

Industri – så gjorde vi

Genomförande av lagen om energikartläggning i stora företag

Ett företag i tillverkande industri delar med sig av erfarenheter, utmaningar och möjligheter från sin energikartläggning.

Så gjorde vi – ett tillverkande industriföretag berättar

Den 1 juni 2014 trädde en ny lag ikraft, lagen (2014:266) om energikartläggning i stora företag, EKL. Lagens syfte är att förbättra energieffektiviteten i stora företag. Vi på Energimyndigheten arbetar för att de energikartläggningar som genomförs av de stora företagen ska vara ett bra beslutsunderlag för åtgärder, och leda till en effektivare energianvändning i verksamheterna. Genom arbetet i våra nätverk med industriföretag vet vi att det fortfarande finns företag som tycker att det är svårt att komma igång eller som fastnar i arbetet med energikartläggningen.

För att göra lagkraven tydliga har vi tagit fram övergripande vägledningmaterial som stöd för de stora företagens arbete att förstå på vilket sätt de omfattas av EKL. Vi har tagit fram en vägledning för tillverkande industriföretag som omfattas av lagen (ER 2016:05), som du hittar i Energimyndigheten webbshop.

En energikartläggning är en läroprocess och innebär ett ständigt förbättringsarbete. Det gäller särskilt i industriföretag med en komplex energianvändning. Vi har tagit fram ett praktiskt exempel på hur ett fiktivt företag har gått till väga. Vi har låtit en anställd på det fiktiva företaget, tillsammans med den anlitade energikartläggaren, beskriva hur de har resonerat. Allt detta för att sänka tröskeln för att komma igång. Det behöver inte vara så svårt att börja, men det kan ta tid att bli bra.

Energimyndighetens publikationer kan beställas eller laddas ner via www.energimyndigheten.se.
E-post: energimyndigheten@arkitektkopia.se
Orderfax: 08-505 933 99

© Statens energimyndighet
ET 2016:31 Januari 2017
ISSN 1404-3343
Upplaga: 240 ex.
Grafisk form: Granath
Tryck: Arkitektkopia, Bromma
Omslagsbild: Granath
Övriga bilder: Shutterstock och Energimyndigheten.

Innehåll

Inledning	2
Introduktion	5
Om Svensk Mjök AB	5
Steg 1 Planering	6
En bra grund för energikartläggning	6
Offertförfrågan	8
Bilda arbetsgrupp	9
Steg 2 Kartläggning	10
Delsystem	11
Kartläggning	12
Steg 3 Analys och åtgärder	13
Energi kartläggning	14
Ta fram data till kartläggning och analys	15
Energibesparingsåtgärder	16
Kylvattenproduktion	18
Lönsamhetskalkyl	20
Uppföljning	21
Sammanfattning till ledningen	22
Steg 4 Rapportering	23
Den viktigaste uppgiften	24
Håll liv i energieffektiviseringsarbetet	25
Energibesparingsåtgärder	25
Så här gick det till	26
Mer lästips	26



Hur gör man egentligen en energikartläggning enligt lagen om energikartläggning i ett industriföretag?

På följande sidor kommer du nu få följa Svensk Mjölk i genomförandet av en energikartläggning enligt EKL.

Tips:

- ! Ett företag eller koncern som har flera dotterbolag med olika organisationsnummer kan välja om kartläggningsrapporten till Energimyndigheten ska rapporteras för hela koncernen eller om det ska göras en rapport per organisationsnummer. Om inte anläggningarna är lika ska platsbesök göras på plats på alla anläggningar.

Introduktion

Vi vill visa dig ett typiskt svensk industriföretag som genomför en energikartläggning. Låt oss presentera Svensk Mjolk – ett fiktivt men verklighetsnära industriföretag. Tanken är att Svensk Mjolk skulle kunna vara ditt företag som tillverkar maskindelar, motorer, förädlar råvaror eller producerar varor. På följande sidor får du följa Svensk Mjolk när de genomför en energikartläggning.

Om koncernen

Svensk Mat är en livsmedelskoncern som tillverkar och säljer ett brett sortiment av livsmedelsprodukter. I koncernen ingår dotterbolagen Svensk Mjolk AB, Frys AB och Sälj AB. Totalt har Svensk Mat cirka 800 anställda fördelat på sex produktionsanläggningar. Vid de olika fabrikerna förädlas svenska råvaror genom olika livsmedelsprocesser. Koncernen och alla dotterbolag är certifierade enligt ISO 14001.

Svensk Mat i siffror

Huvudsäte	Göteborg
Produktionsanläggningar	6 st
Huvudkontor	1 st
Omsättning	2,5 miljarder SEK
Dotterbolag	3 st

Verksamheten i dotterbolaget Svensk Mjolk består av två mejerier med sammanlagt 230 anställda vilket gör att de egentligen är ett för litet företag för att lagen om energikartläggning (EKL) ska gälla. Men när koncernledningen för Svensk Mat kallar till möte informerar hållbarhetschef Ingemar Fast att så är inte fallet.

– Eftersom koncernen tillsammans med sina tre dotterbolag är ett stort företag har ledningen bestämt att samtliga koncernbolag ska göra varsin energikartläggning, berättar Elsa Ystén energisamordnare på dotterbolaget Svensk Mjolk.



En bra grund för energikartläggningen tas fram i koncernens energinätverk

Inom koncernen Svensk Mat finns ett etablerat energinätverk, där det finns möjlighet att utbyta erfarenheter och goda exempel. Energinätverket består av representanter från huvudbolaget samt samtliga dotterbolag. Mötet leds av hållbarhetschef Ingemar Fast. Inför energikartläggningen diskuterar gruppen först hur kartläggningsarbetet ska läggas upp och hur gemensamma frågeställningar kan hanteras.

Energisamordnare Elsa Ystén från dotterbolaget Svensk Mjök trycker på vikten av att använda de rutiner som redan finns. Hon belyser också de nya rutiner som eventuellt behöver tas fram och att EKL-arbetet bör inkluderas i det befintliga ledningssystemet. Som exempel nämner hon rutiner för uppföljning, rapportering och hur genomförande av åtgärdsförslag hanteras i handlingsplanen.

Omfattning

För Ingemar Fast är det tydligt vilka byggnader och vilken verksamhet som omfattas av energikartläggningen, då de byggnaderna och den verksamheten ligger tydligt fysiskt avgränsade inom fabriksgrindar på de olika anläggningarna.

Nätverkets deltagare diskuterar vilka transporter som ska inkluderas. Det är många lastbilar som transporterar råvaror och produkter, men Svensk Mat hyr in alla sådana transporter och då ska de inte ingå i kartläggningen. Däremot ska truckar och bilar som används internt på anläggningarna ingå.

