

Att beställa och genomföra energikartläggningar

Industri

Att beställa och genomföra energikartläggningar- Industri

Här presenteras information om vad som ingår i en energikartläggning. Dokumentet innehåller minimikrav och rekommendationer för en energikartläggning.

Dokumentet kan användas vid upphandling av energikartläggningen eller i samband med att hela eller delar av en energikartläggning genomförs med egen personal. Dokumentet riktar sig till de flesta företag och organisationer. Det har också tagits fram specifika dokument för:

- Byggnader
- Lantbruk
- Allmän

Minimikraven avser miniminivån för energikartläggningen och är tillräcklig för att kunna göra en korrekt analys. Dessa krav markeras med ett **K**.

Rekommendationer markeras med ett **R**. Rekommendationer är krav som kan ställas i samband med en energikartläggning för att få ett mervärde av arbetet. Det kan vara lämpligt att använda rekommendationerna om det finns vissa områden där det behövs mer information eller beställaren står inför en stor investering p.g.a. uttjänta utrustningar, kommande eller befintliga krav så som arbetsmiljö, miljöbalkskrav etc.

För att energikartläggningen ska ske på ett smidigt sätt behöver beställaren förse leverantören av kartläggningen med uppgifter som exempelvis energipriser, statistik över energianvändning, rådighet, arbetstider, antal anställda m.m.

I slutet av detta dokument, under kapitel 5 finns det exempel på olika energieffektiviseringsåtgärder för varje område.

Det finns även en länk till www.energiaktiv.se där du kan få vägledning för att energieffektivisera din verksamhet.

Innehåll

Att beställa och genomföra energikartläggningar- Industri	2
1 Om företaget och överenskommelser	5
2 Organisation, ledning, kompetens	7
3 Produktionsprocesser	8
4 Stödprocesser	9
4.1 Belysning	9
4.2 Ventilation	9
4.3 Lokalkomfort (uppvärmning)	10
4.4 Lokalkyla	11
4.5 Tappvarmvatten	12
4.6 Tryckluft och lufttork	12
4.7 Klimatskalet	13
4.8 Kontor/administration	14
4.9 Transporter	15
5 Övrig energianvändning	16
6 Exempel på energieffektiviseringsåtgärder inom olika områden	17
6.1 Organisation och ledning	17
6.2 Industriella processer	17
6.2.1 Processvärme - elektricitet	17
6.2.2 Elmotorer	18
6.2.3 Process- och industriventilation	18
6.2.4 Processkyla	19
6.2.5 Pumpning	19
6.2.6 Vakuumsystem	19
6.2.7 Hydrauliksystem	20
6.2.8 Mekaniska transmissioner (rem-, kedje-, växeldrift)	20
6.2.9 Torkning	20
6.2.10 Befuktning	21
6.3 Stödprocesser	21
6.3.1 Belysning	21
6.3.2 Ventilation	21
6.3.3 Lokalkomfort (uppvärmning)	22
6.3.4 Lokalkyla	23
6.3.5 Tappvarmvatten	24

6.3.6	Tryckluft och lufttork.....	24
6.3.7	Klimatskalet	25
6.3.8	Kontor/administration	25
6.3.9	Transporter	26

1 Om företaget och överenskommelser

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Kontaktuppgifter (namn, adress, epostadress, telefonnummer) Både för företaget och konsulten	
Arbetstider	
Antal anställda	
Beskriva verksamheten kort	
SNI-kod	
Geografisk placering	
Elpris (fast, rörligt, skatter och effektabonnemang)	
Elstatistik (tim-, månads- och årsstatistik)	
Fjärrvärmepris (fast, rörligt, skatter och effektabonnemang)	
Fjärrvärmestatistik (månads- och årsvärden)	
Övriga energibärare (Förbrukningsstatistik och pris)	
Årsstatistik minst 3 år för samtliga energibärare	
Beskrivning av återvunnen energi	
Om egenproduktion finns, ta reda på statistik i den omfattning det finns	
Äger företaget fastigheten själva eller hyr? Ingår värme och el etc.?	
Faktorer som påverkar energikartläggningen	
Beskriva om det finns faktorer under energikartläggningen som påverkar energianvändningen.	
Produktions- och byggnadsförändringar (genomförda och kommande)	
Normalårskorrigera energianvändningen för uppvärmning om det är relevant	

