

Energimyndighetens handbok om rutiner för inköp och projektering inom PFE

Revision 1
2006-07-07

Förord

I lag (2004:1196) om program för energieffektivisering för energiintensiva företag ingår specificerade krav för inköp av elkrävande utrustning samt projektering, ändring och renovering. Lagens grundtanke med dessa krav är att synliggöra energikostnadens inverkan på utrustningars totalkostnad, sett över utrustningarnas brukstid. Genom att beräkna livscykelkostnaden (LCC) för olika utrustningar framkommer ofta att ett energieffektivt alternativ är mer lönsamt på sikt, vilket avser att stimulera företag till mer energieffektiva investeringsbeslut. Begreppet LCC, livscykelkostnad, är därmed centralt inom PFE.

I fallet vid projekteringar, ändringar och renoveringar ska företaget ange olika lösningar, bedöma respektive lösnings livscykelkostnad samt hur den kan samverka med den befintliga anläggningen i energieffektiviserande syfte.

I fallet då en elkrävande utrustning av en viss storlek ska köpas in, ska företaget välja den utrustning som är mest energieffektiv utifrån energiklassificering *eller* beräknad livscykelkostnad, om merkostnaden för en sådan utrustning jämfört med ett konventionellt alternativ beräknas vara återbetald inom tre år.

Lagens krav på inköp av elkrävande utrustning är därmed tydligt. Enligt vad Energimyndigheten har erfarit är kravet på inköpsrutiner dock i praktiken inte fullt så enkelt att tillämpa och implementera hos deltagande företag. Av denna anledning har myndigheten som ett stöd till deltagande företag tagit fram denna handbok och ett tillhörande excelark för beräkning av LCC och merkostnadens återbetalningstid. Arbetet har skett i samarbete med ÅF Process AB.

Genom denna handbok kan företag få en bättre överblick av vad LCC-metodik innebär och se fördelarna med att inkludera hela livscykelkostnaden vid investeringsbeslut, vilket i sin tur främjar användningen av energieffektiv utrustning. Handboken ska tjäna som ett hjälpmedel i detta syfte. Kontakta gärna Energimyndigheten om Ni har ytterligare frågor och kommentarer kring handboken eller PFE:s krav.

Eskilstuna den 5 december 2005

PFE-gruppen vid Energimyndigheten

Kontakta oss gärna på telefonnummer 016-544 2206 eller e-post info.pfe@stem.se

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund.....	4
1.2	Syfte.....	4
1.3	Avgränsningar.....	4
2	PFE:s krav på inköps- och projekteringsrutiner	6
2.1	Rutin för inköp av elkrävande utrustning	6
2.2	Rutin för energieffektiv projektering.....	8
2.3	Skillnaden mellan inköp, projektering och åtgärder.....	9
2.4	Implementering av rutiner för inköp och projektering	9
2.5	Rutinerna ska godkännas	10
2.6	Avvikelser, korrigerande och förebyggande åtgärder	10
2.7	Uppföljning av rutiner för inköp och projektering	10
2.8	Sex exempel på rutiner för inköp och projektering ur verkligheten	11
3	LCC-beräkning enligt PFE	13
3.1	Beräkning av livscykelkostnader (LCC)	13
3.2	Beräkning av återbetalningstid för merkostnad.....	14
3.3	Förenklad LCC-kalkyl för PFE	15
3.4	PFE-mall för LCC-beräkningar	15
4	Inköpsrutiner i ledningssystem	17
4.1	Hantering av inköpsfrågor i kvalitets- och miljöledningssystem	17
4.2	Energiledningssystemet SS 62 77 50.....	19
5	Definitioner	22
6	Referenser	23
7	Bilaga 1: Sex exempel på företags rutiner för energieffektiva inköp och projektering	24
7.1	AarhusKarlshamn Sweden AB.....	25
7.2	LKAB	29
7.3	Outokumpu Stainless Avesta Works	33
7.4	Sandvik AB.....	37
7.5	Holmen Paper AB – Hallsta pappersbruk.....	40
7.6	Gyproc AB.....	42
8	Bilaga 2: LCC-beräkningar för ett urval ”typutrustningar”	44
9	Bilaga 3: Frågor och svar kring rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering	51

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Lagen om program för energieffektivisering, PFE, trädde i kraft den 1 januari 2005 (2004:1196). Programmets målsättning är att öka energieffektiviteten inom industrin och samtidigt möjliggöra skattebefrielse för de företag som deltar i programmet. Att delta i PFE ger de deltagande företagen dubbla möjligheter att minska sina kostnader. De företag som deltar i programmet ges möjlighet att bli befriade från den elskatt i tillverkningsindustrin som infördes den 1 juli 2004 (skatten uppgår till 0,5 öre per kilowattimme), samtidigt ger effektivare energianvändning lägre omkostnader för företaget.

För att komma i åtnjutande av skattebefrielsen krävs att företaget inför ett certifierat energiledningssystem och att detta kompletteras med särskilda rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering, ändring och renovering. Vidare ska företaget åta sig att genomföra en fördjupad energikartläggning och att genomföra de lönsamma åtgärder som identifieras vid denna kartläggning.

1.2 Syfte

Denna handbok är tänkt att vara en hjälp för en organisation i dess inköps- och projekteringsarbete enligt kraven i PFE. Den primära målgruppen för handboken är således de företag som deltar i PFE, men även andra företag och organisationer ska kunna använda handboken. Handboken avser att belysa hur inköpsfrågor kan hanteras i PFE och ett tillhörande energiledningssystem, ELS. Kraven avseende inköp och projektering i PFE är högre än i ett ELS. Det är rekommendabelt att skapa inköpsrutiner i ett ELS som också täcker in kraven i PFE om man avser att omfattas av PFE. Grundkraven för inköp och projektering är formulerade i lagen 2004:1196 om program för energieffektivisering.

Denna handbok ska ses som ett hjälpmedel för företag som ska börja använda LCC vid inköp av energikrävande utrustning och vid projektering, ändring och renovering av anläggningar. Handboken ersätter dock inte de krav som finns formulerade i lag, förordning eller föreskrifter om PFE. Inte heller ersätter handboken krav enligt nationella eller internationella standarder för ledningssystem. Om denna handbok innehåller uppgifter som strider mot lag, förordning och föreskrifter om PFE eller mot standarder så gäller alltid lag, förordning, föreskrifter och standarder före denna handbok.

1.3 Avgränsningar

Handboken berör flera andra delar av programmet för energieffektivisering, energiledningssystem och andra ledningssystem. Beskrivningen av dessa delar är inte på något sätt fullständiga, de ges endast som en bakgrund för att sätta in arbetet med rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering i ett vidare perspektiv. Mer information om de andra delarna av PFE och energiledningssystem finns bland annat i ”Handbok för Energiledningssystem”

samt ”Handbok för energikartläggning” på Energimyndighetens hemsida,
www.stem.se/pfe.

2 PFE:s krav på inköps- och projekteringsrutiner

I det här kapitlet beskrivs de särskilda krav som ställs på rutiner för inköp av elkrävande utrustning och energieffektiv projektering inom ramen för PFE. Vidare beskrivs hur avvikelser, korrigerande och förebyggande åtgärder kan hanteras i PFE-rutinerna samt vilka krav på uppföljning av effekten av rutinerna som PFE ställer.

PFE:s krav på inköp av elkrävande utrustning gäller just *el*krävande utrustning. I standarden för energiledning regleras dock även krav på verksamhetsstyrning vid inköp av *energikrävande* utrustning. Standardens krav är dock inte lika långtgående som PFE:s krav, varför deltagande företag har möjlighet att välja om PFE:s mer omfattande krav ska gälla enbart inköp av elkrävande utrustning eller även inköp av all energikrävande utrustning.

PFE:s utökade krav för rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering, ändring och renovering kan med fördel byggas in och integreras i ordinarie energiledningssystem.

2.1 Rutin för inköp av elkrävande utrustning

2.1.1 Baskrav för inköpsrutiner

För att få delta i PFE krävs att företaget skapar och inför en rutin för hur inköp av elkrävande utrustning ska gå till enligt de krav som ställs i 10 § lagen om program för energieffektivisering. Genom att beakta utrustningens kostnader ur ett livscykelperspektiv synliggörs möjligheten att välja utrustning som är mer energieffektiv än standardutrustning, och därmed långsiktigt minska företagets elanvändning och elkostnader.

Enligt PFE definieras elkrävande utrustning som sådan utrustning som använder minst 30 MWh el per år. Exempel på sådan utrustning är motorer, pumpar och fläktar. Vid inköp av större system av elkrävande utrustningar, till exempel en produktionslinje, kan detta snarast räknas till projekteringsrutinen.

PFE:s krav på rutinen för inköp innehåller två möjliga alternativ. Det första alternativet innebär att företaget väljer att köpa utrustning av högsta energieffektiva klass om merkostnaden för det energieffektiva alternativet är återbetald inom tre år. För närvarande finns energiklassificering endast för motorer. Om man väljer detta alternativ behöver inga livscykelkostnadsberäkningar genomföras. Det andra alternativet innebär att man utför en livscykelkostnadsberäkning för minst två alternativa utrustningar, ett konventionellt och minst ett energieffektivt alternativ, och en beräkning av återbetalningstiden för merkostnaden. Grundkravet är i detta fall att det energieffektiva alternativet ska väljas om återbetalningstiden för merkostnaden är högst tre år.

Investeringsbeslutet för ett enskilt inköp behöver alltså inte baseras på livscykelkostnadsberäkningen utan minimikravet är att enskilda investeringsbeslut ska fattas på basis av återbetalningstiden för merkostnaden. Syftet med lagens krav på att en LCC-beräkning ska göras vid inköp är att belysa energianvändningens inverkan på utrustningens totalkostnad. Lagstiftarnas syfte har i detta fall varit att betona att LCC-beräkningen i sig har ett stort pedagogiskt värde för att nå en effektivare energianvändning.

2.1.2 Exempel på möjliga alternativa utformningar av inköpsrutiner

En grundtanke med lagen är att alla relevanta funktioner i företaget ska ha medvetenhet och kompetens om livscykelkostnaden för elkrävande utrustning. Det faktiska kravet på val av utrustning är som nämnts baserat på att merkostnaden ska vara återbetald inom tre år och alltså inte på hela livscykelkostnaden.

Eftersom det faktiska kravet för inköp baseras på att återbetalningstiden för merkostnaden skall vara högst tre år och inte hela livscykelkostnaden har Energimyndigheten öppnat för alternativa tillämpningar av lagen kring inköpsrutinerna. Företagen kan välja att inte göra både en fullständig LCC-beräkning samt en beräkning av merkostnadens återbetalningstid vid varje enskilt inköp. Beräkningarna kan istället slås ihop till en LCC-beräkning där brukstiden sätts till tre år, om detta *kombineras med* utbildning och medvetandegörande kring LCC som säkerställer att alla relevanta funktioner i företaget känner till livscykelkostnadens betydelse vid inköp av elkrävande utrustning. Hur omfattande arbete som måste läggas ned i det enskilda företaget för att uppnå medvetenhet och kompetens om elkrävande utrustningars livscykelkostnader hos alla relevanta funktioner är varierande.

Här nedan beskrivs några alternativa utformningar av inköpsrutiner som befinner sig mellan den förenklade beräkning som beskrivs ovan och att göra både en livscykelkostnadsberäkning samt beräkning av merkostnadens återbetalningstid för varje enskilt inköp. Utöver de alternativ som beskrivs i nedanstående lista kan det också finnas andra utformningar av rutiner för inköp av elkrävande utrustning som uppfyller kraven i PFE.

I vart och ett av de alternativa utformningar av rutiner som beskrivs nedan har företaget möjlighet att ställa krav på sina leverantörer att de levererar LCC-kalkyler i samband med anbud. För att leverantörerna ska kunna bistå med detta krävs naturligtvis att företaget meddelar leverantörerna hur beräkningar ska göras, vilka driftsförutsättningar och driftstider som ska användas med mera.

Grundkrav: Fullständig LCC-beräkning och beräkning av återbetalningstid för merkostnad vid varje enskilt inköp. Utöver detta genomförs utbildningar av all relevant personal och årlig uppdatering av rutiner.

Alternativ utformning 1: LCC beräkning med brukstid tre år görs vid varje inköp, samtidigt som ett komplett LCC-verktyg finns tillgängligt om inköparen vill se till effekten av att beakta hela livstiden. Dessutom finns exempel på LCC-beräkningar för typutrustningar i olika

storleksklasser tillgängliga. Exempel på aktuella utrustningar för typberäkningar är motorer, pumpar, fläktar, tryckluft och belysning. Utöver detta genomförs utbildningar av all relevant personal och årlig uppdatering av typberäkningar. På detta sätt säkerställs att relevant personal har möjlighet att göra inköpsbeslut med beaktande av LCC.

Alternativ utformning 2: LCC-beräkning där brukstiden sätts till tre år görs vid varje inköp, dessutom finns LCC-verktyget tillgängligt vid varje inköpstillfälle. Utöver detta görs fullständiga LCC-kalkyler vid varje strategiskt teknikskifte (utvecklingsprojekt). Företaget säkerställer också att alla relevanta funktioner i företaget har medvetenhet och kompetens om livscykelkostnader, genom till exempel utbildningsinsatser och redogörelser för strategiska val vid teknikskiften.

Alternativ utformning 3: LCC-beräkning där brukstiden sätts till tre år görs vid varje inköp. Uppgifterna om alternativens livscykelkostnader sammanställs och redovisas regelbundet för ledning och berörd personal. På så sätt synliggörs vilka val som gjorts och vilka konsekvenser dessa val får för företagets kostnader på kort och lång sikt. Dessutom finns LCC-verktyget tillgängligt vid varje inköpstillfälle, så att respektive inköpare har möjlighet att ta fram en komplett bild av alternativens totala livscykelkostnader. Även i detta fall säkerställer företaget också att alla relevanta funktioner i företaget har medvetenhet och kompetens om livscykelkostnader, genom till exempel utbildningsinsatser.

2.2 Rutin för energieffektiv projektering

Det är också ett krav på de företag som deltar i PFE att de måste skapa och införa en rutin för hur energieffektiv projektering ska genomföras och följas upp. Projekteringsrutinen ska beskriva hur företaget arbetar med att identifiera och jämföra olika alternativa lösningar vid projektering.

Företaget ska värdera livscykelkostnaden för olika alternativ vid projektering. Rutinen ska dessutom beskriva hur företaget värderar alternativen ur systemperspektiv för att bedöma hur olika lösningar samverkar med övriga delar i den befintliga anläggningen för att effektivisera energianvändningen. Värderingen ska göras utifrån den totala energianvändningen, men i uppföljningen till Energimyndigheten vid femårsredovisningen räcker det att företaget anger den eleffektivisering man har uppnått. Investeringsbeslut ska tas med beaktande av genomförda LCC-beräkningar samtidigt som krav på bibehållen driftsäkerhet, produktkvalitet med flera relevanta krav ska kunna uppfyllas.

Projekteringar görs för olika typer av ombyggnader, tillbyggnader, förändringar och renoveringar. Processen vid projektering innefattar flera olika faser, som till exempel förstudie, förprojektering, projektering, genomförande, idrifttagning samt utvärdering och verifiering. De fyra först nämnda stegen av denna process innefattar en rad olika valsituationer som påverkar den slutliga energianvändningen,

och det är väsentligt att beakta livscykelkostnaderna för det enskilda projektet så tidigt som möjligt.

Syftet med rutinen är att företaget ska värdera energieffektiviteten inför varje val. På så sätt kan företaget redan i ett tidigt skede av projekteringen välja alternativ med så hög energieffektivitet som möjligt.

2.3 Skillnaden mellan inköp, projektering och åtgärder

Utöver de krav som PFE ställer på rutiner för inköp och projektering ställer PFE också krav på att det enskilda företaget ska genomföra en energikartläggning. Som ett resultat av denna kartläggning ska en åtgärdslista med eleffektiviserande åtgärder fastställas, där information om tid, omfattning med mera för de lönsamma åtgärderna specificeras. För att undvika dubbelräkning av uppnådd eleffektivisering är det viktigt att inte blanda ihop kraven på inköps- och projekteringsrutinerna med de krav som PFE ställer på åtgärder¹.

Rutinerna för inköp avser sådana inköp som är av rutinmässig karaktär, det vill säga sådana varor som man köper återkommande och dessutom ofta i stor omfattning. Rutinerna för projektering avser planering och genomförande av större projekt, till exempel en ombyggnad eller tillbyggnad av företagets produktionsanläggningar.

2.4 Implementering av rutiner för inköp och projektering

När väl utformningen av rutinerna tagits fram och slagits fast ska företaget försäkra sig om att de införs och används i organisationen. Ett minimikrav i detta avseende är att all berörd personal får information och har nödvändig kunskap om rutinerna för att kunna tillämpa dem. Ett bra sätt att föra ut kunskapen i organisationen är att genomföra företagsinterna utbildningar. Omfattningen av utbildningarna kan variera för olika personalkategorier, eftersom olika funktioner inom företaget har olika roller i inköp och projekt.

Om företaget har befintliga skrivna inköpsrutiner och manualer för projekt kan beskrivningar av hur rutinerna för energieffektiv projektering ska användas införas i detta underlag. För att underlätta så att rutinerna verkligen används kan särskilda checklistor och beräkningsmallar tas fram. Allt sådant material läggs med fördel på en plats som är lätt åtkomlig för all berörd personal, till exempel företagets intranät.

