figur 21. Produktegenskaper och målsättningar

⁴² Citat från Miljöstyrningsrådets handbok ”Miljöledning vid upphandling & inköp”, Stockholm 2004.

⁴³ Denna metod har använts i USA i över ett decennium, <http://www.eere.energy.gov/femp/>

⁴⁴ Se ”Miljöledning vid upphandling & inköp”, Stockholm 2004.

- Energimyndigheten, Boverket och Konsumentverket skall gemensamt producera underlag för att lokalt ansvariga skall kunna uppfylla detta krav. Undantag får endast medges om det kan visas att sådana val skulle leda till högre livscykelkostnad och då endast efter särskild framställning.
- Offentliga byggnaders energiprestanda skall kontinuerligt redovisas på internet och på ett sådant sätt att andra aktörer kan utnyttja informationen för sina egna beslut.

Motivering: Stat, landsting och kommuner kan genom sitt agerande och sin köpkraft på ett avgörande sätt påverka marknaderna för bättre utbud.⁴⁵

Medlets karaktär: Manifesterar och tydliggör behovet av en ändring. Kostnaderna för att systemet uppvägs av vinsterna av lägre kostnader för energianvändningen.

4.1.2 Öka marknadens lärhastighet

4.1.2.1 *Koppla FoU till ”Marknadssättning” (Deployment)*

Ett vanligt önskemål är att upprätta demonstrationsanläggningar vilka dock sällan följs upp på ett aktivt sätt. Det behövs en mera aktiv hållning och en systematik i arbetet för att demonstrationer skall leda till resultat.⁴⁶ Erfarenheter av energirelaterade produkters framgång och motgångar på marknaden skall samlas och återföras som underlag för forskningsinsatser på ett mera systematiserat sätt.

Ett särskilt råd för energiteknikutveckling inrättas med särskild uppgift att lägga ett operativt förslag till hur teknikprojektioner skall förbättras baserat på användning av lärcurvor. Rådet skall också ge förslag till hur beslutsunderlag, där krav ställs på hur krav på ”kostnadseffektivitet”, också skall ta hänsyn till marknadens dynamik och lärande.

Marknadsintroduktionsstöd kan vara ytterligare ett instrument för att påskynda utvecklingen. En metod kan vara att erbjuda sådant stöd för teknik som uppfyller vissa krav och inom en given ram (energiprestationsnivå) för att snabba på utvecklingen.⁴⁷

Motivering: Arbeten kring s.k. erfarenhetskurvor och lärcurvor ger viktig information om vilka problemen är och hur de kan bearbetas. Sådan information bör inte enbart samlas nationellt utan ske i samverkan internationellt.⁴⁸

⁴⁵ Se också ”Harnessing the Power of the Public Purse”, http://www.eceee.org/library_links/prost.lasso

⁴⁶ Se också sammanfattningen av den s.k. Lången-utredningen, SOU 2003:80 (avsnitt 1.2).

⁴⁷ Luxemburg har använt s.k ”capped feed-in tariff” för förnybar energi

⁴⁸ Se Experience Curves for Energy Technology OECD/IEA <http://spider.iea.org/public/freepdfs/2000/studies/curve2000.pdf>, EXTOOL <http://www.iset.uni-kassel.de/extool/>, samt EXCETP <http://www.iiasa.ac.at/Research/ECS/EXCETP/>

Medlets karaktär: Samlar väsentlig information och fokuserar på problem och lösningar som bidrar till produktutveckling. Identifierar nischmarknader.

4.1.2.2 *Inrätta en energiutvecklingsfond (för energianvändningsteknik)*

Företagens insatser och utveckling behöver accelereras för att energieffektiviseringen skall kunna utnyttjas i full omfattning. Det gäller både tillhandahållandet och utnyttjandet av ny teknik. Genom att skapa en energiutvecklingsfond kan både offentliga och privata medel kanaliseras till insatser som stödjer nyttjandet av god teknik och investerar i utveckling.⁴⁹ Fonden kan lämpligen drivas som stiftelse i samverkan mellan offentliga sektorn och privata företag. Fonden bör hantera bl.a. följande uppgifter:

- Upprätta en rullande plan med 10 års horisont för effektivisering i alla sektorer
- Förmedla kunskap (information och rådgivning) till företag och offentlig sektor om effektivisering. Ett löpande kunskapsutvecklingssystem som det Bygghälsorådet hade i sina rapportserier måste snarast återupprättas för att säkerställa att yrkesverksamma kan följa utvecklingen på ett enkelt och auktoritativt sätt. Kan kombineras med uppgiften i 4.1.2.1)
- Stöd till investeringar för att öka effektiviseringsåtgärderna i företag och offentlig sektor
- Investering i effektivare teknik genom
 - FoU stöd till innovationer
 - Projekt som accelererar teknik på marknaden
 - Stöd genom såddfinansiering (till inkubatorer) och eller riskkapital

Motivering: Företag upplever tröskeleffekter när de skall ta itu med uppgifter som för dem upplevs som nya. Ett temporärt stöd för att komma igång kan vara en viktig startfunktion. Om dessutom flera olika företag sätts i samma position innebär det att deras efterfrågan aggregeras och blir synlig för leverantörerna. Detta medel bör ersätta de tidigare LIP och KLIMP-stöden.

Medlets funktion: Vitaliserande för marknadsaktörerna.

4.1.2.3 *Utveckla kombinationer med effektiv användning och förnybar energi*

Koppla samman effektivisering och förnybar energi så att lösningar där de båda betingar varandra premieras (särskilt) men också följs upp för att utvecklas, ex PV+LED belysning, Spillvärme eller solvärme+Absorptionskyla, Biobränsle+lokal KVV (ex stirlingmotorer), Trigeneration (värme,el,kyla), etc.

⁴⁹ Storbritanniens Carbon Saving Trust är formad på detta sätt, se http://www.thecarbontrust.co.uk/carbontrust/about/about5_1.html

Motivering: I en del fall kommer dessa kombinationer att vara spektakulära för svenska förhållanden men kan också utvecklas för framtida miljöteknikexport.

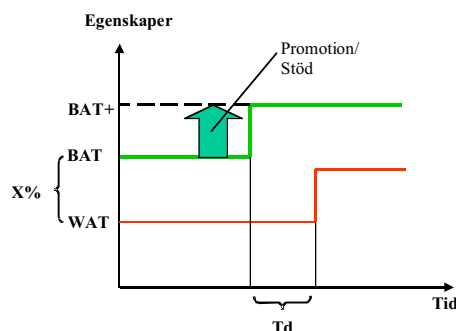
Medlets funktion: Uppmuntrar ändamålsenliga teknikkombinationer och nödvändigt systemtänkande

4.1.2.4 *Upprätthåll, utveckla och sprid ett dynamiskt märkningssystem*

Det Europeiska märkningssystemet med klassning av produktprestanda A-G, och visat på produktmärke med olika långa olikfärgade pilar är en investering i kundmedvetande som fordrar omvårdnad. För vitvaror har teknikutvecklingen nu lett till att man tvingats utvidga systemet med klasserna A+ och A++, då man inte lyckades komma överens om kriterierna för att uppdatera kraven på klasserna A-G. Detta leder dock på sikt till att systemet urholkas genom att kunderna inte längre känner igen systemet. Märkningssystemet är även kopplat till miniminormer för energiförbrukning; i fallet kalla vitvaror föregicks införandet av A+ och A++ av att alla modeller in spannet D-G förbjöds.