Ekonomiska kalkyler och presentation	
Komma överens om vilka ekonomiska kalkyler som ska användas för beräkning av åtgärdsförslag.	
Vilka ekonomiska krav för investering (t.ex. antal år, kalkylränta etc.)	
Det ska kommas överens om noggrannheten i beskrivning av åtgärdsförslag samt hur energikartläggningen kommer att presenteras.	
Underlag från företaget	
Företaget behöver hjälpa till att ta fram samtliga av dessa krav ovan	

2 Organisation, ledning, kompetens

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Ange om det sker någon uppföljning av energistatistik	
Beskriva om energi finns med som fråga vid inköp	
Beskriva ett eventuellt energiledningssystem	
Sker det någon utbildning inom energi för personalen?	
Beskriva eventuella energimål och nyckeltal	
Beskriva eventuell energiplan/energistrategi/energipolicy	
Om och var företaget allokerar energikostnaderna	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskriva utförligt hur organisationen ser ut kring energifrågan	
Sätta upp mål för energieffektiviseringsarbetet	
Ta fram lämpliga nyckeltal för energianvändningen	
Utbildning för ledning och personal	
Nattvandring om det är relevant	
Har företaget intresse för att införa energiledningssystem?	
Ta fram drifrutiner	

3 Produktionsprocesser

Med produktionsprocesser avses de specifika processer som är direkt kopplad till verksamhetens produktion. Exempel på detta är maskiner, processvärme och -kyla samt processventilation.

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Typ av verksamhet.	
Ålder och skick på eventuell maskinpark.	
Möjligheter till värme/kyla återvinning från produktionsprocesserna.	
Avstängningsrutiner	
Energianvändning	
Energislag	
Total energianvändning per energislag anges.	
Energianvändningen kategoriseras i lämpliga produktionsprocesser	
Långtidsmätning av delar eller hela maskinparken	
Långtidsmätning av delar eller hela maskinparken	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Redovisning av energianvändning för drift- och tomgångsläge	
Jämför med relevanta nyckeltal	

4 Stödprocesser

4.1 Belysning

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Typ, effekt, skick, ålder och drifttider för belysningen	
Enkel beskrivning av arbetsmiljö	
Installerad effekt/m ² för olika rumstyper	
Undersök möjligheter att anpassa belysningsnivån efter behov	
Energianvändning	
Energianvändning genom inventering och/eller användning av nyckeltal	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Långtidsmätning av drifttider för belysningen på strategiska platser	
Djupare analys av arbetsmiljö/synergonomi med hjälp av belysningskonsult	

4.2 Ventilation

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Typ, betjäningsområde, effekt, styrning, drifttider, temperaturer, skick och ålder för ventilationsaggregaten	
Uppskatta funktion och verkningsgrad värmeväxlare	
Fördelning av process- och allmänventilation	
Finns det upplevda problem? Tilluftstemperatur för hög eller låg, funktion i lokal, eventuell kortslutning, över- respektive undertryck	

Energianvändning	
Elanvändning för de enskilda ventilationsaggregaten samt totalt	
Underlag från företaget	
OVK, obligatoriska ventilationskontroll där det finns	
Luftflödesprotokoll och ritningar där det finns	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Långtidsmätning av eleffekt och temperaturer	
Beräkning av verkningsgrader i värmeväxlare efter avläsning/mätning av temperaturer	
Ta fram krav på luftomsättning där detta inte är givet	
Upphandlingsunderlag för nya ventilationsaggregat	

4.3 Lokalkomfort (uppvärmning)

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Typ, effekt, ålder och skick på värmekällor	
Uppskattning av verkningsgrad på värmekällor	
Typ, placering, isolering och skick på distributionssystemet (generellt)	
Typ av styrning och dess skick (generellt)	
Energianvändning	
Energianvändning per energislag	
Distributionssystemets energianvändning (cirkulationspumpar)	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Total energianvändning per m ² uppvärmd yta (A- Temp).	
Uppskattad potential för utnyttjande av överskottsvärme.	
Gör en beräkning (exempelvis payback eller LCC-metoden) och jämför aktuella uppvärmningskostnader med kostnader för alternativa energislag i de fall man antar att ett byte av system för uppvärmning är lönsamt.	

