

Energirådgivning ett vinnande koncept för svensk industri

- En utvärdering av energirådgivningen inom
projekt ”Utveckling Höglandet”

Carl-Johan Bondesson
Björn Johansson

Maj 2006

LITH-IKP-Ex-06/2371/--SE

Sammanfattning

Denna studie är en utvärdering av de industriella energiråden som givits inom projektet Utveckling Höglandet i kommunerna Aneby, Eksjö, Nässjö, Sävsjö Tranås, och Vetlanda. Inom projektet har de kommunala energirådgivarna erbjudit kommunens företag gratis energirådgivning. Dessa har vidare utförts av Energirådgivare från Energikontor Sydost vilka utfört mätningar och sammanfattat åtgärdsförslag i en rapport. Rapporten besvarar följande frågor:

- Vilka energibesparande åtgärder har genomförts på företagen inom projekt *Utveckling Höglandet*?
- Varför har åtgärderna utförts eller inte?
- Hur kan Energirådet förbättras?

Undersökningen har utförts genom en företagsspecifik enkätstudie för alla företag med en efterföljande intervjustudie för de mest framgångsrika företagen. Enkäten är uppdelad i två delar där den första innehåller företagsspecifika data om de åtgärder respektive företag mottagit. I den andra delen ställs generella frågor om hinder och drivkrafter för effektiviseringar. Svaren har analyserats genom statistikprogrammet SPSS och jämförts med teori kring hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar samt teori om lokala energiprogram. Vid analysen har företagen i studien delats upp efter företagsvariabler såsom *antal anställda*, *äganform*, *datum för Energirådet* etc., för att se vad som påverkar åtgärdsandelen av råden. Intervjuerna utfördes för att belägga de resultat som kunnat fastställas genom enkäten samt för att undersöka hur Energirådet uppfattats av företagen.

Totalt har enkäten skickats ut till 107 företag varav 71 % svarat. Vidare har 42 % av åtgärderna i Energirådet utförts eller planerats. I analysen hittades tre företagsvariabler som påverkande andelen utförda åtgärder, *antal anställda*, *typ av företag* samt *energianvändning per ytenhet*. Många anställda samt hög energianvändning per ytenhet innebar större andel utförda eller planerade åtgärder. Vidare gör tillverkande företag fler åtgärder än företag inom service och försäljning.

Företagens åtgärder delades in i kategorier som jämfördes med varandra. Åtgärder med kort återbetalningstid genomförs i större utsträckning. För de flesta åtgärdskategorierna så utförs ca 45 % av åtgärderna. Den mest utmärkande kategorin är personalutbildning där endast 23 % utförs.

De mest betydelsefulla hindren i studien är relaterade till låg prioritering för energifrågor. Detta tros främst bero på att energikostnaden för de flesta företag fortfarande är låga relativt andra kostnader. Den låga prioriteringen medför att energiansvarige sällan har en betydande roll i företagsorganisationen vilket i sin tur medför att effektiviseringar försvåras. Energirådet har genom de specifika råden gett energiansvarig ett bra argument för energieffektiviseringar. Energirådet har fungerat mycket bra vilket styrks av den höga svarsfrekvensen. Rådgivarna har ansetts vara kunniga, trevliga och självständiga. Rapporten har generellt varit lättillgänglig och enkel att läsa. Den lokale energirådgivaren har en viktig roll i skapandet av sociala och informella nätverk.

En grov uppskattning visar att de 76 företag som besvarat enkäten kommer att minska sin energianvändning med närmare 22 % eller 18,9 GWh, om de utför de planerade åtgärderna. Detta minskar regionens utsläpp av koldioxid med minst 9100 ton per år.

Abstracts

This study is an evaluation of the industrial energy audits within the project Utveckling Höglandet in the municipalities of Aneby, Eksjö, Nässjö, Sävsjö Tranås and Vetlanda. In this project energy advisors from the municipalities have offered energy audits for free to the local companies. The energy audits have been performed by energy advisors from Energikontor Sydost who made measurements and concluded improvements in a report. This study answers following questions:

- Which energy saving improvements have been done at the companies within the project Utveckling Höglandet?
- Why have the improvements been realized or not?
- How can the energy audits be improved?

The study has been done by a specific canvassing sent to all companies followed by a series of interviews with the most successful companies. The canvassing is divided into two parts where the first one contains data of the specific improvements for each company given in the energy audit. The second part of the canvassing contains general questions about barriers to energy efficiency. The answers have been analyzed in the statistic program SPSS and compared to theories about barriers of energy efficiency and theories about local energy programs such as the energy audits. In the analysis the companies have been divided into groups by variables such as number of employees, owner of the company, date of the energy audit etc., to find which variables that effects the rate of improvements at the companies. The interviews are performed to confirm the conclusions in the canvassing study and to find how the energy audits was seen by the companies.

The canvassing was sent out to 107 companies and 71 % answered. 42 % of the improvements have been performed or was planned to be performed. In the analysis three variables were found to affect the rate of improvements, *number of employees*, *type of company* and *energy use per square meter*. A large number of employees and a large energy use per square meter were related to a greater number of performed or planned improvements. Producing companies did more improvements then companies in service and selling sector.

The improvements were divided into categories and compared to one another. The improvements with a shorter pay-off time were performed more frequently. For the most of the categories approximately 45 % of the improvements have been performed or planned to be performed. In the category *employee issues* such as education of employees, only 23 % of the improvements were performed or planned.

The most important barriers in this study were associated to lack of priority for energy issues. This is to some extent related to the fact that the energy cost is relatively low compared to other costs. The lack of priority for energy issues is seen by the lack of power and influence for the person who is responsible for the energy issues. The lack of power makes the energy efficiency work more difficult. The specific improvements in the energy audits have given the responsible person better arguments for energy efficiency.

The energy audits have been well received by the companies, which is shown by the high answering rate. The energy advisers are described as skilled, polite and interesting. The report has generally been easy to follow and simple to

understand. The local energy adviser has an important task in building social and informal networks.

An estimation of the results from this study shows that the companies in the canvassing study have reduced their energy use by 22 % or 18,9 GWh, if they complete all the planned improvements in the energy audits. This will result in a reduction of the CO₂ emission by at least 9100 tons per year.

Innehållsförteckning

1	<u>Inledning</u>	<u>1</u>
1.1	Projekt Utveckling Höglandet	1
1.2	Syfte	1
1.3	Frågeställningar	2
1.4	Avgränsningar	2
1.5	Målgrupp.....	2
1.6	Disposition	2
2	<u>Metod</u>	<u>3</u>
2.1	Vetenskaplig rapport.....	3
2.2	Postenkätstudier	3
2.3	Intervjustudie	3
3	<u>Genomförande.....</u>	<u>5</u>
3.1	Postenkätstudien.....	5
3.1.1	Urval.....	5
3.1.2	Enkätutformning	5
3.1.3	Utskick	5
3.1.4	Resultathantering.....	6
3.2	Intervjustudie	6
3.2.1	Urval.....	7
3.2.2	Utformning av frågor	7
3.2.3	Resultathantering och redovisning	7
3.3	Metodkritik	7
3.3.1	Enkätstudien	7
3.3.2	Intervjustudien	8
4	<u>Industriell elanvändning i ett europeiskt perspektiv.....</u>	<u>9</u>
4.1	Kolkondens på marginalen.....	9
4.2	Jämförelse mellan det svenska och det kontinentala energisystemet	10
4.3	Energieffektivisering	12
5	<u>Hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar.....</u>	<u>14</u>
5.1	Ekonomiskt perspektiv – Ej marknadsmisslyckande.....	15
5.1.1	Heterogenitet	15
5.1.2	Dolda kostnader	15
5.1.3	Tillgång på kapital.....	15
5.1.4	Risk	16
5.2	Ekonomiskt perspektiv - Marknadsmisslyckande	16
5.2.1	Imperfekt information.....	16
5.2.2	Asymmetrisk information	16
5.3	Beteendemässigt perspektiv	17
5.3.1	Begränsad rationalitet.....	17
5.3.2	Den mänskliga faktorn.....	17
5.3.3	Typ av information	18
5.3.4	Trovärdighet och förtroende	18
5.3.5	Tröghet	18
5.3.6	Värderingar	19

5.4	Organisatoriskt perspektiv	19
5.4.1	Organisationsstruktur	19
5.4.2	Makt	20
5.4.3	Organisationskultur	20
6	<u>Lokala energiprogram</u>	<u>21</u>
7	<u>Variabeluppdelning</u>	<u>24</u>
7.1	Kommun	24
7.2	Antal anställda	25
7.3	Typ av företag	25
7.4	Ägarstruktur	26
7.5	Datum för Energirådet	26
7.6	Energirådgivare	26
7.7	Energianvändning/anställd	27
7.8	Energianvändning/kvadratmeter	28
7.9	Åtgärds kategorier	28
8	<u>Kvantitativ studie – Enkätstudie</u>	<u>29</u>
8.1	Svarsfrekvens	29
8.2	Föreslagna åtgärder	29
8.2.1	Kommun	30
8.2.2	Antal anställda	31
8.2.3	Typ av företag	32
8.2.4	Ägandeform	33
8.2.5	Datum för Energirådet	34
8.2.6	Energirådgivare	35
8.2.7	Energianvändning per anställd	35
8.2.8	Energianvändning per ytenhet	36
8.2.9	Åtgärds kategorier	37
8.3	Hinder för energieffektiviseringar	39
8.3.1	Övriga samband.	41
8.4	Drivkrafter för energieffektiviseringar	42
8.4.1	Övriga samband	43
9	<u>Kvalitativ studie - Intervjustudie</u>	<u>44</u>
9.1	Rapporten	44
9.2	Rådgivaren från energikontor sydost	44
9.3	Kommunal rådgivare & Uppföljning	45
9.4	Ökad medvetenhet/katalysator	45
9.5	Skillnader mellan stort och litet företag	46
9.6	Ansvarsområde	46
9.7	Miljöledningssystem	46
9.8	Företagets energikostnad påverkar	47
9.9	Huvudprocesser prioriteras	47
10	<u>Slutsatser och diskussion</u>	<u>48</u>
10.1	Vilka åtgärder har genomförts inom projektet?	48
10.1.1	Ökat fokus på personalåtgärder	48
10.1.2	Strategiska åtgärder	48
10.2	Varför har åtgärderna utförts eller inte?	49
10.2.1	Stora företag gör mer	49

10.2.2	Tillverkande företag fokuserar mer på energifrågor	49
10.2.3	Energianvändning per ytenhet.	50
10.2.4	Prioriteringsproblem	50
10.3	Hur kan Energirådet förbättras?.....	50
10.3.1	Rådgivaren från EKS samt rapporten	50
10.3.2	Den kommunale energirådgivarens roll	51
10.3.3	Uppföljning	51
10.4	Hur mycket energi har sparats?	51
10.5	Vidare forskning inom ämnet.....	53
11	Källor.....	54
11.1	Skriftliga källor	54
11.2	Internetkällor	55
11.3	Källkritik.....	55
12	Bilagor.....	56
12.1	Bilaga 1 - Enkäten	56
12.2	Bilaga 2 – Följebrev för Nässjö	59
12.3	Bilaga 3 – Åtgärdsförslag i energiråd	60
12.4	Bilaga 4 – Frågelista inför intervjuerna	66
12.5	Bilaga 5 – Elproduktion i Sverige respektive på kontinenten....	68
12.6	Bilaga 6 – Skillnad i elförbrukning mellan Sverige och kontinenten.	69
12.7	Bilaga 7– Utförande av åtgärder	70
12.8	Bilaga 8 - Skillnader i hinder och drivkrafter mellan företagsspecifika variabler	72

Figurförteckning

Figur 1 Rörliga produktionskostnader för svenska kraftverk i befintliga elproduktionssystem, öre per kWh.	9
Figur 2 Skillnad mellan svensk kraftvärmeproduktion och kondenskraft på kontinenten	10
Figur 3 Elproduktion per invånare med relativ fördelning på kraftslag 2003	11
Figur 4 Variationer i spotpriser mellan Nordpool (Norden), OMEL (Spanien) och EEX (Tyskland) (Vecka 48 2004.).....	11
Figur 5 Stöd- och produktionsprocesser	13
Figur 6 Antal deltagande företag i respektive kommun.....	24
Figur 7 Antal företag i studien med visst antal anställda.....	25
Figur 8 Antal företag i studien inom tillverkning respektive	25
Figur 9 Ägarstrukturen för deltagande företag	26
Figur 10 Antal företag efter vilket år Energirådet gavs	26
Figur 11 Antal utförda besök av respektive rådgivare	27
Figur 12 Antal företag med viss energianvändning/anställd	27
Figur 13 Antal företag med viss energianvändning/kvadratmeter	28
Figur 14 Utfallet för Energirådets givna åtgärder i de deltagande företagen	30
Figur 15 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter kommun	31
Figur 16 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat per kommun	31
Figur 17 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter hur många anställda företaget har.....	32
Figur 18 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter antalet anställda.....	32
Figur 19 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter typ av företag	33
Figur 20 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter typ av företag	33
Figur 21 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter ägandeform	34
Figur 22 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter ägandeform	34
Figur 23 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter när Energiråden är gjorda	35
Figur 24 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter datum för Energirådet.	35
Figur 25 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat energianvändning/anställd.....	36
Figur 26 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter energianvändning/ anställd	36
Figur 27 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter energianvändning/ytenhet.....	37
Figur 28 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter energianvändning/ ytenhet	37
Figur 29 Viktning av hur företagen rangordnar de olika hindren.	39

Figur 30 Skillnader mellan hur företagen som gjort mer än medel och de som gjort mindre än medel av åtgärderna bedömer hindrens betydelse.	40
Figur 31 Skillnader mellan hur företagen bedömer hindrens betydelse beroende på hur stor andel av åtgärderna de genomfört.	41
Figur 32 Viktning av hur företagen rangordnar de olika hindren	42
Figur 33 Skillnader mellan hur företagen som gjort mer än medel och de som gjort mindre än medel av åtgärderna bedömer drivkrafternas betydelse	43
Figur 34 Sveriges elproduktion per kraftslag 1970–2004	68
Figur 35	68
Figur 36 Skillnader i elförbrukning för Volvos fabriker i Sverige och Belgien	69
Figur 37 Skillnader i elförbrukning för Elektroluxfabriker i Norden och på kontinenten	69

Tabellförteckning

Tabell 1 Disposition. Förklarar vad de olika kapitlen har för innehåll.....	2
Tabell 2 Sammanställning av Hinder och drivkrafter	15
Tabell 3 Möjliga lösningar av hinder för energieffektivisering	21
Tabell 4 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter kommun	24
Tabell 5 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter anställda	25
Tabell 6 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter företag.....	25
Tabell 7 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter ägarstruktur	26
Tabell 8 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter vilket år Energirådet gavs.	26
Tabell 9 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter rådgivare	27
Tabell 10 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter energianvändning/anställd.....	27
Tabell 11 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter energianvändning/kvadratmeter.....	28
Tabell 12 Andel planerade eller utförda åtgärder för de olika åtgärdskategorierna	38
Tabell 13 I tabellen ovan visas skillnaderna andelen utförda eller planerade åtgärder beroende på avbetalningstiden.....	38
Tabell 14 Visar skillnader mellan hur företagen som fått Energirådet mellan 2003-2004 och 2005 värderar hindren.	41
Tabell 15 Tabell över energibesparingar för projekt "Utveckling Höglandet" fram till årsskiftet 2005/2006.....	52
Tabell 16 Energianvändning och besparingspotential för de företag som besvarat enkäten	52

1 Inledning

Det finns både ekonomiska och miljömässiga¹ anledningar till att minska energianvändningen. Kostnaden för framförallt el har historiskt sett varit relativt låg i Sverige men har under de senaste åren ökat markant. Detta beror till stor del på att elmarknaden avreglerats för hela Europa. Avregleringen har medfört och kommer att medföra att de svenska elpriserna anpassas till de kontinentala som är betydligt högre. Svensk industri, som använder mycket el per producerad enhet, riskerar att drabbas av betydande konkurrenssnackdelar om inga åtgärder vidtas. För att finna energieffektiva åtgärder kan ett företags energisystem undersökas genom en så kallad energianalys eller energirådgivning. En korrekt genomförd industriell energianalys har visat sig vara ett framgångsrikt sätt att öka energieffektiviteten i industrin. På det småländska höglandet har energianalys erbjudits genom den kommunala energirådgivningen.

1.1 Projekt Utveckling Höglandet

Sedan 2004 har projektet *Utveckling Höglandet* pågått i kommunerna Nässjö, Sävsjö, Aneby, Vetlanda, Tranås, och Eksjö. Projektet drivs och samordnas av Almi Företagspartner i Jönköping och får ekonomiskt stöd av bland annat EU: s strukturfond Mål 2 Södra. *Utveckling Höglandet* syftar till att bl.a. förbättra den ekonomiska tillväxten, öka jämställdheten och integrationen i regionen. Som en del av detta projekt ingår även energirådgivning till företag, som ska bidra till bättre energihushållning i samhället. De lokala energirådgivarna i kommunerna har erbjudit företagen gratis energirådgivning varefter energirådgivare från Energikontor Sydost genomfört energirådgivningen genom platsbesök. Vid en del besök har även den lokale energirådgivaren följt med som extra stöd. Vid besöket har de huvudsakliga energisystemen vid företaget undersökts varefter specifika och kostnadseffektiva åtgärdsförslag sammanfattats i en rapport. Syftet med Energirådgivningen är att öka medvetenheten avseende energianvändningens miljöbelastning samt förmå företagen att minska sin energianvändning. Detta kan i sin tur skapa goda exempel som kan visa på den besparingsmöjlighet som föreligger vid energieffektiviseringar.

Många andra energiprogram har genomförts genom åren för olika målgrupper. Program för minskad energianvändning, mer förnybar energi samt traditionell energiproduktion. Dessa har vänt sig mot skilda grupper såsom husägare, industrier, hyresgäster m fl. Programmen har utförts i syfte att främst öka det specifika områdets ekonomiska utveckling. Gemensamt för många ansträngningar som gjorts, av dels kommuner men även av andra lokala grupper, är att de inte blivit utvärderade för mätning av programmets effekt (Stern et al, 1984).

1.2 Syfte

Syftet är att utvärdera vad Energirådet haft för effekt på företagens energianvändning samt att undersöka i vilken utsträckning de föreslagna åtgärderna har implementerats.

¹ Se kapitel 4.1 Kolkondens på marginalen

1.3 Frågeställningar

- Vilka energibesparande åtgärder har genomförts på företagen inom projekt *Utveckling Höglandet*?
- Varför har åtgärderna utförts eller inte?
- Hur kan Energirådet förbättras?

1.4 Avgränsningar

Studien omfattar endast företag inom privat sektor som ingår i projekt *Utveckling Höglandet*. För att kunna undersöka resultaten av Energirådet så har endast företagen med platsbesök före den 1 september 2005 tagits med i studien. Av sekretesskäl så kan företagsnamnen inte redovisas i rapporten.

1.5 Målgrupp

Rapporten är främst avsedd för deltagarna i projekt *Utveckling Höglandet* d.v.s. Almi Företagspartner i Jönköping, Energikontor Sydost samt de lokala energirådgivarna i kommunerna Nässjö, Sävsjö, Aneby, Vetlanda, Tranås, och Eksjö, samt akademiskt intresserade vid högskolor och universitet.

1.6 Disposition

Här följer en tabell över arbetets disposition

Kapitel	Beskrivning
1. Inledning	Introduktion till rapportens syfte, avgränsningar, och målgrupp presenteras.
2. Metod	Teoretisk beskrivning av metoderna som använts i rapporten
3. Genomförande	En genomgång om hur arbetet genomförts
4. Industriell elanvändning	Teoretisk genomgång av hur elsystemet i Sverige skiljer sig från det på kontinenten
5. Hinder & drivkrafter för genomförande av energibesparande åtgärder	Beskrivning av de hinder och drivkrafter som finns för genomförandet av energibesparande åtgärder
6. Energiprogram	Beskrivning av energiprogram och då speciellt Energirådgivningar
7. Variabeluppdelning	Beskrivning av företagen och kommunerna som ingår i studien
8. Kvantitativ studie- Enkätstudie	Presentation och analys av resultaten från den kvantitativa studien d.v.s. enkäten
9. Kvalitativ studie - Intervjustudie	Presentation och analys av resultaten från den kvalitativa studien d.v.s. intervjustudien
10. Diskussion och slutsats	Behandling av egna reflektioner och slutsatser. Vidare berörs förslag till fortsatt forskning.
11. Källor	Presentation av källorna i rapporten samt källkritik
12. Bilagor	Innehåller rapportens bilagor

Tabell 1 Disposition. Förklarar vad de olika kapitlen har för innehåll.

2 Metod

Detta kapitel innehåller en kortfattad teoretisk förklaring till de olika metoderna som använts i rapporten. I kapitel 3 så kommer en mer generell förklaring hur arbetet har gått tillväga.

2.1 Vetenskaplig rapport

Vid utformandet av en vetenskaplig rapport så måste författaren vara objektiv och saklig. Varje individ präglas dock av dess tidigare erfarenheter vilket kan medföra att förutfattade meningar integreras i texten. Det är därför viktigt att belysa varje fråga från olika håll i så stor utsträckning som möjligt. Särskilt viktigt är detta i frågor där det uppenbart råder skilda meningar. Författaren får uttrycka sina egna åsikter så länge det på ett klart och tydligt sätt framgår i texten (Ejvegård, 2003).

2.2 Postenkätstudier

En postenkätstudie är en enkätstudie som skickas ut till de medverkande med post. Vid postenkätstudier är det viktigt att få en godtagbar svarsfrekvens (antalet besvarade enkäter). Detta innebär att en svarsfrekvens på minst 50-60 % bör uppfyllas. För att minska bortfallet rekommenderas följande åtgärder (Bryman, 2002):

- Bifoga ett bra utformat rekommendationsbrev som förklarar syftet med undersökningen och varför den är viktig. Det ska även förklaras om man får ekonomiskt stöd och om svaren behandlas konfidentiellt.
- Bifoga ett frankerat svarskuvert.
- Enkätskrivarna ska veta vilka individer som besvarat enkäten så att de kan skicka ut påminnelser.
- Enkäten ska vara så kort som möjligt.
- Enkäten ska innehålla tydliga instruktioner och en attraktiv layout.
- Enkäten bör börja med de frågor som är av störst intresse för svarsproducenten.
- Enkäten bör försöka hålla sig till slutna frågor, d.v.s. frågor som inte kräver att svarsproducenten skriver så många egna kommentarer.
- Ersättning i form av en lott eller pengar till svarsproducenten kan öka svarsfrekvensen.
- Enkäten får inte vara för tät, d.v.s. enkäten ska se så lätt ut som möjligt att fylla i.

En enkät har dock vissa nackdelar såsom svårigheten för ifyllaren att få svar på frågor rörande enkätens ifyllnad, den långa tiden från utskick till svar samt svårigheten att ställa följdfrågor på resultatet. De positiva sidorna med en enkät är att de är snabba att administrera och att intervju effekter undviks, d.v.s. att svaren på enkäten påverkas av vem som gör intervjun genom t.ex. minspel och sätt att ställa frågorna på (Bryman, 2002).

2.3 Intervjustudie

Vid intervjuundersökningar finns inga standardtekniker eller regler, intervjuer kan därför skilja sig åt i struktur. Strukturen kan gå från standardiserade frågor till helt öppna intervjuer där man inte har gjort några förberedelser. Dock kan en indelning göras mellan en explorativ och en hypotesprövande studie. En explorativ studie syftar till att försöka finna och utforska nya samband medan

den hypotesprövande studien istället har som mål att verifiera eller avfärda en hypotes (Thollander, 2004 (Kvale, 1997)).

Metodiken i en intervjustudie kan ske i följande sju steg (Thollander, 2004 (Kvale, 1997)):

- Tematisering med teoretisk reflexion över forskningsämnet och formulering av forskningsfrågorna.
- Planering av undersökningen.
- Intervjun
- Utskrivning
- Analys
- Verifiering
- Rapportering

Vid genomförandet av en intervju är det viktigt att i inledningen snabbt upprätta ett förtroende mellan intervjuaren och den intervjuade. För att få detta förtroende är det viktigt att vara välförberedd inför intervjun. Strukturen på frågorna ger motsvarande struktur på svaren d.v.s. om frågorna är spontana så kommer också svaren att bli det. Vid förberedelserna så ska ett tydligt syfte samt en välformulerad metod för intervjun fastställas. Vid intervjun ska intervjuaren redan ha tänkt igenom hur intervjun ska analyseras och hur resultatet ska hanteras (Thollander, 2004 (Kvale, 1997)).

Den ideala intervjuaren existerar inte men för att bli en bra intervjuare så behöver denne både vara expert på ämnet och på mänskligt samspel. En person blir inte en bra intervjuare genom att läsa böcker utan genom praktik. För att förbättra de egentliga intervjuerna så kan intervjuaren genomföra pilotintervjuer för att förbättra förmågan att skapa ett tryggt och stimulerande samspel (Thollander, 2004 (Kvale, 1997)).

Det finns olika sätt att registrera en intervju där de vanligaste sätten är videoupptagning, bandinspelning och memorering av intervjun. När intervjun väl är utförd skrivs den ner och utskriften betraktas då som det enda pålitliga materialet trots att den bara utgör en konstruktion av ett komplext samspel mellan intervjuare och den intervjuade. (Thollander, 2004 (Kvale, 1997)).

3 Genomförande

Metoderna som använts i detta arbete är först och främst en kvantitativ studie bestående av en enkätundersökning. Den följdes upp med en kvalitativ del bestående av en intervjuserie för på ett bättre sätt tolka tveksamma resultat från den kvantitativa delen. Bägge studierna har en empirisk prägel och kommer att jämföras med relevant teori som finns inom ämnet.

3.1 Postenkätstudien

Vid ett möte med inblandade parter i januari 2006 bestämdes att enkäten skulle bestå av två delar. Den första delen skulle bestå av en företagsspecifik del där företagen frågades om de specifika åtgärder som mottagits genom Energirådet. Denna del skulle följas av en generell del om hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar. För att få en så hög svarsfrekvens som möjligt så har teori om enkätskrivande lästs in. Rekommendationerna som ges i metodavsnittet har följts i möjligaste mån.

3.1.1 Urval

Energikontor Sydost, som utfört platsbesöken samt skrivit Energirådet, förmedlade en sammanställning över de företag som besökts. För att företagen skulle få en rimlig chans att utföra sina åtgärder medtogs endast de företag som haft besök av energirådgivarna före den 1 september 2005. Företag som fått Energirådet efter denna tidpunkt har således inte behandlats i denna studie. Bland de rapporter som mottogs fanns även enstaka kommunala verksamheter. Då projektet riktades mot privata företag har dessa exkluderats från studien. Andra anledningar till bortfall är företagsnedläggning eller att företaget bytt ägare och därför ej kunde yttra sig om Energirådet.

3.1.2 Enkätutformning

För att få enkäten att bli enkel att fylla i har slutna frågor använts. Detta innebär att den utfrågade ska behöva skriva så lite som möjligt själv. Layouten har anpassats för att texten inte ska se för tät ut samtidigt som enkäten ska se så kort ut som möjligt.

För att besvara frågan på vilka åtgärder som genomförts gjordes en sammanställning av de åtgärdsförslag varje enskilt företag fått. Detta gjordes genom studium av de bifogade rapporterna från Energikontor Sydost. Vidare sammanställdes en generell mall för enkäten i vilken åtgärderna för varje företag infogades². Av sekretesskäl kan åtgärder för respektive företag inte redovisas.

Den generella delen i enkäten avser främst att besvara varför företaget genomfört åtgärderna eller inte. Dessa enkätfrågor grundas på teorier om hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar³. Undertecknade använde en tidigare enkätstudie som mall vid utformandet av den generella delen som modifierades för att passa denna studie. Totalt ingick 28 frågor om hinder och 5 frågor om drivkrafter i denna del.

3.1.3 Utskick

Vid det inledande mötet i januari 2006 bestämdes att utskicket skulle ske via brev. Utskicket skulle inkludera ett frankerat svarskuvert samt en kortfattad

² Se Bilaga 1 för exempel på enkät.

