

***Mot ökad uthållighet
i Ulricehamn***

Henrik Bohlin

Dag Henning

Louise Trygg

Linköpings universitet

9 juni 2004

DEL 2

2. ANALYS AV INDUSTRIELL ENERGIANVÄNDNING INOM ULRICEHAMNS KOMMUN	10
2.1. Inledning.....	10
2.1.1. Bakgrund.....	10
2.1.2. Syfte.....	11
2.1.3. Avgränsningar.....	11
2.2. Urval.....	11
2.3. Industrier som ingår i studien.....	12
2.4. Metod	13
2.4.1. Anslutning till fjärrvärme.....	14
2.4.2. Konvertering av processer som inte är el-specifika.....	15
2.4.3. Effektiviseringar.....	15
2.4.4. Minskad elanvändning vid tider då det inte sker någon produktion.....	18
2.4.5. Minskad energianvändning för uppvärmning och varmvatten	19
2.4.6. Förankring av åtgärdsförslagen hos varje industri	20
2.4.7. Kostnadsbesparingar med två prisnivåer	20
2.4.8. Minskad elanvändning ger mindre globala utsläpp av koldioxid.....	21
2.5. Resultat.....	23
2.5.1. <i>ENERGIANALYS: AP&T AUTOMATION & TOOLING</i>	23
2.5.2. <i>ENERGIANALYS: BOGESUNDS VÄVERI</i>	28
2.5.3. <i>ENERGIANALYS: EKRO MÖBELDETALJER</i>	34
2.5.4. <i>ENERGIANALYS: EMBALLATOR</i>	39
2.5.5. <i>ENERGIANALYS: HELGE NYBERG</i>	45
2.5.6. <i>ENERGIANALYS: IRO</i>	51
2.5.7. <i>ENERGIANALYS: PER SCHÜRER</i>	57
2.5.8. <i>ENERGIANALYS: SVENSK BRIKETT ENERGI</i>	62
2.5.9. <i>ENERGIANALYS: ULRICEHAMNS BETONG</i>	68
2.5.10. <i>ENERGIANALYS: ZINKEN WELAND</i>	74
2.6. Studiens resultat	80
2.6.1. Minskad energi- och elanvändning	80
2.6.2. Minskade globala utsläpp av koldioxid.....	81
2.6.3. Minskade kostnader vid systemförändrad energianvändning.....	82
2.6.4. Ökade kostnader vid oförändrad energianvändning	82
2.7. Slutsatser	83

2. ANALYS AV INDUSTRIELL ENERGIANVÄNDNING INOM ULRICEHAMNS KOMMUN

2.1. Inledning

2.1.1. Bakgrund

De flesta EU-länder har idag avreglerade nationella elmarknader och handeln mellan länderna öppnas i år, 2004, då vi får en gemensam avreglerad europamarknad. Alla blir aktörer på en gemensam arena där målsättningen, enligt EU-direktivet¹, är att få en fungerande handel med marknadsmässiga styrmedel. En avreglerad elmarknad och ökad handel av el över gränserna medför troligen en likriktning av elpriset inom Europa. Svenska elkunder kommer därför sannolikt att få känna av ett högre elpris där variationerna inte följer säsongerna utan dygnet. Ett flertal forskningsresultat visar hur svensk industri använder el i större utsträckning än vad deras konkurrenter på kontinenten gör. För att kunna behålla sin konkurrenskraft kommer vi att få se hur ett högre europeiskt elpris medför att energieffektiviseringsåtgärder och systemförändringar av elanvändningen får ett allt större fokus hos svensk industri. I en studie av 11 företag i Oskarshamn analyserades industriernas energianvändning i syfte att systemförändra energianvändningen mot ett minimum av elanvändning. Studien visade att industrierna kunde minska sin elanvändning med 48%².

Ur ett europeiskt perspektiv är kolkondens den kraftproduktion som ökar eller minskar när efterfrågan på el förändras. Verkningsgraden i ett sådant kolkondenskraftverk är endast 30% och varje kWh el genererad i ett sådant kraftverk genererar ett utsläpp på 1 kg CO₂³. Detta medför att minskad elanvändning ger minskade globala utsläpp av växthusgasen CO₂.

Ulricehamn ingår som en av fem kommuner i Energimyndighetens program *Uthållig kommun*. Inom kommunen finns totalt över 600 industrier och företag. För att analysera hur den industriella energianvändningen inom kommunen kan förändras mot ökad uthållighet har tio industrier från olika branscher inom kommunen valts ut och studerats. Strävan har varit att identifiera konkreta åtgärder som kan leda till minskad elanvändning och därmed minskade globala utsläpp av växthusgasen koldioxid. De analyserade industrierna i studien är utvalda ur en större grupp industrier inom kommunen som själva aktivt anmält intresse att delta i studien. Urvalet av de tio industrierna har skett i samråd med kommunens representanter inom program *Uthållig kommun*. Förutom det grundläggande kriteriet att deltagande i studien skall bygga på eget engagemang har urvalet grundat sig på en variation i el- och energianvändning hos industrierna.

¹ EU Electricity Directive (96/92/EC)

² Trygg 2002

³ Sjödin 2003

Energianvändningen hos de tio industrierna har delats upp på enhetsprocesser för att möjliggöra en jämförande tväranalys. Metoden att studera företagets möjlighet att minska elanvändningen går ut på att analysera vilka energieffektiviseringsåtgärder som genom en helhetssyn innebär resurshushållning för svensk industri där avsikten är att finna systemfel istället för att tillämpa den mer traditionella metoden att successivt effektivisera befintliga system. Genom att förändra elanvändningen mot ökad uthållighet ökar lönsamheten för industrierna i Ulricehamn. Med ett högre europeiskt elpris blir en omställning mot mindre elanvändning ännu viktigare och ökar konkurrenskraften för industrierna i Ulricehamns kommun.

2.1.2. Syfte

Syftet med denna del av arbetet är att analysera hur den industriella energianvändningen inom kommunen kan systemförändras mot en minimum av elanvändning vilket i ett europeiskt system innebär en styrning mot minskade utsläpp av växthusgasen CO₂. Den industriella energianvändningen blir därmed anpassad mot den lägre elanvändningen som är karakteristisk för industrier belägna på den europeiska kontinenten.

2.1.3. Avgränsningar

I studien har hänsyn ej tagits till laststyrning i tiden. För att få realistiska underlag för simulering av lastförskjutningar krävs noggranna mätningar och undersökningar av kundernas potentiella lastförändringar. Dylikt underlag har inte tagits fram till denna studie och är sålunda inte inkluderat.

2.2. Urval

Urvalet av de 10 industrier som ingår i studien grundar sig på uppfyllande av följande två kriterier:

- Engagemang och intresse för dessa frågor måste finnas hos ledningen för industrin och hos de kontaktpersoner som blir delaktiga i programmet.
- Den grupp industrier som skall analyseras måste uppvisa en bredd och variation i både elanvändning och energianvändning.

För att skapa engagemang kring frågorna hos industrierna har de först inbjudits till ett seminarium med titeln ”Spara el, spara pengar”. Seminariet som hölls den 16 september 2003 bestod bland annat av föredrag av professor Björn Karlsson och doktoranderna Louise Trygg och Henrik Bohlin. Avsikten med seminariet var att informera representanter inom industrin om den kommande studien och visa exempel från liknande analyser. Syftet var att på ett tidigt stadium få kontakt med industrin och att inbjuda dem att delta i studien.

Ett erbjudande skickades sedan ut där företagen kunde anmäla sitt intresse att delta i studien. Intresset att delta i studien var stort och av de intresseanmälningar som inkom gjordes ett urval

av 10 industrier på grundval av de ovan nämnda kriterierna. Urvalet gjordes i samråd mellan Tekniska Högskolan i Linköping och representanter för programmet inom Ulricehamns kommun.

2.3. Industrier som ingår i studien

På grundval av de kriterier som nämns ovan utvaldes följande 10 industrier i Ulricehamns kommun att delta i studien.

Tabell 2.1 Analyserade industrier i Ulricehamns kommun

INDUSTRI	BRANSCH	KÄRNVERKSAMHET
Helge Nyberg	Mekanik	Montage och tillverkning av vagnar och minitruckar
IRO	Mekanik	Utveckling och tillverkning av garnmatare för textilmaskiner
Per Schürer	Plast	Formblåsning av plastförpackningar
Zinken Weland	Process	Varmförzinkning av diverse ståldetaljer
Bogesunds Väveri	Textil	Tillverkning av möbeltyger
AP&T	Verktyg	Konstruktion och produktion av verktyg för plåtbearbetning
Ulricehamns Betong	Anläggning	Tillverkning av betongkonstruktioner
Emballator	Förpackning	Produktion av plåtförpackningar för kemisk-tekniska industrin
Svensk Brikett Energi	Trä / Energileverantör	Produktion av fjärrvärme, pellets och träpulver
Ekro Möbeldetaljer	Trä	Tillverkning av trähandtag och träben

Elanvändningen hos de deltagande industrierna varierar mellan 6 845 GWh och 420 MWh och energianvändningen mellan 14 000 MWh och 300 MWh. Fördelningen mellan de olika industrierna visas i diagram 2.1. Den totala energianvändningen för Svensk Brikett Energi

är då inte medtagen eftersom de förutom att producera pellets och träpulver är energileverantörer av fjärrvärme inom Ulricehamns kommun.

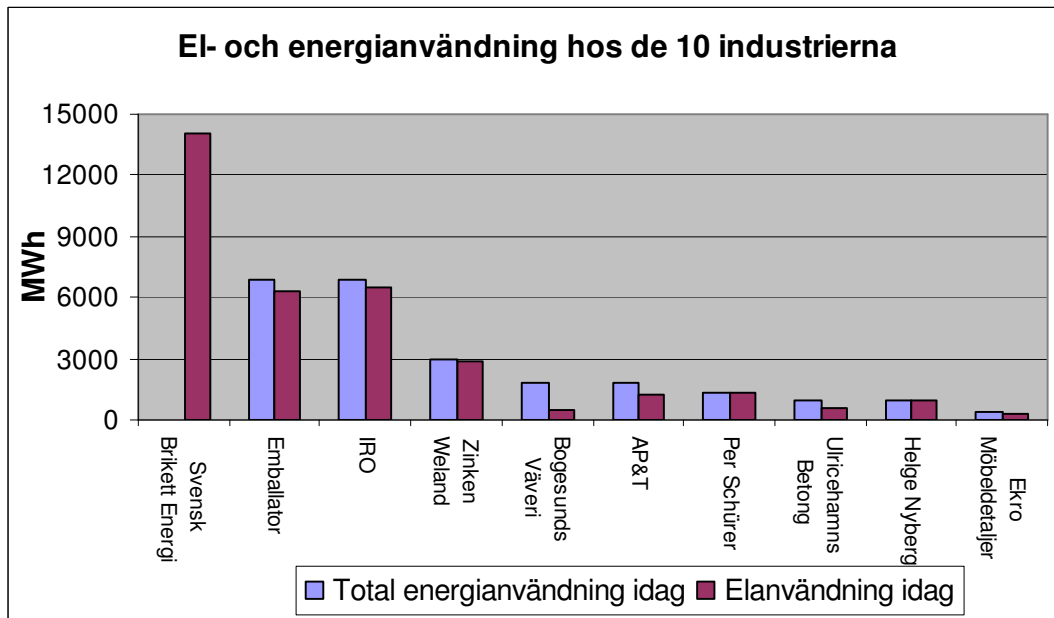
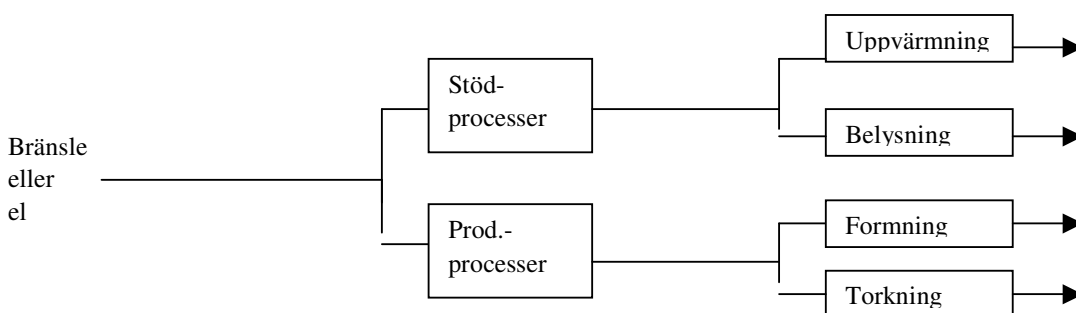


Diagram 2.1 El- och energianvändning hos de 10 industrierna i studien

2.4. Metod

För att analysera hur, och inom vilka processer varje industri kan systemförändra sin energianvändning mot ett minimum har energianvändningen delats in i enhetsprocesser som stödprocesser och produktionsprocesser. Stödprocesser är de processer som stöder produktionen medan produktionsprocesser används för att producera enheter. Genom att dela in energianvändningen i dessa små beståndsdelar får man en väldefinierad struktur som möjliggör en jämförande tväranalys mellan olika industrier. I figur 2.1 visas ett exempel på hur ett mindre energiflöde kan delas in i enhetsprocesser.



Figur 2.1 Exempel på uppdelning av ett energiflöde i stöd- och produktionsprocesser

I syfte att få en bild av varje industris befintliga energianvändning har en enkät skickats ut där industrierna själva fått ge indata till analyserna i form av anläggningsdata och energianvändning

indelad i stödprocesser och produktionsprocesser. Energianvändningen har angetts i form av installerad effekt, drifttid, energibärare och energimängder. En energibalans har sedan upprättats över den befintliga energianvändningen i varje företag genom att väga samman uppgifter i enkäten med verkliga effektuttag hämtade från aktuell elleverantör. Energibalansen har sedan diskuterats och förankrats med kontaktpersoner på respektive industri.

Utifrån varje industris specifika förutsättningar har möjliga förslag på förändringar av energianvändningen tagits fram. De områden som studerats närmare är följande:

- anslutning till fjärrvärme
- konvertering av processer som inte är el-specifika från el till annat bränsle
- effektiviseringar
- minskad elanvändning vid tider då det inte sker någon produktion
- minskad energianvändning för uppvärmning

De resultat som presenteras i föreliggande studie är avsedda som en första indikation om hur energianvändningen inom en industri kan förändras mot ett minimum av elanvändning och inom vilka områden de största möjligheterna finns. Metoden som använts för att analysera industrierna bygger på nära kontakt och informationsutbyte mellan näringslivet och Tekniska Högskolan.

2.4.1. Anslutning till fjärrvärme

Fjärrvärmen i Ulricehamn produceras främst av Svensk Brikettenergi (SBE) som förutom fjärrvärme tillverkar träpulver och pellets. Värmen produceras med hjälp av biobränsleddad hetvattenpanna, oljepannor samt spillvärme. Leverans och försäljning av fjärrvärme till slutkund drivs av det kommunalägda bolaget Ulricehamns Energi (UEAB). Idag är främst flerfamiljshus och kommunala bostäder anslutna till fjärrvärmenätet. Det som idag är begränsade för nyanslutningar av fjärrvärmekunder är nätdimensionen. Eventuell möjlighet till tryckstegring i nätet är därför under utredning.

Ingen av de industrier som ingår i föreliggande studie är för närvarande anslutna till fjärrvärme. Sju stycken av de som inte har fjärrvärme ligger inom planerat fjärrvärmeområde. Några av dessa industrierna har nyligen investerat i egna värmeanläggningar som exempelvis värmepumpar, andra värmer sina lokaler med direktverkande el. 3 stycken industrier ligger idag utanför det planerade fjärrvärmeområdet. Tabell 2.2 visar vilken uppvärmning de olika industrierna har samt om de ligger inom planerat fjärrvärmeområde.

Tabell 2.2 Uppvärmningssystem hos de 10 industrierna

Industri	Uppvärmningssystem	Ligger företaget inom fjärrvärmeområde?
Helge Nyberg	Bergvärmepump och elpanna	JA
IRO	Oljepanna och elpanna	JA
Per Schürer	Elpanna	JA
Zinken Weland	Oljepanna	JA
Bogesunds Väveri	Oljepanna	JA
AP&T	Oljepanna	NEJ
Ulricehamns Betong	Oljepanna	NEJ
Emballator	Oljepanna	JA
Svensk Brikett Energi	Elpanna	JA
Ekro Möbeldetaljer	Flispanna	NEJ

De förslag som återfinns i föreliggande rapport grundar sig på att de industrier som inte är anslutna till fjärrvärme och ligger inom fjärrvärmeområde, ansluter sig till det kommunala fjärrvärmesystemet.

2.4.2. Konvertering av processer som inte är el-specifika

Processer som inte är el-specifika är exempelvis värmning, smältning, torkning. I de fall dessa processer har funnits vara el-baserade har möjligheten att konvertera dem till annat bränsle utretts. Tekniska förutsättningar som temperaturkrav har givetvis tagits i beaktning innan konvertering föreslagits. Om möjligt har en övergång från el till fjärrvärme föreslagits. I de fall temperaturkrav gjort en konvertering till fjärrvärme omöjlig har istället konvertering från el till olja eller gasol tagits med i åtgärdsförslagen⁴.

2.4.3. Effektiviseringar

Vid studie av 11 industrier i Oskarshamn jämfördes besparingspotentialen för elminskning bland stödprocesserna och produktionsprocesser. Man kunde där se att möjligheten att reducera el var

⁴ Eftersom strävan är minskade utsläpp av växthusgasen koldioxid är även en konvertering från el till olja önskvärd då marginell kraftproduktion i ett europeiskt system antas vara kolkondens.

störst bland stödprocesserna⁵. Samma studie visade också att de el-specifika stödprocesser som hade den högsta potentialen att minska elanvändningen var tryckluft, belysning och ventilation⁶. På grundval av dessa erfarenheter bygger metoden för föreliggande studie på analyser med syfte att minska elanvändningen inom just stödprocesserna belysning, tryckluft och ventilation. I nedanstående text beskrivs metoden för elminskning inom de tre processerna.

Belysning

Syn- och belysningsförhållanden är viktiga för arbetsmiljön. God belysning är viktigt för människans välbefinnande. Ljasmängden skall vara tillräcklig, rättfördelad och med rätt riktning. Bländning och skuggbilder skall undvikas och färgerna skall återges så naturligt som möjligt. Ny teknik inom industrin kräver också bra och energieffektiv belysning. Då krävs bättre planering, effektivare system, effektivare användning samt regelbundet underhåll. Det finns programkrav⁷ med helhetssyn på belysning och riktlinjer för hur en energieffektiv och synergonomiskt riktig belysning skapas. Belysningen står för cirka 30 procent av elanvändningen i kommersiella lokaler och utgör därmed en påtaglig andel av företagets och de offentliga verksamheternas energikostnader. Genom att investera i den bästa belysningstekniken är det möjligt att spara mellan 30-50 procent av den el som används för belysningsändamål. Det visar ett flertal undersökningar som genomförts i Sverige och EU⁸.

Belysningsarmaturer med högfrekvensdrift samt styrning och ljusreglering ger energibesparingar. I utrymmen där man inte vistas så ofta kan man installera både närvarostyrning och sektionsstyrning. Man kan också investera i ljusdimrar som anpassar ljusstyrkan efter ljusinsläppet.