Systemet behöver alltså vara dynamiskt och revideras periodiskt för att kunna fungera.⁵⁰ Det Japanska Top-runner systemet, där marknadens bästa produkter görs till riktmärke, har detta slag av egenskaper.⁵¹ Ett sådant system skisseras i figur 22, där man relaterar bästa teknik (BAT) och sämsta tillåtna teknik (WAT). Man ställer "top-runner" krav som skall uppfyllas vid en senare tidpunkt (BAT+), man fasar successivt ut sämsta tillåtna teknik, efter tiden T_d . Och man kan överväga att stödja infasning av BAT+.

Ett dynamiskt märkningssystem



Figur 22. Skiss till ett dynamiskt märknings- och stödsystem.

Man bör överväga att utnyttja systemet ytterligare genom att tillämpa det även nationellt för flera kategorier av produkter, vilket sker och är tillåtet enligt EUs regelverk.⁵²

⁵⁰ Australien har reviderat sitt system med sex stjärnor för att följa med i teknikutvecklingen.

⁵¹ www.ecjj.or.jp/top_runner

⁵² I Danmark har det även använts för fordon, och i Storbritannien har en snarlik märkning införts för värmepannor och varmvattenberedare. En nordisk regional märkning diskuteras nu för fönster.

Motivering: Det existerande systemet har ett högt good-will värde och det skulle vara mycket kostsamt att utveckla ett nytt, men det måste reformeras för att både kunna följa med och driva på teknikutvecklingen.

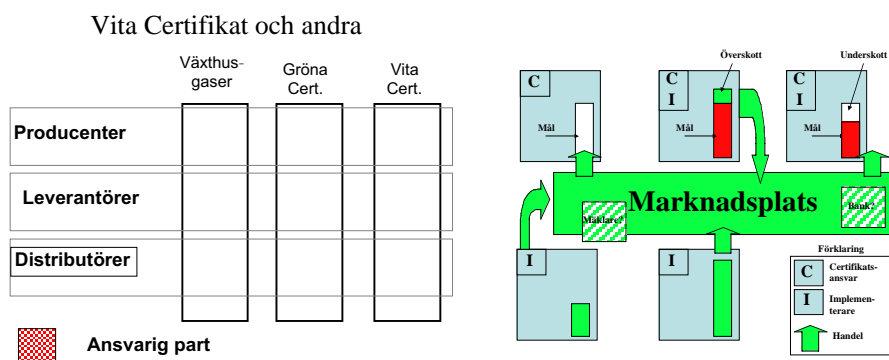
Medlets karaktär: Förtroendeskapande vid inköpstillfällen. Systemet är också användbart vid offentlig upphandling, genom att upphandlarna kan använda den specifikation som beskriver de olika effektivitetsklasserna.

4.1.3 Mobilisera energisektorn och utveckla energitjänsterna som koncept

4.1.3.1 Vita certifikat

Energidistributörerna för el, värme och bränsle åläggs att inom sina respektive distributionsområden och ansvar leverera en viss mängd effektivisering. De kan välja att genomföra och verifiera åtgärderna själva eller att uppdra åt någon godkänd part att göra det i deras ställe. För att säkerställa att åtgärderna genomförs ”kostnadseffektivt” utfärdas certifikat i samband med genomförandet så att konkurrens mellan genomförande (implementerande) parter ger lägsta kostnad, se figur 23.⁵³

Vita Certifikat skulle också komplettera marknaden och på så sätt innebära att energieffektivisering inte blir en försummad del för ”marknadens” omsorger. Man har redan handel med utsläpp av växthusgaser och med gröna certifikat för förnybar energi, se figur 23.



Figur 23. Översikt och skiss till en ”Vit certifikatsmarknad” samt dess relation till andra instrument med likartad funktion

Motivering: Det har redan utvecklats, och kommer att utvecklas, en rad funktioner kring certifikatshandel vilka på detta sätt kan mobiliseras att även arbeta med effektivisering. Energitjänstföretagen (ESCO) har levt haft en osäker och turbulent tillvaro och skulle genom certifikatsfunktionen kunna stabiliseras.

⁵³ Detta förfarande tillämpas i Storbritannien och i New South Wales (Australien), är under introduktion i Italien samt föreslås bli infört också i Frankrike. Energiservicedirektivet från Europeiska Kommissionen COM(2003) 739 final förebådar också bruk av denna metod.

Medlets funktion: Ger erkännande åt energianvändningen som en del av energisystemet.

4.1.3.2 Balansera energianvändningen (DSM) för att öka säkerheten och minska behovet av utbyggnader i distributionsnäten.

Distributionsnäten måste av och till förstärkas för att klara överföringen på ett tillförlitligt sätt. Man behöver lägga fler kablar, dra nya linjer, byta till större och flera transformatorer, etc. I flera fall kan en minskad efterfrågan på energi vara antingen ett billigare alternativ till förstärkningar eller åtminstone skjuta upp förstärkningsbehovet. Detta alternativ måste därför ingå i energidistributörernas arsenal av åtgärder och vara en del av deras accepterade kostnadsunderlag för tariffer till kunderna.

Motivering: En lägre energianvändning har förutom den direkta positiva inverkan på behovet av nätutbyggnad också positiva effekter på emissioner och på överföringens tillförlitlighet.

Medlets funktion: Legitimerar och uppmuntrar energieffektivisering på distributörernas initiativ och ger flera aktörer på marknaden vilket förstärker utbud, kompetens och konkurrens.

4.1.3.3 Komplettera marknaden och ge kunderna större (för-)handlingsutrymme.

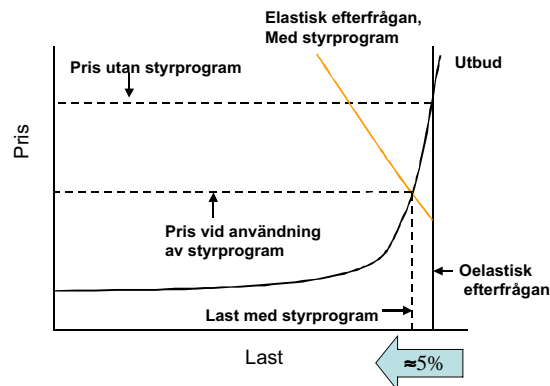
Den avreglerade elmarknaden är ännu inte färdig. Mätarsystemen är ännu inte utbyggda och kundernas möjligheter att agera på prissignaler är begränsade både av tekniska skäl och av bristande förmåga att ta till sig och behandla informationen. Kundernas eventuella agerande att i krislägen minska energianvändningen kan inte mötas av ekonomiska incitament från leverantören. Användarna av energi har idag väsentligen inga andra möjligheter att reagera på det pris man erbjuds än att avstå från att konsumera. Genom uppdelningen av marknaderna har många kunder dessutom ytterligare svårigheter att till fullo förstå sitt elpris. Man får en räkning från distributören och en annan från leverantören och de sammanfaller vare sig i tid eller i specifikation.

Med bättre möjligheter till last-styrning, Demand Response (DR), skulle kunderna dels kunna förhandla sig till bättre resultat och dels marknaden bli mera flexibel för alla parter. Särskilt vid tider av högbelastning kan det ge stor inverkan på spotpriserna om efterfrågan kan göras mera "elastisk", se figur 24.