³ Se teori kapitel 5 *Hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar*.

beskrivning om vad enkäten gällde. Avsändare för enkäten var de lokala energirådgivarna för respektive kommun samt undertecknade. I följbrevet⁴ skrevs även några korta rader om att studien utfördes i samarbete med Linköpings Universitet och att informationen behandlades konfidentiellt. Avsikten med detta var att företagaren skulle få enkäten från en redan känd person inom projektet vilket skulle öka förtroendet för studien och på så sätt öka svarsfrekvensen. För att ytterligare öka svarsfrekvensen bestämdes att de lokala energirådgivarna även skulle påminna företagen.

Det första utskicket genomfördes den 1-3 februari till ca 115 företag varav ett antal företag gått i konkurs eller på annat sätt inte kunnat delta i studien. Sista svarsdatum var den 17 februari. Då utsatt svarstid överskridits utformades listor över de företag som inte svarat. Kontaktlistor samt enkäter för respektive företag skickades då ut till de lokala energirådgivarna som i första hand skulle påminna så att företagen själva fyllde i enkäten. I andra hand kunde de erbjuda att fylla i enkäten via telefon. Denna prioriteringsordning sattes för att i möjligaste mån undvika intervjuareffekter. Energirådgivarna kontaktade därefter företagen via telefon och i några fall återutskickades enkäten av rapportskrivarna.

3.1.4 Resultathantering

För att underlätta hanteringen av indata från enkätstudien användes ett statistiskt verktyg, SPSS. Programmet kan användas för att hantera och jämföra många olika variabler vid statistiska undersökningar. De variabler som använts är främst data som kunnat utläsas från Energirådet såsom *antal anställda*, *ägarform*, *kommun för verksamhet*, *typ av verksamhet*, etc. Vidare har dessa kodats tillsammans med svaren från enkätfrågorna för att passa SPSS. Efter inmatning i programmet har jämförelser kunnat göras och resultat har fått fram. I ett första steg har resultat från hela enkätmängden undersökts där enkätfrågor och svarsfrekvens sammanställts. Vidare har de olika svaren jämförts med ovanstående variabler för att hitta fler, svårupptäckta samband. Vid analysen av resultaten har funktionen ANOVA använts vilken jämför varianser mellan och inom olika grupperingar. Med funktionen kan snittvärden på t ex åtgärdsandel mellan företag med få respektive många anställda jämföras. Resultatet är ett tal som visar vilken signifikans sambandet har. Denna signifikans ökar om variansen mellan grupperna är stor relativt variansen inom grupperna. Vidare har en signifikansnivå på 5 % valts. Detta innebär i praktiken att ett samband av tjugo tillåts visa på ett falskt samband. Denna nivå brukar användas vid liknande studier.

För studium av den företagsspecifika delen så gjordes först en sammanställning över hur alla åtgärderna i studien genomförts. Vidare delades dessa specifika råd in i generella åtgärdsgrupper⁵ för att undersöka om något råd varit mer gynnsamt än andra.

3.2 Intervjustudie

Vid det tidigare nämnda mötet i januari 2006 bestämdes att enkäten (den kvantitativa studien) skulle följas upp med en intervjustudie (kvalitativ studie) för att få mer grundlig och personlig information från de inblandade företagen. Framförallt kommer intervjun att behandla företagets åsikter angående utförandet av Energirådet.

⁴ Se Bilaga 2 där följbrev för Nässjö finns bifogad.

⁵ Se Bilaga 3 där en sammanställning finns över generella råd som getts i projektet.

3.2.1 Urval

Vid mötet i januari bestämdes även att de företag som lyckats bäst bör prioriteras vid urvalet av intervjuobjekt. Urvalet har således skett efter hur stor andel av de föreslagna åtgärderna som genomförts eller som planerar att genomföras på de enskilda företagen. Viss hänsyn har även tagits till i vilken bransch företaget finns inom, detta för att få med så olika företag som möjligt i intervjuerien. Antalet intervjuer har begränsats till tre per dag. Totalt har 6 stycken intervjuer utförts.

3.2.2 Utformning av frågor

Intervjufrågorna⁶ har anpassats för att kunna besvara de delar av frågeställningen som inte ingått i enkätstudien alternativt förklara oklara samband funna i enkätstudien. För att inte frågorna ska bli för strukturerade har de formulerats vagt så att intervjuaren senare kan ställa följdfrågor och på så sätt få mer detaljerade svar. Dessa följdfrågor har dock använts spontant och kommer därför inte att redovisas.

3.2.3 Resultathantering och redovisning

De intervjuer som gjorts i den kvalitativa undersökningen redovisas inte i detalj utan är sammanfattade så att endast den väsentliga informationen bibehålls. Detta eftersom rapporten skulle bli avsevärt mer omfattande om alla intervjuer som använts redovisas i sin helhet, samt att vissa delar inte presenteras p.g.a. sekretesskäl.

3.3 Metodkritik

Diskussion kring hur arbetet kunde förenklas och förbättras med avseende på de valda metoderna/genomförandet.

3.3.1 Enkätstudien

En del av påståendena i enkäten fann en del av företagen vara svåra att förstå, som t.ex. hindret *tillgång på kapital* var felvärd och borde ha varit Brist på kapital. Därför kan en del frågor ha blivit feltolkade.

I efterhand så skulle hindren och drivkrafterna kunnat anpassas bättre till den teori och bakgrundsinformation som använts, för att på så sätt bättre ha kunnat utnyttja den kvantitativa studien. På grund av tidsbrist så gjordes och skickades enkäten ut innan all teori hade lästs in, delar av enkäten har dock tidigare använts i liknande studier.

SPSS har varit till stor hjälp vid utvärderingen av enkäten, men den stora mängden data som uppkommit från enkätstudien skulle kunna ha utnyttjats bättre om rapportskrivarna hade haft ännu större kunskaper i SPSS.

Det finns även en risk för att en del av resultaten har översatts fel på grund av den mänskliga faktorn vid överföring av enkäten till programvaran SPSS.

I ett fåtal av enkäterna har flera svarsalternativ kryssats, vilket också kan ha gett en skevhet i resultaten.

Svarsfrekvensen har varit mycket god, men den kunde ha varit ännu högre om alla kontaktuppgifter stämt. Det har förekommit att enkäten har skickats till en anläggning där den kontakten inte arbetar (gäller särskilt för fastighetsbolag).

⁶ Se Bilaga 4 för frågelistan från intervjun.

En tänkbar anledning till att företag avstår från att svara på enkäten kan vara att de inte varit framgångsrika eller tycker att Energirådet som helhet har varit dåligt. Detta kan ha gett en skevhet i underlaget till analysen.

En del av åtgärderna i rådet är vagt formulerade t.ex. råden om att kontrollera samtidig värmning och kylning. Trots att ingen åtgärd egentligen har utförts eller planerats så kan företagen svara ja på frågan, vilket kan ge en skevhet i resultaten.

3.3.2 Intervjustudien

För att få en bättre bild av skillnaderna mellan företag som gjort många och få åtgärder så borde fler typer av företag ha varit med i intervjustudien. T.ex. så skulle intervjuer även ha genomförts med företag som inte genomfört så stor andel av åtgärderna. Detta gjordes inte på grund av tidsbrist och i samråd med rapportbeställaren.

Då rapportskrivarna hade en begränsad erfarenhet av att genomföra intervjuer så har kanske en del av intervjufrågorna blivit ledande eller misstolkat svaren, vilket rapportskrivarna försökt att undvika genom teoretiska studier om intervjuteknik. Dock så kan man inte läsa sig till att bli en bra intervjuare, utan det är något som man måste lära sig genom praktik.⁷

Några av de företagen som fått Energirådet under 2003, hade lite problem med att svara på enkäten/intervjun. Kontakterna hade svårt att minnas vilka åtgärder som föreslagits inom Energirådet.

⁷ Se kapitel 2.3, där intervjuteknik presenteras.

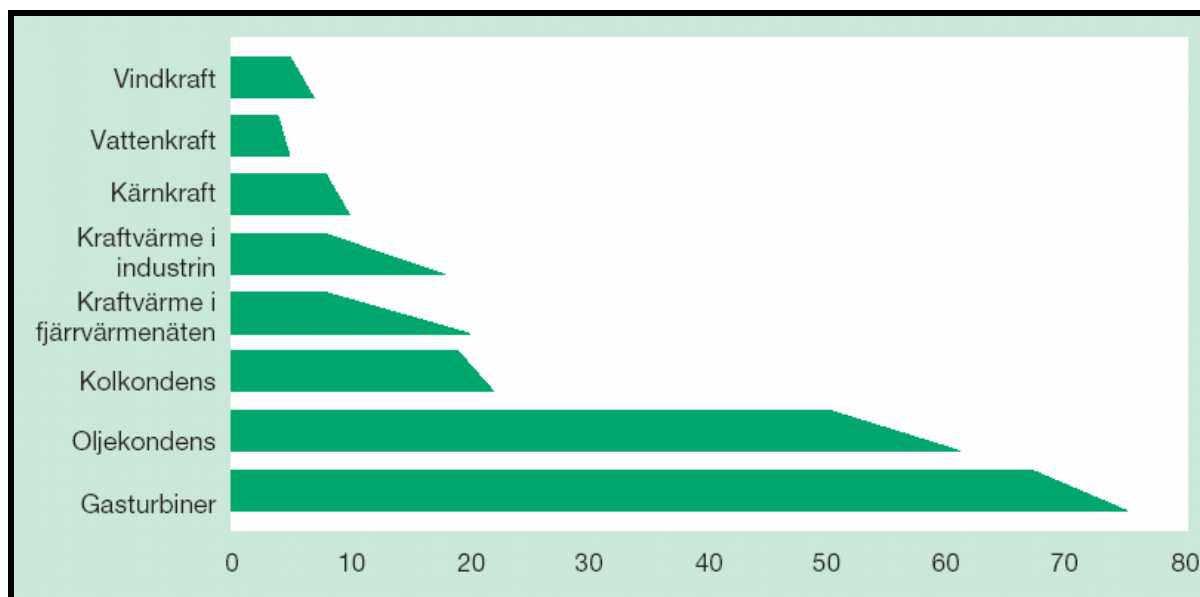
4 Industriell elanvändning i ett europeiskt perspektiv

Den 1 januari 1996 avreglerades den svenska elmarknaden vilket innebar att det blev fritt att själv välja elleverantör inom landet. Vidare avreglerades hela den europeiska elmarknaden för företag den 1 juli 2004 och för hushåll kommer den att avregleras den 1 juli 2007. Det finns fortfarande skillnader i elpris och hinder för överföring av el mellan länder. Sakta men säkert kommer dock marknaden att gå mot en gemensam öppen europeisk elmarknad (Franzén, 2004).

4.1 Kolkondens på marginalen

Sveriges elproduktion består till största del av el från kärnkraft och vattenkraft⁸ vilket innebär att den svenska elproduktionen är näst intill fri från koldioxidutsläpp. På den reglerade svenska elmarknaden gav således användning av el bara små indirekta utsläpp av koldioxid. Vid avregleringen av den europeiska elmarknaden ändrades dock villkoren för produktion och konsumtion av el i Sverige. På kontinenten ser elproduktionen annorlunda ut, där en större del av elen produceras med fossila bränslen.

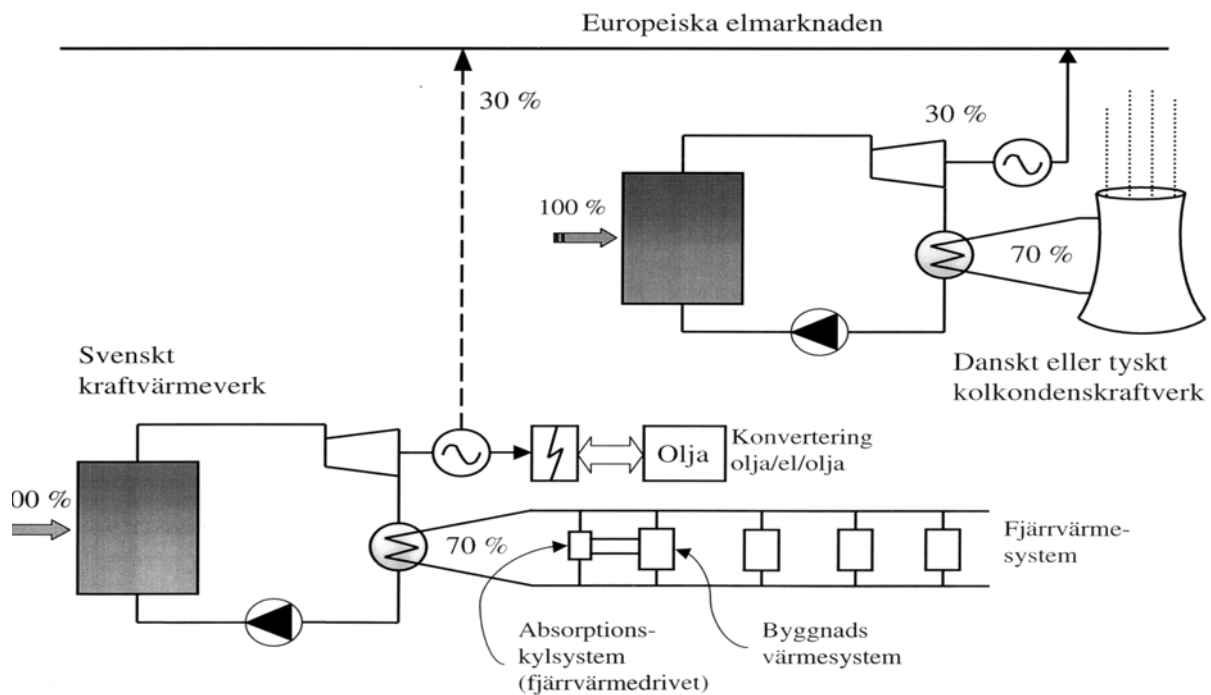
Med marginalproduktionen av el menas den produktion med den högsta rörliga produktionskostnaden. Det är således denna produktionskälla som ändras om efterfrågan i systemet minskar eller ökar.



Figur 1 Rörliga produktionskostnader för svenska kraftverk i befintliga elproduktionssystem, öre per kWh. Källa Thollander et al (2003)

I det europeiska elsystemet är det kolbaserad kondenskraft som fungerar som marginell elproduktion. Verkningsgraden på dessa är endast 30 % (endast elproduktion). Detta kan jämföras med svenska kraftvärmeverk som har en verkningsgrad på närmare 100 % (el 30 % och fjärrvärme 70 %) (B G Karlsson, 2005).

⁸ Se Bilaga 5 för mer specifik information om skillnader mellan elproduktion i Sverige och på kontinenten.

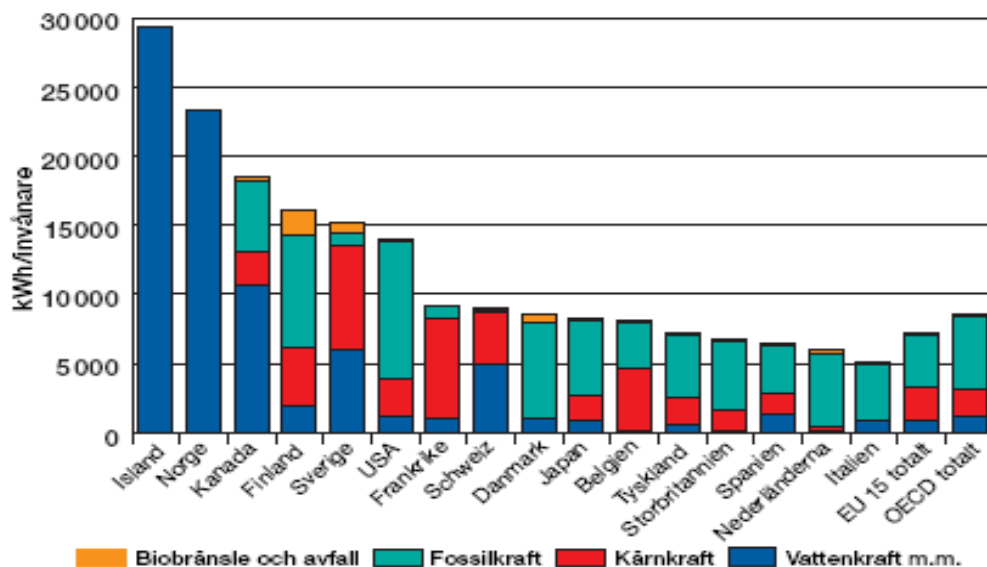


Figur 2 Skillnad mellan svensk kraftvärmeproduktion och kondenskraft på kontinenten Källa: Björn G Karlsson, 2005.

Med kolkondens som marginell produktionskälla ger varje kWh el ett utsläpp på 1 kg CO₂ (Sjodin, 2002). Med den nuvarande avreglerade europeiska elmarknaden påverkar varje förändring i svensk elanvändning, enligt teorin, produktionen i de europeiska kolkondenskraftverken. Detta innebär således att varje minskad kWh el i Sverige innebär att det blir en utsläppsminskning på 1 kg CO₂ globalt i systemet (Franzen, 2004). På den avreglerade europeiska elmarknaden kan därför inte den svenska elanvändningen längre anses vara fri från indirekta utsläpp av koldioxid (Franzen, 2004).

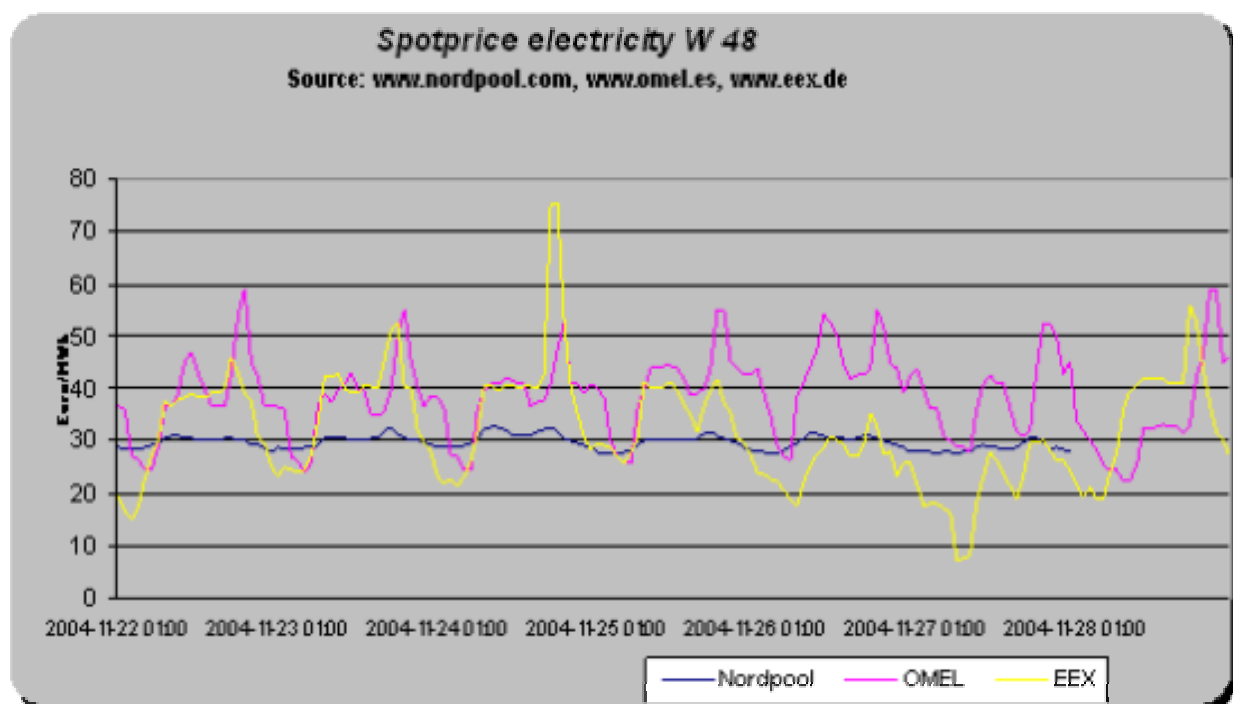
4.2 Jämförelse mellan det svenska och det kontinentala energisystemet

Det finns flera skillnader mellan det svenska och det kontinentala energisystemet och de största skillnaderna är Sveriges låga elpris, den stora andelen kärnkraft och vattenkraft samt Sveriges höga elförbrukning. Historiskt sett har de svenska elpriserna på den reglerade svenska elmarknaden hållits nere av låg produktionskostnad för kärn- och vattenkraft. Det låga elpriset i Sverige har medfört att det idag används mycket mer el per capita i Sverige, jämfört med andra europeiska länder (Thollander et al, 2003).



Figur 3 Elproduktion per invånare med relativ fördelning på kraftslag 2003, Källa: Energiläget 2005 (OH-serie, figur 1–56), figur 24, 2005, Statens Energimyndighet

Den genomsnittliga elanvändningen per invånare i EU är mindre än hälften av Sveriges vilket kan ses i diagrammet ovan. Andra skillnader är elprisvariationerna, andel elvärme och behovet av laststyrning. På kontinenten varierar elpriset för natt och dag medan prisnivån är förhållandevis konstant över året.



Figur 4 Variationer i spotpriser mellan Nordpool (Norden), OMEL (Spanien) och EEX (Tyskland) (Vecka 48 2004.) Källa: www.nordpool.com, www.omel.es, www.eex.de (2004)

I Sverige är det tvärtom, stora variationer vinter och sommar och små variationer mellan natt och dag. En av anledningarna till variationen av elpriset i Sverige mellan sommar och vinter är den höga andelen elvärme i byggnader. Då behovet av värme blir större under vintern så ökar elpriset på grund av den ökande efterfrågan. Företeelsen att värma byggnader med el förekommer sällan

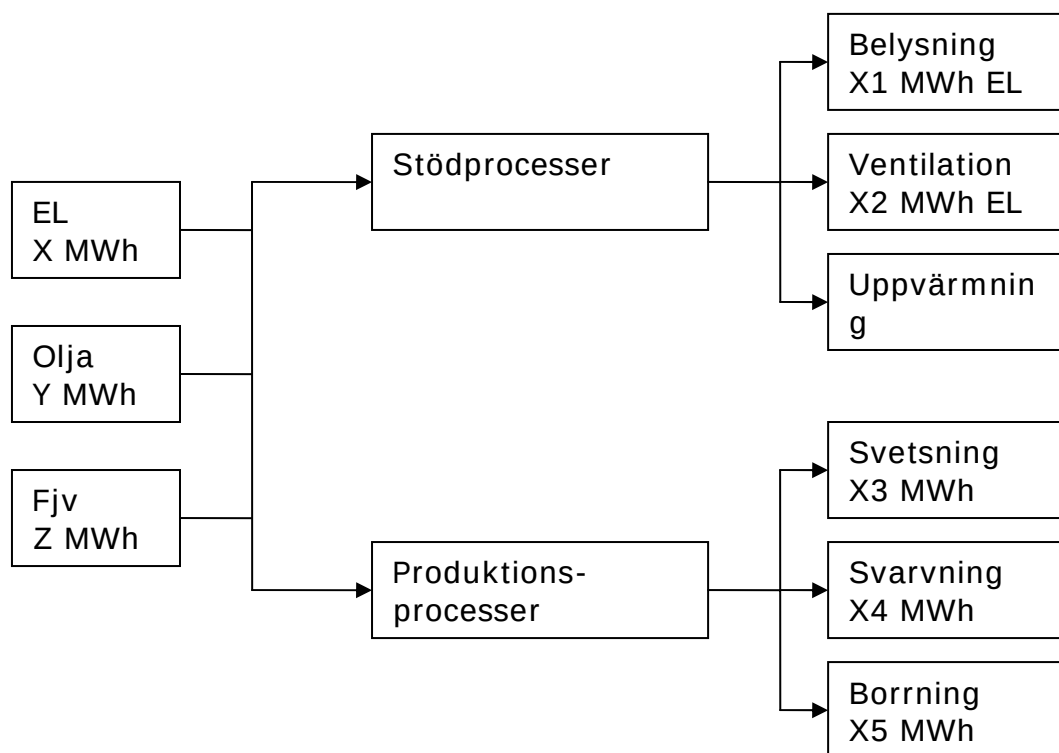
i länder där elpriset är högre. På kontinenten anses el som en alltför kvalitativ energiform för att användas till uppvärmning. Laststyrning är ett sätt att minska effekttopparna för el-användandet eller att användningen av el förskjuts till den tidpunkt då den är som billigast. Det svenska energisystemet är energidimensionerat till skillnad från det kontinentala vilket är effektdimensionerat. Det innebär att det svenska systemet är dimensionerat för att klara de stora årliga variationerna beroende på uppvärmningsbehovet vintertid. Det kontinentala systemet är istället effektdimensionerat vilket innebär att systemet inte klarar av stora effektvariationer. P.g.a. detta har de europeiska företagen redan infört laststyrning för att minska effekttoppar. Införandet av laststyrning kommer att bli aktuellt även för svenska företag inom de närmsta åren, då det kommer att bli en övergång från det svenska energisystemet till det kontinentala. (Thollander et al, 2003).

En anpassning till det kontinentala systemet kommer således att ske framöver vilket kommer att sätta elanvändningen i fokus även hos de svenska företagen. Om inga åtgärder görs då elpriset anpassas till de kontinentala nivåerna riskerar de svenska företagen att minska sin konkurrenskraft (Franzen, 2004). En jämförelse mellan Volvos bilfabriker i Sverige (Torslanda) och Belgien (Gent) visade att det krävdes nästan dubbelt så mycket el för att producera en Volvo i Sverige jämfört med i Belgien (Dag, 2000). Samma resultat visar även jämförelse mellan Electrolux fabriker i Norden och resterande Europa⁹. Där kan ett tydligt samband mellan högt elpris och låg elanvändning ses (Nord-Ågren, 2000). Det som karakteriserar den svenska elanvändningen är att en stor del el används i processer som är icke el-specifika som t.ex. värming, torkning och smältning. En icke el-specifik process behöver inte använda el utan kan konverteras till andra energikällor som exempelvis fjärrvärme.

4.3 Energieffektivisering

För att underlätta analysen över hur och inom vilka processer som en industri kan förändra sin energianvändning kan en indelning göras i enhetsprocesser. Först och främst kan de delas in i stöd- och produktionsprocesser. Stödprocesserna är de processer som stöder produktionen (t.ex. belysning och ventilation) medan produktionsprocesserna används för att producera enheter (t.ex. torkning och formning.). Genom att dela in energianvändningen i mindre beståndsdelar kan en lättöverskådlig struktur skapas ur vilken tväranalyser mellan olika industrier och företag kan göras. Studium av tidigare gjorda energianalyser visar att de största energibesparingspotentialerna finns bland stödprocesserna för icke energiintensiv industri (Franzen, 2004).

⁹ Se Bilaga 6 Skillnad i elförbrukning mellan Sverige och kontinenten.



Figur 5 Stöd- och produktionsprocesser

Energianalyserna som görs inom projekt "Utveckling Höglandet" påminner mycket om ett generellt systemverktyg som har framtagits av professor Björn G Karlsson vid Linköpings Universitet. Avsikten med professor Björn G Karlssons analysmetod¹⁰ är att finna systemfel till skillnad från den mer traditionella metoden att successivt effektivisera de befintliga systemen (Franzen, 2004).

I denna studie har företagen fått specifika och personliga råd om de energisystem de förfogar över. Men även när företag fått ut specifika råd om energibesparande åtgärder implementeras inte alltid dessa. I nästa kapitel behandlas teorier kring hinder och drivkrafter vid implementering av energibesparande åtgärder.

¹⁰ Mer om professor Björn G Karlsson analysmetod kan läsas i boken "EnSAM EnergiSystemAnalysMetod för industriella energisystem" (Franzen, 2004)

5 Hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar

Detta kapitel innehåller den teoretiska bakgrunden till de hinder och drivkrafter som företagen möter vid energieffektiviseringar.

En barriär är ett hinder som motverkar investeringar i teknologi som både är energi- och kostnadseffektiv. De kan ses ur tre perspektiv vilka sinsemellan är överlappande, ekonomiskt -, beteendemässigt samt organisationsteoretiskt perspektiv. (Sorrell et al., 2000). Nedan följer en sammanfattning av de hinder och drivkrafter som Sorrell et al. finner.

