

# *En översikt över hur ett energikartläggningsprogram kan utformas i en svensk kontext*

*Patrik Thollander*

## **1 Energianalyser och industriella energiprogram**

### **1.1 Bakgrund**

I april 2006 antog EU det så kallade energieffektiviserings och energitjänstedirektivet (ESD). Direktivet syftar till att minska energianvändningen med 9 % fram till 2016. Basen för beräkningen ska utgöras av ett genomsnitt av den slutliga energianvändningen under perioden 2001 till och med 2005. Medlemsstaterna ska till kommissionen inge nationella energieffektiviseringsplaner där de redovisar hur besparingsmålet ska nås på nationell nivå. Den svenska propositionen, ”En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi (2008/09:163)” utgör den svenska handlingsplanen. Syftet med energieffektiviserings och energitjänstedirektivet är att främja kostnadseffektiv förbättring av slutanvändningen av energi i medlemsstaterna genom att (EC; 2006):

- upprätta de vägledande mål samt de system, incitament och institutionella, ekonomiska och rättsliga ramar som är nödvändiga för att undanröja befintliga marknadshinder och brister<sup>1</sup> som står i vägen för en effektiv slutanvändning av energi,
- skapa förutsättningar för utvecklingen och främjandet av en marknad för energitjänster och för att ge konsumenterna tillgång till andra åtgärder för förbättrad energieffektivitet.

Direktivet fäster stor vikt vid att den offentliga sektorn ska vara ett föredöme. Även i en av Energieffektiviseringsutredningens underlagsrapporter (Neij, 2007) ges ledarrollen, och då i synnerhet den offentliga sektorn som föredöme, en viktig roll för att överbygga hinder till energieffektivisering.

### **1.2 Hinder till energieffektivisering**

Direktivet ger således förekomsten av hinder till energieffektivisering en central roll och då i synnerhet elimineringen av marknadshinder (market barriers) och marknadsimperfectioner<sup>2</sup> (market imperfections). Genom denna formulering statuerar EU:

- 1) att det finns ett så kallat energieffektiviseringsgap (eng. energy efficiency gap) och

---

<sup>1</sup> Se fotnot 2.

<sup>2</sup> I den svenska auktoriserade översättningen av direktivet är ”market imperfections” översatt med ”brister” vilket emellertid inte är en gängse term inom klassisk ekonomisk teori. En bättre, mer stringent översättning av detta, är ”marknadsimperfectioner” (eng: market imperfections). Marknadshinder definieras däremot som ”vilken faktor som helst som kan ge upphov till ett energieffektiviseringsgap” (Jaffe and Stavins, 1994).

- 2) en möjlighet för varje medlemsland att bedriva en energipolitik som inte enbart syftar till att eliminera marknadsimperfektioner utan ger även möjlighet att arbeta för att eliminera marknadshinder.

En marknadsimperfektion kan delas in i fyra undergrupper<sup>3</sup>:

- Ofullständiga marknader
- Imperfekt konkurrens
- Imperfekt information
- Asymmetrisk information

Av dessa är det i synnerhet de två sistnämnda som är av intresse beträffande industriella energiprogram för en effektiv slutanvändning av energi, dvs. imperfekt information och asymmetrisk information, där det i den sistnämnda kategorin går att kategorisera i split incentives, principal-agent relationship och adverse selection<sup>4</sup>.

Enligt direktivet måste ett framtida styrmedel för industrin genom t.ex. konsultcheckar inte nödvändigtvis syfta till att enbart eliminera informationsbrister utan även andra typer av hinder som till exempel organisatoriska hinder. Ett sådant hinder kan t.ex. vara skilda incitament inom en organisation där en avdelningschef på grund av att mätning av energin saknas på avdelningen saknar incitament att arbeta med energieffektivisering. Energitjänstedirektivet (ESD, 2006) anger också att det är av stor vikt att detektera vilka typer av hinder som förekommer på marknaderna och i en organisation för att på ett effektivt sätt kunna arbeta för en reduktion av dessa. I Sverige har det, till skillnad från de flesta andra europeiska länder, genomförts ett antal olika fallstudier beträffande hinder för energieffektivisering (Rohdin and Thollander, 2006, Rohdin et al., 2007, Thollander et al., 2007, och Thollander och Ottosson, 2008). I tabell 1 visas en sammanställning av de resultat från dessa studier som rör mindre och medelstor och icke energiintensiv industri beträffande hinder till energieffektivisering som gjorts i Sverige i närtid.

---

<sup>3</sup> Även externaliteter brukas delas in under marknadsimperfektioner, se "En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi (2008/09:163)". Vad gäller hinder till energieffektivisering som rör kostnadseffektiv energieffektiv teknik kan emellertid inte externaliteter till fullo besvara en icke-implementering av dessa åtgärder då de redan är kostnadseffektiva utan t.ex. hinder relaterade till information är av större relevans, se t.ex. Sorrell et al. (2000).

<sup>4</sup> För en mer utförlig beskrivning av hinder till energieffektivisering i svensk industri, se Thollander (2008).

Tabell 1: En sammanfattning av de största hindren till energieffektivisering som identifierades i de olika fallstudierna (Rohdin and Thollander, 2006, Rohdin et al., 2007, Thollander et al., 2007, och Thollander och Ottosson, 2008)<sup>5</sup>.

	Oskarshamns-industrier	Svenska gjuterier	Hög-landsindustrier	Massa- och pappersindustrin
1	Kostnader för produktionsstörningar	Bistande tillgång på kapital	Brist på tid/andra prioriteringar	Tekniska risker såsom risk för produktionsstörningar etc.
2	Brist på tid/andra prioriteringar	Tekniska risker såsom risk för produktionsstörningar etc.	Icke energirelaterade investeringar prioriteras högre	Kostnader för produktionsstörningar
3	Svårighet/kostnad att erhålla korrekt info beträffande energiprestanda av den inköpta utrustningen	Budgetmedel saknas för investeringar i energieffektiv teknik	Bistande tillgång på kapital	Tekniken passar ej för företaget
4	Tekniska risker såsom risk för produktionsstörningar etc.	Svårighet/kostnad att erhålla korrekt info beträffande energiprestanda av den inköpta utrustningen	Kostnader för produktionsstörningar	Brist på tid/andra prioriteringar
5	Icke energirelaterade investeringar prioriteras högre	Icke energirelaterade investeringar prioriteras högre	Budgetmedel saknas för investeringar i energieffektiv teknik	Bistande tillgång på kapital
6	Tekniken passar ej för företaget	Risk för dålig prestanda av inköpt utrustning	Brist på mätutrustning för att mäta en eventuell energibesparing	Slimmad organisation
7	Bristande medvetenhet kring energifrågorna hos personalen	Brist på mätutrustning för att mäta en eventuell energibesparing	Svårighet/kostnad att erhålla korrekt info beträffande energiprestanda av den inköpta utrustningen	Risk för dålig prestanda av inköpt utrustning

Tabellen visar att hindren varierar avsevärt mellan olika sektorer. Bland de största hindren kan flera klassas som så kallade marknadsimperfectioner, däribland svårigheter att erhålla korrekt information beträffande energianvändningen av inköpt utrustning (imperpekt information) och brist på undermätning (split incentive). Utöver dessa kan även brist på tid, andra prioriteringar samt andra prioriteringar för kapitalinvesteringar också bero på asymmetrisk information i form av split incentives och principal-agent relationship. Brist på kapital rankas också högt i två av studierna. Intressant att notera är att företagen på Högländet – som bestod av i synnerhet små- och medelstora företag, rankar brist på information högt trots att de erhållit en energikartläggning. Detta kan indikera ett behov av ytterligare stöd till företagen utöver en energikartläggning, till exempel stöd för etablering av energy management (fritt översatt: energiledning).

<sup>5</sup> Massa- och pappersindustrin är inte en sektor som är prioriterad inom ramen för konsultchecken och kommenteras därför inte fortsättningsvis i texten.

## 1.3 Energy Management<sup>6</sup> och drivkrafter för energieffektivisering

### 1.3.1 Drivkrafter för energieffektivisering

Hinder för energieffektivisering är ett forskningsfält som får anses väl etablerat medan forskning beträffande drivkrafter för energieffektivisering inte kan sägas vara väl etablerat<sup>7</sup>. Några internationella undantag till detta utgör t.ex. (del Rio Gonzalez, 2005, de Groot et al., 2001). I Sverige har emellertid forskning kring detta rönt ett visst intresse där den mest aktuella studien utgörs av Thollander et. al. (2009). En rapport av Lennartsson och Liljeberg (2009) samt en artikel av Thollander och Ottosson (2008) kan också nämnas. I tabell 2 visas en sammanställning av de resultat beträffande drivkrafter för energieffektivisering som rör mindre och medelstor och icke energiintensiv svensk industri i närtid.

Tabell 2: En sammanfattning av de största drivkrafterna för energieffektivisering som identifierades i de olika fallstudierna (Thollander et. al., 2009, Lennartsson och Liljeberg 2009, Thollander och Ottosson, 2008)<sup>8</sup>.

	Plastgjutare	Svenska gjuterier	Svenska SMEs	Massa- och pappersindustrin
1	Hot om stigande energipriser	Förekomsten av en eldsjäl	Minskade kostnader till följd av minskad energianvändning	Minskade kostnader till följd av minskad energianvändning
2	Minskade kostnader till följd av minskad energianvändning	Minskade kostnader till följd av minskad energianvändning	Förekomsten av en eldsjäl	Förekomsten av en eldsjäl
3	Förekomsten av en långsiktig energistrategi	Frivilliga avtal med skatteavdrag som morot (PFE)	Hot om stigande energipriser	Förekomsten av en långsiktig energistrategi
4	Förekomsten av en eldsjäl	Hot om stigande energipriser	Detaljerat stöd av expert vid impl. av energieffektiv teknik	Hot om stigande energipriser
5	Internationell konkurrens	Förekomsten av en långsiktig energistrategi	Förekomsten av en långsiktig energistrategi	Elcertifikatsystemet
6	Frivilliga avtal med skatteavdrag som morot (PFE)	Krav från ägare	Förbättrad arbetsmiljö	Frivilliga avtal med skatteavdrag som morot (PFE)
7	Förbättrad arbetsmiljö	Investeringsstöd för energieffektiv teknik	Krav från ägare	Internationell konkurrens

<sup>6</sup> Termen "Energy Management" betecknar ett strukturerat arbete med att arbeta med energifrågan. Den svenska termen, "Energiledning" riskerar emellertid ge en något missvisande bild då termen i synnerhet avser det operativa arbetet. Ett framgångsrikt industriellt energieffektiviseringsarbete avser både den operativa verksamheten och de strategiska mål och handlingsplaner som den operativa verksamheten är tänkta att åtfölja.

<sup>7</sup> En av orsakerna till detta kan vara att priset på energi och kostnaden för en investering enligt ett strikt ekonomiskt perspektiv med en rationell aktör (Economic man) är den enda väsentliga drivkraften. Senare ekonomisk forskning, däribland Nobelpristagen Herbert Simons, talar om begränsad rationalitet.

<sup>8</sup> Massa- och pappersindustrin är inte en sektor som är prioriterad inom ramen för konsultchecken och kommenteras därför inte fortsättningsvis i texten.