Sättet att förbättra kundresponsen fordrar mera utveckling vad gäller:

- Teknik (för att styra belastningar och för att kommunicera mellan leverantör och kund)
- Organisation mellan aktörerna i "värdekedjan"; energiproduktion-transmission-distribution-handel-kund
- Incitament mellan aktörerna
- Åskådliggörande av kostnader och konsekvenser

DR och pris-volatilitet



Figur 24. Även små belastningsförändringar kan ha stor påverkan vid kritiska tillfällen.

Motivering: När marknaden kompletteras med ökade laststyrningsmöjligheter, sk. Demand Response, förbättras prissättningen och parterna på marknaden blir mera jämnbördiga.

Medlets funktion: Underlättar framtagandet av ”produkter” för kunderna och därmed en differentiering i utbudet.

4.1.4 Agera globalt och skörda lokalt.

Behovet av en stark hemmamarknad är stort för att utveckla exporten och behovet av export stort för att svenska företag skall kunna bli konkurrenskraftiga - även hemma. Internationell utveckling på för Sverige centrala områden behövs för att vi rätt skall kunna utnyttja tekniken.⁵⁴

4.1.4.1 Samarbeta effektivare och ta fler initiativ inom UN, OECD, m.fl

Det finns ett flertal initiativ inom de internationella samarbetsorganen där Sverige borde delta och exponera sitt kunnande till gagn för svensk industri. Behovet av aktivitet bl.a. på klimatområdet har betytt att nya initiativ tillkommer för att visa och kanalisera politisk vilja. Sverige har varit återhållsamt med deltagande men skall kunna dra stor fördel av att höja sin ambition. På detta sätt kan man bidra till en snabbare uppbyggnad av volym för marknaderna både nationellt och internationellt, till gagn för teknikutveckling och teknikutveckling. Några sådana initiativ är:

- Climate Technology Initiative, CTI (inom OECD/IEA)
- Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership, REEEP (vilket tillkom på brittiskt initiativ efter Johannesburgkonferens)

Motivering: Närvaro och initiativ i aktiviteter av detta slag kan fungera som dörröppnare och kontaktfunktion för industrin. Nätverken utvecklas och man får snabbare kontakt med nya marknader.

⁵⁴ Detta synsätt hävdas tydligt av Deutsche Energieagentur, DenA, www.exportinitiative.de och av Brittiska Carbon Saving Trust.

Medlets karaktär: Utvidgar kontakterna och ger impulser till näringslivet.

4.1.4.2 Utveckla och utnyttja Kyotomekanismerna särskilt för energieffektivisering

Kyotoöverenskommelsen medger handel med utsläppsrätter baserat på projekt genom Clean Development Mechanism, CDM, och Joint Implementation, JI. CDM riktar sig främst till utvecklingsländer och innebär förutom emissionsminskningar också en tekniköverföring, se tabell 12.⁵⁵

Instrument	Karaktär	Kommentarer	
Flexibla Mekanismer	Clean Development Mechanism, CDM (article 12)	Project baserade Med non-Annex B länder från 2000 Produkt: "Certified Emission Reductions" (CER)	Åtgärder skall vara supplement (supplementary) till åtgärder i det egna landet. Reduktioner som uppnås i projektet skall vara utöver (additional) dem som eljest skulle uppnåtts i förhållande till en tänkt utveckling (baseline).
	Joint Implementation, JI (article 6)	Mellan Annex I länder Från 2008 Produkt: "Emission Reduction Units" (ERU)	
	Emission Trading, ET (article 17)	Mellan Annex B länder från 2008 Handlar med (delar av) "Assigned Amounts" av utsläppen (AA)	European Trading System (ETS) kopplas till CDM

Tabell 12: Översikt över Kyotomekanismerna och deras användning.

För närvarande är det endast CDM som är aktuellt och bland de förslag som är under behandling inom ramen för UN-FCCC så finns ännu inget projekt som avser energieffektivisering. Detta bör korrigeras och kan bli till en stor fördel för den som gör det först.

Sverige bör ta initiativ till ett antal sådana projekt, särskilt inom områden där svenskt kunnande kan tillämpas både på hemmaplan och för export. Detta initiativ kan ha formen av ett "clearinghouse" för projektuppbyggnad och -utbyte baserat på bl.a. de svenska erfarenheterna av s.k. AIJ-projekt.⁵⁶

Motivering: Dessa nya metoder är mycket krävande att använda och är starkt beroende av statens ställningstagande vad avser fördelning av bördor för att uppfylla Kyotoöverenskommelsen. Ett aktivt stöd att utnyttja detta systems fördelar är viktigt för att börderna skall uppfattas som legitima.

Medlets karaktär: Vägledande och vitaliserande

4.1.4.3 Utveckla och stöd export av teknik(-kunnande); (identifiera, organisera)

⁵⁵ Bruket av CDM är omtvistat och under diskussion (se avsnitt 2.5). Det är viktigt att dess användning leder till reella förbättringar och inte bara blir kamouflage för åtgärder som antingen skall vidtagits ändå eller rent av är kontraproduktiva.

⁵⁶ Sverige svarade för den i särklass största mängden AIJ (Activities Implemented Jointly) projekt inom ramen för EAES-programmet (Environmentally Adapted Energy System for the Baltic Sea Region). En erfarenhet som kan vara till nytta för småskaliga (fast-track) CDM-projekt.

De åtgärder som tidigare berörts (Utvecklingsfond, samarbete i internationella projekt, Kyotomekanismer) bör ha en sådan inriktning att de kan leda till exponering av det svenska kunnandet och konkurrenskraften.

Det finns en mängd nätverk som ytterligare kan användas för att nå ut. Ett flertal svenska företag och kommuner deltar i tex World Business Council for a Sustainable Development (WBCSD), International Council for Local Environment Initiatives (ICLEI), Energie-Cités etc. Dessa resurser kommunicerar emellertid väldigt lite med varandra. Tillskapandet av en resurs som en Energiutvecklingsfond bör bl.a ha till uppgift att föra svenska aktörer i dessa nätverk samman.

En särskild funktion behövs för att stödja och uppmuntra till energiteknikexport inom prioriterade områden, se tabell 13.⁵⁷

		Ekonomisk potential	
		Låg	Hög
Miljö- potential	Hög	Attrahera inhemska investeringar	Uppmuntra till inhemska användning och export
	Låg	Ingen åtgärd	Investera för export

Tabell 13: Prioritering av åtgärder för teknik med hänsyn till deras potential i hänseende på ekonomi och miljö.

Motivering: Marknaden för miljörelaterade tjänster och produkter är i stark tillväxt med en ökning av 5-20% per år för att nå nivån 6000 Miljarder per år globalt 2010.⁵⁸ För att nå en position på denna marknad är det viktigt att:

- Kunna visa sin teknik främst genom egen användning, exponering
- Positionera sig och nå ut i nätverk med sitt kunnande

Medlets karaktär: Stöder och förmedlar i affärsutvecklingen och ökar möjligheterna till finansiering och försäljning vid en tidpunkt då ny teknik med goda framtidsutsikter är som mest sårbar.

4.1.5 Öppna gröna riksvägar för gröna färdssätt ⁵⁹

De enda radikala ändringarna i transporter som kan leda till varaktiga förbättringar är byte av bränslen och byte av transportmönster. I det följande behandlas några tekniska och administrativa åtgärder.

