

Guide för genomförande av energieffektiva åtgärder

ET2017:11

Böcker och rapporter utgivna av Statens
energimyndighet kan beställas via
www.energimyndigheten.se
Orderfax: 08-505 933 99
e-post: energimyndigheten@arkitektkopia.se

© Statens energimyndighet

ET 2017:11
ISSN 1404-3343

Förord

Under införandet av lagen om energikartläggning i stora företag, EKL, har Energimyndigheten arbetat med olika organisationer och företag för att främja förbättrad energieffektivitet i stora företag. Tanken är att genomförda energikartläggningar ska resultera i bra beslutsunderlag för att göra åtgärder som leder till effektivare energianvändning i verksamheterna. I dialogen som Energimyndigheten har fört med organisationer och företag inom olika branscher har det uttryckts ett behov av vägledning för hur arbetet med energikartläggningen kan ske i deras respektive verksamheter. Energimyndigheten har därför tillsammans med företag och branschföreträdare tagit fram en guide för kartläggning inom följande sektorer:

- Industri
- Bygganläggning och Installation
- Fastighet
- Transport
- Handels

Denna guide vänder sig till både stora och små företag inom alla sektorer och är tänkt att vara ett stöd för de företag som genomfört energikartläggningsarbetet och nu vill ta steget vidare till att genomföra energieffektiviseringsåtgärder som kan ge verkliga besparingar.

Informationen baseras på en liknande guide som tagits fram av Energimyndighetens motsvarighet i Storbritannien¹ (Department of Energy and Climate Change, 2016). Underlaget har anpassats till svenska förhållanden och kompletterats med goda exempel och erfarenheter från svenska företag och organisationer. Materialet har även anpassats efter de synpunkter som under arbetets gång har kommit från branschorgan, myndigheter, intresseorganisationer och forskningsinstitutioner.

Energimyndigheten har finansierat framtagandet av guiden och WSP Sverige AB har deltagit i produktionen av den.

¹ Den engelska guiden finns att hämta här: <https://www.gov.uk/government/publications/a-guide-to-implementing-energy-savings-opportunities>

Innehåll

1	Syfte och målgrupp	7
2	Energieffektivisering - en lönsam affär	8
2.1	Positiva värden av energieffektivisering	9
2.2	Framgångsfaktorer för ökad energieffektivisering	10
3	Genomförande av åtgärder – steg för steg	12
3.1	Steg 1 - Skapa ett affärsmässigt projekt	12
3.2	Steg 2 - Få projektet prioriterat och finansierat	13
3.3	Steg 3 - Genomför projektet	13
3.4	Steg 4 - Mät, följ upp och återkoppla	13
3.5	Steg 5 - Systematiskt arbete för energieffektivisering	14
4	Steg 1 - Skapa ett affärsmässigt projekt	15
4.1	Paketering av åtgärder	15
4.2	Investeringsbedömningar	17
4.3	Värdering och lönsamhet	17
4.4	Mål och mervärden	18
4.5	Riskbedömning	19
5	Steg 2 – Få projektet prioriterat och finansierat	20
5.1	Vad intresserar beslutsfattarna	21
5.2	Förankra projektet hos någon i ledningsgruppen	21
5.3	Skapa en positiv bild av energieffektivisering	21
5.4	Skriva projektförslaget	21
5.5	Finansiering av projektet	22
6	Steg 3 – Genomför projektet	24
6.1	Rekommendationer för att genomföra lågkostnadsprojekt	24
6.2	Rekommendationer för att genomföra omfattande projekt	24
6.3	Projektplanering	25
6.4	Val av leverantörer och utrustning	28
7	Steg 4 - Mät, följ upp och återkoppla	29
7.1	Mätning för uppföljning av åtgärder	29
7.2	Återkoppling	30
8	Steg 5 - Systematiskt arbete för energieffektivisering	31
8.1	Mätning och verksamhetsstyrning för energieffektivisering	32
9	Information och vägledning	34
9.1	Investeringsbedömning	34
9.2	Stöd till hållbara investeringar	39
9.3	Kostnadseffektiva åtgärder med låga investeringskostnader	40
9.4	Så kan beteendeförändringar genomföras i företag	40

9.5	Benchmarking	41
9.6	Utbildning och rådgivning	41
10	Litteraturförteckning	43
	Bilaga 1 – Framgångsrika exempel	44
	Bilaga 2 – Checklista för affärsmässiga projekt.....	55
	Bilaga 3 – Checklista risker	56
	Bilaga 4 – Checklista presentationsstruktur.....	57
	Bilaga 5 – Checklista projektplan	58
	Bilaga 6 – Checklista för upprättande av kravspecifikation	59

1 Syfte och målgrupp

Guiden är tänkt att vara ett stöd för företag som vill ta steget från en energikartläggning till att genomföra energieffektiviseringsåtgärder som kan ge verkliga besparingar.

Guiden vänder sig främst till företag som har liten erfarenhet av att genomföra energieffektiviserande åtgärder eller som saknar särskilda resurser för att arbeta med energieffektivisering. Informationen i guiden är däremot även relevant för företag som har ett pågående arbete med energieffektivisering, och för de som har identifierat energieffektiviserande åtgärder. Guiden är generell och merparten riktar sig inte till någon specifik roll på företaget, men om informationen har behövt anpassas är målgruppen tydligt angiven.

Utgångspunkten för guiden är att visa den ekonomiska effekt och nytta som ett enskilt företag eller organisation kan uppnå genom att energieffektivisera.

2 Energieffektivisering - en lönsam affär

Företag som arbetar med att effektivisera sin energianvändning stärker både sin lönsamhet och sin framtida konkurrenskraft. Att sänka energikostnaderna kan även ge andra positiva effekter, som ökad produktivitet, förbättrad arbetsmiljö, minskad klimatpåverkan och stärkt varumärke.

Att genomföra energieffektiviseringsåtgärder i ett företag är ofta lönsamt. Många företag kan sänka sina energirelaterade kostnader med mer än 20 procent genom att kartlägga sin energianvändning och genomföra effektiviseringsåtgärderna².

I de flesta företag förekommer det energianvändning som inte gör någon nytta. Att effektivisera företagets energianvändning behöver inte innebära stora investeringar. Många förändringar kan genomföras till låga investeringskostnader och genom organisatoriska förändringar. En del åtgärder kan till och med genomföras helt utan investeringar³. Det har visat sig att en fjärdedel av företagens potential för effektiviserad energianvändning ligger i ett förändrat beteende och förbättrad styrning av verksamheten. Dessa förändringar kan ofta genomföras genom att införa ett systematiskt arbetssätt och följa upp företagets energianvändning.

Alla energieffektiviserande åtgärder är inte kostnadsfria. Men det finns många typer av åtgärder som betalar sig själva inom ett eller ett par år genom minskade energikostnader. Exempel på sådana åtgärder är beteendeförändringar, styrning och justering av nuvarande teknik.

När åtgärderna prioriteras bör man ta hänsyn till både investering och potential till besparing, men även till övrigt förändringsarbete och värdet av åtgärdernas övriga effekter. I tabell 1 ges ett exempel på hur den sammantagna effekten av energieffektiviseringsåtgärder kan redovisas i en energikartläggning.

² Energimyndigheten, 2016

³ Allert, Rönning, & Törngren, 2015

Tabell 1. Exempel på tabell över energieffektiva åtgärder.

Beskrivning av åtgärd	Uppskattad årlig besparing			Uppskattad investeringskostnad (kr)	Återbetalningstid, payback (år)
	Kostnadsbesparing (kr/år)	Minskade utsläpp (ton CO ₂ /år)	Minskad energi (MWh/år)		
Åtgärd 1	262 000	120	520	1 015 000	3,9
Åtgärd 2	5 107 000	2 260	10 230	7 645 000	1,5
Åtgärd 3	366 000	160	730	1 675 000	4,6
Åtgärd 4	1 207 000	450	3 590	6 479 000	5,4
Åtgärd 5	344 000	150	690	3 179 000	9,2
Åtgärd 6	618 000	230	1 840	0	-
Åtgärd 7	-	-	-	2 100 000	-
Totalt	+7 903 000	- 3 370	- 17 600	22 093 000	2,8

+ 7 903 000 kr/år

- 3 370 ton CO₂/år

- 17 600 MWh/år

2,8 år

2.1 Positiva värden av energieffektivisering

Energieffektivisering är inte en kärnverksamhet ens för de energiintensiva företagen. Det är viktigt att integrera energiarbetet som en del av företagets ständiga utveckling. Däremot kan förbättringsarbete utifrån en energikartläggning leda till flera vinster utöver minskade energikostnader. För ett företag kan det till exempel vara:

- Ökad produktivitet och stärkt konkurrenskraft.

Energieffektiviseringen blir lönsammare när man räknar in även andra effekter som bättre arbetsmiljö, minskade underhållsstopp och ökad produktivitet⁴.

- Stärkt varumärke och hållbarhetsprofilering av företaget.

En hållbar energianvändning minskar företagets miljö- och klimatpåverkan. Kraven från kunder och samhället ökar hela tiden och att arbeta med att minska sin miljö- och klimatpåverkan förbättrar företagets möjligheter att vinna framtida affärer.

⁴ Energimyndigheten, 2016

- Attraktivare arbetsplats

Genom att byta ut äldre installationer och system till nya mer energieffektiva blir arbetsmiljön ofta både tystare och renare för de anställda. Verksamheter som är proaktiva och ligger långt framme när det gäller miljö- och hållbarhetsfrågor ses av många medarbetare som en mer attraktiv arbetsplats.

2.2 Framgångsfaktorer för ökad energieffektivisering

Nyckeln till framgång i arbetet med energieffektivisering ligger i att åtgärderna bedöms som lönsamma och att effektiviseringen prioriteras på samma sätt som verksamhetens andra investeringsbehov. Företagsledningens engagemang är en viktig del av detta. Det finns gott om exempel på framgångsrikt energiarbete från andra företag som kan fungera som inspiration, se exempel i bilaga 1 – framgångsrika exempel.

Det finns stor potential för att effektivisera energianvändningen. Oftast handlar det om tekniska åtgärder som bedöms som lönsamma vid rådande energipriser och investeringskostnader. Sådana åtgärder brukar genomföras om de uppfattas som lönsamma. Frågan är varför vissa åtgärder inte genomförs trots att de är lönsamma?

Här har vi samlat de faktorer som särskiljer verksamheter som arbetar framgångsrikt med energieffektivisering. Följande faktorer nämns återkommande i olika studier och har bl.a. samlats i en rapport från Linköpings Universitet:⁵

- Ledningen är positiv och engagerad, sätter upp mål och följer upp energianvändningen.
- Det finns ett personligt engagemang från eldsjälarna för energieffektivisering inom företaget.
- Företagsledningen har lagt fast en långsiktig strategi med visioner och mål (inklusive energianvändning) för en hållbar framtid för företaget.
- Energieffektiviserande åtgärder prioriteras och pengar avsätts i budgeten.
- Det finns personer i verksamheten som har kunskap om både energieffektivisering och verksamhetens processer och system.
- Arbetet sker strukturerat och systematiskt med stöd av verksamhetsledningen. För att behålla ledningens engagemang krävs bra planering, löpande uppföljning och återkoppling.
- Energianvändningen synliggörs i företaget.

⁵ Thollander, Danestig, & Rohdin, 2007

Denna guide utgår från dessa framgångsfaktorer och ska stödja arbetet med att överbrygga de hinder som finns.

Länkar till rapporter och artiklar som tar upp hinder och framgångsfaktorer finns på www.energimyndigheten.se/energieffektivaforetag

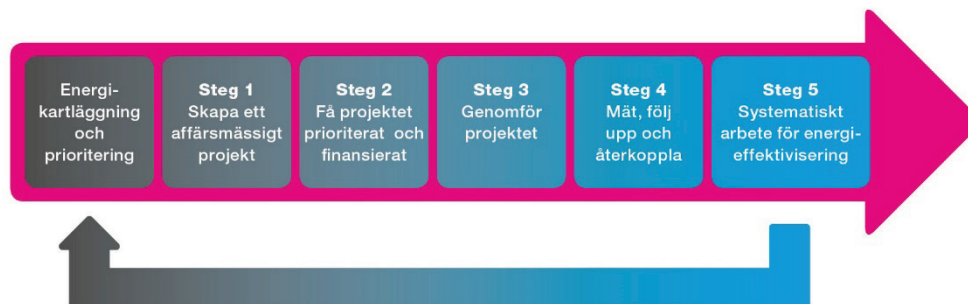
3 Genomförande av åtgärder – steg för steg

När företaget har identifierat de åtgärder som ger störst effekt är nästa steg att genomföra dem. Ett metodiskt och strukturerat arbete med tydliga mål, delmål, handlingsplaner samt uppföljning och återkoppling skapar de bästa förutsättningarna för att lyckas med projektet.

En energikartläggning leder ofta till en omfattande lista av möjliga lönsamma energieffektiviseringsåtgärder som kan genomföras i ett företag. Kartläggningen bör användas för att prioritera och bedöma vilka åtgärder som är genomförbara och hur väl de passar in i företagets kort- och långsiktiga framtidsplaner. Det är en fördel om de identifierade effektiviseringsåtgärderna kan komplettera redan planerade förändringar i företaget.

Figur 2 visar en process som underlättar genomförandet av energieffektiviserande åtgärder. Processen är uppdelad i fem steg som förklaras kortfattat i detta kapitel. Varje område beskrivs sedan mer i detalj i kapitel 4–8.

Figur 1. Exempel på en strukturerad process för ett framgångsrikt energieffektiviseringsarbete.