Av tabellen framgår att, utöver minskade energikostnader som följd av minskad energianvändning, rankas förekomsten av en eldsjäl<sup>9</sup>, hot om stigande energipriser, och förekomsten av en långsiktig energistrategi högt. Intressant att notera är att en s.k LTA (Long-Term Agreement) som det svenska PFE (Programmet För Energieffektivisering) rankas högt av de energiintensiva plastgjutarna medan gjuterier och SMEs rankar investeringsstöd för energieffektiv teknik högt respektive detaljerat stöd vid implementering av energieffektiv teknik. En diversifierad styrmedelsstrategi verkar således vara av stort värde för att nå och engagera en så stor del av den icke energiintensiva och mindre och medelstora industripopulationen som möjligt. Vad som också är synnerligen intressant att notera är att trots att förekomsten av en långsiktig energistrategi rankas högt i samtliga studerade fall så är förekomsten av en sådan strategi i verkligheten anmärkningsvärt låg. Bland de studerade plastgjutarna saknade 80 % en sådan strategi (Lennartsson och Liljeberg, 2009). Siffrorna för SMEs och gjuterier var 60 % respektive 53 % (Thollander et. al., 2009).

### 1.3.2 Energy management

Energy management anges ha en central betydelse för en omställning av energisystemet och då i synnerhet de industriella energisystemen (Worrell, 2009). Studier kring kring energy management i industrin har ännu inte genomförts i någon större utsträckning. Ett undantag från detta är CADDET (1995). I denna studie anges bland annat att ett framgångsrikt arbete med energy management börjar med en energikartläggning. Vikten av att ha arbetet förankrat i den högsta ledningen kan inte nog betonas. Vidare är det av central betydelse att företagen upprättar en strategi med mål för energibesparingar samt en handlingsplan. En svensk studie av ett antal gjuteriföretag återfann ett antal framgångsfaktorer för ett effektivt energy management arbete som bl.a. inkluderade en energikartläggning, fullt stöd från högsta ledningen, en långsiktig strategi, mätning på avdelningsnivå och visualisering av energianvändningen på olika avdelningar

Som tidigare nämnts har flera svenska studier avseende drivkrafter för energieffektivisering i industrin visat att två av de i särklass viktigaste drivkrafterna för energieffektivisering, enligt företagen själva, utöver kostnadsminskningar är förekomsten av en så kallad eldsjäl och förekomsten av en långsiktig energistrategi. Dessa studier har samtidigt visat att mellan 50 och 80 % av de svenska icke energiintensiva och mindre och medelstora företagen saknar en sådan långsiktig strategi, detta trots att de anser den vara av väsentlig betydelse (Thollander et al., 2009, Lennartsson och Liljeberg, 2009). Ett styrmedel som når ett steg längre än att enbart erbjuda en traditionell energikartläggning och också fokusera på att etablera energy management i den interna organisationen vore således önskvärt. Ett fullskaligt energy management arbete är dock inte möjligt att etablera i alla organisationer, och då i synnerhet inte i de mindre företagen på grund av brist på resurser etc. Men att få till stånd energy management i mindre skala i medelstora företag innehållande exempelvis upprättandet av en energistrategi och en handlingsplan beträffande energieffektivisering med konkreta mål, torde vara fullt möjligt.

---

<sup>9</sup> Med termen eldsjäl menas en person som är överlåten till sin uppgift, i det aktuella fallet arbetet med energieffektivisering. En eldsjäl behöver nödvändigtvis inte formellt ha positionen som energiansvarig eller bara utgöra en person utan kan utgöras av en person i ledningen, eller på golvet, med uttalad ambition att reducera energianvändningen. I en industri med ett framgångsrikt effektiviseringsarbete var det i själva verket två personer, en i ledningsgruppen och en person på golvet, som hade en kontinuerlig dialog, som utgjorde eldsjälarna. (Rohdin och Thollander ,2006).

## 1.4 Industriella energiprogram

Ett av de internationellt mest etablerade styrmedlen för att främja energieffektivisering i industrin är industriella energiprogram. Fram till dags dato har inget sådant svenskt program förekommit i någon större skala. Den europeiska klimatkommissionen (the European Climate Change Commission) skriver att implementeringen av energikartläggningsprogram och LTAs (Long-Term Agreements) är två av de viktigaste medlen för att reducera utsläppen av koldioxid (Bertoldi, 2001). Medan energikartläggningsprogram är ett medel för i synnerhet den icke energiintensiva och mindre och medelstora industrin så lämpar sig LTAs mer för energiintensiva företag. Detta beror främst på att möjligheterna för att arbeta med energieffektivisering är mer begränsade för den tidigare kategorin vilket gör att en för företag resurskrävande LTA inte lämpar sig särskilt väl för denna kategori.

Statligt subventionerade industriella energiprogram har internationellt varit ett av de mest omtalade sätten att öka graden av energieffektivisering i industrin och i synnerhet reducera hindret imperfekt information (Schleich, 2004, Hirst and Brown, 1990, Thollander et al., 2007). Industriella informationsprogram kan genomföras genom informationsspridning via seminarier, workshops, utbildningar, etc. eller genom generell informationsspridning (Anderson and Newell, 2004). Medan allmän informationsspridning och utbildningar och seminarier har visat sig öka kunskapen om möjligheter att energieffektivisera och miljöproblematiken relaterad till användningen av energi så har sådana typer av program visat ett mycket magert utfall i form av faktiska förändringar i nyinvesteringar eller beteendeförändringar (Stern and Aronsson, 1984). Utvärderingen av en svensk seminarierie gentemot mindre och medelstora företag backar upp detta (Hardell, 2008).

Industriella energiprogram är ett av de mest användbara sätten att reducera hindren för energieffektivisering och erbjuda industrin information beträffande möjligheter att minska energianvändningen. Energikartläggningar har visat sig reducera hinder för energieffektivisering (Schleich, 2004). Som tidigare nämndes har det i Sverige inte förekommit något sådant program i större skala. Dock har våra skandinaviska grannländer arbetat under många år med energikartläggningsprogram etc. I Finland exempelvis har detta erbjudits industrin sedan början på 1990-talet.

Industriella energiprogram för icke energiintensiv och mindre och medelstor industri kan delas upp i två olika typer (Shipley and Elliot, 2001):

- 1) stöd för att detektera energiteknikförbättringar (genom energikartläggningar och teknisk support) samt
- 2) investeringsstöd eller andra former av stöd som underlättar implementeringen av identifierade åtgärder.

Enligt Shipley and Elliot (2001) ger en kombination av dessa båda komponenter i ett energiprogram ofta det mest effektiva utfallet. Forskning rörande det holländska programmet "Dutch Energy Bonus" där investeringsstöd erbjöds för att införa energieffektiv teknik visade emellertid att minst 85 % av åtgärderna hade genomförts i alla fall, dvs. utgjordes av s.k. free-riders (Farla och Blok, 1995). Baserat på de erfarenheter Farla och Blok (1995) refererar är således ett rent investeringsstöd inte att rekommendera. Dock kan någon form av finansiellt stöd vara lämpligt efter att en energikartläggning genomförts (Thollander, 2009).

För energiintensiva företag kan således LTA utgöra ett passande stöd. En LTA är en typ av överenskommelse beträffande energieffektiviseringar mellan staten och ett industriföretag eller en branschorganisation. LTAs har omtalats som en av de största möjligheterna för EU att arbeta med energieffektivisering i industrisektorn (Bertoldi, 1999). Utöver att fokusera på energitekniska möjligheter syftar LTAs också till att etablera energy management internt i organisationen etc.

## **1.5 Viktiga faktorer vid implementeringen av ett industriellt energiprogram**

Som tidigare nämnts utgör energikartläggningar ett av de mest använda verktygen gentemot icke energiintensiv och mindre och medelstor industri för att sprida information beträffande möjligheter att minska energikostnader och implementera energieffektiv teknik (Thollander et. al., 2008). Forskning har visat att utfallet av energikartläggningar är beroende av ett antal faktorer. Typen av information är av stor betydelse. Informationen måste vara specifik, levande, dvs. energikartläggningar där specifik information erbjuds är bättre än generella informationsprogram. Det sistnämnda ska dock inte underskattas som verktyg för ökad kunskapsnivån och medvetenheten kring energieffektivisering (Stern and Aronsson, 1984, Hardell, 2008, Thollander, 2008).

Forskning visar också att företag med begränsade möjligheter att arbeta med energi ofta visar ett större intresse för extern information än företag större möjligheter till detta (Edén, 1991). Statligt finansierade energikartläggningar är således ett värdefullt stöd för i synnerhet icke energiintensiv och mindre och medelstor industri med låg kompetens och eller begränsade möjligheter att arbeta med frågan (Schleich, 2004). Forskningen är emellertid inte entydig vad gäller att erbjuda energikartläggningar mot industrin. Gruber och Brand (1991) fann att en energikartlägningscheck bland tyska mindre och medelstora företag inte fick så stort genomslag. Många av dessa företag kände inte till att stödet fanns, många företag trodde inte att stödet gällde just dem, och många var osäkra på själva nyttan av stödet, dvs. de potentiella energibesparingarna som framkommer genom kartläggningen ansågs inte vara stora nog att motivera själva kostnaden för kartläggningen (med stödet) (Gruber och Brand, 2001). Detta är ett tydligt moment 22 beträffande att endast erbjuda en delvis subventionerad kartläggning. Eftersom kunskapsnivån kring energieffektivisering är låg bland dessa företag kan de omöjligtvis värdera nyttan av att betala för en kartläggning. Vikten av marknadsförning vid implementering av ett energikartlägningsprogram kan således inte nog betonas.

Vikten av att kartläggaren har ingående kunskap om den specifika industrins produktion har lyfts fram (Edén 1991). Således borde branschorganisationer – i de branschorganisationer som besitter de resurserna - vara mer lämpade att genomföra kartläggningarna. Å andra sedan består de allra flesta åtgärderna som detekteras i kartläggningar av icke energiintensiv och mindre och medelstor industri av icke produktionsrelaterade åtgärder, de s.k. stödprocesserna.

Det är också viktigt med kontinuitet i de nätverk som förekommer i ett energianalysprogram (Russell, 2006). Det krävs regelbunden kontakt och regelbundna energikartläggningar bland företagen om arbetet med energieffektiviseringar ska befrämjas. Tidigare studier visar att det går att med enkla metoder som till exempel att påminna företagen om enkla rutiner eller att kräva siffror på energianvändningen ger goda resultat på lång sikt. Behovet av kontinuitet i kommunikationsprocessen visar att aktörer som är nära relaterade till företagen är mer lämpade att ge stöd än exempelvis en statlig myndighet med liten eller ingen kontakt med

företagen. Trovärdigheten och förtroendet för informationskällan är givetvis också av stor betydelse.

En effektiv energikartläggning inkluderar en tekniskt kunnig kartläggare med god kännedom om möjliga tekniklösningar och god teoretisk färdighet beträffande att genomföra beräkningar etc. (Capeheart and Capeheart, 1995). Trots en tekniskt bra kartläggning kan de ibland finnas ett behov av ytterligare stöd för att få åtgärderna implementerade. Att genomföra ett antal kartläggningar i samma region har visat sig mer effektivt än enskilda kartläggningar (Persson, 1990). Att presentera goda exempel har också visat sig viktig (TemaNord, 2003). Utvärderingar av energikartläggningar i Sverige har visat att det inte bara krävs en tekniskt kompetent kartläggare, den sociala kompetensen eller snarare bristen på sådan kan på ett effektivt sätt leda till ett fullständigt avvisande av kartläggningsresultaten (Thollander, 2008).