– För tjänsteresor har vi gemensamma uppföljningssystem i koncernen som hanterar körjournaler för de som har tjänstebil med bränslet betalt och reseräkningssystemet som summerar ersättning för egen bil i tjänsten, summerar Ingemar Fast.



Under mötet beslutas att Ingemar Fast ska se till att det tas fram en gemensam metod för att beräkna tjänsteresornas drivmedelsförbrukning för alla anläggningar.

Representativ data

Ingemar Fast anser att kartläggningen ska göras med data från januari till december föregående år som referens. Här protesterar dock Elsa Ystén eftersom Svensk Mjölks ena anläggning hade ett extra långt stopp i början av det året för att bygga om. Mötet beslutar att det är upp till varje bolag att fundera på för vilken period data ska tas fram för att kartläggningen ska ge en representativ bild av energianvändningen.

Kategorisering

I energinätverket diskuteras också hur uppdelningen av energianvändning på verksamhet, byggnader och transporter ska göras. De kommer fram till att det är en fråga som den certifierade kartläggaren borde kunna svara på.

TipsTips:

Företag som miljöcertifieras kan göra energikartläggningen själva inom energisystemet, förutsatt att ett certifierat bolag som följer energikartläggningsriktlinjerna övervakar och verifierar vid

Tips:

Att tänka på vid offertförfrågan. Specificera att kartläggning och rapport måste uppfylla kraven som finns i lag, förordning och föreskrifter. Fråga efter erfarenheter inom din speciella bransch.

Offertförfrågan

Svensk Mat AB bestämde att de skulle ta stöd i arbetet med energikartläggningen från en certifierad energikartläggare istället för att göra det inom sitt miljöledningssystem. Då kan de få hjälp med de delar som de är osäkra på samtidigt som de lär sig och kan vara mer aktiva i energikartläggningarna framöver.

Inom koncernens energinätverk hjälps de åt att skissa på hur offertförfrågan ska se ut. På Energimyndighetens webbplats finns en lista över certifierade energikartläggare. Dotterbolaget Svensk Mjolk kontaktar tre olika konsultföretag. I offertförfrågan beskrevs företaget, anläggningarna och uppdraget.

– Förutom de uppgifter som normalt tas med i en upphandling lade vi en del tid på att specificera vad som är speciellt för Svensk Mjolk i vår offertförfrågan, berättar Elsa Ystén.

I offertförfrågan finns specifika önskemål om erfarenhet från mejeribranschen och kunskap om livsmedelslagstiftning. Anledningen är att lagstiftningen kring livsmedel ställer särskilda krav på tillverkningsprocessen vilket kan påverka vilka åtgärder som är genomförbara. Elsa Ystén anger också att energikartläggningen ska genomföras under två år, men att ett slutgiltigt beslut om uppdelningen fattas efter att arbetet har påbörjats. I offertförfrågan inkluderas bland annat de energistudier (två examensarbeten) som gjorts de senaste fem åren och omfattningen av den insats de själva vill göra.

Efter att ha fått svar på offertförfrågan väljer Svensk Mjolk att anlita konsultföretaget Eclair AB. Vi kommer nu att följa Svensk Mjölks och Eklairs samarbete med energikartläggningen som huvudsakligen gäller mejerianläggningen som Svensk Mjolk driver i Lerum.



Svensk Mjolk bildar arbetsgrupp för energikartläggningsarbetet

Elsa Ystén bildar en arbetsgrupp på Svensk Mjolk. I gruppen ingår förutom Elsa utvalda personer från företagets båda mejerier. Däribland en processingenjör, en driftansvarig ingenjör (för maskiner, tryckluft, kyla, med mera) och en fastighetsansvarig ingenjör från vardera mejeri.

Processingenjörerna från respektive mejeri får ansvaret att ta fram data om energianvändningen där de har ansvar för driften med hjälp av sina kollegor i arbetsgruppen. För mejeriet i Lerum, som byggde om delar av mejeriet i början av förra året, beslutar Elsa Ystén att använda data från april förra året till april i år.

Uppstartsmöte med Eclair

Så är det dags för uppstartsmöte med Eclair och deras certifierade energikartläggare Cesar Karlsson. Efter en kort dragning om verksamheten och en rundvandring på anläggningen diskuteras upplägget för arbetet.

Cesar Karlsson och arbetsgruppen kommer överens om vilken data som ska levereras från Svensk Mjolk till Eclair. Cesar frågar också om företaget har genomfört några av de åtgärder som han läst om i de examensjobb om energieffektivisering som lämnades in vid offertförfrågan.

Arbetsgruppen på Svensk Mjolk har tidigare diskuterat hur de ska fördela energianvändningen mellan olika kategorier. De har inte kommit fram till hur uppdelningen mellan byggnad och verksamhet ska göras. Under uppstartsmötet passade de på att diskutera detta med Cesar Karlsson.

– Vi tycker att det verkar omständligt att dela upp energianvändningen på verksamhet och byggnad. Vår kontorsbyggnad använder till exempel bara 1 procent av all ingående el och det skulle ju krävas väldigt mycket mätningar eller beräkningar för att kunna fördela det på områden, menar Elsa Ystén.

Cesar Karlsson tipsar om olika rapporter¹ arbetsgruppen kan utgå ifrån. Arbetsgruppen håller med om att det krävs en bra bedömning för att vara säker på att uppdelningen blir helt korrekt. Cesar visar också exempel på nyckeltal för kontor från Energimyndighetens vägledningsdokument² och föreslår att gruppen ska använda den typen av uppskattningar i den översiktliga kartläggningen. Därefter resonerar arbetsgruppen kring att mejerierna troligen har mer verksamhetsel än de snittvärden som anges i vägledningen vilket gör att de bestämmer sig för att hänföra 70 procent av elen in till byggnader som verksamhetsel.

– Vi känner att vi har stöd från Cesar i det här beslutet. Men han var noga med att påpeka att vi måste dokumentera hur vi resonerar och att vi kan uppdatera siffrorna när den detaljerade analysen blir klar, berättar Elsa Ystén.

1. T.ex. Svebyprogrammet. Brukarindata kontor Version 1.1 2013-06-05, kap 3.

2. Vägledning för tillverkande industri ER 2016:05, bilaga C



Tips:

Under kartläggningsarbetet kommer det sannolikt att uppstå ett flertal frågor utan tydliga svar i lag och vägledningar. Ett exempel är hur avgränsningar och fördelningen av energianvändningen på energibärare och kategori ska göras. Resonera kring dessa och enas om ett gemensamt förhållningssätt. Kravet är att ni tydligt dokumenterar ert resonemang, vilka antaganden ni gör samt att ni förklarar dessa.