Det är också lämpligt att använda verktyget *intern revision* för att följa upp och kontrollera att berörd personal förstår hur rutiner ska användas. Internrevisorn kan vara en lämplig förmedlare av information åt båda håll mellan ledning och användare. Internrevisorn kan enkelt kontrollera att informationen om rutinerna har mottagits och förstås.

¹ Mer information om eleffektiviserande åtgärder finns i Energimyndighetens handbok "Redovisning av de två första åren i PFE" på myndighetens hemsida www.stem.se/pfe.

2.5 Rutinerna ska godkännas

Det enskilda företaget kan välja om man vill certifiera sitt energiledningssystem inklusive eller exklusive rutinerna. Om man väljer att certifiera sitt energiledningssystem exklusive rutinerna måste rutinerna skickas till Energimyndigheten för godkännande i samband med företagets tvåårsredovisning av programmet.

2.6 Avvikelser, korrigerande och förebyggande åtgärder

Om företaget har synnerliga skäl kan man i enstaka fall vara nödgad att avvika från rutinerna². I utformningen av rutinerna för inköp av elkrävande utrustning och projektering, samt vid implementeringen av dessa, ska det därför ingå hur man ska hantera eventuella avvikelser, och en beskrivning av korrigerande och förebyggande åtgärder. Detta görs enklast genom att implementera rutinerna i energiledningssystemet.

För att åstadkomma en lämplig systematisk behandling av en avvikelse skall organisationen i sitt avvikelsearbete kunna hantera:

- Akuta problem
- Korrigerande åtgärder
- Förebyggande åtgärder

Rutinerna för avvikelsehantering skall kunna tillämpas i alla delar av företaget. Mer information om avvikelsehantering finns i kapitel 4.2.4.

2.7 Uppföljning av rutiner för inköp och projektering

Efter avslutat program, det vill säga efter fem år, ska företaget lämna en bedömning till Energimyndigheten av hur elanvändningen har påverkats inom företaget genom att man har tillämpat rutinerna. Generellt gäller att det som ska redovisas till Energimyndigheten vid företagets femårsredovisning är den *eleffektivisering som uppnåtts genom deltagandet i PFE*. Åtgärder, rutiner med mera som har genomförts och införts *innan* företaget gick med i PFE ska inte räknas in. Företag som redan innan PFE-deltagandet köpte motorer av högsta energieffektiva klass kommer alltså inte kunna räkna med dessa inköp i bedömningen av den eleffektivisering som uppnåtts genom tillämpning av rutinerna. Detta eftersom regelverket kring PFE avser att selektera ut effekten av programmet och inte företagets energieffektiviseringsarbete generellt. Dock kommer Energimyndigheten ändå öppna för möjligheten att redovisa omfattningen av företagets energieffektiviseringsarbete utöver PFE, t ex genom ett fritextfält i 5-årsredovisningen där generella inköps- och projekteringsrutiner kan beskrivas mer utförligt.

Energimyndighetens föreskrifter anger vad som skall ingå i 5-årsredovisningen angående utfallet av rutinerna. Förutom en bedömning av eleffektiviseringens storlek i MWh per år ska även en redogörelse över de skäl som bedömningen

² Om företaget av någon anledning inte kan tillämpa inköps- eller projekteringsrutinen i ett enskilt fall ska detta anmälas till Energimyndigheten, som fattar beslut om godkännande (13§ i lagen om program för energieffektivisering).

grundas på inkluderas i femårsredovisningen. I den mån företaget har tillgång till mätuppgifter som visar uppnådd eleffektivisering bör dessa användas. Annars kan företaget använda beräkningar och bedömningar.

Redovisningen av energieffektiva inköp avser endast elkrävande utrustning, och kan därför vara relativt enkel att successivt summera. Respektive enskilt inköp samt utfallet av detta ska inte redovisas till myndigheten. Istället ska ett aggregerat resultat av vad rutinen gett på årsbasis redovisas år 5, samt en motivering eller förklaring till hur resultatet beräknats eller uppskattats. Deltagande företag har själva stora möjligheter att definiera hur resultatet av rutinen på enklast möjliga sätt ska beräknas eller uppskattas, eftersom lag och föreskrifter om PFE inte ställer några detaljerade krav på detta område. Approximeringar om genomsnittligt antal inköp av elkrävande produkter per år, genomsnittlig effekt/storlek, genomsnittliga driftstider, uppskattat antal inköp av högsta energieffektiva klass respektive konventionellt alternativ kan räcka som underlag för att beräkna och bedöma effekten av inköpsrutinen.

I rutinerna för energieffektiv projektering ingår att bedöma den totala energianvändningen, men företaget behöver bara redovisa den minskade elanvändningen. Det gäller i detta sammanhang att hålla isär redovisningen av de olika energislagen.

Tillvägagångssätt för uppföljning av rutinernas resultat kan med fördel ingå i energiledningssystemet.

Bedömningen av uppnådd eleffektivisering bör alltså ske på ett så resurseffektivt sätt som möjligt. För att möjliggöra en bedömning är det dock viktigt att företaget fastställer metoder och rutiner för hur bedömningen ska ske redan i inledningsskedet av PFE-deltagandet, samt vem som ansvarar för detta.

I det här arbetet bör företaget också bestämma om och hur man ska ta hjälp av sina leverantörer för att kontrollera och verifiera de inköpta produkterna samt att mäta och bedöma den uppnådda eleffektiviseringen. Om det ska kunna ske kan företaget behöva lämna underlag till sina leverantörer avseende driftsförhållanden, drifttid med mera för de aktuella utrustningarna.

Det kan också vara lämpligt att man inför ledningens genomgång av sitt energiledningssystem kan redovisa uppföljningar av till exempel effektivisering som åstadkommit på grund av gjorda inköp av mer energieffektiva utrustningar eller projektering av nya delar av anläggningen.

2.8 Sex exempel på rutiner för inköp och projektering ur verkligheten

I Bilaga 1 till denna handbok finns en beskrivning av hur sex PFE-företag i olika branscher arbetar med rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering. I bilagan ges en ingående beskrivning av hur de sex företagen har valt eller bedömer att de kommer att välja att lägga upp arbetet med rutinerna. I Tabell 1 nedan ges en schematisk sammanställning över de sex företagens arbete med rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering.

Tabell 1: Sammanställning över arbetet med rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering i sex olika PFE-företag.

	Aarhus Karlskrona Sweden AB	LKAB	Outokumpu Stainless Avesta Works	Sandvik AB	Holmen Paper Hallsta Pappersbruk	Gyproc AB
LCC vid varje inköp av elkrävande utrustning, brukstid satt till tre år	3 år	≥ 3 år	≥ 3 år	3 år	3 år	3 år
LCC-verktyg tillgängligt vid varje inköp av elkrävande utrustning	X	X	X	X	X	X
Leverantörer bidrar med underlag till LCC (t ex statistik och i förfrågningsunderlag)	X	X	X	X		X
Rutin för strategiska teknikval (inkluderar bl a LCC-beräkningar)		X		X	X	
Fullständiga LCC-beräkningar för typutrustningar framtagna eller på väg att tas fram		X				
Utbildning av relevanta kategorier	X	X	X	X	X	X
PFE-ansvarig utsedd	X	X	X	X	X	X

3 LCC-beräkning enligt PFE

Livscykelkostnadskalkylering är ett verktyg som kan användas för att öka medvetenhet och kunskap om energianvändningens betydelse för totalkostnaden för en utrustning och som styrmedel för att nå en effektivare energianvändning. Kapitlet inleds med en generell beskrivning av hur livscykelkostnader beräknas. Därefter kommer ett avsnitt om de krav som PFE ställer på beräkning av återbetalningstid för merkostnader inom ramen för de utökade rutinerna. Slutligen beskrivs den modell för LCC-beräkningar som tagits fram för PFE.

Beräkningen av LCC och återbetalningstid för merkostnader regleras i 10 § i lagen om program för energieffektivisering. I förarbetena till lagen preciseras ytterligare hur beräkningarna ska gå till. Lagen öppnar dock för en viss flexibilitet genom tillägget att beräkningarna ska ske ”i enlighet med hur sedvanliga investeringskalkyler görs”, vilket ger möjlighet för företagen att i större utsträckning följa sina ordinarie beräkningsmodeller om så önskas.

3.1 Beräkning av livscykelkostnader (LCC)

Livscykelkostnad (LCC) är ett begrepp som används för att värdera en utrustnings eller ett systems kostnad under hela dess livscykel. Definitionen av livscykelkostnad för en utrustning eller ett system är summan av investeringen (grundbetalningen), driftkostnader (i första hand energi), underhållskostnad och miljökostnad minus utrustningens restvärde. Den gängse kalkylmetoden vid LCC-beräkning kallas Nuvärdesmetoden. Denna metod går ut på att investeringsalternativens alla kostnader omräknas till tiden för investeringen. En annan kalkylmetod som också kan användas är Annuitetsmetoden, som går ut på att investeringsalternativens alla kostnader omräknas till årligen lika stora belopp, så kallade annuiteter. Livscykelkostnaden enligt Nuvärdesmetoden beräknas enligt nedanstående ekvation:

$$LCC = I + LCC_{\text{energi}} + LCC_{\text{underhåll}} + LCC_{\text{miljö}} - R \quad (\text{ekvation 1})$$

Där följande variabler uttrycker nuvärdet:

I är investeringen

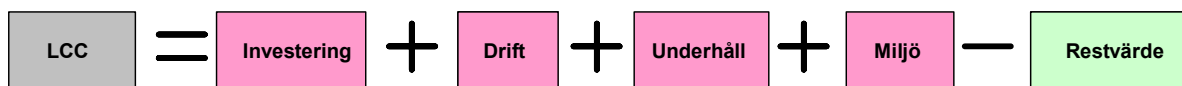
LCC_{energi} är livscykelkostnaden för energi

$LCC_{\text{underhåll}}$ är livscykelkostnaden för underhåll

$LCC_{\text{miljö}}$ är livscykelkostnaden för miljörelaterade kostnader, samt

R är restvärdet

Beräkning av livscykelkostnad (LCC)



Figur 1: Principiell illustration av beräkningsmetod för livscykelkostnadskalkyl.

Investeringen görs initialt och är normalt en engångskostnad. I investeringskostnaden kan förutom investeringsbeloppet även kostnader som är direkt eller indirekt relaterade till inköpet av utrustningen innefattas, t ex installations- och utbildningskostnader (dock inte avdragsgill moms). I driftkostnad ingår främst energikostnad, men även andra driftskostnader kan innefattas. I underhållskostnad ingår allt underhåll som krävs för att en utrustning ska fungera över dess brukstid. Underhållskostnaden kan vara uppdelad i årliga och periodiska underhålls- och reparationskostnader. Miljökostnaden kan bestå av en avvecklingskostnad eller kostnad att uppfylla miljöpolicy med mera. Restvärdet slutligen är det värde utrustningen har vid slutet av brukstiden.

Miljökostnaden kan antingen vara en engångskostnad eller variera under utrustningens brukstid. I den mall som tagits fram för LCC-beräkningar för PFE:s rutiner har det för de flesta fall bedömts ge en tillräckligt god noggrannhet att anta att miljökostnaden är ett engångsbelopp. Om man önskar periodisera även miljökostnaderna i den framtagna PFE-kalkylmodellen går det att göra genom att lägga in dessa kostnader tillsammans med underhållskostnaderna.

Det finns också finansiella faktorer som kan behöva antas för att kunna uppskatta de framtida in- och utbetalningarna i livscykelkostnaden. Dessa faktorer är kalkylränta, förväntad energiprisändring och utrustningens brukstid. Kalkylränta används som mått för att räkna om de betalningar som görs i framtiden till dagens penningvärde. För PFE finns riktvärdet att skillnaden mellan kalkylränta och inflation inte bör vara större än 5 %.

3.2 Beräkning av återbetalningstid för merkostnad

3.2.1 Pay-off-metoden

Återbetalningstiden av merkostnaden för PFE beräknas genom en rak payoff-beräkning. Merkostnaden är den eventuella högre investeringskostnad som den energieffektiva utrustningen har i förhållande till den konventionella utrustningen. Återbetalningstiden för merkostnaden ska beräknas i förhållande till den minskade driftkostnad som det energieffektiva alternativet ger. Driftkostnaderna innefattar årliga energikostnader, dessutom får hänsyn tas till årliga skillnader i underhålls- och miljökostnader om dessa kostnader bedöms ha en betydande effekt. Däremot ska återbetalningstiden beräknas utan hänsyn till restvärde, kalkylränta eller förväntad energiprisförändring. Återbetalningstiden beräknas enligt ekvation 2 nedan.

$$T_{\text{återbetalning}} = \Delta I / \Delta K_{\text{drift}} \quad (\text{ekvation 2})$$

Där:

$T_{\text{återbetalning}}$ är återbetalningstiden, uttryckt i år

ΔI är den eventuella högre investeringskostnaden för den energieffektiva utrustningen i förhållande till investeringskostnaden för den konventionella utrustningen ($I_{e\text{-eff}} - I_{\text{konv}}$), uttrycks i SEK

ΔK_{drift} är skillnaden i driftkostnader för den energieffektiva utrustningen i förhållande till den konventionella utrustningen. (Främst energikostnad, vid skillnad i årlig kostnad för underhåll och miljö får även dessa kostnader räknas med). Uttrycks i SEK/år.

PFE:s krav för inköp är att det energieffektiva alternativet ska väljas om återbetalningstiden för merkostnaden för den energieffektiva utrustningen är högst tre år.

3.3 Förenklad LCC-kalkyl för PFE

Som nämns bland annat i kapitel 2.1.1 är PFE:s grundkrav för inköpsrutinen att beslut om inköp ska fattas på basis av LCC-beräkning *och* beräkning av om merkostnaden för den energieffektiva utrustningen kan betalas tillbaka inom tre år. En förenklad beräkning kan om företaget så önskar användas som ett alternativt sätt att åskådliggöra PFE-kravet på återbetalningstid högst tre år enligt resonemang i kapitel 2.1.2. Om livscykelkostnaden med brukstid satt till 3 år, är lägre för den energieffektiva utrustningen än för den konventionella, innebär det att återbetalningstiden är mindre än tre år. Observera dock att den förenklade beräkningen inte ensam uppfyller PFE-lagens krav på rutiner för inköp av elkrävande utrustning. Beräkningarna måste kombineras med till exempel utbildning och andra åtgärder för att uppfylla lagens syfte om medvetandegörande av energikostnadernas inverkan på totalkostnaden under en utrustnings hela brukstid (se beskrivning i kapitel 2.1.2).

Vid denna förenklade beräkning kan samma beräkningsmall användas som för fullständig LCC-beräkning. Den enda skillnaden är att man sätter brukstiden till tre år. Huruvida kalkylränta, miljökostnader, restvärde eller förväntad energiprisförändring ska räknas in i denna förenklade kalkyl eller inte är valfritt för respektive PFE-företag (detta på grund av att denna förenklade beräkning inte regleras i lagen om PFE).

3.4 PFE-mall för LCC-beräkningar

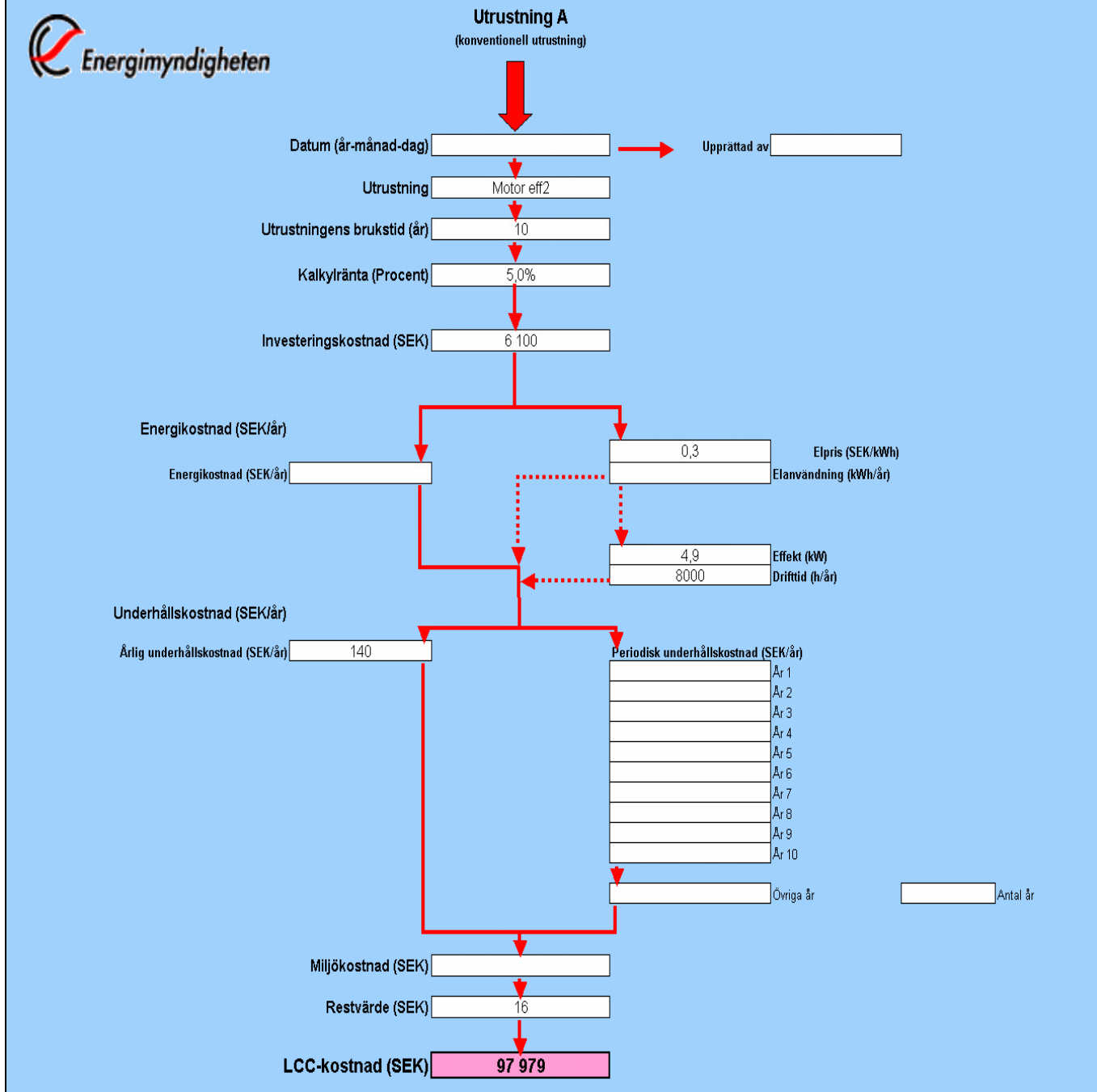
För att underlätta för PFE-företagen (och andra) att genomföra LCC-beräkningar och beräkning av återbetalningstid har Energimyndigheten låtit ta fram en mall för sådana beräkningar.