Teoretisk referensram	Hinder	Förklaring
Ekonomiskt - Ej marknadsmisslyckande	Heterogenitet	En åtgärd kan vara kostnadseffektiv generellt men inte passa alla aktörer
	Dolda kostnader	Ekonomiska analyser inkluderar inte alla kostnader relaterade till en teknikinvestering
	Tillgång på kapital	Bristande tillgång på kapital kan vara ett hinder för investeringar i energieffektiv teknik
	Risk	Korta pay-offkrav för energieffektiva investeringar kan ha sitt ursprung i en naturlig riskaversion
Ekonomiskt - marknadsmisslyckande	Imperfekt information	Brist på information riskerar leda till att kostnadseffektiva investeringar förbises
	Skilda incitament	Om den ansvarige för en process inte ansvarar för energikostnaden finns det risk att en energieffektiv investering förbises
	Ogynnsamma val	Innebär att energikostnaden riskerar förbises på grund av transaktionskostnader och det faktum att produktens karaktäristika inte är synlig
	Relationen chef - underställd	Hård styrning, på grund av att den ena parten inte kan observera den andra parten, kan leda till att energieffektiva investeringar negligeras
Beteende	Begränsad rationalitet	Istället för att fatta beslut med fullständig information fattas beslut "på känn" vilket kan leda till att energieffektiva investeringar inte implementeras
	Typ av information	Effektiv information måste bland annat vara specifik, personlig och enkel om den ska komma till nytta
	Trovärdighet och förtroende	Trovärdighet och förtroende för informationskällan är viktig om en energieffektiv teknik ska implementeras
	Tröghet	Individer inom en organisation som är motståndare till förändringar riskerar leda till att en mängd möjligheter till energieffektivisering blir förkastade
	Värderingar	Motiverade individer med miljövärderingar kan ge energieffektiva investeringar högre prioritet

Organisationsteori	Makt	Om energiledning har låg status i ledningen kan detta leda till att energifrågor inte prioriteras
	Kultur	Organisationer kan uppmuntra effektiva investeringar genom att utveckla en kultur som strävar efter miljömässiga förbättringar

Tabell 2 Sammanställning av Hinder och drivkrafter (Thollander, 2005)

5.1 Ekonomiskt perspektiv – Ej marknadsmisslyckande

Det finns hinder i den neoklasiska teoribildningen som inte kan härleda till marknadsmisslyckande. Huvudhindren i kommande avsnitt är *heterogenitet, dolda kostnader, risk* samt *tillgång på kapital* (Sorrell et al., 2000).

5.1.1 Heterogenitet

Uppskattningar kring kostandseffektiviteten i energirelaterade produkter baseras på en medelanvändare. Det finns således variationer bland användarna som måste beaktas. Om dessa variationer inte tas hänsyn till vid ett investeringstillfälle riskerar den generella besparingen att vara missvisande. Detta kan leda till att övervärdering för implementering av viss teknologi sker (Sorrell et al., 2000).

Energiinformation är ofta misskrediterad då den inte är passande för användaren. Detta är dock nästan omöjligt att undvika då behovet för användaren varierar kraftigt, det vill säga det som sparar energi för en användare sparar inte energi för en annan. Behovet av energi kan variera efter klimat, byggnadskonstruktionens skick, användarnas ålder m fl. (Stern et al , 1984)

5.1.2 Dolda kostnader

Dolda kostnader förekommer vid investeringar i ny teknik. Förstudier misslyckas ofta med att inkludera minskade fördelar förknippad med den nya tekniken eller andra ökade kostnader. Minskade fördelar med tekniken kan vara säkerhetsaspekter, hög ljudnivå, dålig tillförlitlighet etc. vilka inte beaktades vid köptillfället. Ökade kostnader kan exempelvis vara kostnad för återupplärning av personal eller avbrott i produktion. Utöver dessa två kan även overheadkostnader för energiledning inkluderas i dolda kostnader. Dessa inkluderar kostnader för insamling av data samt ökad arbetskostnad för energiansvarig. Som ett resultat av dåligt hänsynstagande till dolda kostnader överskattas effektivitetspotentialen i tekniken. Argumentet med dolda kostnader anses av Sorrell vara den mest betydelsefulla förklaringen till ett effektivitetsgap (Sorrell et al.,2000).

5.1.3 Tillgång på kapital

Låg tillgång på kapital resulterar i att även projekt med hög avkastning inte genomförs och är ett av de mest avgörande hindren för energieffektivisering. Tillgång på kapital kan ofta avhjälpas genom lån vilka ofta medför höga kostnader. I den privata sektorn finns även ett generellt motstånd att låna pengar även till kostnadseffektiva investeringar. För det andra är investeringar i ett företag ofta rangordnade i en prioriteringslista där energinvesteringar inte har särskilt hög status (Sorrell et al.,2000).

5.1.4 Risk

Både höga avkastningskrav och avisning av energieffektiv teknik blir ett rationellt svar på en risk. Risk kan delas in i flera områden och har många dimensioner. Extern risk kan gälla variationer i övergripande ekonomiska trender (recession), variationer i framtida el och bränslepriser samt politiska variationer som förändringar gällande statliga styrmedel. Affärsmässiga risker är till exempel risker förknippade med att låna kapital eller risk för allmän nedgång i branschen. Slutligen finns en teknisk risk förknippad med tillförlitlighet och prestanda för tekniken som investeras i. Många av de råd som ges i litteratur för energieffektiviseringar är väl undersökta och har därför en lägre risk. Svårigheter i att på ett objektivt sätt fastställa risker medför att beaktandet av dem blir subjektivt och ibland irrationellt. Förnimmelse av risk kan medföra att en energieffektiv investering inte genomförs även om förnimmelsen i sig inte är rationell (Sorrell et al., 2000).

5.2 Ekonomiskt perspektiv - Marknadsmisslyckande

Det ekonomiska perspektivet vilar på den neoklassiska teoribildningen. Detta perspektiv vilar på antagandet att det finns en fullständigt fungerande marknad med väldefinierat ägande där varor kan utbytas fritt. Parterna på marknaden konkurrerar för att maximera vinster och minimera kostnader. Dessutom krävs att marknadspriser är kända av alla aktörer samt att transaktionskostnaderna är noll. Brott mot dessa antaganden medför marknadsmisslyckande. Ett marknadsmisslyckande kan rättfärdiga en statlig policy för ökad energieffektivisering (Sorrell et al., 2000). Enligt Sorrell et al. kan fyra övergripande marknadshinder ställas upp.

- Ofullständig marknad
- Ofullständig konkurrens
- Imperfekt information
- Asymmetrisk information

De två första är viktiga men mindre relevanta för att förklara effektiviseringsgap.

5.2.1 Imperfekt information

Om köparen har missvisande information kan inte en korrekt bedömning göras angående investeringens kostnadseffektivitet. Exempelvis kan det vara information, om energiprestanda för olika teknologier som producerats av marknadsaktörer, som är missvisande och inkorrekt. Detta medför att kunder gör en felaktig optimering i sitt val av energiprodukt (Sorrell et al., 2000).

Det finns tre typer hinder av imperfekt information vid energieffektiviseringar. För det första måste företaget veta hur mycket energi de använder. För det andra måste de veta vilka möjligheter som finns vid energieffektiviseringar. Ett tredje hinder är då företaget inte vet hur stor energianvändningen är på den nya utrustningen (Sorrell et al., 2000).

5.2.2 Asymmetrisk information

Detta är en speciell form av imperfekt information där parterna har tillgång till olika mängd information inför en affärssuppgörelse. Som exempel vet säljaren oftast mer om varan och dess kvalitet än köparen. Det kan även förhålla sig på motsatt sätt att köparen har mer information än säljaren. Detta kan till exempel vara fallet vid en lånesituation där köparen, det vill säga låntagaren, har privat information om sin ekonomiska status som låneinstitutet inte har. Som en

konsekvens av denna skillnad i information finns risken att *ogynnsamma val* görs. I energisammanhang kan ogynnsamma val göras om t.ex. prestanda på maskiner eller annan energikrävande utrustning inte är tillgänglig eller mätbar. *Moralisk risk* eller *relationen chef - underställd* är ett annat fenomen där informationsfördelningen kan vara skev. Den underställda (företagsansvarige) utför handlingen på företaget medan chefen (ägaren) blir den som handlingen påverkar. Chefen vill gärna ha kontroll på den underställda men saknar information om den underställda agerar till chefens fördel eller inte. Denna brist på tillit medför att vissa investeringar inte genomförs även om de är gynnsamma. Detta hinder kan både uppkomma i marknadsrelationer och inom organisationer. I den senare medför denna brist på tillit en ökad styrning av den underordnade. *Skilda incitament* är ett av de mest kända hindren och består i att en gynnsam investering inte genomförs då den som gör investeringen inte får ta del av vinsten. Ett exempel är en hyresvärd som avstår från en energisparande åtgärd då hyresgästen får vinsten i form av lägre energikostnader (Sorrell et al., 2000).

5.3 Beteendemässigt perspektiv

Den neoklassiska teoribildningens antagande om nyttomaximerande konsumenter och vinstmaximerande företag har kritiserats av beteendevetare. Dessa anser att antagandet om rationalitet inte i tillräcklig utsträckning representerar verkliga beteenden. Studier har bland annat visat att energikonsumenter systematiskt avviker från nyttomaximering även vid noggranna beslut. Detta implicerar enligt beteendevetare att den neoklassiska teoribildningen misslyckas med att förklara de energieffektiviseringsgap som finns. De menar att det beteendevetenskapliga perspektivet även måste inkluderas. I följande kapitel kommer förklaringsvariabler såsom *begränsad rationalitet, typ av information, trovärdighet och förtroende, tröghet samt värderingar* att tas upp (Sorrell et al., 2000).

5.3.1 Begränsad rationalitet

Begränsad rationalitet är fallet då företag eller individer inte i full utsträckning söker information kring en effektiviseringsåtgärd utan väljer ett möjligt alternativ istället för ett optimalt. Det kan också vara fallet att tillfredställande information finns tillgänglig men att brist på tid, små resurser etc. leder till att beslut fattas på intuition eller "tumregler". Detta medför att det mest rationella valet inte görs. I organisationer skulle det kunna betyda att fokus ligger på kärnverksamheten istället för på perifera områden såsom till exempel energianvändning (Sorrell et al., 2000).

Det kan också bero på att antalet parametrar vid ett inköp är allt för få. Sorrell beskriver ett företag som i brådskan måste köpa in en motor. De enda parametrarna som företaget tog hänsyn till var leveranstid och pris. Tumregeln var att köpa samma märke som den trasiga motorn från närmaste försäljare. Detta ledde därför till att den mest energieffektiva motorn inte valdes. Betydelsen av *begränsad rationalitet* varierar efter investeringens karaktär, till exempel om det gäller ett brådskande eller ett rutinmässigt byte (Sorrell et al., 2000).

5.3.2 Den mänskliga faktorn

Detta synsätt härstammar främst ur socialpsykologi och har spelat stor roll vid utvecklandet av energieffektiviseringsprogram. Det finns två problem med studier i detta område. För det första finns inga diskreta hinder utan dessa är mer generella psykologiska observationer. För det andra är de flesta studier på

området gjorda på hushållens energiförbrukning och inte företagens. I följande stycken kommer hinder såsom *typ av information, trovärdighet och förtroende* samt *tröghet* att behandlas. Vidare kommer även *värderingar* att diskuteras. Detta anses dock inte vara ett hinder utan snarare en drivkraft vid effektiviseringar (Sorrell et al., 2000).

5.3.3 Typ av information

Beteendevetenskaplig litteratur menar att det finns mer än kostnad, för att samla och verifiera information, att ta i beaktande. Följande punkter sammanställs av författarna.

- Information bör vara specifik och personlig.
- Personlig rådgivning är mer effektiv än generell information om kostandseffektiva möjligheter.
- Information skall vara levande.
- Studier visar att personer som fått information om energieffektiva åtgärder via videoinspelning i större utsträckning minskade sin energianvändning än de som fått informationen skriftligt.
- Information bör vara tydlig och enkel
- Information bör vara tillgänglig tätt innan beslutstillfället
- Information bör ges på tidigare energieffektiviseringsåtgärder om mätningar kan styrka att de varit effektiva.

5.3.4 Trovärdighet och förtroende

Det räcker inte bara med ett expertutlåtande för att en energieffektiv åtgärd skall få gehör. En annan betydelsefull faktor är också vilket förtroende personen har för den som ger Energirådet. Således är en tänkbar förklaring, till varför människor inte använder information som både är användbar och gratis, att de inte litar på källan.

Hur trovärdig källan uppfattas beror på en mängd faktorer som vem källan är, tidigare erfarenheter av källan, på vilket sätt kommunikationen skett, rekommendationer från kollegor etc. Av dessa är personliga kontakter och rekommendationer från kollegor de mest betydelsefulla faktorerna för källans trovärdighet (Sorrell et al., 2000). Detta förklaras enligt följande:

Osäkerhet, brist på kunskap och dåligt förtroende för källan för viss information, ökar alla betydelsen av personliga rekommendationer från kända personer.

Direkt kontakt med andra firmor eller individer som använder viss teknologi ökar chansen för att individen själv ska börja använda den.

Information från någon bekant utmärker sig mer än allmän information och får därför större inverkan.

Många av de ovanstående kontakter görs genom sociala och professionella nätverk som har en betydelsefull roll vid utbyte av trovärdig information. Erfarenheter från olika energieffektiviseringsprogram i USA visar att de fick större gensvar vid användandet av dessa befintliga personliga nätverk (Sorrell et al., 2000).

5.3.5 Tröghet

Tröghet anses av beteendevetare som ett hinder i arbetet mot energieffektiviseringar. Neoklassiska ekonomer avvisar dock detta hinder då det inte faller inom ramen för ett marknadsmisslyckande. Tröghet är ett fenomen där företaget eller individen motsätter sig förändringar mot den rådande ordningen. Potentiella besparingar är osäkra medan det rådande energisystemets prestanda

och kostnader är kända. Då utgången på investeringen är osäker så värderas ofta den rådande tekniken högre varför det uppstår en tröghet (Sorrell et al.,2000).

En annan förklaring till tröghet är att ett beslut för investering kräver satisfiering vilket inte avstående från beslut kräver. Individen ångrar sig mer om den fattar ett beslut som ger en förlust än om den avstår från beslut som kan ge en förlust. Konsekvensen av tröghet blir således att kostnadseffektiva energieffektiviseringar inte utförs (Sorrell et al.,2000).

Individer såväl som organisationer har inbyggda vanor. De upprättar rutiner och håller fast vid dem. Rutinerna verkar för att minska osäkerhet, de motverkar förändringar i omgivningen och de undviker eller avfärdar problem som uppstår. Organisationer har därmed omoderna rutiner kring energianvändning trots att information finns för bättre lösningar. Individer tenderar även att självkräta sitt tidigare beteende vilket stärker de levnadsmönster som man tidigare haft (Stern et al.,1984).

5.3.6 Värderingar

I verkligheten är den ekonomiska förutsägelsen ofta bara en del vid en investering. Miljöns påverkan av energianvändning har motiverat energieffektivisering i många år och upptäckten av global växthuseffekt har gjort minskad energianvändning mer relevant än någonsin. Hur vi värderar sådana faktorer är därför en viktig förklaringsvariabel för om en energieffektivisering genomförs eller inte (Sorrell et al., 2000).

Man kan skilja på personliga värderingar och organisatoriska värderingar. Den senare behandlas i avsnittet om kultur. De personliga värderingarna avser personer med stort inflytande i en organisation då det oftast är de som initierar en effektiviseringsåtgärd (Sorrell et al.,2000).

Det är viktigt att påpeka att ovanstående teori inte är lika stringent som teorin för neoklassisk teoribildning. Det finns praktiska problem med att använda det beteendevetenskapliga perspektivet då begreppen kan blandas ihop. Till exempel kan organisatoriska rutiner göra att kostnadseffektiva åtgärder inte genomförs. Frågan är om detta beror på *begränsad rationalitet* eller på *tröghet* (Sorrell et al.,2000)?

5.4 Organisatoriskt perspektiv

Man kan skilja på organisationsteori och organisationsekonomi. Den senare har beskrivits i tidigare avsnitt och avser ett litet antal ekonomiska förklaringar på en organisations struktur och ledande av en organisation. Organisationsteori är som kontrast till organisationsekonomi en mångfaldig teori med flera grenar. Idéer är lånade från många discipliner och innehåller metaforer för att förklara olika aspekter av en organisations handlande. I följande avsnitt kommer tre barriärer att tas upp där den första är organisationsstruktur. De mest betydelsefulla är dock *makt* och *organisationskultur*, där den senare främst är en drivkraft och inte ett hinder (Sorrell et al.,2000).

5.4.1 Organisationsstruktur

Organisationsstruktur kan inte ses som ett hinder för energieffektivisering men strukturen begränsar mängden möjligheter till ökad energieffektivitet. Detta kan relateras till både *begränsad rationalitet* och fördelningen av *makt* i organisationen (Sorrell et al., 2000).

5.4.2 Makt

Skilda intressen hos personer i en organisation leder till flera enskilda mål. Samtidigt leder en hierarkisk organisationsstruktur till konkurrens om begränsade resurser. Makt är medlet att lösa konflikter som uppstår därav. Maktfördelningen styr vem som får vad, när och hur (Sorrell et al.,2000).

En viktig fråga att ställa sig ur barriärsynpunkt är hur mycket makt personer har med ansvar för energieffektiviseringar. Vad är deras status i hierarkin? Vilken kontroll har de över nyckelresurser? Har de tillgång till rätt information? Det typiska fallet är att den energiansvarige ofta har låg status i en organisation. De bestämmande elementen i en organisation anser ofta energianvändning som en oväsentlig fråga med begränsad betydelse för organisationens strategiska riktning. Energiansvar ges ofta till en individ med låg status. I avsaknad av makt och ledningens stöd minskar möjligheten till energieffektivisering. En annan aspekt är att de personer som är bäst lämpade för energieffektiviseringar inte attraheras av jobbet på grund av dess låga status och kompensation. Dessa väljer istället andra befattningar (Sorrell et al.,2000).

5.4.3 Organisationskultur

Kulturen i en organisation kan inte ses som ett hinder i klassisk mening utan snarare som en drivkraft. Kultur är grovt definierat som en blandning av kunskap, ideologi, värderingar, normer, lagar och dagliga ritualer som karaktäriserar en social grupp. Organisationer kan innehålla flera undergrupper med olika kulturer men kultur i detta sammanhang bestäms utifrån den hela organisationen som en enhet, det vill säga hela organisationens kultur. Platsen för var värderingar om energieffektivitet och miljö finns i en organisationskultur har en avgörande roll för införandet av energieffektiv teknologi (Sorrell et al.,2000).

6 Lokala energiprogram

I detta kapitel avhandlas teorin kring lokala energiprogram såsom energirådgivning.

I tidigare kapitel diskuterades olika hinder för energieffektiviseringar. Enligt Hirst & Brown kan dessa hinder delas in i två grupper, strukturella och beteendemässiga. Detta sätt att dela in hinder skiljer sig således från Sorrell et al. Strukturella hinder är ett resultat av handlingar utförda av organisationer i den offentliga och privata sektorn som energianvändaren inte kan kontrollera. Beteendemässiga hinder är barriärer förknippade med slutanvändarens beslutprocess även om denna process även kan påverkas av strukturella villkor. Enligt Hirst & Brown är beteendemässiga hinder *attityder mot energieffektivisering, risk för energieffektiva investeringar, brist på information samt skilda incitament*. För att motverka dessa hinder föreslås att informationsprogram bör utformas. (Hirst & Brown, 1990)

Hinder	Möjliga lösningar
Attityder mot energieffektivisering	Informationsprogram Tydligt ledarskap från myndigheter och kommun
Upplevd risk för investeringar i energieffektiv teknik	Demonstrationsprogram Incitamentsavtal Energimärkning och gradering
Brist på Information	Informationsprogram Energimärkning och gradering Utveckla generella energiråd
Skilda incitament	Informationsprogram Individuell energimätning för byggnader och avdelningar Öka standardisering Erbjud ekonomiska incitament såsom skatteavdrag

Tabell 3 Möjliga lösningar av hinder för energieffektivisering (Hirst & Brown, 1990)

Många program har genomförts genom åren för olika målgrupper. Program för minskad energianvändning, mer förnybar energi samt traditionell energiproduktion. Dessa har vänt sig mot skilda grupper såsom husägare, industrier, hyresgäster m fl. Programmen har utförts i syfte att främst öka områdets ekonomiska utveckling. Gemensamt för många ansträngningar som gjorts av dels kommuner men även av andra lokala grupper är att de inte blivit utvärderade för mätning av programmets effekt (Stern et al, 1984).

Lokala institutioner är ofta bättre rustade än stat eller marknad att klara av vissa viktiga energirelaterade problem. Till exempel kan lokala institutioner vara bättre lämpade att leda övergången till effektivare energianvändning. Till skillnad från staten och energirelaterad industri, som ofta har trovärdighetsproblem, har lokala grupper en bra position för att få uppmärksamhet och förtroende för lokala samlingar. I jämförelse med statliga institutioner så kommer lokala organisationer i närmare kontakt med lokala behov och har större möjlighet att värdera kvalitén på de tjänster som erbjuds på den lokala energimarknaden.

Åtminstone i teorin är lokala grupper de mest effektiva institutionerna för att öka energieffektiviteten hos konsumenter och därmed för landet. Lokala institutioner är också bättre på att byta information med informella sociala nätverk som visat sig så inflytelserika på energianvändare (Stern et al, 1984). Lokala energiprogram tenderar också att göra det nationella energisystemet mer stabilt då mångfalden i energiproduktion ökar. Mångfald i produktions- och distributionssystemet minskar systemets sårbarhet vid minskad tillförsel av vissa bränslen (Stern et al, 1984).

Stern et al. sammanfattar hur ett energiprogram borde se ut, enligt den beteendevetenskapliga forskningen. Författarna betonar dock att det ibland kan vara svårt att översätta teorier och principer till konkret handling. Nedan följer dock några rekommendationer.

- 1 Staten, kommun och andra ledande aktörer för energiprogram bör använda senaste kunskap från forskning kring kommunikationsprocesser vid presentation av informationen för energianvändaren. Energianvändaren antas ibland, felaktigt, förstå information. För att undvika detta problem bör den drivande aktören lägga stor vikt vid informationens inramning, format, livfullhet, timing och klarhet samt karaktären på källan.
- 2 Program som använder sig av energirådgivare, "husdoktorer" eller andra personer som kommer i kontakt med energianvändaren bör träna sin personal i förmåga att kommunicera. Generella kommunikationsförmågor såsom att svara på frågor, lyssna på åhörarens önskemål m.m. blir ofta förbisedda vid program som fokuserar på energieffektivitet genom tekniska lösningar. I verkligheten kan energirådgivarens förmåga i kommunikation öka anpassningen till energieffektiv teknik samt framtida beslut kring anpassningar till sådan teknik. Energirådgivaren bör också tränas i metoder att framföra sina råd, t ex genom att levandegöra informationen.
- 3 Program som betonar förmedling av energiinformation bör distribuera dessa genom källor som den tänkta mottagaren litar på. Information för till exempel industrin tenderar att värderas högre om den kommer från professionella organisationer och information inom en organisation blir mer betydelsefull ju högre källan sitter i hierarkin. På grund av variation bland energianvändare så är endast en liten del av energiinformationen universellt applicerbar. Många energianvändare känner därför en befogad misstänksamhet mot många informationskällor. Det är därför viktigt att informationen är relevant och specifik för mottagarens bransch eller energiprofil.
- 4 Informationsprogram bör framhålla ökat skydd för konsumenterna vid investering av energibesparande åtgärder. Åtgärderna kan vara t.ex. införandet av materialstandarder, certifiering och ökad andel av oberoende inspektioner av installatörer och försäljare, av energibesparande system. Forskning visar att ökat förtroendet för installatörer samt ökat skydd för konsumenterna gör att investeringsviljan i energibesparande åtgärder ökar kraftigt.
- 5 Information från energirådgivning bör levereras personligen. Personlig kontakt ökar uppmärksamheten hos energianvändaren och ger bättre informationsutbyte. Det verkar som vissa program inte längre presenterar

energiråd personligen och att energianvändare därför inte i samma utsträckning handlar efter råden.

- 6 Vid energiråd eller andra program som innebär platsbesök bör personalen ges praktiska råd i hur de kan göra företagets energisystem mer energieffektiva. Sådan erfarenhet skapar ett slags beteendemässigt åtagande som ökar chansen till framtida handling. Det ökar även energianvändarens kunskap och kontroll över energisystemet.

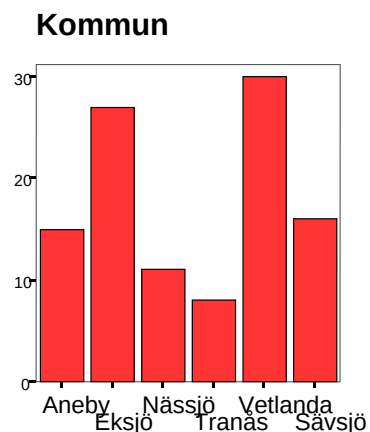
En korrekt genomförd industriell energianalys har visat sig vara ett effektivt sätt att öka energieffektiviteten i industrin. Energirådet ger specifik och personlig information om de kostnads- och energieffektiva åtgärder som kan genomföras.

7 Variabeluppdelning

För att underlätta analysen senare i rapporten har vissa data insamlats om företagen i studien. Informationen är hämtad från Energirådet för respektive företag. På grund av detta har det funnits en naturlig begränsning i vilka parametrar som funnits tillgängliga. I följande kapitel förklaras valda parametrar hos företagen samt varför dessa är intressanta att använda i studien. Indelning av vissa parametrar har gjorts så att de inbördes grupperna blir ungefär lika stora, antalet parametrar är också valda så att parametergrupperna inte blir för små. Detta är gjort för att undvika allt för stor skillnad i antal företag för respektive grupp, för att kunna dra statistiska slutsatser.

7.1 Kommun

Indelning efter kommun är gjord för att om möjligt se skillnader mellan kommunerna. Vetlanda och Eksjö hade flest företag med i studien och utgör tillsammans drygt 50 % av urvalet. Det är möjligt att vissa kommuner är mer hjälpsamma vid effektiviseringsarbete än andra. Förtroende mellan företagen och kommunen kan även ha betydelse för hur företaget värderar Energirådet och dess åtgärdsförslag. Deltagande kommuner är Vetlanda, Nässjö, Tranås, Sävsjö, Eksjö samt Aneby. Här finns en naturlig uppdelning som valts trots att fördelningen i antal blir lite skev.



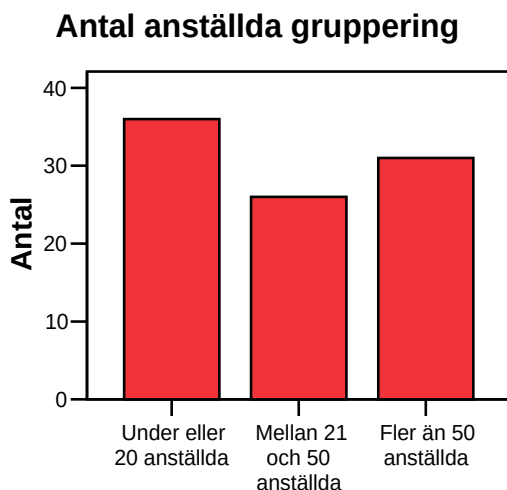
Figur 6 Antal deltagande företag i respektive kommun

	Antal	Procent
Aneby	15	14,0
Eksjö	27	25,2
Nässjö	11	10,3
Tranås	8	7,5
Vetlanda	30	28,0
Sävsjö	16	15,0
Total	107	100,0

Tabell 4 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter kommun

7.2 Antal anställda

Antal anställda kan vara ett mått på storleken på ett företag. I fall där storleken på företaget kan ha betydelse är denna variabel relevant att använda. Rapportskrivarna har valt att använda 20 och 50 anställda som gränser för tre grupper. Som syns i tabell 5 så vet författarna inte hur många anställda det finns i 14 företag.