4.4 Lokalkyla

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Antal, typ, effekt, ålder och skick på kylmaskiner	
Typ och användning av solavskärmning	
Kontroll av interna värmelaster	
Krav/rekommendationer på temperatur	
Kontroll av filter, värmeväxlare och isolering av rör	
Energianvändning	
Uppskattas	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Statusbedömning av kylsystem (kylmaskin samt distribution)	
Driftanalys av kylsystem (hur ska systemet köras mest effektivt? Nattkyla m.m.)	
Långtidsmätning eleffekt i kylmaskin	
Alternativ kylproduktion (fjärrkyla, frikyla m.m.)	
Återvinning av kyla	

4.5 Tappvarmvatten

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Typ, skick, ålder och temperatur i varmvattenberedare/VVC	
Typ, isolering och skick på distributionssystem	
Användningsområden	
Energianvändning	
Beräkna energianvändningen utgående från den uppskattade vattenanvändningen och nyckeltal/schablon	
Underlag från företaget	
Vattenförbrukning (om möjligt)	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Mätningar av eleffekt på varmvattenberedare	
Finns det överskottsvärme som kan användas?	
Utredning av nytt varmvattensystem	

4.6 Tryckluft och lufttork

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
När senaste läcksökningen gjordes?	
Antal system samt deras betjäningsområden	
Antal, typ, effekt, styrning, skick, ålder och arbetstryck för kompressorerna	
Hur används överskottsvärmen	

Skick på distributionssystemet	
Anpassa lufttork efter behov	
Ange typ av torkmetod, drifttider, styrning och skick	
Vad tryckluften används till?	
Energianvändning	
Elanvändning för varje enskilt system samt totalt	
Hur belastningen och energianvändningen ser ut över tid för kompressorerna	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Långtidsmätning av effekt	
En djupare analys av tryckluftssystemet med djupgående åtgärdsförslag	
Läcksökning av systemet	

4.7 Klimatskalet

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Byggår	
Typ av byggnad	
Byggnadsstommens skick (generellt)	
Skick på fönster, dörrar och portar samt rutiner för öppning/stängning (generellt)	
Redovisa det uppskattade U-värden för byggnaden/fönster och dörrar	
Upplevd inomhusmiljö och eventuella klagomål	
Gå igenom byggnadens isolering	
Varm- och kallarea för de byggnaderna	

Underlag från företaget	
Måttangivna ritningar, planritningar och fasadritningar	
Ange varm- och kallarea	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Termografering av klimatskalet	

4.8 Kontor/administration

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Typ, avstängningsrutiner och energisparläge på utrustningen ¹	
Energianvändning	
Uppskattning	
Underlag från företaget	
Antal kontorsanställda	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Mätning av elanvändning per förbrukare	
Kontroll av övrig utrustning (kaffeautomater, vattenautomater m.m.)	
Ta fram upphandlingsrutiner för kontorsutrustning	

¹ Kontorsutrustningar som datorer, skrivare, skärmar mm.

4.9 Transporter

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Beskriva transporter som företaget betalar för bränslen	
Ange antal fordon, fordonstyp, ålder, miljöklass och ägarförhållandet	
Beskriv antal transportband och övriga transporter och syftet med dessa transporter	
Antal resor med utbetald milersättning för resor med privat bil	
Energianvändning	
Bränsletyp	
Drifftider och eventuella effekter	
Beräkna/uppskatta energianvändningen	
Underlag från företaget	
Lista över de transporter som finns	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Ange kWh per km eller annat nyckeltal	
Hjälp med logistiklösningar (kan vara kontakt med logistikkonsult)	
Hjälp med eco-driving	
Kartlägga resor till och från arbetet	
Kartlägg inköpta tjänsteresor	

5 Övrig energianvändning

I en checklista riktad mot samtliga företag så är det svårt att specificera energianvändare som inte går in under stödprocesser. Därför är minimikraven generella för övrig energianvändning.

K: Minimikrav för energikartläggning:

Beskrivning	
Typ, ålder och skicka på övriga energianvändare	
Möjligheter till värme/kylåtervinning	
Avstängningsrutiner	
Energianvändning	
Energislag	
Total energianvändning per energislag uppskattas	
Energianvändningen delas in i lämpliga kategorier av energianvändare	

R: Rekommendationer vid energikartläggning:

Beskrivning	
Långtidsmätning av delar eller samtliga övriga energianvändare	
Redovisning av energianvändning för drift- och tomgångsläge	
Jämför med relevanta nyckeltal om möjligt	