Gröna färdssätt skulle innebära övergång till kollektivtransporter, och flyttning av godstransporter till järnväg och vattenvägar.

⁵⁷ Denna uppdelning används av Brittiska Carbon Saving Trust i deras prioriteringar.

⁵⁸ Rapport om Tillväxten till S-kongressen April 2004. Siffran här avser ALL miljörelaterad teknik och inte enbart energi.

⁵⁹ SNF har i en särskild rapport "Så klara vi Klimatmålet i Trafiken" särskilt redovisat finansiella, legislativa och samhällsliga planerings-åtgärder. I detta avsnitt är inriktningen på teknik och styrmedelsinnovationer.

Gröna riksvägar skulle innebära att alternativ bränsleförsörjning blir tillgänglig längs hela färdvägar för såväl gods som persontransporter.

För den som fattar beslut om sina eller sitt företags transporter idag är alternativen antingen otillgängliga eller obegripliga. Den existerande tekniken och logistiken dominerar totalt.

Inom telekommunikationen är man beredd att gå mycket långt vad gäller åtgärder för att säkerställa rikstäckning av 3-G tekniken. Inom transport sektorn borde det vara möjligt att utan drakoniska åtgärder skapa transparens vad gäller alternativen och inom ramen för ”vita certifikat” också skapa bättre logistik för alternativa transporter. Några tänkbara åtgärder:

- Etablering och offentlig information om grönt vägnät, eventuellt kopplat till förmånssystem för gröna trafikanter (försäkringar, lunchställen, parkering, övernattning etc)⁶⁰
- Ett sammanhållet informationssystem om miljökonsekvenser av olika transporter (person och gods) samt leverantörer av alternativen. Internet-tjänst som också kan ge uppgift om emissionskostnader för växthusgaser för de företag som har utsläppskrav
- Kombinationsmöjligheter med t.ex. järnväg och bil-pooler inom ramen för d.o.
- Garanterat andrahandsvärde för miljöfordon genom att organisera intresserade köpargrupper inom t.ex. offentlig sektor, ideella organisationer etc.
- Stöd till kommunala alternativtransporter med signifikanta teknikslag, t.ex. solcellsladdade elcyklar.
- Avgiftsbeläggning vid högtrafiktid inom områden där trafikstockningar frekvent uppträder, s.k Trängselavgifter. Aggressiv information om alternativens kostnader i tid, pengar och miljö.⁶¹
- Låta ”Vita Certifikat” även omfatta trafiksektorn och använda dem för att skapa förmåner för ”Gröna Riksvägar”.
- Aktivt medverka i och snabbt implementera erfarenheter från EUs CIVITAS-program där man experimenterar med många olika tekniska och organisatoriska lösningar för transportområdet.
- Verka för ett grönt Europa-vägnät baserat på den omfattande erfarenheten inom CIVITAS och THERMIE.

⁶⁰ Se ”Green Corridors through Europe. Routes for alternative and efficient transportation”, Hans Nilsson, IEA, ECEEE 2001. Både Californien och British Columbia har deklarerat ”Hydrogen Highways” som en del av strategin för att utveckla vätgasteknik och bränsleceller för fordon.

⁶¹ Det finns uppgifter om att en signifikant andel av den tyska bruttonationalprodukten består av kostnader i tid och bränsle för ”Stau” i trafiken.

4.2 Ökad marknadssamverkan

Energipolitikens huvuduppgift är att starta processer och aktiviteter som sedan skall utföras av marknadens parter. Även för dessa kan samhällsstöd ha stor betydelse som katalytiskt medel.

4.2.1 Promovera lokalt engagemang och samarbete.

Det finns i allt väsentligt en stor kunskap om att energieffektivisering är lönsamt och viktigt. Oftast strandar agerandet på enkla vardagsproblem i det enskilda företaget. Man vet inte var man skall börja eller hur mycket arbete som fordras och vad resultatet blir. Man borde agera samfällt men finner ingen partner som är aktionsberedd vid rätt tillfälle, o.s.v.

Många företag och affärsidkare har emellertid mycket goda möjligheter till samverkan genom att de är tätt sammanslutna i lokala föreningar. Man kan mobilisera nischmarknader, främst bland yrkesverksamma inom handel, fastigheter och industri, som ledare för en snabbare omställning, och att praktiskt genomföra konkreta åtgärder. Utgångspunkten är att alla i området (nischen) skall erbjudas deltagande och motiveras till medverkan. Därutöver skall de som är beredda att aktivt genomföra åtgärder skall erbjudas särskilt stöd och service så att genomförande verkligen äger rum. Dessa deklarerar sin avsikt genom att skriva ett **avtal** med organisatören.

Nivå/Kategori	Deltagare/ Kvalifikation	Stöd/Service ⁶²
A. Grundnivå	Alla (fastighetsägare, butiksägare, boende)	1. Information i medlemsbladet 2. Kampanjer 3. Driftuppföljningshjäpmedel 4. Motivationseminarier
B. Avtals-aktörer	De som skrivit avtal om genomförande av åtgärder	5. Inköpsvägledning 6. Kalkylhjälp 7. Upphandlingar 8. Fokus-seminarier 9. Demonstrationer, studiebesök 10. Energisparkonton 11. Logotyp (dekal) för skyltning 12. Incitamentsförstärkning
Avtals-EXTRA För mera avancerade projekt och teknikupphandlingar	Tillsammans med deltagare från andra nationella eller internationella aktörer	Sannolikt fordras också finansiellt stöd från myndigheter eller liknande
C. Avtals- service	Leverantörer av produkter och/eller tjänster	Relevanta delar ovanstående 13. Expert seminarier

Tabell 14. Skiss till nivåindelad avtalssystem för (lokal) organisation av energieffektivisering i grupp (jämför Falu-PLUS)

Det finns en mängd miljörelaterade nätverk i landet och som också kan verka för att samla och fokusera köpkraften:

⁶² Jämför med A-klubben i Danmark

- Klimatkommunerna (Malmö, Lund, Kristianstad, Växjö, Mölndal, Götene, Falköping, Säfte, Södertälje, Uppsala och Östersund.)
- Klimatkampanjen (med lokala grupper på 35 orter: Alingsås, Arboga, Eskilstuna/Mariefred/Strängnäs, Falköping, Finspång, Flen, Gävle, Göteborg, Helsingborg, Jönköping, Karlskrona, Karlskoga, Karlstad, Kristinehamn, Linköping, Ljusdal, Lund, Malmö, Mjölby, Mullsjö/Habo, Mönsterås, Norrköping-Söderköping, Oxelösund, Rättvik, Sala, Söderhamn, Tanum, Uddevalla, Umeå, Varberg, Västerås, Växjö, Örebro, Östersund)
- Energie-Cités. Är en sammanslutning av kommuner och som varit verksam sedan 1990 i avsikt att förse medlemmarna med information om åtgärder (policies) för bärkraftiga samhällen. Svenska medverkande är Malmö och Umeå.
- ICLEI. The International Council for Local Environmental Initiatives är en sammanslutning av kommuner för genomförande av åtgärder för en bärkraftig utveckling. Denna organisation är global men med en stark Europa-avdelning (172 medlemmar). Svenska medlemmar är Göteborg, Laholm, Linköping, Stockholm, malmö, Sundsvall, Växjö, Helsingborg och Söderhamn.
- Uthållighetskommunerna (STEM: Örnsköldsvik, Solna, Borås, Vingåker, Eskilstuna)
- Bygga/Bo-medverkande
- SNF, WWF, Greenpeace

Motivering: Ökad energieffektivisering är i stora delar inte en fråga om teknik utan om organisation för att få tekniken på plats.