		Antal	Procent
Känt	Under eller 20 anställda	36	33,6
	Mellan 21 och 50 anställda	26	24,3
	Fler än 50 anställda	31	29,0
	Total	93	86,9
Okänt	Okänt antal anställda	14	13,1
Total		107	100,0

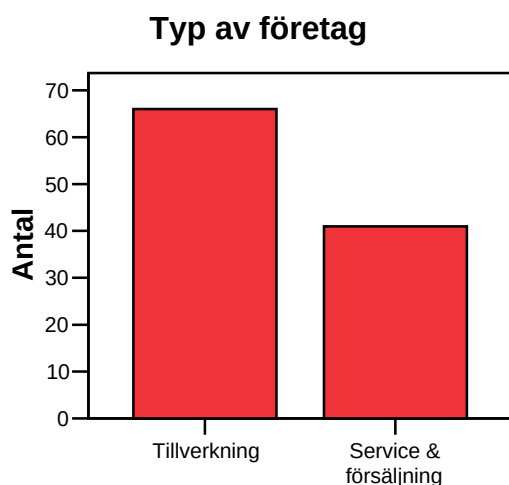
Tabell 5 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter anställda

Figur 7 Antal företag i studien med visst antal anställda.

7.3 Typ av företag

I studien har många tillverkningsföretag medverkat. Det är företag som förädlar en vara för vidare försäljning. Övriga företag har indelats i gruppen service och försäljning.

Anledningen till att det bara är två grupperingar är att tillverkningsföretagen är i stor majoritet och de andra företagstyperna t.ex. fastighetsbolag är så få i antal att det blir svårt att dra några statistiska slutsatser.



	Antal	Procent
Tillverkning	66	61,7
Service & försäljning	41	38,3
Total	107	100,0

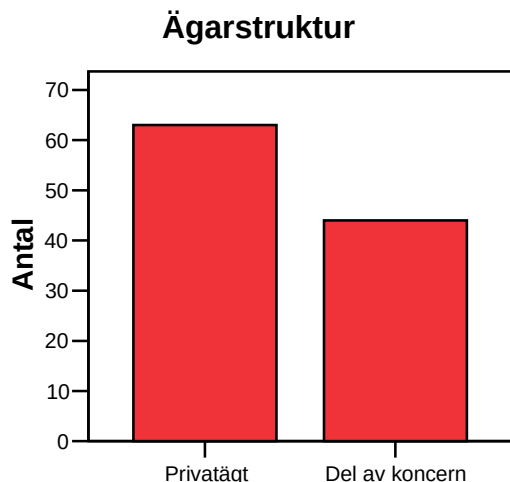
Tabell 6 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter företag

Figur 8 Antal företag i studien inom tillverkning respektive

7.4 Ägarstruktur

För att studera hur ägandeformen påverkar så har indelning gjorts i företag som är del av koncern och företag som är privatägda. Den större delen av företagen i studien är privatägda.

Till koncerner har även kommunala företag räknats för att förenkla analyserandet.



	Antal	Procent
Privatägt	63	58,9
Del av koncern	44	41,1
Total	107	100,0

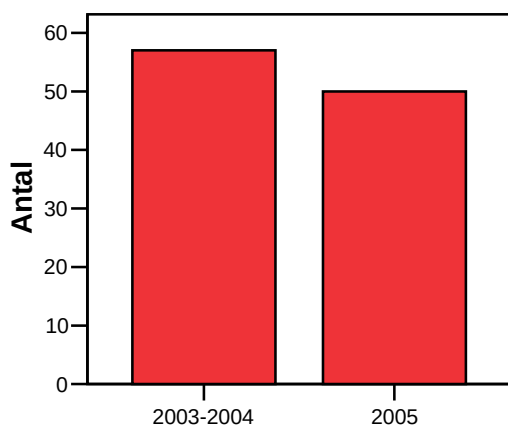
Tabell 7 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter ägarstruktur

Figur 9 Ägarstrukturen för deltagande företag

7.5 Tidpunkt för Energirådet

Vid studium av vissa hinder såsom t ex tröghet kan tidpunkten för Energirådet vara en betydelsefull parameter. Företagen har delats in i två grupper. I den första finns de företag som fått besök från energirådgivare under 2003 och 2004. I den andra gruppen återfinns företag som fått besök under 2005.

Vilket datum energirådet gavs



	Antal	Procent
2003-2004	57	53,3
2005	50	46,7
Total	107	100,0

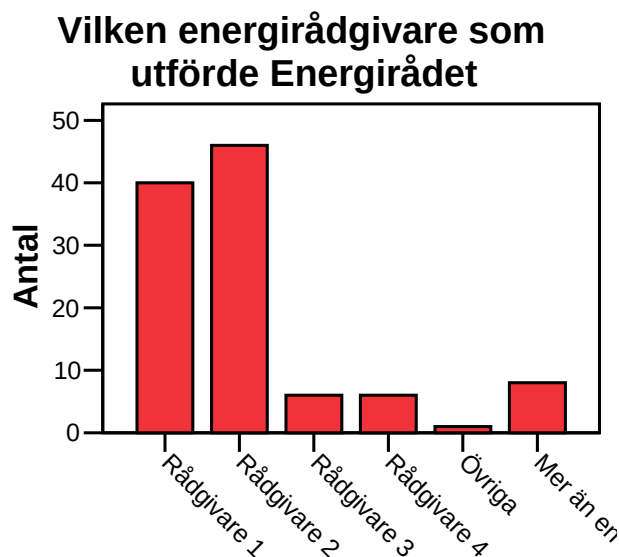
Tabell 8 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter vilket år Energirådet gavs

Figur 10 Antal företag efter vilket år Energirådet gavs

7.6 Energirådgivare

Förtroende är mycket viktigt vid ett energiråd och det är därför troligt att energirådgivaren påverkar företagets respons. Rådgivaren har en avgörande roll

i dels kontakten med företaget vid besöket men även vid informationsutbytet i form av rapporten. I följande indelning hemlighålls dock identiteten på rådgivarna.



	Antal	Procent
Rådgivare 1	40	37,4
Rådgivare 2	46	43,0
Rådgivare 3	6	5,6
Rådgivare 4	6	5,6
Övriga	1	,9
Mer än en rådgivare	8	7,5
Total	107	100,0

Tabell 9 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter rådgivare

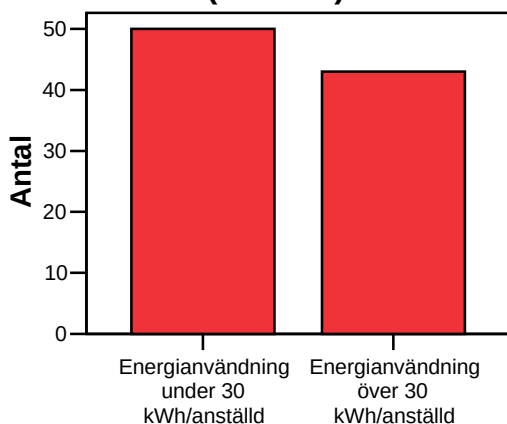
Figur 11 Antal utförda besök av respektive rådgivare

7.7 Energianvändning/anställd

Energianvändningen är troligtvis en viktig faktor när man undersöker Energirådets effekt. Egentligen var önskemålet att jämföra energianvändning med företagets omsättning. Detta visade sig vara svårt då omsättning är okänd för de flesta företagen. Därför har variabeln energianvändning per anställd valts. Det finns visserligen inget direkt samband mellan omsättning och antalet anställda men undertecknade tror ändå att detta kan ge en bra bild. För denna variabel finns två grupper med en gräns vid 30 kWh/anställd.

11

Energianvändning/anställd och år (Banded)



		Antal	Procent
Känt	Energianvändning under 30 kWh/anställd	50	46,7
	Energianvändning över 30 kWh/anställd	43	40,2
	Total	93	86,9
Okänt	Okänt antal anställda	14	13,1
		107	100,0

Tabell 10 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter energianvändning / anställd

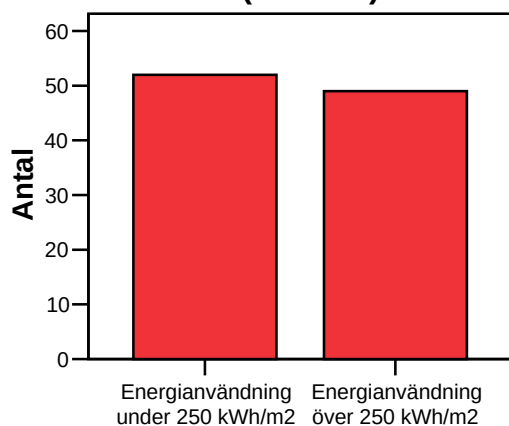
Figur 12 Antal företag med viss energianvändning / anställd

¹¹ Banded innebär att programvaran SPSS har delat in en talmängd i grupper beroende på talets storlek, i detta fall så beror uppdelningen på hur stor energiförbrukning företaget har.

7.8 Energianvändning/kvadratmeter

Ett annat mått på energi är istället att jämföra energianvändning med företagets yta. Detta kan visserligen också vara missvisande för t ex företag med stora uppvärmda lokaler eller små verksamheter med flera stödsystem. Gränsen för två grupper ligger på 250 kWh/m².

Energianvändning/kvadratmeter och år (Banded)



Figur 13 Antal företag med viss energianvändning / kvadratmeter

		Antal	Procent
Känt	Energianvändning under 250 kWh/m2	52	48,6
	Energianvändning över 250 kWh/m2	49	45,8
	Total	101	94,4
Okänt	Okänd elanvändning	6	5,6
Total		107	100,0

Tabell 11 Antal deltagare uppdelat i antal och andel efter energianvändning / kvadratmeter

7.9 Åtgärds kategorier

För att lättare kunna jämföra om det är någon skillnad mellan vilka åtgärder som utförs eller inte så har åtgärder delats upp i kategorier. I bilaga 3 så visas kategorierna och de vanligast förekommande åtgärder förklaras. Endast de åtgärder som getts till 5 företag eller mer har redovisats. I samma dokument så visas även vilken ungefärlig återbetalningstid som de olika åtgärder har.

8 Kvantitativ studie – Enkätstudie

I följande kapitel redovisas resultat och analys från den kvantitativa undersökningen. Först redovisas svarsfrekvensen för undersökningen varefter svaren på enkäten undersöks. Svaren på den företagsspecifika delen, d.v.s. frågor om föreslagna åtgärder i Energirådet, jämförs med de variabler som hittats i Energirådet vilka beskrivits i kapitel 7.

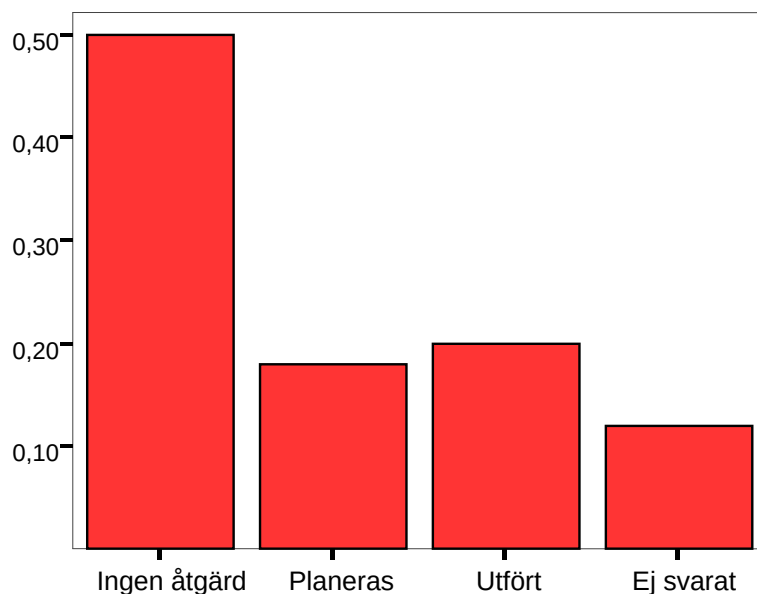
8.1 Svarsfrekvens

Totalt har 107 stycken enkäter skickats ut vilket efter påminnelse har gett 76 svar eller 71 % svarsfrekvens. Svarsfrekvensen är hög och visar att viljan varit stor att utvärdera projektet. Enligt teorin bör åtminstone 50-60 % svara vilket klart uppfyllts. I kommunerna Vetlanda och Eksjö har 86 % respektive 81 % svarat. I dessa kommuner finns dessutom närmare hälften av de studerade företagen. Dessa kommuners energirådgivare har varit särskilt aktiva med att påminna företagen om enkäten vilket troligen påverkat utfallet.

8.2 Föreslagna åtgärder

I följande del redovisas hur stor andel av åtgärdsförslagen som getts i Energirådet som utförts eller planeras av företagen. Vidare har samband mellan utförda eller planerade åtgärder och företagsspecifika variabler såsom antal anställda, ägandeform etc. undersökts. Ett samband är då en signifikant skillnad kan upptäckas mellan grupperna i en variabel. För att undvika att företag med få antal utförda eller planerade åtgärder sänker medlet så har även en resultatvärdering utförts där andelen företag som utfört eller planerar fler åtgärder än medel listats.

Antalet utförda samt planerade åtgärder är enligt undersökningen 20 % respektive 19 %. Således har närmare 40 % av åtgärderna utförts eller planerats. I några fall har respondenten inte svarat på åtgärdsförslaget. Detta gäller framförallt för rådet om att räkna med livscykelkostnad (LCC) där närmare 30 % av företagen inte svarat på rådet. Om företag som inte svarat på exkluderas så kommer andelen planerade eller utförda åtgärder upp i 42 %.

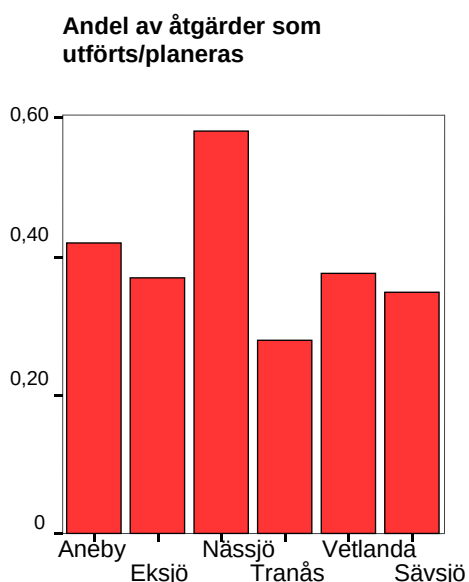


Figur 14 Utfallet för Energirådets givna åtgärder i de deltagande företagen

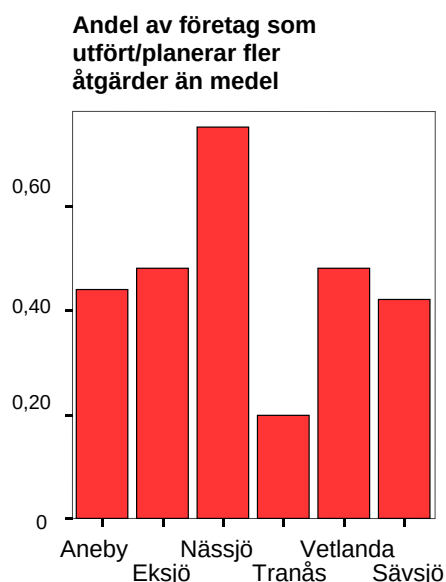
Det är en stor andel av åtgärderna som planeras eller har utförts. Detta indikerar att Energirådet visat på åtgärder som uppfyllt företagets avkastningskrav och att åtgärderna förstås av företagen.

8.2.1 Kommun

I vilken kommun företaget är beläget har ingen betydelse för hur många åtgärder som genomförs. Även om figuren nedan visar på inbördes skillnader så kan detta inte beläggas statistiskt. Detta beror på att urvalet i några kommuner är så litet. Tranås och Nässjö som utmärker sig har endast 4 respektive 5 företag med i denna jämförelse. När man studerar andelen företag i respektive kommun som genomfört eller planerar att genomföra mer än medel finns inte heller någon statistisk skillnad. Detta kan förklaras med att det är små skillnader i kommunernas sammansättning, storlek på företag mm.



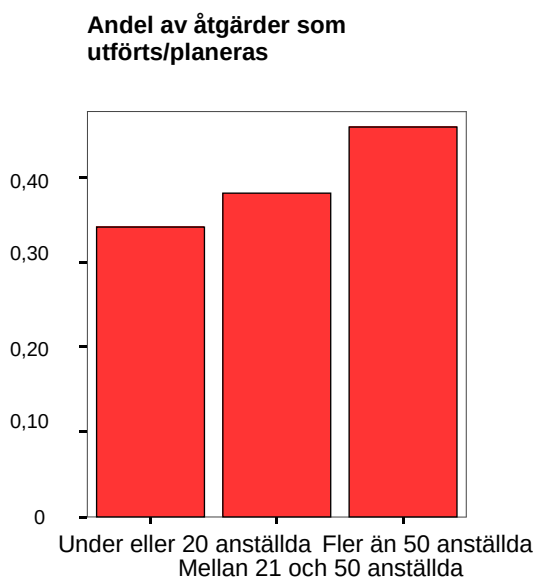
Figur 15 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter kommun



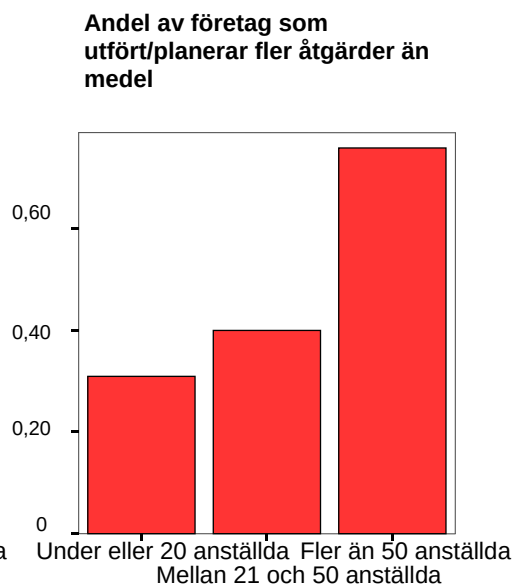
Figur 16 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat per kommun

8.2.2 Antal anställda

Antalet anställda verkade till en början inte påverka hur många åtgärder som utförts. Även om andelen utförda eller planerade åtgärder för respektive grupp skiljer sig enligt diagrammet nedan så kunde detta inte beläggas statistiskt. I diagrammet kan dock en tendens skönjas att större företag utför fler åtgärder. Genom att istället undersöka andelen företag som utfört fler åtgärder än medel så hittades ett samband. Bilden nedan visar att företag med fler än 50 anställda i större utsträckning utför eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel. Närmare 76 % av de stora företagen utför eller planerar fler åtgärder än medel vilket kan jämföras med 31 % för de minsta företagen med färre än 20 anställda.



Figur 17 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter hur många anställda företaget har.

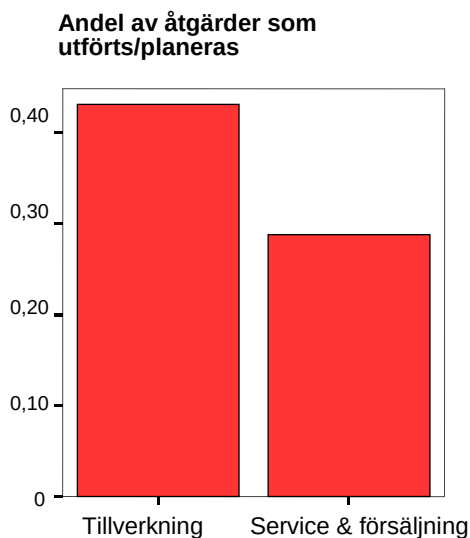


Figur 18 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter antalet anställda

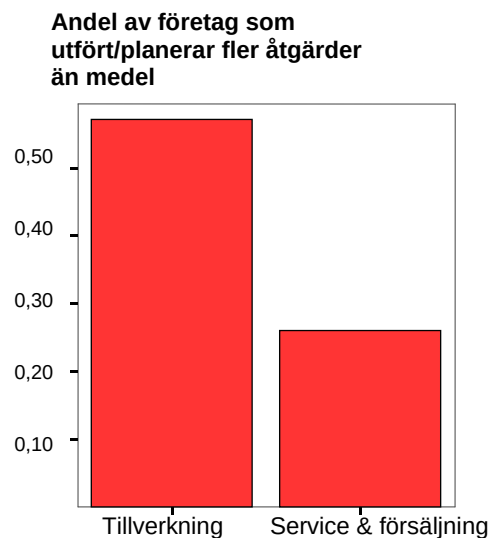
En av anledningarna till att stora företag gör fler åtgärder är att en större andel har miljöledningssystem. I dessa finns incitament om ständig förbättring vilket ger företagen miljömässiga argument, utöver de ekonomiska som vanligtvis råder vid energieffektivisering. En annan förklaring är det som i teorin kallas begränsad rationalitet. I mindre företag finns inte tid eller andra resurser att undersöka ett alternativ till effektivisering. Detta gör att företaget istället fattar mer beslut "på känn". Istället för att välja det bästa alternativet så väljs ett möjligt alternativ.

8.2.3 Typ av företag

Det finns ett tydligt samband mellan utförda eller planerade åtgärder samt vilken typ av verksamhet som bedrivs på företaget. Tillverkningsindustrin har större andel utförda eller planerade åtgärder än försäljning och service. Andel utförda eller planerade åtgärder för tillverkningsindustri samt försäljning och service var 43 % respektive 29 %. Fler åtgärder verkar således utföras i tillverkande industri. Samma resultat fås om andel företag som utfört fler åtgärder än medel visas. 57 % av de tillverkande företagen har utfört eller planerat fler åtgärder än medel vilket kan jämföras med 26 % för försäljning och service.



Figur 19 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter typ av företag



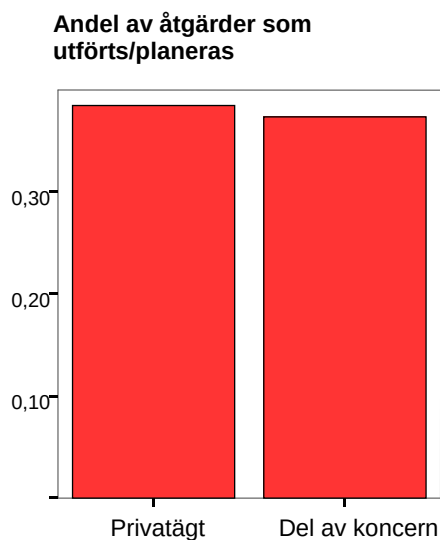
Figur 20 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter typ av företag

För tillverkande företag är energifrågor närmare kärnverksamheten än för service och försäljning. Tillverkande företag har oftare en produktions eller fastighetsansvarig med bra uppfattning om processernas och stödsystemens energianvändning. Dessutom finns större fokus i tillverkningsindustrin på att kapa kostnader då tillverkningskostnad för produkten då blir mer konkurrenskraftig. Försäljning däremot fokuserar mer på inköp av varor och på att höja omsättningen. I vissa fall kan energieffektiviseringar upplevas motverka verksamhetens mål. Ett exempel är rådet att använda lock på kylar och frysar eller att minska på så kallad lockbelysning i matbutiker. Dessa ändringar genomförs inte då detta riskerar att minska försäljningen. Vidare har ett tillverkande företag oftare ingenjörer med teknisk kunskap om de råd som mottagits. Detta ökar möjligheten att utvärdera råden och medför sannolikt till den stora implementeringsgraden hos tillverkande företag.

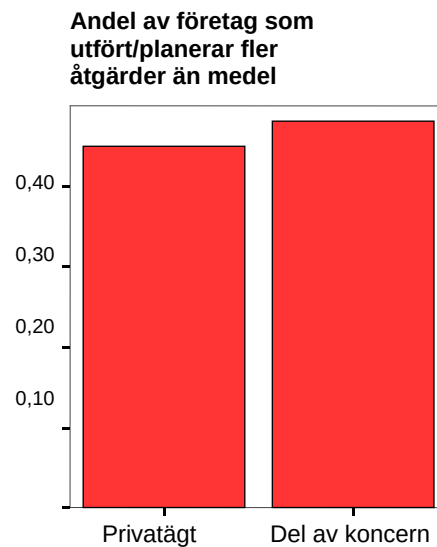
Ovanstående argument kan delvis hänvisas till det som enligt teorin kallas imperfekt information. Visserligen har båda grupperna fått information om hur mycket energi de använder samt vilka möjligheter som finns för effektivisering men rapportskrivarna tror att tillverkande företag har större medvetenhet om dessa. Det tredje hindret för imperfekt information berör svårigheten att få kunskap om energianvändning för ny utrustning. Detta hinder är troligen lika stort för båda grupperna. Ett problem är att maskintillverkare fokuserar på andra saker än energianvändning, till exempel ytjämnhet för produkten och cykeltid för maskinen.

8.2.4 Ägandeform

Undersökningen visar inte på någon skillnad mellan ägandeformerna varken för andel utförda eller planerade åtgärder eller för andel företag som utfört eller planerat fler åtgärderna än medel.



Figur 21 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter ägandeform.



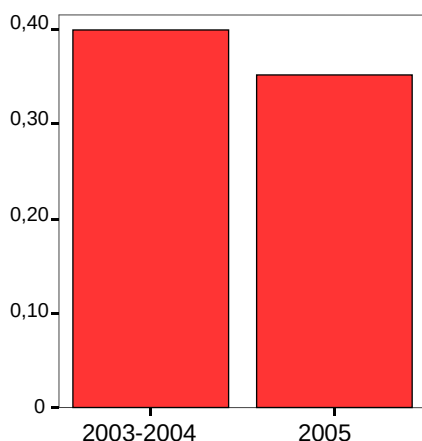
Figur 22 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter ägandeform.

Enligt teorin kan hindret *relation chef-underställd* appliceras på ägandeform. Koncerner har oftare hårdare avbetalningskrav än privatägda företag. Detta kan förklaras med att koncernledningen inte litar på VD på företaget och därför sätter högre krav. Ägandeform påverkar dock inte andelen utförda eller planerade åtgärder.

8.2.5 Tidpunkt för Energirådet

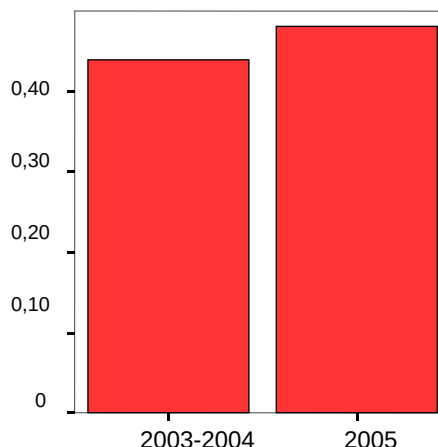
Tidpunkten för Energirådet påverkar inte hur stor andel av åtgärderna som utförts eller planeras. Diagrammet visar visserligen på en skillnad där fler åtgärder utförts eller planeras för 2003/2004 än för 2005. Skillnaden är dock för liten för att en slutsats skall kunna dras. Undersökning av andel företag som utfört eller planerat mer än 40 % av åtgärderna för respektive grupp visar inte heller på någon statistisk skillnad.

Andel av åtgärder som utförts/planeras



Figur 23 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter när Energiråden är gjorda.

Andel av företag som utfört/planerar fler åtgärder än medel



Figur 24 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter datum för Energirådet.

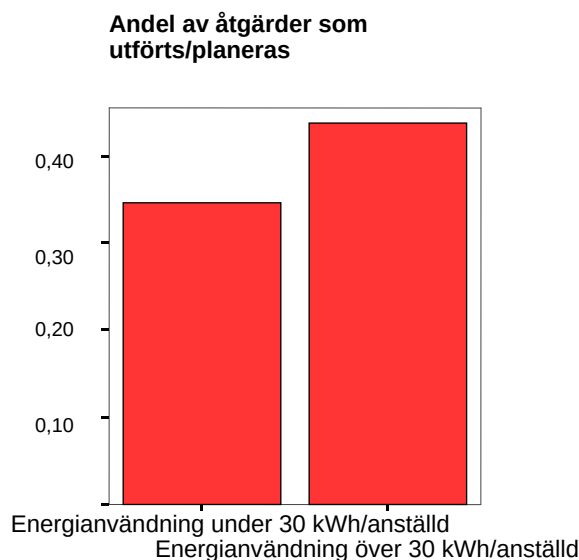
I avsnittet om övriga samband kommer besöksdatumets betydelse ytterligare att diskuteras.