När myndigheterna ska samarbeta med de regionala företagen måste kontextuella skillnader beaktas, dvs. en typ av program som fungerar i ett land kan vara mindre lämpligt i ett annat land beroende av kulturella skillnader, själva strukturen, och tidigare erfarenhet av myndigheterna (von Malmborg, 2003). von Malmborg (2003) skriver vidare att i synnerhet fyra faktorer är viktiga att beakta för att ett lyckat samarbete mellan företag och myndighet ska komma till stånd; de organisatoriska möjligheterna att delta, ett bottom-up perspektiv med realistiska mål, projektkompetens och ömsesidigt förtroende (von Malmborg, 2003).

Tack vare att ett energikartläggningsprogram skapar helt nya affärsmöjligheter kommer också skatteintäkterna att öka och kostnaderna för arbetslöshet minska i likhet med det finska programmet (Väisänen, 2001). Om dessa kostnader tas med i beräkningarna kan t.o.m. ett program ge ett positivt utfall.

Effektiviteten av en subvention är beroende av storleken på stödet. Ett alltför litet stöd gör att bara de som skulle genomföra en kartläggning i alla fall använder sig av den. En alltför hög nivå drar å andra sidan ned kostnadseffektiviteten av programmet. Företagens intresse för kartläggningsresultaten är också beroende av storleken på stödet. Ett hundraprocentigt stöd riskerar att leda till svalt intresse för resultaten. Om det är frivilligt att delta kartläggningsprogrammet bör marknadsförning ges en central roll i programmet.

Ett program involverar i synnerhet fyra aktörer: kartläggaren och det deltagande företaget, administratören och själva programoperatören. Administratören är den som initierar själva programmet medan programoperatören, vanligtvis en neutral organisation, är den som ansvarar för att driva programmet och som står som ansvarig gentemot administratören (Väisänen, 2003).

Ett energianalysprogram är i regel mycket framtungt, där betydande kostnader uppstår vid själva uppstarten. Baserat på tidigare erfarenhet av energikartläggningsprogram ökar kostnadseffektiviteten med programmets längd. Det finns därför synnerliga skäl att överväga en mer långsiktig strategi vad gäller sådana program, i jämförelse med andra typer statliga program (Väisänen, 2003).

## **1.6 Svenska industriella energiprogram**

Efter Uppdrag 2000, ett nationellt DSM (Demand Side Management)-program mellan 1986-1991, som genomfördes av Vattenfall, har endast två nationella program erbjudits den



svenska energiintensiv industri. Dessa två program är EKO-energi och PFE. EKO-energi, en typ av LTA, drevs mellan åren 1994 och 2001, och inkluderade 72 större energiintensiva företag. En kvalitativ utvärdering av programmet visade att i synnerhet energikartläggningar hade lett till ökad prioritet av energi- och miljöfrågorna på företaget (Uggla and Avasoo, 2001). Trots stor ansträngning misslyckades tyvärr den kvantitativa utvärderingen av programmet (Lindén and Carlsson-Kanyama, 2002). PFE, också detta ett LTA-projekt, startade 2005 och involverar idag cirka 120 företag. Utöver dessa två program har ett antal icke nationella program och projekt bedrivits, där det i särklass största var Projekt Utveckling Högland, förkortat Projekt Högland, där cirka 340 energikartläggningar genomfördes på det småländska Höglandet. I tabell 3 ges en översikt över de program som funnits i Sverige mellan åren 1991-2007.

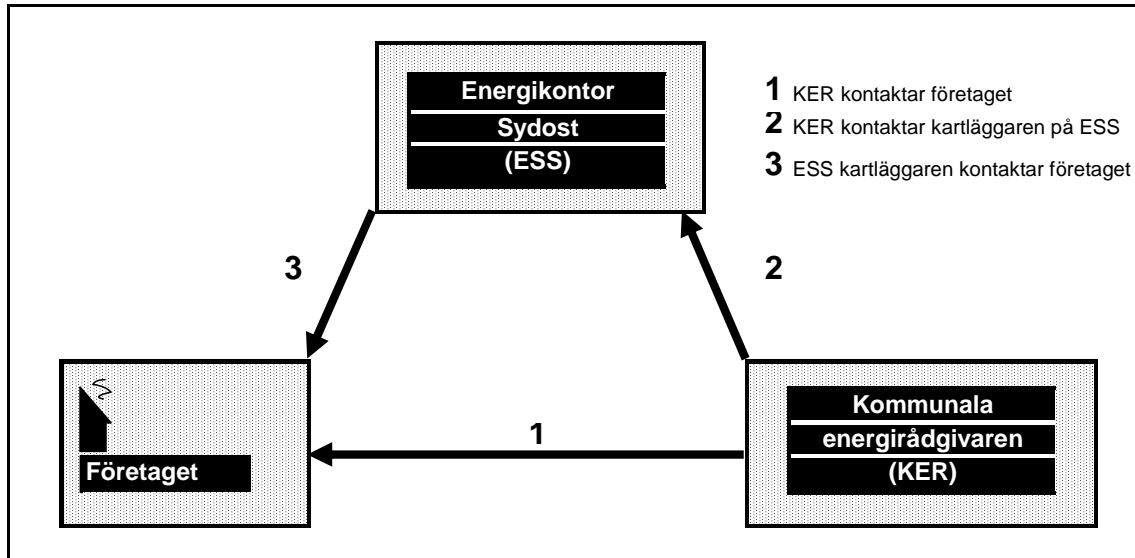
Tabell 3: Svenska industriella energiprogram, 1994-2007 (Thollander et al., 2007).

Energiprogram, årtal	Typ av program	Industri	Kvantitativ utvärdering	Kvalitativ utvärdering	Subvention	Beräknad energieffektiviseringspotential
EKO-Energi, 1994-2001	VA	72 stora, energiintensiva	N.a.	Ökad prio av energy och miljöfrågor	Subventionerad energi-kartläggning	N.a.
PFE, 2005-	LTA	117 energi-intensiva	Elbesp.	N.a.	Skattelättnad	N.a.
Energimyndighetens seminarier, 2006	Seminarer, information	N.a.	N.a.	Ökad kunskap /medvetenhet, låg implementering	N.a.	N.a.
Projekt Utveckling Högland, 2003-2008	Energikart-läggningar	340 SMF (ca 140 industri)	Energibe sp.	Hinder, drivkrafter	Subventionerad energi-kartläggning	Elbesp. Energibes.
Sparkraft, 2000-2003	Energikart-läggningar	Servicesektorn	N.a.	N.a.	Subventionerad energi-kartläggning	N.a.
Oskarshamn, 2000-2001	Energikart-läggningar	9 största Oskarshamns-företagen	N.a.	Hinder, drivkrafter	Subventionerad energi-kartläggning	Elbesp. 48% Energibes. 40%
Elost,	Energikart-läggningar	7	N.a.	N.a.	Subventionerad energikartläggning	Elbesparingar, 58%
Energieffektiva VästraGötaland, 2005	Energikart-läggningar	9	N.a.	N.a.	Subventionerad energi-kartläggning	Energibes. 16%
Uthållig kommun, 2004-2006	Energikart-läggningar	40	N.a.	N.a.	Subventionerad energi-kartläggning	Elbesp. 20-60% Energibes. 30-38%

### 1.6.1 Projekt Utveckling Högland

Projekt Högland. finansierades delvis av EUs Mål 2 Södra Sverige. I figur 1 visas initieringen av de s.k. Energiråden på Höglandet där den kommunala energirådgivaren kontaktade företagen och erbjöd dessa en gratis tvådagars Energiråd.

Det lokala energiprogrammet inkluderade 340 enklare kartläggningar, varav cirka 140 utgjordes av industriföretag. I regionen fanns det under programtiden 359 industriföretag med minst tre anställda vilket innebär att programmet täckte cirka 40 % av regionens industripopulation. Täckningsgraden stiger med antalet anställda, dvs. siffran är högre än 40 % om gränsen sätts för företag med 10 anställda eller mer. Energikartläggningarna genomfördes av Energikontor Sydost.



Figur 1. Initieringen av energiråden i projekt Utveckling Högland (Thollander et al., 2007).

Energikartläggningarna inkluderade individuella kartläggningsrapporter innehållande specifik förslag på energieffektiviseringsåtgärder. På grund av den begränsade tiden för varje kartläggning - en dags platsbesök och en dags rapportskrivning - som förklaras av att Energimyndigheten inte ville att fullskaliga energikartläggningar skulle genomföras på grund av risken för snedvriden konkurrens bland de företag utanför Höglandsregionen. Bara cirka 50 % av de föreslagna åtgärderna inkluderade därför kvantifierade åtgärdsförslag. Det bör tilläggas att för några av de lite större företagen krävdes längre kartläggningstider än en dag.

## 2 Förslag på utformning av check

### 2.1 Hel eller delvis subventionerade kartläggningscheckar?

Energikartläggningscheckens storlek varierar mellan olika länder. Världens största energianalysprogram, det amerikanska IAC (Industrial Assessment Center), erbjuder mindre och medelstora företag (SME) en kartläggning helt utan krav på vare sig ersättning för en viss del av kartläggningen eller på implementering av åtgärder. Det finska programmet har ett stöd som motsvarar 40 % av kartläggningskostnaden medan det norska programmet erbjöd kartläggningarna gratis, dock med vissa typer av motkrav. Från ett statligt, strikt ekonomiskt perspektiv är det naturligtvis bättre att företagen erbjuds delvis subventionerade kartläggningar, dvs. att dessa inte erbjuds helt utan kostnad. Detta tack vare att energibesparingen per insatt statlig krona blir lägre. Från energikartläggarens perspektiv är det naturligtvis också en fördel om företagen är med och betalar en viss del av kartläggningskostnaden eftersom detta sannolikt ökar företagets intresse för kartläggningen. Vidare intresserar sig framförallt företag som är engagerade och ser en vinning med att genomföra en energikartläggning. Detta är också den kanske största nackdelen med att erbjuda delvis subventionerade kartläggningar, det totala antalet företag som deltar i programmet blir färre. Företag som t.ex. inte anser sig ha tid att arbeta med frågan (för övrigt det i särklass största hindret till energieffektivisering bland de utvärderade små och medelstora industriföretagen i Höglandsstudien) riskerar att ej ta sig tid att ansöka om en subventionerad kartläggning om inte kartläggningen mer eller mindre ges i händerna på företaget eller att det finns något krav på att genomföra en kartläggning. Ett motargument till

detta kan å andra sidan vara att dessa företag kanske inte är intresserade av att genomföra de föreslagna åtgärderna ändå av olika anledningar. Hur en check ska utformas är således inte helt enkel att besvara. Då den svenska energikartläggningschecken är ett led i EUs arbete med att minska energianvändningen genom det s.k. Energieffektiviseringsdirektivet (Energy Efficiency and Energy Services Directive, ESD) där just energikartläggningar ges en central roll måste det anses önskvärt att så många företag som möjligt deltar. Med andra ord är det önskvärt att erbjuda, åtminstone de små företagen som inbegrips av kartläggningschecken, en kraftigt subventionerad energikartläggning.