Medlets karaktär: Ger service och stadga åt genomförande så att användarna kan anpassa sina anläggningar med större säkerhet angående resultatet och i den takt som de förmår.

4.2.2 Markera och flytta frontlinjen

4.2.2.1 Organiserar flera upphandlingar (Teknikupphandling och aggregerad upphandling)

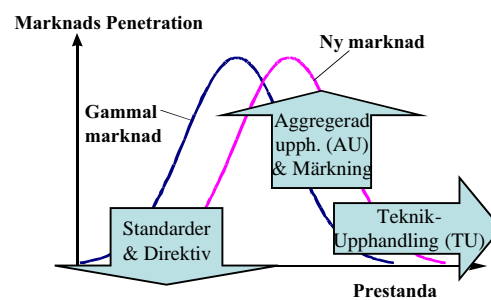
En särskild grupp av samverkan avser upphandlingar som kan avse antingen konventionell känd teknik eller ny teknik. De nätverk som nämns ovan kan vara en viktig del av en sådan process men behöver i så fall mobiliseras för ändamålet. Det finns också etablerade köpargrupper inom ramen för STEMs arbete samt kan identifieras nya baserat på LIP och KLIMP. STEM har samlat ett stort material över 50 olika teknikupphandlingar eller förberedelser för sådana.

Teknikupphandlingens främsta funktion är att skjuta fram fronten för prestanda på marknaden och att göra detta som en del av en total strategi, se figur 25. Utöver att detta öppnar för innovationer så är det också av betydelse för att marknaden inte skall stanna upp och slå sig till ro. De **aggregerade upphandlingarnas** funktion är att öka spridningen inom sådana köpkategorier som söker mera trygghet. Även denna

upphandlingsfunktion är av stor betydelse för att driva upp volymerna och därmed öka takten i marknadens lärprocess.

Båda upphandlingsformerna kan tillämpas för olika nischer på marknaden och vid olika tillfällen men båda behövs för att accelerera förändringarna. De skall dock användas i samverkan med sådan köpkategorier som kan fortsätta att verka av egen kraft efter det att erfarenheterna från de gemensamma upphandlingarna gjorts.

Statligt stöd för att organisera upphandlingar och utvärdera produktresultat är nödvändigt.



Figur 25: Olika metoder inom en strategi för att transformera marknaden

Motivering: Att ta i anspråk ny teknik är förenat med risker vare sig de är reella eller ”bara” upplevda. Företag är ofta pressade av sina vardagsaktiviteter på ett sådant sätt att de inte har tid att värdera risken och behandla dess eventuella konsekvenser. Agerande i samverkan kan ge de kompetenta företagen möjligheten att agera som spjutspetsar på marknaden.

Medlets funktion: Riskspridande och möjliggör ändamålsenlig återkoppling av kunskap från ”försöksverksamhet”. Ger utvecklingsinriktade tillverkare motiv för att ta fram och marknadsätta bättre produkter.

4.2.2.2 Gör en ”vägkarta” för Kreativitets- och Utvecklingsstöd (Såddfinansiering - Clusters- Incubators)

Vissa problemlösningar kan hindras av de begränsningar som utgörs av traditionella företag, traditionell utbildning osv. En breddning i problemformulering kan ge uppslag till nya lösningar som inte nödvändigtvis kommer med automatik inom ramen för etablerade verksamheter.

Bättre möjligheter till tvärsektorieellt arbete och möjlighet att vidareutveckla lösningar inom ramen för t.ex. universitet i samverkan bör prövas. På

samma sätt bör universitetens kursplaner kompletteras vad avser innovationsfunktioner och upphandlingar som aktiva instrument.

Exempel på sådana problemområden kan vara:

- Elvärmekonvertering
- Energieffektivisering som produkt
- Decentraliserade energisystem

Företag och företagsidéer behöver mera aktivt stöd genom att stödja varandra i s.k. Cluster, genom att finna riskkapital (såddfinansiering) och genom att få andrum att utveckla de kommande stegen i affärsutvecklingen etc.

Ett stöd skulle kunna vara att upprätta en vägkarta (roadmap) med kontrollstationer för vad som skall uppnås för nästa etapp (och stödnivå) och där slutstationen är någon form av marknadsetablering. Tillkännagivandet bör ske tydligt i ett prospekt som visar kontrollstationer och parternas åtaganden.

Motivering: Med eller utan stöd behöver ny teknik stundtals utvecklas i ”stillhet”. Det behövs kläkningsmaskiner (incubators) för ny teknik och för nya företagsidéer. Sådana finns i viss utsträckning nära universiteten idag men en samlad insats för just sådana idéer som berör energieffektivisering bör övervägas.

Medlets funktion: Kreativitetsbefrämjande arbetsro

4.2.3 Ställ tydligare krav; Skapa flera och lättare vägar till genomförande.

4.2.3.1 Använd NGOs som samordnande aktör (aggregator)

I anslutning till vad som sagts ovan om nätverk kan tilläggas att NGOs kan agera som samordnare (aggregators) för att samla och fokusera köparintressen. SNF har sedan länge organiserat ”Bra Miljöval” och kan inom ramen för detta förmedla kunskap om goda produkter och lösningar. Denna plattform kan ytterligare byggas ut med aktiva handlingar för att åstadkomma och påskynda förändringar. NGOs bör anordna en gemensam sammankomst ”mässa” årligen för att samla sådan utvecklingsinriktade aktörer/köpare.

Motivering: Många nischer och köparkategorier som behövs för att driva marknaden framåt kan identifieras utifrån som visats i tidigare avsnitt. För flera av dessa men också för andra mera svåridentifierade grupper kan NGOs spela en stor roll att legitimera insatser för att förbättra tekniken.

Medlets funktion: Fokuserar möjligheter och aktiverar ”dolda” beslutsfattare

4.2.3.2 *Fastställ höga krav i byggnader (Bygga Bo, BELOK, m.fl.)*

I de ovan redovisade förslagen visas hur effektiviseringen kan påverkas genom samlade insatser av olika samhällsgrupper. En svårighet är alltid att definiera den kravnivå som skall uppnås. Några sådana instanser finns och behövs som trend- och normsättare.

Krav har formulerats inom ramen för Bygga/Bo-dialogen och beställargruppen för offentliga lokaler (BELOK). Dessa krav är en viktig hörnsten för den fokuserade köpkraften och behöver utvecklas/preciseras samt spridas ytterligare.

Inom Energimyndigheten (tidigare NUTEK) har under lång tid tagits fram programkrav för t.ex. belysning, ventilation etc. Denna typ av krav bör vara både vägledande och styrande i större utsträckning för att få till stånd en marknadsomställning. Branschorganen och utbildningsväsendet bör använda dem mera aktivt för att höja den allmänna kompetensnivån

Motivering: De nämnda funktionerna har i hög grad en ställning som normsättare inom branschen och agerar opartiskt i denna roll.

Medlets funktion: Ger säkerhet och bredd i formulering av krav även för den som står utanför kretsen som formulerat kraven.