8.2.6 Energirådgivare

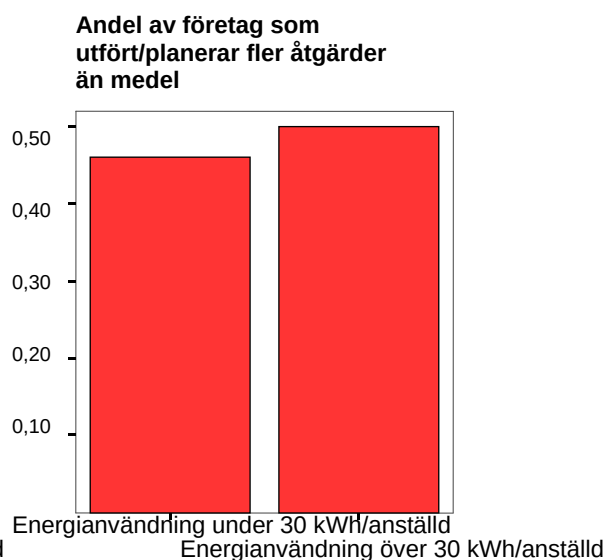
Vilken rådgivare som utfört rådet påverkar inte åtgärdsandelen hos företagen. Först bör poängteras att närmare 80 % av råden utförts av två rådgivare. För övriga rådgivare så varierar utfallet men då dessa besökt så få företag så kan inget samband fastställas.

8.2.7 Energianvändning per anställd

Energianvändningen per anställd påverkar delvis andelen utförda eller planerade åtgärder. Det finns en tendens att denna faktor påverkar men med nuvarande signifikansnivå kan inget sådant statistiskt samband med säkerhet fastställas. Andelen utförda eller planerade åtgärder över medel för respektive grupp visar inte på något samband.



Figur 25 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter energianvändning / anställd



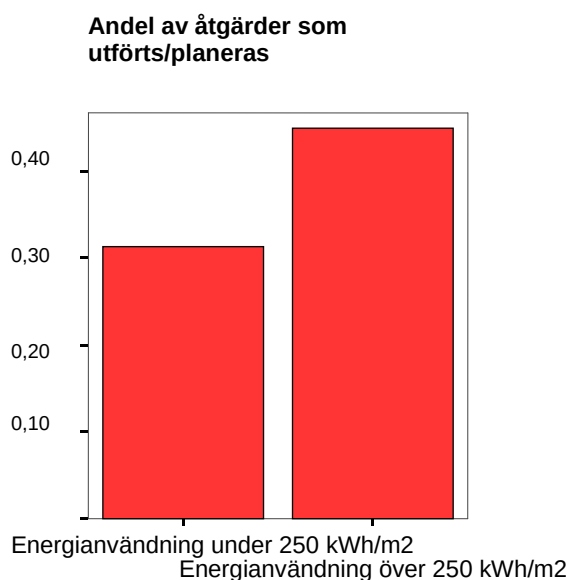
Figur 26 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter energianvändning / anställd

Antal anställda är ett grovt mått på omsättningen på ett företag. Att jämföra energianvändning per anställd blir således ett mått på hur stor del av omsättningen som energikostnader står för. Detta innebär att företag med hög energikostnad relativt sin omsättning gör fler åtgärder. Det är rimligt att företag börjar leta efter besparingar i sina största utgiftsposter. Om energikostnaden är hög blir således denna post högre prioriterad. Företag som är energiintensiva har då redan en vana att arbeta med energifrågor och har en större medvetenhet. I och med de högre energipriserna så blir energikostnaden signifikant för allt fler företag.

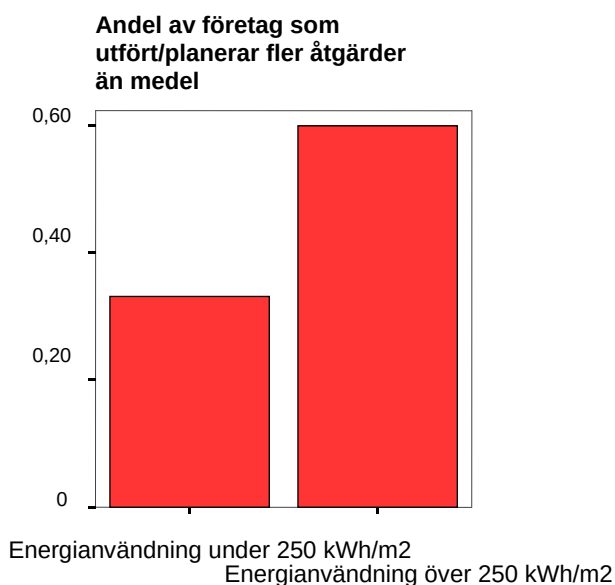
8.2.8 Energianvändning per ytenhet

Det finns en signifikant skillnad beroende på hur mycket energi per ytenhet företagen använder. Totalt har 31 % av åtgärderna utförts eller planerats för företagen med energianvändning mindre än 250 kWh/m². För företag med större energianvändning är 45 % av åtgärderna i Energirådet utförda eller planerade.

60 % av företagen med en energianvändning större än 250 kWh/m² har utfört eller planerat fler åtgärder än medelföretaget. För företag med låg energianvändning har endast 33 % utfört eller planerat fler åtgärder än medel.



Figur 27 Hur stor andel av åtgärderna som företagen utfört eller planerar att utföra uppdelat efter energianvändning / ytenhet



Figur 28 Andel företag som har utfört eller planerar att genomföra fler åtgärder än medel uppdelat efter energianvändning / ytenhet

Tidigare resonemang om att en hög energikostnad ökar energifrågornas prioritering på företagen kan användas även här. Detta mått har använts då det fanns tillgängligt i Energirådet och då det förekommer som jämförelsetal mellan verksamheter.

8.2.9 Åtgärds-kategorier

Vid jämförelse av åtgärds-kategorier om vad som utförs och inte så finns ganska stora skillnader. De flesta av kategorierna ligger ganska högt med 45-50 % av åtgärderna utförda eller planerade. Det är framförallt två kategorier som ligger långt under snittet, personalåtgärder och vattenåtgärder. Den största anledningen till att de ligger lägre är att det är svårt att kvantifiera besparingarna för de grupperna, samtidigt som kostnaden för vatten är låg i Sverige. I den teori¹² som finns om återbetalningstider visas att personalåtgärder som utbildning har en avbetalningstid på mindre än ett år. Därför borde personalåtgärder ha betydligt fler planerade eller utförda åtgärder. Avsaknaden av personalåtgärder såsom utbildning och premiering beror sannolikt på kunskapsbrist. Denna kan minskas genom att tydliggöra besparingspotentialen för personalutbildning och premiering. Detta skulle kunna ske i samarbete med den lokale energirådgivaren i samband med en uppföljning.

En anledning till att de flesta kategorierna ligger högre än medel är att de råd som getts till få företag inte har genomförts i samma utsträckning.

¹² "Lönsamma sätt att spara energi – en lathund" av Anna Kjellman Energikontoret Skåne (2000)

Kategori	Andel planerade eller utförda åtgärder
Byggnad	46,3 %
Vatten	30,1%
Värme & kyla	41,7 %
Ventilation	53,3%
Belysning	52,1 %
Tryckluft	47,6%
Effektstyrning	45,2 %
Personal	23,1%
Planering	45,1 %
Totalt	42,4%

Tabell 12 Andel planerade eller utförda åtgärder för de olika åtgärdskategorierna

För att försöka förstå skillnaderna mellan kategorierna så har även avvikelser mellan åtgärder och återbetalningstid jämförts. Vid jämförelsen mellan kategorierna så märks att återbetalningstiden är viktig för företagen för om åtgärden ska utföras eller inte. Snittet för hela studien är ca 42 % men om endast åtgärdsgrupper med återbetalningstid på mindre än ett år tas med så utförs eller planeras drygt 51 % av åtgärden. Om ovanstående kategorier med vatten och personalåtgärder tas bort så utförs eller planeras knappt 61 % av åtgärden.

		Antal	Andel	Andel P & U
Totalt	Utförda	151	23,6 %	42,4 %
	Planerade	120	18,8 %	
	Kommer ej åtgärdas	368	57,6 %	
	Subtotal	639		

		Antal	Andel	Andel P & U
Totalt < 1 år återbetalningstid	Utförda	80	30,4 %	51,3 %
	Planerade	55	20,9 %	
	Kommer ej åtgärdas	128	48,7 %	
	Subtotal	263		

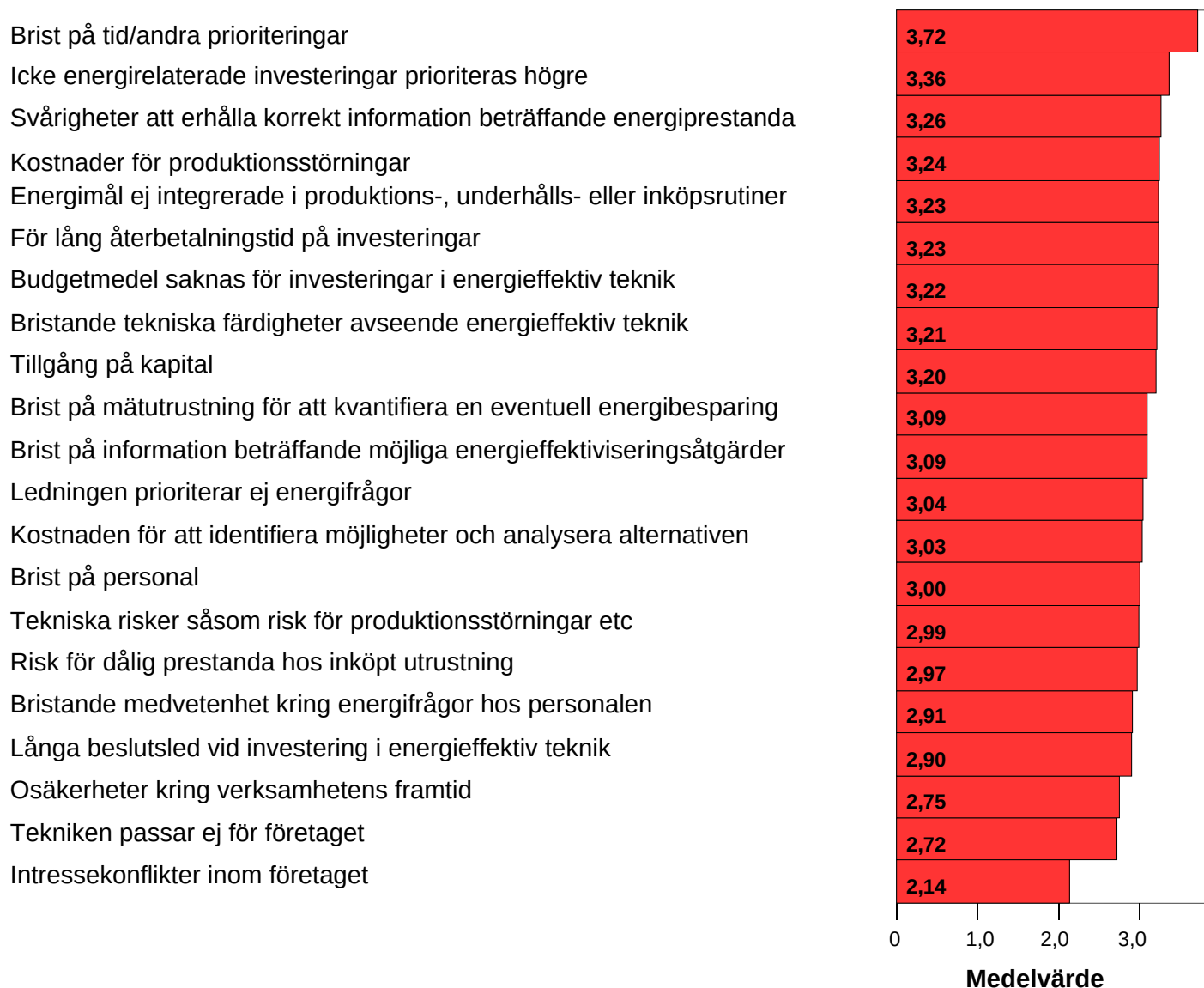
		Antal	Andel	Andel P & U
Totalt < 1 år återbetalningstid (Personalåtgärder ej inräknade)	Utförda	76	38,4 %	60,6 %
	Planerade	44	22,2 %	
	Kommer ej åtgärdas	78	39,4 %	
	Subtotal	198		

Tabell 13 I tabellen ovan visas skillnaderna andelen utförda eller planerade åtgärder beroende på avbetalningstiden. Den andel av åtgärder som företagen ej svarat på är inte inräknade i den här tabellen. Andel P & U är andelen åtgärder som antingen planeras att utföras eller redan är utförda.

Det finns även stora skillnader inom kategorierna vilka presenteras i bilaga 7.

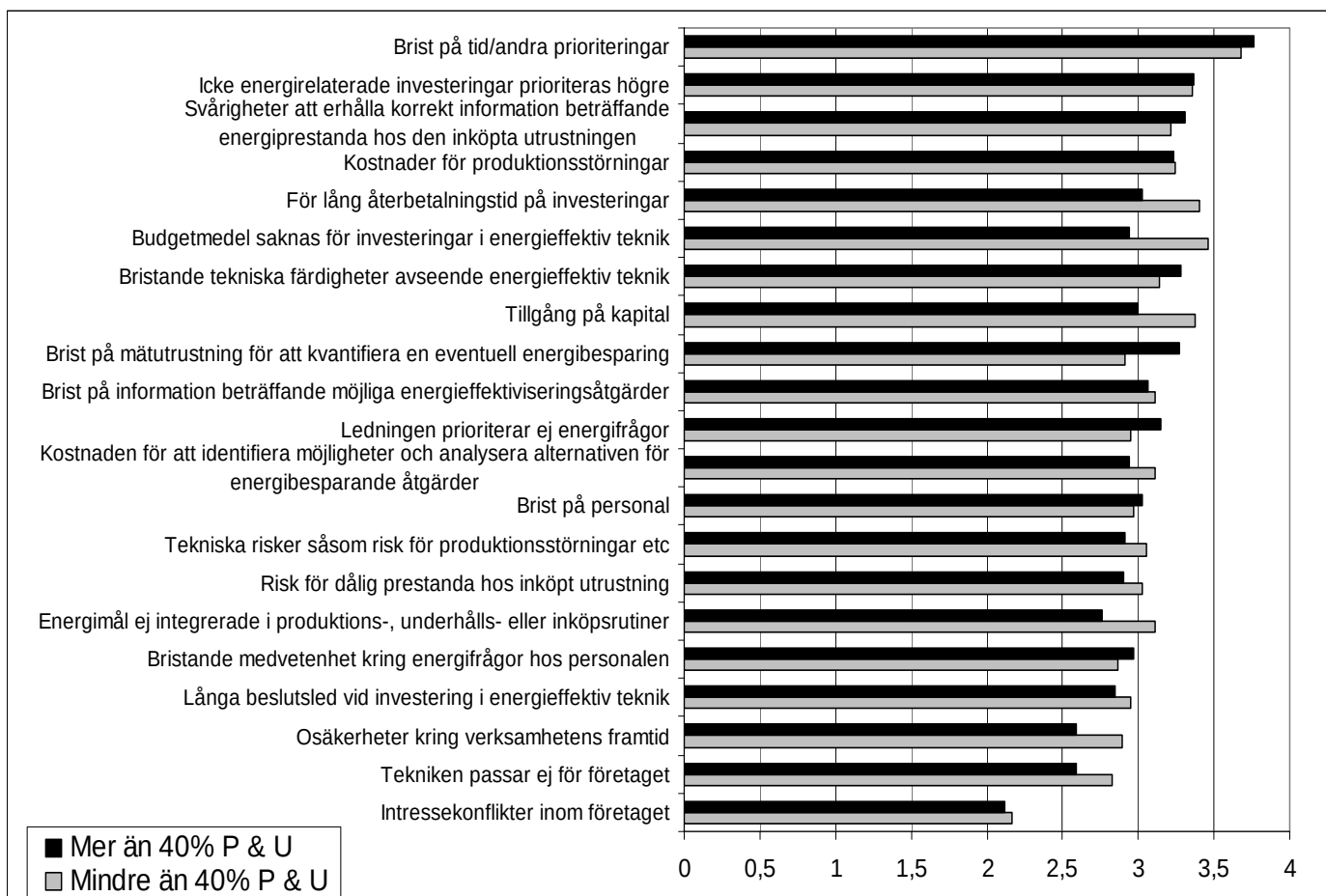
8.3 Hinder för energieffektiviseringar

De mest betydelsefulla hindren för energieffektiviseringar i studien är *brist på tid/andra prioriteringar, icke energirelaterade investeringar prioriteras högre* samt *svårigheter att erhålla korrekt information beträffande energiprestanda hos den inköpta utrustningen*. Hinder som var minst betydelsefulla var *intressekonflikter inom företaget, osäkerhet kring verksamhetens framtid* samt *tekniken passar inte företaget*. Nedan finns en sammanställning av hur företagen svarat.



Figur 29 Viktning av hur företagen rangordnar de olika hindren. Skalan går från 1-5 där 5 är mycket viktigt och 1 är helt oviktigt.

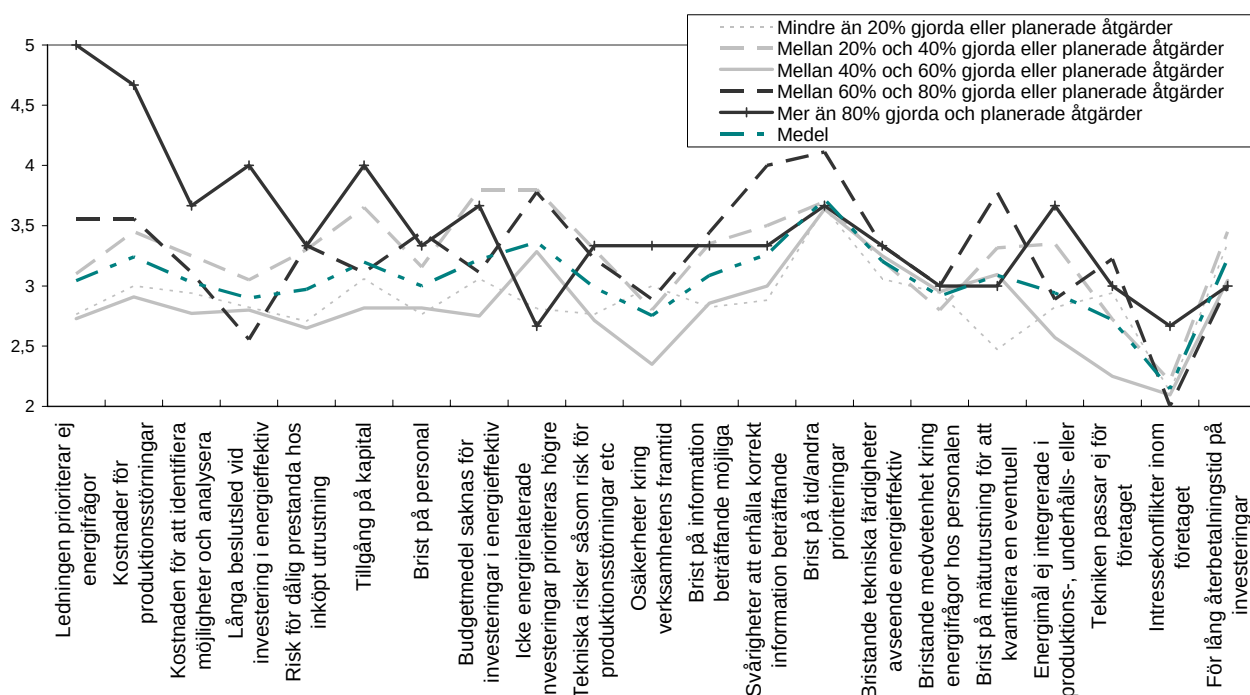
För att kunna se om det finns några skillnader mellan hur företagen bedömer hindren så har en uppdelning gjorts beroende på hur stor andel av åtgärderna de gjort.



Figur 30 Skillnader mellan hur företagen som gjort mer än medel och de som gjort mindre än medel av åtgärderna bedömer hindrens betydelse.

Om man ser på alla hinder som helhet så finns det en tendens att de företag som planerat eller utfört under medel upplever hindren som större. Däremot så finns det relativt stora skillnader mellan grupperna för enskilda hinder. De hinder som har störst skillnad är *Budgetmedel saknas för investering i energieffektiv teknik*, *För lång avbetalningstid på investeringarna* och *Tillgång på kapital*. Att det är bland de ekonomiska hindren som det finns störst skillnaderna, tyder på att företagen som har bra ekonomiska förutsättningar gör fler energibesparande åtgärder.

I figur 31 kan man urskilja att de företag som gör flest åtgärder (heldragen svart linje) skiljer ut sig mycket från övriga företag. Bland annat kan man se att de mest framgångsrika företagen tycker att *Icke energirelaterade åtgärder prioriteras högre* är ett oviktigt hinder till skillnad mot majoriteten av företagen. Vilket i sin tur tyder på att energifrågor är högt prioriterade på de företagen.



Figur 31 Skillnader mellan hur företagen bedömer hindrens betydelse beroende på hur stor andel av åtgärderna de genomfört.

8.3.1 Övriga samband.

För att få en bild av om det finns några skillnader i hinder mellan grupperna för de företagsspecifika variablerna så utfördes en analys. I denna märktes en stor skillnad mellan företagets svar beroende på vilken tidpunkt som de fått Energirådet. Det fanns en klar tendens att företag som fått råden år 2003-2004 tycker att hindren är större än de som fått råden år 2005. I Tabell 14 nedan så återfinns samband med en signifikans på åtminstone 15 %¹³. En av anledningarna till sambandet kan vara att företagen fått en större medvetenhet kring de hinder de möter i arbetet med energieffektiviseringar på grund av Energirådet. Det tyder på att Energirådet haft en upplysande effekt på företagen samt att rådet bidragit till en ökad medvetenhet kring energifrågor.

Datum	Sign. (%)	2003/2004	2005
Icke energirelaterade investeringar prioriteras högre	11,8	3,55	3,07
Tekniska risker såsom produktionsstörningar	7,4	3,19	2,67
Brist på information beträffande möjliga energieffektiviseringar	8,2	3,26	2,81
Svårigheter att erhålla korrekt information beträffande energiprestanda hos den inköpta utrustningen	10,5	3,42	3
Bristande tekniska färdigheter avseende energieffektiv teknik	9,1	3,38	2,92
Energimål ej integrerade i rutiner	2	3,19	2,56
Tekniken passar ej företaget	10,1	2,9	2,42

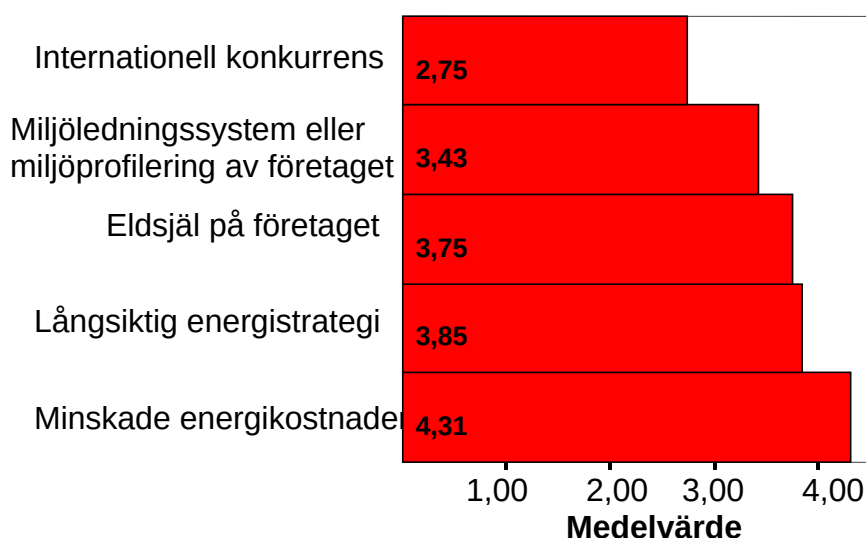
Tabell 14 Visar skillnader mellan hur företagen som fått Energirådet mellan 2003-2004 och 2005 värderar hindren.

¹³ Se kapitel 3.1.4 Resultathantering för mer information om signifikansnivå.

Det finns även andra tendenser och samband mellan hur de företagsspecifika variabelgrupperna svarar, men inga som är lika tydliga som för när man fått Energirådet. De andra tendenserna och sambanden finns i bilaga 8

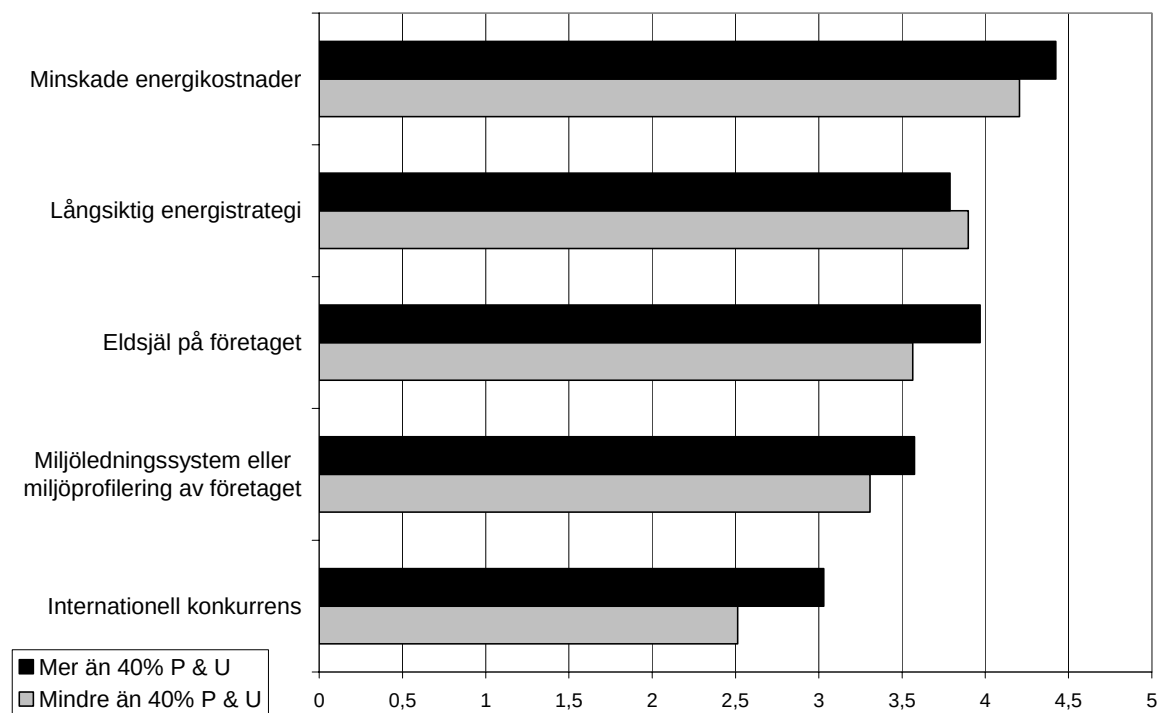
8.4 Drivkrafter för energieffektiviseringar

De mest betydelsefulla drivkrafterna enligt studien är *minskade energikostnader*, *långsiktig energistrategi* och *eldsjäl på företaget*. Minst viktig som drivkraft anses *internationell konkurrens* vara.



Figur 32 Viktning av hur företagen rangordnar de olika hindren

Minskade energikostnader är en drivkraft som är gemensam för alla företag. Inga särskilda företagsparametrar påverkar hur denna drivkraft värderas, vilket är naturligt då ett av företagets viktigaste syfte med investeringar är att skapa ett ekonomiskt mervärde för ägaren. Detsamma gäller drivkraften *långsiktig energistrategi* där inget statistiskt samband har kunnat fås fram med nuvarande signifikansnivå och utifrån nuvarande företagsparametrar. Orsaken till att internationell konkurrens och miljöledningssystem anses vara mindre viktiga drivkrafter beror sannolikt på att långt ifrån alla företag har miljöledningssystem eller utsätts för internationell konkurrens. Därför dras snittet ner.