## 2.2 Kartläggningarnas omfattning?

Projekt Utveckling Högland är det största, i antal företag räknat, svenska energianalysprogrammet som genomförts de senaste 20 åren. Det omfattande ca 340 företag från såväl service- som industrisektorn, och här genomfördes två dagars energikartläggningar. Kartläggningarna var förhållandevis översiktliga till sin natur med en dags platsbesök och mätning och en dags sammanställning, analys och rapportering. Denna typ av energikartläggning, s.k. "walk-through" inbegriper inte tid till att genomföra investeringsbedömningar av de föreslagna åtgärderna. När Projekt Utveckling Högland jämförs med t.ex. världens största energianalysprogram, IAC, där ca 13 000 kartläggningar genomförts sedan 1990 och där kartläggningen inkluderar investeringsbedömningar, visar det sig att antalet genomförda åtgärder är väsentligt högre än i Höglandsprogrammet. 50 % av åtgärderna genomfördes i snitt i IAC mot cirka 40 procent i Höglandsprogrammet. Det bör emellertid nämnas i sammanhanget att siffran från Höglandet även inbegriper planerade åtgärder, dvs. cirka hälften av åtgärderna uppgavs vara under planering. Sannolikt ligger således den faktiska siffran från Höglandet på mellan 20-40 procent i faktiskt utfall. Görs en jämförelse med den Australiensiska EEAP (Enterprise Energy Audit Programme), där kartläggningarna erbjöds med en 50-procentig subvention och som också inkluderade investeringsbedömningar, så implementerades ca 80 % av åtgärderna. Vad anbelangar antalet föreslagna åtgärder i energikartläggningarna var dessa betydligt fler i Höglandsprogrammet, 13 i snitt, i jämförelse med IACs och EEAPs medel på cirka 7 åtgärder.

Utfallet av en kartläggning beror således både av subventionens storlek och om den inbegriper investeringsbedömningar. Det i särklass största problemet med att inkludera detaljerade investeringsbedömningar är att kostnaden för energikartläggningen ökar väsentligt då offerter måste tas in och beräkningar, baserade på dessa, måste göras, vilket i sin tur riskerar att väsentligt reducera programmets kostnadseffektivitet. I det amerikanska IAC rörde det sig om manveckor i arbete där det togs in tre offerter för varje åtgärdsförslag<sup>10</sup>. Att däremot inkludera en ungefärlig siffra, t.ex. i form av en rak payoff för varje åtgärd, är betydligt enklare och torde inte inbegripa en väsentligt högre kartläggningskostnad. Inte minst om Energimyndigheten sammanställer de publikationer som redan tagits fram beträffande åtgärder och återbetalningstider är investeringskostnaderna lätta att komma åt. Detta skulle stödja kartläggaren i det viktiga arbetet med att inkludera ungefärliga payofftider samtidigt som kostnaden för kartläggningen reduceras kraftigt.

---

<sup>10</sup> Personlig kommunikation, Professor Charles Corbett, som varit med och utvärderat IAC, se tex. Corbett et al (2009).

## 2.3 Förslag på checkens omfattning

I Energieffektiviseringsutredningen föreslås kartläggningscheckar erbjudas företag som använder 500 MWh<sup>11</sup> energi per år eller mer. Med en uppskattad energikostnad på 700 SEK/MWh innebär detta att de minsta företag som omfattas av checken har en årlig energikostnad på cirka 350 000 SEK. Baserat på Projekt Utveckling Höglands tvådagars kartläggningar – som måste ses som ett absolut minimum i kartläggningstid,- dvs. cirka 16 mantimmars arbete, med en kostnad för en konsult på strax under 1 000 SEK/h innebär en sådan analys en kostnad, exklusive mätningar, på cirka 15 000. Denna kostnad blir således något högre när kostnaden för mätutrustning etc. tas med. Fem procent av de minsta företagens energikostnad a 350 000 SEK innebär 17 500 SEK.

En energianvändning på 300 MWh per år innebär, med en energikostnad på 700 SEK/MWh, cirka 210 000 SEK i årlig energikostnad. Att erbjuda en konsultcheck a 10 000 SEK mot dessa företag innebär att det motsvarar cirka 5 % av företagens årliga energikostnad. Att erbjuda siffran 5 % av företagens energianvändning för en konsultcheck, dock minst 10 000 SEK, skulle således leda till en naturlig undre gräns. För ett företag med en energianvändning på 5 000 MWh innebär emellertid detta att en kartläggning skulle betinga cirka 175 000 i statligt stöd, något som förefaller tämligen orealistiskt. Detta inte minst med tanke på att de undersökta Höglandsindustrierna hade en genomsnittlig energianvändning på cirka närmare 4 000 MWh och de kartläggningar som genomfördes där tog cirka 2 dagar att genomföra och kostade cirka 10 000 SEK per företag<sup>12</sup>. En avrundning av siffran 4 000 MWh i årlig energianvändning upp till 5 000 SEK leder till att ett rimligt förslag till konsultcheck för företag upp till 5 000 MWh i årlig energianvändning kan sättas till 10 000 SEK per företag, detta utan motkrav<sup>13</sup>. Dock måste kartläggaren ha genomgått någon form av ackreditering och företagen åläggs en skyldighet att besvara de frågor som ställs vid de årliga utvärderingarna av checken som kommer att genomföras under perioden 2010-2014 och efter programtidens slut. De studier som genomförts beträffande synen på olika styrmedel bland icke energiintensiva och mindre och medelstora företag visar att de mindre, icke energiintensiva företagen inte är intresserade av LTAs med motkrav, vilket stödjer den här diskuterade designen av checken. Det förefaller heller inte rimligt att ställa alltför höga krav på denna storlek på företag.

För de företag som använder 5 000 MWh per år eller mer är det emellertid rimligt att någon form av motkrav ställs. Baserat på tidigare forskning beträffande energy management och framgångsfaktorer för detta, och det ur ett statligt kostnadsperspektiv framgångsrika norska programmet, så föreslås att motkraven för denna kategori företag består av:

---

<sup>11</sup> Baserat på konjunktursvängningen som kom hösten 2008 är det av stor vikt att beakta att ett företags energianvändning som normalt ligger på 500 MWh sannolikt är lägre både år 2008 men inte minst år 2009 varför denna siffra behöver övervägas noga.

<sup>12</sup> Då det främst var Energikontor Sydost som genomförde kartläggningarna var timpriset för kartläggarna förhållandevis låga. En rimlig siffra för en oberoende konsult (vilket enligt regeringspropositionen är den lösning som av konkurrensskäl är önskvärd, dvs. energikartläggningsmarknaden bör vara konkurrensutsatt) är cirka 15 000 SEK, exklusive mätutrustning.

<sup>13</sup> Tiden för att behandla, utvärdera och eventuellt kommentera eventuella motkrav etc. av den väsentliga mängd företag som det här sannolikt kommer att handla om bedöms vara alltför hög per företag för att det är rimligt att implementera.

- 1) De investeringar i energieffektiv teknik som görs från energikartläggningen minst motsvarar checkens belopp, alternativt att de energikostnadsbesparingar<sup>14</sup> som genomförs motsvarar checkens belopp
- 2) Upprättande av en långsiktig energistrategi på fem år innehållande konkreta energieffektiviseringsmål hela perioden samt per år
- 3) Upprättandet av en handlingsplan, baserad på de föreslagna åtgärderna i energikartläggningen, där det anges när åtgärden ska genomföras och vilken person på företaget som är ansvarig för detta.

Ett sådant utförande stöds också av de tidigare presenterade studierna av drivkrafter för energieffektivisering.

En energikartläggning på en industri kostar från 5-10 SEK/m<sup>2</sup> och uppåt. Energianvändning per kvadratmeter är en vanligt förekommande siffra i lokaler och byggnader. Detta mått varierar emellertid avsevärt på en industri. En rimlig siffra på energianvändningen per kvadratmeter för en tillverkande industri kan vara cirka 500 kWh/m<sup>2</sup> även om både lägre men i synnerhet högre siffror föreligger. Detta innebär att ett företag som använder cirka 5 000 MWh per år har en uppskattad yta, med siffran 500 kWh/m<sup>2</sup>, på 10 000 m<sup>2</sup> vilket i sin tur innebär att den lägsta kostnaden för en kartläggning av en sådan industri uppgår till cirka 50 000 SEK eller cirka 1,5 % av energikostnaden. En känslighetsanalys med siffran 750 kWh/m<sup>2</sup>, ger en lägsta kartläggningskostnad på cirka 33 000 SEK eller cirka 1 % av energikostnaden. Ett förslag till utformning av konsultcheck för den kategori företag som använder 5 000 MWh och mer föreslås därför sättas till 0,5 % av den årliga energikostnaden dock som lägsta siffra 10 000 SEK. Dock bör även de mindre företagen mellan 300-5 000 MWh per år få möjlighet att ansöka om denna mer extensiva konsultcheck om de så önskar.

### 2.3.1 Sammanfattning av förslag

Slutsatsen av detta resonemang innebär att konsultchecken för företag med mellan 300 MWh/år<sup>15</sup> upp till 5 000 MWh/år föreslås sättas till 10 000 SEK/företag utan krav på motprestation. För företag med en årlig energianvändning över 5 000 MWh erbjuds en konsultcheck motsvarande 0,5 %<sup>16</sup> av företagets årliga energikostnad med krav på motprestation i form av:

- 1) att de investeringar i energieffektiv teknik som görs från energikartläggningen minst motsvarar checkens belopp, eller att de energikostnadsbesparingar<sup>17</sup> som genomförs motsvarar checkens belopp.
- 2) Det upprättas en långsiktig energistrategi på fem år innehållande konkreta energieffektiviseringsmål hela perioden samt per år.
- 3) Det upprättas en handlingsplan, baserad på ett urval av de föreslagna åtgärderna i energikartläggningen, där det anges när åtgärden ska genomföras och vilken person på företaget som ansvarar för genomförandet.

---

<sup>14</sup> Baserad på företagets egna energikostnader.

<sup>15</sup> I denna siffra ingår inte fordonsbränsle.

<sup>16</sup> Av företagets energikostnad som kan tänkas täckas i en energikartläggning. Fordonsbränsle ska emellertid inte räknas med i denna procentsats.

<sup>17</sup> Baserad på företagets egna energikostnader.

## 2.4 Potential och utfall

Den ekonomiska potentialen<sup>18</sup> för energieffektivisering i den icke energiintensiva och mindre och medelstora industrin i Europa är minst 20 % enligt Bertoldi (1999). Den europeiska klimatförändringskommissionen (The European Climate Change Commission) har, som tidigare nämnts, dragit slutsatsen att införandet av energianalysprogram och LTA (Long-Term Agreements) är två av de i särklass viktigaste medlen för att reducera CO<sub>2</sub> utsläppen i industriella processer. För den icke energiintensiva och mindre och medelstora industrin lämpar sig energianalysprogram medan LTAs är mer lämplig för den energiintensiva och större industrin (Bertoldi, 2001). Potentialbedömningar för den svenska icke energiintensiva och mindre och medelstora industrin varierar mellan 50 % (Trygg, 2006) och nedåt till mellan 15-20 % (Thollander et al., 2007). Utvärdering av olika energianalysprogram visar emellertid på olika utfall. En utvärdering av det amerikanska IAC (Industrial Assessment Centres), visar på att cirka hälften av de föreslagna åtgärderna implementerades (Anderson and Newell, 2004). En utvärdering av ett annat stort energianalysprogram, det australiensiska EEAP (Commonwealth Government's Enterprise Energy Audit), omfattande cirka 1 200 företag med i snitt cirka 300 anställda, visade att mer än 80 % av de i snitt 7 föreslagna åtgärderna vidtogs (Harris et al., 2000). En utvärdering av den första delen av Projekt Högländ visade på att drygt 40 % av de föreslagna åtgärderna hade vidtagits eller var planerade att vidtas. Det bör nämnas att det i Projekt Högländ inte tilläts en kvantifiering av samtliga åtgärdsförslag varför den angivna energieffektiviseringspotentialen på 17 % är högre (Thollander, 2008). Den utvärderade populationen är emellertid för liten för att dra generella slutsatser för hela den svenska "icke handlande" populationen industriföretag. En mindre energianalysstudie av 25 industriföretag i Örebro och Östergötlands län, visade emellertid på en potential på 19 %, alltså något högre än Projekt Högländ, vilket styrker att potentialbedömningen på Högländet är något lågt räknad (Karlsson, 2008). Det bör i sammanhanget också nämnas att åtgärderna på Högländet har vidtagits utan ekonomiskt stöd, de har endast erhållit specifik information, i form av energianalys. Forskare och utförare av energianalys styrker att utfallet på Högländet torde vara generaliserbart för den icke energiintensiva och mindre och medelstora svenska industrin (Söderström, 2008, Karlsson, 2008) .