Mallen är i excel-format och kan laddas ned från Energimyndighetens hemsida, www.stem.se/pfe. PFE-mallen för LCC-beräkningar innehåller ett antal kalkylark med följande delar:

- Information om mallen
- Modell för LCC-kalkyl (med instruktion hur man fyller i den), vilken även innefattar beräkning av återbetalningstid för merkostnad
- Exempel på typberäkningar för LCC för ett antal olika utrustningstyper

Beräkningarna baseras på ekvationerna 1 till 2 i föregående avsnitt. Resultatet av beräkningarna visas i tabellform, i stapeldiagram respektive i pajformsdiagram. Dessutom redovisar LCC-beräkningsprogrammet automatiskt vilket alternativ som har lägst livscykelkostnad och vilken återbetalningstid som det eller de energieffektiva alternativen har.

Beräkning av LCC-kostnad inom PFE



Figur 2: Exempel på LCC-beräkning med PFE-mallen för en motor. Figuren återfinns i ”Mall för LCC-beräkning, PFE” (finns på www.stem.se/pfe)

Figur 2 visas exempel på LCC-beräkning enligt den framtagna PFE-modellen. Fler beräkningsexempel för olika typer av elkrävande utrustning presenteras i bilaga 2 till denna handbok.

4 Inköpsrutiner i ledningssystem

Standard för energiledningssystem, SS 62 77 50, är uppbyggd för att kunna tillämpas separat eller integreras med befintligt ledningssystem i en organisation. SS 62 77 50 är huvudsakligen uppbyggt på samma sätt som miljöledningssystemet ISO 14001: 1996. Vi inleder detta kapitel med att belysa hur inköpsfrågor hanteras i andra ledningssystem. Därefter beskrivs på ledningssystemnivå hur inköpsfrågor hanteras ur ledningssynpunkt i den svenska energiledningsstandarden. Här beskrivs också hur man kan resonera vid uppföljning av genomförda inköp eller andra vidtagna åtgärder. Slutligen följer ett avsnitt med sammanfattande förslag till övergripande synsätt avseende hantering av energifrågor i ett företags ledningssystem.

Syftet med detta kapitel är att visa hur inköps- och projekteringsrutinerna passar in i de olika ledningssystemen. I viss utsträckning påverkar införandet av inköps- och projekteringsrutinerna många delar i energiledningssystemet, såsom till exempel organisationsstruktur och ansvar, utbildning, kommunikation, dokumentation, dokumentstyrning, verksamhetsstyrning, övervakning och mätning, avvikelser, korrigerande och förebyggande åtgärder, revision samt ledningens genomgång. I detta kapitel har några särskilt väsentliga avsnitt valts ut för att belysa hur rutinerna kan införas och följas upp inom ramen för ledningssystemet.

För mer information om energiledningssystem hänvisas till Energimyndighetens ”Handbok i Energiledningssystem” på www.stem.se/pfe.

4.1 Hantering av inköpsfrågor i kvalitets- och miljöledningssystem

4.1.1 Ledningssystem för kvalitet, ISO 9001: 2000

Det övergripande syftet med ISO 9001: 2000 är att tillgodose kundens krav och önskemål. Organisationen ska identifiera kundernas krav, tillse att den egna organisationen är kapabel att hantera dessa krav samt leva upp till kundernas förväntningar. Allt i syfte att vara en eftertraktad leverantör.

I ett kvalitetsledningssystem finns energifrågor med som ett av flera försörjningssystem för den egentliga produktionen (om det inte avser ett energibolag eller liknande då energiproduktionen är huvudprodukten). Energi kan vara tydligt omnämnt men behöver inte alltid vara det.

Flera förändringar uppstod i kvalitetssystemstandarden i och med versionen ISO 9001: 2000. Framförallt fokuserades på de processer som bygger upp företagets viktiga verksamheter.

Rekommendation 1 för ELS i anknytning till PFE; Processbeskrivning:

Eftersom inköp är en viktig funktion i ELS och PFE är det lämpligt att låta inköpsfunktionen beskrivas som en egen process i företagets verksamhet, där man klargör viktiga arbetsformer för att säkerställa energiriktiga inköp.

Delmoment i kvalitetsstandardens 7.4 Inköp

Styrning av leverantörer

Styrning av leverantörer ska anpassas efter den inverkan som den inköpta produkten har på efterföljande produktframtagning eller på slutprodukten. Organisationen ska ställa relevanta krav på sina leverantörer. I detta fall avses att organisationen ska säkerställa att leverantören förstår betydelsen av att kunna leverera energieffektiva lösningar.

När organisationen väljer sina leverantörer av energikrävande utrustningar ska man använda leverantörens förmåga att kunna leverera energieffektiva lösningar. När organisationen väljer sina leverantörer av utrustning som använder energi ska man göra relevanta bedömningar.

Rekommendation 2; Leverantörsbedömning: Organisationen ska säkerställa att ett viktigt led i val av leverantörer baseras på leverantörens förmåga att leverera energieffektiva utrustningar. Detta ska framgå som ett kriterium när organisationen godkänner leverantörer. Den egna organisationen ska därefter bedöma och välja leverantörer baserat på deras förmåga att leverera produkter som svarar mot ställda krav.

Verifiering av inköpt produkt

Organisationen ska upprätta och införa kontroll eller andra aktiviteter som erfordras för att säkerställa att inköpt produkt uppfyller specificerade inköpskrav.

Sannolikt kommer de ställda kraven på leverantören avseende energieffektivitet att leda till att såväl den egna organisationen som leverantören har ett gemensamt intresse av att kunna verifiera att inköpt utrustning är så energieffektiv som det har presenterats i kommunikationen mellan organisationen och leverantören.

Rekommendation 3; Verifiering av inköpt produkt: Med anledning av att organisationen ställer krav på energieffektivitet hos leverantörens produkter är det viktigt att organisationen (och leverantören) beslutar om hur man kan verifiera den avsedda energieffektiviteten hos inköpta utrustningar, och att man säkerställer tillräckliga kontrollverktyg (mätningar, uppföljningar).

4.1.2 Ledningssystem för miljö, ISO 14001: 2004

I SS 62 77 50 refereras till den dåvarande versionen ISO 14001: 1996. Sedan har en ny version av miljöledningssystemet utkommit, ISO 14001: 2004.

Det övergripande syftet med ett miljöledningssystem är att minska miljöpåverkan när en organisation producerar de produkter och tjänster som efterfrågas av kunder. Man lyfter fram begreppet hållbar utveckling. Standarden ska vara ett stöd i arbetet med miljöskydd och att förebygga miljöföroreningar samtidigt som nödvändig hänsyn tas till socioekonomiska behov.

Ett genomgående tema i miljöledningssystemet är att man ska identifiera sina miljöaspekter. Därefter ska man värdera sina miljöaspekter för att klargöra vilka miljöaspekter som är mest betydande, det vill säga vilka som bedöms åstadkomma den mest negativa miljöpåverkan när man utövar sin verksamhet.

I ett miljöledningssystem är energirelaterade områden en vanlig form av miljöaspekt. Dessa betydande miljöaspekter ska man sedan omhänderta på ett effektivt och ändamålsenligt sätt för att eliminera eller mildra en eventuell miljöpåverkan. Energirelaterade miljöaspekter ska i PFE tas omhand bland annat genom energikartläggning och analys, rutiner för inköp av elkrävande utrustning samt rutiner för energieffektiv projektering.

Delmoment i miljöstandardens 4.4.6 Verksamhetsstyrning

I ISO 14001: 2004 behandlas inköpsfrågor under elementet 4.4.6 Verksamhetsstyrning. I detta element anges att företaget ska säkerställa att de aktiviteter och verksamheter som kan sättas i samband med organisationens betydande miljöaspekter ska hanteras på ett tillräckligt bra sätt och införa rutiner där så behövs.

Med detta menas till exempel att då energiaspekter har värderats som betydande aspekter ska dessa omhändertas på ett extra bra sätt och dessutom ska man säkerställa att det goda omhändertagandet även tillämpas i inköpsprocessen.

De direkta arbetsinsatserna med leverantörsbedömning omnämns i viss omfattning i miljöledningssystemet. Företag som redan har ett kvalitetssystem har ofta skapat tillräckligt bra verktyg som kan tillämpas i ett miljöledningssystem.

4.2 Energiledningssystemet SS 62 77 50

4.2.1 Energiaspekter

I det systematiska arbetet i ett energiledningssystem, ELS, ska man för att uppnå en effektivare energianvändning i likhet med arbetssättet i ett miljöledningssystem identifiera energiaspekterna, det vill säga de aktiviteter eller verksamheter, produkter eller tjänster som påverkar energianvändningen. Sedan ska man bedöma vilka energiaspekter som utgör en betydande del av organisationens energianvändning. De betydande energiaspekterna bör omfattas av rutinerna för energieffektiva inköp och projektering.

4.2.2 Verksamhetsstyrning

De betydande energiaspekterna ska analogt med de betydande miljöaspekterna hanteras med extra stor omsorg i avsikt att åstadkomma en reducering av den totala energianvändningen.

I standarden anges bland annat att man ska upprätta och underhålla rutiner för:

- Drift och underhåll av utrustning med inverkan på de betydande energiaspekterna
- Hur energifrågor ska beaktas och värderas vid inköp av utrustning och råvaror
- Värdering av energiaspekter vid projektering eller ändring av anläggningar med energianvändning

För PFE ställs dessutom högre krav på rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering än vad den svenska energiledningsstandarden gör.

4.2.3 Övervakning och mätning

Syftet med att göra en energieffektivisering är att minska dagens energianvändning i relation till mängd/antal producerade produkter samt att med en god planering av inköp och projektering successivt skapa bättre förutsättningar för en framtida låg energianvändning. Utgångsläget behöver följaktligen vara känt – det sker genom en energikartläggning.

Morgondagens läge samt förändringars påverkan på energianvändningen behöver kunna följas upp – det sker genom fortsatta mätningar, jämförelser.

När organisationen ställer krav på sina leverantörer avseende inköp av energieffektiva utrustningar behöver man också ha sätt för att verifiera att utrustningarna ifråga är så energieffektiva som man uppgett – det sker genom uppföljning, mätning.

Företaget ska upprätta och underhålla dokumenterade rutiner för regelbunden övervakning och mätning av energianvändningen.

Företag som vill arbeta för en ökad energieffektivisering till exempel genom att arbeta efter PFE har behov av mätning. Mätning kan vara direkt eller indirekt och kan utföras på flera olika sätt. Det är viktigt att organisationen klargör:

- Var man ska mäta;
- Hur mätning ska utföras;
- Vem som ska mäta;
- Hur ofta man ska mäta;
- Hur avlästa värden, bedömningar med mera ska mätvärdesbehandlas, analyseras, sammanställas och rapporteras för att kunna möta egna och myndigheters krav på rapportering; samt
- Hur rapporter ska arkiveras.

4.2.4 Avvikelser, korrigerande och förebyggande åtgärder

I enhetlighet med befintliga rutiner i ett ledningssystem (såväl kvalitet, miljö, arbetsmiljö som energi) ska organisationen ha rutiner för att på ett systematiskt sätt ta hand om identifierade avvikelser. Rutinerna för avvikelshantering ska kunna tillämpas i alla delar av företaget. Identifierade avvikelser ska behandlas av personer som har behörighet att besluta om de åtgärder som behöver vidtas. Om inte annat uttalas, brukar detta ansvar automatiskt ligga i linjeorganisationens hierarkiska struktur.

För att åstadkomma en lämplig systematisk behandling av en avvikelse ska organisationen i sitt avvikelsearbete kunna hantera:

- Akuta problem

- Korrigering åtgärder
- Förebyggande åtgärder

Ovannämnda begrepp är introducerade för att hjälpa organisationen i det systematiska arbetssättet med avvikelshantering.

Akuta problem förväntas den person som upptäcker avvikelser åtgärda omedelbart själv eller överföra till annan person för snabb åtgärd.

Korrigerande åtgärder innebär att ta reda på den bakomliggande orsaken till att den akuta situationen uppstår och att planera och åtgärda för att förhindra upprepning av det akuta problemet.

Förebyggande åtgärder är att när man nu är bekant med ett akut problem och dess korrigerande åtgärd så är det lämpligt att reflektera över om motsvarande situation kan finnas någon annanstans i företagets verksamhet och att man skulle kunna vidta förebyggande åtgärder innan problem har uppstått där.

Förebyggande åtgärder kan också vidtas i alla sammanhang innan problem har uppstått om man har förmåga att sätta sig in i olika tänkbara scenarier. Ett exempel på sådant arbetssätt är när man utför en ”projektriskanalys”. Detta kan till exempel tillämpas på organisationens inköpsrutiner och kraven i PFE.

4.2.5 Egen rapportering och rapportering till myndigheter

Företaget ska upprätta och underhålla dokumenterade rutiner för att genomföra regelbunden övervakning och mätning av energianvändningen.

Rekommendation 4: Rapportering av eleffektivitet (för företag som deltar i PFE):
Organisationen rekommenderas att på ett tidigt stadium klargöra hur man ska beräkna effekten av att ha tillämpat rutinerna för inköp av elkrävande utrustning, hur man ska sammanställa framräknade uppgifter och hur dessa ska redovisas och rapporteras.

5 Definitioner

Elkrävande utrustning

Med elkrävande utrustning avses en utrustning som använder minst 30 MWh el per år.

Kalkylränta

I en investeringskalkyl uppskattas värdet av framtida in- och utbetalningar genom att en kalkylränta används. Det finns ingen enkel metod att fastställa kalkylräntan. Den är en företagsintern angelägenhet, och kan ses som ett mått på hur mycket företaget måste betala för att disponera pengarna till den aktuella investeringen. Vid LCC-beräkning inom ramen för PFE ska företaget använda den kalkylränta som används vid andra investeringskalkyler, men ett riktvärde säger att skillnaden mellan kalkylränta och inflation inte bör vara större än 5 %.

Livscykelkostnadskalkyl, LCC

En kalkyl som innefattar samtliga kostnader för en utrustning eller ett projekt sett över hela dess brukstid. LCC kan baseras på den så kallade nuvärdesmetoden. En beskrivning av hur LCC-kalkyler beräknas ges i kapitel 3.1.

Merkostnad

Ofta, men inte alltid, är energieffektiv utrustning dyrare i inköp än konventionell utrustning. Med merkostnad avses skillnaden i investering mellan det konventionella alternativet och det energieffektiva alternativet.

Återbetalningstid för merkostnad

Återbetalningstid är den tid som det tar för ett energieffektivt alternativ att tjäna in utrustningens merkostnad i förhållande till kostnaden för en konventionell utrustning. En beskrivning av hur återbetalningstid för merkostnaden beräknas ges i kapitel 3.2.

När återbetalningstid beräknas ska den nya utrustningen jämföras med utrustning som är likvärdig med den befintliga. Om det rör sig om en nyinvestering ska den nya energieffektiva utrustningen jämföras med ett konventionellt alternativ.

6 Referenser

Energimyndighetens hemsida, www.stem.se/pfe

Kalkylera med LCC_{energi}, Industrilitteratur

Underlag för LCC för belysning, Statens energimyndighet

Lag 2004:1196 om program för energieffektivisering

Föreskrifter STEMFS 2004:7

Personliga intervjuer med:

Ulf Oscarsson, AarhusKarlshamn Sweden AB

Kenneth Nordström, LKAB

Stefan Mogard & Gunnar Ruist, Outokumpu Stainless Avesta Works

Susanne Lindqvist och Per Abenius, Sandvik AB

Camilla Rydstrand, Holmen Paper AB – Hallsta pappersbruk

Rune Wallén, Gyproc AB

7 Bilaga 1: Sex exempel på företags rutiner för energieffektiva inköp och projektering

I denna bilaga beskrivs hur sex olika företag arbetar med rutiner för energieffektiva inköp och projektering inom ramen för PFE. Målsättningen är att beskriva företag som representerar olika branscher. Tyngdpunkten i arbetet har varit att belysa hur arbetet sker i stora företag, men ambitionen har varit att även ta in erfarenheter från hur ett mindre företag arbetar med energieffektiva inköp och projektering.

