

# Industriprojekt Oskarshamn

---

## Energisystemanalys

För företag och kommuner i samverkan kring energiförsörjning.

Ett verktyg för hur arbete kan bedrivas för energisystemanalyser i företag med inriktning på samhälls- och företagsnytta på en avreglerad europeisk energimarknad.

Linköping och Oskarshamn 2002- 05-14



**LINKÖPINGS UNIVERSITET**

## Inledning

Vi står inför stora förändringar för svensk industri på grund av avreglering av hela det europeiska elsystemet. I Sverige använder man mer än dubbelt så mycket el i jämförelse med andra. I framtiden kan vi inte använda mer el än andra. Detta är bakgrunden till detta projekt.

I samverkan med företagen i Oskarshamn, Oskarshamns kommun och Oskarshamns Energi AB har Energikontor Sydost och Linköpings Universitet med finansiellt stöd från DESS (Delegationen för Energiförsörjning i Sydsverige) genomfört studier vid elva företag för att se över energisystemen med möjligheter till energieffektivisering och övergång till förnyelsebara energislag. Grunden för arbetet är att värdera **energisystemet** så att ”rätt” typ av energi används ur försörjnings, kostnads- och miljösynpunkt. Samverkan mellan energisystemen i företagen och i samhället är en bas för långsiktig gemensam nytta. Användning av energi skall alltid minimeras och särskilt el som bara skall användas för elspecifika ändamål. Med helt andra ord: ”Hur skulle energisystemen i Oskarshamnsföretagen ha sett ut om de legat på kontinenten?”

I arbetet har elva företag analyserats och effektivisering och konverteringspotentialen är redovisad för varje företag separat med flödesbilder och systemuppbyggnad. **Totalt använder företagen 175 850 MWh/år med energi fördelat på 87 200 olja och fjärrvärme och 88 650 för el. Företagen kan med rimlig ekonomisk insats minska energianvändningen genom att effektivisera med 66 000 MWh/år som utgör 38 % av all energiförbrukning samt för el minska med 43 000 MWh/år genom övergång till annan energikälla, detta utgör 48 % av all elanvändning före analys.** En sammanställning över data och en analys för de olika företagen framgår av rapporten ”**Systemförändringar av industriell energianvändning**”, Louise Trygg. Analysen av företagen och en samhällsanalys utgör ena delen av det arbete som utförts inom Industriprojekt Oskarshamn, den andra delen utgör ett underlag för ett verktyg analys av stora företags energisystem.

Verktyget redovisas i denna rapport i form av olika delstudier. Detta arbete har i huvudsak utförts som delar av ett par doktorandarbeten vid avdelningen för Energisystem, IKP vid Linköpings Universitet av Louise Trygg, Alemayehu Gebremedhin samt Lisa Nordh-Ågren under ledning av professor Björn Karlsson. Den del som Lisa Nordh-Ågren har utfört utgör underlag för faktainsamling och behandling av dessa fakta vid varje företag och kommer att redovisas i sin helhet senare. Delen som utgör underlag för energisystemanalyser i respektive företag har utförts av Louise Trygg samt delen som utgör en värdering av samspelet med energisystemet i Oskarshamns kommun har utförts av Alemayehu Gebremedhin .

En del som mer allmänt beskriver samspelet mellan energisystemens påverkan på miljö och ekonomifrågor samt även beskriver stegen i en energisystemanalys i ett företag ”**Strategi för systemförändringar av industriell energianvändning**” har skrivits av professor Björn

Karlsson. I denna del refereras också hur företagen för de olika delsystemen produktionsprocesser respektive stödprocesser samt hur arbetet kan ske i varje företag.

Man bör arbeta med analyser av de olika delsystem samt ta in dem i en helhet för en systemanalys med helikoptersyn så att helheten i energisystemen värderas. Här är grundläggande att ha ett helhetstänkande så ”rätt” typ av energi används samt att alltid energianvändningen minimeras. Företag i Sverige har, i ett internationellt perspektiv, låga energipris men högre specifik energiförbrukning som ger lika höga energikostnader som i flertalet andra länder. På grund av detta missar de svenska företagen en stor potentiell konkurrensfaktor. Incitamentet till effektivisering bör därför vara gott.