3.1 Steg 1 - Skapa ett affärsmässigt projekt

När företaget har gjort en första prioritering av vilka åtgärder som bör genomföras behöver ett underlag för beslut tas fram. Det är viktigt att underlaget är övertygande, affärsmässigt och har en helhetssyn.

Underlaget bör innehålla en ekonomisk bedömning av de utvalda åtgärderna och bör ha den kommunikationsform som normalt används inom företaget. Beslutsunderlaget bör också innehålla förslag på hur projektet ska genomföras, en bedömning av dess risker och en analys av de positiva sidoeffekter som projektet kan leverera.

Vilken detaljnivå som krävs beror på projektets komplexitet och investeringens storlek. Ett exempel på en enkel åtgärd kan vara tidsstyrning av företagets belysning, medan bytet av ett ventilationssystem är mer komplext och därför kan kräva ett mer omfattande beslutsunderlag.

Mer information om hur ett affärsmässigt projekt skapas finns i kapitel 4.

3.2 Steg 2 - Få projektet prioriterat och finansierat

Steg två riktar sig främst till personer på företaget som inte sitter i ledningsgruppen. När tillräckligt med underlag för ett övertygande affärsmässigt projekt finns framme är det dags att presentera det för ledning och beslutsfattare. Det är viktigt att projektets alla fördelar görs tydliga. Ett välformulerat beslutsunderlag gör det lättare för beslutsfattare att bedöma investeringens värde. Några punkter kan därför vara bra att gå igenom innan för att underlätta att få projektet prioriterat och beslutat:

- Hur ser ett bra beslutsunderlag ut?
- Introducera och diskutera projektidén i ett tidigt skede med någon i ledningsgruppen.
- Redovisa andra lyckade energieffektiviseringsprojekt, internt och externt.
- Utred alternativa finansieringsmetoder (stöd och lån för energieffektiviseringsåtgärder).
- På vilka sätt bidrar projektet till att uppfylla företagets mål, både finansiella och andra, t.ex. de som finns i en hållbarhetsrapport? Är det användbart i kommunikation med myndigheter, t.ex. miljötillstånd?

Kapitel 5 ger råd om hur underlaget bäst kan presenteras för att få projektet godkänt.

3.3 Steg 3 - Genomför projektet

När det finns ett beslut på att investera i energieffektiviseringsprojektet är det dags att genomföra det. För relativt enkla åtgärder, som exempelvis tidsstyrning av belysning, bör genomförandet vara enkelt och kräva lite planering. För mer komplexa åtgärder och investeringar bör däremot en mer detaljerad och genomarbetad plan tas fram och följas. Läs vidare i kapitel 6.

3.4 Steg 4 - Mät, följ upp och återkoppla

Det är viktigt att alla genomförda projekt följs upp. Uppföljningen gör det möjligt att identifiera, rapportera och åtgärda eventuella problem i ett tidigt stadium. Det ger också en möjlighet att undersöka om projektets resultat motsvarar uppsatta krav och mål. Uppföljningen kan skapa motivation och ge förutsättningar att genomföra fler energieffektiviseringsåtgärder i framtiden. Resultaten kan också vara användbara i miljörapporter eller liknande.

Mer information om mätning, uppföljning och återkoppling går att läsa om i kapitel 7.

3.5 Steg 5 - Systematiskt arbete för energieffektivisering

För att få energieffektiviseringsarbetet att leda till långsiktiga besparingar är det viktigt hur det dagliga arbetet organiseras och leds. Ett vanligt sätt är att införa ett energiledningssystem. Att arbeta med energiledning innebär att man systematiskt samordnar, styr och genomför åtgärder för att ständigt förbättra energiarbetet. Det ger en bättre kontroll av energianvändningen och innebär många mervärden i organisationen. Läs mer i kapitel 8.

4 Steg 1 - Skapa ett affärsmässigt projekt

Företag som har en väl förankrad plan för att effektivisera energianvändningen blir mer framgångsrika i arbetet. Att avsätta tid och resurser på ett klokt sätt över de olika faserna i projektet är avgörande för ett lyckat projekt.

Att utforma och förankra ett affärsmässigt projekt är det mest avgörande steget för att genomföra energieffektiviseringsåtgärder. När ett projekt arbetas fram bör följande delar inkluderas:

- Lämplig paketering av åtgärder.
- Investeringsbedömning, utredning och presentation av ekonomisk kalkyl för den eller de valda energieffektiviseringsåtgärderna.
- Investeringens totala värde för företaget, såväl ekonomiska som andra värden.
- Hur investeringen knyter an till företagets övergripande mål och värderingar.
- Vilka affärsmässiga mål och mervärden för företaget som den eller de förslagna åtgärderna bidrar till.
- De huvudsakliga riskerna med projektet inklusive strategier för hur de kan motverkas eller lindras.

I det här kapitlet beskrivs vilka delar som bör inkluderas vid planering av ett affärsmässigt projekt. Läs mer i bilaga 2 – checklista för affärsmässiga projekt.

4.1 Paketering av åtgärder

Paketeringen kan göras på olika sätt beroende på vilken eller vilka typer av åtgärder som ska genomföras. I det här avsnittet presenteras två typer av åtgärder; åtgärder med låg (eller ingen) investeringskostnad och åtgärder med hög investeringskostnad.

Åtgärder med låg eller ingen investeringskostnad

Många energieffektiva åtgärder kräver ingen eller endast en låg investeringskostnad. Det kan vara enkla åtgärder som att ändra befintliga processer och rutiner, till exempel när en viss utrustning ska vara avstängd. Att skapa ett affärsmässigt upplägg för dessa åtgärder har goda förutsättningar.

Den ekonomiska kalkylen för åtgärder som har låg eller ingen investeringskostnad är ofta övertygande. För dessa projekt är det viktigt att underlaget är i nivå med åtgärdens investering och/eller komplexitet, och att underlaget inte blir för omfattande. I många fall kan det vara tillräckligt att det bygger på de kostnader och besparingar som har uppskattats i energikartläggningen.

Det kan vara strategiskt lämpligt att inleda företagets arbete med energieffektivisering med dessa så kallade ”långt hängande frukter” för att senare kunna växla upp arbetet med större investeringskostnader och större energibesparingar.

I kapitel 9.3 finns rapporter med tips på energieffektiviserande åtgärder till låga investeringskostnader.

Åtgärder med hög investeringskostnad

För energieffektiviseringsåtgärder med en högre investeringskostnad är den ekonomiska kalkylen avgörande. Kalkylen ska vara omfattande och behöver presenteras på ett sätt som passar verksamheten.

I stora projekt kan det vara bra att redan i det här skedet av planeringsfasen specificera teknik, leverantörer och installatörer för att ge ett kunskapsbaserat och trovärdigt upplägg. För företag i offentlig sektor gäller det även att ta hänsyn till Lagen om offentlig upphandling (LOU).

Oavsett åtgärdernas investeringskostnad, är det viktigt att presentera vilka konsekvenser, både positiva och negativa, som de förslagna åtgärderna kan ha på andra områden. Till exempel kan en förändrad inomhustemperatur påverka kollegors och kunders upplevda komfort, både på ett positivt och negativt sätt. Detta i sin tur kan ge konsekvenser på produktivitet och kvalitet. I det affärsmässiga upplägget behöver negativa konsekvenser beskrivas tillsammans med lösningar för att mildra eller undvika dessa.

Paket av åtgärder med låg och hög investeringskostnad

På senare år har det blivit allt vanligare att kombinera åtgärder med låg och hög investeringskostnad och presentera dem tillsammans som ett åtgärdspaket. Upplägget har tagits fram inom ramen för Energimyndighetens beställargrupper BeLok (Beställargruppen Lokaler) och BeBo (Beställargruppen Bostäder) och kommit att kallas Totalmetodiken.

Totalmetodiken med åtgärdspaket för energieffektivisering har tillämpats av många större fastighetsförvaltare och gett bra resultat av energieffektivisering och lönsamhet. Metodiken går också att använda av andra typer av företag.

Med ett affärsupplägg baserat på åtgärdspaket för energieffektivisering kan större investeringar som på egen hand inte varit lönsamma inkluderas i projektet. I projektet sammanställs samtliga identifierade energieffektiviserande åtgärder tillsammans med investering och den besparing de ger upphov till. Efter det bedömer man vilka av åtgärderna som ryms inom åtgärdspaketet utifrån de lönsamhetskrav som organisationen har bestämt. Detta presenteras mer utförligt i kapitel 9.1.

4.2 Investeringsbedömningar

Det finns flera kalkylmetoder som ofta används, och som kan användas för att utreda och värdera de ekonomiska aspekterna av en investering. De fem vanligaste metoderna är:

- Nuvärdesmetoden
- Annuitetsmetoden
- Livscykelkostnadskalkyl
- Återbetalningsmetoden (payback-metoden)
- Internräntemetoden

Dessa kalkylmetoder presenteras mer utförligt i kapitel 9.1. Det kan här vara bra att använda samma kalkylmetod som företaget använder vid övriga investeringar.

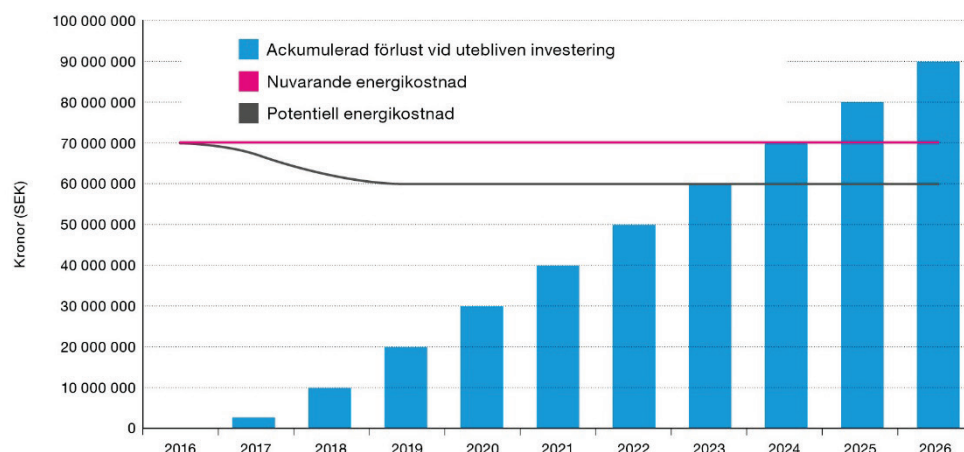
Investeringskalkyler bör alltid redovisas med investeringens tekniska livslängd som kalkyltid för att få en rättvis ekonomisk bedömning.

Livscykelkostnadskalkylering är lämplig att använda för långsiktiga investeringar och lämpar sig extra väl för projekt som avser miljö- och energifrågor.

4.3 Värdering och lönsamhet

Den potentiella besparingen av en energieffektiviseringsåtgärd kan också presenteras som ”alternativkostnad till följd av inaktivitet”. Med andra ord vilka kostnader som uppstår för företaget om åtgärden försenas eller inte genomförs. Det ger en annan intressant vinkling av investeringen om energieffektiviseringsprojektets ekonomiska besparing beskrivs i termer av att undvika förluster. Ett kraftfullare sätt att beskriva åtgärderna kan vara att beskriva hur stor den sammanlagda förlusten blir över flera år om man väljer ett passivt förhållningssätt till energieffektiviseringsåtgärderna, se figur 3.

Figur 2. Exempel på redovisning av potentiell framtida besparingsmöjlighet.



4.4 Mål och mervärden

Det affärsmässiga åtgärdsförslaget bör ligga i linje med företagets övergripande mål och policy. Beslutsunderlaget bör ta hänsyn till företagets verksamhet och presentera de nyttor som åtgärden har för företaget.

Åtgärdsförslaget kan bli ännu mer attraktivt genom att det även inkluderas information om värden utöver minskad energikostnad, som till exempel:

- Minskade underhållskostnader
- Ökad tillgänglighet och tillförlitlighet för utrustning
- Minskade emissioner
- Mindre buller och förbättrat arbetsklimat
- Stärkt varumärke
- Mindre sårbarhet i förhållande till ökande energipriser

Åtgärdsförslaget kan även öka i trovärdighet genom att hänvisa till liknande projekt med positivt resultat. Information om fallstudier eller exempel på genomförda projekt kan bland annat hittas genom:

- Årsredovisningar och miljö-/energirapporter
- Information från leverantörer
- Energi- och klimatrådgivare
- Branschorganisationernas hemsidor
- Energimyndighetens sammanställning av goda exempel

På www.energimyndigheten.se/energieffektivaforetag finns mer information och länkar till leverantörer, branschorganisationer och energi- och klimatrådgivare. Se även kapitel 9.6.

4.5 Riskbedömning

Till sist bör eventuella risker med projektet presenteras tillsammans med en plan för hur riskerna kan undvikas, mildras eller hanteras. Genom att både redovisa eventuella risker och åtgärder för att hantera dessa ökar trovärdigheten för projektet. Exempel på vanliga risker är:

- budgeten överstigs
- lägre energibesparing än uppskattat
- sen leverans eller bristfällig installation
- bristande prestanda på ny utrustning
- produktionsbortfall när ny teknik tas i drift.

De nämnda riskerna går att motverka genom att säkerhetsställa att projektet har tydliga avgränsningar och att projektplanen följs. Strategier för att minimera eller motverka de risker som beskrivs i listan presenteras närmare i bilaga 3 – checklista risker.