Enkla åtgärder kan ge stora besparingar

Arbetsgruppen på Svensk Mjolk och den certifierade energikartläggaren Cesar Karlsson diskuterar hur detaljerad en energianalys behöver vara. De har förstått att de måste ha en metod för att se vilka energianvändare som är betydande och därför ska analyseras.

– Kan det vara så enkelt att vi tar alla energianvändare som står för mer än till exempel tre procent av energin för respektive energibärare, frågar Elsa Ystén.

– Nja, det är klart att vi ska prioritera stora energianvändare, även om det kan vara svårt med en exakt procentsats, säger Cesar Karlsson.

Enligt Cesar Karlsson ska man även se på enkla åtgärder som kan ge en relativt stor besparing. Han presenterar därefter en lista med vanliga och relativt enkla åtgärder som ofta också är lönsamma.

Hans rekommendation är att gå igenom listan över energianvändare och sedan välja ut några av de större där det förmodligen finns störst utrymme för energieffektivisering. Ett annat förslag är börja där ombyggnadsplaner är på gång.

Steg 2 Kart- läggning

Svensk Mjolk väljer att själva ta fram data till energikartläggningen

Energisamordnaren på Svensk Mjolk, Elsa Ystén, sammanställer den totala energianvändningen för mejeriet i Lerum. Total ingående energi baserar hon på inköpsfakturer för el, biobränsle och fjärrvärme. För biobränslet behöver årets förbrukningsdata justeras något på grund av att mängden i pelletslagret var olika vid årets början

och slut. Den inköpta mängden biobränsle anges i ton, men leverantören anger också värmeverdet varifrån Elsa räknar fram ingående bränsleenergi.

På mejeriet i Lerum används biobränsle uteslutande för att producera ånga för verksamheten. Fjärrvärme används för uppvärmning av byggnader och tappvarmvatten. Fördelningen av el och fjärrvärme mellan byggnad och verksamhet framgår dock inte av den övergripande beskrivningen av den totala energianvändningen. Därför bestäms fördelningen först när kartläggningen av de olika delsystemen genomförs.

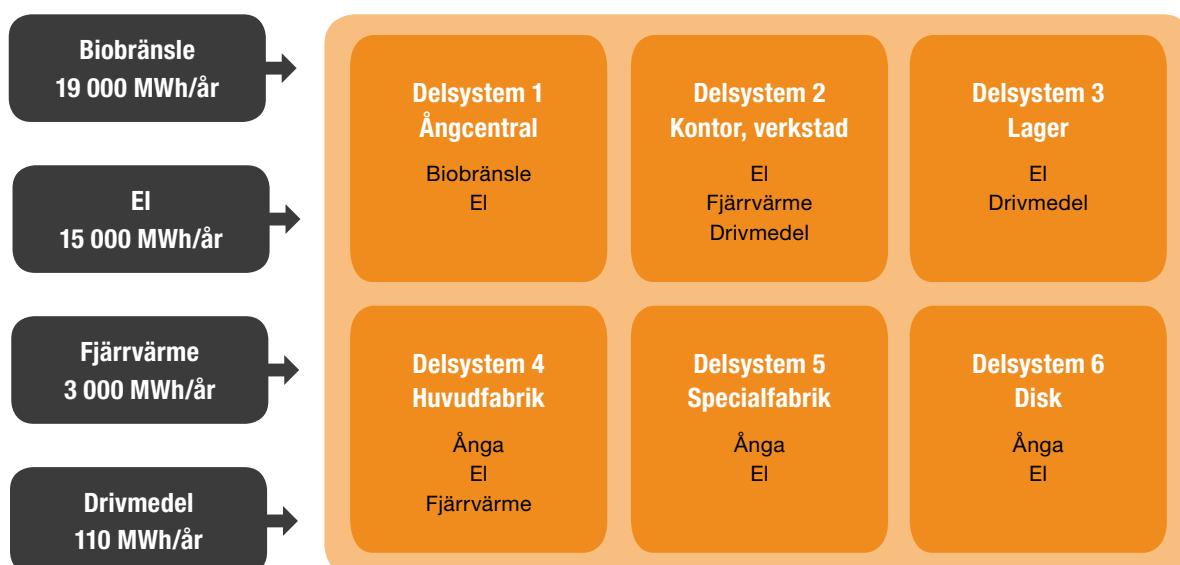
Lerums mejeri delas in i delsystem baserat på verksamhet

För den mer detaljerade energikartläggningen väljer Elsa Ystén att dela upp Lerums mejeri i sex delsystem. Produktionen sker i två olika avdelningar som var och en väljs som ett separat delsystem: huvudfabriken, och specialfabriken. Dessutom hanteras delar av disksystemet som ett eget delsystem.

Ångcentralen, med en biobränslepanna som producerar ånga till produktionsprocesserna, väljs som ett delsystem. Kontor- och verkstadsbyggnader väljs som ett delsystem. Slutligen väljer Elsa att hantera det kylda lagret som ett delsystem.

– När vi sammanställer den totala energianvändningen gäller det att se om vi har den data som krävs för att fördela de olika energislagen in till varje delsystem. Det kommer att bli spännande att se hur väl summan av delsystemens energianvändning stämmer med den totala förbrukningen, säger Elsa Ystén.

Uppdelningen i delsystem som gjordes i Lerums mejeri, och total ingående energi fördelad på energibärare



Ingående och utgående energibärare grovt fördelat på olika användare i Delsystem 4, huvudfabriken.



Kartläggning av Delsystem 4 på Svensk Mjolk sker så här:

I huvudfabriken används flera olika energibärare. Många av dem, till exempel isvatten och hetvatten, både genereras och används internt. Därför används de inte förrän i den senare analysen av energibesparingsåtgärder. I övrigt är kartläggningen av ånganvändningen enkel, eftersom de flesta ångförbrukare är försedda med mätare.

Redan under planeringen har arbetsgruppen enats om hur de ska hantera omvandlingar mellan ångflöden och energienheter. För de fåtal ångförbrukare där mätningar saknas används exemplet i Energimyndighetens vägledningsdokument. Därefter kan ångbehovet räknas fram utifrån upptagen energi i processflödet där bättre mätningar finns.

– För elen kan vi mäta den totala elanvändningen för huvudfabriken och specialfabriken tillsammans. Vi har också tillgång till mätvärden för de större elförbrukarna i processen vilket gör att vi kan fördela användningen till de olika fabrikerna ganska bra, berättar Elsa Ystén.

En svårare bedömning är hur elanvändningen fördelas mellan huvudfabriken och specialfabriken och dess stödfunktioner som exempelvis processdatorer. Arbetsgruppen resonerar kring olika sätt att lösa detta och konstaterar att fördelningen knappast kommer att påverka möjligheten att hitta energibesparingsåtgärder.