Figur 33 Skillnader mellan hur företagen som gjort mer än medel och de som gjort mindre än medel av åtgärder bedömer drivkrafternas betydelse

Ur figur 33 kan urskiljas att företag som utför eller planerar fler åtgärder än snittet i stort sätt bedömer alla drivkrafter som viktigare än de som gör färre åtgärder. Största skillnaden finns i drivkraften *internationell konkurrens* vilket sannolikt beror på att *tillverkande företag* i snitt gör fler åtgärder än *Service och försäljning samt att tillverkande företagen* har en större internationell konkurrens än företagen inom *Service och försäljning*.

Vidare anses eldsjelen verkar mer betydelsefull på ett företag som utför eller planerar många åtgärder än de som utför eller planerar få. Vidare är denna drivkraft viktigare ju fler anställda ett företag har vilket kan ses i bilaga 8.

8.4.1 Övriga samband

På samma sätt som för hindren så är drivkrafterna större för företag som fått Energirådet tidigt. Övriga tendenser och samband finns i bilaga 8.

9 Kvalitativ studie - Intervjustudie

I följande kapitel redovisas de kvalitativa intervjuerna som utförts. Totalt har 6 intervjuer genomförts. Målet med intervjuerna var att få en personlig bild av hur företagarna såg på projektet, samt att kunna förstå och förklara samband som erhöles från den kvalitativa studien.

9.1 Rapporten

Det övergripande omdömet vid intervjuerna var att rapporten ansågs vara tydlig och gav specifika råd anpassade för verksamheten. Råden spred sig över både stödsystem och tillverkningsprocesser men fokuserade på de stora energibesparingarna. Vidare var den lätt att förstå. *"Mycket mer detaljerat än vi hade förväntat oss... Vi har ju gjort en del energiutredningar tidigare på energi och det här är ju den bästa vi har sett"*. Trots att bilden bekräftades av många av företagen så bör ändå betänkas att endast ett fåtal, framgångsrika företag besökts.

Några företag ansåg att vissa av råden haft för lång återbetalningstid och/eller för hög investeringskostnad. I ett fall upplevdes råden som alltför generella. Detta kan bero på att vissa råd är av mer strategisk karaktär som åtgärdas vid utbyte av befintlig utrustning eller vid nödvändigt underhåll. Rapportskrivarna är dock positiva till att dessa råd finns med i rådet då de oftast uppfyller en återbetalningstid på 5 år.

Flertalet av företagen hade inte genomfört åtgärderna om de inte mottagit Energirådet medan andra redan haft ett fungerande arbete med energifrågor. Råden har i möjligaste mån varit kvantifierade, d.v.s. energibesparing knuten till en given åtgärd har redovisats. En positiv aspekt som lyftes var att rådet sparade mycket tid för företagen och gör det lättare för den ansvarige att få igenom investeringen i ledningsgruppen. Genom det specifika rådet fick den fastighets- eller miljöansvarige ett ekonomiskt argument för att genomföra effektiviseringar. Därför bör råden i så stor utsträckning som möjligt kvantifieras.

Företagsgruppen skiljer sig inbördes avseende antal anställda, ägandeform m.m. och det är självklart att företagen har olika behov av energieffektivisering. Att ge generella råd för hela gruppen skulle minska förtroendet för rådet. Enligt teorin skall Energiråd vara specifika och ge anpassade råd efter verksamhetens karaktär vilket varit fallet för Energirådet. Vidare har platsbesöken minskat risken för att företaget skall få råd som inte passar. Detta styrks av den höga åtgärdsandelen där drygt 40 % av alla åtgärder utförts eller planeras. Några företag sade sig även vara intresserade av att betala en summa för att kvantifiera råden ytterligare. Rapporten uppfyller i stort det som i teorin kallas *Typ av information*. Den enda punkten som inte stämmer enligt teorin är frågan om levande uppföljning. Här har företagen oftast fått en skriftlig rapport. Mer om detta kommer i ett senare avsnitt om uppföljning.

9.2 Rådgivaren från energikontor sydost

Kontakterna tycker att energirådgivarna ingav förtroende och lyssnade på frågor som uppkom samt att denne var rolig, kunnig och arbetade självständigt. *"Dom var oerhört duktiga, jag var imponerad... Energirådgivaren var ju väldigt trevlig och lätt att ha att göra med...Jag hade gärna vart med dom hela tiden"*.

Det ansågs mycket positivt att få in en person med nya idéer på företaget. Några kontakter tyckte att det var svårt att själv få fram bra förslag då man lätt blir

hemmablind, vilket visar att Energirådet haft en positiv inverkan på företagen. *"Ibland behövs det någon utifrån som kan sätta fingret i ögat på oss "*. Vidare hade några av kontakterna rådfrågat rådgivaren efter besöket via telefon. Dessutom har rådgivaren förmedlat kontakter till specialister knutna till några av råden.

Enligt teorin ger personlig kontakt en ökad uppmärksamhet hos energianvändaren och ger bättre informationsutbyte. Genom platsbesök skapas en personlig relation mellan företaget och energirådgivaren. Intervjuerna gav en samstämmig bild att rådgivaren ingett stort förtroende. En orsak till detta är den personliga kontakt som skapades. Intrycket var att rådgivaren var enkel att ha att göra med. I den kvantitativa studien bekräftas detta. Det faktum att drygt 70 % av företagen svarat på enkäten visar på att företagen stödjer projektet. Trovärdigheten och förtroendet för energirådgivaren har sannolikt stärkts av det faktum att rådet var gratis då denne inte haft personlig vinning i rådet.

9.3 Kommunal rådgivare & Uppföljning

Majoriteten av företagen anser sig inte haft någon större kontakt med den kommunala rådgivaren men uppfattningen varierar beroende på kommun. Några av företagen har inte haft någon mer kontakt än den ursprungliga då erbjudandet om gratis energiråd förmedlades. Ett företag i Eksjö säger bland annat att kommunen visar att den vill hjälpa till i energifrågor. Även andra företag upplever kontakten som mycket god. I vissa kommuner finns en rutin att den lokala rådgivaren kontaktar företag som ansökt om bygglov vilket ansågs vara positivt. Företagen fick då praktiska idéer gällande energisystem på vad de kunde tänka på vid nybyggnation. Detta är en rutin som bör implementeras i alla kommuner om den inte redan finns. Det är lättare att installera effektiv teknik vid nybyggnation än i efterhand. En sådan rutin medför bland annat att förtroendet mellan parterna ökar då kommunen visar engagemang i företaget. Detta kan leda till bättre samarbete även i andra frågor.

Det har förekommit några uppföljningar i kommunens regi där företag kunnat träffas och diskutera energieffektivisering. Åsikten om uppföljningar skiljer sig. Några ansåg dessa träffar som något positivt även om flertalet inte haft tid att närvara vid de träffar som varit. Ett annat företag sade sig inte vara i behov av någon träff. Ett företag efterfrågade ett möte där idéer kan diskuteras direkt med olika entreprenörer för att på så sätt få olika kostnadsförslag och fler idéer.

Enligt teorin är lokala institutioner bättre på att byta information med informella sociala nätverk än nationella nätverk. Dessa nätverk har visat sig mycket inflytelserika på energianvändare. Rapportskrivaren tror att kontakten kan förbättras genom att den lokale rådgivaren följer med vid Energirådet samt att denne skapar forum för bildandet av sociala nätverk. Detta kan göras genom träffar där företag som deltagit eller genom entreprenörsträffar. Fördelen med företagsträffar är att informationsutbyten kan ske mer informellt och mellan opartiska personer. Vid intervjuerna efterfrågades en leverantörsträff anpassad för företag där tekniska lösningar kunde diskuteras med olika aktörer.

9.4 Ökad medvetenhet/katalysator

För några av företagen har Energirådet haft stor betydelse gällande synen på energifrågor medan andra redan innan arbetat med dessa. Utifrån den lilla mängd som intervjuats kan inga slutsatser dras om huruvida rådet ändrat statusen på energifrågor. Medvetenheten har dock ökat. Företag som redan innan rådet varit aktiva i energiarbetet fick ytterligare förslag att åtgärder,

medan de som inte tänkt så mycket i energifrågor fick sig en tankeställare. Energirådet har varit en katalysator i energiarbetet. *"Det var mycket som vi fick påstötning om som man aldrig tänker på. Energirådgivarens genomgång var ju mycket givande"*. Samma företag säger att det troligtvis inte genomförts någon av åtgärderna om Energirådet inte fått.

9.5 Skillnader mellan stort och litet företag

Intrycket som fått vid besöken är att större företag oftare har kortare avbetalningstider på investeringarna och att flera investeringar konkurrerar om pengarna. På ett mindre företag tas oftare förslagen ett i taget och de jämförs inte på samma sätt. Beslutsgången skiljer sig också. På de större företagen diskuteras förslagen i styrelsen och värderas emot varandra. I ett mindre fattas de mer på intuition och VD:s åsikt är oftast avgörande. *"I ett jättestort företag så läggs det fram en massa förslag och så bestämmer styrelsen av vad man skall göra. Riktigt så fungerar det ju inte på ett mindre företag. Det blir ju VD som bestämmer"*. Vidare kan en stor investering, som ändå är kostnadseffektiv, hindra företagen till effektivisering. *"Om det är under två års avbetalningstid och inte tar för mycket resurser eller är en jätte investering så går det bra"*.

En skillnad mellan större och mindre företag gäller viljan till investeringar. Vid högkonjunktur då produktionen går på högvarv så prioriteras oftare investeringar i produktionen för större företag. När det blir lugnare vågar man investera för framtiden. De mindre vågar inte det utan sparar istället då tiderna är svårare.

Denna skillnad förklaras i teorin med begreppet *begränsad rationalitet* där företag inte fattar beslut på rätt grunder. Detta hinder hänger sannolikt samman med brist på resurser såsom personal och tid. I den kvalitativa studien bekräftas detta där hindret *Brist på tid/andra prioriteringar* ligger i topp. De mindre företagen hinner inte undersöka alla alternativ och ställa dessa mot varandra utan tar en möjlig lösning som ej är optimal. Dessutom tar de mindre företagen en investering i taget vilket omöjliggör jämförelse mellan olika investeringar.

9.6 Ansvarsområde

Den större delen av de personer som intervjuats ansvarar för fastigheten eller miljöledningssystemet på företaget. Det är således få kontakter som har direkt ansvar för energifrågor. Endast en kontakt ingick i ledningsgruppen medan ytterligare en hade redovisningsansvar av miljöledningssystemet. Många av kontakterna ansåg sig inte helt insatta i energifrågor. Trots att energiansvariga sällan har någon dominerande ställning i företaget så upplever inte kontakterna att det är svårt att få igenom investeringar om förslagen är bra och specificerade. Minskade energikostnader är det dominerande argumentet för effektivisering och så länge kostnader kan minskas så genomförs förbättringar. Det är dock tydligt att energifrågan sällan anses tillräckligt viktig för att hamna på en styrelseledamot. Det bör också återigen poängteras att endast företag som utfört eller planerar många åtgärder intervjuats. Den kvantitativa studien bekräftar dock att detta hinder fortfarande är stort för företagen.

9.7 Miljöledningssystem

De företag som hade miljöledningssystem ansåg att Energirådet hjälpt till för att sätta tydliga mål i miljöarbetet. Miljöarbetet blev lättare då Energirådet gav specifika idéer till förbättring. *"Det här är ju en kanongrej för miljöarbetet för det är ju lätt att göra mål av"*. Vidare ansågs miljöledningssystemet vara en viktig drivkraft för effektivisering i och med incitamentet om ständig förbättring.

Anledningen till att denna drivkraft värderades så lågt beror sannolikt på att många företag som ej har miljöledningssystem drar ner snittvärdet.

9.8 Företagets energikostnad påverkar

Inställningen till effektivisering skiljer sig beroende på hur stor del av omsättningen som energikostnader står för. På företag med låg energianvändning prioriteras minskning av andra utgiftsposter. *"Energifrågor berörs och tas hänsyn och så men bara det ställs i relation till andra kostnader. Vi jagar de största elefanterna först."*

På företag med stor energianvändning har ofta arbete med energifrågor pågått länge. Några av företagen upplever dock att Energirådets specifika förslag gett bättre argument för investeringar i energiteknik.

9.9 Huvudprocesser prioriteras

Flera av kontakterna säger att energifrågor inte prioriteras eftersom produktionen är viktigast. Därför prioriteras ofta energifrågor ned då dessa ofta rör stödsystem. Många företag anger risken för produktionsstopp som viktiga hinder för effektivisering. Stopp i produktionen kan ge så stora ekonomiska förluster att det inte är värt risken att energieffektivisera. Vidare känner många av de ansvariga personerna att det är svårt att få igenom investeringar när den befintliga utrustningen fungerar. *"Det är ju lättare att få igenom en investering på en maskin än på ventilation. Sen är det väl miljömässigt att man inte byter ut något som inte är slut än, det drar man sig för".*

10 Slutsatser och diskussion

I detta kapitel så presenteras de viktigaste slutsatserna i arbetet samt förbättringsförslag för energiråden givna inom projekt Utveckling Höglandet.

10.1 Vilka åtgärder har genomförts inom projektet?

Totalt har 43 % av åtgärderna utförts eller planerats i den studerade företagsgruppen vilket är mycket bra. Företrädesvis har åtgärder med kort avbetalningstid utförts. Drygt 51 % av åtgärder med avbetalningstid på mindre än 1 år har utförts eller planerats. Om personalåtgärder tas bort så blir åtgärdsandelen närmare 61 %. Det finns även en tendens att de allmänna råden som ges till många företag utförs i större utsträckning än lite udda råd som bara getts till ett fåtal företag.

Företag har som primär uppgift att skapa ett mervärde för sin/sina ägare. Därför är det inte konstigt att ekonomiska argument värderas högt. I studien värderades t ex minskade energikostnader som den viktigaste drivkraften. Vid jämförelse av hinder för företag som utfört eller planerat fler respektive färre åtgärder än medel så kan detta beläggas ytterligare. Företag som planerat eller utfört få åtgärder värderar hindren *Budgetmedel saknas för investeringar i energieffektiv teknik, för lång återbetalningstid på investeringar samt tillgång på kapital* högre än de som utfört många åtgärder.

10.1.1 Ökat fokus på personalåtgärder

Trots att avbetalningstiden endast är 1 år så utförs eller planeras endast 23 % av personalåtgärderna. Studier som gjorts visar att stora besparingar kan göras genom att informera personalen och få dem delaktiga i energifrågorna. En anledning till att företagen inte prioriterar personalfrågor är troligtvis att det är svårt att kvantifiera besparingarna samt att risk för produktionsstörning föreligger. För att öka intresset och medvetenheten om betydelsen av personalutbildning så behöver företagen få goda exempel från andra företag som lyckats eller annan information som visar på en faktisk besparing. Den kommunale energirådgivaren kan vara ett viktigt draglok för att öka kunskapen. Detta skulle kunna vara ett ämne för nästa företagsträff.

Förslag:

- Vid en företagsträff kan betydelsen av personalutbildning i energifrågor behandlas. Information om besparing beträffande ändring av vanor samt grundläggande information om energifrågor kan behandlas.
- Skicka ut information till cheferna på de större företagen om hur man kan informera personalen och samtidigt visa att det finns stora vinster att göra.
- Samla de mindre företag som inte har möjligheten att själva kunna ta dit en föreläsare och hålla gemensamma "energiträffar". För att öka intresset så kan man kanske ha det i samband med något litet evenemang. Kanske är en energi- och chokladkväll ett alternativ?

10.1.2 Strategiska åtgärder

I Energirådet har råd med kort avbetalningstid blandats med mål av mer strategisk karaktär. Strategiska råd kan vara tilläggsisolering av tak, byte av fönster som båda har en avbetalningstid på över 5 år.

Många av de företag som utfört många åtgärder har fått Energirådet i samband med en planerad ombyggnad/utbyggnad. Det framkom vid intervjuerna att dessa åtgärder företrädesvis utförts vid nödvändigt underhåll, vid ombyggnader eller vid byte av uttjänta energisystem. Energirådet har medfört att företagen fått oberoende och trovärdiga synpunkter på vad som kan ändras, vilka tagits hänsyn till vid byte av befintligt energisystem. Således har Energirådet givit en ökad medvetenhet samt att energieffektivare lösningar valts vid byte. Även om de strategiska råden ej utförs i lika stor utsträckning som de med kort avbetalningstid så ger de ofta en stor energibesparing.

Anledningen till att de strategiska åtgärderna inte genomförts är att företagen tycker att återbetalningstiden för åtgärderna är för lång eller att investeringskostnaden är för stor.

Förslag

- Ett bra sätt att få ut den kunskap som finns om energibesparingar är att den lokale energirådgivaren kontaktar eller skickar en informationsbroschyr om energibesparingar till företag i samband ansökan om bygglov. På så sätt kan andelen strategiska åtgärder som utförs ökas utan att det krävs så stora insatser. Detta praktiseras redan i några kommuner och har uppfattats som något positivt av företagen. Detta kommer att öka utförandet av vissa åtgärder då de är lättare att genomföra direkt än i efterhand.

10.2 Varför har åtgärderna utförts eller inte?

I följande kapitel sammanfattas de slutsatser som kunnat göras kring varför åtgärderna utförs eller ej.

10.2.1 Stora företag gör mer

Det finns det ett klart samband att företag med många anställda utför eller planerar fler åtgärder än företag med färre anställda. 76 % av företag med över 50 anställda utför eller planerar mer än medel. Detta kan jämföras med företag med färre än 20 anställda där endast 31 % utför eller planerar fler åtgärder än medel. Den grupp som utfört störst andel åtgärder är företag med mer än 50 anställda vilken beror på att de större företagen oftast har mer resurser för effektiviseringsarbete. Vid investeringar jämförs olika alternativ med varandra med fokus på avbetalningstid och fler personer är inblandade i prioriteringsarbetet. På de mindre företagen tas investeringarna oftare ett i taget och beslut fattas mer "på känn" varför VD:s insikt om energifrågor ofta blir avgörande. Detta leder till att energieffektiviseringar inte genomförs trots att bra lösningar finns. De större företagen har också möjlighet att investera i dåliga tider vilket mindre inte lika stabila företag inte vågar.

10.2.2 Tillverkande företag fokuserar mer på energifrågor

Tillverknings industrin utför eller planerar i snitt 43 % av åtgärderna medan service och försäljning endast utför eller planerar 29 %. Detta beror sannolikt på att energifrågor ligger närmare kärnverksamheten för tillverkande företag. För tillverkande företag är energikostnaden en utgiftspost som påverkar tillverkningskostnaden för varan varför det blir naturligt att reducera denna för att få en mer konkurrenskraftig vara. Dessutom finns oftare ingenjörskompetens på dessa företag vilket förenklar djupare utvärdering och av Energirådet.

10.2.3 Energianvändning per ytenhet.

Skillnaderna är stora mellan företag som har en stor energianvändning per ytenhet och de som har en liten. Företagen som har en stor energianvändning utför eller planerar en större andel av åtgärderna vilket beror på att energikostnaden relativt andra kostnader är högre på dessa företag. Därför är energifrågor sedan tidigare högt prioriterade och medvetenheten om energifrågor finns redan. Dessa företag har mer kunskap om kostnaden för energi och har då ett försprång som gör att de har lättare att utföra eller planera åtgärderna. Högre energipriser i kombination med Energirådet medför att företagets medvetenhet kring energifrågor och deras hinder ökar.

10.2.4 Prioriteringsproblem

De största hindren som studien visat på är förknippade med att energifrågor är lågt prioriterade. De två största hindren var enligt studien *brist på tid/andra prioriteringar* samt *icke energirelaterade investeringar prioriteras högre*. Oftast ligger ansvaret för energifrågor på en miljö- eller fastighetsansvarig. Denne har sällan någon plats i styrelsen varför det direkta inflytandet är lågt. Energirådet har gett den ansvarige större möjlighet att visa på kostnadseffektiva energieffektiviseringar. Det faktum att råden är kvantifierade gör ökar chansen att få igenom förslaget. Prioriteringsproblemet hänger också samman med att medvetenheten för energifrågor är låg. Studien har visat på en skillnad i medvetenhet hos företagen. Företag som fått besök under 2003/2004 värderar hindren högre vilket sannolikt beror på att medvetenheten kring hinder för effektivisering har ökat då Energirådet haft en upplysande effekt. En tredje anledning till den låga prioriteringen är att energifrågor ofta berör stödsystem vilka generellt värderas lägre än huvudprocesser.

10.3 Hur kan Energirådet förbättras?

Med tanke på att energikostnaderna kommer att öka för den svenska industrin på den avreglerade europeiska energimarknaden så kommer behovet på energieffektiviseringar att tillta. Ett sätt att minska energikostnaderna är att industrin erbjuds energirådgivning. Energirådgivningen i projektet har visat sig mycket framgångsrik.

Efter den kvalitativa studien så kan slutsatsen göras att företagen är mycket nöjda med Energirådet. Detta bekräftas av den höga svarsfrekvensen på närmare 71 % samt det goda bemötandet rapportskrivarna fått vid intervjuerna.

10.3.1 Rådgivaren från EKS samt rapporten

Företagen tycker att energirådgivarna från Energikontor Sydost varit kunniga och har till största del gett företagsspecifika råd som är lätta att förstå. En del av företagen skulle dock vilja att vissa råd var bättre kvantifierade¹⁴. Specifika råd är lättare att värdera och gör det lättare för energiansvarig på företaget att få igenom. Kvantifierade råd minskar också behov av personal, tid och andra resurser. Därför bör råden vara kvantifierade i så stor utsträckning som möjligt. Några företag har vid intervjuerna sagts sig villiga att betala för att få åtgärderna kvantifierade.

Informationsutbytet har skett i form av en rapport. För att säkerställa att företagskontakten förstått råden så förslås att rådgivaren ringer till kontakten en tid efter att rådet skickats för att besvara eventuella frågor. Idag finns denna

¹⁴ Kvantifierade råd innebär att storleken på besparingar har beräknats.

möjlighet då kontakten kan ringa rådgivaren men detta måste då ske på kontaktens initiativ vilket är ett hinder. Förståelsen för råden ökar sannolikt om kontaktpersonen på företaget följer med vid rådgivningen, vilket bör uppmuntras.

Förtroendet för rådgivaren har enligt intervjuerna varit mycket högt. Enligt den kvantitativa studien kan ingen statistisk skillnad göras för olika rådgivare vilket tolkas som att dessa har en jämn och hög kvalitet. Förtroende har visat sig mycket viktigt för implementeringsgraden av åtgärder.

Förslag

- Kvantifiera råden i större utsträckning eller ge förslag om extra detaljerad information för en extra kostnad.
- Ring företagskontakt en tid efter rådet för besvarning av eventuella frågor.

10.3.2 Den kommunale energirådgivarens roll

Kontakten mellan företaget och den lokale energirådgivaren kan generellt förbättras. Energirådet är en punktinsats som kan leda till en kontinuerlig relation mellan företag och kommun. Energirådgivaren bör vara en drivande part för byggandet av nätverk mellan företagen. Detta kan ske genom de företagsträffar som förekommit i några kommuner och leder förhoppningsvis till att information om effektiviseringar kan överföras mellan företagen. Förtroendet för andra företag i samma situation är ofta högre än för andra aktörer såsom försäljare. Vid intervjuerna framkom att några företag efterfrågade särskilda träffar där diskussioner med flera entreprenörer kan ske.

Förslag

- Uppföljningsträff där flera entreprenörer bjuds in att visa på energieffektiva lösningar.

10.3.3 Uppföljning

De företag som varit på någon av kommunernas uppföljningar har varit positiva och tycker bland annat att det är intressant att höra goda exempel från företag. På frågan om företagen ville ha hjälp med att få kontakt med entreprenörer så svarade de flesta företagen att de redan hade bra kontakter. Det var möjligen intressant att få tips på företag som hade speciallösningar som inte den lokala entreprenören hade kunskap om.

Förslag

- Fortsätt att ha företagsuppföljningar för att skapa sociala nätverk. Låt gärna företag som lyckats bra komma förklara varför det gått bra och hur de gjort. Detta inspirerar andra och ger en större övertygelse om besparingspotentialen i effektiviseringsarbetet.

10.4 Hur mycket energi har sparats?

Det är svårt att göra en exakt beräkning på hur mycket energi som har sparats i projektet då alla råd inte är kvantifierade. Följande beräkning är en teoretisk uppskattning av hur stor energibesparing som projektet medfört. Energikontor sydost har gjort en sammanställning över den kvantifierade besparingspotentialen för de medverkande företagen vilken visat att mindre än 20 % av åtgärderna kvantifierade. Besparingspotentialen för den andelen är 20 % för alla energiråd.

Potentialen hos besökta objekt		
Energianvändning före åtgärd	352 416	MWh/år
Besparingspotential	71 065	MWh/år
Besparingspotential (nuv. anv./potential)	20 %	per år
Konvertering till biobränsle	12 294	MWh/år

Tabell 15 Tabell över energibesparingar för projekt "Utveckling Höglandet" fram till årsskiftet 2005/2006. I tabellen ingår endast de kvantifierade åtgärderna där det sker en energibesparing, alltså inte de råd som endast ger en konvertering till förnyelsebara bränslen d.v.s. där mängden energi är densamma. Källa: Energikontor Sydost

Om 42 % av alla åtgärder utförs så kommer den totala energibesparingen att bli drygt 8 %. Denna uppskattning är undervärderad då endast 20 % av råden är kvantifierade. Resterande 80 % av råden ger således även de en energibesparing vilken ej kunnat fastställas. Det är viktigt att poängtera att många av åtgärderna ej är genomförda utan endast planerade varför ovanstående siffror bör användas med försiktighet.

Totalt EL	Totalt Övriga bränslen	El-spar	Värme-spar	Tot. Energi-spar	Besparings procent
MWh/år	MWh/år	MWh/år	MWh/år	MWh/år	Totalt
44941,0	41242,0	9120,8	9795,9	18916,7	22%

Tabell 16 Energianvändning och besparingspotential för de företag som besvarat enkäten

Då de större företagen utfört fler åtgärder än de mindre så finns en viss skevhet i ovanstående beräkning. Om varje enskild åtgärdsandel multipliceras med respektive företags kvantifierade besparingspotential så blir energibesparingen högre. Med denna, mer exakta metod, så sparas uppskattningsvis 22 % eller 18,9 GWh av energianvändningen. Den el-besparande delen är på 9,1 GWh, vilket motsvarar ett minskat koldioxidutsläpp¹⁵ på 9100 ton per år. Koldioxidutsläppen för minskningen av värmelasten är svår att beräkna då uppvärmningen på företagen sker med hjälp av många olika bränslen som släpper ut olika mycket koldioxid.

När det gäller besparing av el så är många av åtgärderna av konverterande karaktär. Dessa ingår således ej i ovanstående siffror. Det finns därför skäl att tro att den potentiella el-besparingen kraftigt överstiger de 22 % som nämnts ovan.

¹⁵ Enligt teorin om kolkondens på marginalen, se kapitel 4.1.

10.5 Vidare forskning inom ämnet

Det vore intressant att se om utfallet av en liknande studie får samma utfall i andra delar av Sverige eller om det är ett lokalt fenomen som uppstått på grund av att de som är inblandade i projektet är eldsjälar.

Det skulle vara intressant med en jämförande studie där en hälft får kontinuerlig uppföljning och en hälft får klara sig själva för att se hur mycket den yttre påverkan betyder.

Då denna studie hade en begränsad information om de inblandade företagen vore det intressant att göra en djupare förstudie av företagen. På så sätt kunde fler samband synliggöras, t.ex. om vilka typer av företag som är bättre på energiarbetet samt vilka drivkrafter som finns för dessa.

Även en uppföljande studie om ett år med samma företag, för att se hur stor del av de planerade åtgärderna som verkligen gjorts, skulle kunna ge en hel del intressanta resultat.