5 Steg 2 – Få projektet prioriterat och finansierat

Det här kapitlet riktar sig främst till personer som inte sitter i ledningsgruppen och som behöver få ett projekt prioriterat, beslutat och finansierat. Genom att utgå från företagets eller verksamhetens affärsstrategi blir det enklare att visa på behovet av de föreslagna åtgärderna och förklara deras värde för verksamheten.

Energieffektiviseringsåtgärder upplevs inte alltid som avgörande för verksamheten och saknar ofta direkta lagkrav på genomförande. Det har gjort att energieffektiviseringsåtgärder ofta har svårt att konkurrera med andra investeringar. Därför är det viktigt att projektförslagen presenteras på ett sätt som gör att åtgärdernas fördelar och mervärden tydligt framgår.

Före presentationen är det viktigt att ha tänkt igenom vad som intresserar beslutsfattarna och vilka frågor och utmaningar som finns relaterat till projektförslaget. Det finns ett antal vanliga framgångsfaktorer vid presentation för beslutsfattare, några av de viktigaste presenteras här:

- Lyft fram de viktigaste frågorna som är relevanta för beslutsfattare. Vad är den samlade nyttan med förslaget?
- Visa vilka alternativa lösningar som har undersökts för att effektivisera energianvändningen.
- Identifiera och redovisa eventuella risker med projektet och vilka strategier som kan undanröja eller minska riskerna.
- Presentera den ekonomiska kalkylmetod som företaget använder. Komplettera om det behövs med en lämplig kalkyl som är anpassad till projektet, t.ex. livscykelkostnadskalkyl (LCC).

Förklara eventuella facktermer som används. Håll presentationen kort och koncis och var beredd på typiska frågor kring genomförandet (exempelvis hur det påverkar produktionen).

- Avsluta med en sammanfattande och slutgiltig rekommendation.

I bilaga 4 – checklista för presentationsstruktur redovisas en mall för hur ett beslutsunderlag kan presenteras.

Tänk på att det inte bara är företagsledningen som behöver engageras. Om en åtgärd påverkar kollegor kan det vara lika viktigt att få dem att samtycka till idén för att visa att projektet är väl förankrat i verksamheten.

5.1 Vad intresserar beslutsfattarna

Beslutsfattarna är ofta intresserade av ekonomiska vinster, minskade kostnader, minskad miljöpåverkan och ett stärkt varumärke. Det är därför viktigt att projektförslaget betonar de ekonomiska vinsterna och helst även andra mervärden för företaget.

Dessutom är det viktigt att lyfta fram hur projektförslaget förhåller sig till företagets övergripande mål och ambitioner och visa hur projektet bidrar till att uppfylla dem.

Många företag som har lyckats med genomförande av energieffektiviseringsåtgärder berättar att det är enklare för beslutsfattarna att ta beslut om åtgärdens resultat först kan visas i ett pilotprojekt och sedan skalas upp. Detta minskar de upplevda riskerna med projektet och kan ge värdefulla erfarenheter för ett storskaligt projekt. I stora projekt som inte kan inledas med ett pilotprojekt kan det vara bra att i stället göra en förstudie som utreder och förbereder projektet mer noggrant.

5.2 Förankra projektet hos någon i ledningsgruppen

Det kan vara en fördel om projektidén har introducerats för någon av beslutsfattarna innan presentationen. Det kan t.ex. vara en beslutsfattare som har stort intresse för energi- och miljöfrågor och som kan ge information om hur projektet bör läggas upp affärsmässigt. Detta kan både vara ett stöd för att etablera idén bland beslutsfattarna och till fördel vid själva beslutet.

5.3 Skapa en positiv bild av energieffektivisering

Det är enklare att få uppmärksamhet för ett energieffektiviseringsprojekt om man kan ge exempel på liknande lyckade åtgärder. Det kan både vara projekt som tidigare genomförts i företaget och projekt som liknande företag har genomfört. Det bör visa att energieffektiviserande åtgärder har varit lönsamma tidigare och därför är värda att fortsätta att investera i. En positiv bild av energieffektivisering kan vara en av nyckelfaktorerna för att få åtgärderna genomförda. När ett projekt har gett positivt resultat kan det spridas inom och utanför företaget genom interna och externa kommunikationskanaler som intranät och pressmeddelanden.

5.4 Skriva projektförslaget

De flesta företag har mallar och rutiner för hur ett projektförslag ska tas fram. Projektförslaget ska vara skrivet på ett tydligt och logiskt sätt, och bör vara kortfattat. Om det är ett tekniskt projekt är det bra att beskriva tekniken på ett förenklat sätt för att göra det mer begripligt. Eventuellt kan en mer avancerad teknisk beskrivning läggas som bilaga till projektförslaget.

5.5 Finansiering av projektet

För energieffektiviseringsåtgärder som finansieras internt är frågan om finansiering ofta redan löst när beslut fattas att genomföra projektet. För de mer investeringstunga åtgärderna behöver däremot de flesta företag och verksamheter extern finansiering i form av lån eller liknande.

För projekt som kräver extern finansiering kan en del av genomförandet av projektet vara att säkra finansieringen. Vilken finansieringsform som är mest lämplig kan bero på om projektet endast kräver en utbetalning eller om pengar behöver tillföras under en längre tidsperiod.

Här ges några exempel på sätt att få tillräcklig finansiering för energieffektiviseringsåtgärder.

Stöd för energieffektiviseringsprojekt

Det kan finnas stöd att söka i form av statligt lån, bidrag eller annat stöd för att finansiera energieffektiviseringsprojekt. Både kommun och statliga myndigheter som t.ex. Energimyndigheten och Naturvårdsverket kan ha stöd tillgängliga. Se www.energimyndigheten.se/energieffektivaforetag

Lån

Lån är en vanlig finansieringsmetod när investeringen kräver tillgång till tillgängligt kapital. Det kan till exempel röra sig om investering i ny energieffektiv utrustning. Lån har krav på återbetalning och räntor och amorteringar ska inkluderas i projektets ekonomiska kalkyl. Europeiska investeringsbanken lånar ut pengar till små och medelstora företag för att stödja arbete som bidrar till att nå EU:s klimatmål. Business Sweden kan hjälpa svenska företag som är intresserade av att finansiera sina projekt med hjälp av europeiska investeringsbanken.

Energitjänster

Om företaget saknar eget kapital kan energieffektiviseringen kanske finansieras med stöd av en tredje part, detta brukar kallas en typ av energitjänst. Det finns flera olika typer av energitjänster. I detta avsnitt berättar vi om så kallade direkta energitjänster där leverantören tar ett helhetsgrepp kring energieffektiviseringen med mål och uppföljning kring minskad energianvändning.

Genom den energitjänst som kallas ”funktionsupphandling med prestandagaranti” lämnar leverantören en garanti för energieffektivisering. Den här affärsmodellen lämpar sig väl för företag som är i behov av investeringar för att rusta upp och förnya sin fastighet eller process men som har begränsat rörligt kapital. Genom energitjänster kan investeringar göras direkt samtidigt som ”betalningen” av investeringen blir i form av de minskade driftkostnader som följer av åtgärderna. Fördelarna med den här typen av energitjänster är bl.a. att:

- resultaten av åtgärder för energieffektivisering kan synliggöras fortare
- åtgärder för eftersatt underhåll kan genomföras och bli avhjälpda

- verksamheten ges möjlighet att samtidigt optimera t.ex. värme- och ventilationssystem
- flera åtgärder eller projekt för energieffektivisering kan genomföras samtidigt.

En energitjänst av typen ”funktionsupphandling med prestandagaranti” inleds med att leverantören utför en energikartläggning för att identifiera lönsamma effektiviseringsåtgärder. En väl genomförd energikartläggning är en av de viktigaste grunderna för ett framgångsrikt energitjänsteprojekt. Efter energikartläggningen genomförs samtliga eller enbart de identifierade energieffektiviseringsåtgärderna som gemensamt valts ut av företaget i samråd med energitjänsteleverantören.

Ett prestationsavtal upprättas där leverantör och beställare gör upp om fördelning av den vinst som fås vid minskade driftkostnader. I avtalet bestäms också hur länge denna vinstdelning ska ske. Avtalet ska även inrymma en klausul som beskriver vad som ska ske om besparingen inte uppfylls, t.ex. att entreprenören blir återbetalningsskyldig till beställaren. Besparingarna genom energitjänsteprojektet kan ofta bli större än vad som förväntats eftersom entreprenören i avtalet garanterar en minsta besparing, det kan därför vara bra att även inkludera en klausul om hur den större vinst som kan uppnås då ska fördelas.

6 Steg 3 – Genomför projektet

Att genomföra åtgärder utan eller med låga kostnader, så kallade lågt hängande frukter, bör prioriteras. Dessa bidrar till att uppnå snabba energi- och kostnadsbesparingar, och kan öka intresset för fler energieffektiviserande åtgärder.

6.1 Rekommendationer för att genomföra lågkostnadsprojekt

Att genomföra åtgärder med små eller inga investeringskostnader är vanligtvis det som prioriteras först inom en verksamhet. Trots att investeringen för åtgärden är låg bör den ändå genomföras på ett strukturerat sätt för att resultatet ska uppnås. Ändringar av drifrutiner är ett exempel på en åtgärd utan investeringskostnad, men som ändå kan vara tekniskt krävande och därför bör ha en projektplan. Att ändra rutinerna för att stänga av utrustning som inte används är däremot ett exempel på en åtgärd som inte kräver någon projektplan.

En annan typ av energieffektiviseringsåtgärder som sällan kräver stora investeringar är beteendeförändringar. Men människors vanor och beteenden tar ofta tid att förändra. Utbildningar och föreläsningar som är tänkta att förändra de anställdas vanor och beteenden behöver anpassas efter varje enskild verksamhet, vilket gör att de behöver förberedas och planeras noga för att nå önskat resultat. Mer information om åtgärder kring beteendeförändringar finns i kapitel 9.4.

6.2 Rekommendationer för att genomföra omfattande projekt

Att genomföra åtgärder som inkluderar installation av ny eller uppgraderad teknik och utrustning kräver genomförande i flera steg. Lämpliga steg är:

- Projektplanering: Utveckla en detaljerad projektplan/genomförandeplan.
- Identifiering och val av lämpliga leverantörer och utrustning.
- Val av installatör (vid behov).
- Ta fram betalningsplan (vid behov).
- Genomför projektet enligt projektplanen.
- Ta fram nya drifrutiner och utbilda driftspersonal i enlighet med projektplanering.

I kommande avsnitt beskrivs projektplanering och val av leverantörer mer i detalj.

6.3 Projektplanering

När ett projektförslag är godkänt är nästa steg att skapa en detaljerad plan för genomförandet. Hur projektplaneringen ska se ut varierar beroende på projektets omfattning och komplexitet, men brukar normalt innefatta de delar av planeringsfasen som beskrivs nedan. En checklista för projektplanering finns i bilaga 5 – checklista projektplan.

Projektorganisation

Under genomförandet av projektet kan flera delar av företaget påverkas. Därför bör representanter för dessa delar av företaget vara involverade i projektet:

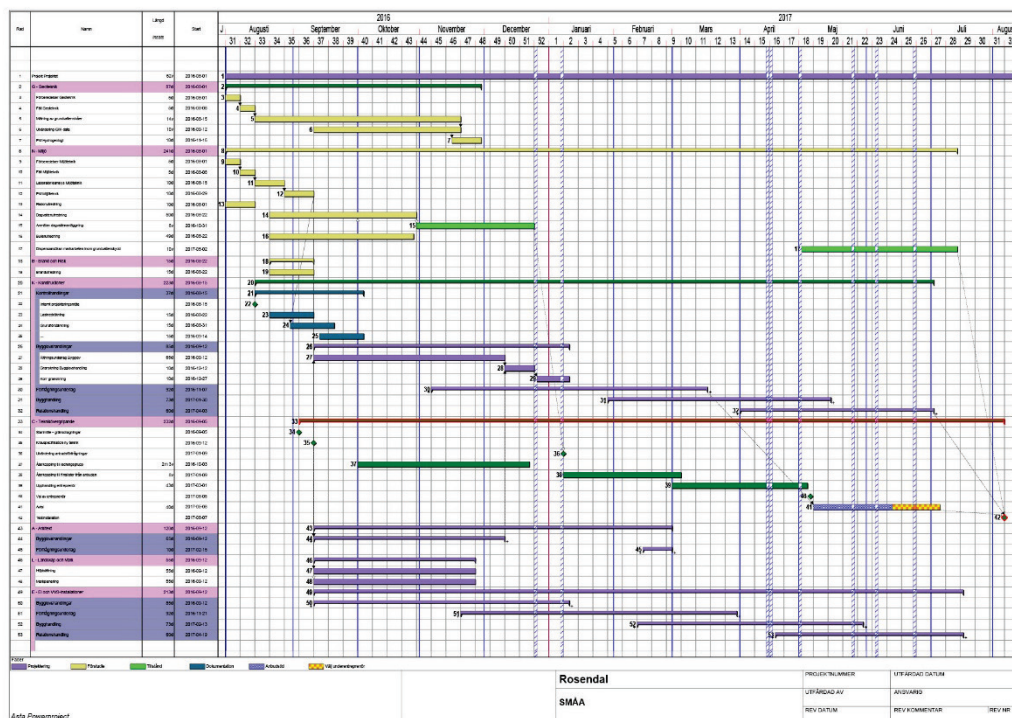
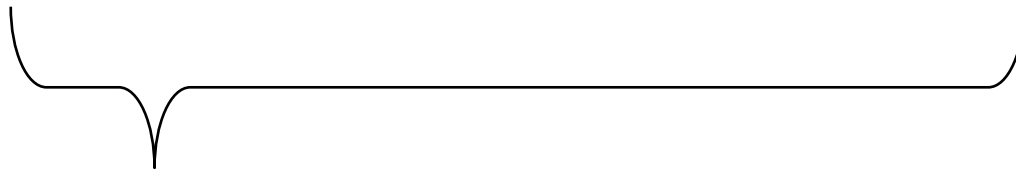
- Fastighet:
 - Underhåll
 - El och automation
 - VVS
- Inköp
- Ekonomi
- Drifttekniker
- Produktionschef eller motsvarande

Tidsplan

Utveckla en detaljerad tidsplan för projektet med tydliga tidslinjer för varje aktivitet och vem som är ansvarig. Det kan även vara bra att dela upp längre aktiviteter i flera steg som ska klaras av på vägen till slutmålet. Det ska framgå av tidsplanen vilken relation åtgärderna och dess tidslinjer har i förhållande till varandra. En bra modell för detta är exempelvis ett Gant-schema som översiktligt visar när olika delmoment startar, hur länge de pågår och när de ska vara slutförda.