– För enkelhetens skull väljer vi att lägga all svår fördelad energianvändning på huvudfabriken och endast ange processens elanvändning för specialfabrikens delsystem, berättar Elsa Ystén.

Kontrollen kan upptäcka fel i mätningar eller beräkningar

När delsystemen kartläggs gör Cesar Karlsson en kontroll av att alla energibärare som går in till anläggningen eller genereras internt har en användning eller går ut ur systemet.

– Jag upptäckte att de framtagna siffrorna för ångproduktion och ångkonsumtion inte stämde överens. Elsa och jag diskuterade vad det kunde bero på. Efter lite diskussioner och kompletterande mätningar kunde vi identifiera en felande flödesmätare i diskcentralen, berättar Cesar Karlsson.

Därefter räknar Elsa Ystén om ångförbrukningen utifrån några andra mätvärden. I nästa kontroll är avvikelserna mycket mindre och acceptabel med tanke på hur noggrant det går att mäta.

När bilden av delsystemens energitillförsel är klar är nästa steg att se vilka delsystem som har betydande energianvändning. Cesar och Elsa beslutar sig för att göra en detaljerad kartläggning av samtliga delsystem.

En stor del av energin till huvudfabriken används för processvärme och -kyla

Arbetsgruppen på Svensk Mjök börjar med att gå igenom de delsystem som har störst energianvändning. Vi får nu följa deras och den certifierade energikartläggaren Cesar Karlssons arbete med den detaljerade kartläggningen av Delsystem 4 i huvudfabriken, där en stor del av företagets energianvändning finns.

– Vi visste från början att en stor del av energianvändningen skulle bestå av värmning och kylning av ett stort antal sammankopplade procesströmmar i mejeriet, berättar Cesar Karlsson.



För att kunna analysera möjligheterna till energieffektivisering i en komplex integrerad industriell process krävs systematiska metoder. Som en del av energikartläggningen genomfördes därför en så kallad processintegrationsstudie. Syftet är att identifiera olika åtgärder för förbättrad värmeåtervinning.

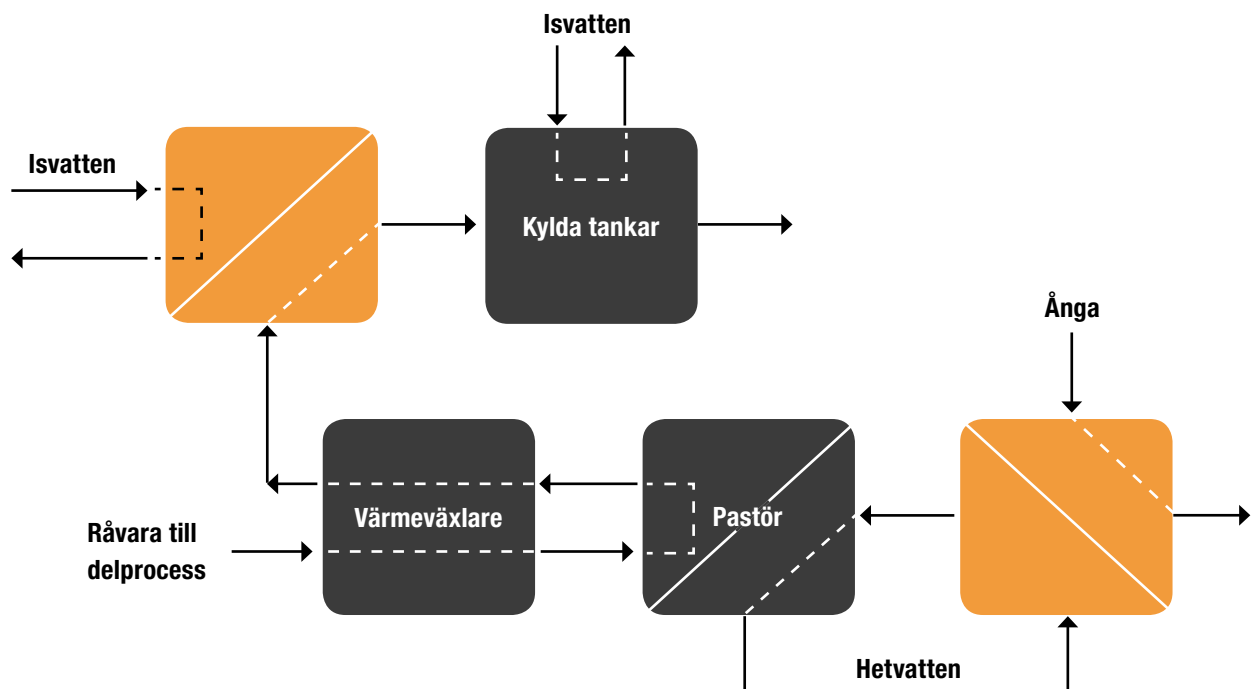
I urvalet av elförbrukare som ska analyseras har arbetsgruppen en del funderingar som de diskuterar med Cesar:

– Det finns många pumpar i anläggningen. Hur ska vi göra med dessa? Det kan säkert finnas några där det finns stor effektiviseringspotential. Listan blir väldigt lång och det känns som ett orimligt jobb att kolla igenom alla, säger processingenjör Lars Lindkvist.

Cesar rekommenderar Lars att gå igenom listan med alla pumpar och sätta en gräns för hur stora pumpmotorer ska vara för att analyseras.

– När det sedan gäller de mindre pumparna kan man hitta energieffektiviseringsåtgärder genom att göra kampanjer där man ser över att de inte är i drift i onödan och att man köper energieffektiva alternativ vid nyinköp, menar Cesar Karlsson.

Tips:



Arbetsgruppen på Svensk Mjök tar fram data till kartläggning och analys

Som en del av kartlägningsarbetet ritas varje delprocess upp. Arbetsgruppens kunskaper om flöden och temperaturer används för att beräkna och uppskatta effektbehov för olika steg i driftprocessen. Mejeripersonalen tar också fram drifttider för de olika delprocesserna.

– För den detaljerade analysen behöver energikartläggaren inte bara information om in- och utgående energi till huvudfabriken, utan också data för alla energiflöden inom fabriken, berättar processingenjör Lars Lindkvist från Lerums mejeri.

För korrekt analys tar Lars fram data för temperaturnivåer, flöden och värmekapaciteter. Jämfört med den övergripande kartläggningen krävs en del merarbete. Det behövs även data för avloppsströmmar där värmen inte utnyttjas idag. Här finns inte mätningar på alla.