11 Källor

11.1 Skriftliga källor

Hirst & Brown (1990) "*Closing the efficiency gap: barriers to the use of energy*" Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, USA

Sjödin J (2003) "*Swedish District Heating Systems and a Harmonised European Energy Market: Means to Reduce Global Carbon Emissions*" Dissertation No 795, Energisystem, Linköpings Universitet, Sverige

Dag, S (2000) "*Volvo Faces a Deregulated European Electricity Market*" Dissertation No 663, Energisystem, Linköpings Universitet, Sverige

Nord-Ågren, L (2002) "*The Electricity Usage Pattern for Cookers Manufacturing in Three European Countries: A Benchmarking Study of Electrolux Factories*" Thesis 987, Energisystem, Linköpings Universitet, Sverige

Thomas, Franzen (2004) "EnSAM, EnergiSystemAnalysMetod för industriella energisystem" Thesis No. 1092, Energisystem, Linköpings Universitet, Sverige

Thollander et al, (2003) Examensarbete "*OKG:S elanvändning på en avreglerad elmarknad – en del av klimatlösningen*" LiTH-IKP-Ex_2009, Energisystem, Linköpings Universitet, Sverige

Thollander, Patrik, (2004), "*Genomförandet av en intervjustudie- från teori till praktik*", Energisystem, Linköpings Universitet, Sverige

Repstad, Pål (1999), *Närhet och distans – Kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*, Studentlitteratur, Lund, Sverige, Tredje upplagan, ISBN 91-44-01020-6

Bryman, Alan (2002) *Samhällsvetenskapliga metoder*, Liber AB, Malmö, Sverige ISBN 91-47-06402-1

Ejvegård, Rolf (2003), *Vetenskaplig metod*, Studentlitteratur, Lund, Sverige, Tredje upplagan, ISBN 91-44-02763-X

Kvale, S, (1997), *Den kvalitativa forskningsintervjun*, Studentlitteratur AB, Lund, Sverige ISBN 91-44-00185-1

Sorrell, S et al, (2000), *Reducing Barriers to Energy Efficiency in Public and Private Organisations*, Brighton, Storbritannien: Project JOS3CT970022, SPRU (Science and Technology Policy Research)
(<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/reports/barriers/final.html>)

Kjellman, A, (2000) "Lönsamma sätt att spara energi – en lathund", Energikontor Skåne,

11.2 Internetkällor

Energimyndighetens hemsida, *Effektivisering i industrin*, 2006-02-17, klockan 10:21.

<http://www.stem.se/WEB/STEMEx01Swe.nsf/PageGenerator01?OpenAgent&MenuSelect=6B1FB2E6647B55F0C1256DEA003C8C5A&WT.Ti=2999-01-01>

Konsumentverkets hemsida, *Spara energi*, 2006-02-17, klockan 10:21

<http://www.energi.konsumentverket.se/mallar/sv/artikel.asp?lngCategoryId=1198&lngArticleId=2342>,

11.3 Andra källor

Professor Björn G Karlsson, Föreläsningsmaterial kurs TMES25, Linköpings Universitet, 2005

11.4 Källkritik

Rapportskrivarna har i möjligaste mån försökt att använda så tillförlitliga källor som möjligt och försökt kontrollera källorna.

Ett problem är att antalet källor relativt begränsade inom de områdena som rapporten behandlar. T.ex. är Sorrell nästan ensam i världen att skriva teori om den psykologiska aspekten av energibesparing, vilket gör att det försvårar användandet av flera olika källor.

Ett annat problem är att många av källorna har samma bakgrund d.v.s. att en majoritet av källorna kommer från Linköpings Universitet. Detta beror i sin tur beror på att Linköpings Universitet ligger långt framme på forskning inom det avhandlade området.

12 Bilagor

12.1 Bilaga 1 - Enkäten

Frågeformulär för

Frågorna besvaras genom att kryssa (X) i det alternativ som stämmer bäst om inget annat anges.

Åtgärder gjorda efter energiråden på Ert företag.

Kryssa i de alternativ som bäst överensstämmer med de åtgärdsförslag ni fick i samband med Energirådet.

	Åtgärdsförslag från Energirådet	Åtgärd utförd	Åtgärd planerad	Ingen åtgärd
1.	Utnyttja spillvärme från processerna			
2.	Styr frånluftsfläktarna med hänsyn till temperaturen			
3.	Kyl ställverk med en mindre frånluftsfläkt			
4.	Installera effektivare belysningsarmaturer			
5.	Konvertera tryckluftsdrivna processer till eldrift			
6.	Täta tryckluftssystemet			
7.	Undersök möjligheten att konvertera elvärme i torkkistan			
8.	Personalutbildning och premiering av personal			
9.	Räkna med LCC vid nyinvestering			

Har ni gjort någon annan energibesparande åtgärd som inte fanns med i Energirådet?

Ja **Nej**

Om **Ja** vilken åtgärd?

Hinder för energieffektiviseringar

Studier genomförda av forskare identifierar vanligtvis energieffektiviseringsmöjligheter som är tekniskt möjliga och kostnadseffektiva men som ändå **inte** genomförs. Följande påståenden försöker förklara varför sådana investeringar inte genomförs. Gradera följande hinder efter betydelse vid ett investeringstillfälle. För graderingen gäller att **5** är mycket viktigt, **4** är viktigt, **3** är ganska viktigt, **2** är ganska oviktigt och **1** är helt oviktigt.

Hinder	5	4	3	2	1
1. Ledningen prioriterar ej energifrågor					
2. Kostnader för produktionsstörningar					
3. Kostnaden för att identifiera möjligheter och analysera alternativen för energibesparande åtgärder					
4. Långa beslutsled vid investering i energieffektiv teknik					
5. Risk för dålig prestanda hos inköpt utrustning					
6. Tillgång på kapital					
7. Brist på personal					
8. Budgetmedel saknas för investeringar i energieffektiv teknik					
9. Icke energirelaterade investeringar prioriteras högre					
10. Tekniska risker såsom risk för produktionsstörningar etc					
11. Osäkerheter kring verksamhetens framtid					
12. Brist på information beträffande möjliga energieffektiviseringsåtgärder					
13. Svårigheter att erhålla korrekt information beträffande energiprestanda hos den inköpta utrustningen					
14. Brist på tid/andra prioriteringar					
15. Bristande tekniska färdigheter avseende energieffektiv teknik					
16. Bristande medvetenhet kring energifrågor hos personalen					
17. Brist på mätutrustning för att kvantifiera en eventuell energibesparing					
18. Energimål ej integrerade i produktions-, underhålls- eller inköpsrutiner					
19. Tekniken passar ej för företaget					
20. Intressekonflikter inom företaget					
21. För lång återbetalningstid på investeringar					
22. Annat hinder: _____					

Drivkrafter för energieffektiviseringar

Studier genomförda av forskare visar att det finns en rad drivkrafter till energieffektivisering. Hur viktigt är följande drivkrafter vid ett investeringstillfälle, för graderingen gäller att **5** är mycket viktigt, **4** är viktigt, **3** är ganska viktigt, **2** är ganska oviktigt och **1** är helt oviktigt.

Drivkrafter	5	4	3	2	1
1. Eldsjäl på företaget					
2. Långsiktig energistrategi					
3. Miljöledningssystem eller miljöprofilering av företaget					
4. Internationell konkurrens					
5. Minskade energikostnader					
6. Annan drivkraft: _____					

Har Ni något ytterligare att tillägga beträffande hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar?

Tack för Er medverkan!

12.2 Bilaga 2 – Följebrev för Nässjö

Bäste företagare!

Just nu pågår en utvärdering tillsammans med Linköpings Universitet kring de energiråd som utförts på det småländska höglandet. För att få ett statistiskt underlag att utvärdera så är det av yttersta vikt att så många som möjligt svarar på enkäten.

Enkäten returneras med det bifogade kuvertet senast den 17 februari. Frågor rörande enkäten besvaras av din lokala energirådgivare och enkäten behandlas konfidentiellt.

Tack för Er medverkan!

Leif Dahlén
Energirådgivare Nässjö
leif.dahlen@kommun.nassjo.se

Björn Johansson
Carl-Johan Bondesson
Linköpings Universitet

12.3 Bilaga 3 – Åtgärdsförslag i energiråd

Generell beskrivning av åtgärdsförslag i energiråd

Dessa råd är de huvudsakliga råden i alla rapporterna och kommer vidare att förklaras så att läsaren får en bild av åtgärderna. Följande åtgärder är hämtade ur rapporterna till företagen vilka är konfidentiella. Återbetalningstiderna är hämtade från "Lönsamma sätt att spara energi – en lathund" av Anna Kjellman Energikontoret Skåne (2000)

Byggnad

Byggnadsisolering och tätning

Detta råd är en sammanställning av flera olika råd avseende mindre ombyggnader eller isoleringsarbeten. Det kan t ex. avse att täppa igen ett onödigt hål eller att bygga igen en dörr som är otät. Det går således inte att specificera återbetalningstid.

Återbetalningstid: Varierande beroende av vilka ombyggnader som åtgärd avser.

Temperaturreducering för oanvända ytor

Genom att minska inomhustemperaturen i lokaler som används sparsamt t.ex. förråd och garage kan man minska uppvärmningskostnaderna betydligt.

Återbetalningstid: < 1 år

Byte av fönster/Tilläggsisolering av fönster

I byggnader med en- eller tvåglasfönster finns skäl att byta fönster till energieffektivare treglasfönster. Tyvärr kostar denna åtgärd ganska mycket. Det är i de flesta fall tveksamt om det lönar sig att byta fönster enbart för att spara energi. Ett byte är oftast lönsamt först när fönstren är i så dåligt skick att du måste köpa nya av det skälet (Konsumentverket, 2006).

Återbetalningstid: > 5år

Tilläggsisolering av tak

Genom att tilläggsisolera taket kan uppvärmningskostnaderna minskas betydligt. Tilläggsisolering kan utföras på olika sätt. De vanligaste metoderna är antingen att isolera utvändigt med skivor direkt på taket eller att isolera invändigt. Den invändiga varianten medför också bättre ljudförhållanden inomhus. I byggnader med innertak kan isolering sprutas in i utrymmet mellan ytter- och innertak. Detta är en billig metod. Rådet är vanligt framförallt för byggnader av betongkonstruktion.

Återbetalningstid: > 5år

Byte/tätning av portar

I många verkstadslokaler finns portar av äldre konstruktion. Dessa är ofta tunna och dåligt isolerade. Ett vanligt råd är att byta dessa portar eller att isolera dem bättre. För minskad ofrivillig ventilation bör portar med snabb öppning och stängningsfunktion väljas. Energi motsvarande minst 100 000 ton olja försvinner årligen ut som värmd luft genom ineffektiva industriportar. Effektivare portar halverar energiförlusterna (Energimyndigheten, 2006).

Återbetalningstid: Varierar

Vatten

Installera snålspolande toaletter och duschmunstycken

Ett vanligt förekommande råd är att byta ut toaletter och duschmunstycken för minskad vattenförbrukning. Detta är ett strategiskt råd som man kan tänka på vid byte av befintliga toaletter och munstycken. Äldre kranar har ett flöde på ca 35 l/min medan de nya snålspolande har ett flöde på ca 12 l/min. Motsvarande flöde för toaletter ligger på 15 respektive 7 l/min.

Återbetalningstid: Snålspolande toaletter < 4 år

Byte av gamla termostatblandare och duschmunstycke < 2 år

Montera flödesbegränsare < 2 år

Värmesystem

Konvertera uppvärmningssystemet till fjärrvärme/biobränsle

I städer finns ofta fjärrvärmenät utbyggt. Fjärrvärme ger mindre koldioxidutsläpp än övriga uppvärmningsalternativ. På de platser där anslutning till fjärrvärmenätet är möjlig ges därför rådet att konvertera till ett system med biobränsle såsom t ex pellets. Dessa ger ingen nettotillskott av koldioxid och har en låg driftkostnad. Processer där framförallt el används föreslås också konverteras till det vattenburna systemet där så är möjligt. I vissa fall, t ex där temperaturkraven är för höga, är denna konvertering inte möjlig. Detta råd förekommer ofta där el använd direkt eller indirekt för värmning av lokaler.

Återbetalningstid: Varierande beroende av vilka uppvärmningssystem som bytet avser.

Koppla in uppvärmning till det vattenburna systemet

I många lokaler finns värmelaster som baseras på el. Det kan till exempel vara elradiatorer, aerotemperar eller elbatterier. Ofta ges rådet att då byta ut el-lasten genom att koppla in t ex. aerotempern till ett befintligt vattenburet system för att på så sätt använda den befintliga värmepannan för uppvärmning. Begränsningen är ofta att rördragningar kan vara kostsamma vilket avskräcker delar av de som fått rådet.

Återbetalningstid: Varierande beroende av vilka uppvärmningssystem som bytet avser.

Konvertera elbatteri till vattenbatteri

Detta råd ges till de företag som har värmebatterier som värmer tilluft med el. Vid kallt väder krävs därför stora mängder el för uppvärmning vilket inte är bra. El är en av de finaste energiformerna och bör inte användas till värmning. Elanvändning bidrar också till ökad växthuseffekt genom indirekta koldioxidutsläpp. Dessutom är priset på elen som störst då behovet av el är som störst vilket ger stora kostnader. Ett bättre alternativ är därför att koppla in ett vattenbatteri som värmer tilluften genom radiatorkretsens vatten. Detta är både billigare och mer miljövänligt.

Återbetalningstid: Varierande beroende på hur man värmer varmvattnet mm.

Styrning av varmvattencirkulationen (VVC)

Genom att tidstyra varmvattencirkulationen till arbetstider kan förluster minskas i ledningar. Detta råd är inte vanligt förekommande i råden.

Kontrollera att samtidig värmning och kylning inte sker

I många byggnader sker samtidig värmning och kylning av inomhusluften. Detta sker t ex i lokaler med sektioner med olika temperatur såsom dåligt isolerade kylrum i uppvärmda lokaler. Det förekommer också där luftkonditionering finns installerad. Då finns risken att luften kyles ned samtidigt som den värms på annat håll. Detta medför hög energianvändning och dålig komfort.

Återbetalningstid: < 1 år

Belysning

Belysningen är ett av de energisystem som är lättast att kontrollera. Det handlar främst om att räkna effekter på lysrör och lampor samt att jämföra dessa med areorna i rummen. De vanligaste råden följer nedan.

Installera effektivare belysningsarmaturer

I många lokaler är det överbelyst. Genom att räkna lysrör samt areor i lokalerna får man en jämförelse över vilken belysningseffekt per kvadratmeter som lokalerna har. Genom installation av nyare armaturer av T5 typ kan en belysningsnivå på 5-7 W/m² erhållas med bibehållet ljusutbyte. Det är inte ovanligt att belysningen ligger på närmare 15-20 W/m². Som för alla råd gäller detta inte för alla lokaler. Mörkare lokaler med högt till tak och få fönster kräver mer belysning. Det finns kapslade armaturer som klarar smutsiga miljöer som är lätta att rengöra.

Återbetalningstid: Uttjänt belysning < 2 år

Befintlig belysning < 5 år

Byte till lågenergilampor

För att minska elförbrukningen så kan glödlamporna bytas ut till lågenergilampor. En lågenergilampa kräver endast 20 % av den energi som en vanlig glödlampa kräver för samma ljusmängd.

Närvarostyrning/sektionering av belysningen

Närvarostyrning kan med fördel användas i lokaler som inte används oregelbundet såsom kylrum, källare eller fikarum. Besparingen för närvarostyrning är generellt 15-20 % av den ursprungliga energianvändningen. Detta kan givetvis vara mer eller mindre. Med sektionering menas att man delar in större rum i fler belysningssektioner vilket leder till att hela rummet inte behöver tändas för att man befinner sig i en del av det. Det kan även innefatta att installera ledbelysning i lokaler som inte används.

Återbetalningstid: < 5 år

Ventilation

Återvinning av frånluften

En kraftfull åtgärd är att installera en värmeväxlare mellan till- och frånluft. Om ventilationsaggregatet saknar återvinning värms tilluften till önskad inomhustemperatur genom värmebatteri. Värmebatteriet kan värmas genom el eller genom ett vattenburet system. Genom att återvinna värmen i frånluften kan uppvärmningsbehovet av tilluften minskas med 60-85 %. Det finns en rad olika värmeväxlare där den roterande värmeväxlaren är en med högts temperaturverkningsgrad.

Återbetalningstid: Varierande beroende på uppvärmningsbehov och ventilationsutrustning

Tidsstyrning av ventilation

Ett vanligt förekommande fenomen är att ventilationen står på dygnet runt även om ingen verksamhet bedrivs i lokalerna. När ingen personal arbetar kontamineras i regel inte luften i lokalen. Detta medför att ingen ventilation behövs. Givetvis förekommer det verksamheter där andra föroreningar förekommer vilket omöjliggör tidsstyrning. Vid tidsstyrning minskas dels uppvärmning av tilluften och dels elbehovet för fläktarna. Tidsstyrning kan sättas så att ventilationen startar någon timme innan personalen kommer samt stängs av vid hemgång.

Återbetalningstid: < 1 år

Behovsstyrning av ventilation

För bostadshus finns rekommendationer från Boverket att en minst halv luftomsättning bör praktiseras per timme. Detta innebär att hälften av luften i ett rum byts ut under varje timme. Några sådana regler eller rekommendationer finns dock inte för företag. Därför måste man fråga sig varför man behöver ventilerat. Ventilation kan t ex behövas för att få bort fukt, sporer, mögel, kemikalier eller värme ur lokalerna. När inget särskilt behov finns, eller om ofrivillig ventilation sker i lokalen, kan man ta bort ventilationen helt. Oftast när detta råd ges menas att man skall dra ner på ventilationsflödet. Genom mätning av fläkteffekt kan ungefärlig omsättning räknas ut genom SFP faktor för det specifika aggregatet. Det är vanligt med överdimensionerad luftomsättning. En 20 % minskning av luftomsättningen halverar el-energin till fläktar och minskar värmebehovet med 20 %.

Den energin man sparar in är genom minskat tilluftsintag och därmed minskat uppvärmningsbehov men även genom minskad energianvändning av fläktar. Ett råd som getts ganska flitigt, för lokaler där endast personlig komfort krävs, är att styra ventilationsflöden på koldioxidhalt och värme. Genom att installera givare för värme och koldioxidhalt kan luftflödet regleras efter behov. Befinner sig bara ett fåtal personer i lokalen behövs lågt flöde och tvärtom. För att detta skall vara möjligt behövs även varvtalreglerade fläktar samt reglerutrustning. Ett annat råd är att använda mer återluft istället för tilluft i ventilationen. Vid kallt väder blir uppvärmningsbehovet större av tilluften vilket kan minskas vid mer inblandning av återluft. Detta måste givetvis avpassas efter lokalens behov och passar inte alla.

Återbetalningstid: < 3 år

Tryckluft

Tryckluft är vanligt förekommande på företag och används ofta till maskiner, rengöring mm. I ett generellt tryckluftssystem går upp till 96 % till förluster. Det verkliga arbetet tryckluften uträttar är endast i storleksordningen 5-10 %. Det är viktigt att poängtera att stora variationer förekommer och att detta är en generell bild av ett tryckluftssystem.

Tätning av tryckluftssystemet

Vid ett platsbesök i form av ett energiråd kan dels kvalitativa men även kvantitativa belägg för läckage fås fram. Genom effektmätning av kompressorn under t ex en helg eller annan dag då ingen produktion sker kan en bra bild fås

över läckageförluster i systemet. Kompressorns effekt utanför produktionstid är läckage. Som den generella bilden visar är läckage en signifikant kostnad för de flesta företag. Om mätning inte kan genomföras kan en kvalitativ undersökning göras. Detta innebär att man gör en så kallad nattvandring på företaget för att lokalisera läckor. Tryckluft är ganska tacksamt då alla pysljud innebär läckage. Ett sätt att minska läckage är också att installera kompressorer närmare användaren av tryckluft. Minskat läckage medför minskad elanvändning och minskad miljöbelastning. Det är dessutom en åtgärd med låg kostnad och därmed låg återbetalningstid. Detta råd förekommer på de flesta företag där tryckluft används.

Återbetalningstid: < 1 år

Tidsstyrning av kompressorn

Ett vanligt systemfel hos många företag är att kompressorn står och bibehåller trycket i tryckluftssystemet även då ingen produktion sker. Genom tidsstyrning av kompressorn kan tryckluftssystemet sättas igång vid önskad tid utan personalens inblandning. Det tar relativt kort stund att upprätta tryck i systemet så inga hinder finns för denna åtgärd. Tidsstyrning minskar elanvändningen för kompressorn och ger minskade koldioxidutsläpp.

Återbetalningstid: ?

Återvinning av kompressorluften

I lokaler med värmebehov kan värmen som utvecklas i kompressorn användas till uppvärmning. Det är vanligt förekommande att kompressorn finns i en avskild del av byggnaden och att värmen från denna lokal ventileras ut genom ett frånluftsfläkt. Värme försvinner då ut oanvänd. Genom att blåsa in luften i produktions- eller kontorslokaler alternativt att värmeväxla kompressorluften till värmesystemet kan värmen återvinnas. Detta ger ett minskat värmebehov för lokalerna med ca 30 % av kompressorns energianvändning. Om detta råd passar för verksamheten beror till stor del på om verksamheten har ett värmebehov eller inte.

Återbetalningstid: Varierande beroende på effektstorlek på kompressorn och uppvärmningsbehov.

Konvertera tryckluftdrivna processer till eldrift

Då endast 5-10 % av energin till kompressorn går till arbete finns mycket att tjäna på byte till eldrift. I vissa applikationer finns ingen möjlighet till byte medan andra med fördel kan bytas ut. Ofta så finns inte kunskapen om verkningsgraden för tryckluft och i andra fall så förekommer fördomar mot eldrivna verktyg. Genom byte till eldrivna verktyg kan således ca 90 % av elanvändning för kompressorn sparas. I vissa fall handlar detta råd om ett strategiskt mål att på sikt byta maskiner med tryckluftsdrift till andra. Det går givetvis inte att rättfärdiga ett byte av maskiner som inte betald av sig bara för att minska på tryckluftsbehovet.

Återbetalningstid: Varierande beroende på för vilka verktyg och i vilka processer som tryckluften används.

Effektivisering

Effektstyrning av processer genom produktionsanpassning

Ibland används elen ganska oregelbundet med effekttoppar som följd. Dessa toppar medför en merkostnad för företaget som därigenom måste abonnera på en högre effekt alternativt får betala höga straffavgifter. Genom att produktionsplanera processer kan dessa toppar skalas bort och effektuttaget blir jämnare över dygnet. Man kan t ex installera en el-dirigent eller annan reglerutrustning som stryker vissa processer såsom uppvärmningen när effekten överstiger den abonnerade. Alternativet är att man kör processer som går under andra tider då det interna effektbehovet inte är så stort.

Minska tomgångsdrifterna

Vid en rådgivning undersöks ofta tomgångsdrifter som företaget har. Tomgångsdrifter är processer som är igång när ingen verksamhet bedrivs. Ibland, för t ex kylmaskiner i en mataffär, kan dessa vara svåra att helt ta bort medan det ibland går utmärkt. Vid undersökning på ett företag som är effektkund så finns ofta timvärden att få tag på hos nätagaren. Vid studie av effektuttaget för olika timmar under en produktionsvecka kan tomgångsförluster lätt lokaliseras. Då tiden är knapp vid ett energiråd kan inte dessa tomgångsdrifter alltid hittas. Men genom att påvisa att de finns kan detta uppmuntra företaget att undersöka detta vidare. Vanliga tomgångsdrifter är belysning, tryckluft, ventilation, värmnings- eller kylprocesser som står på.

Återbetalningstid: < 1 år

Personal

Personalutbildning och premiering av personal

En viktig metod att minska energianvändningen är att öka personalens kompetens och motivation. Utbildas personal i energi- och miljöfrågor höjs medvetandegraden inför energianvändningen och många av de små, men onödiga energislukarna kan elimineras eller minskas. Finns ambitionen i en verksamhet att minimera sina energikostnader bör personalen vara med från början och dessutom premieras för sina energibesparande åtgärder. Har personalen kunskapen och förståelsen om varför förändringar genomförs efterlevs instruktioner i högre utsträckning och det finns stora chanser att personal utvecklar energibesparande metoder och förändringar.

Återbetalningstid: < 1 år

Räkna med LCC vid nyinvestering

Vid nyinvesteringar är det viktigt att tänka på energianvändningen eftersom den står för en mycket stor del av en produkts livscykelkostnad. För en belysningsarmatur utgör kostnader för el till exempel 70 % av den totala livscykelkostnaden och det går alltså att spara mycket pengar genom att betala några kronor extra redan vid inköpet för att få en energieffektivare produkt.

Återbetalningstid: < 1 år

12.4 Bilaga 4 – Frågelista inför intervjuerna

Åtgärderna

- ☐ Varför har just ni genomfört eller planerar att genomföra så många av åtgärderna?
- ☐ Varför har ni genomfört åtgärderna?
- ☐ Varför har ni inte genomfört de andra åtgärderna?
- ☐ Var åtgärderna tillräckligt informativa?
- ☐ Hade ni genomfört dessa åtgärder om ni inte hade fått Energirådet?
- ☐ Det hinder som företagen tyckte var störst var: "Brist på tid/andra prioriteringar" följt av "Icke energirelaterade investeringar prioriteras högre". Hur tror Ni att man kan öka prioriteringen av Energifrågor på företagen?

Förbättringar av Energiråden.

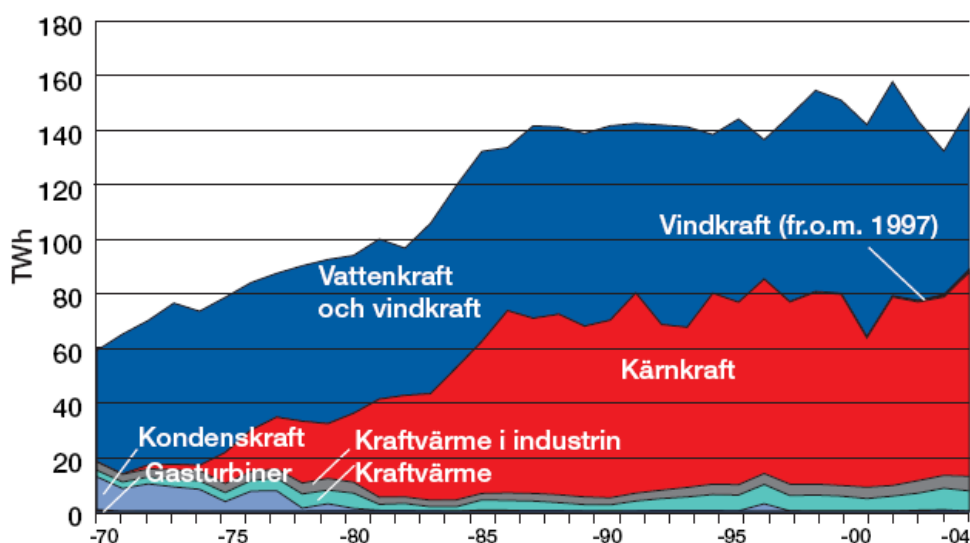
- ☐ Var Energirådet tillräckligt upplysande?
- ☐ Var det någon information som saknades inom Energirådet?
- ☐ Vad kan förbättras inom energiråden?
- ☐ Ingav energirådgivaren förtroende vid besöket?
- ☐ -På vilket sätt?
- ☐ Hur har kontakten med kommunens rådgivare fungerat?
- ☐ Vad kan förbättras i informationsutbytet vid...
- ☐besöket
- ☐resultatredovisning
- ☐ Upplever ni att rådgivaren visade tillräcklig uppmärksamhet vid besöket för era frågor?
- ☐ Anpassade energirådgivaren åtgärdsförslagen till er verksamhet eller var de generella?
- ☐ Var informationen i rapporten lättillgänglig? Diagram och text?

Hur kan rapporten göras bättre?

- ☐ Skulle ni kunna tänka er att betala lite extra för att få ett energiråd där alla besparingar och kostnader är kvantifierade?
- ☐ Hur kan man följa upp energiråden? Behövs det?

- ☐ Skulle det vara positivt att få en kontaktlista/företagsträff med entreprenörer som kan utföra åtgärderna på just ert företag?
- ☐ Har energifrågor högre status nu än innan Energirådet?
- ☐ OM JA: Varför? Är det på grund av rådet eller av andra faktorer?