## 2.5 Ett sannolikt utfall

I utvärderingen av Projekt Högländ gjordes ett försök till jämförelse mellan olika svenska industriella energiprogram (Thollander et. al., 2007). Det visade sig emellertid att bara ett program, PFE, hade siffror med faktiskt utfall. Då PFE rör sig om ett LTA-projekt riktat mot energiintensiva industri och Projekt Högländ var ett energianalysprogram riktat mot mindre och medelstor industri, är en sådan jämförelse mycket komplicerad. Utfallet, i minskad energianvändning per insatt statligt kapital, visar emellertid att Högländet gett 9,3 kWh/SEK eller 5,1 kWh/SEK om bara elbesparingar räknas med. När de åtgärder som planeras tas med så stiger värdet till 21,0 kWh/SEK eller 13,5 kWh/SEK om bara elbesparingar räknas med. Utfallet för PFE ligger på cirka 1,2 kWh/SEK. Trots att en jämförelse mellan programmen är komplex går det ändå att dra slutsatsen att ett svensk program där företagen erbjuder konsultcheckar för genomförandet av energianalys bland små och medelstora företag sannolikt kommer att vara betydligt mer kostnadseffektivt för staten än ett LTA-projekt för den energiintensiva industrin.

Utfallen av två av de mest kostnadseffektiva programmen i Europa visar på resultat på 30 kWh/SEK (Norge:530 företag) och 50 kWh/SEK (Finland: 4 900 företag) (Väisänen,

---

<sup>18</sup> Dvs., med en återbetalningstid på mindre än sex år.

2003). Det bör noteras att dessa är mogna program som löpt under många år och att de relativa kostnaderna för att initiera programmen etc. går mot noll ju längre programmet löper till skillnad mot Projekt Högländ som endast var i gång under några få år. Medan det finska programmet har omkostnader på cirka 15 % ligger Projekt Högländ på mer än 50 % (Väisänen, 2001, Thollander et al., 2007). Ett energianalysprogram är, som tidigare nämnts, i regel mycket framtungt där synnerliga kostnader uppstår vid projektets uppstart.

En lågt räknad uppskattning av utfallet av den svenska konsultchecken, i minskad energianvändning per insatt statlig krona, baserad på utvärderingen av Projekt Högländ, skulle kunna hamna någonstans kring 10 kWh/SEK. Då dessa kartläggningar inte inkluderade kvantifiering av mer än cirka 50 % av åtgärderna samt ej inkluderade investeringsbedömningar så är en rimlig låg skattning av ett utfall av checken minst det dubbla, dvs. cirka 20 kWh/SEK. Baserat på t.ex. utvärderingar av de norska och finska programmen landar en mer optimistisk skattning på mellan 30-50 kWh/SEK. Projekt Högländ hade ett utfall på 21 kWh/SEK om både planerade och de facto implementerade åtgärder inkluderas. Med samma resonemang som för den pessimistiska skattningen, dvs. att projekt Högländ bara tillät cirka 50% av åtgärderna att kvantifieras och att dessa ej innehöll investeringsbedömningar, landar en optimistisk skattning på cirka det dubbla, dvs 40 kWh/SEK.

Med en budgeterad kartlägningscheck på 35 MSEK innebär implementeringen av konsultchecken en förväntad nationell besparing på minst 0,7 TWh per år och som mest 1,4 TWh per år. Anledningen till att siffran 50 kWh/SEK inte får anses vara rimlig beror av att det finska programmet bestod av ett moget program medan det norska, likt det kommande svenska, utgjordes av ett nyare program. Ur ett strikt statsfinansiellt perspektiv bör det tilläggas att införandet av en svensk konsultcheck bör ske med långsiktighet.

## **2.6 Involvering av kommunala och regionala aktörer**

För att uppfylla direktivet beträffande den offentliga sektorn som föredöme föreslås att de kommunala energi- och klimatrådgivarna, likt modellen i det framgångsrika Projekt Högländ, ansvarar för att marknadsföra konsultchecken mot företagen genom att ta personlig kontakt (via telefon) med företagen. Flera av företagen som deltog i Projekt Högländ säger att energikartläggningarna varit det bästa kommunen har gjort någonsin (Jansson, 2008), något som stödjer vikten av en lokal förankring av konsultchecken, även om de ej ska genomföra själva energikartläggningen. Genom att låta energi- och klimatrådgivarna ansvara för att marknadsföra checken kommer företagen att uppleva, baserat på resultat från Projekt Högländ, att kommunen (offentlig sektor) engagerar sig i energi och miljöfrågan och blir på så sätt ett föredöme.

Vad gäller det operativa ansvaret för checken så finns det i princip tre offentliga aktörer som kan vara av intresse, Länsstyrelsen, Energimyndigheten och de regionala energikontoren. Att låta Länsstyrelsen sköta administrationen av programmet ter sig ovist med tanke på att de då ges dubbla roller, både den som övervakande myndigheten och som stödjare av företagen i regionen. Dock kan Länsstyrelsen likt flera Länsstyrelser redan har påbörjat eller planerar att påbörja, skapa en ökad grad av energieffektivisering i regionen genom att ställa krav på företagen att de genomföra en energikartläggning. Dock är det viktigt att dessa krav inte är hårdare satta än de krav som ställs på företagen som deltar i konsultchecksprogrammet. Annars får de statliga pengar som läggs på konsultchecksprogrammet anses vara mer eller mindre kastade i sjön. Vad anbelangar Energimyndighetens roll så är detta den aktör som



kanske anses mest lämpad att ansvara för programmet med en tydlig kompetens inom industriell energieffektivisering, en stab av personal som dagligen arbetar med frågan, och inte minst stor erfarenhet av det nuvarande PFE-programmet. Av denna anledning föreslås Energimyndigheten bli den s.k. Administratör av programmet/checken.

Vad gäller de regionala Energikontorens roll så föreslås det att dessa ansvarar för insamlingen av kartlägningsrapporterna (senast två månader efter erhållet stöd) samt ansvarar för insamlingen av de årliga utvärderingarna av kartläggningarna. Detta motiveras av minst tre skäl. För det första skapas en regional bild av hur industrin arbetar med effektivisering, vilket är viktigt vid utvärderingen av de regionala klimatmålen. Även om inte energikontoren är den aktör som arbetar explicit med detta får det anses viktigt att det ges en regional förankring. För det andra ger detta företagen en naturlig möjlighet att adressera frågor beträffande kartläggningarna och dess resultat till en oberoende regional aktör, något som torde gynna graden av deltagande i programmet, och inte minst öka genomförandegraden av åtgärderna. För det tredje främjar även detta upprättande av lokala nätverk i regionen.

De regionala energikontoren föreslås även tillsammans med Energimyndigheten ansvara för utbildningen av energikartläggare. En sådan utbildning är inspirerad av det norska energikartlägningsprogrammet. I enlighet med regeringens klimat- och energiproposition (mars 2009) bör utbildningen innehålla en del där vikten av att ha ett systemperspektiv vid energieffektiviseringsarbetet betonas. Vidare bör utbildningen innehålla vilka krav som ställs på kartläggarna och på rapporterna etc. Kartläggningarna bör t.ex. fokusera på effektivisering av samtliga energibärare men bör ha huvudfokus på att minska elanvändningen. Detta på grund av att den relativt höga elanvändningen bland svenska mindre och medelstora och icke energiintensiva företag, jämfört med europeiska konkurrenter, och det faktum att en harmonisering på den europeiska elmarknaden kommer att leda till högre elpriser vilket utgör ytterligare en konkurrensnackdel för svensk industri.

Vidare bör rapporterna, vad avsevärt värmeåtgärder, inkludera undersökning av möjligheterna till fjärrvärmeanslutning. Detta eftersom en ökad grad av fjärrvärmeanslutning i många fall reducerar energianvändningen i ett större systemperspektiv. Det sistnämnda är också i linje med den ovan nämnda regeringspropositionen. Vidare bör rapporterna även inkludera en del beträffande energy management och hur man lyckas med detta internt på företagen. Utbildningen (ackrediteringen) föreslås ske genom att de deltar i en kurs, där deltagarna själva får stå för kurskostnaderna. Företagens ansökan om checken föreslås ske via Energimyndigheten.

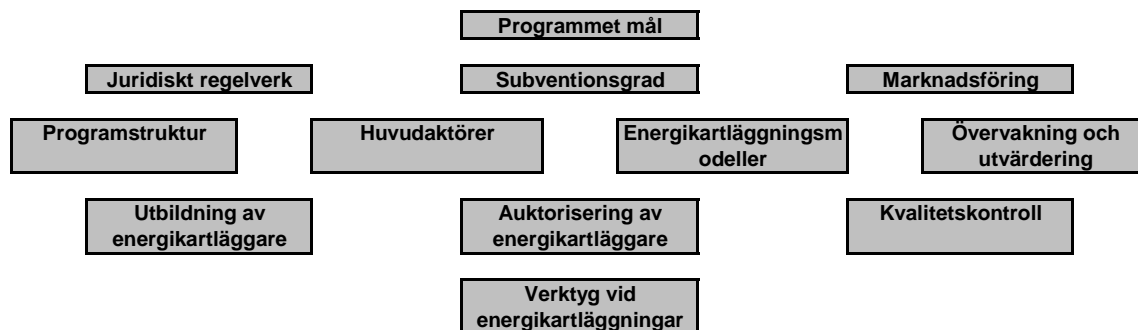
### ***3 En översikt över hur rapportering, utvärdering, träning och auktorisering av kartläggare, kvalitetskontroll och, övervakning kan utformas i en svensk kontext***

Upprättandet av ett energikartlägningsprogram består av ett antal olika element, se figur 2.

#### **3.1 Programmets mål**

Målen för ett kartlägningsprogram (KP) anges normalt per år samt i totalt antal kartläggningar. Utöver detta så bör det sättas mål beträffande programmets förväntade effekt, t.ex. i minskad energianvändning per insatt statlig krona. Här kan t.ex. ett mindre antal, mer detaljerade kartläggningar ge större besparingar än många, mycket översiktliga

kartläggningar. De satta målen påverkar givetvis direkt den totala kostnaden för programmet och har en påverkan på samtliga av de andra ingående 11 elementen.



Figur 2: Tolv viktiga element vid upprättandet av ett energikartläggningsprogram (baserat på Väisänen et al., 2003)

Det är viktigt att det sätts årliga mål för kartläggningsvolymen. Det är även viktigt att beakta att det tar 2-4 år att komma upp i volym varför målen bör sättas högre i den senare delen av programtiden. Att kartläggningspengarna tar slut i mitten av programtiden är ingen önskvärd situation eftersom det sänder ut osäkerheter på marknaden. Ett program med tydliga mål ger en struktur på hela programmet och är en av nycklarna till ett framgångsrikt program.

### 3.2 Juridiskt regelverk

Energikartläggningsprogram kan kopplas till redan existerande lagar om den är frivilligt baserad. Den huvudsakliga frågan är om den nuvarande lagstiftningen är i linje med det planerade programmet. Att ändra lagar är normalt en långsam process och som måste vara mycket väl underbyggd.