Ett framtida riktvärde för installerad effekt för belysningen kan vara 3 – 5 W/m². Detta möjliga riktvärde har legat som grund för möjlig effektreducering inom belysningsprocessen för varje industri i föreliggande studie. Belysningen har sedan antagits behöva vara i drift endast under företagets totala årsarbetstid. Den relativa minskningen av installerad belysningseffekt [P_ϕ] kan då beskrivas av nedanstående samband:

$$P_\phi = (P_I - \psi * A) / P_I \quad (1)$$

där P_I är angiven installerad effekt för belysningen, A motsvarar bruksarean och ψ representerar normvärdet för installerad effekt för belysningen. Relativ minskad elanvändning [Q_ϕ] för processen kan på samma sätt beskrivas med följande samband:

$$Q_\phi = (P_I * \eta * T_p - \psi * A * T_a) / P_I * \eta * T_p \quad (2)$$

⁵ Trygg, 2002

⁶ Trygg Karlsson 2004

⁷ www.eu-greenlight.org

⁸ www.eu-greenlight.org

där η är antagen utnyttjningsgrad för processen, T_p är den tid som processen enligt indata är i drift och T_a motsvarar arbetstiden på företaget.

Ventilation

Kvaliteten hos inomhusluften är av stor vikt för komforten och prestationsförmågan. Luften i rummet måste uppfylla vissa fordringar med avseende på bland annat syrenehåll, koldioxidinnehåll, lukt, fukt och föroreningar. I en lokal där man normalt vistas råder alltid en viss luftväxling, en del av luften ersätts successivt med uteluft. Ventilationen tjänar två syften, dels skall ren luft tillföras en lokal dels skall förorenad luft föras bort.

Klimatet i Sverige kännetecknas sällan av extrem värme, men det finns ändå många omständigheter som åstadkommer oacceptabla höga inomhustemperaturer. De flesta industriella processer avger mycket värme som tillsammans med ibland välisolerade byggnader, solinstrålning och värmeförlust från människor leder till ett värmeöverskott i byggnaden. Anledningen till att ventilera en industrilokal är ofta just att bortföra värmen. Risken är då stor att ventilationssystemet används som en kylanläggning dimensionerad efter sommarbehovet. Eftersom ventilationssystem vanligtvis har samma effektdimensionering året om leder detta till ett uppvärmningsbehov vintertid.

Luftomsättningen för ett rum eller lokal definieras som luftflödet genom lokalen uttryckt i m^3/s dividerat med rummets volym. Den traditionella enheten på luftomsättningen är oms/h. I Boverkets Byggregler (BBR) finns krav på minimiventilation för kontor, bostäder, skolor och andra samlingslokaler⁹. Grundregeln i BBR säger att uteluftsflödet skall uppgå till minst $0,35 \text{ l/s, m}^2$ golvyta i rum där personer vistas. Flödet gäller rum med normal takhöjd och motsvarar cirka 0,5 oms/h. För industrier är förhållanden annorlunda då farliga ämnen för människan kan förekomma. Kravet blir där att koncentrationerna i luften av förekommande skadliga ämnen skall underskrida de gränsvärden som fastställs av Arbetskyddsstyrelsen.

I många industrier avger de industriella processerna så låga emissioner att anledningen till att ventilera inte är bortförande av farliga ämnen utan att transportera bort värme som beskrivs ovan.

För att i detalj kunna beskriva hur en industri kan förändra sin ventilation krävs omfattande och tidskrävande underlag. Framtagande av dylikt underlag har inte ingått i denna studie, varför det istället har beaktats en reducering av driftstiderna för ventilationssystemet till de tider då produktionen inom företaget är aktiv. För samtliga industrier i föreliggande studie gäller att vidare studier borde genomföras för att riktigt kunna bedöma i vilken grad och hur ventilationen kan minskas i varje enskilt fall. Med utgångspunkt och erfarenheter från tidigare studier av ventilation i industrilokaler, kan man dock säga att ventilationen hos majoriteten av industrierna i studien borde kunna minskas kraftigt. Erfarenheter från andra studier av industriella lokaler visar att en minskning av ventilationen medför förbättrad upplevd inomhusklimat med mindre antal partiklar i luften och mindre torr luft.

⁹ Warfvinge, 2000

Den reduceringen av driftstiderna för ventilationen som har föreslagits i föreliggande studie ger en relativ minskning av ventilationen V_φ som kan beskrivas av sambandet nedan

$$V_\varphi = P_v * \eta * (T_p - T_a) / P_v * \eta * T_p \quad (3)$$

där P_v är installerad effekt för ventilationsprocessen.

Tryckluft

Tryckluft används i stor utsträckning i många industrier. Verkningsgraden för tryckluftsanläggningar är endast 5 – 10% medan den är 90% för eldrivna alternativ. Dessutom förekommer det ofta läckage i ett tryckluftssystem, vilket betyder att kompressorn får arbeta mer än den skulle behöva för att upprätthålla rätt tryck i ledningarna.

I studien har varje industris möjlighet att konvertera från tryckluftsanvändning till annat alternativ beaktats. Om tryckluften används till handverktyg har en övergång till eldrivna don föreslagits. I de fall tryckluften används till renblåsning finns andra mer effektiva sätt för renblåsning än att använda tryckluft. I någon industri används tryckluften för omrörning, där föreslås högtrycksfläktar användas i stället. Att använda högtrycksfläktar för omrörning tillämpas redan idag av IRO. I många av de industrier som ingår i studien används tryckluft i produktionsmaskinerna. Det kan då anses som svårt att ta bort den tryckluftsanvändningen. Men med tanke på tryckluftsanvändningens verkningsgrad på bara drygt 5% borde det i dessa fall vara ett långsiktigt mål att fasa ut tryckluftsanvändningen inom produktionen och se över de maskiner som idag kräver tryckluft för att kunna ställa andra krav på maskinparken när behov av nyinvestering eller ombyggnation föreligger.

I de fall där det är tekniskt möjligt att ersätta tryckluftsanvändningen har därför en utfasning av tryckluften tagits med i åtgärdsförslagen även om tryckluften används inom produktionsmaskinerna och en ersättning kan bli aktuell först på längre sikt.

När tryckluftsanvändningen ersätts med eldrivna alternativ blir den minskade elanvändningen enligt sambandet nedan:

$$C_\varphi = C_v * \eta * T_p * \delta \quad (4)$$

där δ är skillnaden i verkningsgrad mellan eldrivna alternativ på 90% och tryckluftens verkningsgrad och C_v är installerad effekt för tryckluftsprocessen.

2.4.4. Minskad elanvändning vid tider då det inte sker någon produktion

Från nätägare har timvärden för varje industri inhämtats vilka visar effektuttag per timme under ett dygn. Genom att studera effektvariationerna under en dag då det inte sker någon produktion på företaget ser man den så kallade ”tomgångsförbrukningen”, dvs den mängd el som används då

produktionen står stilla. Elanvändningen dessa dagar består ofta i belysning som inte är släckt, ventilation som är igång, pumpar mm. Genom att titta på en helgdag i augusti och en helgdag i december kan man se hur effektuttagen skiljer sig åt under de två dagarna. Om produktionen varit likvärdig kan skillnaden mellan augustidagen och decemberdagen förklaras av elbaserad klimatlast, dvs elvärme. Diagram 2.2 visar ett exempel på timvärden för en industri där skillnaden mellan augustidagen och juldagen är just elvärme.

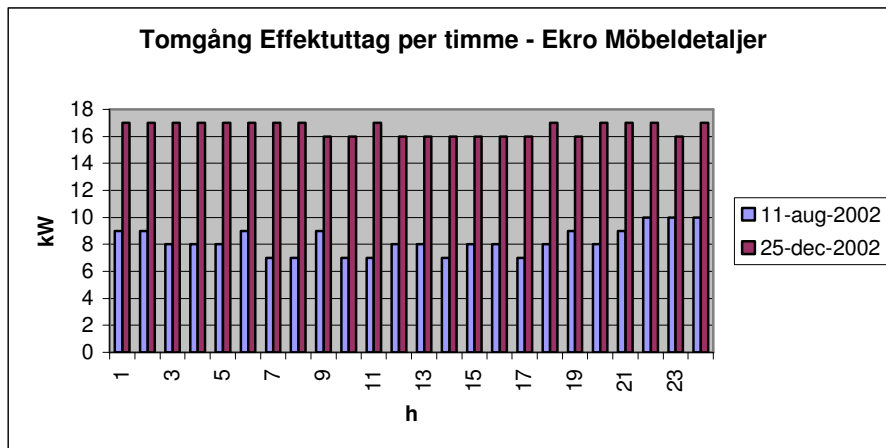


Diagram 2.2 Timvärden för Ekro Möbeldetaljer en augustidag 2002 och juldagen 2002

Om man besöker det aktuella företaget nattetid och dokumenterar all energianvändning får man en bra bild över vilka förändringar som kan göras för att minska elanvändningen. I analyserna i föreliggande rapport har hänsyn tagits till att vissa industrier har en produktion som kräver viss elanvändning även helger och nätter. Den elanvändningen har ej reducerats i förslagen till åtgärder. För de företag som *inte* har en energikrävande produktion under helger och nätter föreslås dock elanvändningen dessa tider reduceras helt.

2.4.5. Minskad energianvändning för uppvärmning och varmvatten

Många industriella processer avger mycket värme. Att värma upp industrilokaler ger därför ofta upphov till behov av komfortkyla. I några av de industrier som ingår i studien är det möjligt att nyttja överskottsvärmen från produktionen till uppvärmning av lokalerna och därmed reducera energibehovet för uppvärmning helt. Det är också i några fall möjligt att nyttja spillvärmen från produktionsprocesserna till uppvärmning av tappvarmvattnet.

När en byggnad ventileras ersätts varm inomhusluft med kall utomhusluft. Om ventilation minskas medför det därför att behovet av uppvärmning minskar. I studien har det därför antagits att uppvärmningen kan reduceras i samma omfattning som ventilationen kan minskas (se samband (3)).

2.4.6. Förankring av åtgärdsförslagen hos varje industri

Varje industri har besökts. Vid besöken har det förts en diskussion kring möjliga sätt att reducera elanvändningen hos just den aktuella industrin utifrån i första hand ovanstående punkter. Alla åtgärder som föreslås i föreliggande rapport är därför förankrade hos industrin vad avser teknisk rimlighet.

2.4.7. Kostnadsbesparingar med två prisnivåer

Investeringskostnaderna för de olika åtgärdsförslagen varierar mycket. Att ansluta ett företag till fjärrvärme är en investering som bygger på förhandlingar med den kommunala fjärrvärmeleverantören. Att på sikt fasa ut tryckluftsanvändningen inom olika produktionsmaskiner är en investering som troligen fördelar sig på flera år beroende på när investeringsbehov föreligger inom maskinparken. Att minska elanvändningen de tider då det inte sker någon produktionen är en åtgärd helt utan investeringar, och som ofta innebär stora elminskningar.

Eftersom investeringskostnaderna har så stora individuella variationer är de inte medtagna i föreliggande studie, endast möjlig besparingspotential för åtgärderna i form av minskade energikostnader med dagens elpris, och med ett europeiskt elpris. Nivån på det europeiska elpriset grundar sig på jämförelser med rådande elpriser inom avreglerade elmarknader i Tyskland och Spanien samt ett examensarbete utfört på Tekniska Högskolan i Linköping där elpris till slutkund på en integrerad europeisk elmarknad modellerats fram¹⁰. Det elpris som i studien används som "Dagens elpris" grundar sig på ett energipris på 34 öre/kWh och ett nätpris på 11 öre/kWh.

Den prisbild som valts speglar representativa värden för svenska industrier, se tabell 2.3.

¹⁰ Melkersson M, Söderberg S-O (2004)

Tabell 2.3 Antagna bränslepriser för beräkningarna i studien

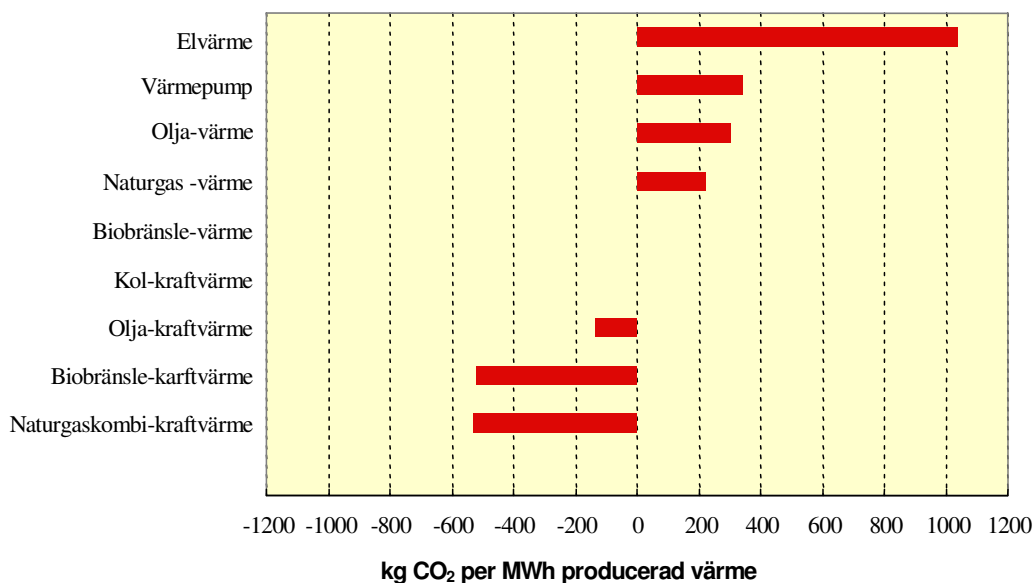
ANTAGNA BRÄNSLEPRISER exkl skatt	
Fjärrvärme	Energipris 40 öre/kWh Effektpris 210 kr/kW
Olja	Energipris 43 öre/kWh
Gas	Energipris 35 öre/kWh Effektpris 300 kr/kW
Flis	Energipris 16 öre/kWh
El, dagens pris	Energipris 45 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW
El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad	Energipris 80 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW

2.4.8. Minskad elanvändning ger mindre globala utsläpp av koldioxid

Den elproduktion som har den högsta rörliga produktionskostnaden i ett kraftsystem arbetar som marginell produktionskälla. Det är med andra ord den produktionsenheten som minskar eller ökar när efterfrågan på el förändras. I ett europeiskt elsystem är det kolbaserad kondenskraft som har den högsta rörliga produktionskostnaden och därmed fungerar som marginell elproduktion¹¹. Verkningsgraden i ett sådant kolkondenskraftverk är endast 30% mot en verkningsgrad på 100% i kraftvärmeverk med rökgaskondensering, där el produceras till 30% och fjärrvärme till 70% . Med kolkondens som marginell elproduktion genererar varje använd kWh el ett utsläpp på 1 kg CO₂¹² medan varje förbrukat kWh olja ger ett utsläpp på cirka 0,3 kg CO₂. Nettoutsläpp av koldioxid när kolkondens är den kraftkälla som producerar el på marginalen visas i figur 2.2.

¹¹ SEA 2002

¹² Sjödin 2002



Figur 2.2 Nettoutsläpp av koldioxid när elproduktion sker med kolkondens på marginalen¹³

Alla beräkningar i föreliggande studie grundar sig på ovanstående resonemang vilket leder till att vid en helt avreglerad europeisk elmarknad påverkar varje förändring i svensk elanvändning produktionen i ett europeiskt kolkondenskraftverk, och varje förändring påverkar därmed också det globala utsläppet av koldioxid.

¹³ Werner S (2001)

2.5. Resultat

Resultatet av analyserna för de tio industrierna redovisas i följande avsnitt.

2.5.1. ENERGIANALYS: AP&T AUTOMATION & TOOLING

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom AP&T analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂.

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA¹⁴

AP&T i Ulricehamn konstruerar och producerar verktyg för plåtbearbetning inom vitvaru-, bil- och ventilationsindustrin. AP&T använder ca 1 200 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 335 kW. Bruksarean är 5 500 m² och årsarbetstiden 1 850 h/år. På företaget arbetar 110 personer. Cirka 60 m³ olja används varje år till uppvärmning av lokalerna förutom restaurangen som värms upp av en bergvärmepump. AP&T ligger ej inom planerat fjärrvärmeområde.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

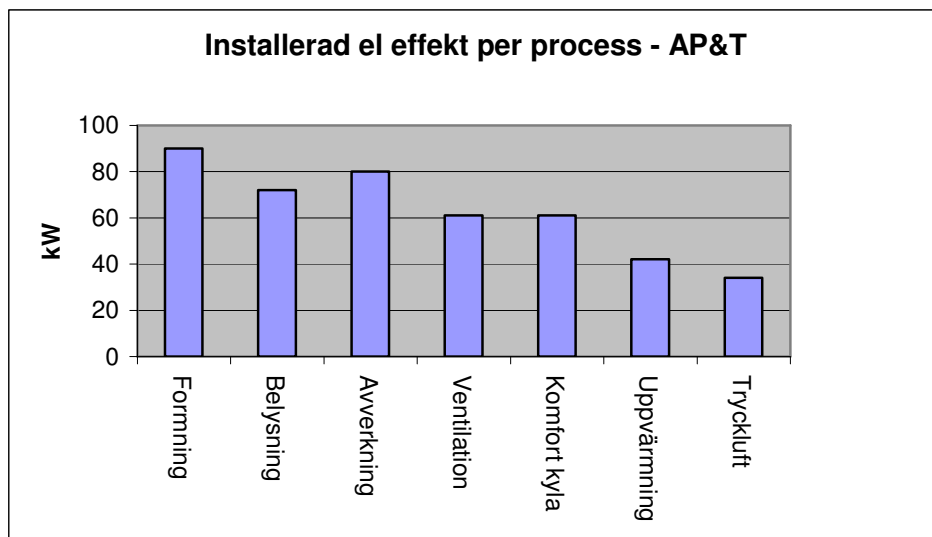


Diagram AP&T1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på AP&T

¹⁴ Avser år 2002

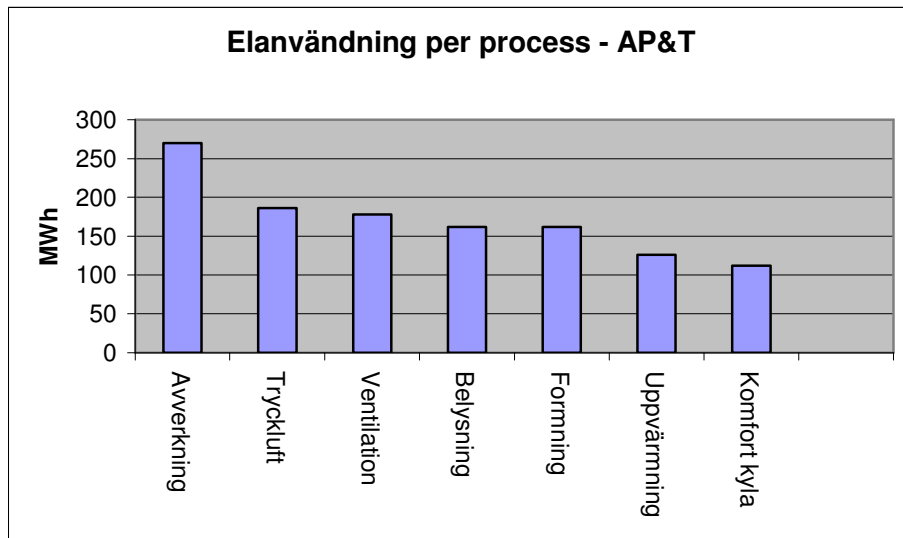


Diagram AP&T2 Elanvändning per process hos AP&T

Som framgår av diagrammet ovan svarar processen avverkning för den största elanvändningen. I processen ingår ett antal olika presslinjer.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN

I syfte att minska elanvändningen inom AP&T föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är enligt uppgift 42 kW. Om man tar hänsyn till den totala bruksarean motsvarar det cirka 6 W/m². Detta värde kan jämföras med det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter som ligger mellan 3 – 5 W/m².