4.2.3.3 *Gör råd till dåd*

Energirådgivningen baseras väsentligen på att användaren är en "economic man" som gör ekonomiskt rationella beslut förutsatt att han har tillgång till ett komplett beslutsunderlag, samt att han oupphörligen söker efter möjligheter att förbättra sin ekonomiska situation. Denna utgångspunkt hindrar energirådgivningen från att vara mera aktiv och assistera vid genomförande av beslut och begränsar också genomslaget.

Energirådgivningen behöver bli mera offensiv och gå från råd till dåd. Ett sätt att göra det kan vara att låta energirådgivningen bli aktiv i att skapa och rekrytera medverkande till grupper sådana som nämns i avsnitt 4.2.1.

Motivering: Genomförande av åtgärder måste accelereras. Marknadspenetrationen för ny teknik är ändå flera dekader och de som söker råd saknar ofta inte bara information utan också den insikt och överblick som leder till handling.

Medlets funktion: Ger förtroende för genomförande och startar processer som sedan är självgenererande.

4.2.3.4 *Upphandla enligt den gröna manualen*

Miljöstyrningsrådet disponerar mycket viktigt material för marknadspåverkan genom EKV-kraven och sin nya handbok för "grön upphandling". Detta material behöver ställas till marknadens förfogande

och bli styrande bl.a för statliga insatser. Handboken bör bli rättesnöre för all upphandling och dess tillämpning en förutsättning för vissa former av statligt stöd.

Motivering: Materialet utgör en manual för tillvägagångssätt som både utnyttjar och stärker konkurrensen på marknaden.

Medlets funktion: Säkerställer ett korrekt genomförande och minskar risken för godtycklighet och misstag.

4.2.4 Gör spareffekterna synliga och begripliga

4.2.4.1 Etablera och gör "Energisparfonder" till Expansionsfonder

I en konventionell kalkyl sätts ofta stränga kriterier för kort återbetalning. Skälen för detta är dels att man i företaget har en genuin osäkerhet om sin framtida verksamhet och inte törs vara för långsiktig, dels att man är osäker om åtgärdens utfall.

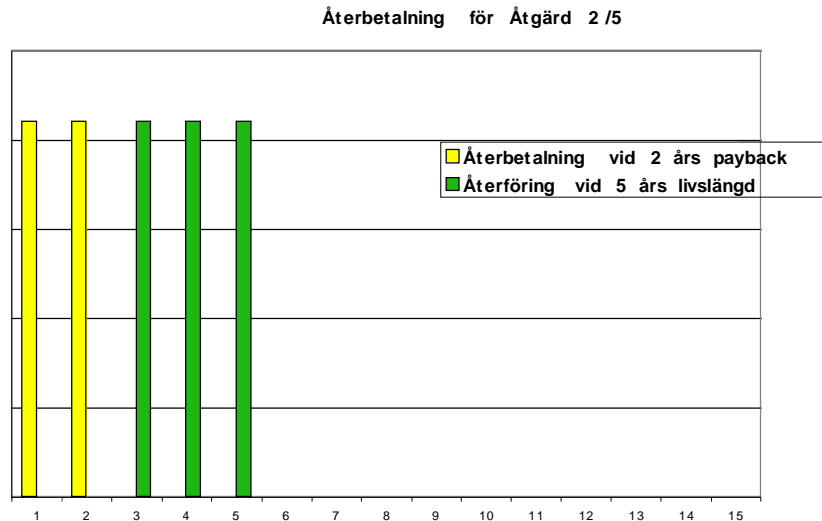
Där åtgärder genomförs blir resultatet ofta "utblandat" i företagets totala ekonomi och upplevs inte till sitt fulla värde. Särskilt inte då verkan är långsiktig men kanske har betalat sig inom en kort period.

En modell som skulle kunna öka tydligheten skulle vara att upprätta energisparfonder i företagets bokföring och att vinstmedlen skulle kunna användas för återinvestering. Visualiseringen skulle också kunna användas för att förhandla med leverantörer av finansiella tjänster och försäkringstjänster för att påvisa att företaget har en låg riskprofil.

En formalisering av sådana konton skulle kunna göras av de finansinstitut som ingår i Bygga/Bo-dialogen. Vidare bör sådana konton kunna ges skattemässig behandling på samma sätt som expansionsfonder i företagen.

***Exempel:** "Återinvesteringskalkyler och avsättningar" baserat på en bedömd livslängd för åtgärderna, vilket översiktligt illustreras i följande figur. I denna antar vi att man bedömer åtgärdens livslängd till 5 år men för säkerhets skull vill man ha åtgärden återbetald på 2 år (och vi kallar åtgärden 2/5).*

Om den som genomför åtgärden är beredd att ta igen sin investering på två år men är beredd att ställa "övertinsten" till disposition för nya åtgärder under ytterligare tre år kan man successivt bygga upp en fond för nya åtgärder. Givetvis skall sådana reservationer stå till den investerandes disposition att återta närhelst så önskas om t.ex. driften av företaget så fordrar.



Figur 26. Illustration till exempel ovan om vinståterföring att använda i företagets egen expansionsfond

Motivering: Möjligheten att uppleva energieffektiviseringen som ”en produkt” är viktig för att kunna bedöma ytterligare åtgärder och att följa upp de genomförda.

Medlets karaktär: Gör åtgärder synliga, begripliga och möjliga att kommunicera.

---000---

4.3 Diskussion om effekter⁶³

4.3.1 Följ processen noga

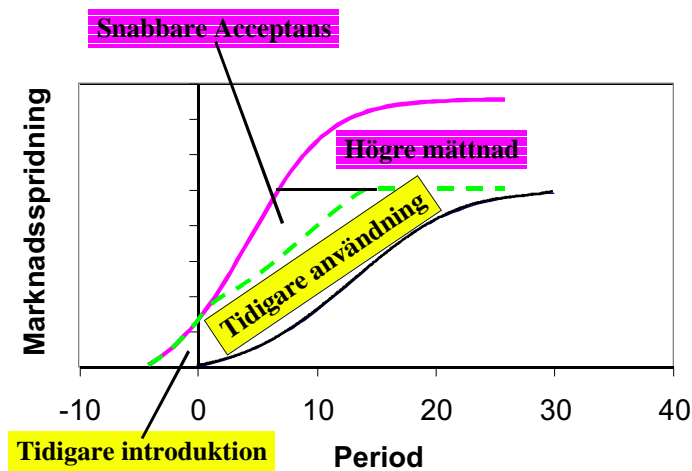
Program av det slag som här föreslås skall följas noggrant med avseende på sitt resultat. Detta bör göras genom en löpande rapportering till en stående samhällsfunktion (kommitté, delegation eller liknande). Denna funktion skall ha kapacitet att bedöma programmet som helhet men också programmets interaktion med andra samhällsfunktioner och –mål. Ett vanligt sätt, som baseras på ett strikt ekonomismiskt tänkande, innebär att man tillsätter utvärderingar för någon delfunktion i ett program. Detta bör göras även framgent men endast då den granskade komponenten sätts i sitt sammanhang. Eljest är risken för felslut baserat på förenklade kalkyler uppenbar. En marknadsomställning är en process som sträcker sig över mycket lång tid och dynamiken måste behandlas. I en ny teknologiska begynnelse är den ofta mycket dyr och behäftad med ”barnsjukdomar”. Marknadsgenomslaget är i början mycket blygsamt och den etablerade teknikens företrädare har gott om resurser att bekämpa sin nye konkurrent. I detta perspektiv drar ofta den oerfarne utvärderaren förhastade slutsatser.