### 3.3 Marknadsföring

Marknadsföringen av ett program är av mycket stor betydelse för utfallet i antal genomförda kartläggningar. Två huvudsakliga delar finns. Den ena gäller marknadsföringen av själva programmet och den andra gäller marknadsföringen av själva kartläggningen till en industri. I lanseringen av det svenska programmet bedöms i synnerhet det sistnämnda vara av mycket stor betydelse för ett framgångsrikt program.

### 3.4 Subventionsgrad

Att använda sig av en subventionerad kartläggning, som i det kommande svenska programmet, är ett av de vanligaste sätten att bedriva kartläggningsprogram. En alltför liten subvention kan innebära att bara de som är verkligt intresserade söker den. En alltför stor subvention riskerar emellertid att dra ned kostnadseffektiviteten av programmet betydligt. Företagens insats i programmet är naturligtvis avhängt på storleken av subventionen men en 100-procentig subvention riskerar å andra sedan att programmet inte uppskattas. Det viktiga är att hitta den nivå som triggar igång företagen att vilja ta del av subventionen.

### 3.5 Huvudaktörer

Fyra huvudaktörer kan urskiljas i ett kartläggningsprogram, varav de två förstnämnda är självklara:

- Kartläggaren

- Företaget
- Programadministratören
- Programoperatören

Vad gäller kartläggaren så kan dessa bestå av t.ex.

- Konsultföretag
- Energibolag
- Forskningsinstitut och Universitet
- Tillverkande företag
- Byggföretag
- Branschorganisation

Programadministratören (PA) är den aktör som sätter igång själva programmet medan programoperatören (PO) är den organisation som ansvarar för programmet. Vanligtvis, men inte alltid, är PO en neutral organisation, som står under PA. Så här skriver Väisänen et al., (2003): One experience has been that the more tasks the Operating Agent (PO) is given, the more professional the Operating Agent will become in running and developing the programme. Another experience is that the Operating Agent should employ at least one person with prior experience on the energy auditing work. Pure academic knowledge is not a good starting point for the necessary co-operation with the auditors. Energy auditing is quite demanding and practical work - a very special area in many sense. The Operating Agent will be involved in most of the basic elements, either directly responsible for the operation e.g. maintaining the monitoring system or supervising the work e.g. when the energy audit models are being developed. The needed resources as well as the needed in-house expertise can be estimated in parallel to the planning process of the programme. One recommendation is to involve the Operating Agent in the earliest possible stage of the programme planning and give the Operating Agent as much responsibility as possible on the planning, especially on the practical arrangements. It is assumable that the Administrator is not very close to the clients and auditors. In this area the Operating Agent's existing or recruited experience can be extremely valuable to be able to develop a programme, which is in line with the normal daily life of the market place.

Ett exempel på ansvarsuppdelning kan vara följande:

- PA: Översiktlig övervakning, stöd till PO, finansiering av kartläggningar, finansiering av PO.
- PO: Utbildning, auktorisering, kvalitetskontroll, övervakning, rapportering till PA, mentor och stöd mot kartläggare, marknadsföring.
- Energikartläggare: Energikartläggningar, marknadsföring, assistera företaget i deras pappersarbete.
- Företaget: Delfinansiering av kartläggning, rapportering till PO, viss kvalitetskontroll..

### 3.6 Programstruktur

Det finns en uppsjö operativa aktiviteter inom ett kartlägningsprogram som t.ex. finansiering, rapportering, marknadsföring, databaser och help-desk tjänster etc. som måste fördelas på de olika aktörerna inom programmet. Även om det finns mycket detaljerad planering i vissa av aktiviteterna så är det viktigt att ansvaret för dessa fördelas vid ett tidigt skede i själva planprocessen.

### 3.7 Övervakning och utvärdering

Ett kartläggningsprogram har alltid någon form av övervakning även om denna kan variera betydligt mellan olika program. Utvecklingen och drift av ett övervakningssystem kan utgöra den näst högsta kostnaden i ett program, efter själva kartläggningskostnaderna. Å andra sidan så riskerar ett program utan feed-back att ganska snabbt avslutas på grund av att det saknas grund för att fortsätta programmet. Planeringen och utvecklingen av ett övervakningssystem är en lång process och bör startas upp i ett mycket tidigt skede. Övervakningen är i sin tur kopplad till val av kartläggningsmodell. Tillgängliga data är i synnerhet den som erhålls genom kartläggningsrapporterna. Således är det av stor vikt att kartläggningarna genomförs och rapporteras på ett strukturerat sätt för att hålla nere kostnaderna för övervakning av programmet. Övervakningen av programmet består i huvudsak av sex delar:

- Kostnaderna för programmet
- Antalet kartläggningar
- Besparingspotential
- Teoretisk besparing av implementerade åtgärder
- Uppmätt besparingar på företagsnivå
- Verifiering av resultat

Vad gäller de första tre så kräver dessa ingen specifik metodik. Vad gäller de tre sistnämnda finns det emellertid några olika metoder att välja ibland. Vad gäller den teoretiska besparingen och uppmätta besparingar på företagsnivå så föreslås en enkät för det svenska programmet. Vad gäller verifiering av resultaten av teoretisk besparing och uppmätt besparing så går detta givetvis inte att genomföra för samtliga företag men förslagsvis så genomförs en sådan uppföljning på ett litet urval av företag.

I ett senare skede av programmet är en utvärdering av stor betydelse, inte minst för att utvärdera om programmålen nåtts. Utvärderingen är mycket nära kopplad till övervakningen av programmet. Om programmet övervakas kontinuerligt så finns det tillräcklig information för att genomföra en bra utvärdering. Om i sin tur, själva utvärderingen är väl genomförd ger det mycket viktig feed-back till PA och PO beträffande hur programmet kan förbättras.

För att kunna genomföra övervakning och utvärdering av programmet så är det av mycket stor vikt att en databas etableras varför detta föreslås upprättas för det svenska programmet.

Vad gäller målpuppfyllnadsgrad så innebär den långsamma stegringen av antalet kartläggningar under en programperiod att en utvärdering, de facto, inte är möjlig att genomföra på ett adekvat sätt förrän efter tre till fyra år. För det svenska programmet föreslås en slututvärdering efter programavslut och en halvtidsutvärdering efter tre år, dvs. i början på år 2013.

### 3.8 Energikartläggningsmodeller

Generellt så kan det finnas behov av olika modeller beroende av vilken sektor som programmet avser. Detta behov föreligger emellertid inte i det svenska programmet där de avsedda mottagarna av kartläggningarna får anses vara förhållandevis homogen där det i synnerhet rör sig om besparingar i de s.k. stödprocesserna. För att hålla nere kostnaderna för övervakning och utvärdering så bör emellertid en modell arbetas fram för hur kartläggningarna ska genomföras och rapporteras. Den modell som får anses vara mest lämpad på den svenska marknaden är ENSAM, ett program utvecklat vid avdelning energisystem vid Linköpings Tekniska Högskola. ENSAM har varit ett mycket uppskattat och användbart verktyg ute i industrin och används bl.a. för att utbilda industrirepresentanter. Då

programmet har några år på nacken och dessutom är tungt att operera på grund av att det är excelbaserat föreslås modellen arbetas i en annan programkod.

### **3.9 Utbildning av energikartläggare**

Någon form av utbildning återfinns alltid i energikartlägningsprogram. Ofta har PO få valmöjligheter när det kommer till val av kartläggare. En gedigen utbildning ger å ena sidan mycket bra kartläggare men praktiska hinder såsom kostnaden för en sådan utbildning sätter ofta begränsningar. Det första viktiga beslutet är vem som ska genomföra kartläggningarna. Utifrån detta kan sedan en utbildning designas där lärarna själva bör utgöras av mycket erfarna kartläggare. Utifrån det faktum att Energikontor Sydost varit den organisation som genomfört i särklass flest kartläggningar (inom ramen för Sparkraft och Projekt Utveckling Högland) föreslås utbildningen tas fram i nära samarbete med dem. Kostnaden för utbildningen bör inte vara alltför hög men samtidigt tillräckligt hög för att undvika deltagare som i praktiken inte är intresserade av att genomföra kartläggningar. Utbildningen är givetvis mycket nära sammankopplad med auktorisering av kartläggare och val av kartlägningsmodell, samtliga tre element med syfte att kvalitetssäkra kartläggningarna.

### **3.10 Auktorisering av energikartläggare**

Auktorisering definieras som en typ av licens som ger energikartläggaren möjlighet att genomföra kartläggningar. Två sätt finns att tillgå vid auktorisering. Det ena består i att ge de som besitter expertkompetens en auktorisering och den andra att sätta en ministandard för kartläggningar inom programmet. Det förstnämnda ställer krav på PO att erbjuda en god utbildning och det sistnämnda ger PO möjlighet att ta bort kartläggare som ej uppfyller kraven. I ett litet land som Sverige är kanske det sistnämnda inte att föredra. Baserat på goda erfarenheter av utbildning och auktorisering av energikartläggare i Norge och Österrike föreslås en kortare utbildning av kartläggare i det svenska programmet. Förslagsvis så hålls en årlig utbildning där vissa minikrav ställs för att bli antagen, bl.a. någon form av teknisk utbildning. Då den totala mängden potentiella kartläggare i Sverige är liten är det av stor vikt att den nationella kompetensen på området förstärks. Här föreligger emellertid ett moment 22. Eftersom energikartläggningar inte är något som går att lära ut i teorin är det mycket önskvärt att den som utbildas kan visa på tidigare genomförda kartläggningar i närtid, gärna med referenser, men då antalet kartläggare är begränsat så finns det få som kan ansöka om att genomgå utbildningen. Förslagsvis så ställs ändå krav på tidigare erfarenhet av kartläggningar i närtid. De som vill bli auktoriserad, men saknar erfarenhet, kommer då ha möjlighet att gå med en erfaren kartläggare, innan han eller hon går utbildningen under år två eller tre. På detta sätt kommer kompetensen, nationellt, inom Sverige att höjas successivt. Önskvärt är också att PO upprättar ett nätverk för kartläggarna med regelbundna träffar där erfarenheter kan utbytas.

Förslagsvis så upprättas ingen officiell ackreditering med hjälp av ett ackrediteringsorgan. Istället föreslås ackrediteringen ske genom godkänt deltagande i den föreslagna utbildningen av kartläggare. Detta minimerar kostnaden för ackrediteringen, samtidigt som det ger PA en översikt över ackrediterade kartläggare. Förslagsvis så fräntas en energikartläggare auktoriseringen då han eller hon ej genomfört en kartläggning inom ramen för energikartlägningsprogrammet under en period av två år.

### **3.11 Kvalitetskontroll**

Vad gäller kvalitetssäkring finns det ibland en övertro på utbildning och auktorisering av kartläggare. Utan en kontinuerlig kvalitetskontroll av genomförda kartläggningar riskerar

kartläggaren att genomföra samma misstag om och om igen. Eftersom kostnaden för att genomföra kartläggningar inte är oansenlig, riskerar då en del av programmet, att innehålla kartläggningar av låg kvalitet, något som givetvis minskar implementeringsgraden såväl som kostnadseffektiviteten och programmets rykte. Utifrån erfarenheter från energideklarationerna, där en auktoriserad kartläggare bara godkänner kartläggningar av icke auktoriserad personal utan att ha varit på plats, förslås det ställas krav på att den ackrediterade kartläggaren faktiskt är på plats och gör själva kartläggningen.

Den aktör som ansvarar för kvalitetssäkringen bör vara neutral, besitta den tekniska kompetensen och ha resurser för att klara av de deadlines som sätts.