Om man investerar i nyare armaturer, inför närvaro- och sektionsstyrning bedöms belysningseffekten kunna minskas till 4 W/m² vilket innebär en minskning med cirka 120 MWh per år.

Konvertering av tryckluft

AP&T använder 186 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Om all tryckluft som företaget använder fasas ut och konverteras till eldrivet alternativ innebär det en minskning av elanvändningen med cirka 168 MWh och en minskning av effekten med cirka 24 kW.

Ventilera mindre

Ungefär 178 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos AP&T genom att bland annat minska omsättningen¹⁵, men vidare studier måste göras föra att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Om man börjar med att stänga av ventilationen vid arbetsdagens slut minskar driftstiderna och elanvändningen kan reduceras med 105 MWh.

Reducera tomgången

Från nätagaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtas. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos AP&T, den 3 augusti och den 25 december.

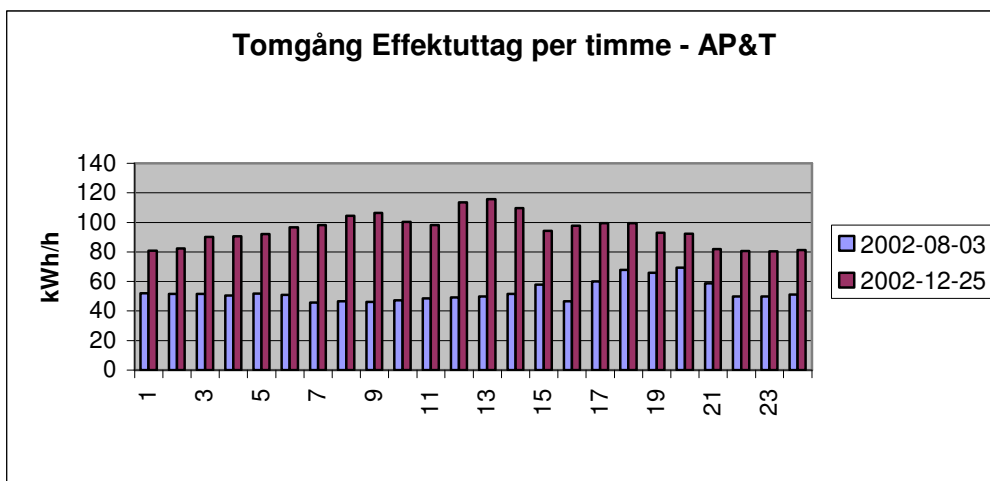


Diagram AP&T3 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos AP&T

Effektuttaget under decemberdagen motsvarar 28 % av företagets totala abonnerade effekt. All den el som används när det inte är någon produktion i företaget bör kunna reduceras. Det är en åtgärd som inte kostar något men som ger stor effekt vad gäller minskad elanvändning.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

¹⁵ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

ANTAGNA**BRÄNSLEPRISER** exkl skatt

Fjärrvärme Energipris 40 öre/kWh
 Effektpris 210 kr/kW

Olja Energipris 43 öre/kWh

El, dagens pris Energipris 45 öre/kWh
 Effektpris 400 kr/kW

**El, pris på en avreglerad
europaisk elmarknad** Energipris 80 öre/kWh
 Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR

	Installerad effekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Tryckluft	34	186	168	85	144
Ventilation	61	178	105	66	102
Belysning	42	160	119	63	104
Övrig tomgång¹⁶			351	158	281
SUMMA			743	370	630

Om AP&T förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

¹⁶ Reducering av tomgång utöver de förändringar som finns angivna i tabellerna

RESULTAT

Elminskning	62% motsvarande	744 MWh
Energiminskning	41% motsvarande	744 MWh
Effektminskning el	90 kW	
Besparing	370 tkr/år <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	631 tkr/år <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	743 ton/år¹⁷	

SLUTSATS

Om AP&T vidtar de åtgärder som föreslås i föreliggande rapport kan elanvändningen minskas med 62% och det globala utsläppet av växthusgasen koldioxid med 743 ton per år. Den största besparingen fås genom att minska på tomgångsförbrukningen, varför man bör besöka företaget nattetid för att registrera vilka elförbrukare som kan stängas av när produktionen inte är aktiv.

¹⁷ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem

2.5.2. ENERGIANALYS: BOGESUNDS VÄVERI

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Bogesunds Väveri analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂.

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA¹⁸

Bogesunds Väveri ligger i Ulricehamn, deras produktion består i vävning av möbeltyger. Företaget använder 459 MWh¹⁹ el per år och har en abonnerad effekt på 510 kW. Bruksarean är 10 000 m² och årsarbetstiden 1 900 h/år. På företaget arbetar 50 personer. Uppvärmningen av lokalerna sker med olja från en lokal oljepanna.

Diskussioner pågår för närvarande med det kommunala fjärrvärmebolaget angående anslutning av Bogesunds Väveri till fjärrvärme. De förslag som återfinns i denna rapport grundar sig på en anslutning till det kommunala fjärrvärmenätet.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

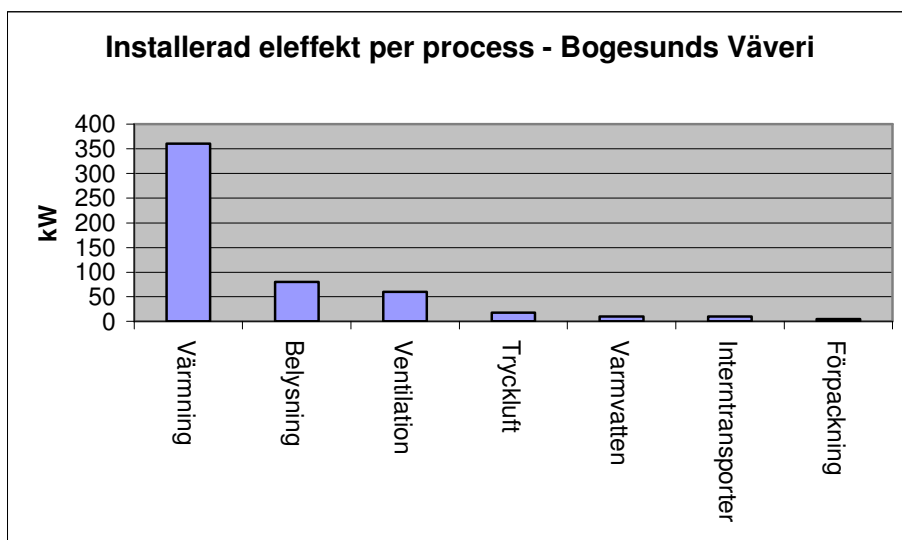


Diagram BV1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Bogesunds Väveri

¹⁸ Avser år 2002

¹⁹ Alla uppgifter om företaget gäller år 2002

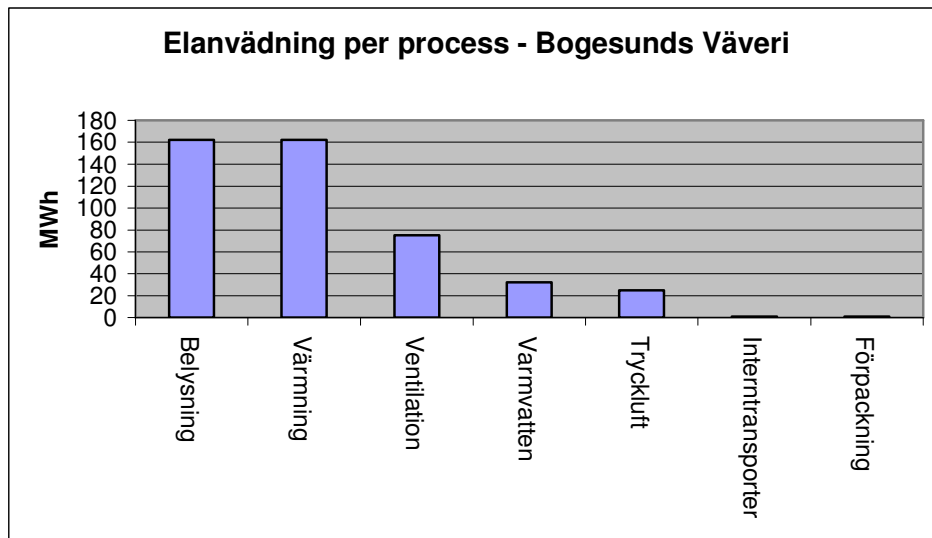


Diagram BV2 Elanvändning per process hos Bogesunds Väveri

Analyserna av dagens elanvändning visar att belysning, värmning samt uppvärmning står för den största elanvändningen per år i företaget (diagram BV2).

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Bogesunds Väveri föreslås följande åtgärder

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är 80 kW vilket innebär cirka 6 W/m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean²⁰. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/m².

Nävarodimmer finns installerad i vissa lagersektioner vilket är ett bra sätt att minska elanvändningen.

Idag används ca 162 MWh el per år till belysningen. Om man inför närvarostyrning inom fler områden samt byter till nyare armaturer borde belysningseffekten kunna minskas till 4 W/ m² vilket innebär en minskning på 86 MWh el per år

Konvertering av tryckluft

Bogesunds Väveri använder 25 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra. Idag uppskattar Bogesunds Väveri att läckage inom tryckluften motsvarar halva installerade effekten.

²⁰ Vid besök på Bogesunds Väveri uppmärksammades dock områden med över 12 kW per kvadratmeter varför det borde göras en mer noggrann studie angående installerad effekt för belysningen.

Det bedöms som svårt att ersätta all tryckluftsanvändning inom företaget. Eftersom tryckluften bara behövs i korta perioder föreslås tryckluftssystemet ersättas av en mobil kompressor på cirka 4,5 kW.

Ventilera mindre

Ungefär 75 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos Bogesunds Väveri genom att bland annat minska omsättningen²¹, men vidare studier måste göras för att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Om man börjar med att stänga av ventilationen vid arbetsdagens slut minskar driftstiderna och elanvändningen kan reduceras med 18 MWh.

Konvertera uppvärmningen och varmvattnet till fjärrvärme

Om Bogesunds Väveri ansluter sig till det kommunala fjärrvärmenätet kan uppvärmning av lokalerna konverteras från olja till fjärrvärme. Även de 32 MWh el per år som används till tappvarmvatten kan då också konverteras till fjärrvärme.

Eftersom ventilationen kan reduceras (se ovan) innebär det att energiförbrukningen för uppvärmningen av lokalerna kan minskas.

Reducera tomgången

Från nätägaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtats. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos Bogesunds Väveri, den 3 augusti och den 25 december.

²¹ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

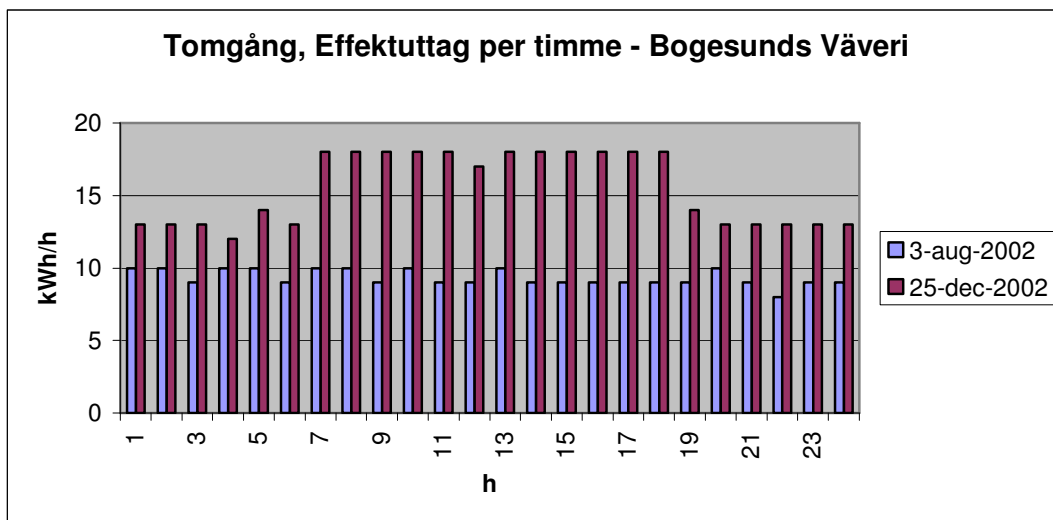


Diagram BV3 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos Bogesunds Väveri

Effektuttaget under augustidagen motsvarar 3% av företagets abonnerade effekt. All den el som används när det inte är någon produktion i företaget bör kunna reduceras. Det är en åtgärd som inte kostar något men som ger stor effekt vad gäller minskad elanvändning.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA

BRÄNSLEPRISER exkl skatt

Fjärrvärme	Energipris 40 öre/kWh
	Effektpris 210 kr/kW

Olja	Energipris 43 öre/kWh
-------------	-----------------------

El, dagens pris	Energipris 45 öre/kWh
	Effektpris 400 kr/kW

El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad	Energipris 80 öre/kWh
	Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR

	Installerad effekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Ventilation	60	75	18	8	14
Belysning	80	162	86	55	85
Tryckluft	18	25	17	13	19
Tomgång övriga processer			84	38	68
SUMMA			205	114	185

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL FJÄRRVÄRME

	Installerad effekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Ökad fjärrvärme användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Varmvatten	10	32	32	32	3	14
SUMMA			32	32	3	14

KONVERTERING FRÅN OLJA TILL FJÄRRVÄRME

	Oljeanvändn. idag [MWh/år]	Minskad oljeanvändn. [MWh/år]	Ökad fjärrvärme användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år]
Uppvärmning	1 188	1 188	1 170	75
SUMMA		1 188		75

Om Bogesunds Väveri förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

RESULTAT

Elminskning	52% motsvarande	237 MWh
Energiminskning	12% motsvarande	223 MWh
Effektminskning el	62 kW	
Besparing	192 tkr/år²² <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	275 tkr/år²³ <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	593 ton/år²⁴	

SLUTSATS

Om Bogesunds Väveri genomför de förändringar av energianvändningen som föreslås i rapporten kan de minska sin elanvändning med 52% samt det globala utsläpp av växthusgasen CO₂ med 593 ton/år. Besparingarna uppnås genom att främst minska på belysningen, reducera tomgångsförbrukningen och att konvertera dagens oljebaserade uppvärmning till fjärrvärme.

²² Grundar sig på de antagna bränslepriserna som presenteras i tabellen ovan.

²³ Grundar sig på de antagna bränslepriserna som presenteras i tabellen ovan.

²⁴ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem samt att fjärrvärmens produceras med biobränsle.

2.5.3. ENERGIANALYS: EKRO MÖBELDETALJER

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Ekro Möbeldetaljer analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA²⁵

Ekro Möbeldetaljer i Ulricehamn tillverkar trähandtag och träben.

Ekro Möbeldetaljer använder 300 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 135 kW. Bruksarean är 1 800 m² och årsarbetstiden 1 800 h/år. På företaget arbetar 11 personer. Uppvärmningen av lokalerna sker med hjälp av en flispanna.

Ekro Möbeldetaljer ligger i samhället Knätte utanför Ulricehamn, inga planer finns för närvarande för fjärrvärme i området

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

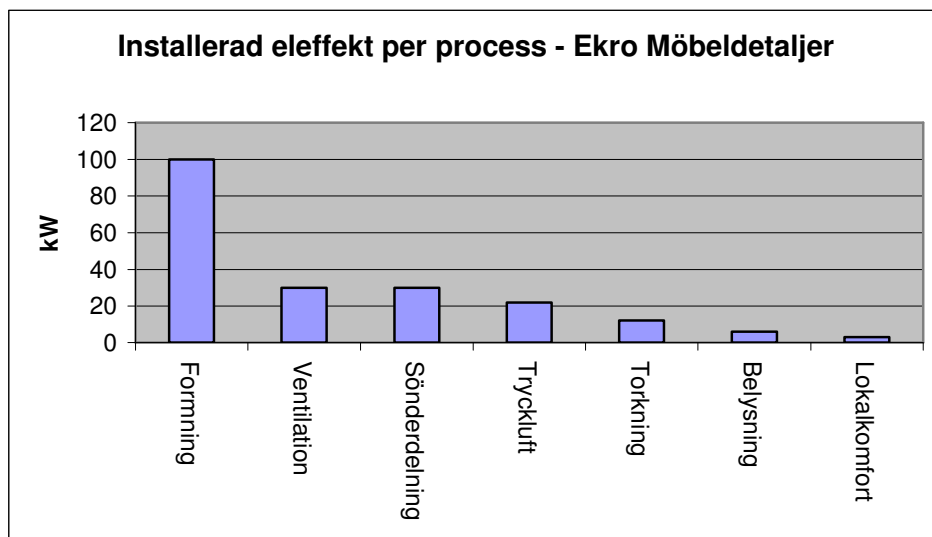


Diagram EM1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Ekro Möbeldetaljer

²⁵ Avser år 2002

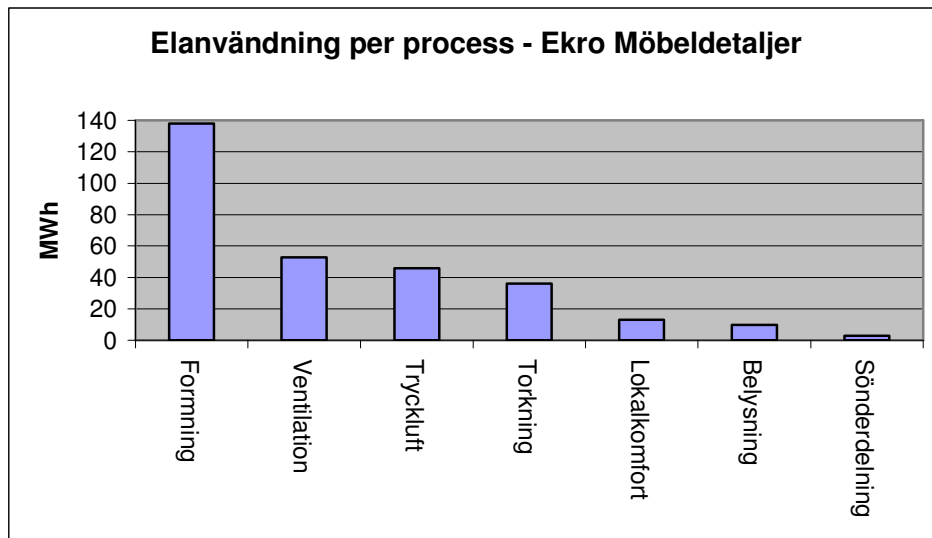


Diagram EM2 Elanvändning per process hos Ekro Möbeldetaljer

Analyserna av dagens elanvändning visar att formning, dvs fräsning och bearbetning står för den största elanvändningen per år i företaget. Därefter kommer ventilation och tryckluft.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Ekro Möbeldetaljer föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är 6 kW vilket innebär drygt 7 W/ m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/m².

Idag används ca 10 MWh el per år till belysningen. Belysningseffekten kan minskas till 4 W/ m² genom att byta till nyare armaturer vilket ger en elminskning på 6 MWh/år.