De företag som presenteras här har kommit olika långt i sitt arbete med PFE. De har också i flera stycken valt olika lösningar för hur rutinerna ska utformas och följas upp.

Det ska poängteras att flera av exemplen kommer från företag som ännu inte är helt klara med införandet av ledningssystem och rutiner i sina respektive organisationer. Detta gör att exemplen inte i alla delar är heltäckande. Inte heller är ledningssystemen certifierade hos samtliga exempelföretag ännu, således är i dessa fall arbetsätt och rutiner ännu inte reviderade av en extern revisor. Vidare har Energimyndigheten inte i detta läge tagit ställning till arbetsätten hos respektive företag. Ändringar kan därför i det enskilda fallet komma att ske i samband med certifiering eller vid 2-årsredovisningen till Energimyndigheten. Exemplen ska således användas som inspiration och ”bench marking” men inte som ett absolut facit för hur rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering ska utformas och implementeras.

7.1 AarhusKarlshamn Sweden AB

7.1.1 Om AarhusKarlshamn Sweden AB

AarhusKarlshamn tillverkar vegetabiliska specialfetter som används i olika produkter från livsmedel till kosmetik. Företaget är en sammanslagning av det danska bolaget Aarhus United A/S samt det svenska bolaget Karlshamns AB med dotterbolag Tefac AB. Den svenska verksamheten går nu under namnet AarhusKarlshamn Sweden AB. Samgåendet är resultatet av en strategi att möta den allt hårdare konkurrensen och stärka företagets möjligheter på marknaden. På marknadssidan kompletteras Aarhus Uniteds marknadspositioner i Västeuropa, USA och Latinamerika med Karlshamn ABs marknader i Norden och i Central- och Östeuropa. Företaget hämtar sina råvaror i Sverige, Östersjöregionen, Sydostasien och Afrika.

AarhusKarlshamn är med fabriker i sju länder en av världens starkaste tillverkare av vegetabiliska specialfetter. AarhusKarlshamn AB är ett världsföretag med 2.500 anställda spridda över stora delar av världen, varav 600 anställda finns i Sverige.

7.1.2 AarhusKarlshamn Sweden ABs PFE-deltagande

AarhusKarlshamn Sweden AB (AarhusKarlshamn) tillsatte en energigrupp i början av 2005 inom avdelningen för teknisk projektering som arbetar fokuserat med energibesparingar. Energigruppens uppgift är att arbeta med energieffektivisering, energiledningssystem samt energiteknisk granskning.

Det befintliga miljöledningssystemet har byggts ut till ett gemensamt miljö- och energiledningssystem. En förrevison av energiledningssystemet sker i november och certifieringen genomförs i december 2005.

PFE drivs på AarhusKarlshamn som en del av ett större program som handlar om att minska energikostnaderna med minst 20 procent. Företagets övergripande program fokuserar på *all* energianvändning, medan PFE-åtgärderna i huvudsak fokuserar på effektivisering. En del energiåtgärder har redan genomförts, bland annat har en konvertering till pellets som bränsle genomförts, men stor effektiviseringspotential finns kvar.

AarhusKarlshamn har genomfört en övergripande energikartläggning av produktionsanläggningen, som är uppdelad i olika fabriksenheter. En noggrannare energikartläggning har genomförts på två av enheterna. Specifika mätningar av verkningsgrad och effektutnyttjande har genomförts på de 15 största motorerna inom varje enhet. Som ett resultat av energikartläggningen finns en grov åtgärdsplan med effektiviseringsåtgärder som ska genomföras stegvis. Till att börja med har enklare avvikelser från normalt driftläge åtgärdats, som till exempel felaktiga reglerventiler för ånga. Därefter prioriteras åtgärder med kort återbetalningstid. Alla identifierade effektiviseringsåtgärder med återbetalningstid kortare än tre år ska utföras så snart som möjligt inom ramen för företagets övergripande energibesparingsprogram.

Företaget har antagit en energipolicy. Policyn lyder:

”I AarhusKarlshamn Sweden ABs produktionsprocesser används betydande mängder energi. Energianvändningen utgör en stor kostnad samt orsakar miljöpåverkan. AarhusKarlshamn Sweden AB strävar därför efter att effektivisera sin energianvändning, vilket syftar till att förbättra företagets konkurrenskraft samt att minimera miljöpåverkan relaterad till energianvändningen. I enlighet med denna strävan ska följande principer tillämpas inom AarhusKarlshamn Sweden AB:

- AarhusKarlshamn Sweden AB ska följa gällande lagstiftning inom energiområdet.
- Det övergripande ansvaret för energifrågorna ligger hos koncernchefen. Ansvaret i övrigt följer linjeorganisationen.
- Samtliga medarbetare har ansvar för att energi används på effektivast möjliga sätt.
- De anställda ska ges utbildning inom energiområdet.
- Effektivisering av energianvändningen är en ständigt pågående process som ska bedrivas systematiskt utifrån tekniskt och vetenskapligt sounda principer samt med beaktande av ekonomiska och miljömässiga faktorer.
- Arbetssättet ska ge ständiga förbättringar.
- Energiaspekter ska beräknas och vägas in vid projektering, dimensionering och val av ny utrustning och maskiner – ett livscykel tänkande avseende såväl kostnader som miljömässiga aspekter.
- AarhusKarlshamn Sweden AB ska ha väl utvecklade system för handel med energiråvaror.
- AarhusKarlshamn Sweden AB ska ha väl utvecklade system för bränsleval där såväl tekniska som ekonomiska och miljömässiga aspekter vägs samman.”

Rutiner för energieffektiva inköp och projekt är framtagna inför AarhusKarlshamns certifiering av energiledningssystemet. Företaget har även infört en rutin för handel med utsläppsrätter för koldioxid, där energiansvarig ansvarar för att sammanställa en rapport över företagets koldioxidutsläpp och rapportera till berörda myndigheter.

7.1.3 AarhusKarlshamns rutiner för energieffektiva inköp

AarhusKarlshamns rutiner för energieffektiva inköp omfattar alla nyinköp av energikrävande utrustningar, där särskilda rutiner finns för kategorierna pumpar och elmotorer. Vid upphandling av utrustning som klassas som en betydande energiaspekt ska kraven som ställs för dessa meddelas leverantören och ingå som en del av förfrågningsunderlaget. LCC-analys ska användas vid utvärdering av anbud, där det alternativ som är mest lönsamt med värderingsgrund minst tre år ska väljas. AarhusKarlshamn anser att det för jämförbarhetens skull är viktigt att de själva definierar vilka parametrar som ska tas med i analysen. Där det är möjligt bör underlaget för analysen skickas ut med förfrågningsunderlaget. AarhusKarlshamn har tagit fram en allmän instruktion för LCC-analys samt en mall för LCC-beräkning som ingår i företagets energiledningssystem. I LCC-analysen ska investeringskostnad, energikostnad, driftkostnad och underhållskostnad ingå. Vad gäller driftkostnader har AarhusKarlshamn, utöver

de kostnadsslag som finns i LCC-mallen i denna handbok, även specificerat att mediakostnader förutom energi (till exempel kvävgas, vätgas och tryckluft) samt avloppskostnader bör ingå.

Som kalkylränta använder AarhusKarlshamn schablonvärdet 15 procent vid investeringar. Vid inköp av elmotorer ska elmotorer av högsta energieffektiva klass väljas. Vid avsteg från detta ska LCC-analys visa att avbetalningstiden på merkostnaden överstiger tre år. Vid inköp av pumpar och pumpaggregat med motorer på 7,5 kW eller större ska LCC-analys utföras för minst två alternativ. Särskilt viktigt vid LCC-analys för pumpar är att verkningsgraden för pumpen beräknas vid normal driftpunkt. Rutinerna gäller även vid inköp av motorer och pumpar till reservdelsförråd. Vid behov rekommenderas att den av AarhusKarlshamn utsedda energigruppen inom projekteringsorganisationen kontaktas för LCC-utvärdering eller annat som berör val av energikrävande utrustningar.

Rutiner för drift och underhåll finns i AarhusKarlshamns Q-system, och kommer inte att specificeras ytterligare avseende energieffektivitet. Dock kan företaget komma att använda mätning av motorströmmar som ett sätt att hitta fel och eventuellt underhållsbehov i utrustningar.

7.1.4 AarhusKarlshamns rutiner för energieffektiv projektering

I AarhusKarlshamns befintliga Q-system har projektverksamheten undantagits. I samband med införandet av energiledningssystemet planerar man dock att inledningsvis bygga en ramrutin för energieffektiv projektering. Rutinen omfattar alla som ansvarar för projektering av nyanläggning, ersättning eller ändring av energikrävande utrustning inom företaget.

Vid all projektering ska den mest effektiva energianvändning som är ekonomiskt försvarbar eftersträvas. Vidare ska möjlighet till energiåtervinning mellan olika produktionsavsnitt beaktas vid all projektering. Projektering ska utföras enligt AarhusKarlshamns egen projektmodell.

Rutinen som tills vidare är generellt hållen innebär att det för varje projekt med energirelevans ska utföras en utvärdering av energiaspekter, såsom energiåtervinning, mediaförbrukning etc.

Vid större investeringar eller vid en årlig energianvändning på minst 1 GWh ska investeringsbegäran granskas av en energiansvarig ledningsrepresentant innan den skickas för prövning enligt gällande attestinstruktion. Till investeringsbegäran ska dokumentation som möjliggör granskning ur ett energiperspektiv bifogas. Exempel på dokumentation kan vara:

- Mass- och energibalanser
- Årlig energianvändning uppdelat på olika energislag
- Dimensionerade effekter för olika energislag
- Årlig energiåtervinning
- Årlig förbrukning av övrig media
- LCC-analyser för utrustningsalternativ

- I projekteringen använda design- och säkerhetsmarginaler
- Styrfilosofi för styrning av vätske- och gasflöden.

Den energiansvarige ledningsrepresentanten ansvarar för att kopior på investeringsbegäran samt bifogad dokumentation arkiveras. Denne ansvarar även för att det årligen fastställs kalkylunderlag för mediakostnader och energibesparing, samt gällande kalkylränta för LCC-analyser.

Inget specifikt el-besparingsprogram finns inom företaget, utan alla energislag värderas. Inom AarhusKarlshamns anläggningar finns till exempel möjlighet att välja mellan ett antal alternativ för energiförsörjning, och dessutom finns ett fabriksinternt fjärrvärmenät.

7.1.5 Implementering av rutiner för energieffektiva inköp och projekt hos AarhusKarlshamn

Rutiner för energieffektiva inköp och projekt är utarbetade. Allmän information och utbildning sker till en början av de personalkategorier som bedöms ha påverkan på energianvändningen inom företaget. Därefter kommer anpassad utbildning av övriga personalgrupper att genomföras.

7.1.6 Så följer AarhusKarlshamn upp rutinerna för energieffektiva inköp och projektering

Inom AarhusKarlshamn finns en enhet som har till uppgift att arbeta med energiledningssystem och energiteknisk granskning. Denna enhet kommer att ansvara för arbetet med att följa upp effekterna av rutinerna för energieffektiva inköp och projektering. Uppföljningen kommer till exempel att ske genom att inventera vilken utrustning som finns i reservdelsförrådet samt genom återkommande energikartläggningar. Uppföljande mätningar kommer att ske av motorer och de processer som har betydande energiaspekt.

Alla projekt kommer att mätas med avseende på utfall, ekonomiskt och energimässigt. Indirekta effekter kommer inte att mätas i varje enskilt fall, men där det är möjligt mäts även dessa. Den direkta energieffektiviseringen kommer att jämföras med den bedömda besparingen och resultatet återförs sedan till den som beslutat om och genomfört projektet.

Ledningens representant för energiledningssystemet ansvarar för att utvärdera och vid behov föreslå förändringar i rutinerna samt efter granskning godkänna och föra in förändringarna.

Det sammanlagda resultatet av energiåtgärder, och rutiner för energieffektiva inköp och projektering kommer att redovisas till Energimyndigheten vid femårsredovisningen i enlighet med kraven för deltagande i PFE.

7.2 LKAB

7.2.1 Om LKAB

LKAB är en internationell högteknologisk mineralkoncern. Koncernen är en världsledande producent av förädlade järnmalmprodukter för ståltillverkning och en växande leverantör av mineralprodukter till andra branscher.

LKAB-malmen har ett högt järninnehåll och består till största delen av magnetit, vilket ger stora miljöfördelar genom mindre energitillförsel i förädlingsprocessen och lägre koldioxidutsläpp jämfört med andra malmsorter.

Huvuddelen av järnmalmprodukterna säljs till europeiska stålverk. Andra viktiga marknader är Nordafrika, Mellanöstern och Sydostasien. Försäljningen av industrimineraler sker främst i Europa.

LKAB har cirka 3.500 medarbetare. Järnmalmgruvor, förädlingsverk och malmhamnar finns i norra Sverige och Norge. Anläggningar för industrimineraler finns i ett flertal länder i Europa och Asien.

7.2.2 LKABs PFE-deltagande

LKAB har utsett en särskild PFE-controller för att säkerställa kvaliteten i arbetet. Koncernen deltar i Programmet för energieffektivisering med fem delar av koncernen. Dessa fem är:

- LKAB Malmberget Gruvbrytning
- LKAB Malmberget Malmförädling
- LKAB Svappavaara Malmförädling
- LKAB Kiruna Malmförädling
- LKAB Kiruna Gruvbrytning

LKAB arbetar stegvis med sitt införande av energiledningssystem och energieffektiva rutiner. Arbetet med PFE påbörjades i Svappavaara-anläggningen. Energiledningssystemet inklusive rutiner för inköp, projektering och strategiska teknikval blev certifierat för malmförädlingen i Svappavaara i juli 2005.

LKAB har lagt fast en energistrategi i enlighet med PFE, genomfört energikartläggning i Svappavaara och tagit fram en åtgärdsplan för effektiviseringsåtgärder. Man har också arbetat fram rutiner för energieffektiva inköp och projektering, och har dessutom tagit fram rutiner för strategiska teknikval och genomfört utbildning av all berörd personal. Efter att framgångsrikt ha implementerat energiledningssystem och energieffektiva rutiner i Svappavaara-anläggningen har LKAB gått vidare med logistikdelen på samtliga verksamhetsorter, och arbetet har påbörjats med förädlingsverksamheterna i Kiruna och Malmberget.

7.2.3 LKABs rutiner för energieffektiva inköp

LKABs rutiner för energieffektiva inköp omfattar motorer och motordrivna system, pumpar, fläktar och belysning. Rutinerna för motorer innefattar även service

och underhåll av befintliga motorer. Rutinerna innefattar såväl planerade inköp som byte av utrustning i samband med akuta inköp (som till exempel byte av utrustning vid haverier och liknande situationer). Rutinerna för inköp gäller både för inköp som LKABs egen personal gör och vid leverans av motorer från entreprenörer eller underentreprenörer. Sammantaget bedöms dessa utrustningar stå för cirka 90 procent av LKABs årliga elanvändning.

LKAB har tagit fasta på att inköpsrutinerna ska baseras på LCC-kalkyler eller högsta energieffektiva klass. Generellt innebär LKABs rutiner att inköp av de ovan nämnda fyra kategorierna ska baseras på LCC-kalkyler, och att minst två alternativ ska beaktas. Den utrustning som är mest lönsam ur LCC-perspektiv med värderingsgrund minst tre år ska väljas. För motorer finns ett tillägg som innebär att man ska använda produkter av högsta energieffektiva klass. I praktiken innebär det på LKAB att motorer av typ HP-process (som är ännu mer effektiva än eff1-märkta motorer) ska användas inom effektintervallet 4 till 160 kW, och att eff1-märkta motorer ska användas för alla övriga normerade storlekar. Verkningsgraden för motorer ska beräknas vid 75 procent belastning av märkeffekten, och generellt räknar LKAB med 8.000 drifttimmar per år för motorer.

Utöver att LCC-kalkyler för minst tre år ska genomföras eller begäras in från leverantören vid de enskilda inköpen har LKAB påbörjat arbetet med att komplettera LCC-beräkningar för den totala bedömda livslängden för ett antal generella LKAB-typfall för motorer, pumpar, fläktar och belysning. Resultatet av dessa beräkningar ska finnas tillgängliga för medarbetarna på LKABs intranät.

7.2.4 LKABs rutiner för energieffektiva projekt

LKABs rutiner för energieffektiv projektering baseras på livscykelkostnads-kalkyler. För varje projekt med el-relevans ska minst en alternativ lösning som är mer energieffektiv än en standardlösning beaktas. Den energieffektiva lösningen ska väljas om den är lönsam med värderingsgrund tre år och ger samma kvalitet, driftsäkerhet med mera. Resultatet av LCC-beräkningen ska ingå i projektets beslutsunderlag för investering. Om en energieffektiv lösning inte väljs, ska detta motiveras i beslutsunderlaget.

Den enskilda projektledaren kan som alternativ välja en längre tidsperiod än tre år för LCC-beräkningen (längre del av eller hela projektets livscykel). Livscykelkostnadsbedömningarna för projektering inkluderar investering, driftkostnader och underhållskostnader.