Diagram 1. Exempel på struktur och utseende för ett Gant-schema.

26	C - Teknikövergripande	232d	2016-09-05
27	Startmöte - gränsdragningar		2016-09-05
28	Kravspecifikation ny teknik		2016-09-12
29	Utvärdering anbudsförfrågningar		2017-01-09
30	Återkoppling till ledningen		2016-10-03
31	Återkoppling till finalister från anbud		2017-01-09
32			2017-04-03
33	Upphandling Entreprenör		2017-05-08
34	Testinstallation i en produktionslinje		2017-08-07



Mål

Identifiera och bestäm vilka avgörande mål och delmål på vägen som projektet behöver nå. Det ger en överblick över vilka de viktigaste aktiviteterna är och när de ska vara färdiga. Följande aktiviteter utgör ofta delmål på vägen i ett projekt:

- Specifikation av utrustning samt bygg- och/eller installationsarbete som behövs.
- Utvärdering av anbud från leverantörer.
- Leverans av utrustning och installation av ny teknik.
- Färdigställande av installation och driftsättning och/eller övervakad testkörning.
- Entreprenörens överlämning
- Uppföljning och utvärdering.
- Redovisning till ledningsgruppen och/eller de som fattat beslut att genomföra energieffektiviseringsåtgärderna.

Specificera aktiviteter och åtgärdslista

När aktiviteterna och åtgärderna som ska utföras under projektet ska specificeras i detalj är det viktigt att engagera all personal i företaget för att ta tillvara på tidigare erfarenheter och få återkoppling om planerade aktiviteter. Engagera de kollegor som ansvarar för arbetsmiljö och säkerhet i företaget för att ta fram en plan för hur de risker eller mervärden som åtgärden medför ska hanteras.

Utbilda personal som berörs av projektet

Ta reda på vilken förändring projektet innebär för relevanta personalgrupper. Planera in och genomför nödvändig utbildning av drift- och underhållspersonal för den nya utrustningen så att utrustningen används på bästa sätt.

Planera för uppföljning och utvärdering

Senast i denna fas bör en plan göras för hur man ska kunna övervaka och kontrollera åtgärden efter den har satts i drift. Denna plan bör innehålla:

- Identifiering av vem som ska ansvara för uppföljningen och ett tydligt mandat för den personen att sköta uppgiften.
- En definition av vilka data som ska samlas in för att projektets resultat ska kunna kontrolleras. Kontrollera att mätutrustningen är installerad och fungerar innan projektet påbörjas.
- Identifiera nya eller förändrade underhållsrutiner som den nya utrustningen eller systemet kräver. Skapa en ny underhållsplan och instruktioner för detta.
- Utvärdera åtgärdsresultatet och återkoppla till beslutsfattare och andra relevanta personer.

6.4 Val av leverantörer och utrustning

Vilka krav som ska ställas och hur många leverantörer som ska kontaktas inför en upphandling beror helt på projektets storlek. Vid de flesta projekt brukar det dock räcka med att ta in offerter från tre eller fyra leverantörer för att hitta en lämplig leverantör.

Glöm inte att avsätta tid för att hitta lämplig leverantör, oavsett projektets storlek. Räkna med att processen tar längre tid för större och mer komplexa projekt eftersom de behöver en mer detaljerad kravspecifikation.

Den upprättade kravspecifikationen ska sedan skickas till ett urval av lämpliga leverantörer. Bestäm i förväg hur ni ska utvärdera och jämföra anbudena och presentera utvärderingsmodellen i anbudsförfrågan. Be leverantörerna att presentera hur deras lösning presterar i form av nyckeltal för att underlätta jämförelsen mellan olika lösningar.

Tips: För vissa typer av energieffektiviseringsprojekt kan ett bättre pris uppnås om beställningen görs tillsammans med andra parallellt pågående projekt.

Ett förslag på ämnen och frågor som är lämpliga att ta med i en kravspecifikation presenteras närmare i bilaga 6 – checklista för upprättande av kravspecifikation.

Utvärdera leverantörer och installatörer

För att vara säker på att rätt leverantör av utrustning och teknik väljs kan certifieringar, medlemskap i branschorganisationer och utmärkelser ge en fingervisning om kvaliteten på leverantören, exempelvis:

- Medlemskap – Är leverantören medlem i någon branschorganisation eller förening som ställer relevanta krav på sina medlemsföretag?
- Standarder och certifieringar – Är leverantören certifierad enligt något miljöledningssystem, t.ex. ISO 14000? Det går även att titta närmare på produkten för att undersöka om den uppfyller någon certifiering.
- Ackreditering av leverantörer – En ackreditering är en oberoende utvärdering av företag för att säkerställa deras kvalitet, kompetens och arbetsrutiner. I Sverige genomför SWEDAC ackreditering och på deras hemsida finns ackrediterade företag och system listade.

7 Steg 4 - Mät, följ upp och återkoppla

”Att mäta är att veta”. Det är ledord som i högsta grad gäller för att genomföra energieffektiviseringar. Att analysera mätvärden kan hjälpa till att identifiera potentiella energieffektiviseringsåtgärder, följa upp resultat av genomförda åtgärder, säkerställa besparingar och ge värdefull kunskaps- och erfarenhetsåterkoppling.

7.1 Mätning för uppföljning av åtgärder

Hur mätningen bör utformas beror på vilken eller vilka typer av energieffektiviseringsåtgärder som ska genomföras. En av de viktigaste aktiviteterna är att ”tänka efter före”. Det vill säga att redan i samband med att åtgärden planeras reflektera över vilka resultat som kommer att behöva följas upp.

Inverkan av internt arbete och yttre förutsättningar

I projekt med åtgärder för energieffektivisering är det viktigt att reflektera över annat internt arbete (även sådant som inte har med energieffektivisering att göra) som genomförs parallellt i verksamheten. Kan dessa arbeten eller förändrade yttre förutsättningar påverka mätningen och hur mycket?

Exempel på yttre förutsättningar som kan påverka företagets energianvändning är:

- Val av råvara
- Utomhustemperatur
- Produktionstimmar
- Produktionsmängd/produktionstyp
- Luftfuktighet
- Solinstrålning (årstidspåverkan)

Om dessa förutsättningar förändras under mätperioden påverkas energianvändningen, vilket behöver dokumenteras. Exempel på förutsättningar som har förändrats är till exempel om verksamhetstiderna ändras eller produktionen står stilla under en viss period. En analys är då nödvändig för att förklara de skillnader som uppkommer mellan förväntat och verkligt utfall.

Representativ referensperiod

Förutom relevanta mätare och dokumentation av yttre förutsättningar är det viktigt att välja en representativ jämförelseperiod för att kunna följa upp projektet. Denna referensperiod ska beskriva utgångsläget före genomförandet av åtgärder för energieffektivisering. Om sådant underlag inte finns behöver energianvändningen mätas under en period innan åtgärderna genomförs. Att referensperioden är

representativ kan faktiskt vara viktigare än mätarens mätnoggrannhet, eftersom det är förändringen som är relevant och inte det exakta värdet.

Undermätning och val av mätare

För en del åtgärder kan det finnas ett behov av separat undermätning. Det kan göras genom installation av fast mätare eller genom en tillfällig mätning.

Undermätning kan ge underlag för analys till driftoptimering eller för att säkerställa resultat för framtida planerade åtgärder. Om så är fallet bör en permanent mätare installeras. Om en fast mätare ska installeras bör man se om det finns behov att mäta andra saker än energiåtgång samtidigt.

Det kan vara lämpligt att använda mobil mätutrustning om flera mindre energieffektiviseringsåtgärder ska genomföras samtidigt. Med mobil mätutrustning kan t.ex. tomgångsförluster och nyttjandegrad av elektrisk utrustning lätt samlas in och analyseras.

7.2 Återkoppling

Inför en investering av energieffektiviseringsåtgärder är det viktigt att sätta upp lämpliga mål, delmål och nyckeltal att följa upp. Genom det får alla parter en bra överblick över hur en investering ska utvärderas. Resultat från genomförda åtgärder behöver visualiseras och kontinuerligt återkopplas till samtliga berörda parter inom företaget. Genom återkoppling kan det även bedömas om ytterligare potential till energieffektivisering finns. Spridning av resultat kan också vara ett led i att skapa en positiv bild av arbetet med energieffektivisering som beskrivits i kapitel 5.3.

8 Steg 5 - Systematiskt arbete för energieffektivisering

Att arbeta systematiskt med sin energianvändning lägger grunden för att skapa långsiktiga besparingar för företaget. Det visar sig ofta redan i de inledande faserna av arbetet. Det systematiska arbetet kan även leda till andra fördelar för verksamheten som bättre arbetsmiljö, minskad miljöpåverkan, ett starkare varumärke och ökad lönsamhet.

Att arbeta med energiledning och införa ett energiledningssystem ser olika ut på olika företag, beroende på företagets förutsättningar. En del väljer ett certifierat energiledningssystem medan andra väljer att använda enklare varianter eller att integrera energifrågan i ett annat ledningssystem, exempelvis ISO14001. Det är ett strategiskt beslut där relationerna till kunder och myndigheter är vägledande för valet.

Den internationella standarden för energiledningssystem SS-EN ISO 50001:2011 är en frivillig standard som ska hjälpa organisationer att etablera de system och processer som behövs för att förbättra energiprestanda, innefattande energieffektivitet och energianvändning. Tillämpningen av standarden förväntas minska växthusgasutsläpp och annan energirelaterad påverkan på miljön, samt sänka energikostnaderna. Ett energiledningssystem uppbyggt enligt denna standard är lämplig att genomföra i ett befintligt miljö- eller kvalitetsledningssystem. De flesta stora företaget integrerar ISO 50001 med ledningssystem för miljö och kvalitet. Det ger en rationell hantering och en enklare implementering av energiledningssystemet.

Oavsett om företag väljer att införa ett certifierat energiledningssystem eller en enklare variant bör arbetet innehålla grunderna för att systematiskt planera, genomföra, följa upp och utvärdera energieffektiviseringsåtgärder. Grunderna i ett systematiskt energiarbete anges nedan:

- Energiansvarig är utsedd av ledningen
- En energipolicy är fastställd och kommunicerad
- Energikartläggning är genomförd
- Energimål och handlingsplan är beslutade och följs upp
- Energianvändningen mäts, följs upp och rapporteras (se kapitel 8.1)
- Anställda involveras i energiarbetet

På Energimyndighetens webbplats finns mer information och handböcker som beskriver systematiskt energiledningsarbete.

8.1 Mätning och verksamhetsstyrning för energieffektivisering

Framgångsrika företag har insett behovet och nyttan med en anpassad mätstruktur för den egna energianvändningen i olika delprocesser.

En anpassad mätning av verksamhetens energianvändning och kontinuerlig uppföljning ger bland annat möjlighet till att:

- Identifiera onödig energianvändning. Med ett mätsystem som indikerar normala och/eller onormala förhållanden kan underhållsbehov och energitjuvar systematiskt och effektivt hittas och åtgärdas. Informationen från mätsystemet ger också värdefullt underlag till underhållsplan och budgetarbete.
- Bedöma potentialen för energieffektivisering och verifiera uppnådda resultat. Resultaten är avgörande för att kunna fastställa åtgärdernas resultat och lönsamhet.
- Ge erfarenhets- och kunskapsåterkoppling inför framtida åtgärder för energieffektivisering.
- Upptäcka eventuella problem eller förändrade förutsättningar vid tidigt stadiet.
- Identifiera potential för driftoptimering och att ge mer återkoppling till personal om hur beteende och energianvändning samverkar.
- Ta fram underlag till verksamhetens uppföljning av nyckeltal och hela energiarbetet.

Rekommendationer för små och medelstora företag

Information om ett företags totala energianvändning av värme och el finns ofta tillgänglig. De flesta elnätsägare och fjärrvärmeleverantörer har i dag en uppbyggnad där företaget kan logga in på sitt abonnemang och analysera sin energistatistik.

Valet av mätstruktur och analys bör harmonisera med företagets långsiktiga mål för energianvändning. I den enklaste formen handlar det om att löpande dokumentera och följa upp företagets totala energianvändning.

Det är en fördel om informationen samlas i elektronisk form, det underlättar analys och ger möjligheter att titta på historiska data. Det förenklar också om man vill göra informationen tillgänglig för andra parter.