Konvertering av tryckluft

Ekro Möbeldetaljer använder 46 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Om all tryckluft som företaget använder konverteras till eldrivet alternativ innebär det en minskning av elanvändningen med 41 MWh och en minskning av effekten med 15 kW.

Ventilera mindre

Ungefär 53 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos

Ekro Möbeldetaljer genom att bland annat minska omsättningen²⁶, men vidare studier måste göras föra att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Om man börjar med att stänga av ventilationen vid arbetsdagens slut minskar driftstiderna och elanvändningen kan reduceras med 15 MWh.

Minska energianvändningen för uppvärmningen

Uppvärmningen sker idag med flis, om ventilationen minskas medför det att energianvändningen för uppvärmningen av lokalerna kan minskas.

Reducera tomgången

Från nätagaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtas. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos Ekro Möbeldetaljer, den 11 augusti och den 25 december.

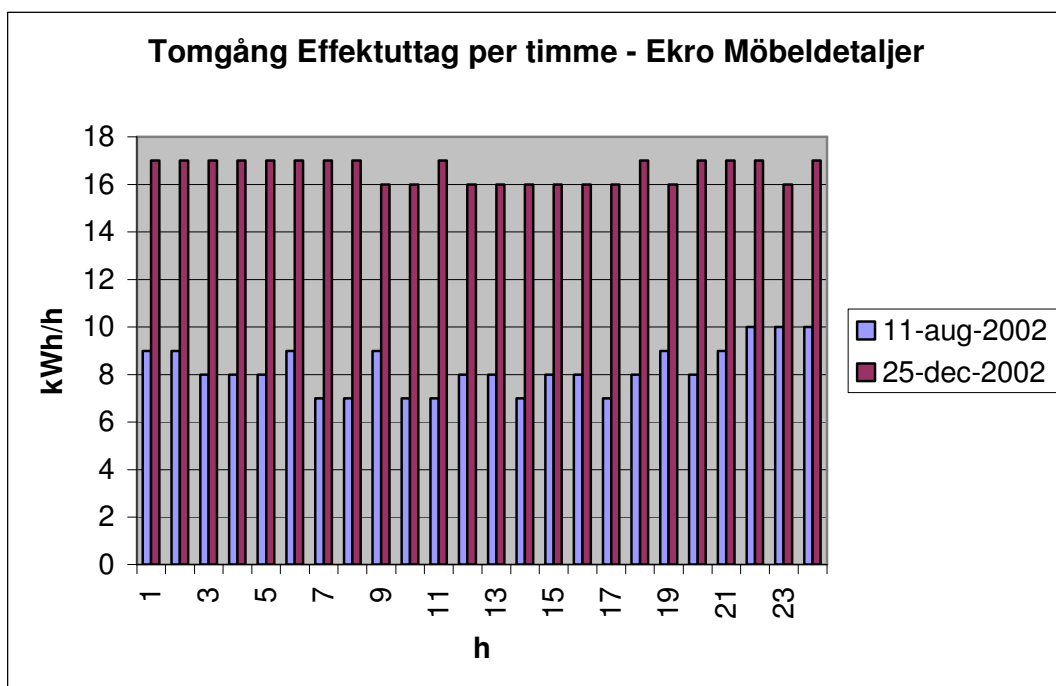


Diagram EM3 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos Ekro Möbeldetaljer

Effektuttaget under decemberdagen motsvarar 12% av företagets abonnerade effekt. All den el som används när det inte är någon produktion i företaget bör kunna reduceras. Det är en åtgärd som inte kostar något men som ger stor effekt vad gäller minskad elanvändning.

²⁶ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA

BRÄNSLEPRISER exkl skatt

Flis	Energipris 16 öre/kWh
El, dagens pris	Energipris 45 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW
El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad	Energipris 80 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR

	Installerad effekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	6	10	6	3	5
Tryckluft	22	46	41	25	39
Ventilation	30	53	15	7	12
Övrig tomgång²⁷			88	40	70
SUMMA			150	74	126

Om Ekro Möbeldetaljer förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

²⁷ Reducering av tomgång utöver de förändringar som finns angivna i tabellerna

RESULTAT

Elminskning	50% motsvarande	150 MWh
Energiminskning	39% motsvarande	164 MWh
Effektminskning el	18 kW	
Besparing	76 tkr/år²⁸ <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	128 tkr/år²⁹ <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	150 ton/år³⁰	

SLUTSATS

Om Ekro Möbeldetaljer genomför de förändringar av energianvändningen som föreslås i rapporten kan de minska sin elanvändning med 50% samt det globala utsläpp av växthusgasen CO₂ med 150 ton/år. Besparingarna uppnås genom att konvertera användningen av tryckluft till elbaserade alternativ samt att minska tomgångs-förbrukningen av el.

²⁸ Grundar sig på de antagna bränslepriserna som presenteras i tabellen ovan.

²⁹ Grundar sig på de antagna bränslepriserna som presenteras i tabellen ovan.

³⁰ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem samt att fjärrvärmens produceras med biobränsle.

2.5.4. ENERGIANALYS: EMBALLATOR

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Emballator analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂.

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA³¹

Emballator i Ulricehamn producerar plåtförpackningar för kemisk-tekniska industrin.

Emballator använder ca 6 334 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 1 374 kW. Bruksarean är 17 000 m² och årsarbetstiden 6 600 h/år. På företaget arbetar 160 personer. Cirka 51 m³ olja används varje år för att värma upp lokalerna.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

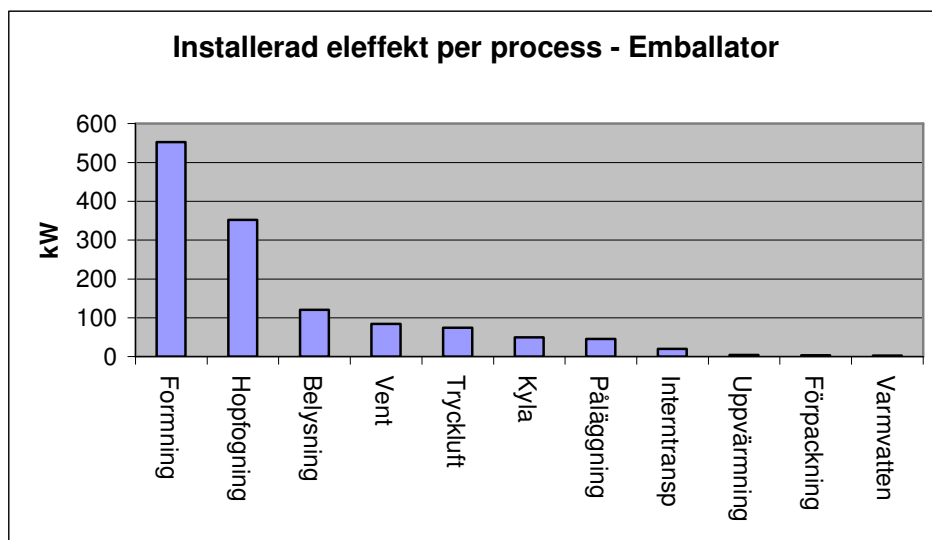


Diagram E1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Emballator

³¹ Avser år 2002

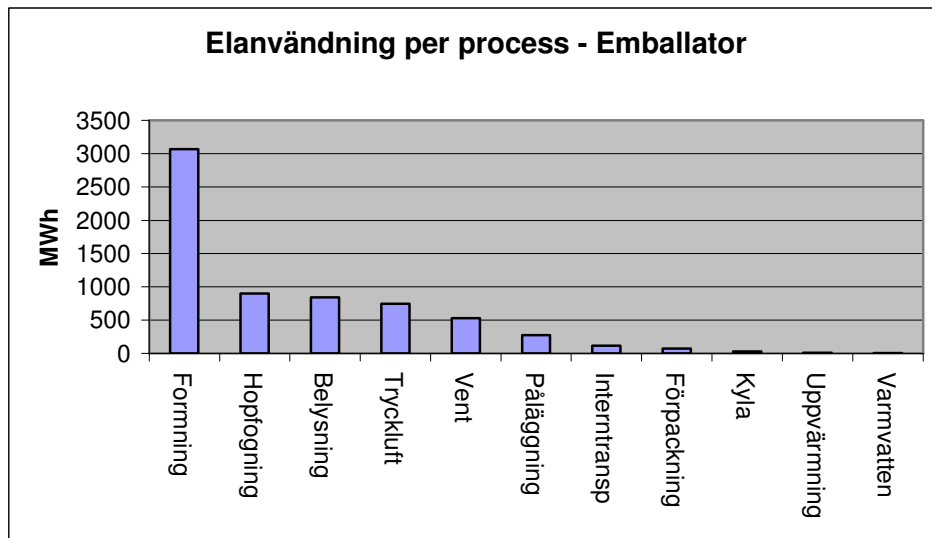


Diagram E2 Elanvändning per process hos Emballator

Som framgår av diagrammet ovan svarar processen formning för den största elanvändningen. I processen ingår ett antal olika presslinjer.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Emballator föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är enligt uppgift 120 kW. Om man tar hänsyn till den totala bruksarean motsvarar det cirka 7 W/m². Detta värde kan jämföras med det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter som ligger mellan 3 – 5 W/m².

I höglagret har vissa sektioner föredömligt utrustats med närvarostyrda dimrar. Ytterligare närvaro- och sektionstyrning kan införas inom företaget, speciellt i lagren. Om man sedan dessutom släcker ned belysningen efter arbetstidens slut och investerar i nyare armaturer bedöms belysningseffekten kunna minskas till 4 W/m² vilket innebär en minskning med 391 MWh per år.

Konvertering av tryckluft

Emballator använder 750 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Om all tryckluft som företaget använder konverteras till eldrivet alternativ innebär det en minskning av elanvändningen med cirka 675 MWh och en minskning av effekten med cirka 50 kW.

Ventilera mindre

Ungefär 529 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos Emballator genom att bland annat minska omsättningen³², men vidare studier måste göras för att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Utnyttja överskottsvärme från produktionen, konvertera fornningsprocessen

Uppvärmningen av byggnaden sker idag med olja och med el.

Det finns mycket överskottsvärme från produktionen som kan tas tillvara vilket gör att man närmare bör utreda möjligheterna att leverera spillvärme till kommunens fjärrvärmenät.

I denna studie bedöms spillvärmerna från produktionen kunna ersätta 90% av den energianvändning som används för att värma upp lokalerna. Den uppvärmning som inte kan försörjas med spillvärme från produktionen föreslås ske med fjärrvärme istället för med olja eller el. Även uppvärmningen av tappvarmvattnet kan konverteras till fjärrvärme från el.

I en del presslinjer finns ugnar med ett temperaturkrav på 215⁰ C. För att minska elbehovet och därmed minska de globala utsläppen föreslås en övergång från el till olja³³ för uppvärmning av ugnarna.

Reducera tomgången

Från nätägaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtas. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos Emballator, den 4 augusti och den 14 december.

³² Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

³³ Med kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt system genererar 1 kWh el 1 kg CO₂ medan 1 kWh olja medför ett utsläpp av cirka 0,3 kg CO₂.

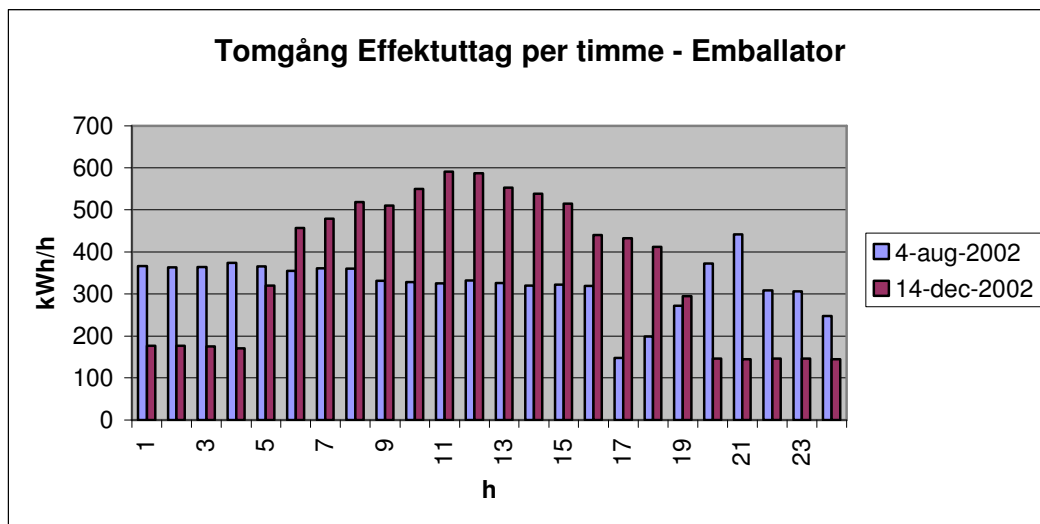


Diagram E3 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos Emballator

Effektuttaget under decemberdagen motsvarar 26% av företagets abonnerade effekt. All den el som används när det inte är någon produktion i företaget bör kunna reduceras. Det är en åtgärd som inte kostar något men som ger stor effekt vad gäller minskad elanvändning.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA

BRÄNSLEPRISER exkl skatt

Fjärrvärme	Energipris 40 öre/kWh Effektpris 210 kr/kW
-------------------	---

Olja	Energipris 43 öre/kWh
-------------	-----------------------

El, dagens pris	Energipris 45 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW
------------------------	---

El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad	Energipris 80 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW
--	---

ELMINSKNINGAR

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad el användn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	120	840	391	176	313
Tryckluft	75	750	675	304	540
Övrig tomgång ³⁴			749	337	600
SUMMA			1816	817	1 463

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL FJÄRRVÄRME

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad el användn. [MWh/år]	Ökad fjv användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Uppvärmning	5	10	10	10	1	5
Varmvatten	3	3	3	3	1	2
SUMMA			13	13	2	7

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL OLJA

	Eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad el användn. [MWh/år]	Ökad olje användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Formning	600	2 067	2 067	2 067	41	765
SUMMA			2 067	2 067	41	765

KONVERTERINGAR FRÅN OLJA TILL FJÄRRVÄRME³⁵

	Minskad olje- användn. [MWh/år]	Ökad fjv användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år]
Uppvärmning	51	51	2
SUMMA	51	51	2

³⁴ Reducering av tomgång utöver de förändringar som finns angivna i tabellerna

³⁵ Gäller de 10% av energianvändningen för uppvärmningen som inte täcks av spillvärme från produktionen

REDUCERING AV OLJA ³⁶

	Minskad olje- användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år]
Uppvärmning	511	220
SUMMA	511	220

Om Emballator förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

RESULTAT

Elminskningar	62% motsvarande	3 896 MWh
Energiminskning	34% motsvarande	2 340 MWh
Effektminskning el	711 kW	
Besparing	1 123 tkr/år <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	3 210 tkr/år <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO ₂	3 444 ton/år ³⁷	

SLUTSATS

Om Emballator vidtar de åtgärder som föreslås i föreliggande rapport kan elanvändningen minska med 62% och det globala utsläppet av växthusgasen koldioxid minska med 3 400 ton per år. Dessa vinster uppnås främst genom att tillvara taga överskottsvärmen från produktionen och därmed minska energiåtgången för uppvärmningen kraftigt samt genom att konvertera de ugnar som idag värms med el till olja. Belysningen är idag cirka 7W/ m² vilket kan nästan halveras, och om tryckluftsanvändningen fasas ut minskar elanvändningen med cirka 675 MWh per år.

³⁶ Ersätts av spillvärme från produktionen

³⁷ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem

2.5.5. ENERGIANALYS: HELGE NYBERG

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Helge Nyberg analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA³⁸

Helge Nyberg i Ulricehamn tillverkar och monterar vagnar och minitruckar för intern materialhantering. Företaget har egen mekanisk verkstad, snickeri och montering.

Helge Nyberg använder ca 945 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 350 kW. Bruksarean är 6 770 m² och årsarbetstiden 2 500 h/år. På företaget arbetar 43 personer. Uppvärmningen av lokalerna sker med en relativt ny installerad bergvärmepump på ca 10 kW samt ca 200 kW elvärme i tilluft.

I gatan utanför Helge Nyberg ligger kommunens fjärrvärmeledning och en servis skall enligt uppgift finnas framdragen till fastigheten. En framtida anslutning till fjärrvärmenätet borde därför vara intressant för företaget trots den att de tämligen nyligen har investerat i en ny bergvärmepump. De förslag som återfinns i denna rapport grundar sig på att Helge Nyberg ansluter sig till det kommunala fjärrvärmenätet.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

³⁸ Avser år 2002

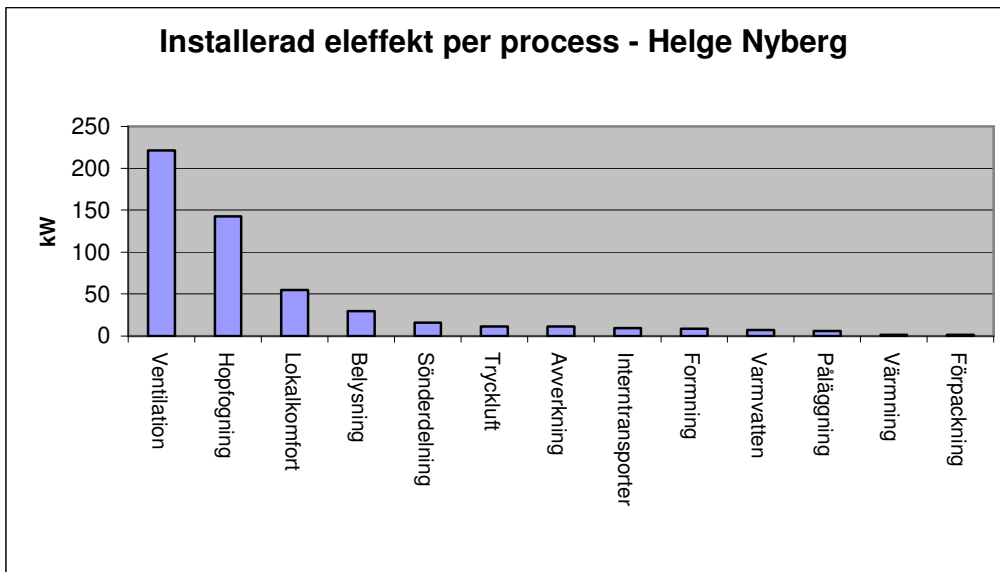


Diagram HN1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Helge Nyberg

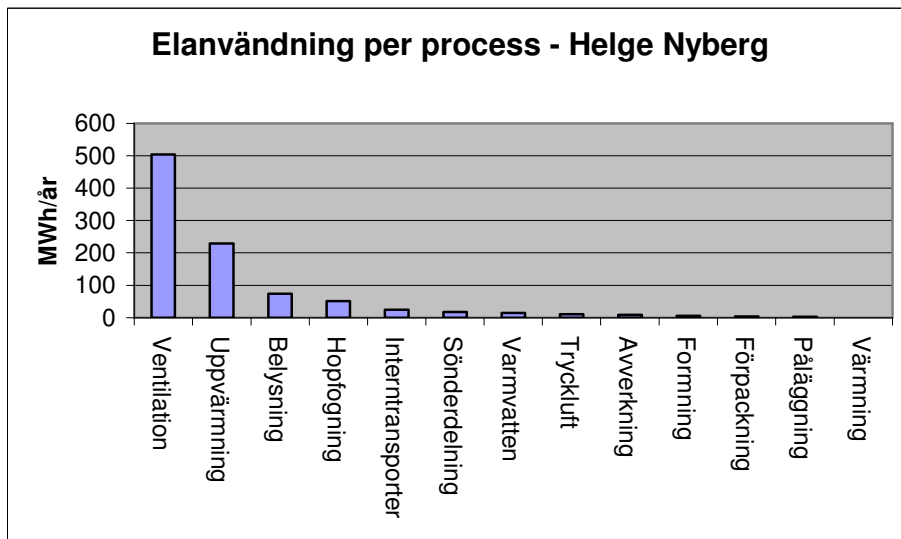


Diagram HN2 Elanvändning per process hos Helge Nyberg³⁹

Analyserna av dagens elanvändning visar att ventilation, uppvärmning och belysning står för den största elanvändningen per år i företaget (diagram HN2).