En modell för att värdera energianalysen i respektive företag med det system för värderingar av investeringar för energiåtgärder kallat **LCC 2001** har utvecklats av Verkstadsindustrierna i samverkan med STEM. Detta bör ytterligare motivera företagen till effektiviseringsarbete. Normalt ligger kostnaden för drivenergi för många hjälpsystem som pumpar, fläktar, kompressorer på 70 –90 % av den totala kostnaden för inköp och drift.

I sammanhanget bör också beaktas möjligheten att integrera certifieringssystemen ISO 14000 med ett energiledningssystem. En kort redogörelse över uppbyggnad ett **energiledningssystem** finns också beskrivit av Hans Gulliksson vid Energikontor Sydost.

Industriprojekt Oskarshamn har delfinansierats av DESS med Anders Nylander som handläggare och diskussionspartner. Vidare har företagen själva finansierat delar av den egna analysen. Övrigt har finansierats av Energikontor Sydost och Linköpings Universitet. Projektledare har Hans Gulliksson, Energikontor Sydost varit. Projektet bygger på det arbete för energianalyser som utvecklats vid Linköpings Universitet under ledning av professor Björn Karlsson, som också varit idémässigt ansvarig för arbetets uppläggning. Företagsanalyser har skett i samverkan mellan Energikontor Sydost och Linköpings Universitet. I detta arbete har deltagit Peter Karlsson, Göran Nilsson och Alemayehu Gebremedhin, Linköpings Universitet samt från Energikontor Sydost med Bert-Ola Bruce, Mikael Nilsson, Hans Gulliksson och Lena Eckerberg.

Arbetet har resulterat i en ansökan om investeringsstöd från Lokala investeringsprogrammet som biläggs för kännedom och en bedömning av vilka åtgärder som företagen avser genomföra direkt.

## Innehållsförteckning

1. Inledning
2. Systemförändringar av industriell energianvändning – Oskarshamn, Louise Trygg
3. Strategi för systemförändringar av industriell energianvändning – verktyg, Björn G Karlsson
4. Livscykelkostnader LCC2001, VI/ Louise Trygg
5. Energiledningssystem – övergripande, Hans Gulliksson.
6. Exempel på rapport, Bohmans Fanerfabrik AB, Oskarshamn
7. Energisystemanalys för Oskarshamns kommun, Alemayehu Gebremedhin.
8. Mall för indata, Lisa Ågren-Nordh, Kort beskrivning
9. LIP ansökan Oskarshamns kommun, november 2001

# 1 Industriprojekt Oskarshamn- bakgrund och hur man använder analysverktyget.

I samarbete mellan Energikontor Sydost och Linköpings Universitet har Industri projekt Oskarshamn drivits med stöd från DESS. Oskarshamnsprojektet syftar till att minska energianvändningen inom industrin med särskild tonvikt på elenergi. Vidare att ta fram ett verktyg för hur samhälle och företag kan samverka för att utveckla energisystemen. Ett tiotal av Oskarshamns industrier är utvalda för att ge ett underlag till projektarbetet och för att skapa goda exempel inför andra industrier genom att påvisa vilka besparingspotentialer som är möjliga och nödvändiga när våra villkor vad gäller priser, skatter och institutionella liknar de på kontinenten. I denna rapport är energisystemen redovisade för de deltagande företagen före och efter förändringar, potentialer till effektiviseringar och konverteringar, ett verktyg för hur man principiellt kan arbeta med energisystemanalyser i ett företag samt beskrivning över hur man värderar livscykelkostnader och hur arbetet kan integreras i ett energi- och miljöledningssystem i företagets arbete.

## 1.1. Syfte

Att förbereda företagen inför betydligt högre elpriser med bevarad konkurrenskraft samt att finna en potential för att minska och optimera energianvändningen. Dels genom att hitta vägar för att minska elbehovet dels genom att se möjligheter att konvertera från fossila till förnyelsebara energilag och fjärrvärme som grund för framtida elproduktion med kraftvärme. I detta är det viktigt att analysera hela energisystemet från ett övergripande seende med helheten före alla detaljer.