– Det är inte rimligt att hinna genomföra sådana mätningar på ett sätt som ger en representativ bild över de årliga energiflödena, så vi har löst det genom att göra en del överslagsberäkningar och uppskattningar, berättar Lars Lindkvist.

I dataunderlaget till Cesar Karlsson ingår också timvärden för elanvändningen för ett antal av de elförbrukare som bedömts som mest betydande.

Utdrag ur Svensk Mjölks första sammanställning av data till Eclair ABs analys av Delsystem 4

Delsystem 4 – Huvudfabriken	Kategori	Energi	Kommentar
Upphettning med ånga Pastör 1	Verksamhet	1 450 MWh/år	Upphettning 65–85°C Flödesmätare: F37
Kylning med isvatten Pastör 1	Verksamhet	700 MWh/år	Nedkylning 15–5°C Flödesmätare: F39
Elanvändning isvattenproduktion Varmt diskvatten till avlopp	Verksamhet Verksamhet	713 MWh/år	Elmätare: E43 Potential för värmeåtervinning. För smutsigt för värmewäxling? Temperatur cirka 65°C. Uppskatta hur mycket som är rent nog att användas.
Elmotor till pump P25	Verksamhet	66 MWh/år	Märkeffekt 22 kW. Uppskattad lastfaktor 0,6. Drifttid 5000 h/år.
Ventilationsfläktar	Byggnad		Ständigt i drift. Summera effektbehov. Potential för besparing
Belysning	Byggnad		Här kan det finnas besparingspotential. Notera antal, typ och effekt för armatur/lampor.



Tips: Tips:

Timvärden för elförbrukning är ett bra analysverktyg. Det används för att identifiera effektuttag när det inte pågår verksamhet (tomgångseffekt) och effekttoppar som kan tänkas undvikas, vilka båda kan medföra extrakostnad för företaget.

Energikartläggaren och arbetsgruppen tar tillsammans fram förslag på energibesparingsåtgärder

Baserat på den detaljerade energikartläggningen kan Cesar Karlsson, energikartläggare på Eklair, tillsammans med arbetsgruppen på Svensk Mjolk ta fram ett antal åtgärdsförslag. Dels driftåtgärder som inte kräver så stora investeringar, dels åtgärder som kräver byte eller ombyggnation av tekniska system.

– Glöm inte möjligheten till organisatoriska åtgärder som lägger fokus på att förbättra interna rutiner och att öka kompetensen hos medarbetarna, de ger mer än man tror, säger Cesar Karlsson.

– Eklairs analys ger oss flera teoretiska möjligheter till processintern värmeväxling. Många av dessa hade vi redan tidigare diskuterat internt, men förkastat av olika anledningar, säger Elsa Ystén.

Ett vanligt problem är att processer klumpas ihop trots olika drifttider och att olika delar av processen är i drift vid olika tidpunkter.



Tips:

Även åtgärdsförslag som förkastas bör dokumenteras med motivering till varför de inte anses genomförbara. På så sätt behåller man den kunskap som inhämtats inför framtida energikartläggningar.

Värmeåtervinning

Ett av Eklairs förslag är att kyla ostmassan, som idag kyla med isvatten, genom värmeväxling mot en vattenström som idag förvärms med ljumvatten. Förslaget diskuteras inom arbetsgruppen.

– Det är viktigt att kylningen av ostmassan är tillräckligt snabb. Det blir nog svårt att uppnå om man försöker göra värmeväxlingen enligt Eklairs förslag i den typ av utrustning vi har nu, menar processingenjör Lars Lindkvist.

Svensk Mjolk har börjat tala om att inom ett par år bygga om mejeriet. Då kan förslaget bli mer intressant, konstaterar arbetsgruppen. Cesar Karlsson från Eklair föreslår att åtgärden tas med i energikartlägningsrapporten, men med kommentaren om att den ska utredas vidare i samband med ombyggnaden. Förutom en besparing av isvatten, skulle åtgärden innebära att mer



ljumvatten skulle kunna skickas till diskcentralerna i Delsystem 6. I dagsläget finns dock ett överskott på ljumvatten och den besparingen antas inte leda till några ytterligare besparingar av ånga.

Ett annat förslag går ut på att återvinna värmen i använt diskvatten. En stor del av detta är för smutsigt för att värmeväxla, men processingenjör Lars Lindkvist gör en uppskattning av att ungefär en tredjedel borde gå att använda. Baserat på detta görs en beräkning på en möjlig ångbesparing.

Utdrag från listan över föreslagna energibesparingsåtgärder på Svensk Mjölks mejeri i Lerum

Åtgärd	Ångbesparing MWh/år	Elbesparing MWh/år
Värmeväxlare, kylning av ystmassa		18*
Återvinna värme från smutsigt diskvatten	570	
Värmepump med kylkondensor som värmekälla (COP 3.2)	1130	-353**
Använda kallvatten istället för isvatten		57***
* Baserat på isvattenbesparing på 63 MWh/år. COP 3.5. Åtgärden innebär dessutom en ljumvattenbesparing av 63 MWh/år, som dock inte bedöms ha något värde.		
** Den negativa siffran indikerar att elanvändningen ökar eftersom en värmepump kopplas in		
***Baserat på isvattenbesparing på 200 MWh/år, COP 3.5.		

Kylvattenproduktion

Kylsystemen för produktion av is- och glykolvatten är stora elanvändare men avger också mycket energi i form av värme från kylkondensorerna. Detta har man vetat sedan länge och redan under analysfasen diskuterat tillsammans med Cesar Karlsson.

– Vi har haft funderingar på att det borde gå att minska användningen av isvatten. Vi vet att en del procesströmmar som kyla med isvatten skulle kunna kylas med kallvatten istället, berättar Elsa Ystén.

En annan sak som diskuterats är om mejeriet skulle kunna använda värmen från kylkondensorerna på något bra sätt. Möjligtvis en värmepump.

Cesar Karlsson utreder först möjligheten att byta ut en del av isvattenkonsumtionen mot kallvatten. Han identifierar sex ställen där det teoretiskt skulle vara möjligt att byta kylmedium till kallvatten. Han diskuterar dessa sex platser med process- och serviceingenjören på mejeriet som bedömer två av dem som rimliga att genomföra. Såväl godkända som ratade förslag dokumenteras med tydliga motiveringar varför.

Processintegrationsanalysen som Cesar Karlsson genomför visar också att det finns ett värmebehov i processen som skulle kunna täckas av värme från en värmepump som använder kondensorvärmen från is- och glykolvattenproduktionen. Även det här åtgärdsförslaget bedöms som rimligt, men arbetsgruppen på Svensk Mjölk är tveksamma till lönsamheten och undrar om det verkligen är en energieffektiviserande åtgärd. Detta med tanke på att elanvändningen ökar. Gruppen konstaterar att det kan vara intressant med en fördjupningsstudie kring värmepumpslösningen.