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Helge Nyberg föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är 30 kW vilket innebär cirka 4,5 W/ m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/ m² vilket Helge Nyberg inte har några problem att uppfylla. Trots det finns det några områden att åtgärda när det gäller belysningen inom företaget.

I höglagret hämtas lagervaror med hjälp av truckar. Belysningen i lagret upplevs som stark och borde kunna minskas kraftigt. Dessutom är belysningen varken sektionsstyrd eller närvarostyrd vilket borde införas. Om man dessutom planerar lagret så att de varor som hämtas ofta är placerad i början av lagret och de varor som hämtas sällan placerad längre in i lagret, blir vinsterna med sektions- och närvarostyrning ännu högre.

Idag används ca 74 MWh el per år till belysningen. Om belysningseffekten minskas till 4 W/ m² med hjälp av främst ovanstående åtgärdsförslag, innebär det en minskning med 7 MWh el per år samt en möjlighet att minska installerad effekten för hela belysningsprocessen med 3 kW.

Konvertering av tryckluft

Helge Nyberg använder 11 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Om all tryckluft som företaget använder konverteras till eldrivet alternativ innebär det en minskning av elanvändningen med 10 MWh och en minskning av effekten med 8 kW.

Ventilera mindre

Elanvändningen för ventilationen, inklusive den elvärme som finns i tilluften, utgör ungefär 500 MWh per år. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos Helge Nyberg genom att bland annat minska omsättningen⁴⁰, men vidare studier måste göras föra att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Om man börjar med att stänga av ventilationen vid arbetsdagens slut minskar driftstiderna och elanvändningen kan reduceras med 201 MWh.

⁴⁰ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

Konvertera uppvärmningen, varmvattnet och processvärmningen från el till fjärrvärme

Kommunens fjärrvärmeledning går i gatan utanför Helge Nyberg och en servis in till företaget skall finnas nedlagd. Denna rapport grundar sig därför på förslaget att Helge Nyberg ansluter sig till fjärrvärmeledningen. All uppvärmning av lokalerna kan då ske med hjälp av fjärrvärme. Eftersom ventilationen kan reduceras (se ovan) innebär det att energiförbrukningen för uppvärmningen av lokalerna kan minskas.

14 MWh el per år används till tappvarmvatten, som istället kan konverteras till fjärrvärme.

Vattenbadet för krympslag till körhandtag värms idag med el. Det är en liten effekt på bara 1,5 kW och endast cirka 80 kWh per år. Om Helge Nyberg ansluter sig till fjärrvärme har de dock möjlighet att även konvertera denna värmningen av vattenbadet från el till fjärrvärme.

Reducera tomgången

Från nätägaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtas. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos Helge Nyberg, den 3 augusti och den 28 december.

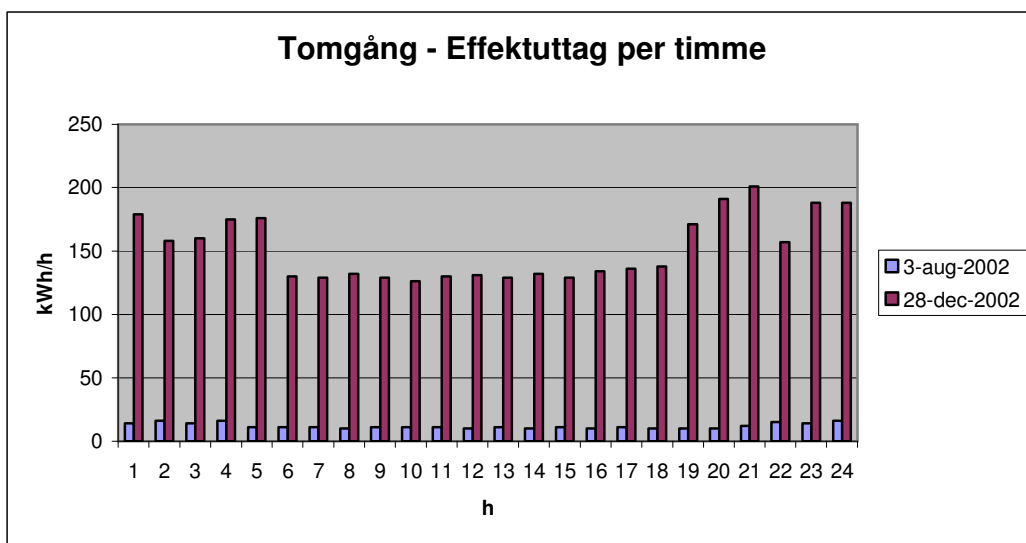


Diagram NH2 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos Helge Nyberg

Diagrammet visar att effektuttaget den 28 december är mycket högre än den 3 augusti vilket förklaras av att uppvärmningen i lokalerna är baserad på el. Effektuttaget under augustidagen motsvarar bara 3% av företagets abonnerade effekt, men all den el som används när det inte är någon produktion i företaget bör kunna reduceras. Det är en åtgärd som inte kostar något men som ger stor effekt vad gäller minskad elanvändning.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA

BRÄNSLEPRISER exkl skatt

Fjärrvärme	Energipris 40 öre/kWh Effektpris 210 kr/kW
Olja	Energipris 43 öre/kWh
El, dagens pris	Energipris 45 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW
El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad	Energipris 80 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR

	Installerad effekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	30	74	7	4	6
Tryckluft	11	11	10	8	11
Ventilation inkl elvärme	221	504	201	90	160
SUMMA			217	102	178

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL FJÄRRVÄRME

	Installerad effekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Ökad fjärrvärme användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Varmvatten	7	14	14	14	1	6
Uppvärmn.	55	229	229	28	97	177
Värmning	2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
SUMMA			242	42	98	183

Om Helge Nyberg förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

RESULTAT

Elminskning	49% motsvarande	460 MWh
Energiminskning	44% motsvarande	418 MWh
Effektminskning el	41 kW	
Besparing	200 tkr/år⁴¹ <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	361 tkr/år⁴² <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	460 ton/år⁴³	

SLUTSATS

Om Helge Nyberg genomför de förändringar av energianvändningen som föreslås i rapporten kan de minska sin elanvändning med 49% samt det globala utsläpp av växthusgasen CO₂ med 460 ton/år. Med dagens elpris medför förändringarna en minskad elkostnad på 200 tkr/år men när elpriset i Sverige närmare sig det europeiska blir minskningen 361 tkr/år. Besparingarna uppnås genom att främst minska på ventilationen och att konvertera dagens elbaserade uppvärmning till fjärrvärme genom att ansluta sig till kommunens fjärrvärmenät.

⁴¹ Grundar sig på de antagna bränslepriserna som presenteras i tabellen ovan.

⁴² Grundar sig på de antagna bränslepriserna som presenteras i tabellen ovan.

⁴³ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem samt att fjärrvärmen produceras med biobränsle.

2.5.6. ENERGIANALYS: IRO

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighe

t kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom IRO analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂.

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA⁴⁴

IRO i Ulricehamn utvecklar och tillverkar garnmatare med tillbehör för textilmaskiner.

IRO använder ca 6 534 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 2 000 kW. Bruksarean är 10 000 m² och årsarbetstiden 2 080 h/år. På företaget arbetar 230 personer. En värmepump och en oljepanna svarar för uppvärmningen av lokalerna. Byggnaden har ett dåligt klimatskal med otillräcklig isolering i bland annat taket, följden blir ett stort värmebehov vintertid och ett stort kylbehov sommartid.

IRO ligger inom planerat fjärrvärmeområde varför de förslag som återfinns i denna rapport grundar sig på att företaget ansluter sig till det kommunala fjärrvärmenätet.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

⁴⁴ Avser år 2002

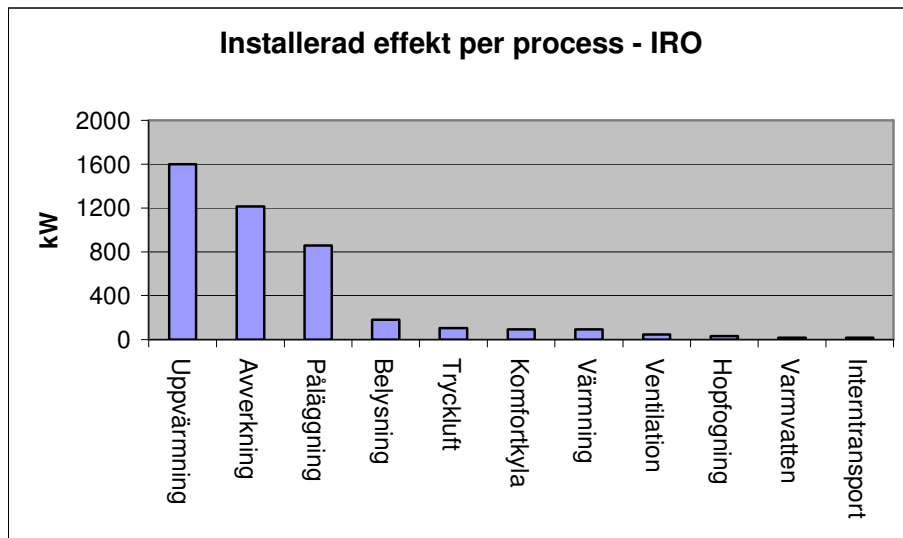


Diagram IRO1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på IRO

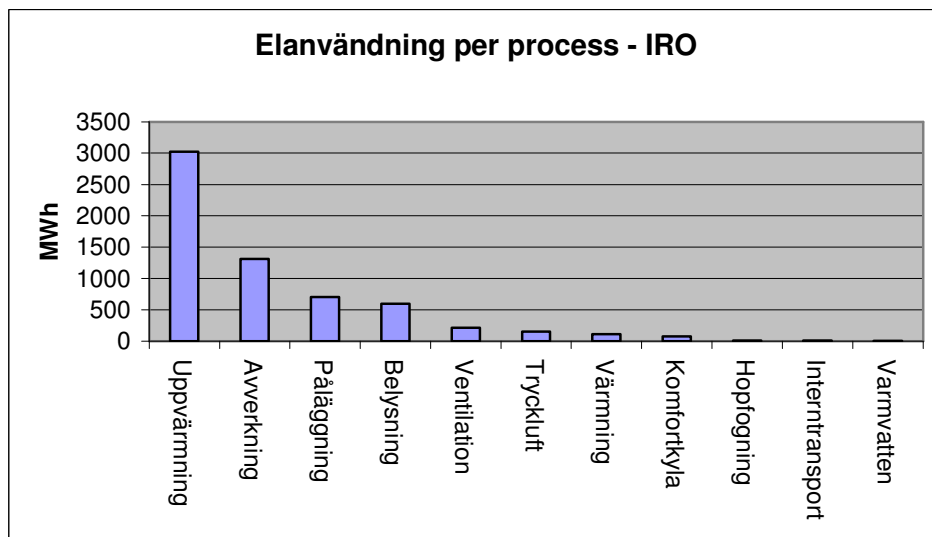


Diagram IRO2 Elanvändning per process hos IRO

På IRO står den elbaserade uppvärmningen för den största elförbrukaren vilket är en konsekvens av byggnadens dåliga klimatskal.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom IRO föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är enligt uppgift 178 kW vilket innebär cirka 12 W/m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/m².

Idag används ca 597 MWh el per år till belysningen. Genom att minska driftstiderna för belysningen samt genom att införa närvarostyrning, sektionsstyrning och investera i nya armaturer kan belysningseffekten minskas till 4 W/m² vilket innebär det en minskning med 472 MWh.

Konvertering av tryckluft

IRO använder 149 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Om all tryckluft som företaget använder konverteras till eldrivet alternativ innebär det en minskning av elanvändningen med cirka 134 MWh och en minskning av effekten med 73 kW.

Ventilera mindre

Ungefär 216 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos IRO genom att bland annat minska omsättningen⁴⁵, men vidare studier måste göras föra att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Om man börjar med att stänga av ventilationen vid arbetsdagens slut minskar driftstiderna och elanvändningen kan reduceras med 122 MWh.

Konvertera uppvärmningen, varmvattnet och påläggningen

Eftersom IRO ligger inom planerat fjärrvärmeområde föreslås fastigheten anslutas till fjärrvärme och därmed konvertera uppvärmningen av lokalerna samt tappvarmvattnet till fjärrvärme. Även pläteringen kan konverteras till fjärrvärme eftersom processen endast kräver en temperatur på 50°C vilket ger en elminskning på över 400 MWh/år.

Eftersom ventilationen kan reduceras (se ovan) innebär det att energiförbrukningen för uppvärmningen av lokalerna kan minskas.

Lackeringsprocessen ger ett stort värmeöverskott som idag inte tas tillvara. Om man återvinner överskottsvärmen, genom att exempelvis ladda en ackumulator, bör både energin uppvärmningen och tappvarmvattnet kunna minskas radikalt. Vidare studier krävs för att visa på exakta besparingsmöjligheter. I denna studie förutsätts varmvattnet och halva uppvärmningen kunna reduceras.

⁴⁵ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

Reducera tomgången

Från nätägaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtas. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos IRO, den 3 augusti och den 26 december.

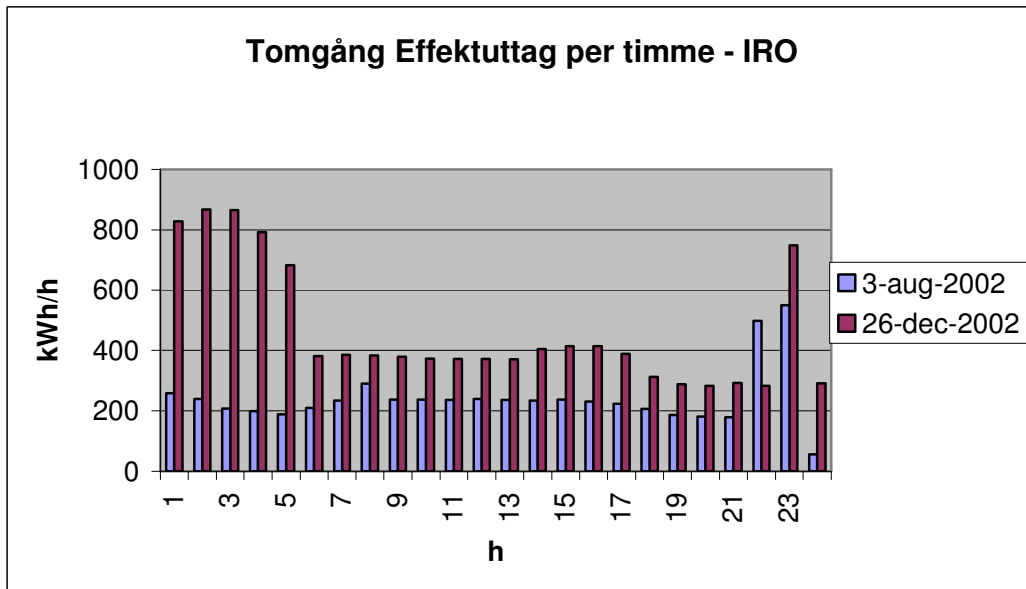


Diagram IRO3 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos IRO

Diagrammet visar att effektuttaget den 25 december är mycket högre än den 3 augusti vilket förklaras av att stor del av uppvärmningen i lokalerna är baserad på el. Effektuttaget under decemberdagen motsvarar 15% av företagets abonnerade effektuttag. All den el som används när det inte är någon produktion i företaget bör kunna reduceras. Det är en åtgärd som inte kostar något men som ger stor effekt vad gäller minskad elanvändning.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA**BRÄNSLEPRISER** exkl skatt

Fjärrvärme Energipris 40 öre/kWh
Effektpris 210 kr/kW

Olja Energipris 43 öre/kWh

El, dagens pris Energipris 45 öre/kWh
Effektpris 400 kr/kW

El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad Energipris 80 öre/kWh
Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	178	598	473	260	426
Ventilation	45	216	122	55	98
Tryckluft	104	149	134	89	136
Övrig tomgång⁴⁶			1 003	451	803
SUMMA			1 733	856	1 463

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL FJÄRRVÄRME

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Ökad fjv användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Påläggning	569	438	438	438	76	229
Varmvatten	18	7	7	4	4	6
Uppvärmn.	1 598	3 029	3 029	656	1 252	2 312
SUMMA			3 473		1 331	2 547

⁴⁶ Reducering av tomgång utöver de förändringar som finns angivna i tabellerna

Om IRO förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

RESULTAT

Elminskning	80% motsvarande	5 206 MWh
Energiminskning	64% motsvarande	4 346 MWh
Effektminskning el	1 283 kW	
Besparing	2 260 tkr/år <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	4 082 tkr/år <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	5 312 ton/år⁴⁷	

SLUTSATS

Den största möjligheterna för att minska elanvändningen hos IRO består i att ansluta sig till fjärrvärme och därmed få möjlighet att konvertera uppvärmningen och påläggningen till fjärrvärme. Bara elanvändningen för uppvärmningen svarar idag för över 46% av IRO:s totala elanvändning. Man bör sedan återigen utreda möjligheterna att återvinna den stora överskottsvärmen från lackeringen som idag släpps direkt ut.

⁴⁷ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem

2.5.7. ENERGIANALYS: PER SCHÜRER

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Per Schürer analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA⁴⁸

Per Schürer ligger i Ulricehamn, deras produktion består i formblåsning av plastförpackningar.