## 1.2. Målsättning

Tanken är att skapa ett generellt verktyg och ett arbetsredskap att använda vid framtida energianalyser vid stora företag inför förändrade villkor. På sikt avses kunna simulera användningsåtgärder som alternativ till eltillförsel när elen blir dyr.

## 1.3. Metod

Företagen har besökts vid ett flertal tillfällen under 2000/01. I första hand har energisystemets uppbyggnad analyserats. Vid besöken har även lokaliteterna undersökts avseende uppvärmning, ventilation, isolering etc. Mätningar av stora ellaster, tryckluftsläckage, driftsfall etc. har utförts. Under icke produktions tid har s.k. nattvandringar gjorts för att få en bild av energianvändningen vid dessa tillfällen. Alla ingångsdata har analyserats och eventuella åtgärder har föreslagits. En syntes av energianvändning och nuläget och efter systemförändringar är redovisad i en särskild studie "Systemförändringar av industriell energianvändning".

## 1.4. Avgränsningar

Energianalysen omfattar de huvudsakliga energisystemen på respektive företag och avser inte gå ner i detaljbeskrivningar utan skall beskriva systemen i stort och dess potential av möjligheter till förbättringar.

## 1.5. Bakgrund Oskarshamnsprojektet

Produktion och försäljning av produkter är industrins kärnverksamhet och energifrågorna har ofta en underordnad roll. Energianvändningen är dock ofta en stor kostnad och i de flesta fall den enskilt största miljöpåverkande delen i produktionen. Inom "Oskarshamnsprojektet" har därför i Oskarshamns kommun med omnejd utvecklats ett verktyg för utförande och analys av energieffektiviseringsåtgärder inom industrisektorn som kan vara generellt för olika industrier och orter.

Elmarknaden i Sverige avreglerades 1996 och genomgår för närvarande en förändringsprocess. Motsvarande avreglering sker nu i Europa och detta kommer att påverka prisnivån i Sverige samt att elenergi från Sverige kan bli en stor exportvara. Elanvändningen i Sverige är idag två till tre gånger större per capita än i Europa och potentialen till effektivisering är mycket stor och kommer med nödvändighet ske när stora prisökningar slår igenom. När detta blir är idag oklart men det kan ske inom en nära framtid av något eller några år.

Det som i Sverige karakteriserar industrin i förhållande till motsvarande företag på kontinenten är att även värmningsprocesser (eller icke elspecifik förbrukning) utnyttjar el. Det synes vara så att livscykelkostnaden är ganska oberoende av elpriset. Med detta menas att ett högre elpris innebär investeringar i mer elsnål utrustning och koncentrerad elanvändning till mer elspecifikt utnyttjande. Jämför situationen för Volvofabrikerna i Torslanda och Gent (Belgien) där en studie visar att elanvändningen på Torslanda-anläggningen är dubbelt så stor per bil som i Gent på grund av att elpriset är hälften i Sverige. I detta forskningsprojekt har skillnaderna mellan fabrikerna kartlagts in i minsta detalj och liknande situation gäller för Electrolux alla fabriker över hela världen. Halva priset leder till dubbla konsumtionen för motsvarande produkter i våra konkurrentländer.

På sikt kan vi inte använda el på signifikant annorlunda sätt än vad man gör i våra konkurrentländer eftersom våra priser och andra villkor blir mer eller mindre lika. Vi har jämförelsevis billig produktion och dessutom stora miljöfördelar. Om EU beslutar enligt sitt eget förslag om miljöavgifter på CO<sub>2</sub> i elproduktionen kommer dessa fördelar att bli ännu större.