⁶³ **OBSERVERA:** beräkningsexemplen i följande text är delvis ofullständiga och skall ses som illustrationer till de strategiska resonemang som kan föras.

Marknadsutvecklingen, särskilt med upphandlingar som instrument, innebär att man försöker få, se figur 27:

- Tidigare Introduktion
- Tidigare användning
- Snabbare Acceptans
- Högre mättnad

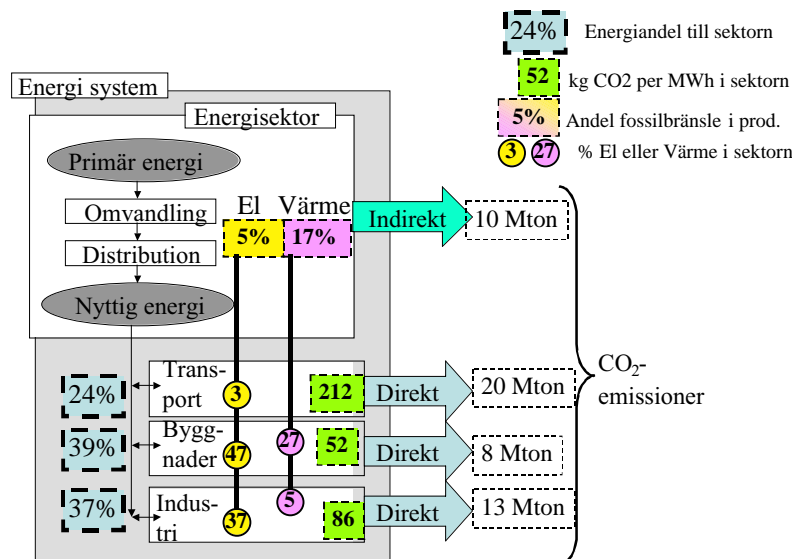
Alla dessa åtgärder kan åsättas ett värde bl.a genom att man kan accelerera produktmognaden om man skapar en ändamålsenlig återföring (feedback) från marknad till producenter.



Figur 27: Forcerad marknadsuppbyggnad

4.3.2 Växthusgaser (Koldioxid). Bedömning av påverkan

Det svenska energisystemet är ”magert” med avseende på utsläpp av växthusgaser. Se figur 28.



Figur 28: Sektorfördelning av energiflöden och CO₂-emissioner

4.3.2.1 Transporter

Den tunga sektorn är **transporter** där man släpper ut 20 Mton och insatser i den sektorn ger starkt direkt genomslag. Samtidigt är sektorn svår att påverka genom att besluten fattas av individer som endast i ringa grad tar energi- eller miljöhänsyn i sina beslut. Flera av förslagen ovan berör transporter på både kort och lång sikt. Den enda radikala förändringen med stor påverkan torde vara byte av bränslen och det finns en stor variation, se tabell 15 nedan. Men för individen är det ett stort steg att byta om man inte kan säkerställa en rimlig infrastruktur och andrahandsvärden för fordonen. Omsättningen av fordonsparken är av storleksordningen 15 år och skulle därmed kunna innebära ett mycket stort steg om man kunde få till stånd en massmarknad för alternativen.

Bränsle	Applikation	Positivt	Negativt
El	El (Batteri)	Tyst	Kort räckvidd
	Hybrid	Funktion	Använder delvis fossila bränslen
Gas	I vätskeform (LPG)	Tillgängligt	Tyngre än luft, parkeringsrestriktioner
	Komprimerad (CNG)	Tillgängligt	Lågt energi innehåll i förhållande till volym
	Biogas	Producerad av avfall	
Biodiesel	Rapsolja (RME) och liknande produkter	Passar ihop med jordbrukspolitiska åtgärder	NOx emissioner är höga. Korrosion på komponenter. Problem med emissioner vid skörd och raffinering
Alkohol	Metanol	Naturligt nedbrytbara	Giftigt
	Etanol	Kan blandas i fossila bränslen	Negativt ur växthusgassynpunkt om det inte produceras av cellulosa
Vätgas	Bränsleceller Otto Motors	Fungerar även för applikationer i andra sammanhang (kraft, rymd etc.)	Mycket lågt energiinnehåll i förhållande till volym. Högradigt antändligt.

Tabell 15. Möjliga alternativa fordonsbränslen

Nischmarknader måste sökas och bearbetas och en infrastruktur etableras. Vita certifikat bör omfatta även bränsledistributörer som erbjuder service och tjänster längs det gröna riksvägnätet.

Marknadskarakteristik:

Energianvändning c:a 95 TWh, varav c:a 95 % fossilbränsle
CO₂-emissioner c:a 20 Mton
Specifik emission 212 kg CO₂ per MWh

Volym:

XXX Millioner fordon
Fordonens genomsnittsalder XX år

Institutionella förhållanden:

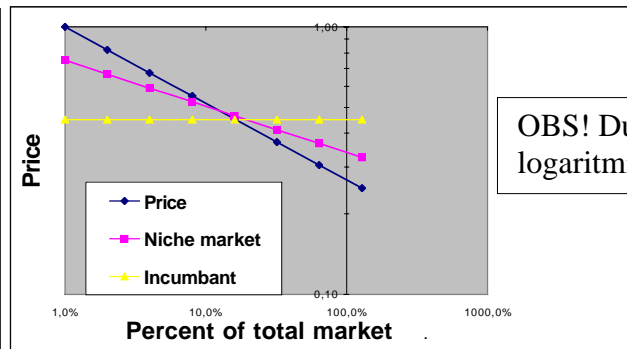
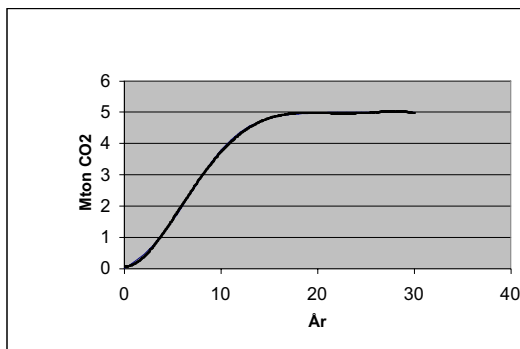
Starkt decentraliserad i beslutsfattande
Mycket okänslig för prispåverkan

Beräkningsexempel:

Antag att 25% av fordonsparken kan påverkas att skifta till nya fordon för alternativt bränsle efter de nuvarande fordonens förslitningstid.

Andel av fordon (%)	Besparing i andelen (%)	Resulterar (%)
25	100	25

Köparna upplever att dessa fordon, som är tillgängliga till ett något högre pris, har ett lägre värde eftersom andrahandsvärdet inte kan bedömas. Skapandet av en nischmarknad för kunder som har andra värderingar och/eller är mera riskbenägna kan på sikt innebära en stabilisering. Man skulle kunna nå ett ekonomiskt break-even vid c:a 15 % marknadstäckning (i exemplet motsvarande c:a 200 000 fordon). I exemplet inträffar detta efter c:a 5 år).



OBS! Dubbel
logaritmisk skala

4.3.2.2 Industri

Industrisektorn omfattas precis som energisektorn i hög grad av möjligheterna att handla med utsläppsrätter. De kan därmed ha intresse att minska sina utsläpp under den nivå de har rätt att hålla om de kan sälja mellanskillnaden.