Rekommendationer för större och/eller energiintensiva företag

Medelstora och stora företag har ofta ett större behov av undermätning än vad små företag har. Undermätning ger en mer detaljerad bild av energianvändningen. För stora företag kan det vara lämpligt att använda ett driftövervakningssystem för insamling av mätvärden. Övervakningssystemet bör användas kontinuerligt och systemet ska kunna larma om det råder onormala driftförhållanden. Detta skapar förutsättningar för att kontinuerligt optimera och effektivisera företagets

energianvändning. Ett övervakningssystem ger även bra underlag för att analysera trender och förändringar i den egna verksamhetens energianvändning. Ett gott råd är att undersöka möjligheten att automatgenerera uppföljningsrapporter för energianvändning utifrån en för företaget anpassad mall.

På www.energimyndigheten.se/energieffektivaforetag finns mer information och länkar till hur man arbetar systematiskt med sin energianvändning.

9 Information och vägledning

9.1 Investeringsbedömning

Nedanstående avsnitt beskriver några vanliga investeringskalkyler som används inom företag⁶.

Nuvärdesmetoden

Denna metod jämför de totala besparingarna under kalkyltiden med investeringskostnaden. I metoden räknas de förväntade utgifterna och besparingarna/ intäkterna om till ett värde vid investeringstillfället (det så kallade nuvärdet). I beräkningarna tillämpas en kalkylränta för att ta hänsyn till den förändring av pengars värde som bedöms ske under kalkyltiden. Om värdet av framtida överskott överstiger grundinvesteringen (nettonuvärdet är större än noll) ger investeringen en acceptabel avkastning. Det går däremot bara att jämföra alternativ med lika lång ekonomisk livslängd. Om livslängden är olika, är annuitetsmetoden bättre; den slår i princip ut nuvärdet över livslängden.

NV= Nuvärde

NNV=nettonuvärde

G= investering

A= årligt överskott

r= kalkylränta

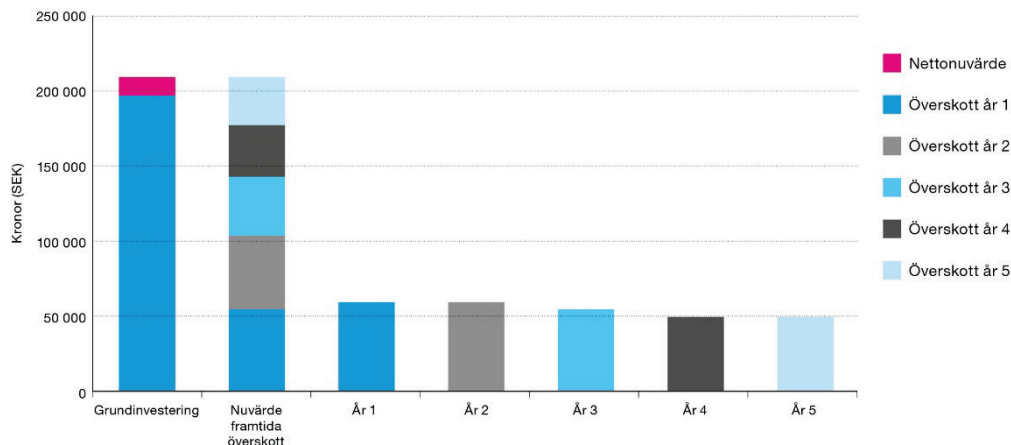
n= investeringens ekonomiska livslängd

i= anger vilket år det är frågan om

$$NNV = NV - G = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{Ai}{(1+r)^i} - G$$

⁶ Olika typer av investeringskalkyler, Upphandlingsmyndigheten,
<http://www.upphandlingsmyndigheten.se/omraden/lcc/perspektiv/olika-typer-av-investeringskalkyler/>

Figur 3. Nuvärdesmetoden med ett positivt nettonuvärde och därmed en lönsam investering.



Livscykelkostnadskalkyl (LCC)

Detta är en variant av nuvärdesmetoden. I nuvärdesmetoden beräknas framtida besparingar av en åtgärd till ett nuvärde som jämförs med investeringskostnaden, medan man i en LCC-kalkyl summerar nuvärdet av framtida kostnader (t. ex. framtida underhålls- och energikostnader) med investeringskostnaden. En LCC-kalkyl används främst för att jämföra olika alternativ.

Livscykelkostnaden för en åtgärd beräknas genom att diskontera framtida kostnader med hjälp av nuvärdesfaktorn enligt ekvation nedan. Kostnaderna summeras sedan med de nutida kostnaderna.

$$\text{Nuvärdesfaktorn för ett års överskott är} = \frac{1}{(1+r)^n}$$

Där r = kalkylräntan och n = antal år

För ett återkommande belopp under hela investeringens livslängd är

$$\text{nuvärdesfaktorn} = \frac{1}{r} - \frac{1}{r \cdot (1+r)^n}$$

I en LCC-kalkyl finns huvudsakligen följande parametrar att ta hänsyn till.

$$LCC_{\text{total}} = \text{investeringskostnad} + LCC_{\text{energi}} + LCC_{\text{underhåll}}$$

$$LCC_{\text{energi}} = \text{årlig energikostnad} \times \text{nuvärdesfaktorn}$$

$$LCC_{\text{underhåll}} = \text{årlig underhållskostnad} \times \text{nuvärdesfaktorn}$$

Verktyg för LCC-kalkyl finns länk websida.

I tabell 2 redovisas ett exempel på en LCC-kalkyl där olika alternativ jämförs. Alternativen har samma livslängd, 20 år. Företagets kalkylränta var 2,5 procent vilket ger nuvärdesfaktorn 15,58. För energikostnader har en energiprisökning på 2 procent även lagts till, vilket med företagets kalkylränta på 2,5 procent ger en ränta på 0,5 procent i beräkningen och därmed nuvärdesfaktorn 18,99. Av

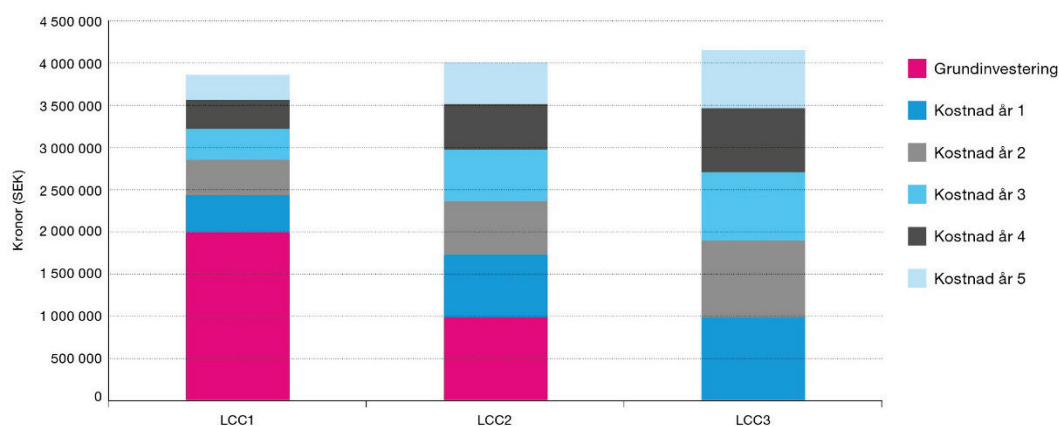
exemplet framgår att den dyraste investeringen, alternativ två, ger den klart lägsta kostnaden över hela livscykeln.

Tabell 2. Exempel på en energikostnadskalkyl för olika uppvärmningsalternativ i ett reningsverk.

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Årlig energikostnad	- 1 210 kSEK	- 591 kSEK	- 810 kSEK	- 911 kSEK
Årlig underhållskostnad	- 12 kSEK	- 73 kSEK	- 67 kSEK	- 18 kSEK
Investering	- 500 kSEK	- 3 700 kSEK	- 2 000 kSEK	- 2 200 kSEK
Nuvärde LCC	- 22 965 kSEK	- 16 471 kSEK	- 18 819 kSEK	- 19 788 kSEK

I figur 5 redovisas ytterligare ett exempel på utfallet vid användande av LCC vid en jämförelse mellan tre olika alternativ. Kalkylen visar att åtgärd ett (LCC1) är det billigaste alternativet sett över projektets ekonomiska livslängd, som i detta fall var fem år.

Figur 4. Jämförelse mellan tre alternativ med LCC-metoden.



Annuitetsmetoden

Annuitetsmetoden, även kallad årskostnadsmetoden, är nära kopplad till nuvärdesmetoden. Metoden anger hur lönsam en investering är utslaget på investeringens ekonomiska livstid. Det erhållna värdet, annuiteten, anges som regel i kronor per år. Metoden passar bra om företaget exempelvis ska fatta beslut om att köpa eller leasa utrustning, eftersom resultatet blir direkt jämförbart. Den är även fördelaktig om man jämför investeringsalternativ med olika lång ekonomisk livslängd, eftersom det är resultat per år som visas.

$$\text{Annuitetsfaktorn} = \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}} \quad (r = \text{kalkylräntan}, n = \text{den ekonomiska livslängden})$$

$$\text{Annuiteten} = \text{Nettonuvärdet} * \text{annuitetsfaktorn}$$

Ex. Att leasa en bil kostar 60 000 kr/år.

Att köpa in samma bil kostar 300 000 kr. Den ekonomiska livslängden för bilen är tio år och kalkylräntan för bolaget ligger på tio procent. Inget restvärde kan fås för bilen. Tillkommande kostnader för den ägda bilen har beräknats till ca 1000 kr/mån jämnt fördelade under hela bilens livslängd.

$$\text{Nuvärdesfaktorn} = \frac{1}{r} - \frac{1}{r*(1+r)^n} = \left(\frac{1}{0,1} - \frac{1}{0,1*(1+0,1)^{10}}\right) = 6,145$$

$$\text{Nettonuvärdet för ägd bil} = \text{NV-G} = -12\,000 * 6,145 - 300\,000 = -373\,740 \text{ kr}$$

$$\text{Annuitetsfaktorn} = \frac{r}{1-(1+r)^{-n}} = \frac{0,1}{1-(1+0,1)^{-10}} = 0,16275$$

$$\text{Annuiteten} = \text{Nettonuvärdet} * \text{annuitetsfaktorn} = -373\,740 * 0,16275 = 60\,824 \text{ kr/år}$$

Slutsatsen blir att alternativen leasa och investera i detta exempel är nästan likvärdiga.

Internräntemetoden

Internräntemetoden kallas också avkastningsmetoden. Denna metod bedömer när en investering möter det krav företaget har på avkastning för sina investeringar. En investering bedöms som lönsam om internräntan (IR) (den räntesats som investeringen avkastar) är större än företagets avkastningskrav (kalkylränta, p). Metoden passar bra för att bedöma en enskild investering, men inte för jämförelser mellan investeringar av olika livslängd. Beräkningarna av internräntan är nära kopplade till nuvärdesmetoden. Den är definierad som den räntesats där en beräkning av nettonuvärdet, det vill säga nuvärde minus grundinvestering, är noll. I följande ekvation är IR internräntan, G grundinvestering, A det årliga överskottet och n antal år,

$$G - \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{(1 + IR)^i} = 0$$

Det finns ingen bra metod för att lösa ut IR direkt, inte ens vid konstanta betalningsöverskott. Vid ett eller två år går det att lösa med förstagrads- och andragsgradsekvationer. Annars måste numeriska metoder användas.

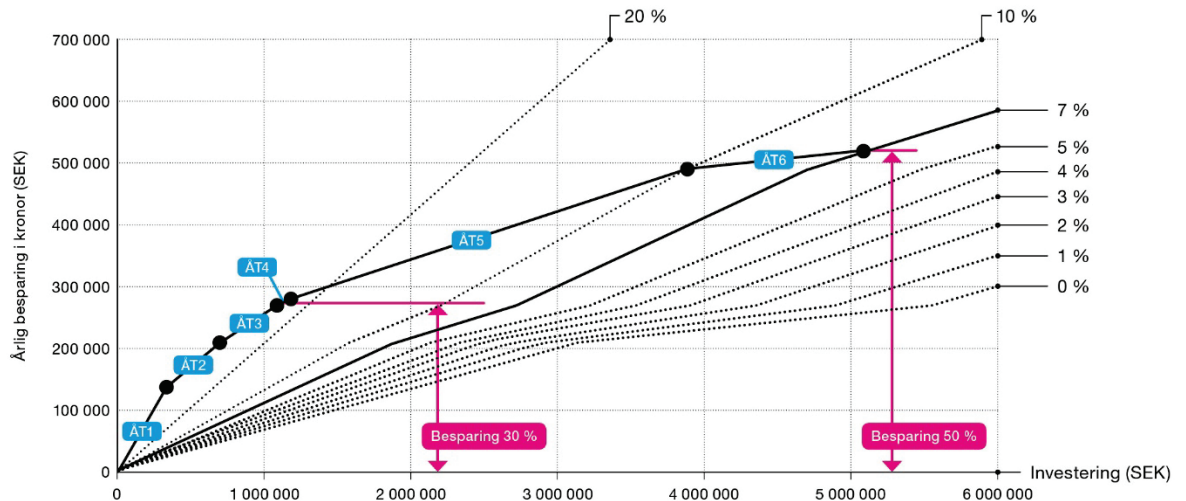
BELOK Totalverktyget

Programvaran Totalverktyg är en central del i Beloks Totalmetodik⁷ och kan användas för att paketera åtgärder. Med Totalverktyget räknar man sedan fram vilka av åtgärderna som ryms inom åtgärdspaketet utifrån de lönsamhetskrav (kalkylränta) som organisationen har bestämt. Totalverktyget är en form av internräntemetod.

⁷ www.belok.se

Totalverktyget visar kalkylräntan i ett diagram med axlarna Investering och Årlig kostnadsbesparing.