Användningen av rutinen för energieffektiv projektering får konsekvenser i samtliga skeden av ett projekt, såväl utredning/förstudie, förprojektering, genomförande, överlämnande som drift. LKAB kommer att uppdatera sin interna projekthandbok så att den beskriver dessa konsekvenser. I LKABs rutin för energieffektiv projektering belyses vilka aktiviteter som rutinen leder till, och de olika aktiviteterna kommenteras i en beskrivning i rutindokumentet.

Enligt LKABs rutiner för energieffektiv projektering är det projektledaren som ansvarar för att en LCC-kalkyl tas fram, används och utvärderas i projektet. Projektledaren kan emellertid begära hjälp med beräkningen från leverantör eller annan relevant aktör. Före upphandling ska inköpsavdelningen kontrollera att

LCC-kalkyl har tagits fram på ett riktigt sätt, och efter genomförandet av projektet ska projektledaren redovisa den erhållna effektiviseringen till LKABs PFE-controllert.

7.2.5 LKABs rutiner för strategiska teknikval

I LKAB-koncernen finns ett högt medvetande om energianvändningens betydelse. LKAB arbetar fortlöpande med strategiska utredningar för teknikval och införande av nya standarder. Beslut om att som standard använda utrustning där återbetalningstiden för merinvesteringen är längre än tre år är av strategisk natur och föregås av noggranna utredningar om konsekvenser ur såväl energi-, miljö- som ekonomiperspektiv. I dessa utredningar ingår livscykelkostnadsberäkningar över utrustningens bedömda brukstid som en självklar del. LCC-beräkningarna används som del av beslutsunderlaget vid de strategiska teknikvalen. Ett exempel på strategiska teknikval som kan nämnas är att LKAB har valt att alltid använda motorer av typ HP-process inom effektintervallet 4 till 160 kW.

7.2.6 Implementering av rutiner för energieffektiva inköp och projektering i LKAB

LKAB inkluderade rutinerna för energieffektiva inköp, projektering och strategiska teknikval när energiledningssystemet certifierades för malmförädlingen i Svappavaara. Energiledningssystemet inklusive rutinerna håller nu successivt på att implementeras i de andra fyra delarna av LKAB som ingår i PFE. Senast den 30 juni 2006 ska förädlingsverksamheten i LKAB vara certifierade enligt energiledningsstandarden SS 62 77 50, och vid utgången av 2007 ska hela LKAB klara en certifiering av både energiledningssystem och miljöledningssystem enligt ISO 14001:2004. Införandet av ELS och MLS sker parallellt, varför LKABs tidsplan för PFE för samtliga berörda anläggningar inklusive utökade rutiner är införda senast 2007.

För att säkerställa att alla berörda medarbetare har kunskap om energianvändningens betydelse vid inköp, i projektering och strategiska teknikval har LKAB valt att genomföra en fyra timmars utbildning om rutinerna och LCC-kalkylering för samtliga berörda personalkategorier. Dessutom ingår det i rutinerna för energieffektiva projekt att driftorganisationen ska informeras om projektets inverkan på energianvändningen vid överlämnande av projektering och i-drifttagning av nya anläggningar.

All personal kan enkelt söka information om PFE, energiledningssystem och rutiner för energieffektiva inköp, projektering respektive strategiska teknikval på LKABs intranät. Där finns också LCC-kalkyler för typfall för utrustning inom de fyra produktkategorierna som LKABs utökade ELS-rutiner innefattar. Vidare är PFE-controllern alltid beredd att svara på PFE-frågor från medarbetarna.

7.2.7 Så följer LKAB upp rutinerna för energieffektiva inköp, projektering och strategiska teknikval

LKAB har tillsatt en särskild PFE-controller för att garantera kvalitet och önskat utfall av koncernens deltagande i programmet. PFE-controllern ansvarar för att årligen sammanställa effekten av rutinerna och att rapportera resultatet till LKABs ledning. PFE-controllern ansvarar också för att det aggregerade resultatet redovisas till Energimyndigheten vid den obligatoriska femårsredovisningen för PFE.

LKAB har beslutat att effekten av rutinerna för energieffektiva inköp ska baseras på genomförda inköp. Så långt det är möjligt tar LKAB hjälp av sina leverantörer för att dokumentera hur stor energieffektivisering som rutinerna leder till. För att kunna samla in dessa uppgifter så smidigt som möjligt skriver LKAB in i sina leverantörsavtal att leverantören ska bistå med sådan statistik.

Bedömningen av effekten av rutinerna för energieffektiv projektering ska baseras på LCC-kalkyler och en verifieringsmetod som fastställs individuellt för varje projekt. Anledningen till att man valt projektindividuell verifieringsmetod är att projekten kan skifta så mycket i innehåll och omfattning att det är svårt att ta fram en generell metod för alla projekt. I den mån det är möjligt ska den faktiska eleffektiviseringen i projekt mätas. Före upphandling i de enskilda projekten ska inköpsavdelningen kontrollera att LCC-kalkyl tagits fram i enlighet med den fastställda rutinen.

Bedömningen av hur stor eleffektivisering man får tack vare strategiska teknikval ska ske med hjälp av beräkningar. Dessa beräkningar ska baseras på LCC-kalkyler över den aktuella utrustningens hela bedömda brukstid.

7.3 Outokumpu Stainless Avesta Works

7.3.1 Om Outokumpu Stainless Avesta Works

Outokumpu Stainless är en av världens ledande tillverkare av rostfritt stål, i huvudsak band- och plåtprodukter. Avesta Works är en del av Outokumpu-koncernen vars metallprodukter, teknologi och tjänster marknadsförs och säljs över hela världen till kunder inom ett flertal olika industrier. Outokumpu Stainless största produktionsenheter ligger i Finland, Sverige, Storbritannien och USA. I Sverige har Outokumpu Stainless anläggningar på fyra orter – Avesta, Degerfors, Långshyttan och Torshälla.

Outokumpu Stainless Avesta Works förfogar över en modern och effektiv tillverkningskedja som sträcker sig från råvaruhantering via stålverk, varmbandverk och kallbandverk till färdiga breda band och plåtprodukter. Avesta Works har cirka 1.000 anställda.

7.3.2 Avesta Works PFE-deltagande

Hela Outokumpu Stainless AB i Sverige deltar i PFE, men varje verksamhetsort ansvarar för att bygga upp sitt eget energiledningssystem, samt för att rapportera sin del av PFE-arbetet. Inledningsvis koordineras arbetet med att bygga upp energiledningssystem för respektive verksamhetsort. En PFE-ansvarig har utsetts inom företaget med uppgift att driva och rapportera PFE-arbetet.

Avesta Works har utfört kartläggning och analys av energiaspekter. För närvarande pågår arbete med intern information och implementering av energiledningssystemet. I november 2005 utförs en certifieringsrevision av Avesta Works energiledningssystem.

Avesta Works energiledningssystem utgör en påbyggnad av företagets befintliga miljöledningssystem. Miljöledningssystemet täcker sedan tidigare rutiner för resurser och råvaror, där energi ingår som betydande miljöaspekt. De rutiner som redan finns har uppdaterats och kompletterats för att passa energiledningssystemet och PFE:s krav på utökade rutiner. Rutinerna är införda i ett föreskriftssystem som finns tillgängligt på företagets intranät.

Avesta Works har sedan tidigare en energipolicy. Denna policy har uppdaterats i samband med införandet av energiledningssystemet. Vidare har en företagsanpassad energimanual som beskriver energiledningssystemet sammanställts, vars struktur och innehåll bygger på den svenska standarden för energiledningssystem. Denna manual finns på intranätet och har använts för information till berörd personal samt för att bekräfta att standardens krav har täckts in under uppbyggandet av energiledningssystemet.

Som resultat av Avesta Works energikartläggning finns ett antal utpekade energintensiva områden:

- Stålverk: ugnar, kylvattenpumpar och kyltorn, processfläktar och rökgassystem, drivmotorer i produktionen samt tryckluft.

- Varmbandverk: ugnar, fjärrvärmepumpar, kylvattenpumpar, kyltorn, drivmotorer i produktionen samt tryckluft.
- Kallbandverk: ugnar, kylvattenpumpar och kyltorn, drivmotorer i produktionen, betbad samt tryckluft

7.3.3 Avesta Works rutiner för energieffektiva inköp

Instruktioner för inköp av utrustning med en energiförbrukning över 30 MWh per år har upprättats. Enligt instruktionerna ska inköpen grundas på LCC-kalkyler.

Avesta Works driver ett aktivt energiarbete sedan tidigare. Bland annat påbörjades ett projekt för effektivare elanvändning år 2000. Företaget har rutiner för inköp och projektarbete. I de befintliga rutinerna ingår att möjligheterna till energieffektiva inköp ska beaktas. Rutiner och riktlinjer för energieffektiv drift och underhåll finns för de olika enheterna. Företagets inköpare har sedan tidigare checklistor för att bedöma miljöpåverkan. Dessa checklistor har nu uppdaterats för att även omfatta en bedömning av inverkan på energianvändningen. Rutinerna innefattar både återkommande, och projektrelaterade inköp. I rutinerna ingår att leverantörer ska lämna uppgifter om energieffektivitet för offererade och levererade produkter.

Förslag till inköp kommer vanligtvis från de personer som är ansvariga för produktion eller underhåll, men förslagen kan även komma från operatörer eller annan personal. Avesta Works har en förslagsverksamhet där all personal uppmuntras att inkomma med förslag till inköp och förbättringar. Vem som beslutar om inköp av elkrävande utrustning beror på kostnadsstorleken för respektive inköp.

7.3.4 Avesta Works rutiner för energieffektiv projektering

För projektledare finns sedan tidigare en projekthandbok med instruktioner för varje fas i ett projekt, där rutiner för energieffektiv projektering nu håller på att utarbetas. I projektarbete finns en fas där projektledaren kommer till ett inköpsläge. Projektledaren lämnar underlag till inköpsavdelningen som utför alla inköpen. På detta sätt syns det i allmänhet vilka inköp som är projektrelaterade. LCC- kalkyler ska tas fram och användas vid projekt enligt anvisningar i projekthandboken. Projektledaren ska med hjälp av LCC-kalkylen göra en bedömning av energieffektiviteten. Resultatet av denna bedömning förs vidare till leverantören samtidigt som inköparen gör en egen bedömning.

Rutiner för energieffektiva projekt håller på att utarbetas. Som exempel kan nämnas att det integrerade energi- och miljöledningssystemet innehåller rutiner för äskande om pengar till investeringsprojekt. Till varje äskande ska en särskild blankett för utvärdering av miljö- och energipåverkan bifogas. Blanketter för äskande finns på intranätet, de kommer också att ingå som bilagor i projekthandboken.

7.3.5 Implementering av rutiner för energieffektiva inköp och projektering i Avesta Works

I samband med att rutiner och riktlinjer utarbetas för energieffektiva inköp och projekt för de olika enheterna inom Outokumpu Stainless Avesta Works arbetar man även med att föra ut information om detta till alla delar av verksamheten. Informationen riktar sig inledningsvis till ledningsgrupperna på de olika enheterna och sprids sedan nedåt i organisationen. All personal har tillgång till företagets

energipolicy, energiledningssystem och rutiner för energieffektiva inköp och projekt via intranätet. Där finns också en instruktion för hur information om energiledningssystemet och energianvändningens betydelse ur ett livscykelperspektiv ska ingå som en del av introduktionsprogrammet för ny personal. Speciella genomgångar av rutiner för eleffektiva inköp och projekt planeras för inköpare och personer som arbetar med Avesta Works projekthandbok. Vidare planeras utbildning för berörd personal i användning av LCC-kalkyler.

Eftersom man inom Avesta Works sedan tidigare arbetar med projektet effektivare elanvändning, finns det goda kunskaper om utrustning, elanvändning och effektiviseringsmöjligheter bland personalen inom de olika verken. I Avesta Works energipolicy står att de anställda behöver goda kunskaper om energianvändning för befintlig utrustning och att man ska bevaka den tekniska utvecklingen och tillvarata möjligheter till effektivare energianvändning som ny teknik erbjuder. I energipolicyn står även att all personal ska ha tillgång till information om verksamhetens energianvändning.

7.3.6 Så följer Avesta Works upp rutinerna för energieffektiva inköp och projektering

Avesta Works har tillsatt en ansvarig för PFE-arbetet som även ansvarar för uppföljning och rapportering.

PFE-målen kommer att ingå och följas upp i ett befintligt system för regelbunden uppföljning. Som exempel kan nämnas att det för 2005 finns ett uttalat energimål i miljöledningssystemet som innebär att elanvändningen ska minskas med 5 procent. Mål och verksamhetsplaner tas fram för varje verksamhet. Planerna innefattar konkreta aktiviteter för att nå målen som fastställs av Avesta Works ledningsgrupp. Mål och verksamhetsplaner införs på intranätet. Uppföljning av energimålen sker genom ett företagsgemensamt system för regelbunden uppföljning av mål. I detta system kommer även redovisningen av PFE-mål att ingå. Enligt Avesta Works planering ska implementering av rutiner för energieffektiva inköp och projekt vara färdig före årsskiftet.

Uppföljning av tillämpning och effekt av rutiner för energieffektiva inköp och projektering sker genom interna revisioner. När energiledningssystemet är certifierat kommer det även att ske genom granskningar av miljö- och energiledningssystemet utförda av externa revisorer två gånger per år. PFE-frågorna kommer således att integreras i de normala granskningarna av miljö- och energisystemen. Avesta Works har även möten kallade "Management review" två gånger per år, där ledningen för Avesta Works och den ansvarige för PFE deltar. Vid dessa möten går man igenom viktiga nyckeltal och gör bedömningar av systemens effektivitet.

Uppföljning av uppnådd eleffektivisering i respektive verk sker månadsvis genom mätning av delsystem, och i vissa fall av enskild utrustning. Hur uppnådd eleffektivisering för projekt ska följas upp är ännu inte helt fastlagt, men sannolikt kommer det i projekt med signifikant energipåverkan att definieras nyckeltal för vilken energieffektivisering som ska uppnås. Redovisning av energieffektivisering ingår i den normala projektredovisningen. Den ansvarige för PFE kommer att utarbeta rutiner för rapportering till Energimyndigheten.

Vid femårsredovisningen till Energimyndigheten kommer Avesta Works att redovisa den bedömda totala effekten av åtgärder, rutiner för inköp och projekt samt andra delar av PFE-arbetet i en sammanställning baserad på ovannämnda regelbundna uppföljningar.

7.4 Sandvik AB

7.4.1 Om Sandvik

Sandvik är en högteknologisk verkstadskoncern med avancerade produkter och en världsledande position inom utvalda områden. Med representation i 130 länder spänner verksamheten över hela världen. Koncernen har 38.000 anställda och en omsättning på cirka 55 miljarder SEK. Cirka 3.600 av dessa arbetar i de anläggningar som omfattas av företagets PFE-deltagande.

Sandviks verksamhet baseras på ett unikt kunnande inom materialteknik. Detta har givit en världsledande position inom de tre huvudområden:

- Verktyg i hårdmetall och snabbstål för metallbearbetning samt ämnen och komponenter i hårdmetall och andra hårda material.
- Maskiner och verktyg för bergavverkning.
- Rostfria och höglegerade stål, specialmetaller, motståndsmaterial samt processsystem.

Sandviks affärsidé är att utveckla, tillverka och marknadsföra långt förädlade produkter som bidrar till att förbättra kundernas produktivitet och lönsamhet. Verksamheten är i första hand koncentrerad till områden där Sandvik är, eller har möjlighet att bli, världsledande.

7.4.2 Sandviks PFE-deltagande

Sandvik AB deltar i PFE med två av koncernens företag, AB Sandvik Materials Technology och AB Sandvik Process Systems. Systemgränsen för projektet har dragits så att även lokala transporter mellan Sandviken och Gävle innefattas. Den energikartläggning som krävs av företag som deltar i PFE genomförs för tillfället, och är i slutskedet. Kartläggningen omfattar samtliga energislag, dock med särskild inriktning på el.

Sandvik har utsett en person med särskilt ansvar för företagets deltagande i PFE.

7.4.3 Sandviks rutiner för energieffektiva inköp

I strategin i Sandviks miljöledningssystem har man identifierat energianvändningen som en signifikant aspekt. Man fokuserar där på de stora energianvändarna som till exempel tryckluftsanvändning, uppvärmning och minimering av antalet värmningar och omarbetningar av ämnen. Det finns en särskild inköpsavdelning (som en del av ekonomistabsfunktionen) som ansvarar för inköp och förrådshållning av förnödenheter. Inköp av energi (el, olja, gasol/propan med flera energislag) sker genom en avdelning som kallas Processupport.

På Sandvik har man sedan tidigare fastlagda rutiner för inköp, men dessa är främst av etisk karaktär. De befintliga rutinerna för inköp innefattar regler för motorer. Dessa regler innefattar att de motorer som köps i första hand ska vara av högsta energieffektiva klass, eff1, och att de inte får vara sämre än energiklass eff2. Vidare får elektrisk utrustning inte överdimensioneras mer än 25 procent enligt Sandviks befintliga inköpsrutiner.

De befintliga inköpsrutinerna kommer att kompletteras för att uppfylla PFE:s krav. På Sandvik kommer man generellt för motorer att välja högsta energieffektiva klass, med bibehållande av kravet på överdimensionering, och övriga inköp baseras på livscykelkostnadsberäkningar. Vid alla nyinvesteringar skall projektledaren fylla i en så kallad miljöpåverkansanalys. Av denna analys framgår det hur mycket energi som den tänkta utrustningen kräver, jämförelse med liknande alternativ, vattenförbrukning med mera.