De europeiska villkoren kommer att förändras ganska drastiskt. Idag produceras nästan all el på kontinenten i så kallade kondenskraftverk med mycket dålig verkningsgrad, 30-40 %, där resten kyls bort i kyltorn. Konvertering från olja till el har naturligtvis inte förekommit på kontinenten (tre delar fossilt bränsle skulle i så fall ersätta en del fossilbränslen). Alla större orter i Sverige

kan dock bygga kraftvärme där kylning faktiskt sker i fjärrvärmesystem, man kan tala om att husen utgör kylsystemet till kraftvärmeverket. Dessa kraftverk har i det närmaste 100 % verkningsgrad. Förutsättningarna för denna typ av kraftverk är speciellt gynnsamma i Sverige varför konkurrensfördelar uppstår ur den gemensamma elmarknaden. Dessa är främst att fjärrvärmesystemen redan existerar och dessa rörsystem i våra gator är den dyrare delen av systemet. EU står också inför ett beslut om koldioxidavgift vilket gynnar Sverige på grund av vår stora potential av biobränsle. Även naturgas är ett alternativ i så kallad gaskombianläggning med mycket hög verkningsgrad (större andel el i förhållande till värmeutbytet, vilket gör att dessa anläggningar är lika effektiva ur växthussynpunkt som biobränslebaserad). Den tredje fördelen i Sverige är att när det blir kallt behöver vi mer el p.g.a. elvärmen och mer fjärrvärme och dessutom samtidigt. Svenska kraftvärmeverk kan lätt konkurrera med kondenskraftverk utomlands som dessutom är hänvisade till fossilbränslen. Detta innebär att vi kommer att bygga ganska många kraftvärmeverk som då har stora kylbehov. När vi får samma pris i hela EU kommer vi att bygga ut fjärrvärmesystemen vilket i sin tur ger avsevärt lägre kostnader för fjärrvärmen medan elpriserna fördubblas. I Oskarshamn har vi både fjärrvärme och kraftvärmeverk. Elenergin kommer därför att bli dyr (ungefär dubbla priset och ännu mer p.g.a. miljöavgifter).

## **1.6. Hur använda rapporten?**

Denna rapport bör i första hand ses som ett hjälpmedel för att förändra sitt energisystem i företaget med huvudmålet att bibehålla konkurrenskraften vid högre elpriser. Vidare att minimera energianvändningen och där den inte kan minimeras/upphöra använda förnyelsebar energi. Detta givetvis för att ha ett uthålligt och miljövänligt energisystem men även ur en långsiktig ekonomisk synvinkel för att vara konkurrenskraftig gentemot industrin i andra länder.

I avsnittet ”Systemförändringar av industriell energianvändning – Oskarshamn” ges exempel från olika företag om energisystemens uppbyggnad före och efter systemförändring. I varje företag bör en likartad analys göras som grund för förändringsarbetet

Viktigast är här att ha ett seende på energifrågorna ur ett helikopterperspektiv och agera systemmässigt rätt. Elenergi ska bara användas för elspecifika åtgärder där annan energi inte kan nyttjas. Detta beskrivs under kapitlet ”Strategi för systemförändringar av industriell energianvändning” som också kan vara mall för arbetet i ert företag.

För att ekonomisk förstå och motivera ett förändringsarbete kring energifrågor är det verktyg, LCC 2001, som VI, Verkstadsindustrierna, tagit fram i samarbete med Statens Energimyndighet en mycket god vägledning. I verktyget beskrivs hur hela system som även enskilda komponenter värderas ur ett livscykelperspektiv. Verktyget som finns att beställa hos Verkstadsindustriernas förlag som ett verktyg att användas. Verktyget uppdateras och används via Internet.

I femte kapitlet ges en översiktlig sammanfattning över hur ett energiledningssystem kan läggas upp och integreras i miljöledningssystemet ISO 14 000. I många stora företag är det ofta ett rationellt och bra administrativt sätt att integrera energiarbetet med kvalitets-, miljö- och arbetsmiljöfrågorna.

Huruvida en energisystemanalys kan genomföras på egen hand i företaget eller extern hjälp behövs beror av den egna organisationen. Vår erfarenhet är att det ofta är klokt att använda extern hjälp som konsulter och högskolor etc. som ett bollplank och att någon ser med andra ögon på den egna verksamheten.

Det viktiga är systemförändringar snarare än ett allmänt sparande. Det gäller att se systemfelen. Hittills har det knappast funnit anledning eftersom priserna varit låga. Svensk industri tål inte fler kostnadsnackdelar än de som redan finns. Elen kommer att bli dyrare i Sverige men billigare i konkurrentländerna. Fjärrvärmens blir däremot billigare och blir alltmer en kostnadsfördel även om klimatet räknas in.