Figur 5. Exempel på ett åtgärds paket med sex åtgärder (ÅT1-ÅT6) i ett internräntediagram. Figuren visar att åtgärds paketet har en internränta på sju procent och en energibesparing på 50 procent. Om istället endast de fyra åtgärder som är lönsamma var för sig väljs blir paketets internränta 20 procent men besparingen blir då endast 30 procent.



Källa: CIT Energy Management AB, 2016

Återbetalningsmetoden (payback-metoden)

Återbetalningsmetoden kallas ofta för payback-metoden. Denna metod redovisar hur lång tid det tar för en investering att återbetalas tack vare minskade kostnader. Återbetalningsmetoden kan användas som en första snabbkontroll för att se vilka åtgärder som är mest intressanta. Men den är olämplig att använda för åtgärder med hög investeringskostnad eftersom den inte tar hänsyn till ränta, förändrade energipriser eller investeringens livslängd.

G= grundinvestering

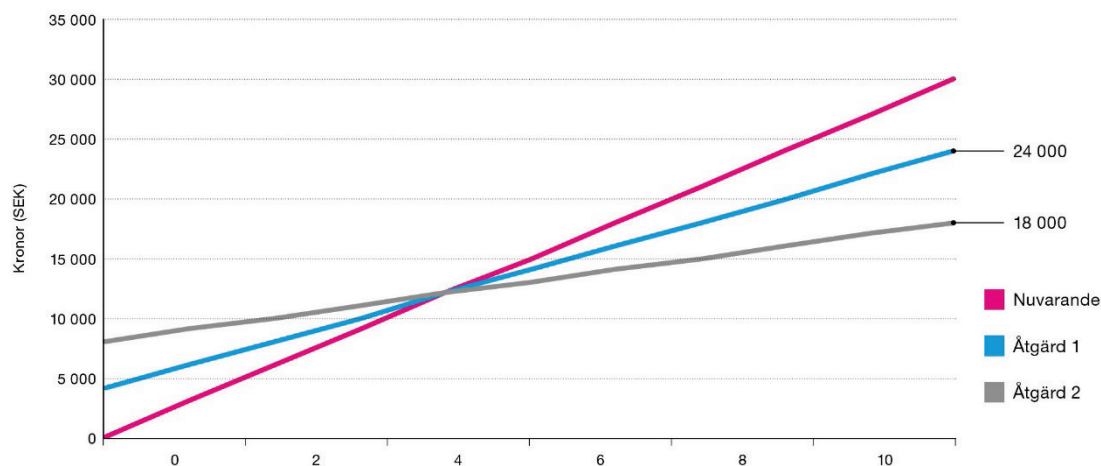
A= årlig besparing

$$\text{Återbetalningstiden} = \frac{G}{A}$$

När man planerar inför investeringar är det viktigt att göra kloka avvägningar mellan investeringskostnader och löpande kostnader för drift och underhåll. Ofta görs en payback-kalkyl som visar hur lång tid det tar innan investeringen är återbetald. Detta är ett kortsiktigt tänkande som kan leda till en större kostnad totalt.

I figur 7 redovisas ett exempel där två olika åtgärder för samma objekt med samma återbetalningstid (fyra år) men olika driftskostnad jämförs med nuvarande förhållanden och driftskostnader. Åtgärd två är sett över en tioårsperiod 6 000 kronor billigare än åtgärd tre, men båda har trots det samma återbetalningstid.

Figur 6. Jämförelse i kostnader mellan tre olika åtgärdsförslag för samma objekt med olika driftskostnad och investeringskostnad.



9.2 Stöd till hållbara investeringar

De senare åren har begreppet grön ekonomi blivit allt vanligare. Företrädare för grön ekonomi vill ställa om utvecklingen för att göra den miljövänlig och klimatneutral. Det bidrar till ett ökat intresse från investerare att finansiera projekt med fokus på energieffektivisering och minskad klimatbelastning.

Klimatsmart kapitalförvaltning

En viktig del inom grön ekonomi är det som brukar benämnas klimatsmart kapitalförvaltning. Svenska folkets sparkapital utgör mångmiljardbelopp som genom sin placering i bolag med stora klimatutsläpp orsakar lika stora klimatutsläpp som hela Sverige. (Coopers, 2014) ⁸

Undersökningar visar att 70 procent av svenskarna vill att deras pengar placeras i hållbara investeringar och klimatsmarta fonder, och 30 procent kan tänka sig en något lägre avkastning för att deras placering ska minska klimatbelastningen. (WWF, 2015) ⁹

⁸ <http://www.wwf.se/source.php/1572852/PwC-WWF-Allocation%20of%20Swedish%20Capital%20to%20Energy%20Related%20Investments-june-2014.pdf>

⁹ <http://www.wwf.se/source.php/1592559/Unders%20F6kningsresultat%20Earth%20Hour%20Klimatbarometer%202015.pdf>

Det stora intresset för hållbara investeringar visar att det finns behov av att ta större hänsyn till energi- och miljöfrågor i samband med att företag placerar sina pengar. Några exempel på institutioner som har beslutat om att begränsa eller helt utesluta placeringar i fossil energi är Svenska kyrkan, Diakonia, Chalmers Tekniska Högskola, Högskolan i Jönköping, Centerpartiet och Världsnaturfonden i Sverige. Därtill har kommuner som Örebro och Västerås också fattat beslut i samma riktning.

Gröna obligationer

Mot bakgrund av intresset för klimatsmart kapitalförvaltning ges även större möjligheter till att finansiera energieffektiviserande åtgärder. Det har gett upphov till att gröna obligationer blivit vanligare. Gröna obligationer ges ut för att bland annat finansiera investeringar i olika projekt med en uttalad miljöhänsyn. De senaste åren har gröna obligationer fått en struktur och storlek på utgivningen som gör det möjligt för flera aktörer att investera i dem.

Samtidigt attraherar gröna obligationer nya grupper av investerare och kan bidra till en större riskspridning av upplånat kapital.

Gröna obligationer är ofta utgivna av internationella aktörer som till exempel European Investment Bank (EIB). Andra utgivare är utvecklingsbanker och organisationer såsom World Bank, European Bank for Reconstruction and Development Bank (EBRD), Asia Development Bank (ADB), Inter-American Development Bank (IADB) med flera. Flera svenska banker och aktörer har även under det senaste året börjat ge ut och handla med gröna obligationer, ett exempel på detta är Göteborg stad.

9.3 Kostnadseffektiva åtgärder med låga investeringskostnader

Sveriges kommuner och landsting (SKL) har tagit fram flera rapporter med tips på energieffektiviseringsåtgärder till låg eller ingen investeringskostnad. Rapporterna utgår från offentlig verksamhet men dessa tips, metoder och goda exempel är alla applicerbara för företag. Läs till exempel följande rapporter som kan beställas från SKL:s webbutik:

- Inte för kråkorna – Energieffektivisering genom driftoptimering
- Energiskt sparande – Energieffektivisering genom brukarmedverkan

9.4 Så kan beteendeförändringar genomföras i företag

Förbättring och utveckling av verksamheten betyder att organisationen och medarbetarna måste arbeta på ett annat sätt än tidigare. Förändringen startar alltid med att företaget bestämmer sig att utvecklas på ett definierat område. Beteendeförändringar involverar både personlig och organisatorisk utveckling. Utgå från den befintliga organisationen och att hitta möjligheter som passar företaget och arbetskulturen.

Fundera över hur er företagsstruktur ser ut och hur ni kan anpassa projekt som involverar beteendeförändringar till er företagskultur och ert arbetssätt. Det är viktigt att det finns en tvåvägskommunikation både för att förmedla riktlinjer men också för att ta tillvara på goda idéer från de anställda.

- Stöd i ledningen – Vid en kampanj för förändring av vanor och beteende på arbetsplatsen är det lättare att driva på förändringen om det finns ett starkt stöd hos företagsledningen.
- Sätt realistiska mål – Målsättningen i projektet ska utmana verksamheten men också vara möjlig att genomföra för att det ska engagera och motivera alla. Vid för visionära mål är det möjligt att förlora engagemanget eftersom det då är svårt att föreställa sig hur målet ska kunna uppnås.
- Marknadsföring, visualisering och påminnelse om förändring – En av de svåraste sakerna med beteendeförändrande åtgärder är att få en långvarig effekt. Det är därför viktigt att visualisera, påminna och kommunicera åtgärden på olika sätt för att behålla dess goda effekter även efter utbildning eller dess första försök.
- Utgå från företaget och människors värderingar – Värderingar styr vårt beteende och därför är det lättare att genomföra förändringar som är i enlighet med grundläggande värderingar eller företagets policy. Det blir också lättare att beskriva och motivera projektets nytta och syfte för de inblandade.

9.5 Benchmarking

Genom att jämföra sig med andra företag i samma bransch eller att använda så kallade BREF-dokument som tas fram inom EU för att definiera bästa tillgängliga teknik, går det att få inspiration att hitta fler åtgärder.

9.6 Utbildning och rådgivning

Svensk energiutbildning erbjuder kurser i driftoptimering och kurser för fastighetsskötare om energi och inomhusklimat. De anordnar även seminarium gällande energifrågor runt om i Sverige.

Energieffektiviseringsföretagen (EEF) länkar på sin hemsida till företag som bedriver utbildningar och kurser i energieffektivisering.

Energirådgivarna är en förening för energikonsulter och kommunala energi- och klimatrådgivare. De anordnar bland annat webinarium och seminarium för sina medlemmar. Dessa är även tillgängliga för företag som vill energieffektivisera sin verksamhet och vill ta del av deras aktiviteter genom att bli medlem.

Energikontoren Sverige är ett samverkansorgan för de regionala energikontoren. Energikontorens syfte är att främja energieffektivitet och förnybar energiproduktion på lokal nivå. De vänder sig till både offentliga aktörer och företag, och finns i alla regioner.

Energi- och klimatrådgivare finns i alla kommuner och är ett kostnadsfritt stöd och rådgivning för frågor gällande energi, energieffektivisering, bidrag och energiproduktion både för företag och privatpersoner. Ta reda på vem i er kommun som ni kan vända er till för att få rådgivning och stöd.

10 Litteraturförteckning

- Allert, A., Rönning, M., & Törngren, F. (2015). *Energiledning i små och medelstora företag*. Linköping: Linköping Universitet.
- CIT Energy Management AB. (2016). *Totaltmetodiken handbok för genomförande och kvalitetsäkring*. TotalConcept.
- Department of Energy and Climate Change. (2016). *a guide to implementing energy savings opportunities*. London: Department of Energy and Climate Change.
- Energimyndigheten. (den 21 Mars 2016). *Vinster med energieffektivisering*. Hämtat från Energimyndigheten:
<http://www.energimyndigheten.se/nrp/vinster-med-energieffektivisering/>
- Energimyndigheten. (u.d.). *Länkade energikartläggningsdata*. Hämtat från
<http://www.ida.liu.se/projects/semtech/energy/demo/index.sv.html>
- Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien. (2013). *Energieffektivisering av Sveriges industrier - Hinder och möjligheter att nå en halverad energianvändning till 2050*. Stockholm: Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien.
- Price Water Coopers. (2014). *Swedish Capital Allocated to Global Energy Investment*. WWF.
- Thollander, P., Danestig, M., & Rohdin, P. (2007). Energy policies for increased industrial energy efficiency: Evaluation of a local energy programme for manufacturing SMEs. *Energy Policy*, 5774-5783.
- WWF. (2015). *Earth Hour Klimatbarometer*. WWF.

Bilaga 1 – Framgångsrika exempel

I denna bilaga lämnas några exempel på hur andra företag har lyckats med sitt energieffektiviseringsarbete.

Energiledningssystem minskar Ovako's energianvändning

Stålföretaget Ovako har minskat sin energianvändning med sju procent det senaste året. Detta innebär att man är halvvägs mot sitt mål att nå en energieffektivisering med 15 procent inom tre år.

Bakgrunden till dessa fina siffror är ett omfattande och systematiskt energiarbete som började när företagets viktigaste kund efterfrågade ett certifierat energiledningssystem. Ovako beslutade sig då för att certifiera verksamheten enligt ISO 50001.

Ovako Sverige AB tillverkar högkvalitativt komponentstål inom den europeiska verkstadsindustrin. Företaget har sina största kunder inom fordon & transportindustrin.

Energikartläggning

År 2013 genomfördes en energikartläggning av verksamheten i Hällefors, vilken blev starten på ett långsiktigt och framgångsrikt energiarbete. Man beslutade sig då för att certifiera verksamheten enligt ISO 50001. Denna energikartläggning, i kombination med arbetet att certifiera verksamheten, har resulterat i en handlingsplan som ligger till grund för ett systematiskt arbete för att energieffektivisera verksamheten.

- Vi är mycket nöjda med det resultat vi har uppnått hittills, säger Fredrik Edin, ansvarig för service och energisamordning på anläggningen i Hällefors.
- Under 2016 har vi minskat vår användning av fjärrvärme med nästan 15 procent genom bättre styrning av undercentraler. Totalt har energianvändningen minskat med sju procent på drygt ett år och planen är att nå till målet på 15 procent inom två år.

Restvärmeåtervinning

Fredrik menar att kostnads- och energibesparingar, men även förbättrad arbetsmiljö och miljö, är stora drivkrafter för att genomföra energieffektiviseringsprojekten. Ett pågående projekt går ut på att återvinna värme från svalbädden. I projektet ingår också att utreda möjligheten att installera huvar över valsarna dels för att återvinna värme men även för att minska stoft och partiklar i valsverket. Detta projekt har potential till att både ge stora energibesparingar och samtidigt förbättra arbetsmiljön.