7.4.4 Sandviks rutiner för energieffektiv projektering

På Sandvik finns en konstruktionsavdelning som ansvarar för projekt, analys och problemlösning. Denna avdelning kommer att ansvara för att ta fram och följa upp PFE-rutinerna för energieffektiv projektering. Rutinerna kommer att innefatta genomförande av livscykelkostnads kalkyler i ett tidigt skede genom den tidigare nämnda miljöpåverkansanalysen. Den interna projekteringshandbok som Sandvik har kommer att uppdateras så att den innefattar PFE-rutinerna.

För alla investeringar som överstiger 25 kSEK erfordras en anslagsbegäran på Sandvik. Investeringar som understiger denna summa får respektive avdelning fatta beslut om. Årligen behandlas cirka 400 anslagsbegäran.

7.4.5 Implementering av rutiner för energieffektiva inköp och projektering i Sandvik

Chefen för respektive Sandvik-bolag ansvarar för energi- och miljöfrågor, och man har som nämnts utsett en person att ha särskilt ansvar för PFE-arbetet. På Sandvik integrerar man energiledningssystemet med miljöledningssystemet. Energiledningssystemet omfattar även nödlägesberedskap och förebyggande åtgärder för att förhindra nödlägen, men rutinerna för energieffektiva inköp och projektering läggs åtminstone inledningsvis separat. Certifiering av energiledningssystemet sker i november 2005.

För att se till att all berörd personal har kunskap om energianvändningens betydelse för Sandviks verksamhet genomför man flera olika utbildningar. Under november 2005 har en generell utbildning genomförts om PFE samt rutiner för inköp och energieffektiv projektering för ett trettiotal medarbetare inom kategorierna inköp, konstruktion, drift, underhåll och service, ugnstekniker och bygglidare. Vidare planerar man att genomföra en energiinriktad breddutbildning för all personal och en ugnsskötartutbildning är också inplanerad och kommer att genomföras under 2006.

7.4.6 Så följer Sandvik upp rutinerna för energieffektiva inköp och projektering

Uppföljning av resultatet av Sandviks rutiner för energieffektiva inköp och projektering kommer att i så stor utsträckning som möjligt baseras på underlag från företagets leverantörer. Krav på redovisning av minskad energianvändning för det energieffektiva alternativet kommer att ställas i samband med inköp respektive vid anbudslämning för projekt. I större projekt kommer man även att så långt det är möjligt mäta den uppnådda energieffektiviseringseffekten.

Sandviks PFE-ansvarige kommer att sammanställa effekterna av rutinerna årligen och redovisa resultatet för företagsledningen. Det underlag som Sandviks PFE-ansvarige ställer samman kommer även att användas vid den obligatoriska femårsredovisning av programmet till Energimyndigheten.

7.5 Holmen Paper AB – Hallsta pappersbruk

7.5.1 Om Holmen Paper AB

Holmen Paper AB ingår i Holmen-koncernen. Företagets huvudkontor finns i Norrköping. Holmen är en av Europas ledande tillverkare av trähaltigt tryckpapper med totalt fyra pappersbruk i Norrköping, Hallstavik, Vargön och Madrid. Produktionskapaciteten uppgår till 1,8 miljoner ton per år. Omsättningen är cirka 8,8 miljarder SEK. Antalet anställda är cirka 2.500. Hallsta papperbruk som ingår i Holmen Paper AB har fyra pappersmaskiner som producerar papper för bland annat tidningar, tidningsbilagor, veckotidningar och reklamtryck.

7.5.2 Holmen Paper ABs PFE-deltagande

Holmen Paper ABs tre svenska pappersbruk ingår var för sig i PFE, Hallsta pappersbruk är ett av dessa bruk. Hallsta pappersbruk har i enlighet med kraven för deltagande i PFE infört ett energiledningssystem som innefattar energipolicy och energikartläggning. Arbetet innefattar också en handlingsplan för energieffektiviseringsåtgärder samt energimål och rutiner för energihänsyn i den dagliga verksamheten. Energiarbetet Hallsta pappersbruk ska präglas av en helhetssyn och bedrivs förebyggande med mål om ständig förbättring.

7.5.3 Hallsta pappersbruks rutiner för energieffektiva inköp

Hallsta pappersbruks rutiner för energikrävande utrustning gäller alla inköp oavsett om inköpen sker från inköpsavdelningen eller direkt från underhållsgrupper, förråd eller inom projekt. Rutinen innefattar elkrävande utrustning som exempelvis motorer, kompletta pumpar, fläktar, omrörare, transportörer och kompressorer. Det gäller också maskinleveranser med en beräknad elanvändning som överstiger 30 MWh per år.

Vid inköp av motorer ska antingen motorer från produktionsserier med eff1-märkning väljas eller så ska olika alternativa motorer jämföras avseende energieffektivitet.

Holmens leverantörer ska informeras om att hänsyn tas till energieffektivitet vid inköp. Vid jämförande av utrustning väljs den utrustning som är mest energieffektiv om merkostnaden återbetalas inom tre år. Om merkostnaden är högre kan det energieffektiva alternativet ändå väljas om besparingar under utrustningens livscykel motiverar detta. På Hallsta Pappersbruk ska beslutsunderlag för inköp av elkrävande utrustning innehålla uppgifter om investeringskostnad, årlig energikostnad och förväntad drifttid. Om principen för energieffektiva inköp frångås, ska detta motiveras med sakliga skäl som till exempel brist på likvärdig utrustningen ur kvalitetssynpunkt eller garantiskäl.

För jämförelse av olika alternativ använder Hallsta Pappersbruk förenklade verktyg för att uppskatta årlig energikostnad och accepterad merkostnad med en återbetalningstid på tre år. Verktygen utgörs av ett antal olika diagram. Baserat på installerad effekt och verkningsgrad för utrustningen kan energikostnad utläsas (elpris och drifttid förutbestämt). För att ta reda på acceptabel merkostnad används ett diagram med installerad effekt och skillnad i verkningsgrad mellan olika

utrustningar. Om diagrammen inte kan tillämpas, finns en beskrivning av hur beräkning sker manuellt. Med hjälp av energikostnad och investeringskostnad kan livscykelkostnaden sedan beräknas.

Vid köp av övrig energikrävande utrustning, till exempel utrustning som använder mindre än 30 MWh per år, ska utrustningens energieffektivitet beaktas, men inköpet behöver enligt Hallstas rutiner för energieffektiva inköp inte dokumenteras.

7.5.4 Hallsta pappersbruks rutiner för energieffektiv projektering

Hallsta pappersbruk har även en rutin för miljö- och energianalys i samband med projekt. Vid anläggningsprojekt och process- och produktionsutvecklingsprojekt tas hänsyn till miljöpåverkan. En checklista för miljö- och energibedömning har tagits fram och ska fyllas i av projektledaren i samråd med driftansvarig och ska syfta till att miljö- och energiaspekter beaktas från början av projekt.

7.5.5 Hallsta pappersbruks rutiner för strategiska teknikval

Hallsta pappersbruk har egna anläggningsstandarder där riktlinjer för strategiska teknikval definierats. Riktlinjerna gäller bland annat dimensionering och prestandakrav för utrustningar och system vid inköp av ny utrustning, till exempel motorer och luftdistributionssystem. Riktlinjer för motorer innehåller bland annat krav på att de ska dimensioneras för en belastning till 70 procent vid normala driftförhållanden och att motorer med så hög verkningsgrad som möjligt ska väljas. I standarden anges även vilka fabrikat och modeller som uppfyller ställda krav. Riktlinjer för luftdistributionssystem innehåller bland annat att utformning och dimensionering bör göras så att SFP-värdet uppfyller åtminstone VAS klass 2 500.

7.5.6 Implementering av rutiner för energieffektiva inköp och projektering i Hallsta pappersbruk

Hallsta pappersbruk har inkluderat rutinerna för energieffektiva inköp, projekt och strategiska teknikval i det nyligen införda energiledningssystemet. För att säkerställa att energi används effektivt genom hela organisationen ska ansvar för energifrågor vara tydligt delegerat och anställda ska ha goda kunskaper för att kunna ta ansvar för energianvändningen, vilket bland annat sker genom utbildning.

7.5.7 Så följer Hallsta pappersbruk upp rutinerna för energieffektiva inköp, projektering och strategiska teknikval

Hallsta pappersbruk har utsett en energisamordnare som ansvarar för att följa upp att rutinen för energieffektiva inköp följs och för att se vilken effekt rutinen har på Hallstas energianvändning. Uppföljningen görs genom att inköparen på inköpsanmodan markerar att inköpet gäller energikrävande utrustning eller med hjälp av den checklista för miljö- och energianvändning som används vid projekt. Energisamordnaren gör därefter cirka en gång per månad ett stickprov på att rutiner för inköp av energikrävande utrustning följs. Respektive inköpare ska också skicka kopia på sitt beslutsunderlag med uppgifter om investerings- och energikostnader och förväntad drifttid till energisamordnaren. Om inte rutinen har efterlevts måste en saklig motivering redovisas till energisamordnaren. Energisamordnaren sammanställer inköpsinformationen och gör årsvisa uppföljningar på rutinens effekt.

7.6 Gyproc AB

7.6.1 Om Gyproc

Gyproc AB ingår i Gyproc BPB plc, en världsomspännande koncern inom lättbyggnadsteknik och världens största tillverkare av gipsskivor. BPB Gyproc är marknadsledande på lättbyggnadsteknik med gipsskivor, med lösningar för projektering av byggsystem och funktioner i lättbyggnadsteknik, som system för mellanväggar, bjälklag, innertak och ytterväggar. BPB Gyproc erbjuder bland annat lösningar för att uppfylla krav på ljudisolering, brandisolering och hållfasthet.

Gyproc AB har en fabrik i Sverige där gipsskivor tillverkas. Fabriken är belägen i Bålsta utanför Stockholm och har 107 anställda.

7.6.2 Gyprocs PFE-deltagande

Gyproc har utsett en PFE-ansvarig som arbetar på företagets avdelning för Kvalitet, miljö, säkerhet och hälsa. Hela Gyprocs verksamhet i Bålsta ingår i PFE.

Gyproc har genomfört en energikartläggning av sin fabrik och identifierat åtgärder och de typer av utrustning som är av signifikant energirelevans för företaget. Resultatet av kartläggningen är bland annat att man kommer att genomföra åtgärder som rör ventilation samt torkprocessen, till exempel kommer spjäll vid torkprocessens fläktar att tas bort och frekvensomvandlare installeras. De typer av utrustning som är av störst el-relevans för Gyprocs fabrik och därmed kommer att ingå i företagets rutiner för energieffektiva inköp är motorer, fläktar, belysning, tryckluft och pumpar.

Åtgärdsplanen är under utarbetande, och ett antal åtgärder utreds för närvarande djupare med kalkyler av energieffektivisering och investeringskostnader bland annat. Företaget har ännu inte lagt fast sin energipolicy, men arbetar med att ta fram den i enlighet med PFE. Gyproc har dock specificerat ett övergripande mål att företagets totala elanvändning ska minska med 5 procent under den femåriga PFE-perioden. Fler delmål kommer att specificeras inom kort.

7.6.3 Gyprocs rutiner för energieffektiva inköp och projektering

Utförandet av rutiner för energieffektiva inköp och projektering kommer att påbörjas i slutet av november tillsammans med en konsult. Gyproc planerar att inkludera kravet att LCC-analys ska genomföras vid alla inköp av utrustning, vars energiförbrukning överstiger 30 MWh per år och kommer till en början förmodligen inte att ha specifika rutiner för olika typer av utrustning. En mall för LCC-kalkyl kommer att utarbetas. Vilken livslängd som ska användas i LCC-kalkylerna beror på vilken typ av utrustning som kalkylen gäller. Gyproc räknar med en drifttid på 5.000 drifttimmar per år för motorer. För investeringsbeslut kommer Gyproc att använda LCC-kalkyl med värderingsgrund tre år.

Gyproc klassar i dagsläget sina ordinära och projektrelaterade inköp enligt en skala med tre klasser, beroende på inköpets storlek och omfattning. Skrivna rutiner finns för hantering av de tre olika klasserna av inköp, som till exempel vilken nivå i organisationen som har attesträtt.

7.6.4 Implementering av rutiner för energieffektiva inköp och projektering i Gyproc

Gyproc arbetar just nu med att komplettera det befintliga miljöledningssystemet med ett energiledningssystem, och man arbetar med att utforma rutiner för energieffektiva inköp och projektering. Det integrerade miljölednings- och energiledningssystemet kommer att vara tillgängligt för samtliga medarbetare via Gyprocs intranät. Enligt planerna kommer en förrevison av energiledningssystemet att genomföras i december 2005. Certifieringen av energiledningssystemet planeras att genomföras i februari 2006.

Gyproc har tillsatt en styrgrupp och flera arbetsgrupper för implementeringen av energiledningssystemet och PFE. I styrgruppen sitter bland annat företagets VD, miljöansvarige samt den medarbetare som har utsetts till PFE-ansvarig inom Gyproc. Produktionsledningen har informerats om PFE och energiledningssystemet. Ytterligare informationsinsatser till berörd personal planeras under den första PFE-perioden.

Företagets rutiner för energieffektiv drift och underhåll som finns i det befintliga miljöledningssystemet på intranätet kommer att utökas. Hur de ska utformas är inte ännu beslutat.

Gyprocs strategi för sitt deltagande i PFE är att delta i alla möten som Energimyndigheten har om PFE och att hitta företagsanpassade lösningar för genomförandet så långt det går. Eftersom PFE-programmet är nytt, tittar Gyproc inte så mycket på hur andra företag gör, istället har man valt att rådgöra direkt och ha en kontinuerlig kontakt med Energimyndigheten.

7.6.5 Så kommer Gyproc följa upp rutinerna för energieffektiva inköp och projektering

I Gyprocs fabrik finns ett femtiotal elmätare för olika produktionsdelar med månadsvis avläsning av elanvändningen. Avläsningarna kommer att utgöra en del av uppföljningen av eleffektiviseringen inom PFE. För att få jämförbara värden i uppföljningen kommer nyckeltal att användas, till exempel energianvändning per kvadratmeter producerad gipsskiva under perioden. Gyproc har redan rutiner för uppföljning av elanvändning, dessa kommer att anpassas för PFE-deltagandet. Detta gäller även de befintliga rutinerna för utvärdering av leverantörer som finns i miljöledningssystemet.

Gyproc planerar att också använda uppgifter från sina leverantörer för underlag och uppgifter om energieffektiviseringseffekter av inköpsrutinerna. Företagets egen LCC-mall kommer i stor utsträckning att användas vid upphandling. Vad gäller projektering har man på Gyproc utsett en projektledare och en arbetsgrupp som ansvarar för utförande, att LCC-kalkyl utförs och för uppföljning.

Uppföljningen av effekten av Gyprocs rutiner för inköp och projektering kommer att ske på samma sätt som för deras befintliga system ISO 14000, det vill säga genom fortsatta interna och externa revisioner.

8 Bilaga 2: LCC-beräkningar för ett urval ”typutrustningar”

Denna bilaga innehåller ett antal LCC-beräkningar för olika storlekar av några vanliga industriella utrustningar. Underlaget för LCC-beräkningarna är hämtade från verkliga exempel, men får anses vara ”typberäkningar” då de kan variera mycket beroende på lokala förhållanden, utrustningens specifika utförande med mera. En LCC-beräkning för en utrustning innehåller följande data:

- Brukstim
- Kalkylränta
- Investeringskostnad
- Energikostnad
- Periodisk och årlig underhållskostnad
- Miljökostnad, samt
- Restvärde.