Minskad rundpumpning

I delsystem 4 utgör el till processens pumpar den största delen av den totala elanvändningen vid sidan av el till kompressorkylsystemen. Under ett besök i anläggningen tittar Cesar Karlsson därför lite extra på pumparna och hur de används. Utifrån listan med förslag på eleffektiviseringsåtgärder³ identifierar Cesar flera möjliga alternativ. Han hittade bland annat att en ventil till en del av ett rörsystem alltid stod öppen, även när motsvarande processdel inte var i drift. Detta ger onödigt rundpumpning som enkelt kan undvikas genom att stänga ventilen när processen inte används.

Operatörsstöd

Ett förslag som skulle kunna leda till energibesparingar kommer från arbetsgruppen på Svensk Mjölk.

3. Se exempelvis "Vägledning för tillverkande industri ER 2016:05, Bilaga B".



Tips:

Resultaten av genomförda åtgärder och åtgärdernas effekter ska redovisas i nästa energikartläggningsrapport.

– Ibland beräknar vi ett nyckeltal för en delprocess som uttrycker hur många ton ånga som används per ton råvara in till processen. Det kan variera en hel del och vi börjar se lite mönster för hur det varierar. Men hur ska vi kunna definiera en åtgärd från det, undrar Elsa Ystén. Enligt Cesar Karlsson kan nyckeltal i fall som dessa användas lite mer systematiskt.

– Ni skulle kanske kunna beräkna det i realtid och visa direkt på processdatorn så att det bli enklare för operatörerna att se när vissa åtgärder ska vidtas, föreslår Cesar Karlsson.

Det kan dock vara svårt att uppskatta energibesparingen för en sådan åtgärd, men enligt Cesar räcker det med en uppskattning som kompletteras med en beskrivning av hur uppskattningen gjorts. Därigenom blir åtgärden tydlig och lättare att följa upp.



Lönsamhetskalkylen baseras på livscykelkostnadsanalys

Ett av syftena med energikartläggningen är att den ska ge ett beslutsunderlag för genomförande av energieffektiviserings-åtgärder. Därför behöver en lönsamhetskalkyl göras för varje åtgärdsförslag.

Eklairs certifierade energikartläggare Cesar Karlsson tog i sin analys fram uppskattningar för investeringskostnader för de olika åtgärderna. I vissa fall vill arbetsgruppen på Svensk Mjölk i stället använda sina egna kostnadsuppskattningar för olika typer av utrustning.

Inom koncernen Svensk Mat har de i planeringsarbetet enats om att i möjligaste mån använda koncerngemensamma data. En del uppgifter skiljer sig dock åt mellan koncernens anläggningar. För mejeriet i Lerum beräknas till exempel priset på ånga utifrån den pelletspanna som finns just där. Alla ekonomiska antaganden bifogas som bilaga till energikartlägningsrapporten, så att de ekonomiska resultaten ska vara spårbara

I valet av lönsamhetsmått är lagen tydlig att det i första hand ska vara baserat på livscykelkostnadsanalys (LCC). Svensk Mjölk väljer att använda samma mått för lönsamheten som de vanligtvis använder för investeringsbedömningar inom företaget. Det vill säga internränta (IRR) och återbetalningstid. Åtgärder med IRR som understiger 20 procent över en 15-årsperiod bedöms som lönsamma.

– Inom Svensk Mjölk räknar vi ofta ut återbetalningstid för åtgärder som ett komplement till beslutsunderlaget, men det är klart, ett sådant mått är lätt att beräkna, men ger ju ingen information om hur stora kostnadsbesparingarna är efter att investeringen är återbetald, berättar Elsa Ystén.

Beräkningen av IRR bygger på analys av alla intäkter och kostnader över en investerings livslängd och tar hänsyn till när i tiden de sker.

Det borde uppfylla kravet om att lönsamhetskalkylen ska vara baserad på en LCC, enligt Elsa Ystén. En fördel som företaget ser är att IRR ger en möjlighet att variera kostnader, som exempelvis underhållskostnader utslaget under en längre tid.

Tips:

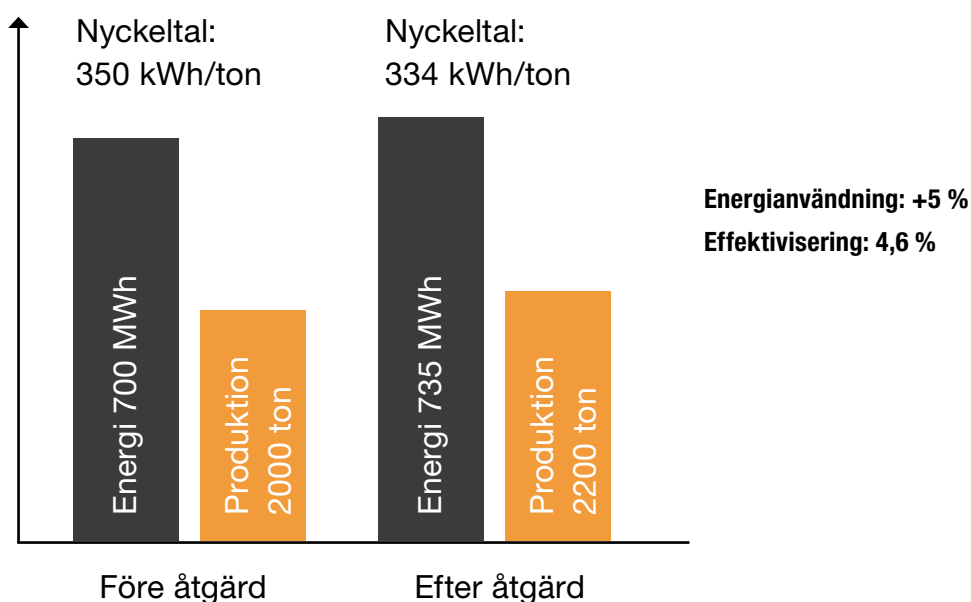
Energikartläggningslagen anger att lönsamhetskalkylen i första hand ska vara baserad på en LCC, och om det inte är möjligt på beräkning av återbetalningstid. Det är företaget själva som ska bestämma vilka kriterier som avgör om det är en kostnadseffektiv åtgärd och hur prioriteringen av åtgärder ska göras.

Uppföljning

Den certifierade energikartläggaren Cesar Karlsson anser det viktigt att bestämma hur de olika åtgärderna ska följas upp. I samråd med hans kollegor på Eclair och arbetsgruppen på Svensk Mjök tar Cesar fram mallar och en plan för uppföljningen. Arbetsgruppen beslutar att fördela ansvaret för uppföljning av åtgärderna inom gruppen.