Framgångsfaktorer

- Framgångsfaktorerna i vårt arbete har varit att ledningen varit med på banan hela vägen och valt att satsa på energiledningssystem. Därtill att vi fått bra underlag från konsulter som har hjälpt oss utforma en treårig handlingsplan som vi kan arbeta utifrån. Vi arbetar nu med att ta fram årliga paket av åtgärder som tillsammans ska återbetalas inom tre år, fortsätter Fredrik.
- Det är oftast relativt enkelt att få klartecken från ledningen då de hålls underrättade om hur energikostnaderna minskar, hur nyckeltal hela tiden förbättras och att genomförda projekt varit lönsamma.

Andra framgångsfaktor har varit att vi valt att integrera energiarbetet i bolagets miljö- och kvalitetsarbete och att vi från början fokuserade på hur vi kan stimulera vår personal till att engagera sig i energieffektiviseringsarbetet.”

Nattvandringar och LCC

Arbetet med energieffektivisering fortsätter genom att löpande identifiera nya åtgärder och hitta onödig energianvändning, bland annat genom nattvandringar. Företaget ställer även krav på LCC vid inköp och för dialog med leverantörer om energieffektivare utrustning vid förändringar. För att intensifiera detta arbete ytterligare, kommer företaget att anställa en drifttekniker som i huvudsak ska arbeta med energieffektivisering på anläggningen.

Energifond lyfte Setras energiarbete

I takt med att energipriset gick ner fick energieffektiviserande åtgärder svårare att konkurrera med andra projekt som krävde finansiering. Därför skapade Setra en fond avsedd för endast energieffektiviserande åtgärder. Samtliga sågverk bidrar till fonden och kan söka medel för att genomföra åtgärder.

På Setras sågverk Kastet har de systematiskt arbetat med att kartlägga verksamhetens energianvändning sedan 90-talet. Energianvändningen har sedan utvärderats mot branschspecifika nyckeltal och Setras andra sågverk i Sverige. Ove Sjögren, platschef på Kastet i Gävle, menar att de kan lära sig av varandra genom att jämföra nyckeltal:

- Sågverken är duktiga på olika saker och genom att jämföra oss med varandra sprids kunskap om genomförda projekts fördelar vidare till andra sågverk.

Alternativ finansieringsmetod

Setra har ett övergripande mål att minska sin energianvändning med 20 procent till år 2020 jämfört med energianvändningen år 2010. För att nå detta mål behöver beslut om energieffektiviserande åtgärder baseras på mer långsiktiga lönsamhetskriterier än traditionella villkor kring återbetalningstid. Därför skapade Setra år 2015 en energifond som endast beviljar medel till projekt relaterade till energieffektivisering och accepterar en längre återbetalningstid. I kommittén som beslutar om energifondens projekt finns bland annat flera platschefer och Setras miljöchef.

- Det är lättare att få finansiering nu och projekt behöver inte längre konkurrera om samma medel”, säger Ove som är en av deltagarna i kommittén.
- Vi kommer att testa energifonden som koncept fram till 2020. Den är ett verktyg för att ge förutsättningar till att nå målet på 20 procent energibesparing.

Projekt som finansierats med energifonden är till exempel värmeåtervinning från luftkompressorn på Kastet sågverk och en ny luftkompressor på Malå Sågverk.

Undermätare för att identifiera och följa upp

För att följa upp sin energianvändning berättar Ove att de har arbetat aktivt med att utöka antalet undermätare i verksamheten:

- Hela anläggningen är ett komplext system vilket gör det avgörande med många mätare för att utreda genomförda projekt och även hitta energitjuvar. Genom undermätning kan energianvändningen fördelas ner på processnivå. Det gör de anställda mer engagerade då de kan se resultatet av sitt arbete och förändrat beteende. På Kastet producerar vi nu en mer förädlad produkt vilket kräver en längre torkprocess. Med undermätare kan vi ändå upptäcka genomförda energibesparande åtgärders resultat trots att torkprocessen kräver mer energi.

Många mindre åtgärder ger stor energieffektivisering på Borealis

Genom programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri började Borealis i Stenungssund arbeta mer systematiskt med energieffektivisering. Borealis genomförde energikartläggningar av sin verksamhet och ett energiledningssystem integrerades i verksamheten. Det lade grunden till att energianvändningen per ton producerad produkt har minskat med fem procent per år för flera fabriker.

År 2004 startade programmet för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE). Borealis polyetenfabriker i Stenungssund gick från start med i programmet vilket innebar vissa åtaganden. Bland annat infördes ett strukturerat energiarbete och regelbundna energikartläggningar.

- Vi hade bra koll på vår verksamhet och de stora processerna i verksamheten innan energikartläggningen, berättar Reine Spetz, Energichef på Borealis i Stenungssund.
- Det extra som energikartläggning och energiledningssystemet har gett oss är en större detaljkunskap om vilka olika åtgärder och projekt som finns i verksamheten och ett verktyg för att arbeta systematiskt. För att fatta rätt beslut behövs underlag och en tydlig information över projektets inverkan på verksamheten. Energikartläggningen har underlättat att identifiera vilka projekt som är relevanta att undersöka vidare.

Vid certifieringen av energiledningssystemet infördes energiutbildning för stora delar av organisationen. Dessa utbildningar har fortsatt regelbundet inom verksamheten sedan dess.

Förhöjd kompetens sparar energi

- Energiutbildningen tillsammans med ett stort engagemang hos de anställda har gett resultat, säger Reine Spetz.

Bland annat har Borealis infört nya gränssnitt till sina styrsystem som redovisar processens energianvändning på ett tydligare sätt. Det möjliggör för operatörerna att justera processen till att använda mindre energi.

- Genomgående har det handlat om använda befintlig teknik och kända åtgärder som tillsammans gett en stor inverkan. Den totala effektiviseringen är större än summan av kända projekt och åtgärder vilket beror på duktiga driftoperatörer och skiftlag som dagligen förbättrar vårt arbete. Energianvändningen per ton producerad produkt har förbättrats med fyra - fem procent varje år de senaste åren.

Resultaten sedan införandet av energiledningssystemet har lett till att Borealis nu planerar att certifiera all sin produktionsverksamhet i Europa och sprida det systematiska energiarbetet till fler fabriker. Borealis ambition för hela verksamheten är att bli tio procent energieffektivare år 2020 jämfört med år 2015.

Kartläggning gav extra skjuts i HKScans effektiviseringsarbete

HKScans två fabriker i Halmstad blev certifierade enligt energiledningssystemet ISO50001 år 2015. Certifieringen var ett naturligt steg för HKScan som har som mål att minska företagets koldioxidutsläpp med 95 procent till 2030 från 2003 års nivå. I dag har de nått hela 72 procent minskning! Energikartläggningarna som genomfördes inför certifieringen har pekats ut som en framgångsfaktor i det energieffektiviseringsarbete som nu pågår inom koncernen.

HK Scan är Sveriges största företag inom kött och chark med märken så som Scan och Parsons. I Halmstad finns två av fabrikerna och i dessa skivas och paketeras kött samtidigt som det stoppas och kallröks korv.

Energikartläggning

För att kunna införa ett energiledningssystem krävs att energikartläggningar genomförs som kan ligga till grund för den energiplan som fabrikerna ska arbeta efter. Under första halvan av 2015 genomfördes energikartläggningar av fabrikerna i Halmstad. HKScan har arbetat vidare med merparten av de åtgärdsförslag som togs fram, flera är genomförda och flera är på gång att införas.

- Vi har bland annat bytt våra lysrör till LED i kylutrymmena vilket både lett till halverad elförbrukning för belysning och minskad belastning på fabrikernas kylsystem. Ventilationsflödena visade sig höga och nu förbättrar vi vår mätning och uppföljning av ventilations- och värmesystemen för att kunna identifiera och minska onödiga drifter. Solceller på taken är också något vi utreder nu. Men den största minskningen i energianvändning kommer vi att få när vi byter metod för att oskadliggöra gas från kallröken, berättar Lennart Mårtensson, kvalitets- och miljöchef på fabrikerna i Halmstad.

Naturgasminskning på 80 procent

I processen med kallrökning av korv genereras tjär- och fettinnehållande rökgaser. Gasen måste renas och detta sker genom förbränning av gasen med naturgas. Energikartläggningen visade att runt hälften av energin som genererades gick upp genom skorstenen eftersom anläggningen inte kunde tillgodogöra sig överskottsenergin fullt ut. HKScan valde därför att gå vidare med åtgärdsförslaget om ett mer effektivt system för att hantera gaserna. Nu har det genomförts pilotförsök med kolfilter och ändringen ska sättas i system i fullskala under våren 2017. Naturgasförbrukningen kommer med det nya systemet att minska med 80 procent.

Strukturerat arbete en framgångsfaktor

- Kartläggningen har visat sig mycket viktig för att identifiera de åtgärder som är lönsamma. Energiarbetet har nu tagit fart i koncernen och det har blivit fokus på energibesparing både i Sverige och i Finland. Centralt har det skapats tjänster som samordnar energiarbetet och sprider goda exempel inom koncernen. Bland annat har vårt arbete med rökgasreningen lyfts. Att arbeta strukturerat med energifrågan inom energiledningssystemet har varit en mycket viktig del för att sätta fart på energieffektiviseringsarbetet!

Örebrobostäders satsning halverar nästan energiförbrukningen

Örebrobostäder har minskat sin elanvändning med 43 procent mellan 2005–2015, en förbättring som var över förväntan. Företaget har arbetat aktivt och systematiskt med att minska sin energiförbrukning sedan början av 2000-talet. Man utgick från en hypotes om att tio åtgärdstyper stod för 90 procent av energianvändningen. Genom att arbeta målinriktat med dessa åtgärdstyper har Örebrobostäder kraftigt överträffat sitt mål. Målet var en minskning med 25 procent till 2015, men resultatet blev alltså en minskning med hela 43 procent.

De flesta bostadsbolag arbetar i dag på olika sätt med att minska energianvändningen i sina fastigheter. Örebrobostäder valde dock ett lite annorlunda angreppssätt för sin energieffektivisering.

Energitjuvar

Jonas Tannerstad, en eldsjäl i Örebrobostäders energiarbete, berättar att utgångspunkten var att ifrågasätta om man verkligen visste hur tekniken fungerade som var igång och när den var i drift. Han hade som tes att tio typer av teknikslag stod för 90 procent av fastigheternas elanvändning.

Örebrobostäder har med Jonas Tannerstad i spetsen arbetat långsiktigt och systematiskt med att hitta, mäta och åtgärda dessa ”energitjuvar”. Örebrobostäders erfarenhet är att det som från start antogs förbruka mindre energi, i stället visade sig vara energitjuvar med stor inverkan på den totala energianvändningen. Ofta beror detta på att dessa energitjuvar finns i stora mängder eller att de har oväntat långa drifttider.

- En viktig framgångsfaktor för Örebrobostäder har varit insikten om vikten av att visualisera vad som använder energi och varför. Genom visualisering förändras uppfattningen om vad som förbrukar energi och i vilken omfattning, säger Jonas.

Spridning i organisationen

Arbetet med energieffektivisering och visualisering av resultaten har påverkat Örebrobostäder som organisation. Man har kommunicerat resultaten från de energieffektiviserade åtgärderna ut i organisationen genom illustrativa bilder och filmer. Dessa har även anpassats för att på ett översiktligt och lättförståeligt sätt även nå personal som inte är energi – och teknikansvarig personal. På så vis har man skapat en förståelse och en insikt om att man själv också kan bidra till denna energieffektivisering, samtidigt som det byggs en förståelse för företagets arbete med denna fråga.

Från punktinsatser till helhetsperspektiv

Genom fokus på utvärdering har tidigare uppskattningar kunnat styrkas och i flera fall överträffas. Från att tidigare ha genomfört mer lokala och enskilda åtgärder, arbetar man nu mer med sammankopplade större åtgärder och med ett helhetsperspektiv. I projekten ingår mer energieffektiv teknik samtidigt som man i större utsträckning fokuserar på förebyggande underhåll. För att behålla detta

fokus har det nu beslutats att alla projekt framöver måste godkännas av Örebrobostäders nybildade energigrupp.

Energigruppens fortsatta arbete

Energigruppen säkerställer att projekt och åtgärder är i enlighet med de riktlinjer som Örebrobostäder arbetat fram baserat på mätning och uppföljning. Det kan t.ex. handla om mätning och uppföljning av tvättstugor. Förutom att detta bidrar till en fortsatt energieffektivisering, minskar framtida underhåll och man får ett mer enhetligt fastighetsbestånd. Energigruppen ansvarar dessutom för företagets totala underhållsbudget, vilket ger bra förutsättningar för ett mer effektivt arbetssätt samt strategiskt, långsiktiga beslut inom energieffektivisering.

Avslutningsvis berättar Jonas att Örebrobostäder vill ännu längre. Man vill tillämpa samma metodik för att minska sitt fjärrvärmebehov. Därtill har Örebrobostäder som mål att minska elanvändningen med 47 procent till år 2020.

- 47 procent är väl ingen vidare kommunicerbar siffra, min personliga ambition är att nå 50 procent, avslutar Jonas.

Energikartläggning fick Textilia att minska sina klimatutsläpp

Textilias tvätterier kartlade sin energianvändning för några år sedan. Det har resulterat i att energianvändningen minskat med över 20 procent samtidigt som företagets klimatmål uppnåts.