Exempel 1: Motorer 4 kW

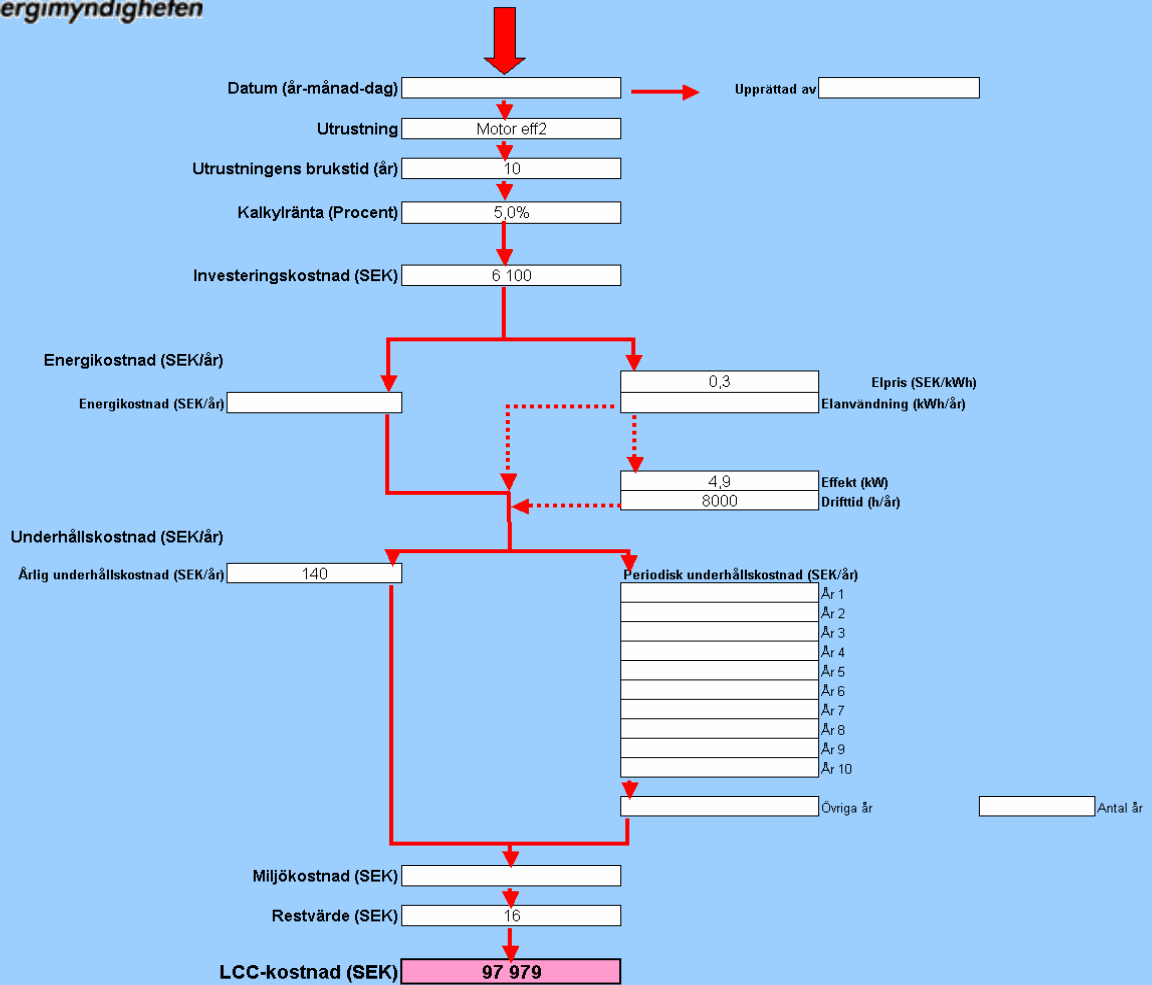
Motorer finns för ett antal storlekar i flera energieffektiva klasser med varierande verkningsgrad. I detta exempel jämförs motorer ur energieffektiva klasserna 1 och 2 med beteckningarna Utrustning B respektive Utrustning A. Motorerna antas ha en brukstim på 15 år och beräkningen görs med en kalkylränta på 5 procent. Elpriset har i detta beräkningsexempel satts till 0,30 SEK/kWh, den uteffekt som krävs är 4 kW och drifttiden är 8000 h/år. I exemplet antas att motorn går med märkeffekt under hela drifttiden.

Eff2-motorn har en investeringskostnad på 6.100 SEK, en verkningsgrad på cirka 82 procent och en årlig uppskattad underhållskostnad på 140 SEK. Inga miljökostnader antas i detta exempel, och motorns restvärde (i det här fallet skrotvärde) har uppskattats till 16 SEK. Detta ger en LCC-kostnad på 97 979 SEK.

Beräkning av LCC-kostnad inom PFE



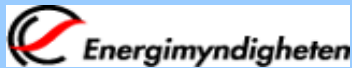
Utrustning A
(konventionell utrustning)



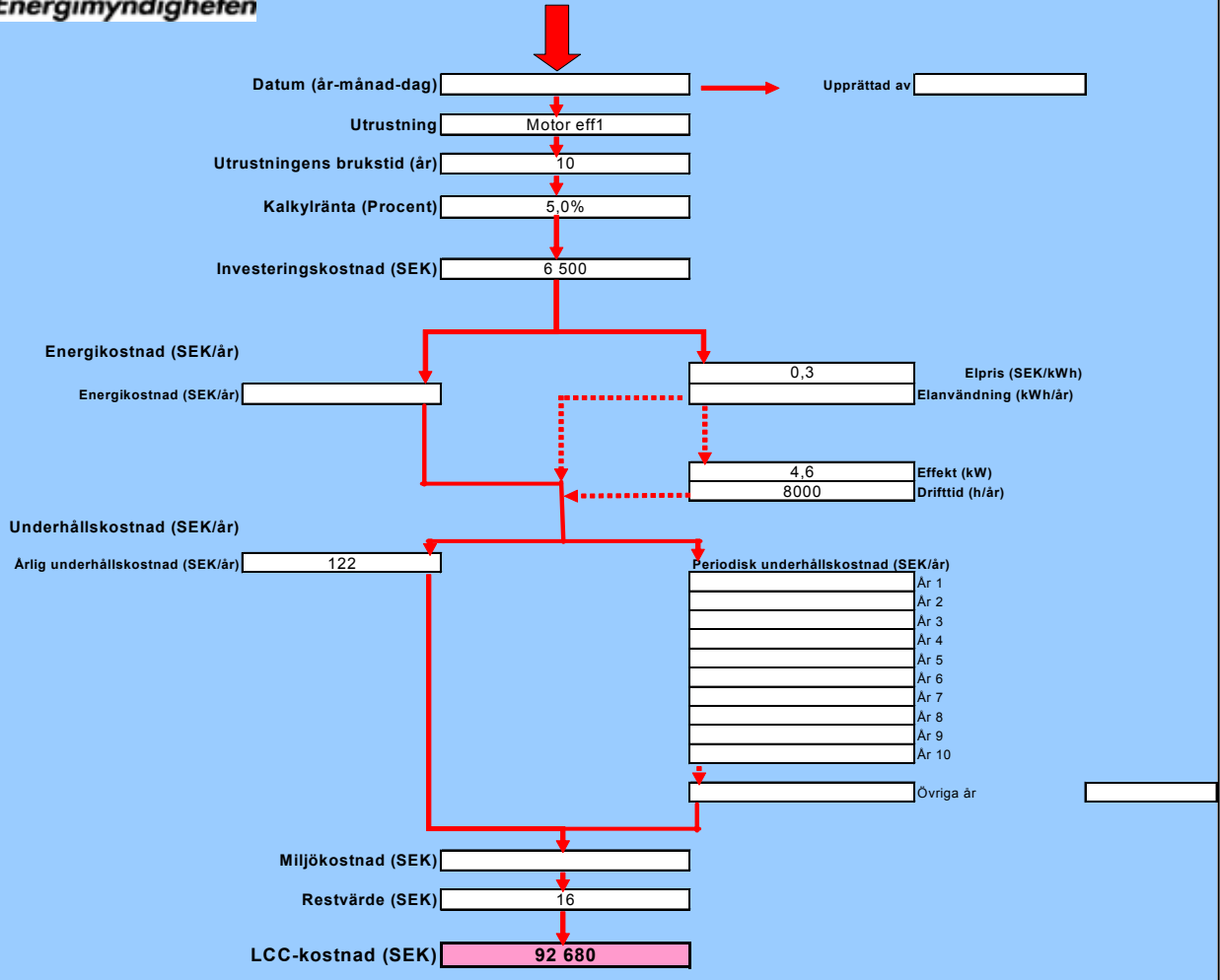
Figuren återfinns i ”Mall för LCC-beräkning, PFE” (finns på www.stem.se/pfe)

Motsvarande beräkning för en eff1-märkt motor med en verkningsgrad på 87 procent, en investeringskostnad på 6.500 SEK, en årlig uppskattad underhållskostnad på 122 SEK samt övriga förhållanden samma som för den eff2-märkta motorn ger en LCC-kostnad på 92 680 SEK.

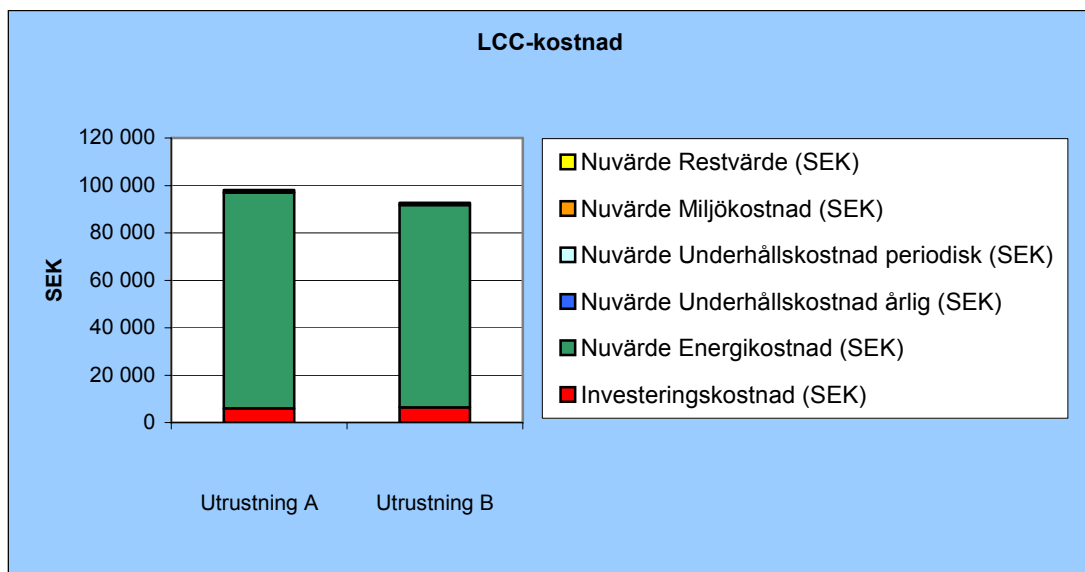
Beräkning av LCC-kostnad inom PFE



Utrustning B (energieffektiv utrustning 1)

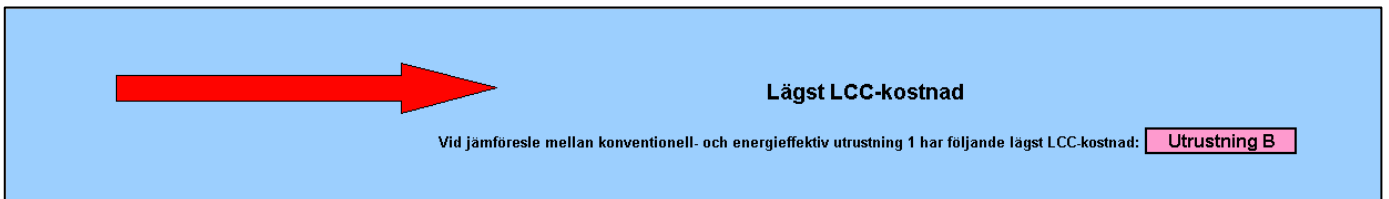


Figuren återfinns i "Mall för LCC-beräkning, PFE" (finns på www.stem.se/pfe)

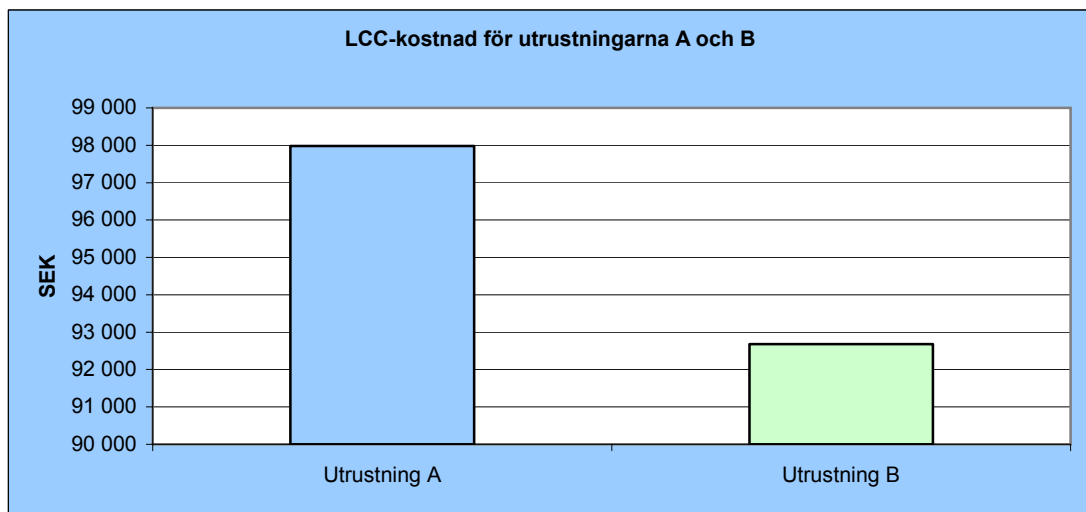


Figuren återfinns i "Mall för LCC-beräkning, PFE" (finns på www.stem.se/pfe)

Den utrustning med lägst LCC-kostnad ses till höger om den röda pilen i den rosa rutan i beräkningsmallen, d.v.s. utrustning B enligt nedan.

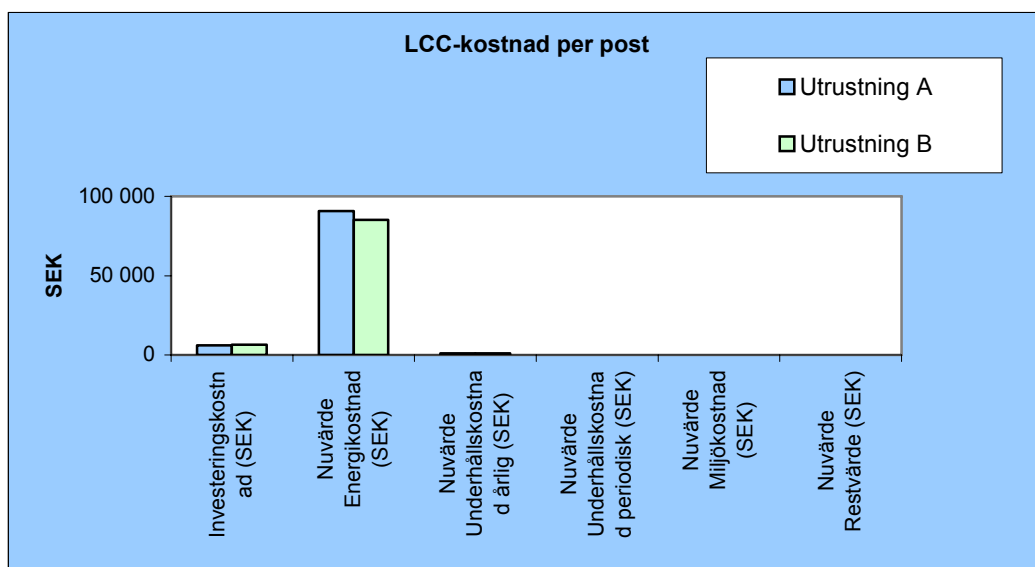


Figuren återfinns i ”Mall för LCC-beräkning, PFE” (finns på www.stem.se/pfe)



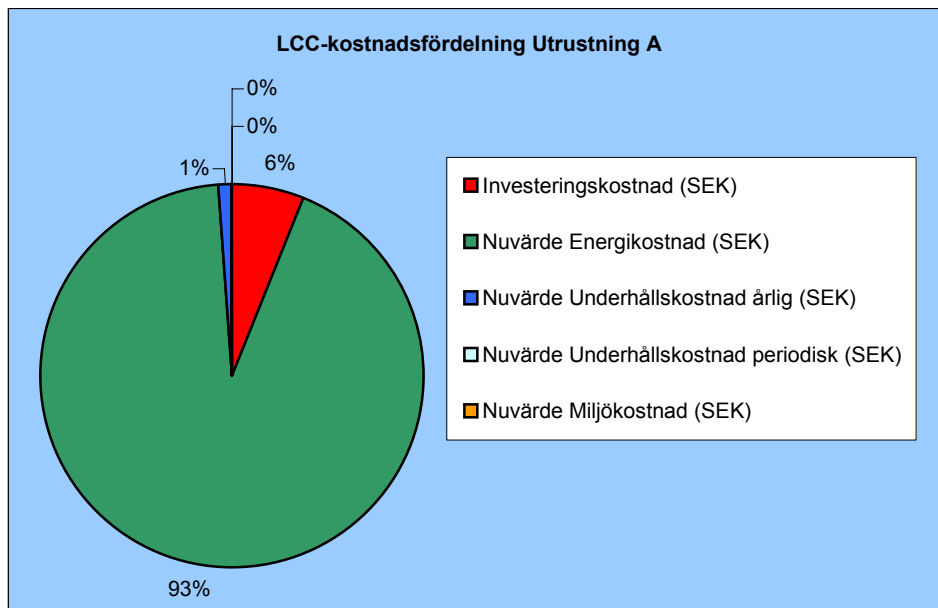
Figuren återfinns i ”Mall för LCC-beräkning, PFE” (finns på www.stem.se/pfe)

LCC-kostnaden per post fördelar sig på en högre investeringskostnad men lägre energikostnad för utrustning B än för utrustning A. Skillnaderna i underhållskostnad och restvärde är marginella.