Per Schürer använder ca 1 378 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 377 kW. Bruksarean är 2 500 m² och årsarbetstiden är 5 400 h/år. På företaget arbetar 20 personer. Cirka 4 300 kg gasol används varje år för screentryckning. Byggnaden ligger inom planerat fjärrvärmeområde.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

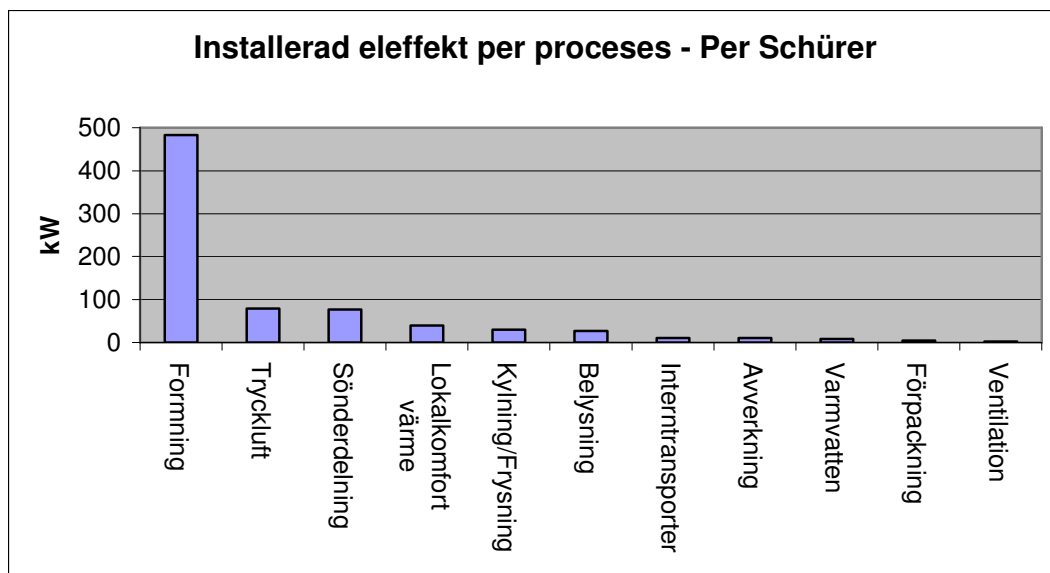


Diagram PS1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Per Schürer

⁴⁸ Avser år 2002

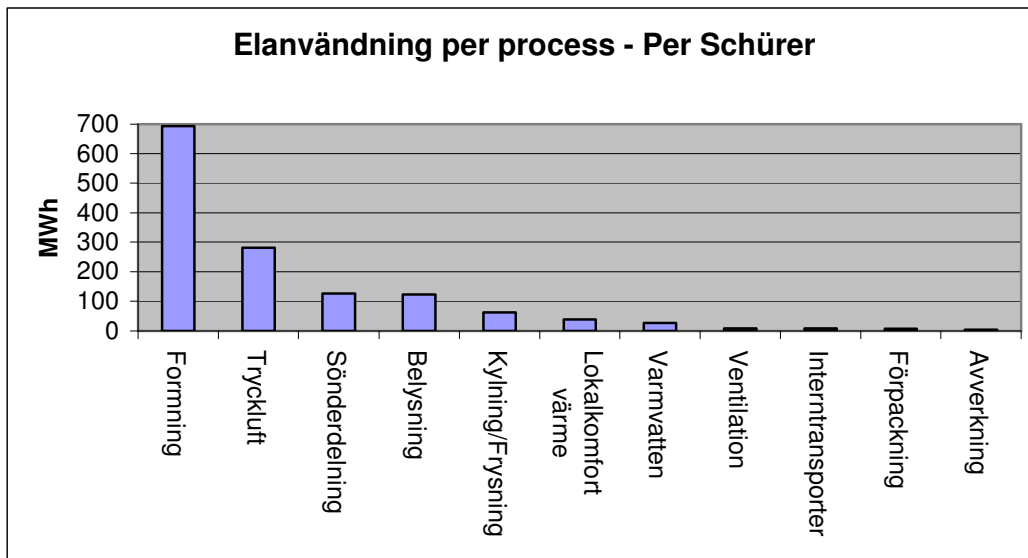


Diagram PS2 Elanvändning per process hos Per Schürer

Som diagrammet ovan visar står formningen, dvs formblåsning av plastförpackningar för den största elanvändningen inom företaget. Därefter kommer tryckluft, sönderdelning (malning av plastskrot från formblåsmaskiner) samt belysningen.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Per Schürer föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är enligt uppgift 27 kW vilket innebär cirka 11 W/m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/ m².

Idag används ca 123 MWh el per år till belysningen. För att minska elanvändningen bör nya armatur med reflektorer installeras. Ljusinsläppet från de stora fönstren i produktionslokalerna gör att man borde installera ljusstyrda dimrar. Även viss närvarostyrning och sektionsstyrning borde införas. Om man gör dessa åtgärder samt släcker ned i byggnaden vid de tillfällen då det inte finns någon produktion, borde belysningseffekten kunna minskas till 4 W/ m² vilket innebär en minskning med 31 MWh motsvarande 25% av elanvändningen för belysningen.

Konvertering av tryckluft

Per Schürer använder 282 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Idag används cirka 90% av tryckluften bland annat till formblåsningen, vilket inte är konverterbart. Resterande 10% av tryckluftanvändningen kan dock ersättas av eldrivna alternativ.

Ventilera mindre

Ungefär 8 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos Per Schürer genom att bland annat minska omsättningen⁴⁹, men vidare studier måste göras föra att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Tag tillvara överskottsvärmen från produktionen

Det finns mycket överskottsvärme hos Per Schürer. Om man tar tillvara all den värmen och fördelar den i byggnaden bedöms energin för uppvärmningen av lokalerna samt för uppvärmningen av tappvarmvattnet kunna reduceras helt.

Reducera tomgången

Från nätägaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtas. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos Per Schürer, den 3 augusti och den 26 december.

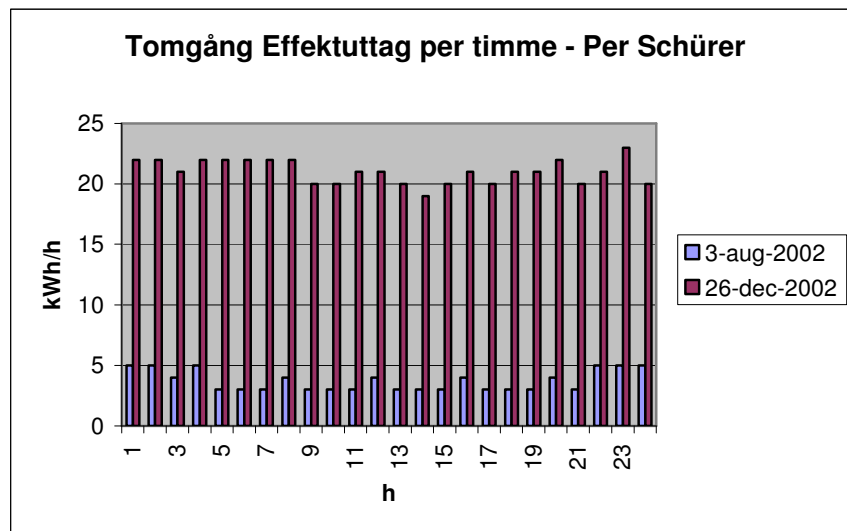


Diagram PS3 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos Per Schürer

Diagrammet visar att effektuttaget den 26 december är mycket högre än den 3 augusti vilket förklaras av att uppvärmningen i lokalerna är baserad på el. Effektuttaget under decemberdagen motsvarar 6% av företagets abonnerade effekt.

⁴⁹ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA	
BRÄNSLEPRISER exkl skatt	
Fjärrvärme	Energipris 40 öre/kWh Effektpris 210 kr/kW
Olja	Energipris 43 öre/kWh
El, dagens pris	Energipris 45 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW
El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad	Energipris 80 öre/kWh Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR					
	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	27	123	31	21	32
Tryckluft	79	282	28	28	38
Upp- värmning	39	38	38	20	34
Varmvatten	8	26	26	13	22
Tomgång övriga processer⁵⁰			66	30	53
SUMMA			190	112	178

⁵⁰ Reducering av tomgång utöver tomgångsreduktionen som ingår i minskningar i processerna i tabellerna

Om Per Schürer förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

RESULTAT

Elminskning	14% motsvarande	190 MWh
Energiminskning	14% motsvarande	190 MWh
Effektminskning el	77 kW	
Besparing	112 tkr/år <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	178 tkr/år <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	190 ton/år⁵¹	

SLUTSATS

Elanvändningen hos Per Schürer kan minskas om man tar tillvara den överskottsvärmen som kommer från produktionen och fördelar den inom byggnaden. Även tappvarmvattnet bedöms kunna värmas av överskottsvärmen. Elanvändningen för belysningen kan minskas om man byter ut nuvarande armaturer mot nyare med reflektorer, samt om man installerar ljusstyrd dimmer i produktionslokalerna.

⁵¹ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem

2.5.8. ENERGIANALYS: SVENSK BRIKETT ENERGI

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Svensk Brikett Energi analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂.

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA⁵²

Svensk Brikett Energi i Ulricehamn producerar träpulver och pellets. De är också leverantörer av fjärrvärme till Ulricehamns Energi.

Svensk Brikett Energi använder ca 14 000 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 1 865 kW. Bruksarean är 64 000 m² och årsarbetstiden 7 650 h/år. På företaget arbetar 17 personer. Cirka 77 000 MWh träbränsle används varje år inom anläggningen .

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

⁵² Avser år 2002

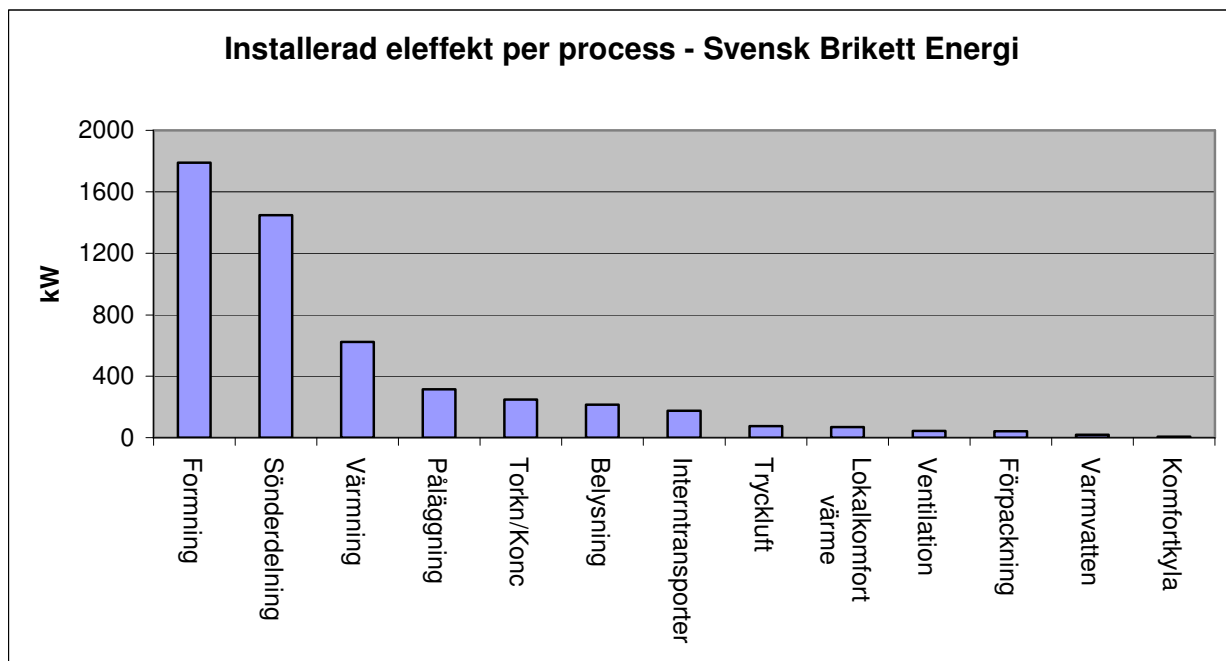


Diagram SBE1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Svensk Brikett Energi

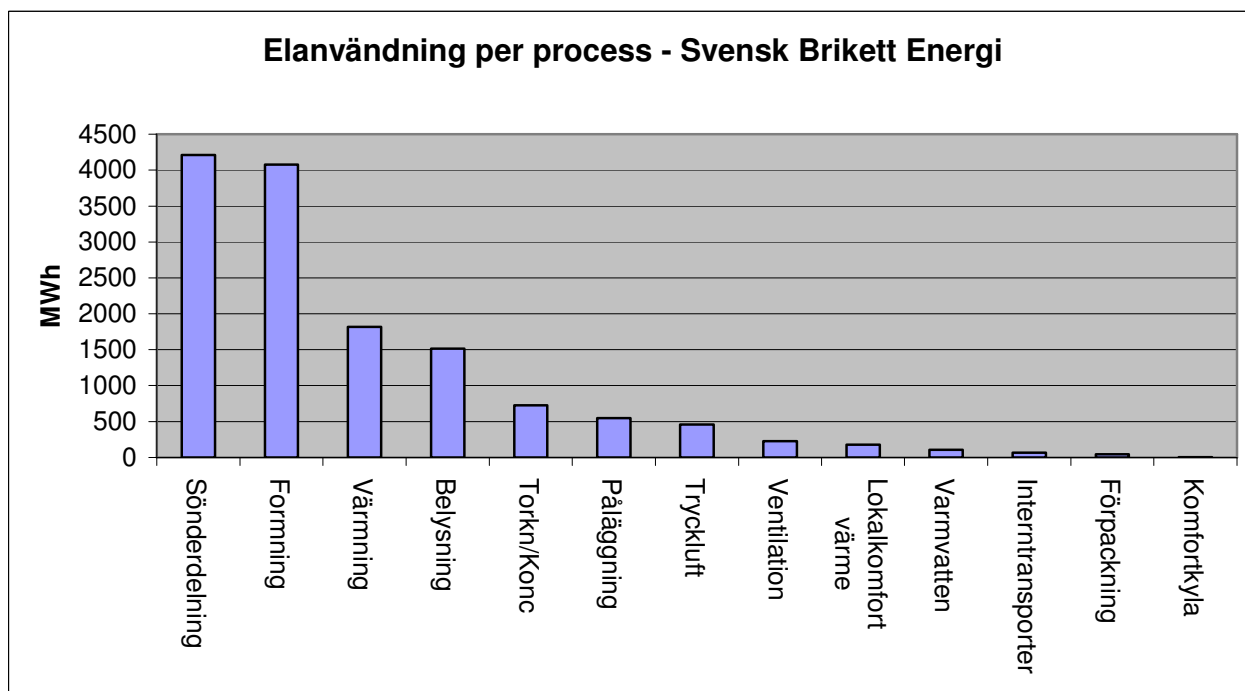


Diagram SBE2 Elanvändning per process hos Svensk Brikett Energi

Sönderdelning med kvarnar samt formning, där pelletsen pressas, står för den största elanvändningen inom företaget.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Svensk Brikett Energi föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är enligt uppgift 216 kW vilket innebär cirka 3,4 W/m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/ m² vilket Svensk Brikett Energi inte verkar ha några problem att uppfylla. Om man minskar installerad effekt till 3 W/m² innebär det en minskning av elanvändningen med 45 MWh/år.

Konvertering av tryckluft

Svensk Brikett Energi använder 460 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Tryckluften används idag till bland annat renblåsning i filter samt tryckhållning i sprinklar. Idag bedömer SBE det svårt att konvertera all tryckluft men eftersom det finns alternativa tekniska lösningar till tryckluftsanvändningen kan de på sikt finnas möjlighet att fasa ut tryckluften ur produktionen. Så länge man behåller tryckluften är det viktigt att genomföra noggranna och återkommande läcksökningar. Om en konvertering skulle genomföras medföra det att SBE minskar sin elanvändning med över 410 MWh per år.

Ventilera mindre

Ungefär 231 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos Svensk Brikett Energi genom att bland annat minska omsättningen⁵³, men vidare studier måste göras föra att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Om man börjar med att stänga av ventilationen vid arbetsdagens slut minskar driftstiderna och elanvändningen kan reduceras med 29 MWh.

Konvertera varmvattnet, uppvärmning och formning

Kontorsbyggnaden hos Svensk Brikett Energi är idag eluppvärmd, en konvertering till fjärrvärme föreslås. Likaså föreslås varmvattnet konverteras till fjärrvärme.

I formningsprocessen (pellets pressar) finns en elbaserad ångpanna på 600 kW som föreslås konverteras till en biobränsle-eldad panna.

⁵³ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

Produktion året om

Hos Svensk Brikett Energi sker produktion året om eftersom de levererar fjärrvärme till Ulricehamnsborna. Diagrammet nedan visar effektuttag per timme, s.k. timvärden, under en dag i december och en dag i augusti. Värdena har hämtats från nätägaren och visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn.

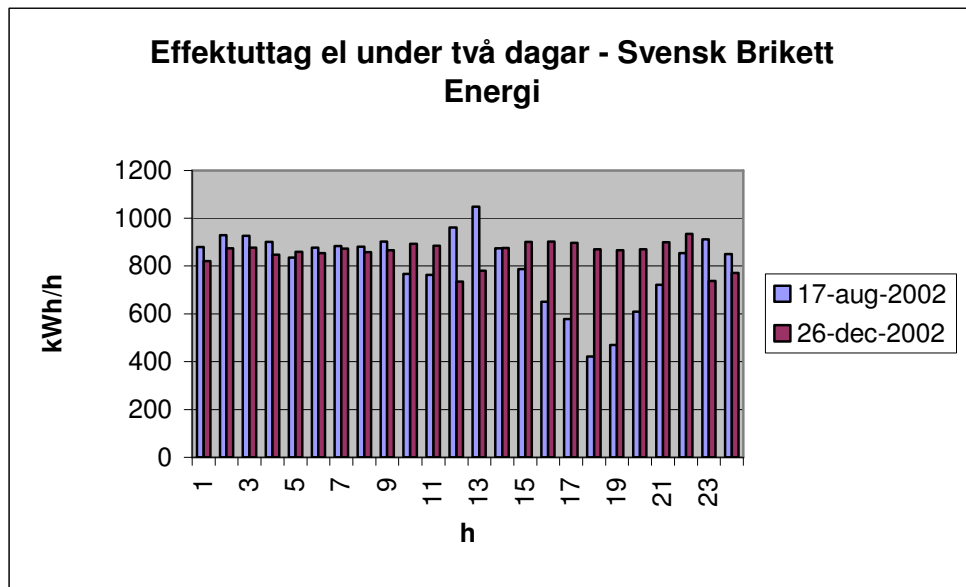


Diagram SBE3 Effektuttag under två dagar 2002 hos Svensk Brikett Energi

Det man kan se är att effektuttaget är ungefär lika stort under december månad som under augusti månad. Det finns alltså inte så stor klimatpåverkan i elanvändningen vilket beror på att den elvärme som finns utgör en så liten del av den totala elanvändningen inom företaget.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

Svensk Brikett Energi är producenter och leverantörer av energi. I föreliggande rapport har därför endast beräkningar gjorts avseende möjligheten att minska *elanvändningen* inom företaget, inte den totala energianvändningen.

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antaganden om bränslepriser.

ANTAGNA**BRÄNSLEPRISER** exkl skatt

Fjärrvärme Energipris 40 öre/kWh
Effektpris 210 kr/kW

Olja Energipris 43 öre/kWh

El, dagens pris Energipris 45 öre/kWh
Effektpris 400 kr/kW

El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad Energipris 80 öre/kWh
Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR

	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	1 514	45	20	36
Ventilation	231	29	13	23
Tryckluft	460	414	186	331
SUMMA		488	220	391

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL FJÄRRVÄRME

	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Ökad fjärrvärme användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Uppvärmning	179	179	157	23	86
Varmvatten	110	110	110	8	47
SUMMA		289		31	133

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL BIOBRÄNSLE

	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Ökad biobränsle- användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Formning	3 000	2 850	2 850	257	1 254
SUMMA		2 850		257	1 254

Om Svensk Brikett Energi förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

RESULTAT

Elminskning	24% motsvarande	3 338 MWh
Effektminskning el	1 128 kW	
Besparing	507 tkr/år <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	1 777 tkr/år <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	3 628 ton/år⁵⁴	

SLUTSATS

Svensk Brikett Energi kan konvertera sin eluppvärmning och uppvärmningen av tappvarmvattnet till fjärrvärme. Den ångpanna som idag är elbaserad kan konverteras till biobränsle-eldad panna vilket minskar elanvändningen med cirka 2 800 MWh per år. Om de gör dessa förändringar samt fasar ut tryckluftsanvändningen kan de minska sin elanvändning med nära 25%.