Textilia Tvätt och Textilservice AB tillhandahåller hela och rena textilier. Den moderna hanteringen sker i datoriserade system där till exempel en enskild läkare kan knappa in sin identitet och få ut en uppsättning textilier i rätt storlek. Sjukvården och hotellbranschen är de största kundkategorierna. Företaget omsätter 500 miljoner kronor och har 450 anställda på sex orter, från Karlskrona i söder till Boden i norr.

Långsiktig energiarbete

Bakom den rena servicen finns tvätterier som använder mycket energi, främst ånga och el i lokalerna samt tvättprocesserna.

- Vårt energiarbete är långsiktigt och vi satte upp ett mål om att minska utsläppen av koldioxid med 60 procent mellan 2009 och 2013. Som ett led i detta genomförde vi energikartläggningar av våra fem anläggningar, säger Jonas Olaison, miljö- och kvalitetschef på Textilia.

Energieffektivisering genom styr- och reglerutrustning

Med hjälp av Energimyndighetens energikartläggningscheckar identifierades de mest angelägna och lönsamma åtgärderna. Kartläggningen visade att det fanns stor potential att spara energi och vatten vid tvätteriet i Örebro och därför beslutade företaget att genomföra energiinvesteringar för drygt tre miljoner kronor vid den anläggningen. Största åtgärden var att byta ut styr- och reglerutrustningen för värme och ventilation till en kostnad av 1,75 miljoner. Investeringen minskade energianvändningen med drygt två gigawattimmar (miljoner kilowattimmar) fördelat på ånga och el, och sparade närmare 1,5 miljoner kronor. Den sammanlagda återbetalningstiden för alla investeringar låg på drygt två år. Företaget köper ånga till tvättmaskiner, manglar och slutbehandlingen av textilierna och mycket av den värme som finns kvar har man nu lyckats återvinna.

Fortsatt arbete för energieffektivisering

- Vi har klarat målet på 60 procents minskning av klimatutsläppen, vilket närmast betraktades som en utopi när vi började 2009. Att det fanns mycket energi att spara visste vi, men jag blev själv överraskad av att det gick att åstadkomma så mycket genom att styra, reglera och optimera flödena av värme och ånga, säger Jonas Olaison.
- Vi har fortsatt arbetet med energieffektivisering och under de senaste åren har vi genomfört en rad olika åtgärder. Vi har exempelvis förnyat maskinparken med ett nytt tvättsystem och färre, modernare tumlare för att torka textilier. Vi har också bytt ut stora föråldrade ventilationssystem och använder nu överskottsvärme för att värma duschvatten och lokaler. I dag tar vi även vara på värme från gråvatten, tumlare och kompressorer via värmeväxlare. Värmen

används för att värma upp inkommande vatten som sedan används i tvättprocesserna.

Pilotprojektet sprids nu till övriga anläggningar

Jonas påpekar att de flesta åtgärderna och investeringarna hittills har gjorts på anläggningen i Örebro. – Där ser vi att den relativa energianvändningen minskat med 50 procent mellan åren 2012 och 2015. Nästa steg är att använda Örebro som ett mycket gott exempel för att gå vidare med energieffektivisering i våra övriga anläggningar, avslutar Jonas.

ICA Knalleland minskar energianvändningen med 80 procent

ICA Knalleland i Borås har under 15 års tid målmedvetet arbetat för att minska butikens energibehov. I samarbete med SP, Sveriges tekniska forskningsinstitut, har butiken använts som testanläggning för olika projekt. Ett projekt som involverade butikens mejeriavdelning visade sig ha stort utfall på butikens totala driftkostnader. Vilket även lett till att de kan sälja överskottsvärme till fastighetsägarna i vissa butiker.

- Kylarna stod förut för 50 procent av energianvändningen i hela butiken, berättar Håkan Ahlin. Håkan är köpman på ICA Knalleland och även ansvarig för butikens energieffektiviseringsarbete. Det var därav extra intressant att medverka när SP ville undersöka potentialen till energieffektivisering i kylanläggningen.

Pilotanläggning i maskinrummet

Ett maskinrum valdes ut som testanläggning där hela anläggningen skulle optimeras. Man började med att byta till frekvensstyrda kylkompressorer och investera i ett nytt system med större kylbatterier som använder mindre energi. Tidigare släpptes överskottsvärme från kylmaskinerna ut på butikens tak. I dag används i stället värmen för att värma upp butiken tillsammans med en värmepump. Det har resulterat i att behovet av fjärrvärme till butiken nästan försvunnit. Totalt har testanläggningens energianvändning minskat med 80 procent.

- Det är ett system som är standard i nya butiker men unikt i äldre. I förväg trodde jag inte att det var möjligt att uppnå så stora besparingar på en investering som är avbetalad inom fyra - fem år, räknat med pay-back metoden, säger Håkan.

Succesiv uppgradering i andra butiker

Det lyckade resultatet med testanläggningen har medfört att kylanläggningarna uppgraderas succesivt i de övriga butiker som Håkan arbetar med.

- Jag vet att det fungerar och är lönsamt, därför optimerar vi övriga anläggningar enligt samma princip när det är dags för underhåll, säger Håkan.

Butikerna arbetar systematiskt med att byta ut det befintliga systemet och ett par maskinrum har redan optimerats i likhet med testanläggningen. I de fall där de själva inte äger fastigheten har de utformat en lösning där de säljer överskottsvärmen till fastighetsägaren och bidrar till hela fastighetens uppvärmning.

Håkan tror att den största orsaken till att de själva inte tidigare arbetade med dessa frågor berodde på okunskap och därmed svårigheter att se vilka möjligheter som fanns. Projektet har gett insikt i hur de själva kan påverka och optimera sin energianvändning.

- Tidigare var jag inte intresserad av tekniken i våra anläggningar, så länge den fungerade. Men nu finns det ett driv för att optimera varje använd kilowattimme, avslutar Håkan.

Bilaga 2 – Checklista för affärsmässiga projekt

Bakgrundsinformation/förberedelser	X
Medlem i ledningsgruppen involverad i projektförslaget	
Kartläggning av energiprisets utveckling	
Potentiella uppföljningsprojekt identifierade	
Projektutvärdering	
Kostnads kalkyl för projektet genomförd	
Specificering av resurser som krävs för projektet (exv. personal)	
Kostnads- och energibesparingar beräknade	
Uppskattning av projektets livscykel	
Finansieringsmetod	
Tidsplanering för projektet	
Genomförd riskanalys	
Andra intressenter och aktörer informerade	
Användarpraxis och referensprojekt för tilltänkt teknik	
Restvärde på utrustning som byts ut	
Mervärden med åtgärd identifierade	
Projektets bidrag till företagets visioner och värderingar	
Förberedelser inför genomgång och presentation av projektet	
Vilka beslutsfattare som är närvarande vid presentationen	
Exempel på tidigare projektförslag som varit framgångsrika	
Tidsram för presentation	
Visuella hjälpmedel förberedda	

Bilaga 3 – Checklista risker

Vanliga risker vid genomförande av energibesparingsförslag samt strategier för att motverka dessa.

Vanliga risker	Motverkande strategier
Budgeten överstigs	• En genomtänkt och utförlig projektplan • En del av budgeten avsätts för oförutsedda kostnader • Regelbundna projektmöten där kostnaderna kontrolleras
Lägre energibesparing än uppskattat	• Låt en oberoende specialist granska energiberäkningar och antaganden som gjorts av leverantörer av utrustning • Utbilda personalen i hur ny teknik ska skötas i drift och upprätta nya drifrutiner • Följa upp energianvändningen efter genomförandet av åtgärden för att identifiera eventuella uppstartsproblem
Sen leverans eller bristfällig installation	• Ta fram en installationsplan som tar hänsyn till kritiska skeden i projektet, dvs skeden som kan påverkas av leverantörerna • Begär att leverantören lämnar skriftligt intyg avseende leveransdatum och installation
Bristande prestanda på ny utrustning	• Ta kundreferenser om leverantören före beställning • Utbilda personalen i hur ny teknik ska skötas i drift och upprätta nya drifrutiner • Följ upp energianvändningen efter genomförandet av åtgärden för att identifiera eventuella uppstartsproblem
Produktionsbortfall när ny teknik tas i drift	• Planera in tid för driftsättning av ny teknik • Ställ krav på leverantören att övergången till den nya tekniken ska vara smidig • Utbilda personalen i hur ny teknik ska skötas i drift och upprätta nya drifrutiner

Bilaga 4 – Checklista presentationsstruktur

Sammanfattning	X
Beskrivning av möjlighet eller problem	
Föreslagen åtgärd	
Åtgärdens bidrag till företagets mål	
Ekonomisk lönsamhet i nyckeltal	
Mervärden för företaget	
Risker och strategier för att hantera dem	
Bakgrund	
Företagets energi- och miljömål	
Verksamhetens årliga energianvändning och koldioxidutsläpp	
Kort om tidigare projekt som varit framgångsrika	
Introduktion till projektet	
Möjlighet/Problem i verksamheten som identifierats	
Vid behov: Introduktion till tekniken	
Övergripande beskrivning av föreslagen åtgärd	
Alternativ som undersökts	
Andra lösningar som övervägts men förkastats	
Den rekommenderade lösningen och varför	

Bilaga 5 – Checklista projektplan

Inför skapande av projektets tidsplan	X
Identifiera milstolpar	
Krävd arbetsinsats för varje milstolpe	
Potentiella risker för förseningar uppmärksammade	
Leverantör bestämd och arbetsuppgifter specificerade	
Tidsplan och arbetsinsats kontrollerad och godkänd av berörda aktörer	
Specificering av planer, installation och drift	
Arbetsmiljö- och säkerhetsplan för projektet	
Erfarenheter om befintligt system insamlat	
Alla brister och möjligheter för förbättring identifierade	
Ska installationen ske med intern eller extern resurs?	
Tillfälliga störningar för produktionen identifierade, kommunicerade och sanktionerade	
Specifikationer för system, underhåll och kompatibilitet för verksamheten kommunicerad med drifttekniker och användare	
Möjligheten till pilotinstallation utredd	
Utbildning för berörd personal inplanerad	
Ramverk för upphandling av tjänster och teknik	
Bestäm upphandlingsvillkor utifrån projektets storlek och komplexitet	
Definiera kriterier för när beslut ska stämmas av med andra aktörer	
Matcha ramverket med organisationens vanliga förfarande	
Plan för övervakning och verifiering av utrustnings prestation	
Syfte med datainsamling och övervakning	
Metod för datainsamling etablerad	
Underhållsplan etablerad	
Regelbunden rapportering och utvärdering av insamlad data	

Bilaga 6 – Checklista för upprättande av kravspecifikation

Ämnen som kravspecifikationen kan inkludera	Förslag på frågor att beakta	Kontrollfrågor efter anbud	X
En beskrivning av projektet och dess syfte			
En beskrivning av den teknik och/eller tjänst som löser det problem som beskrivs i projektet			
Vilka prestandakrav som gäller	Vilka nyckeltal och vilken kvalitet ni kräver	- Hur mycket energi kommer utrustningen att använda? - Vid olika driftnivåer, är den mest effektiv vid efterfrågad prestanda?	
Krav på eventuell pilotanläggning	Kan utrustningen testas i liten skala för att säkerställa funktion?		
Kompatibilitetskrav	- Vilken annan utrustning kommer att interagera med den nya utrustningen? - Kan leverantören garantera att den nya utrustningen är kompatibel med denna utrustning?	Finns det risk att den nya tekniken låser in er i ett beroende av den aktuella leverantören?	
Referensprojekt och kundreferenser	Har leverantören erfarenhet från liknande projekt?	- Garantier och tidsperiod för garantin - Innefattar garantin även utrustningens prestanda?	

	• Kan leverantören tillhandahålla referenser och/ eller kontaktinformation till tidigare kunder?		
Krav på servicenivå	• Hur viktig är denna utrustning för er produktion/ verksamhet? • Hur snabb service kräver ni?	• Är företaget lokalt eller finns ett etablerat nätverk i Sverige för lättillgänglig service? • Teknisk support?	
Riktlinjer för drift- och kapitalkostnader	• Vad är den förväntade investeringskostnaden för utrustningen? • Livscykelkostnadskalkyl • Vad är den förväntade driftkostnaden för utrustningen?		
Tidpunkt för leverans, installation och driftsättning	Hur ser projektets tidsplan ut?	Matchar installation och leveranskapacitet med ert projekt?	
Operativa begränsningar vid installation och driftsättning	Tillgång till lokal, behöver personal flyttas, kan arbetsmiljön påverkas, påverkas produktionen eller annan verksamhet?	• Kan underhåll ske internt? • Tillgängliga reservdelar? • Frekvens av underhåll	
Personalutbildning för att säkerställa optimal drift av ny utrustning	Vilken typ av kvalitetssäkring har leverantören för överlämnande av projektet?	Kan leverantören erbjuda personalutbildning och stöd för att säkerställa optimal drift?	



Ett hållbart energisystem gynnar samhället

Energimyndigheten har helhetsbilden över tillförsel och användning av energi i samhället. Vi arbetar för ett hållbart energisystem som är tryggt, konkurrenskraftigt och har låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat.

Det innebär att vi:

- tar fram och förmedlar kunskap om effektivare energianvändning till hushåll, företag och myndigheter,
- ger utvecklingsstöd till förnybara energikällor, smarta elnät och framtidens fordon och bränslen,
- ger möjligheter till tillväxt för svenskt näringsliv genom att stödja förverkligandet av innovationer och nya affärsidéer,
- deltar i internationella samarbeten, bland annat för att nå klimatmålen,
- hanterar styrmedel som elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter,
- tar fram nationella analyser och prognoser, samt ansvarar för Sveriges officiella statistik på energiområdet.



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