– Ett av våra åtgärdsförslag i specialfabriken i Delsystem 5 handlar om att förbättra produktionsplaneringen för att undvika energislöseri och produktionsbortfall vid produktbyte. För oss är kanske det främsta värdet av den här åtgärden att den ger ökat värdeskapande i produktionen. Vi kan helt enkelt öka produktionen, menar Elsa Ystén.

Även om energianvändningen också kan komma att öka med större produktion eller förändrad produktmix ser arbetsgruppen stora möjligheter till effektivare energianvändning. Därför definierar de ett nyckeltal som uttrycker energianvändning per ton produkt i specialfabriken, som också kommer att användas under uppföljningen av energikartläggningen.



Tips:

Den interna energikartläggningsrapporten ska göras enligt godkänd standard (ISO, EN, SS eller motsvarande) som innehåller krav på energikartläggning i enlighet med lagen om energikartläggning i stora företag. Rapporten ska finnas tillgänglig hos organisationen och kunna visas upp på begäran vid tillsyn.

Bra sammanfattning till ledningen tar förslagen från idé till verklighet

Baserat på energikartläggarens förslag sammanställer energisamordnaren Elsa Ystén all information om de identifierade åtgärderna till energikartläggningsrapporten. Samtidigt kompletterar hon åtgärdsbeskrivningarna med information om andra effekter utöver de beräknade energibesparingarna. Eklairs Cesar Karlsson har skrivit ner en del, men Elsa Ysténs erfarenhet av processen gör att hon även kan upptäcka för- och nackdelar. Exempelvis vad gäller arbetsmiljö och det underhållsarbete som åtgärderna medför.

Sammanställningen av åtgärder i energikartläggningsrapporten framställs på ett sådant sätt att den direkt kan fungera som ett beslutsunderlag till företagsledningen, med syfte att underlätta deras beslutsprocess.

Cesar Karlsson och Elsa Ystén diskuterar hur prioriteringen av åtgärderna skulle kunna göras, och kommer fram till ett antal kriterier som inkluderas i beslutsunderlaget:

- Genomför åtgärder som kräver stopp av produktionen i samband med andra planerade stopp.
- Genomför åtgärderna för ökad värmeåtervinning i paketform, för att minimera kostnader i samband med produktionsstopp.
- Prioritera kostnadseffektiva åtgärder som även ger andra positiva effekter.
- Genomför åtgärder som inte kräver någon ombyggnad av processen (till exempel att förändra driftsätt).

Energikartläggningsrapporten ska ge beslutsstöd och vara lätt att uppdatera

Parallellt med kartläggningsarbetet har texten till rapporten tagits fram. Arbetsgruppen på Svensk Mjolk och Eclair har redan från början bestämt hur strukturen ska vara och vem som ska skriva vad. Cesar Karlsson från Eclair är huvudansvarig för rapporten och gör de sista genomgångarna för att göra den tydlig och fullständig. Cesar Karlsson och arbetsgruppen på Svensk Mjolk diskuterar vilka data som ska vara med som bilagor och vad som ska finnas med i rapporten.

– Arbetsgruppen vill inte att energikartläggningsrapporten ska bli en skrivbordsprodukt. Utan precis som det är tänkt vill de ha en rapport med fokus på användbarhet, möjlighet till enkel uppdatering och beslutsstöd, berättar Cesar Karlsson.

Åtgärd	Delsystem:	Investering (kr)	Besparing (kr)	Besparing (MWh)	Lönsamhet (LCC/ränta)
	☐ Byggnader				
	☐ Verksamhet				
	☐ ...				

Rapporten ska kunna visas upp vid besök från tillsynsmyndigheten, men meningen är också att den verkligen ska användas av företaget. Därför väljer arbetsgruppen på Svensk Mjolk att lägga så mycket som möjligt av de detaljerade beräkningarna i bilagor. Rapporten fokuserar istället på resultatet av energikartläggningen och åtgärdsförslagen. Här står tydligt vad åtgärdsförslagen innebär, besparing, vad de ger för ytterligare effekter utöver energieffektivitet och hur de kan följas upp. Alla metoder och prioriteringar förklaras och finns dokumenterade i rapporten. Eftersom företaget beslutar att inte göra hela energikartläggningen första året så finns en beskrivning av planen för den detaljerade analysen för resten av anläggningen.

– Vi hann med både huvudfabrik, specialfabrik och ångcentralen under första året. De delsystem som är kvar är mindre och vi borde hinna resten under nästa år, säger energisamordnare Elsa Ystén.

Tips:

Vissa åtgärder kan kräva fördjupad analys av exempelvis systemeffekter eller så blir de intressanta först i samband med framtida planerade ombyggnader. I den interna energikartläggningsrapporten kommer dessa typiskt att beskrivas i avsnittet om den detaljerade analysen tillsammans med en beskrivning av vad som bör utredas. I rapporteringen till Energimyndigheten anges total energibesparingspotential för åtgärderna (eller åtgärdspaketen) som har bedömts lönsamma att genomföra.

Energimyndigheten vill veta hur stor energibesparing som har identifierats

Cesar Karlsson hjälper arbetsgruppen med de energirelaterade uppgifterna som ska rapporteras till Energimyndigheten. Han utgår från manualen för rapportering som finns på Energimyndighetens webbplats. Kontaktperson för Svensk Mjolk är energisamordnaren Elsa Ystén som också ansvarar för själva rapporteringen.

I rapporteringen anger hon vilket verksamhetsår företaget har utgått ifrån i sin energikartläggning. För Svensk Mjolk, som har valt att använda olika tidsperioder för sina två mejerier ställer det här först till lite problem (1 april till 31 mars för Lerum och 1 januari till 31 december för det andra mejeriet). Elsa Ystén frågar Cesar Karlsson vad hon ska ange.

Som erfaren energikartläggare har Cesar tidigare diskuterat frågan om verksamhetsår med Energimyndigheten och vet att det handlar om att ta ställning till vilken tidsperiod som används för energikartläggningen. Han råder Elsa att ange det kalenderår som bäst matchar datainsamlingsperioden

Den totala betydande energianvändningen som ska rapporteras in är summan av all energianvändning för vilken man gjort en detaljerad energikartläggning. För Svensk Mjölks del innebär detta att Elsa Ystén rapporterar in hela företagets energianvändning som betydande.

Den viktigaste uppgiften

När Svensk Mjolk bestämmer sig för att dela upp energikartläggningen över två år uppstår många frågor kring rapporteringen och Energimyndighetens rapporteringssystem.