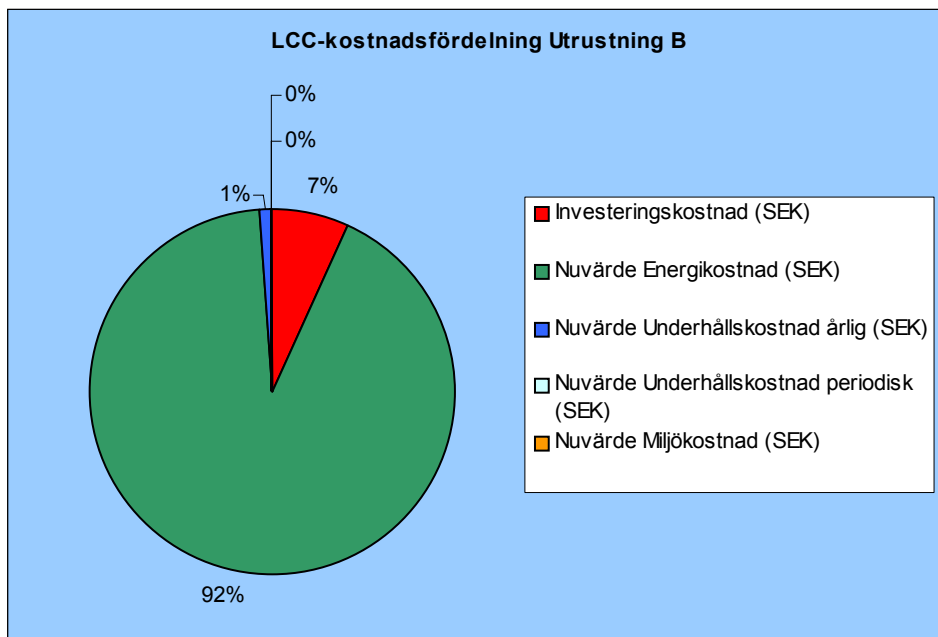
Figuren återfinns i ”Mall för LCC-beräkning, PFE” (finns på www.stem.se/pfe)

Kostnaderna för de två utrustningarna fördelar sig enligt nedan.



Figuren återfinns i "Mall för LCC-beräkning, PFE" (finns på www.stem.se/pfe)

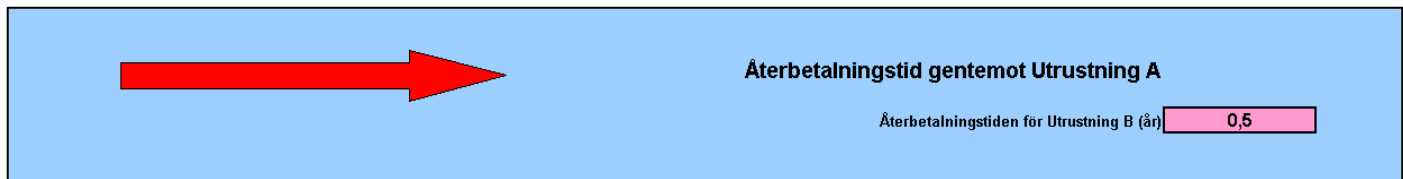
För utrustning A står investeringskostnaden för cirka 6 procent, energikostnaden för 93 procent och underhållskostnaden för 1 procent.



Figuren återfinns i "Mall för LCC-beräkning, PFE" (finns på www.stem.se/pfe)

För utrustning B står avrundat investeringskostnaden för 7 procent, energikostnaden för 92 procent och underhållskostnaden för 1 procent.

Återbetalningstiden för merkostnaden för det energieffektiva alternativet kan utläsas från Excel-mallen. I fallet med motorer på 4 kW är återbetalningstiden 0,5 år.



Figureerna återfinns i ”Mall för LCC-beräkning, PFE” (finns på www.stem.se/pfe)

Exempel 2: Motorer 30 kW

LCC-beräkningar för 30 kW motorer utförda på samma sätt som för 4 kW ger följande resultat:

Utr.	Investering (SEK)	Verkningsgrad (%)	Energikostnad (SEK/år)	Underhållskostnad (SEK/år)	Restvärde (SEK)
30 kW eff1	36.000	0,93	77.424	720	87,5
30 kW eff2	33.000	0,87	82.800	660	87,5

Detta ger en LCC-kostnad för 30 kW-eff1 och 30 kW-eff2 på 639.354 SEK respektive 677.403 SEK. Återbetalningstiden för 30 kW –eff 1 blir i detta exempel 0,6 år.

Exempel 3: Motorer 90 kW

LCC-beräkningar för 90 kW motorer utförda på samma sätt som för motorerna med 4 respektive 30 kW effekt ger följande resultat:

Utr.	Investering (SEK)	Verkningsgrad (%)	Energikostnad (SEK/år)	Underhållskostnad (SEK/år)	Restvärde (SEK)
90 kW eff1	104.000	0,955	226.176	2.080	195
90 kW eff2	98.000	0,90	239.376	1.960	195

Detta ger en LCC-kostnad för 90 kW-eff1 och 90 kW-eff2 på 1.866.413 SEK respektive 1.961.413 SEK. Återbetalningstiden för 90 kW –eff 1 blir 0,5 år eller 6 månader.

Exempel 4: Fläktar 75 kW

Flera olika tillverkare levererar fläktar av typen radialskovelfläktar i effektklassen 75 kW, här jämförs två olika fabrikat. Fläktarna antas ha en brukstid på 15 år, för beräkningen ansätts en kalkylränta på 5 procent, fläktarnas drifttid har ansatts till 8.000 timmar per år, verkningsgraden för fläkt 1 är 70 procent och 73 procent för fläkt 2. Ett elpris på 0,30 SEK/kWh antas. Detta ger följande LCC-beräkning.

Utr.	Investering (SEK)	Energikostnad (SEK/år)	Underhållskostnad (SEK/år)	Restvärde (SEK)
Fläkt 1	174.000	257.143	435	175
Fläkt 2	167.000	246.575	418	158

LCC-kostnaden för Fläkt 1 blir då 2.847.486 SEK respektive 2.730.630 SEK för Fläkt 2.

Exempel 5: Fläktar 355 kW

Fläktar av typen radialskovelfläktar i effektklassen 355 kW finns också i flera olika fabrikat. Fläktarna i detta beräkningsexempel antas ha en brukstid på 15 år, en kalkylränta på 5 procent, vara i drift 8.000 timmar per år, ha en verkningsgrad för fläkt 1 på 75 procent och 79 procent för fläkt 2. Ett elpris på 0,30 SEK/kWh antas. Detta ger följande resultat av LCC-beräkningen:

Utr.	Investering (SEK)	Energikostnad (SEK/år)	Underhållskostnad (SEK/år)	Restvärde (SEK)
Fläkt 1, 355 kW	355.000	1.136.000	1.838	560
Fläkt 2, 355 kW	543.000	1.078.481	1.358	525

LCC-kostnaden för fläkt 1 är 12.165.100 SEK respektive 11.751.107 SEK för fläkt 2.

9 Bilaga 3: Frågor och svar kring rutiner för inköp av elkrävande utrustning och projektering

I denna bilaga listas några specifika frågor och svar kring rutinerna för inköp av elkrävande utrustning och projektering som inkommit till Energimyndigheten.

När gäller rutinen för inköp av elkrävande utrustning?

Vid alla inköp av elkrävande utrustning, dvs. utrustning som använder > 30 MWh/år (motsvarande en motor på ca 3,4 kW som körs kontinuerligt hela året, d.v.s. 8760 timmar per år). Motorer, drivutrustning, belysning är några exempel.

Om man redan väljer det energieffektivaste alternativet t.ex. redan köper eff1-motorer, ska det då räknas in i PFE?

Om man redan köper eff1-motorer eller redan använder en inköps- eller projekteringsrutin som uppfyller PFE:s krav så bör man fortsätta arbeta på samma sätt. Arbetssättet måste i så fall dokumenteras för att kunna följas upp vid den externa revisionen av företagets ledningssystem.

Det som ska redovisas till Energimyndigheten vid företagets femårsredovisning är den *eleffektivisering som uppnåtts genom deltagandet i PFE*. Åtgärder, rutiner med mera som har genomförts och införts *innan* företaget gick med i PFE ska inte räknas in. Detta ska inte räknas in i bedömningen av den eleffektivisering som uppnåtts genom tillämpning av rutinerna. Regelverket kring PFE avser att urskilja effekten av programmet och inte företagets energieffektiviseringsarbete generellt. Möjligheten finns ändå att redovisa omfattningen av företagets energieffektiviseringsarbete utöver PFE i femårsredovisningen, där generella inköps- och projekteringsrutiner kan beskrivas.

Hur är rutinerna för inköp och projekteringar kopplade till inköps- och projekteringsrutiner som specificeras enligt energiledningssystemets "verksamhetsstyrning"?

PFE:s rutiner bör byggas in och integreras i ordinarie energiledningssystem. Rutiner för inköp och projektering som företaget inför inom ramen för PFE *preciseras* och *nivåsätts* något över vad standarden för energiledningssystemet normalt kräver.

Får vi använda upp befintlig utrustning i lager inkl. reservdelar?

Ja, sådana får användas tills befintligt lager är slut.

Får vi fortsätta göra avrop från befintliga avtal/upphandlingar?

Nej, avtalen måste förhandlas om så att utrustningen uppfyller PFE:s krav.

Kan vi fortsätta använda en upphandlad leverantör som inte har utrustning som motsvarar PFE:s krav?

Nej, om företaget väljer att använda eff1-beräkningen vid inköp av elkrävande utrustning måste man förmå leverantören att utöka produktutbudet, alternativt välja ny leverantör. Om företaget däremot väljer att räkna på LCC och om denna beräkning ger ett annat resultat, kan leverantören användas även fortsättningsvis.

Vad är högsta energieffektiva klass?

Läs mer om [motordrivna system](http://www.stem.se) på Energimyndighetens webbsida www.stem.se.

Vad gäller vid avsteg eller avvikelser från rutinerna?

Lagen säger att avsteg eller avvikelser endast får ske om det finns synnerliga skäl. Avsteg eller avvikelser skall rapporteras (skriftligt) till Energimyndigheten som skall besluta om att rutinen inte behöver tillämpas vid det aktuella fallet.

För att underlätta för företagen att hantera avsteg och avvikelser i praktiken har Energimyndigheten valt att skilja på rutiner vad det gäller enstaka misstag, nödsituationer eller liknande och medvetna avsteg från rutinerna. För de olika avstegen gäller följande:

- Enstaka avvikelser såsom ”misstag”, nödsituationer eller liknande behöver inte rapporteras till Energimyndigheten utan kan hanteras/korrigeras via energiledningssystemet (ELS).*
- Om medvetna avsteg från rutinerna görs, och som inte är att betrakta som enstaka misstag, nödsituationer eller liknande, ska Energimyndigheten alltid kontaktas.

Är rutinerna inte certifierade och inkluderade i ELS bör de ändå följas upp och hanteras i företagets ordinarie ELS för att säkerställa att avvikelser korrigeras.

** Hantering/korrigerig via energiledningssystemet:*

I energiledningssystemet ska rutiner finnas för förebyggande och korrigerande åtgärder, som i förväg kan förutse och definiera åtgärder för olika situationer. De korrigerande åtgärderna ska identifiera och korrigera fall där ledningssystemets rutiner brutit, däribland t.ex. fall där rutinen för inköp av elkrävande utrustning brutit/frångåtts, t.ex. p.g.a. ett misstag eller en nödsituation. Om t ex produktionen står stilla och man måste beställa en motor som inte är eff1 klassad för att minimera stilleståndet behöver detta enligt ovan inte rapporteras till Energimyndigheten. Företaget bör dock redan ha inkluderat förebyggande åtgärder, riskanalyser och rutiner för nödlägesberedskap m.m. i sitt ledningssystem, bl.a. i rutinerna för drift och underhåll. Det bör därmed finnas framförhållning och riskminimering inför att denna typ av situationer ska uppstå.

Vad innebär synnerliga skäl, som ska finnas i samband med ansökan om att i enskilda fall medvetet få frångå en rutin?

Ett synnerligt skäl är en extraordinär händelse eller en mycket speciell omständighet, ett undantagsfall. Exempel på sådana skäl är:

- att rutinen i det enskilda fallet skulle ge en försämrad produktkvalitet eller försämrad teknisk tillförlitlighet, eller
- att förändringar i produktionen eller företagets anläggning medför att tillämpningen av rutinen skulle bli onödig eller av andra skäl tekniskt omöjlig att tillämpa.

Vid planerade och medvetna avsteg från rutinerna ska en skriftlig ansökan skickas till Energimyndigheten för godkännande. Kontakta myndigheten för besked om hur denna ansökan går till.

Hur rapporteras utfallet av rutinerna?

Energimyndighetens föreskrifter anger vad som skall ingå i femårsredovisningen angående utfallet av rutinerna. Enskilt inköp och utfall av det ska inte redovisas till myndigheten. I stället ska ett aggregerat resultat av vad rutinen gett på årsbasis redovisas efter fem år, tillsammans med en motivering eller förklaring till hur resultatet beräknats eller uppskattats.

Stora möjligheter finns att definiera hur resultatet av rutinen enklast ska beräknas eller uppskattas. Lag och föreskrifter om PFE har inga detaljerade krav.

Approximeringar om genomsnittligt antal inköp av elkrävande produkter per år, genomsnittlig effekt/storlek, genomsnittliga drifttider, uppskattat antal inköp av högsta energieffektiva klass respektive konventionellt alternativ, kan räcka som underlag för att beräkna och bedöma effekten av inköpsrutinen. Tillvägagångssätt för uppföljning av rutinernas resultat bör ingå i energiledningssystemet.

STEMFS 2004:7, 17 §

..

Redovisning av resultat av tillämpade rutiner

4. Resultat av tillämpade rutiner som fastställts enligt 11 § andra stycket 4 lagen om program för energieffektivisering skall redovisas enligt följande.

a) Bedömning avseende den eleffektivisering som uppnåtts genom tillämpning av rutiner för projekteringar, ändringar och renoveringar av företagets anläggningar, angivet i energienhet per år. Uppgifterna skall innefatta en redogörelse över de skäl varpå bedömningen grundas.

b) Bedömning avseende den eleffektivisering som uppnåtts genom tillämpning av rutiner för inköp av elkrävande utrustning till företagets anläggningar, angivet i energienhet per år. Uppgifterna skall innefatta en redogörelse över de skäl varpå bedömningen grundas.

När ska man börja följa upp den effekt som rutinen haft?

Så tidigt som möjligt är önskvärt, men lagen kräver endast att man följer upp från tvåårsredovisningens godkännande.

Vad kan ingå/inte ingå i en LCC kalkyl enligt PFE:s krav?

LCC kalkylen ska baseras på inköpskostnad samt energikostnad under brukstiden. Det är även möjligt att ta med underhållskostnader och miljökostnader enligt den beräkningsmall som Energimyndigheten tagit fram. Övriga relevanta kostnader, förknippade med åtgärdens genomförande, får också tas med enligt lagen. Det är också i enlighet med sedvanliga investeringskalkyler.

Det viktigaste är att beakta energianvändningens påverkan på utrustningens livscykelkostnad, vilket i praktiken innebär att även inköpskostnaden kan utelämnas om företaget väljer att göra utvärderingen enbart på utrustningens energianvändning. [Ladda ner Energimyndighetens mall för LCC-beräkning](#)

Hur exakt ska utrustningens driftstid bedömas?

Driftstiden kan uppskattas. Har man flera motorer av samma storlek med olika driftstid kan man räkna med ett genomsnitt.

Kan kostnader för lagerhantering tas med i LCC kalkylen om eff1 motorer har lång leveranstid?

Ja

Hur kan man få tag på typberäkningar som kan finnas tillgängliga vid inköp av utrustningar enligt ett av de alternativa utformningar av rutinerna som Energimyndigheten öppnat för?

Typberäkningar för viss utrustning finns i Energimyndighetens mall för LCC beräkningar enligt PFE. Typberäkningarna kan ligga till grund för övriga inköp av likvärdig utrustning. För övrig utrustning måste respektive företag göra LCC beräkningar för sin specifika utrustning. [Ladda ner Energimyndighetens mall för LCC beräkningar enligt PFE.](#)

Hur bedöms omlindningar av motorer?

Företaget får välja att linda om en motor istället för att köpa en ny.

Hur bedöms de risker som är förknippade med t ex byte av leverantör, obeprövad teknik etc? Kan man inkludera kostnader för dessa i sin kalkyl?

Tydliga risker kan inkluderas i kalkylen (enligt sedvanliga investeringskalkyler). Observera att det inte är något krav i PFE att jämföra med och ta in ny, innovativ, helt obeprövad teknik.

Ska även de projekt redovisas som inte är klara inom femårsperioden?

Om projekt projekterats under tiden som rutinerna tillämpats ska effekten av denna tillämpning redovisas. I de fall då projekten inte avslutats innan femårsredovisningen får redovisningen baseras på en bedömning av den effekt det kommer att uppnå.

Om man redan har den bästa tekniken (mest energieffektiva) och ska göra nyinvestering, måste man då ta fram ett sämre alternativ att kunna jämföra med?

Låt leverantören ta fram information som styrker att det bästa alternativet används. Man behöver inte ta fram ett sämre alternativ.

Vad innebär det att bedömningar av rutinernas effekt kan baseras på leverantörsstatistik?

Med information om driften och t.ex. hur många och vilka typer av pumpar företaget har köpt på ett år, kan leverantören beräkna vilken minskad elanvändning som tillämpningen av inköpsrutinerna medfört.

Det kan vara svårt att säga exakt vilken motoreffekt rutinen ska omfatta. Drifttiden påverkar. Ska motorn gå för fullt i enkelskift eller tvåskift, är det intermittent drift, dvs. den går bara då den behövs, etc. Hur ska jag tänka?

Man får göra en uppskattning av hur många timmar en motor går per år. Är energianvändningen > 30MWh per år ska rutinen gälla. Vid kontinuerlig drift (24 timmar per dygn, alla dagar=8 760 tim) motsvarar det en motor på ca 3,4 kW.