12.5 Bilaga 5 – Elproduktion i Sverige respektive på kontinenten.



Figur 194 Sveriges elproduktion per kraftslag 1970–2004 Källa: Energiläget 2005 (OH-serie, figur 1–56), figur 18, 2005, Statens Energimyndighet

	Vattenkraft, vindkraft m.m. ¹	Kärnkraft	Fossilkraft	Biomassa och avfall	Total produ- ktion, brutto	Import- export	Elanv. per inv. ²
Belgien	2	47	32	2	82	8	8 315
Danmark	5	0	32	3	39	-2	6 500
Finland	11	22	32	10	75	12	16 131
Frankrike	67	437	53	4	560	-77	7 366
Irland	2	0	23	0	25	1	6 069
Italien	53	0	228	4	285	51	5 447
Nederländerna	1	4	87	4	96	16	6 696
Spanien	35	63	143	5	246	5	5 725
Storbritannien	9	88	285	5	387	8	6 158
Sverige	67	72	7	4	146	5	15 656
Tyskland	44	165	350	13	572	10	6 742
Österrike	42	0	18	2	62	1	7 456
USA	284	805	2858	70	4018	22	13 228
Japan	96	295	681	26	1097	0	8 220
Kina	288	25	1325	2	1640	-7	1 184
Kanada	351	76	167	8	602	-20	16 941
Norge	130	0	0	0	131	-10	20 094
Schweiz	37	27	1	2	67	-5	7 990
Island	8	0	0	0	8	0	27 586

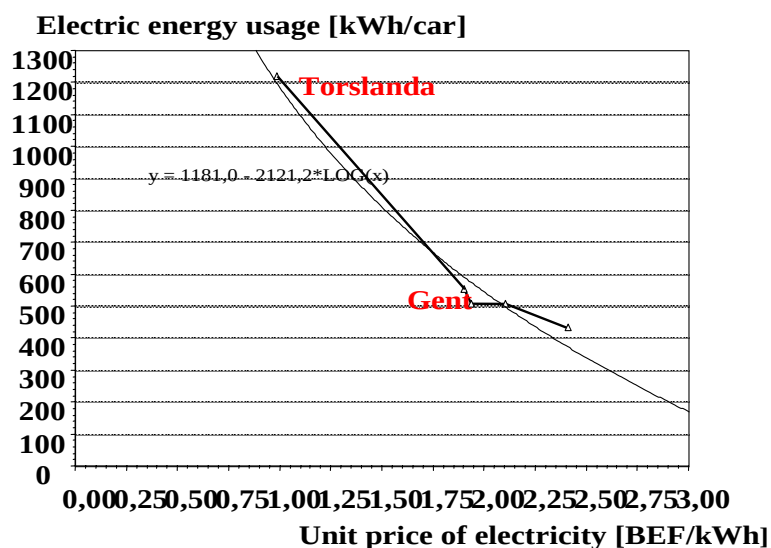
¹) Inkluderar även sol och geotermisk el.

²) Elanvändningen motsvarar bruttoelproduktionen plus import minus export och distributionsförluster.

Figur 205 Källa: Energimarknaden, ET2005:21, 2005, Statens energimyndighet

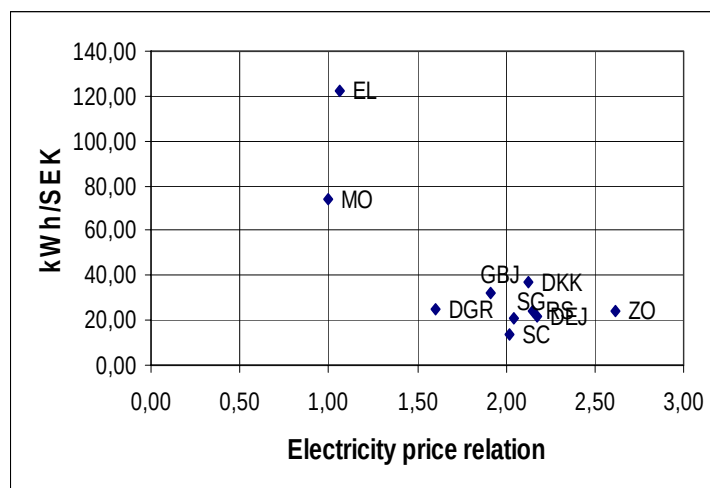
12.6 Bilaga 6 – Skillnad i elförbrukning mellan Sverige och kontinenten.

Volvo fabriker i Belgien och Sverige



Figur 21 Skillnader i elförbrukning för Volvos fabriker i Sverige och Belgien

Electricity per value added



Figur 37 Skillnader i elförbrukning för Elektroluxfabriker i Norden och på kontinenten

12.7 Bilaga 7– Utförande av åtgärder

			Antal	Delprocent	Andel P & U
Byggnad	Byggnadsisolering och tätning	Utförd	5	45,5%	63,7%
		Planerad	2	18,2%	
		Kommer ej åtgärdas	4	36,4%	
		Subtotal	11	100,0%	
	Temperaturreducering för oanvända ytor	Utförd	3	33,3%	66,7%
		Planerad	3	33,3%	
		Kommer ej åtgärdas	3	33,3%	
		Subtotal	9	100,0%	
	Byte av fönster/ tilläggsisolering av fönster	Utförd	1	4,3%	13,0%
		Planerad	2	8,7%	
		Kommer ej åtgärdas	20	87,0%	
		Subtotal	23	100,0%	
	Tilläggsisolering av tak	Utförd	8	18,6%	18,6%
		Planerad	0	,0%	
		Kommer ej åtgärdas	35	81,4%	
		Subtotal	43	100,0%	
	Täta portar	Utförd	3	23,1%	69,3%
		Planerad	6	46,2%	
		Kommer ej åtgärdas	4	30,8%	
		Subtotal	13	100,0%	
Vatten	Installera snålspolande toaletter och duschmunstycken	Utförd	6	12,2%	24,4%
		Planerad	6	12,2%	
		Kommer ej åtgärdas	37	75,5%	
		Subtotal	49	100,0%	
	Koppla/konvertera in uppvärmning till det vattenburna värmesystem	Utförd	4	28,6%	35,7%
		Planerad	1	7,1%	
		Kommer ej åtgärdas	9	64,3%	
		Subtotal	14	100,0%	
Värme & kyla	Utnyttja spillvärme från processer	Utförd	4	21,1%	52,7%
		Planerad	6	31,6%	
		Kommer ej åtgärdas	9	47,4%	
		Subtotal	19	100,0%	
	Styrning av varmvattenscirkulationen (VVC)	Utförd	0	,0%	28,6%
		Planerad	2	28,6%	
		Kommer ej åtgärdas	5	71,4%	
		Subtotal	7	100,0%	
	Konvertera uppvärmningssystemet till annat alternativ (t.ex. fjv)	Utförd	6	14,6%	41,4%
		Planerad	11	26,8%	
		Kommer ej åtgärdas	24	58,5%	
		Subtotal	41	100,0%	
	Kontrollera att det inte sker samtidig värmning och kylning	Utförd	11	50,0%	63,6%
		Planerad	3	13,6%	
		Kommer ej åtgärdas	8	36,4%	
		Subtotal	22	100,0%	
	Konvertera process till det vattenburna systemet	Utförd	1	11,1%	22,2%
		Planerad	1	11,1%	
		Kommer ej åtgärdas	7	77,8%	
		Subtotal	9	100,0%	
Ventilation	Tidsstyrning av ventilationen	Utförd	23	56,1%	70,7%
		Planerad	6	14,6%	
		Kommer ej åtgärdas	12	29,3%	
		Subtotal	41	100,0%	
	Installera värmeåtervinning i ventilationssystemet (värmeväxlare)	Utförd	0	,0%	30,0%
		Planerad	3	30,0%	
		Kommer ej åtgärdas	7	70,0%	
		Subtotal	10	100,0%	
	Behovsstyrning av ventilationen	Utförd	19	43,2%	59,1%
		Planerad	7	15,9%	
		Kommer ej åtgärdas	18	40,9%	

		Subtotal	44	100,0%	
Belysning	Installera effektivare belysningsarmaturer	Utförd	14	21,5%	50,7%
		Planerad	19	29,2%	
		Kommer ej åtgärdas	32	49,2%	
		Subtotal	65	100,0%	
	Närvarostyrning/sektionering av belysningen	Utförd	11	21,6%	43,25
		Planerad	11	21,6%	
		Kommer ej åtgärdas	29	56,9%	
		Subtotal	51	100,0%	
	Ta bort onödig/minska belysningen	Utförd	2	25,0%	62,5%
		Planerad	3	37,5%	
		Kommer ej åtgärdas	3	37,5%	
		Subtotal	8	100,0%	
Tryckluft	Konvertera tryckluftsdrevena processer till eldrift	Utförd	1	2,9%	14,7%
		Planerad	4	11,8%	
		Kommer ej åtgärdas	29	85,3%	
		Subtotal	34	100,0%	
	Täta tryckluftssystemet	Utförd	22	53,7%	80,5%
		Planerad	11	26,8%	
		Kommer ej åtgärdas	8	19,5%	
		Subtotal	41	100,0%	
Effektstyrning	Effektstyrning av processer	Utförd	4	30,8%	46,2%
		Planerad	2	15,4%	
		Kommer ej åtgärdas	7	53,8%	
		Subtotal	13	100,0%	
	Minska tomgångsförluster	Utförd	10	29,4%	44,1%
		Planerad	5	14,7%	
		Kommer ej åtgärdas	19	55,9%	
		Subtotal	34	100,0%	
Personalutbildning	Utbildning och premiering av personal	Utförd	4	6,2%	23,1%
		Planerad	11	16,9%	
		Kommer ej åtgärdas	50	76,9%	
		Subtotal	65	100,0%	
Planering	Räkna med LCC vid nyinvesteringar	Utförd	7	13,7%	45,1%
		Planerad	16	31,4%	
		Kommer ej åtgärdas	28	54,9%	
		Subtotal	51	100,0%	

12.8 Bilaga 8 - Skillnader i hinder och drivkrafter mellan företagsspecifika variabler

Hinder

Antal anställda

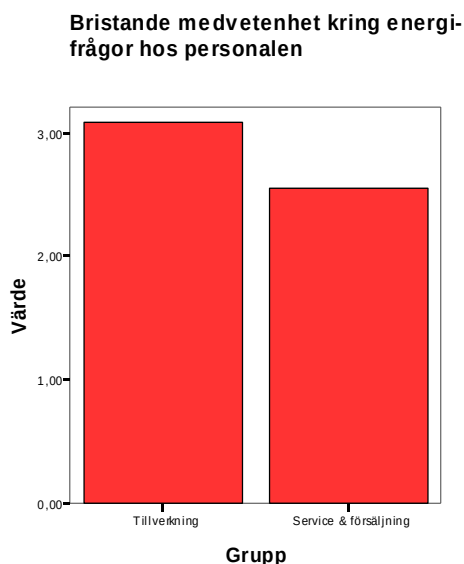
Antal anställda har inget statistiskt samband med något hinder med nuvarande signifikansnivå på 5 %. Det finns dock några tendenser som kan ses i tabellen nedan.

Antal anställda	sign. (%)	< 20	> 20 < 50	> 50
Ledningen prioriterar ej energifrågor	7,6	2,88	3,63	3,00
Risk för dålig prestanda för inköpt utrustning	12,6	3,42	2,78	2,95
Tekniken passar ej företaget	5,2	3,26	2,50	2,57

Typ av företag

Vid jämförelse med olika företagsparametrar kan ett samband fås mellan *bristande medvetenhet kring energifrågor hos personalen* och typ av företag. Tillverkande företag anser detta vara ett större hinder än service/försäljning.

Typ av företag	Sign. (%)	Tillverkn.	Försälj/Service
Bristande medvetenhet kring energifrågor	3,4	3,08	2,55
För lång återbetalningstid	13,7	3,38	2,91

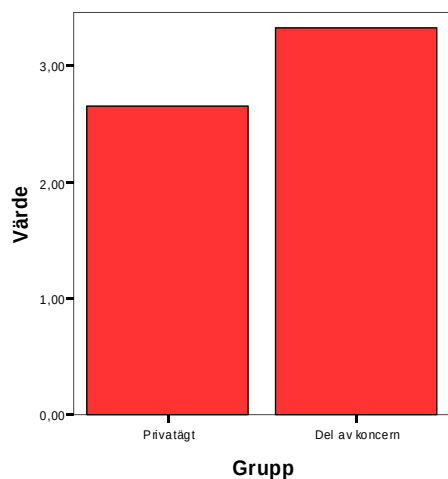


Ägandeform

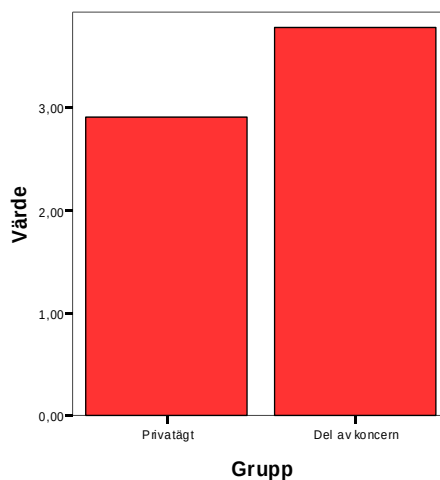
Företagets ägandeform påverkar hindret *för lång återbetalningstid på investeringar*. Företag som ingår i en koncern anser detta vara ett större hinder än företag som är privatägda. På samma sätt anser koncernägda företag att långa beslutsled är ett större hinder än i privatägda.

Ägandeform	Sign. (%)	Privat	koncern
Långa beslutsled vid investering i energieffektiv teknik	2,4	2,66	3,32
Risk för dålig prestanda för inköpt utrustning	10,1	3,14	2,68
Brist på personal	9,9	3,16	2,73
Bristande tekniska färdigheter avseende energieffektiv teknik	9,8	3,37	2,92
För lång återbetalningstid	0,4	2,91	3,77

Långa beslutsled vid investering i energieffektiv teknik



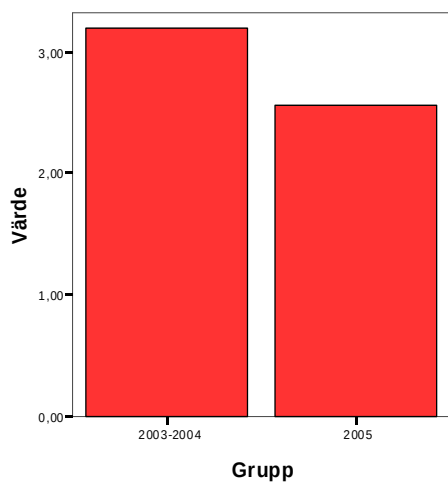
För lång återbetalningstid på investeringar



Datum för Energiråd

Företag som fått Energiråd under 2003/2004 tenderar att värdera hindren högre än företag som besökts under 2005. För hindret *Energimål ej integrerade i rutiner* finns en statistisk skillnad beroende på vilket datum besöket skedde. Företag som besökts 2003/2004 värderar detta hinder högre än de som besökts under 2005.

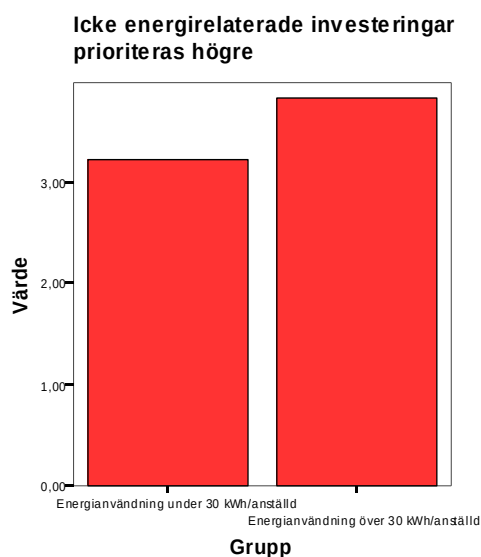
Energimål ej integrerade i produktions-, underhålls- eller inköpsrutiner



Energianvändning/anställd

Företag med hög energianvändning per anställd anser att hindret *icke energirelaterade investeringar prioriteras högre* är mer betydelsefullt än företag med lägre energianvändning.

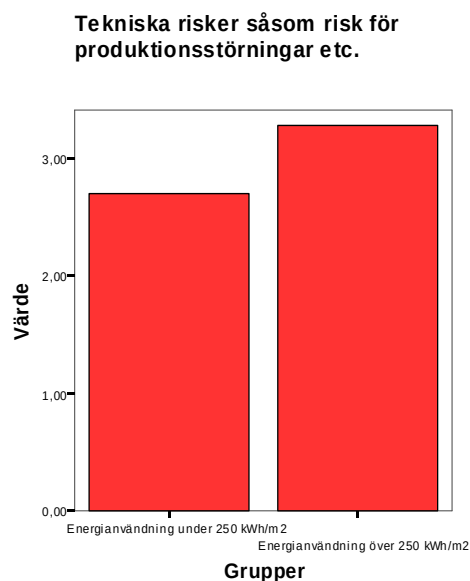
Energi/anställd	Sign. (%)	< 30kWh/antställd	> 30kWh/antställd
Icke energirelaterade investeringar prioriteras högre	2,9	3,22	3,84
Tekniska risker såsom produktionsstörningar	12,4	2,88	3,32



Energianvändning/kvadratmeter

Det finns ett signifikant samband mellan tekniska risker och energianvändning/m².

Energi/m ²	Sign. (%)	< 250 kWh/m ²	> 250 kWh/m ²
Tekniska risker såsom produktionsstörningar	4	2,71	3,29
Brist på mätutrustning för att kvantifiera en eventuell energibesparing	5,9	2,77	3,29



Drivkrafter

Antal anställda

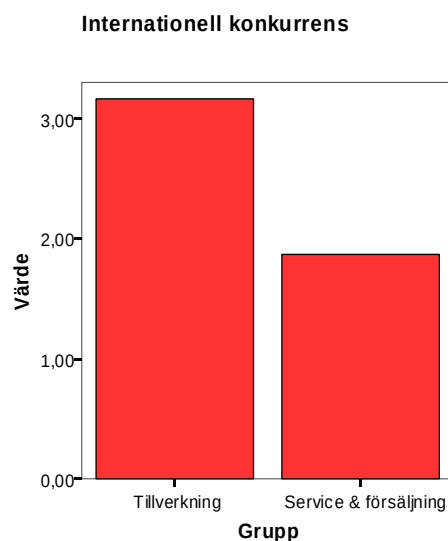
Drivkraften *eldsjäl på företaget* visar ett visst samband med antalet anställda på företaget. Ju fler anställda desto högre värderas drivkraften. Företag med fler än 50 anställda betygsätter denna drivkraft till 4.15 vilket kan jämföras med företag med färre än 20 anställda som ger betyget 3.56. Sambandet kan ej fastställas statistiskt med nuvarande signifikansnivå på 5 %. Jämförelsen visar dock att en skillnad mellan respektive anställningsgrupp kan fastställas med 89 % säkerhet.

Antal anställda	sign. (%)	< 20	> 20 < 50	> 50
Eldsjäl på företaget	10,7	3,56	3,8	4,15
Internationell konkurrens	13,8	2,64	2,55	3,29

Typ av företag

Ett resultat som korsjämförelsen visade var att tillverkande företag i större utsträckning anser att *internationell konkurrens* är en viktigare drivkraft. *Internationell konkurrens* är den minst betydelsefulla drivkraften enligt studien. Detta beror troligen på att långt ifrån alla företag arbetar utifrån ett internationellt perspektiv. Detta drar givetvis ned snittet.

Typ av företag	Sign. (%)	Tillverkning	Försälj/Service
Internationell konkurrens	0	3,16	1,87

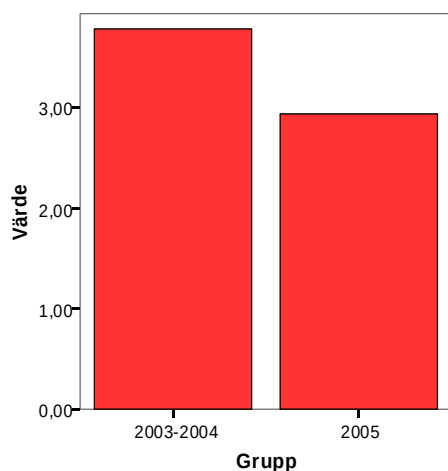


Datum för Energirådet

I kapitlet om hinder för energieffektiviseringar fanns ett samband mellan datum för Energirådet och hur företagen generellt värderade hindren. Företag som besökts under 2003/2004 värderade generellt hinder högre än de som besökts under 2005. För drivkrafter fås inte ett liknande samband över alla drivkrafter. Dock fås en signifikant skillnad när det gäller betydelsen av miljöledningssystem. Företag med besök under 2003/2004 värderar miljöledningssystem som en viktigare drivkraft än företag med besök under 2005.

Datum	Sign. (%)	2003/2004	2005
Miljöledningssystem	0,2	3,77	2,93
Internationell konkurrens	7,5	2,98	2,41

Miljöledningssystem eller miljöprofilering av företaget



Energi per anställd

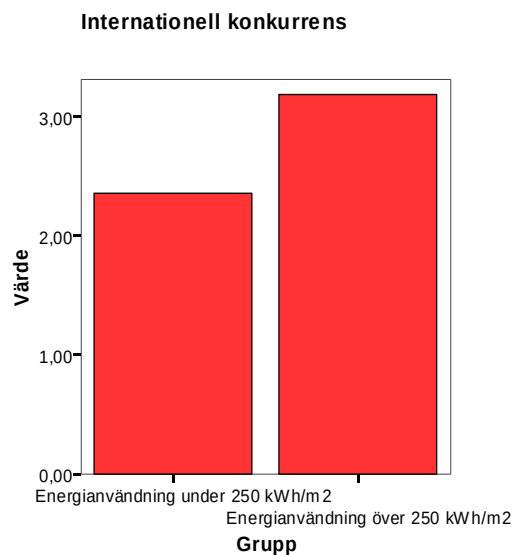
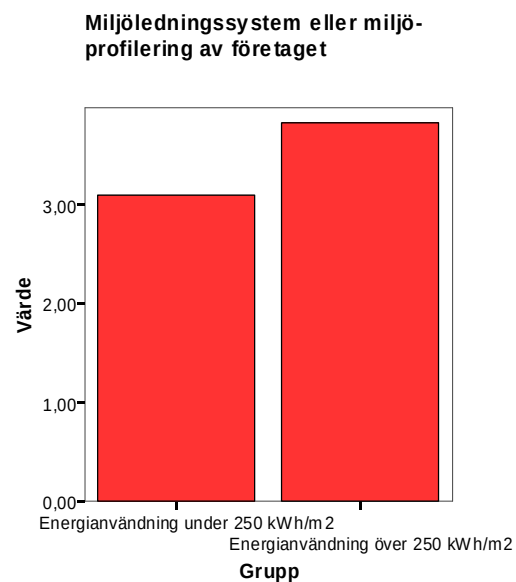
Energianvändningen visar inte på något signifikant samband men däremot finns en tendens att internationell konkurrens är ett större hinder för företag med hög energianvändning per anställd.

Energi/anställd	Sign. (%)	< 30kWh/anst.	> 30kWh/anst.
Internationell konkurrens	6,5	2,53	3,13

Energi per kvadratmeter

Två statistiska samband kunde konstateras. Företag med hög energianvändning per kvadratmeter tycker att drivkrafter såsom *miljöledningssystem* eller *miljöprofilering* och *internationell konkurrens* är viktigare drivkrafter än företag med lägre energianvändning. Båda dessa samband har en signifikansnivå på 5 %.

Energi/m ²	Sign. (%)	< 250 kWh/m ²	> 250 kWh/m ²
Långsiktig energistrategi	6	3,7	4,06
Miljöledningssystem	0,5	3,09	3,82
Internationell konkurrens	0,9	2,36	3,18



Vidare finns en tendens att *långsiktig energistrategi* är en betydelsefull drivkraft. Denna drivkraft värderas högre än både *internationell konkurrens* och *miljöledningssystem eller miljöprofilering*. Företag med en energianvändning större än 250 kWh/m² betygsätter denna drivkraft Detta kan dock inte fastställas med nuvarande signifikansnivå.

Framläggningsdatum 2006-05-10 Publiceringsdatum (elektronisk version)	Institution och avdelning Inst. för konstruktions- och produktionsteknik Energisystem	 Linköpings universitet
---	---	--

Språk ☒ Svenska ☐ Annat (ange nedan) _____	Rapporttyp ☐ Licentiatavhandling ☒ Examensarbete ☐ C-uppsats ☐ D-uppsats ☐ Övrig rapport _____	ISBN: ISRN: LITH-IKP-EX—06/23 Serietitel Serienummer/ISSN
---	---	--

URL för elektronisk version

Titel Energirådgivning ett vinnande koncept för svensk industri – En utvärdering av energirådgivningen inom projekt ”Utveckling Höglandet” Författare Carl-Johan Bondesson och Björn Johansson
--

Sammanfattning Denna studie är en utvärdering av de industriella energiråden som givits inom projektet Utveckling Höglandet i kommunerna Aneby, Eksjö, Nässjö, Sävsjö Tranås, och Vetlanda. Inom projektet har de kommunala energirådgivarna erbjudit kommunens företag gratis energirådgivning. Dessa har vidare utförts av Energirådgivare från Energikontor Sydost vilka utfört mätningar och sammanfattat åtgärdsförslag i en rapport. Rapporten besvarar följande frågor: • Vilka energibesparande åtgärder har genomförts på företagen inom projekt <i>Utveckling Höglandet</i>? • Varför har åtgärderna utförts eller inte? • Hur kan Energirådet förbättras? Undersökningen har utförts genom en företagsspecifik enkätstudie för alla företag med en efterföljande intervjustudie för de mest framgångsrika företagen. Enkäten är uppdelad i två delar där den första innehåller företagsspecifika data om de åtgärder respektive företag mottagit. I den andra delen ställs generella frågor om hinder och drivkrafter för effektiviseringar. Svaren har analyserats genom statistikprogrammet SPSS och jämförts med teori kring hinder och drivkrafter för energieffektiviseringar samt teori om lokala energiprogram. Vid analysen har företagen i studien delats upp efter företagsvariabler såsom <i>antal anställda</i>, <i>ägarform</i>, <i>datum för Energirådet</i> etc., för att se vad som påverkar åtgärdsandelen av råden. Intervjuerna utfördes för att belägga de resultat som kunnat fastställas genom enkäten samt för att undersöka hur Energirådet uppfattats av företagen. Totalt har enkäten skickats ut till 107 företag varav 71 % svarat. Vidare har 42 % av åtgärderna i Energirådet utförts eller planerats. I analysen hittades tre företagsvariabler som påverkande andelen utförda åtgärder, <i>antal anställda</i>, <i>typ av företag</i> samt <i>energianvändning per ytenhet</i>. Många anställda samt hög energianvändning per ytenhet innebar större andel utförda eller planerade åtgärder. Vidare gör tillverkande företag fler åtgärder än företag inom service och försäljning. Företagens åtgärder delades in i kategorier som jämfördes med varandra. Åtgärder med kort återbetalningstid genomförs i större utsträckning. För de flesta åtgärdskategorierna så utförs ca 45 % av åtgärderna. Den mest utmärkande kategorin är personalutbildning där endast 23 % utförs. De mest betydelsefulla hindren i studien är relaterade till låg prioritering för energifrågor. Detta tros främst bero på att energikostnaden för de flesta företag fortfarande är låga relativt andra kostnader. Den låga prioriteringen medför att energiansvarige sällan har en betydande roll i företagsorganisationen vilket i sin tur medför att effektiviseringar försvåras. Energirådet har genom de specifika råden gett energiansvarig ett bra argument för energieffektiviseringar.

Energirådet har fungerat mycket bra vilket styrks av den höga svarsfrekvensen. Rådgivarna har ansetts vara kunniga, trevliga och självständiga. Rapporten har generellt varit lättillgänglig och enkel att läsa. Den lokale energirådgivaren har en viktig roll i skapandet av sociala och informella nätverk.

En grov uppskattning visar att de 76 företag som besvarat enkäten kommer att minska sin energianvändning med närmare 22 % eller 18,9 GWh, om de utför de planerade åtgärderna. Detta minskar regionens utsläpp av koldioxid med minst 9100 ton per år.

Nyckelord

Energirådgivning, industri, hinder, drivkrafter, besparingar, energieffektivisering