Det tidigare förslaget att ta fram en kartläggningsmodell (ENSAM) skulle minska kostnaderna för kvalitetssäkringen avsevärt och inte minst höja kvaliteten på indata. Med modellen erhålls också en standardiserad metod för inrapportering vilket också kommer att minska kostnaderna för framtida benchmarking.

Det finns flera möjligheter för hur subventionen kan kopplas till kvalitetssäkringen:

- Subventionen ges före kvalitetskontrollen
- Subventionen ges efter kvalitetskontrollen
- Subventionen är kopplad till implementeringen av åtgärdsförslag

För det svenska programmet är de två förstnämnda de mest intressanta. Om subventionen ges innan är det enda sättet att få en kartläggare att förbättra en kartläggning, att hota med att dra in ackrediteringen. Denna möjlighet behöver nödvändigtvis inte vara dålig. Kvalitetssäkringen är emellertid starkare om subventionen ges ut först efter kontrollering av kartläggningen men då ställs å andra sidan stora krav på mycket snabb hantering av dessa ärenden. Förslagsvis ges subventionen i det svenska programmet därför ut före kvalitetskontrollen.

## ***4. Översikt över relevanta verktyg som finns att tillgå vid energikartläggningar***

Verktyg och stöd vid energikartläggningar och energikartläggningsprogram kan utgöras av dokument, modeller och applikationer som ger ett stöd för kartläggaren som t.ex. manualer, handböcker, filer, hemsidor, DVDs etc. Nedan åtföljer en lista av olika former av stöd som kan vara värdefulla. Flera av dessa överlappar emellertid varandra och det är av stor vikt att långt innan kartläggningsprogrammet startar fatta ett beslut om vilka verktyg som behöver utvecklas så att dessa kan vara klara vid programstarten.

### **4.1 Rekommenderade kontra obligatoriska krav på verktyg?**

Om verktygen ej är obligatoriska öppnar det upp för varje kartläggare att genomföra kartläggningen på hans eller hennes eget vis vilket kan vara aktuellt om ett mindre antal kartläggningar ska genomföras eller om antalet kartläggare är få till antalet. Obligatoriska verktyg å andra sidan gör det lättare vid utvärdering och sammanställning av data men att enbart använda sig av obligatoriska verktyg brukar i regel bara vara aktuellt vid kartläggningsprogram som är obligatoriska vilket inte är fallet för den svenska konsultchecken.

## **4.2 Verktyg från marknaden eller speciellt utformade verktyg?**

I praktiken står dessa två alternativ ej emot varandra utan kompletterar snarare varandra. En översikt över vilka verktyg vad som finns på marknaden är viktig. Utifrån den kan den operativa aktören finna behov av att ta fram lämpliga nya verktyg. Det största hindret för att utveckla nya verktyg är att det är kostsamt och riskerar att fördröja sjösättningen av programmet. Att utveckla en programvara och sjösätta kan ta mycket tid i anspråk. Som exempel kan nämnas ett franskt program där sjösättningen av programvaran skedde två år (!) efter att programmet startade.

Generellt så startar program med få verktyg men under programtidens gång finner PO ofta ett behov av ytterligare verktyg. Alltför många verktyg kan emellertid vara svårt att hantera varför det är av stor vikt att hålla nere antalet.

## **4.3 Översikt över relevanta verktyg**

### **4.3.1 Information/dokumentation beträffande tekniska, branschspecifika faktorer**

Syftet med detta är att utgöra ett informationsstöd, ofta baserad på faktiska fallstudier, för att underlätta och stödja marknadsföringen genom goda exempel från tidigare energikartläggningar. Ett sådant generiskt dokument håller för närvarande på att arbetas fram av Energimyndigheten benämnt EMIL 3. Ett framgångsrikt informationsstöd bör helst vara utvecklat för respektive bransch och ger en bra överblick över fördelarna med att genomföra en energikartläggning.

### **4.3.2 Handbok/manual för energikartläggning och energiledningshandbok**

Detta är en kärnkomponent i ett kartlägningsprogram. Dessa dokument utgör basen för utbildningen av kartläggare och fokus för dessa dokument är att utgöra ett stöd för kartläggarna. Dokumenten förklarar hur en kartläggning kan genomföras, hur beräkningarna genomförs, vilka de vanligaste typerna av åtgärdsförslag kan vara etc.. Även om det är önskvärt att kartläggarna är väl bevandrade i termodynamik och grundläggande ellära bör det även ingå i handboken som en hjälp för kartläggarna att repetera redan inhämtad kunskap. En handbok visar att kartläggarna utgör en grupp av experter som behöver ett eget dokument och att programmet inte är tänkt att bara utgöra en ett- eller tvåårig aktivitet.

Beträffande handböcker så får jernkontorets webbaserade handbok ses som den i Sverige i särklass mest utvecklade handboken, och den handbok som går att använda som grund för att ta fram handböcker för fler sektorer. Beträffande energiledning så finns det redan en svensk standard vilken emellertid får anses vara alltför detaljerad för det större urvalet av företag. ELIN 1 däremot, får anses utgöra ett bra stöd och som lätt omarbetad, faktiskt skulle kunna utgöra ett stöddokument för företagen när det gäller själva implementeringen av strategi, mål och energiplaner.

För att underlätta kartlägningsarbetet så är det viktigt att handboken som tas fram är ett "levande" dokument som också innehåller ungefärliga payofftider för de vanligast förekommande energieffektiviseringsåtgärderna.

### **4.3.3 Checklistor för energikartläggningar**

Som ett stöd i en grundläggande energikartläggning går det att använda sig av checklistor. Detta kan utgöra ett bra stöd för en mindre erfaren kartläggare och för en erfaren kartläggare

som möter en ”ny” bransch. Checklistorna gör att kartläggningsarbetet går snabbare och även för en erfaren kartläggare kan det vara ett stöd för att undersöka så att inte någon punkt oavsiktligt glömts bort.

#### **4.3.4 Beräkningsmetodik och mjukvaror**

En annan kärnkomponent i ett energikartläggningsprogram är beräkningsmetoder eller en mjukvara för beräkningar som är relaterad till kartläggningarna. Denna har som huvudsyfte att ge kartläggaren hjälp vid kvantifieringen av energieffektiviseringspotentialen och investeringskostnader och payofftider. Användningen av ett sådant program säkerställer kvaliteten på kartläggningsresultaten.

I Sverige finns en programvara i Excel benämnd ENSAM, utvecklad vid Linköpings Universitet. Programvaran har visat sig vara ett mycket uppskattat verktyg även ute i industrin och används vid kommersiell utbildningen etc. Dock gör makron programmet mycket långsamt vilket accentuerar behovet av att modellen ”kodas om” i ett annat programspråk, t.ex. Java. Utöver den svenska modellen, ENSAM, finns t.ex. den amerikanska DOE2 och den finska MOTIVA 2.0. Den sistnämnda tog cirka två år att ta fram till en kostnad av cirka 100 000 EUR (år 2001). Medan en handbok bör finnas tillgänglig senast 6 månader efter sjösättningen av programmet så behöver inte en mjukvara finnas tillhands förrän efter 12-24 månader, detta beroende på att det finns engelskspråkiga varianter som t.ex. DOE2.

#### **4.3.5 Datainsamlingsformulär**

Dessa formulär hjälper kartläggaren att samla in nödvändig data på ett strukturerat sätt. Den utgör en del av del slutliga kartläggningsrapporten och underlättar vid utvärderingen av kartläggningsresultaten.

#### **4.3.6 Rapportmall**

Precis som för datainsamlingsformulären så är en rapportmall kopplad till beräkningsverktygen. Att föreslå en mall för rapporten hjälper deltagarna att erhålla en så bra rapport som möjligt.

#### **4.3.7 Checklista för kvalitetskontroll av kartläggningsrapporten**

Detta dokument kan användas både av den aktör som ansvarar för att operera kartläggningsprogrammet och kartläggarna. Detta utgör ett komplement eller ett alternativ till en rapportmall. Med denna checklista går det enkelt att se om rapporten genomförts enligt de angivna direktiven.

#### **4.3.8 Nyckeltal och benchmarking**

Nyckeltal kan användas för ren marknadsföring för att visa på behovet av en kartläggning. Det kan också användas av kartläggaren för att argumentera för angivna förslag på åtgärder och t.o.m. användas för att verifiera föreslagna åtgärder eller ersätta data som inte går att mäta upp.

#### **4.3.9 Databaser beträffande energieffektiviseringsåtgärder**

En komplicerad del av en kartläggning är att erhålla detaljerad information beträffande kostnaderna och payofftid för att implementera en åtgärd. En databas innehållande detta sparar mycket tid och pengar för kartläggaren och ökar kostnadseffektiviteten av kartläggningsprogrammet. Att hålla databasen uppdaterad är emellertid en resurskrävande uppgift för PO som är operativt ansvarig för kartläggningsprogrammet.



## **4.4 Sammanställning av svenska handböcker för energikartläggning**

### **ELIN 1**

ELIN 1 ger en bra översikt över problematiken kring energikartläggningar och har en tydlig röd tråd genom hela handboken. Det som saknas är tydliga utförliga beskrivningar av teknikåtgärder. Slutsatsen av detta är att det är en mycket bra handbok som med mindre justeringar skulle kunna tänkas användas för de små- och medelstora företag inom konsultchecksprogrammet.

### **EMIL 3**

En handbok, främst gentemot små- och medelstor industri. Handboken är utförlig med en tydlig problematisering kring energieffektivisering i industrin innehållande goda exempel. Dock känns EMIL 3 mer svårtillgänglig än t.ex. ELIN 1. Detta beroende av att texten problematiserar energifrågan mer än ELIN 1, dvs. den ligger på en högre nivå, rent teoretiskt, än vad som kan anses vara möjligt för en småföretagare att ta till sig. För en teoretiskt och engagerad person som behöver mer kunskap kring energifrågorna är EMIL 3 emellertid utmärkt.

### **Energikartläggning Energifokus**

Skriften ger en bra översikt över hur en energikartläggningar kan genomföras. Skriften är emellertid mycket översiktlig till sin natur och saknar mera ingående direktiv för hur en kartläggning genomförs.

### **IVL, Energimanualen**

Manualen ger en översikt över hur en kartläggning kan genomföras men saknar tydliga riktlinjer för exempelvis vilka typer av åtgärder som kan vara intressanta att titta på och är alldeles för översiktlig till sin natur

### **Energifrågor vid tillsyns, Miljösamverkan Sverige**

Rapporten ger en mycket bra bild av hur Länsstyrelserna planerar att bedriva sin tillsyn i framtiden utifrån Miljöbalken. Den delen bör förslagsvis ingå i en eventuell handbok för kartläggare eftersom de krav som adresseras i rapporten får anses vara minimikrav på de kartläggningarna som kommer att genomföras inom ramen för konsultchecksprogrammet.

### **Handbok för kartläggning och analys av energianvändningen (PFE)**

Handboken ger de deltagande företagen i PFE en klar och tydlig bild av vad som krävs vad gäller energikartläggningen. För icke energiintensiva och små- och medelstora företag får emellertid handboken sägas vara alltför resurskrävande, i synnerhet vad gäller vissa av de ingående momenten som t.ex. visualisering av energiflödena etc.

### **Jernkontorets energihandbok**

Jernkontorets energihandbok får anses vara den handbok med störst tekniskt relevans och får anses vara mycket användbar för en energikartläggare. Handboken, som är webbaserad, ger tydliga instruktioner på olika områden och även detaljerade information vad gäller vissa

beräkningar vilket är till stor hjälp för en presumtiv energikartläggare. I synnerhet om han eller hon är förhållandevis oerfaren.