Vilka data använder vi när vi gör analysen nästa år? Ska det vara de mest aktuella? Om vi då uppdaterar de siffror som vi har kategoriserat kommer det inte stämma med totalen från förra rapporten? Måste vi göra om totalen också?

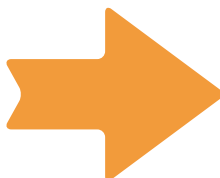
Cesar Karlsson förklarar att den viktigaste uppgiften till Energimyndigheten är hur mycket energi som kan sparas genom åtgärdsförslagen. När de ska se på åtgärder i resten av anläggningen är bäst, menar han, att använda de mest aktuella siffrorna.

– Det går att gå in i Energimyndighetens rapporteringsmall och uppdatera uppgifter i samband med rapporteringen. Om det finns dokumenterade förändringar sedan senaste rapporteringen bör man då passa på att uppdatera det som rapporterats tidigare, säger Cesar Karlsson.

Att hålla liv i energieffektiviseringsarbetet

Åtgärderna som finns med i rapporten ska nu presenteras för företagets ledningsgrupp så att slutligt beslut kan tas om vilka åtgärder som ska ingå i nästa års budget.

I nästa energikartläggningsomgång, om fyra år, ska genomförda åtgärder redovisas i rapporten.



“This is not the end, this is not even the beginning of the end, this is just perhaps the end of the beginning.”
Winston Churchill

När rapporten är klar får energisamordnaren Elsa Ystén en fråga från Ulla Bildström, som är utbildningsansvarig på företaget. Ulla undrar om rapporten kan användas vid nästa utbildningstillfälle för kompetensutveckling för dem som jobbar med drift och underhåll.

– Här finns mycket information som har efterfrågats tidigare. Då det brukar finnas gott om idéer bland de anställda så blir diskussionen mer konstruktiv när vi har mer fakta, menar Ulla Bildström.

Tips:

Tänk på att Energimyndigheten kan komma att kontakta er under hela fyraårsperioden. Registrera därför om möjligt en kontaktperson som är tillgänglig och kan svara på frågor om rapporteringen så lång tid framöver som möjligt.

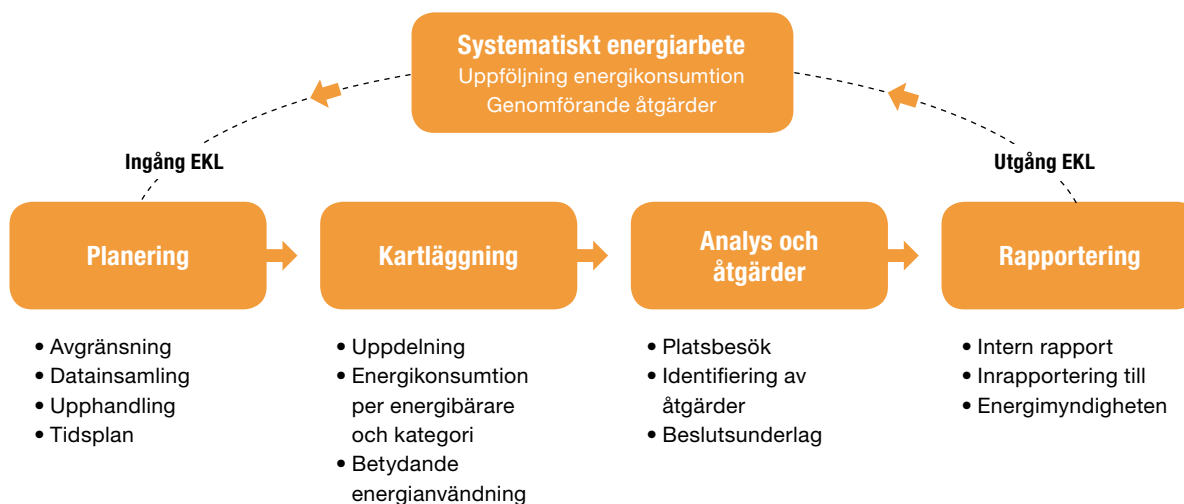
Vad har vi lärt oss till nästa gång?

Efter att arbetet med årets energikartläggning är klart har arbetsgruppen ett avslutande möte. De går igenom vad de har lärt sig och vad de borde dokumentera inför nästa rapporteringsomgång. De beslutar sig för vilka data de ska samla in och rapportera framöver för att underlätta kartläggningsarbetet. De beslutar även i vilken befattning ansvaret ligger.

Vilka åtgärder som nu kommer att genomföras kommer företagets ledningsgrupp att besluta. Arbetsgruppen inser att det finns en möjlighet att ledningen också kommer att begära mer noggranna beräkningar när det gäller investeringskostnader och lönsamhet för vissa åtgärder.

Så här gick det till

Svensk Mjölks process för att genomföra energikartläggning enligt EKL bestod av följande moment.



Mer lästips

- Information om EKL (inklusive vägledning och manual för rapportering):
energimyndigheten.se/ekl
- Stegvisst införande av systematiskt energiarbete (ET2014:11)
- Standarder för Energikartläggning
 - Swedish Standards Institut : SS-EN 16247-1:2012 Energikartläggning
 - International Standard Organisation: ISO 50002 – Energy audits
- Statistik i lokaler (STIL2): Energianvändning i handelslokaler
energimyndigheten.se/statistik/bostader-och-lokaler/forbattrad-energistatistik-i-bebyggelsen-och-industrin/statistik-i-lokaler-stil2/
- SVEBY – branschstandard för energi i byggnader (brukarindata, förtydliganden BBR-gränsdragningar, verifiering energiprestanda, med mera)
sveby.org
- BELOK – beställargruppen för lokaler (verktyg och exempel på effektiv energianvändning i lokaler)
belok.se

Ett hållbart energisystem gynnar samhället

Lag (2014:266) om energikartläggning i stora företag trädde i kraft den 1 juni 2014 och syftar till att främja förbättrad energieffektivitet i stora företag. Lagen är en del i att uppfylla de krav som EU:s energieffektiviseringsdirektiv (EED), Direktiv 2012/27/EU från 2012, ställer på medlemsstaterna.

Vi har tagit fram ett praktiskt exempel på hur ett fiktivt tillverkande industriföretag har gått till väga. Vi har låtit en anställd på det fiktiva företaget, tillsammans med den anlitade energikartläggaren, beskriva hur de har resonerat. Allt detta för att sänka tröskeln för att komma igång. Det behöver inte vara så svårt att börja, men det kan ta tid att bli bra.

Energimyndigheten är den myndighet som har ansvar för lagens föreskrifter och tillsyn.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99
E-post registrator@energimyndigheten.se
www.energimyndigheten.se