Inom **industrin** finns en stor resurs i att effektivisera energianvändningen för den del som inte är processrelaterad. Även i energitung industri används drygt 60 % till värme, ventilation, belysning etc. i vilka effektiviseringsmöjligheterna är stora. Små och medelstora företag bör mobiliseras också mot bakgrunden att de kan vara viktiga leverantörer till effektiviseringsindustrin. De är också viktiga eftersom de ofta är pressade i sin dagliga gärning och inte har tid över till att grubbla över energifrågor. Det har emellertid verifierats i flera studier att det ligger en stor potential till besparing i industrin om man kan finna former för och legitimera personalens engagemang i förbättringar.⁶⁴

⁶⁴ Systemförändringar av industriell energianvändning. Resultat från fallstudie av elva företag i Oskarshamn. Louise Trygg. Linköpings tekniska högskola. Maj 2002

Industrin har också ett särskilt intresse av att hålla nere energikostnaderna vilket kan ske på två sätt, låga priser och låg konsumtion. Eftersom en låg konsumtion dessutom är det enda säkra sättet att hålla priserna låga borde industrin kunna mobiliseras till denna aktivitet.

<p>Marknadskarakteristik: Energianvändning c:a 155 TWh, varav 37% el och 5% värme från fjärrvärme. CO₂-emissioner c:a 13 Mton Specifik emission 86 kg CO₂ per MWH</p> <p>Volym: XXX Millioner kvadratmeter</p> <p>Institutionella förhållanden: Beslutsfattande styrs väsentligen av rationella ekonomiska överväganden vilket kan hindras av t.ex: - delegering inom vissa ramar som uttrycks i krav på korta pay-offtider - avsaknad av rutiner för att göra rationella beslut, tex LCC-kalkyler - ägarskapet inte inriktas på långsiktigt ägande och drift.</p> <p>De större företagen ingår i den handlande sektorn i det Europeiska handelssystemet med utsläppsrätter (ETS).</p>

Beräkningsexempel:

En stor del av effektiviseringen består i genomförande av driftåtgärder som i sig är lönsamma redan med dagens situation. Förekommande investeringar är motiverade men företagen saknar rutiner för genomförande i större skala. Antag att 50% kan sparas av 50% av energiåtgången i 75% av företagen, vilket motsvarar 2,5 Mton CO₂ direkt i sektorn.

Andel av företag (%)	Påverkbar energi i andelen (%)	Besparing i andelen (%)	Resulterar (%)
75	50	50	19

Skapandet av rutiner innebär att sök och transaktionskostnader minskar vilket skapar utrymme för större kostandseffektiv potential.

Emissionsminskningarna bör kunna realiseras inom en femårsperiod under vilken kostnaderna för deras verkställighet bör kunna halveras.

4.3.2.3 Byggnader

Byggnader (hushåll, lokaler) är ur energiekonomisk synpunkt viktig men ur växthusgassynpunkt mera problematisk. En stor del av deras åtgärder påverkar inte sektorns emissioner direkt utan indirekt genom energisektorn (se figur 28 ovan). Sektorn och deras beslutsfattare är extremet viktig ur en annan utgångspunkt eftersom den berör praktiskt taget alla människor och

de erfarenheter till förändringar de förvärvar i hemmiljö bär de också med sig till arbetsmiljön och vice versa.

Marknadskarakteristik:

Energianvändning c:a 150 TWh, varav 47% el och 27% värme från fjärrvärme.

CO₂-emissioner c:a 8 Mton

Specifik emission 52 kg CO₂ per MWh

Volym:

XXX Millioner kvadratmeter

Institutionella förhållanden:

Beslutsfattande styrs i lokalsektorn väsentligen av rationella ekonomiska överväganden vilket kan hindras av t.ex:

- delegering inom vissa ramar som uttrycks i krav på korta pay-offtider
- avsaknad av rutiner för att göra rationella beslut, tex LCC-kalkyler
- ägarskapet inte inriktas på långsiktigt ägande och drift.

I bostadssektorn är inslaget av individuella svårpåverkbara beslut mycket stort.

EUs byggandsdirektiv kommer att ha en radikal påverkan på sektorn.

Beräkningsexempel:

En stor del av effektiviseringen består i genomförande av driftåtgärder som i sig är lönsamma redan med dagens situation. Förekommande investeringar är motiverade men byggnadsföretagen saknar rutiner för genomförande i större skala. Antag att 25% kan sparas av 75% av energiåtgången i 75% av företagen, vilket motsvarar c:a 1 Mton CO₂ direkt i sektorn.

På längre sikt kommer större del att kunna påverkas men det fordrar investeringar som kan genomföras i den takt som byggnadsrenoveringar och andra förändringar genomförs och har inte medräknats här.

Andel av sektorn (%)	Påverkbar energi i andelen (%)	Besparing i andelen (%)	Resulterar (%)
75	50	25	9

4.3.2.4 Energisektorn

Energisektorn svarar för en mindre del av koldioxidutsläppen och har redan vidtagit omfattande insatser med bränslebyte. Kärnkraftavvecklingen kommer att fordra ny produktion som då inte bör emittera koldioxid. En omställning av elvärmerna är därför höggradigt önskvärd.

Möjligheterna till ökad FV-försörjning och ökat utnyttjande av kraftvärme är troligen mycket stora

	Totalt (tusen)	Varav enbart el	Direkt el	Vattenburen el
Småhus	1555	527	295	232
Flerbostadshus	2374	86	56	31
Lokaler (fast.)	54,5	14,3	8,3	6

Tabell 16. Översikt över ”marknadsläget” hämtad från Boverkets senaste utredning.

Marknadskarakteristik:

Elleverans c:a 135 TWh, varav c:a 5 % från fossilbränsle,
Fjärrvärmel leverans 45 TWh varav 17% från fossilbränsle
CO₂-emissioner c:a 10 Mton

Institutionella förhållanden:

Beslutsfattande styrs i väsentligen av rationella ekonomiska överväganden vilket kan hindras av t.ex:

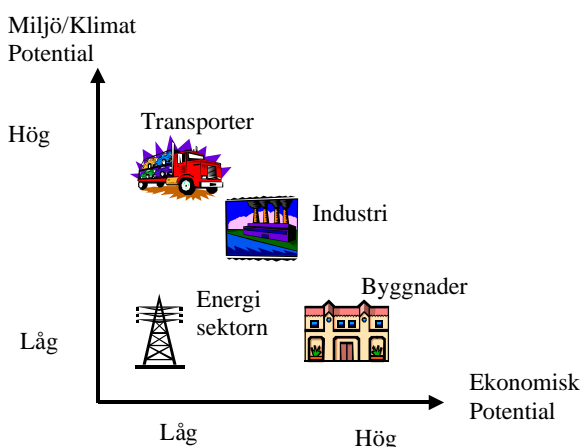
- delegering inom vissa ramar som uttrycks i krav på korta pay-offtider
- investeringsbedömningar är svåra att göra och överblicka på den öppna marknaden

EUs energiservicedirektiv kommer att ha en radikal påverkan på sektorn.

4.3.2.5 Värdet av en omställning

Värdet av 1 Mton CO₂ är c:a 90 MSEK (vid 10€ per ton)
Värdet av 1 TWh är c:a 500 MSEK (vid 50 öre per kWh)

Åtgärds genomslag i olika sektorer



Figur 29. Relativa vikter av olika sektorer ”potential” för åtgärder