#### **4.4 Behov av utveckling av verktyg**

En handbok gentemot företagen, baserad på ELIN 1, med tydliga instruktioner hur en strategi, handlingsplan, mål etc. formuleras föreslås tas fram.

Vidare finns det ett behov av en handbok för kartläggarna för att underlätta arbetet för energikartläggaren vad gäller beräkningar, schablonisering av vissa processer, nyckeltal, ungefärliga payofftider etc. Denna handbok, bör företrädevis vara en webbaserad handbok, likt den för jernkontoret. Denna handbok bör vidare baseras på faktiska exempel och förslagsvis så förs även anonymiserade data från energikartläggningar inom konsultcheckprogrammet in. På detta sätt kan kartläggare och företagare se ungefärliga nyckeltal, t.ex. kWh per kvadratmeter för liknande industrier.

Det föreslås också att det upprättas checklistor för energikartläggningarna. Dessa kan med enkelhet upprättas baserad på redan befintliga rapporter.

Att ta fram en mjukvara för genomförande av energianalyserna förefaller i detta läge vara lite väl optimistisk med tanke på att en sjösättning av programmet bara ligger cirka 6 månader bort. Att upprätta en Javabaserad version av ENSAM skulle emellertid kunna vara ett arbete som kan vara betydelsefull på lite längre sikt. En eventuellt ny version bör förslagsvis inspireras av det amerikanska DOE2 och MOTIVA 2.0.

En rapportmall bör också tas fram. I dessa krav bör det ingå att i synnerhet de s.k. stödprocesserna, belysning, tryckluft, tappvarmvatten, ventilation och lokalkomfort kvantifieras. Detta möjliggör en validering och t.o.m. en komplettering av de resultat som kommer samlas in inom ramen för STIND (Statistik i INDustrin). Valideringen kan ske för de branscher som är med medan en komplettering av STIND kan ske för de branscher som ej kommer med inom ramen för STIND.

### ***Tackord***

Denna rapport är skriven på uppdrag av Svenska Energimyndigheten i samband med utformningen och designen av ett nytt svenskt styrmedel, den s.k. konsultchecken. Författaren vill rikta ett stort tack till Agneta Persson, WSP Environmental, tidigare utresningssekreterare för Energieffektiviseringsutredningen, Mikael Ottosson, Linköpings Universitet, Christian Stenqvist Lunds Universitet, samt Jakob Rosenqvist vid Linköpings Universitet för kommentarer på vissa delar av tidigare utkast av rapporten. Eventuella felaktigheter i rapporten är emellertid författaren själv, helt ansvarig för. Slutligen riktas ett stort tack till Svenska Energimyndigheten och Carin Karlsson och Thomas Björkman, för finansiering av arbetet.

### ***Slutord***

Denna rapportens förslag på utformning av en s.k. konsultcheck är baserad på relevant forskning inom området i en svensk kontext. Det bör emellertid noteras att den färdiga utformningen av styrmedlet, på vissa punkter, av olika anledningar, avvek från den i rapporten föreslagna utformningen.

## **Referenser**

- Anderson, S.T., Newell, R.G., 2004. Information programs for technology adoption: the case of energy-efficiency audits. *Resource and Energy Economics* 26 (1): 27-50.
- Bertoldi, P., 1999. The use of long term agreements to improve energy efficiency in the industrial sector: overview of the European experiences and proposals for common framework. In: *Proceedings of the 1999 SAVE conference "For An Energy Efficient Millennium"*, Session III, 1-10.
- Bertoldi, P., 2001. Effective policies and measures in energy efficiency in end-use equipment and industrial processes. In the 2001 Workshop on Good Practices in Policies and Measures.
- CADDET, 1995. Learning from experiences with energy management in industry. Sittard, Den Haag, the Netherlands.
- Capeheart, B.L., Capeheart, L.C., 1995 Improving industrial energy audit analyses. In: *Proceedings of the 1995 ACEEE summer study on energy efficiency in industry*.
- Corbett, C., Muthulingam, S., Benartzi, S., Oppenheim, B., 2009. Adoption of Profitable Energy Efficiency Related Process Improvements in Small and Medium Sized Enterprises. In: *Proceedings of the 5th European conference on economics and management of energy in industry (ECEMEI-5)*, Portugal.
- de Groot, H., Verhoef, E., Nijkamp, P., 2001. Energy saving by firms: decision-making, barriers and policies. *Energy Economics* 23 (6): 717-740.
- del Rio González, P., 2005. Analysing the factors influencing clean technology adoption: A study of the Spanish pulp and paper industry. *Business Strategy and the Environment* 14 (1): 20-37.
- EC, 2006. Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC, Brussels.
- Edén, M., 1991. Starta energihushållning i småindustriområden. Hur företagare påverkas av energirådgivning [Starting energy conservation in small industrial areas. How enterprises are affected by energy consulting]. Byggeforskningsrådet, Rapport R41:1991, Gävle. [in Swedish].
- Farla, J.C.M., Blok, K., 1995. Energy conservation investment behaviour of firms: analysis of investments in energy efficiency in the Netherlands in the 1980s. In: *Proceedings of the 1995 ACEEE summer study on energy efficiency in industry*.
- Gruber, E., Brand, M., 1991. Promoting energy conservation in small and medium-sized companies. *Energy Policy* 19 (3): 279-287.

- Hardell, R., 2008. Utvärdering av projekt avseende energirådgivning till små och medelstora företag. Statens energimyndighet, Eskilstuna.
- Harris, J., Andersson, J., Shafron, W., 2000. Investment in energy efficiency: a survey of Australian firms. *Energy Policy* 28 (12): 867-876.
- Hirst, E., Brown, M., A. 1990. Closing the efficiency gap: barriers to the efficient use of energy. *Resources, Conservation and Recycling* 3 (4): 267-281.
- Jaffe, A.B., Stavins, R.N., 1994. The energy efficiency gap: what does it mean? *Energy Policy* 22 (10): 60-71.
- Jansson, K., 2008. Personlig kommunikation med Eksjö kommuns energirådgivare.
- Karlsson, 2008. Personlig kommunikation med Peter Karlsson, forskningsingenjör vid Linköpings Universitet och en av Sveriges mesta när det gäller utförandet av energianalyser i svensk industri, och då i synnerhet gentemot den "icke handlande" sektor, tillika ansvarig för utförandet av den angivna studien i Örebro och Östergötlands län. 20081008.
- Lennartsson, L., Liljeberg, C., 2009. Hinder och Drivkrafter för Energieffektivisering. Plast och Kemiföretagen, Stockholm.
- Lindén, A.L., Carlsson-Kanyama, 2002. A. Voluntary agreements—a measure for energy-efficiency in industry? Lessons from a Swedish programme. *Energy policy* 30 (10): 897-905.
- Neij, L., 2007. Barriärer och styrmedel för en effektivare energianvändning [Barriers and policies for an effective energy use]. Retrieved 1 September, 2008, from the Swedish Government's homepage: <http://www.sou.gov.se/Energieffektiv/pdf/Barri%C3%A4rer%20och%20styrmedel%20f%C3%B6r%20en%20effektivare%20energianv%C3%A4ndning.pdf>
- Persson, A., 1990. Nyttiga lärdomar. Erfarenheter av industriell energirådgivning [Important lessons. Experience from industrial energy consulting]. Statens industriverk. Stockholm.
- Rohdin, P., Thollander, P., 2006. Barriers to and driving forces for energy efficiency in the non-energy-intensive manufacturing industry in Sweden, *Energy*, 31 (12): 1836-1844.
- Rohdin, P., Thollander, P., Solding, P., 2007. Barriers to and drivers for energy efficiency in the Swedish foundry industry. *Energy Policy*, 35 (1): 672-677.
- Russell, 2006. Energy management pathfindings: Understanding Manufacturers' Ability and Desire to Implement Energy Efficiency. *Strategic Planning for Energy and the Environment* 25 (3): 20-54.

- Schleich, J., 2004. Do energy audits help reduce barriers to energy efficiency? An empirical analysis for Germany, *International Journal of Energy Technology and Policy* 2 (3): 226-239.
- Shipley, A.M., Elliot, R.E., 2001 Energy Efficiency Programs for Small and Medium Sized industry. In: *Proceedings of the 2001 ACEEE summer study on energy efficiency in industry*, vol. 1, 183-196.
- Sorrell, S., Schleich, J., Scott, S., O'Malley, E., Trace, F., Boede, E., Ostertag, K. Radgen, P. (2000). Reducing Barriers to Energy Efficiency in Public and Private Organizations. Retrieved October 8, 2007, from the SPRU's (Science and Technology Policy Research) Retrieved October 8, 2007, from: <http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/reports/barriers/final.html>
- Stern, P.C., Aronsson, E. (Eds), 1984. *Energy Use: The Human Dimension*, New York.
- Söderström, M., 2008. Personlig kommunikation med Mats Söderström, docent vid Linköpings Universitet och direktör för den nationella forskarskolan Program Energisystem. 20081008.
- TemaNord, 2003. Miljöinformation som styrmedel - Förstudie [Environmental information as a policy instrument] Nordiska Ministerrådet, Rapport 2003:540, Köpenhamn. Retrieved January 8, 2008, from: <http://www.norden.org/pub/ebook/2003-540.pdf> [in Swedish].
- Thollander, P., 2008. Towards increased energy efficiency in Swedish industry – barriers, driving forces & policies. *Linköping studies in Science and Technology*, Dissertation No. 1214, Linköping University, Linköping.
- Thollander, P., 2009. Energy policy options for Swedish non-energy-intensive and small- and medium-sized manufacturing industries. *International Journal of Energy, Environment and Economics* 16 (4): 371-380..
- Thollander, P., Ottosson, M., 2008. An energy-efficient Swedish pulp and paper industry - exploring barriers to and driving forces for cost-effective energy efficiency investments. *Energy Efficiency*, 1 (1): 21-34.
- Thollander, P., Rohdin, P., Danestig, M., 2007. Energy policies for increased industrial energy efficiency: Evaluation of a local energy programme for manufacturing SMEs. *Energy Policy*, 35 (11): 5774-5783.
- Thollander, P., Söderström, M., Solding, P., 2009. Energy Management in Industrial SMEs. In *Proceedings , 5th European conference on economics and management of energy in industry (ECEMEI-5)*, Portugal.
- Thollander, P., Söderström, M., Palm, J., 2008. Industrial energy auditing - a key to competitive energy-efficient Swedish SMEs. *Energy Efficiency Research Advances*, ed. David M. Bergmann, 213-238, Nova Publisher.

- Trygg, L., 2006. Swedish industrial and energy supply measures in a European Perspective. Linköping studies in Science and Technology, Dissertation No. 1049, Linköping University, Linköping.
- Ugla, U., Avasoo, D., 2001. EKO-Energi - Successful voluntary agreements on energy efficiency and environmental control in Swedish industry. In: Proceedings of the 2001 ECEEE summer study "Further than ever from Kyoto? Rethinking energy efficiency can get us there", vol. 1, 252-260.
- von Malmborg, F., 2003. Conditions for regional public-private partnerships for sustainable development - Swedish perspectives. *European Environment* 13 (3): 133-149.
- Worrell, E., 2009. Industry & Climate Change: The Role of Energy Efficiency. In Proceedings, 5th European conference on economics and management of energy in industry (ECEMEI-5), Portugal.
- Väisänen, H., (co-ordinator), 2003. Guidebook for Energy Audit Programme Developers. Retrieved January 8, 2008, from: <http://www.energyagency.at>