⁵⁴ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem

2.5.9. ENERGIANALYS: ULRICEHAMNS BETONG

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Ulricehamns Betong analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA⁵⁵

Ulricehamns Betong (UBAB) i Ulricehamn producerar betongvaror.

UBAB använder ca 621 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 210 kW. Bruksarean är 4 100 m² och årsarbetstiden 1 780 h/år. På företaget arbetar 65 personer. Cirka 35 m³ olja används varje år för att värma upp lokalerna. UBAB ligger ej inom planerat fjärrvärmeområde.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

⁵⁵ Avser år 2002

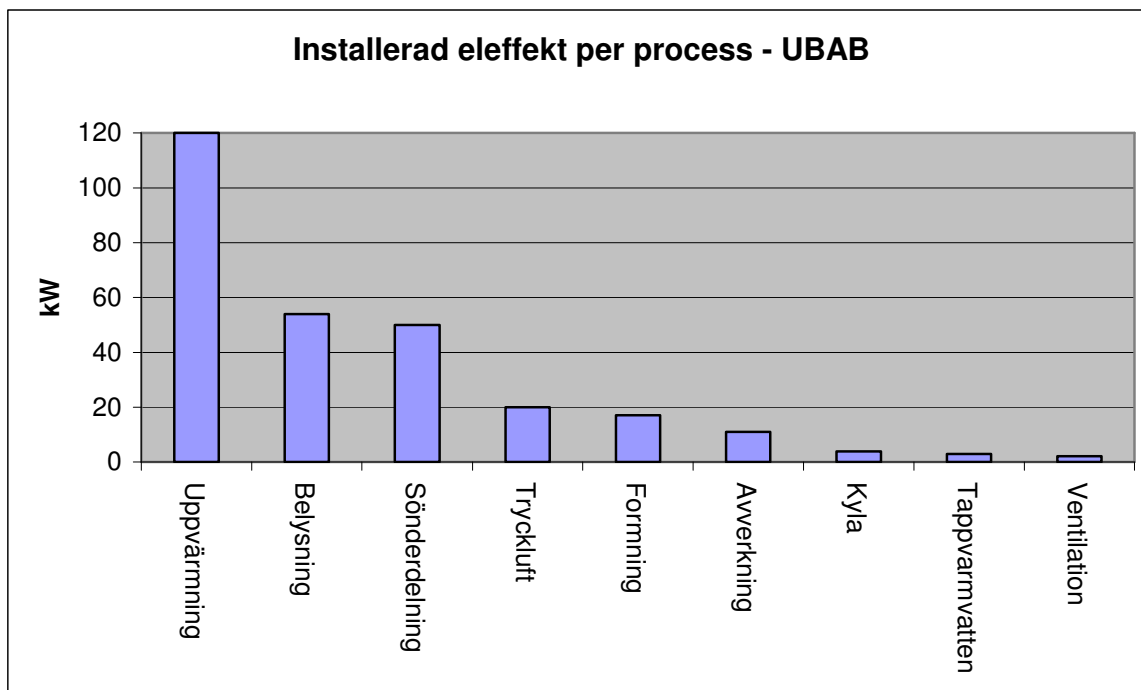


Diagram UBAB1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Ulricehamns Betong

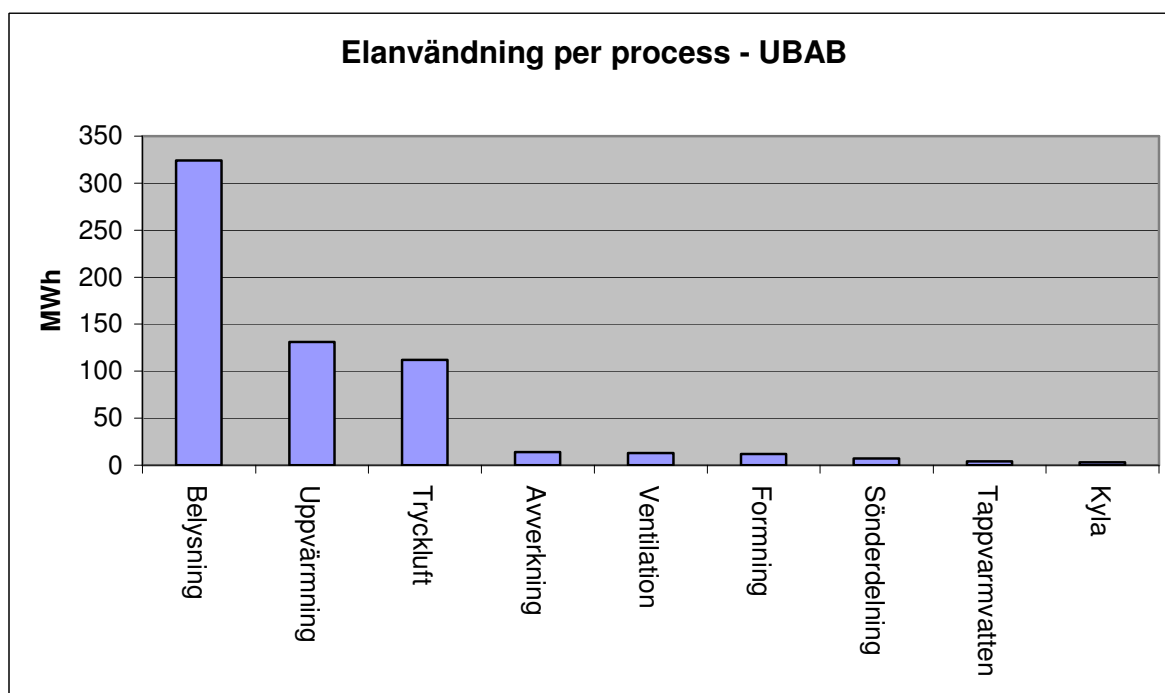


Diagram UBAB2 Elanvändning per process hos Ulricehamns Betong

På Ulricehamns Betong är belysningen den största elförbrukaren följt av viss elbaserad uppvärmning. Inom uppvärmningen har även motorvärmare inkluderats vilket förklarar den höga installerade effekten för processen.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Ulricehamns Betong föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är enligt uppgift 54 kW vilket innebär cirka 13 W/m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/ m².

Idag används ca 324 MWh el per år till belysningen. Om belysningseffekten minskas till 4 W/m² och driftstiderna för belysningen minskas genom att införa närvarostyrning och sektionsstyrning, innebär det en minskning med 201 MWh

Konvertering av tryckluft

Ulricehamns Betong använder 112 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

Om all tryckluft som företaget använder konverteras till eldrivet alternativ innebär det en minskning av elanvändningen med cirka 100 MWh och en minskning av effekten med 14 kW.

Ventilera mindre

Ungefär 13 MWh el per år används för att ventilera företaget. Erfarenhetsvärden från andra studier av ventilationer i industrilokaler visar att ventilationen troligen kan minskas radikalt hos Ulricehamns Betong genom att bland annat minska omsättningen⁵⁶, men vidare studier måste göras för att kunna bedöma hur stor reduktionen kan bli. Vinsterna av att minska ventilationen blir enligt erfarenheter från andra studier bättre upplevd inomhusmiljö med mindre torr luft och färre antal partiklar som rörs upp av ventilationen.

Om man börjar med att stänga av ventilationen vid arbetsdagens slut minskar driftstiderna och elanvändningen kan reduceras med 11 MWh.

Reducera uppvärmningen, konvertera varmvattnet till fjärrvärme

Eftersom Ulricehamns Betong inte ligger inom planerat fjärrvärmeområde föreslås att all den uppvärmning av lokalerna som idag inte är kopplade till oljepannorna konverteras till olja, samt att värmningen av varmvattnet konverteras från el till olja. Om man sedan reducerar ventilationen kan uppvärmningen minskas.

⁵⁶ Omsättningen definieras som flödet dividerat med rummets volym

Reducera tomgången

Från nätägaren har effektuttag per timme, s.k. timvärden, hämtas. Timvärden visar uttagen effekt i kW varje timme under ett dygn. Diagrammen nedan visar timvärden under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos Ulricehamns Betong, den 3 augusti och den 25 december.

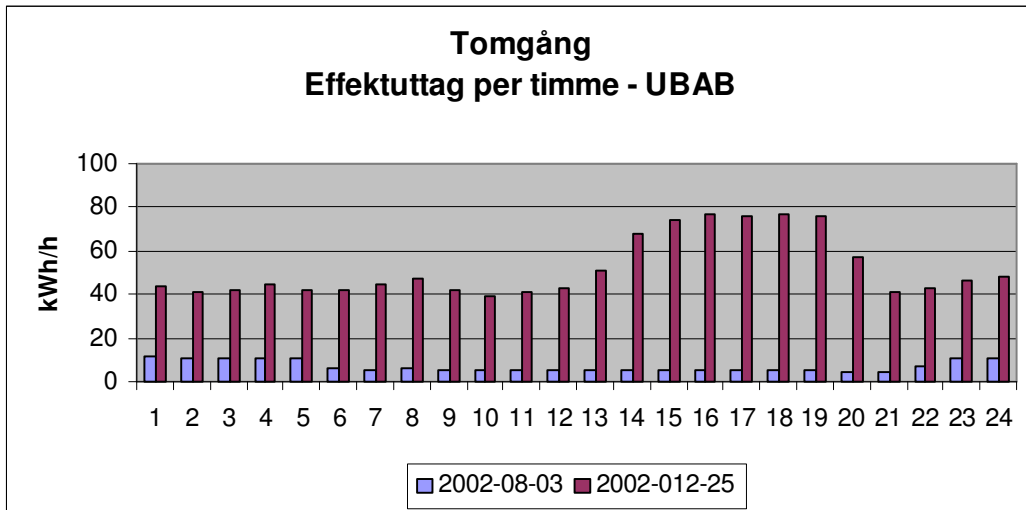


Diagram UBAB3 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos Ulricehamns Betong

Diagrammet visar att effektuttaget den 25 december är mycket högre än den 3 augusti vilket förklaras av att uppvärmningen i lokalerna är baserad på el. Effektuttaget under decemberdagen motsvarar 24% av företagets abonnerade effekt. All den el som används när det inte är någon produktion i företaget bör kunna reduceras. Det är en åtgärd som inte kostar något men som ger stor effekt vad gäller minskad elanvändning.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA**BRÄNSLEPRISER** exkl skatt

Fjärrvärme Energipris 40 öre/kWh
Effektpris 210 kr/kW

Olja Energipris 43 öre/kWh

El, dagens pris Energipris 45 öre/kWh
Effektpris 400 kr/kW

El, pris på en avreglerad europeisk elmarknad Energipris 80 öre/kWh
Effektpris 400 kr/kW

ELMINSKNINGAR

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad el användn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	54	324	201	106	176
Tryckluft	20	112	101	51	86
Ventilation	2,2	13	11	5	9
Övrig tomgång⁵⁷			54	24	43
SUMMA			366	186	314

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL OLJA

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad el användn. [MWh/år]	Ökad olje användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Varmvatten	3	4	4	4	1	2
Uppvärmning	120	131	131	121	19	65
SUMMA			135	125	19	67

Om Ulricehamns Betong förändrar elanvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

⁵⁷ Reducering av tomgång utöver de förändringar som finns angivna i tabellerna

RESULTAT

Elminskning	81% motsvarande	502 MWh
Energiminskning	39% motsvarande	377 MWh
Effektminskning el	83 kW	
Besparing	205 tkr/år <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	381 tkr/år <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	596 ton/år⁵⁸	

SLUTSATS

De största möjligheterna för att minska elanvändningen hos Ulricehamns Betong finns i reducerad elanvändning för belysningen samt i konvertering av tryckluften till eldrivna alternativ. Effektuttaget en decemberdag 2002 var 24% av företagets abonnerade effekt, något som borde kunna minskas. Ett besök nattetid visar vilka elförbrukare som är aktiva och kan stängas av.

⁵⁸ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem

2.5.10. ENERGIANALYS: ZINKEN WELAND

Sverige kommer inom kort att bli en del av en europeisk avreglerad elmarknad vilket med största trolighet kommer att innebära ett högre elpris för svenska elkunder. I föreliggande rapport har därför energianvändningen inom Zinken Weland analyserats i syfte att minska elanvändningen och därmed minska de globala utsläppen av växthusgasen CO₂

KÄRNPROCESS OCH FÖRETAGSDATA⁵⁹

Zinken Weland i Ulricehamn varmförzinkar diverse ståldetaljer.

Zinken Weland använder ca 2 900 MWh el per år och har en abonnerad effekt på 180 kW. Bruksarean är 2 500 m² och årsarbetstiden 1 800 h/år. På företaget arbetar 15 personer. Cirka 10 m³ olja används varje år för att värma upp lokalerna.

I den enkät om dagens energianvändning som företaget har fyllt i finns uppgifter om vilka processer som finns representerade inom företaget samt driftstider och installerad effekt per process. För att få en uppfattning om den befintliga elanvändningen hos företaget har aktuella effektuttag per timme studerats under olika produktionsdagar. Efter besök på företaget och efter samtal med representanter från företaget har sedan uppgifterna i enkäten och effektuttagens timvärden sammanvägts för att få en bild av företagets elanvändning idag. Resultatet av dessa analyser visas i diagrammen nedan.

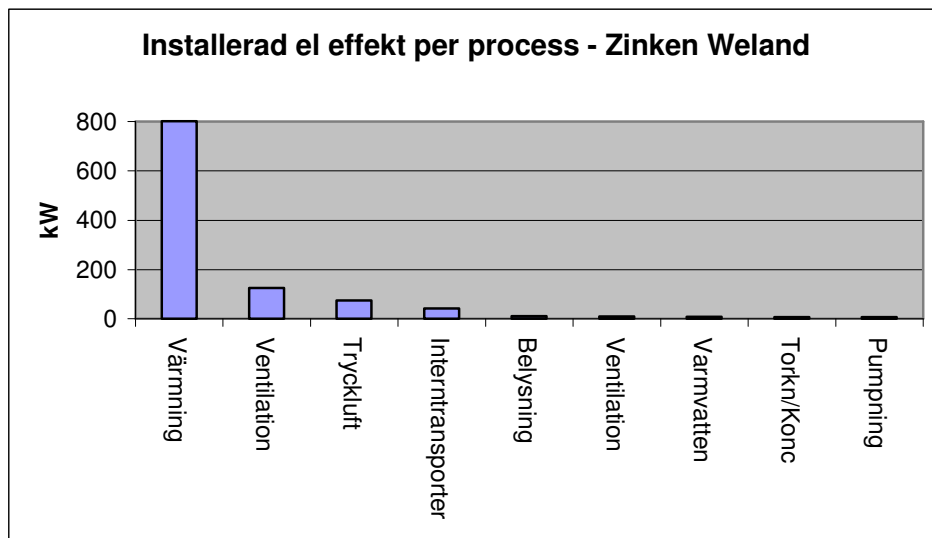


Diagram ZW1 Installerad eleffekt i de processer som finns representerade på Zinken Weland

⁵⁹ Avser år 2002

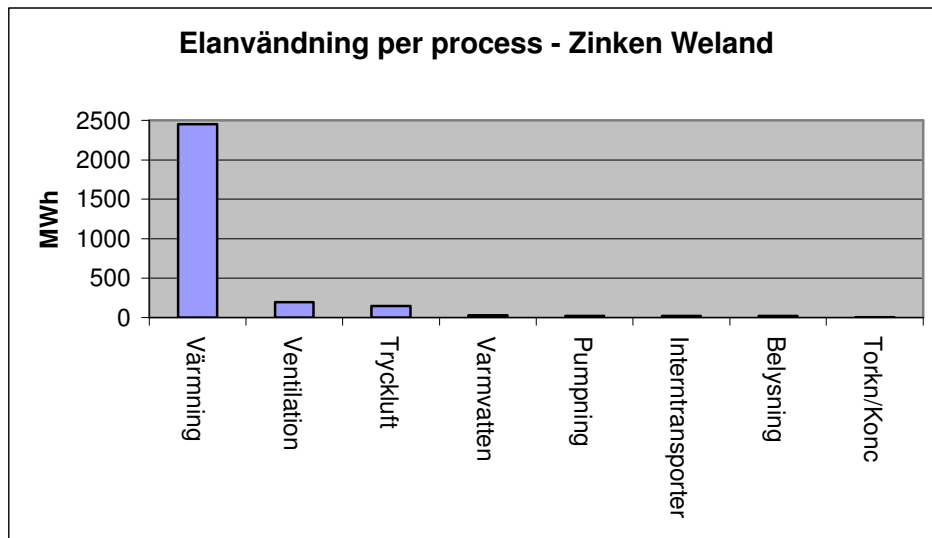


Diagram ZW2 Elanvändning per process hos Zinken Weland

På Zinken Weland sker uppvärmning av zinkbadet med el och är därför den största elanvändningen inom företaget.

FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA ELANVÄNDNINGEN INOM FÖRETAGET

I syfte att minska elanvändningen inom Zinken Weland föreslås följande åtgärder:

Mindre elanvändning för belysning

Installerad effekt för belysningen i företaget är enligt uppgift 12 kW vilket innebär cirka 5 W/ m² om man tar hänsyn till den totala bruksarean. Det rekommenderade måttet på belysningseffekt per kvadratmeter är mellan 3 – 5 W/ m².

Idag används ca 22 MWh el per år till belysningen. Om belysningseffekten reduceras till 4 W/m², driftstiderna för belysningen minskas samt om närvarostyrning och sektionsstyrning införs, innebär det en minskning av elanvändningen med 17%.

Konvertering av tryckluft

Zinken Weland använder 157 MWh el per år till tryckluft. Eftersom tryckluft har en verkningsgrad på endast 5 – 10% är en konvertering till eldrivna alternativ med verkningsgrader på ca 90% att föredra.

En del av tryckluften hos Zinken Weland används till idag omrörning, en konvertering till högtrycksfläktar föreslås som visat sig fungera bra på andra industrier. Totalt 85% av den tryckluft som används på Zinken Weland bedöms kunna konverteras till eldrivna alternativ. Minskning av elanvändningen bli då 120 MWh per år.

Ventilera mindre

Produktionen hos Zinken Weland kräver att omsättning av luften per timme är hög. Idag används ungefär 204 MWh el per år för att ventilera företaget. För att minska elanvändningen kan driftstiderna för processen minskas vilket innebär en reducering av elanvändningen med 13 MWh.

Reducera uppvärmningen, konvertera varmvattnet och processvärmning

Det finns mycket överskottsvärme vid produktionen hos Zinken Weland. Om man tar tillvara på den värmen bedöms uppvärmningen kunna reduceras helt. Även tappvarmvattnet bör kunna värmas med överskottsvärme från produktionen.

Det finns elbaserade doppvärmare, temperaturkrav 40°C, på sammanlagt 68 kW och en drifttid på 8760h per år som är möjliga att konvertera till fjärrvärme. Även värmemattorna på 30 kW som används för uppvärmning av filterrensningen, kan konverteras till fjärrvärme.

Den största elanvändningen inom företaget går idag till uppvärmning av zinkbadet. Nära 2,4 GWh el används årligen för denna process. Med tanke på de planer som finns för gasledning inom området föreslås uppvärmningen av zinkbadet konverteras från el till gas, vilket är bättre både ekonomiskt och ur miljösynpunkt.

Uppvärmning av zinkbadet nödvändig dygnet om

Diagrammen nedan visar effektuttag per timme, s.k. timvärden, under två dagar 2002 när det inte varit någon produktion hos Zinken Weland, den 3 augusti och den 25 december. Den elanvändning som ses i diagrammet nedan används nästan helt uteslutande för uppvärmning av zinkbadet som måste hålla varmhållas dygnet om. Man ser i diagrammet hur effekten ökar var tredje timme för att hålla rätt temperatur på badet.

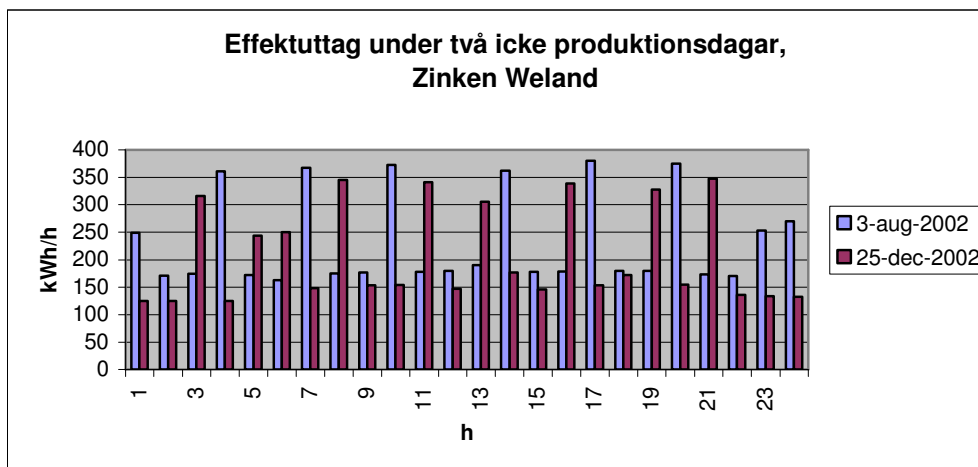


Diagram ZW2 Effektuttag under två dagar 2002 när det inte sker någon produktion hos Zinken Weland.

SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR MINSKAD ELANVÄNDNING

Den minskade elkostnaden som åtgärdsförslagen ger upphov till grundar sig på följande antagna bränslepriser.

ANTAGNA

BRÄNSLEPRISER exkl skatt

Fjärrvärme Energipris 40 öre/kWh
 Effektpris 210 kr/kW

Olja Energipris 43 öre/kWh

Gas Energipris 35 öre/kWh
 Effektpris 300 kr/kW

El, dagens pris Energipris 45 öre/kWh
 Effektpris 400 kr/kW

**El, pris på en avreglerad
europeisk elmarknad** Energipris 80 öre/kWh
 Effektpris 400 kr/kW

I tabellerna nedan visas en sammanställning av de beräkningar som ligger till grund för åtgärdsförslagen i rapporten.

ELMINSKNINGAR

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad elkostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Belysning	12	22	4	2	4
Ventilation	135	204	13	6	11
Tryckluft	74	157	120	75	117
SUMMA			137	83	131

KONVERTERINGAR FRÅN EL TILL GAS

	Installerad eleffekt [kW]	Elanvändn. idag [MWh/år]	Minskad elanvändn. [MWh/år]	Ökad gas användn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Dagens elpris</i>	Minskad energi kostnad [tkr/år] <i>Högre elpris</i>
Värmning doppvärm.mm	98	298	298	298	35	139
Värmning zinkbadet	750	2 160	2 160	2 160	351	1 107
SUMMA			2 458		386	1 246

REDUCERING AV OLJA

	Oljeanvändn. idag [MWh/år]	Minskad oljeanvändn. [MWh/år]	Minskad energi kostnad [tkr/år]
Uppvärmning	117	117	47
Tappvarmvatten	32	32	13
SUMMA		149	53

Om Zinken Weland förändrar energianvändningen enligt de förslag som presenteras i denna rapport, blir resultatet följande:

RESULTAT

Elminskning	89% motsvarande	2 595 MWh
Energiminskning	10% motsvarande	286 MWh
Effektminskning el	374 kW	
Besparing	529 tkr/år <i>elpris 0,45 kr/kWh</i>	1 437 tkr/år <i>elpris 0,8 kr/kWh</i>
Minskade utsläpp av CO₂	2 123 ton/år⁶⁰	

SLUTSATS

Zinkbadet hos Zinken Weland är den klart högst elförbrukaren idag. Om man konverterar smältningen till gas blir vinsterna stora både vad gäller miljön och ekonomin. Referensobjekt finns som visar på positiva effekter av att använda gas för zinksmältningen. Även konvertering från tryckluft till eldrivna alternativ ger stora effekter. Till och med i de fall där tryckluft används för omröring finns det goda exempel där man istället för tryckluft använder högtryckfläktar

Det finns ett stort värmeöverskott från produktionen hos Zinken Weland idag, om man tar tillvara på den värmen kan uppvärmningen av lokalerna samt tappvarmvattnet reduceras helt.

⁶⁰ Beräkningarna grundar sig på resonemanget om kolkondens som marginell kraftkälla i ett europeiskt kraftsystem

2.6. Studiens resultat

2.6.1. Minskad energi- och elanvändning

Om alla industrier som ingår studien förändrar sin energianvändning enligt förslagen i föreliggande rapport har de möjlighet att minska sin totala elanvändning med 17 300 MWh per år vilket motsvarar 50% av deras gemensamma elanvändning. På samma sätt kan industrierna gemensamt minska sin totala energianvändning med 9 100 MWh per år motsvarande 38% av den totala energianvändningen. Den individuella variationen inom varje företag visas i diagram 2.3 och 2.4 nedan.

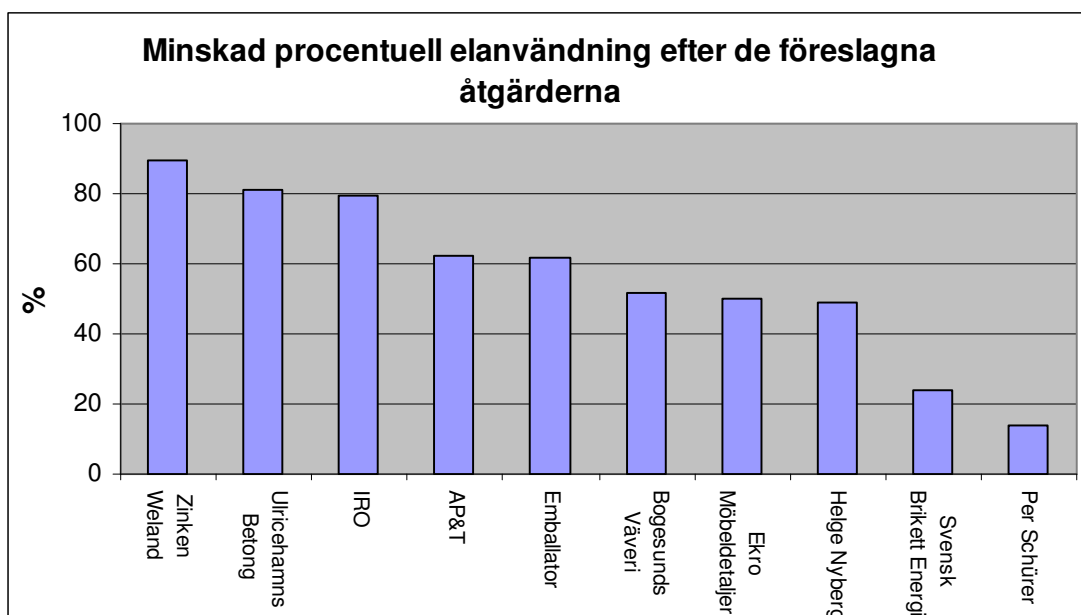


Diagram 2.3 Minskad elanvändning

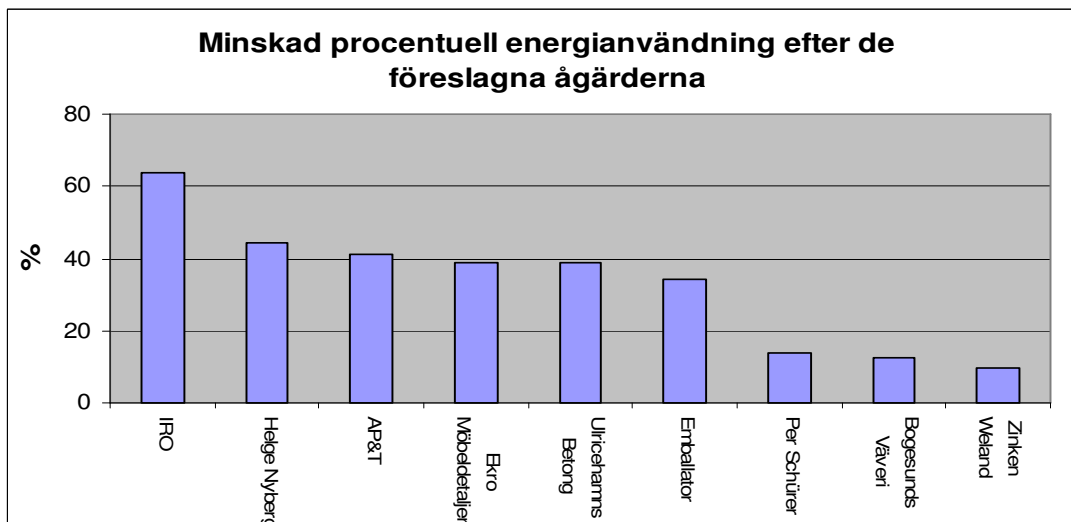


Diagram 2.4 Minskad energianvändning

2.6.2. Minskade globala utsläpp av koldioxid

Ur ett europeiskt systemperspektiv är det kolkondenseldade kraftanläggningar som påverkas när elanvändningen förändras vilket innebär att varje minskad kWh el leder till ett minskat utsläpp av växthusgasen koldioxid med 1 kg. En minskad oljeförbrukning på 1 kWh medför att emissionerna av CO₂ reduceras med cirka 0,3 kg. Med dessa förutsättningar innebär de förändringar som presenteras i studien att industrierna tillsammans minskar utsläppen av CO₂ med över 17 200 ton per år. Diagram 2.5 nedan visar minskat utsläpp per företag.

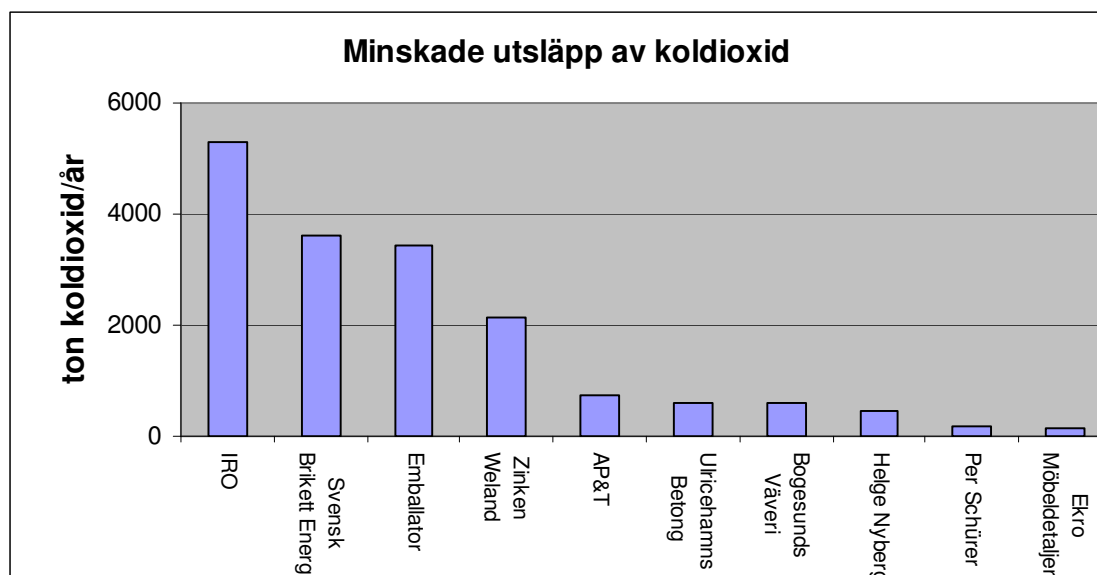


Diagram 2.5 Minskade globala utsläpp av växthusgasen koldioxid som en följd av åtgärdsförslagen i rapporten när kolkondens är marginell kraftkälla

2.6.3. Minskade kostnader vid systemförändrad energianvändning

Om de 10 industrierna i Ulricehamn vidtar de åtgärder som föreslås i föreliggande rapport innebär det är deras sammanlagda kostnad för energi minskar med 5 600 000 kr per år. Om elpriset anpassar sig till en europeisk nivå på 80 öre/kWh, blir besparingarna sammanlagt 12 500 000 kr/år. Varje industris specifika besparing visas i diagram 2.6 nedan.

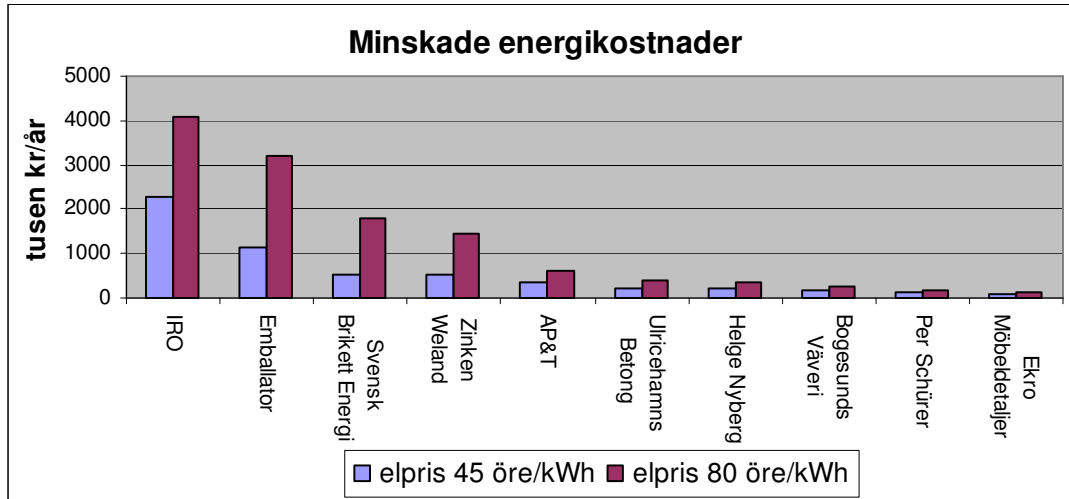


Diagram 2.6 Minskade energikostnader efter förändrad energianvändning

2.6.4. Ökade kostnader vid oförändrad energianvändning

Om elpriset stiger och de 10 industrierna i Ulricehamn inte vidtar några åtgärder för att minska sin elanvändning innebär det att deras totala kostnad för energi ökar med över 12 100 000 kr/år⁶¹. Den individuella variationen mellan industrierna framgår av digram 2.7.

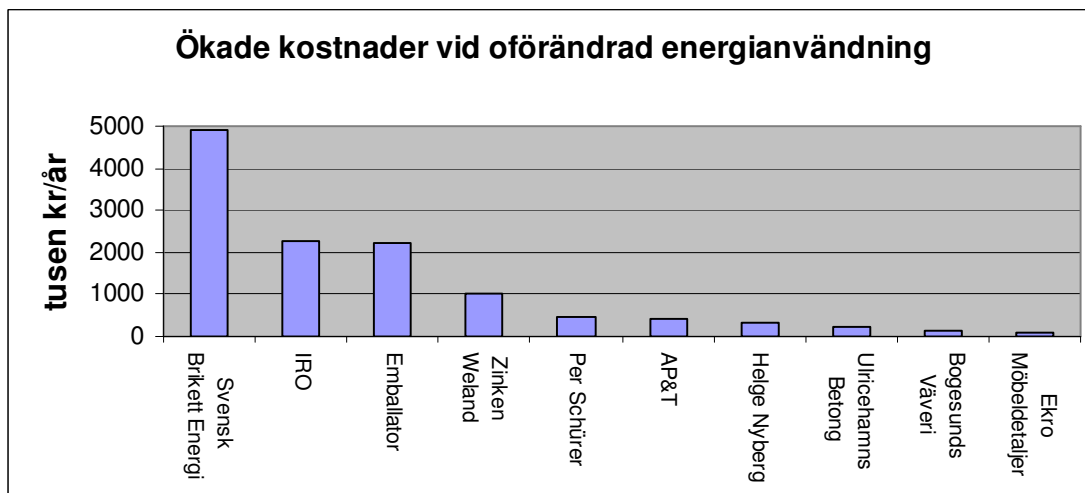


Diagram 2.7 Ökade energikostnader vid oförändrad energianvändning och ökat elpris

⁶¹ Enbart stigande elpriser medräknade

2.7. Slutsatser

När Sverige blir en del av den europeiska elmarknaden och svenska elkonsumenter möter ett högre elpris, vilket troligtvis blir följden av en ökad handel av el över gränserna, kommer det att bli allt viktigare för svensk industri att minska elanvändningen. Med ett högre elpris kommer det också att bli mer lönsamt att genomföra de investeringar som ibland krävs för att ställa om energianvändningen mot mindre elberoende.

I föreliggande studie visas hur industrierna i Ulricehamn kan förändra sin energianvändning och minska sin elanvändning med i genomsnitt 50% och den totala energianvändningen med 38%. Förslagen på förändrad energianvändning grundar sig på att flertalet av de företag som ligger inom planerat eller befintligt fjärrvärmeområde ansluter sig till det kommunala fjärrvärmesystemet. Både uppvärmningen av lokalerna och tappvarmvattnet samt många icke elspecifika processer kan då konverteras från el till fjärrvärme. Studien visar också hur industrierna kan minska sin elanvändning genom att effektivisera sin elanvändning och minska elanvändningen under helger och nätter då ingen produktion sker inom företaget.

Med dagens elpris på 45 öre/kWh ger den förändrade energianvändningen en besparing på totalt 5,6 miljoner kr per år för samtliga industrier. När elpriset närmar sig en europeisk nivå blir besparingarna 12,5 miljoner kr per år. Om de 10 industrierna har samma energianvändning som idag innebär ett europeiskt elpris på 80 öre/kWh att deras sammanlagda kostnader för energi ökar med över 12,1 miljoner kr/år. Ur ett europeiskt systemperspektiv är det kolkondenseldade kraftanläggningar med stora CO₂ utsläpp som påverkas när elanvändningen förändras. En förändring av energianvändningen mot ett minimum av elanvändning innebär inte bara minskade kostnader för industrin, utan också mindre utsläpp av växthusgasen koldioxid. Studien visar hur de 10 industrier som ingår i studien kan minska det globala utsläppet av koldioxid med över 17 200 ton per år.

Genom att förändra elanvändningen mot ökad uthållighet ökar lönsamheten för industrierna i Ulricehamn. Minskad elanvändning stärker konkurrenskraften. Att förändra elanvändningen mot ökad uthållighet ger med andra ord vinster för såväl miljön som för industrin och kommunen.

Ulricehamns kommun kännetecknas idag av samarbete mellan olika aktörer inom kommunen. Samarbetet mellan Ulricehamns kommun och Svensk Brikett Energi är ett exempel. Med en fortsatt drivkraft för ökad samverkan mellan industrierna och Ulricehamns kommun kan forum hittas för olika samarbetsformer inom energi och miljöområdet med fokus mot ökad uthållighet.