6 Exempel på energieffektiviseringsåtgärder inom olika områden

6.1 Organisation och ledning

Organisation och ledningsfrågor har en större påverkan på energianvändningen än man kan tro. Erfarenheter visar att genom att aktivt arbeta och att ha fokus på energifrågan kan innebära upp till 10 % besparing genom att onödig energianvändning förebyggs samt att man snabbt identifierar åtgärder och följer upp användningen. Viktiga punkter att fundera över är att:

- Utse en ansvarig person/energicontroller för energi, åtgärder och uppföljning
- Ta fram en energipolicy och mål (i anknytning till befintligt system)
- Ta fram nyckeltal samt ha kontinuerlig uppföljning
- Utbilda nyckelpersoner
- Utbilda personal
- Införa rutiner för inköp i relation till energi – till exempel LCC livscykelkostnad
- Införa drifrutiner och instruktioner där energi tas i beaktande

6.2 Industriella processer

6.2.1 Processvärme - elektricitet

- Reducera mängd material som ska värmas
- Sänk temperaturen
- Byt till nya termostater som håller temperaturen på rätt nivå
- Minska driftstiden och tomgångstiden
- Isolera processanläggningen
- Konvertera till annan effektivare och/eller förnybar energikälla

- Förbehandla materialet som ska värmas
- Nyttja spillvärme från processanläggningen och materialet till annat ändamål

6.2.2 Elmotorer

- Behovsanpassa användningen, t ex genom att anpassa motorns effekt till uppgiften.
- Undvik tomgångsdrift
- Byt till energieffektiv transmission
- Använd flerhastighetsreglering eller frekvensstyrning
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning. Ställ krav på styrning, verkningsgrad, storlek

Det är stor skillnad mellan en ny energieffektiv elmotor jämfört med en gammal ineffektiv. Inköpskostnaden för en energieffektiv elmotor är relativt låg i jämförelse med dess driftskostnad. När en elmotor gått med kontinuerlig drift under två, tre månader har den kostat lika mycket i drift som den kostade i inköp. Därför är det ofta lönsamt att välja en elmotor med hög verkningsgrad enligt det internationella klassificeringssystemet. Använd den standardiserade tekniska specifikationen som krävs enligt EU:s förordning för ekodesign i samband med upphandling².

6.2.3 Process- och industriventilation

- Utsug från föroreningskällor bör så långt som möjligt göras med inkapsling av källan till föroreningen eller i förhållande till luftens naturliga rörelser, det vill säga att varm luft stiger uppåt och kall luft sjunker neråt.
- Placera punktutsug så nära källan som möjligt.
- Använd ”utsugshuvar” vid punktutsug
- Behovsanpassa ventilationen
- Filter och cykloner dimensioneras till minsta möjliga tryckfall
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning

² För mer information se:

<http://www.energimyndigheten.se/Foretag/Ekodesign/Produktgrupper1/Motorer/>

6.2.4 Processkyla

- Reducera behovet
 - Minska värmebelastning från maskiner, solinstrålning, belysning m.m.
 - Behövs kyla överallt?
- Nyttja frikyla om möjligt, del av eller hela året.
- Minska ångtemperatur
- Sänk kondenseringstemperatur (eventuellt enbart vintertid)
- Rengör förångare och kondensator
- Kolvkompressor minst 50 % last, skruvkompressor minst 60 % last. För att få en optimal processkylning får man i stället komplettera anläggningen med en ackumulatortank som gör att man kan utnyttja kompressorerna effektivare. Undvik för låg last på kompressorer, detta kan undvikas genom att installera en ackumulatortank för tryckluften.
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning

6.2.5 Pumpning

- Minimera driftstiden manuellt med tidur eller givare
- Anpassa pumpens storlek efter behovet
- Minimera tryckfallet i rören
- Dela upp pumpsystemet på flera pumpar om möjligt och relevant
- Frekvensstyr pumpen efter behov
- Pumpa långsamt när det är möjligt
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning

6.2.6 Vakuumsystem

- Minska läckage på sugledningar
- Byt från enkelstående pumpar till parallellkopplad anläggning
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning

6.2.7 Hydrauliksystem

- Mät och värdera motorns pålastade effekt under drift och vid tomgång
- Inför on/off styrning på elmotor om möjligt
- Kontrollera och reducera effektuttaget vid standby och avlast
- Minska tryckfallet i ledningar
- Värdera om tomgångseffekten kan reduceras genom att trycklöst leda olja tillbaka till tanken
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning

6.2.8 Mekaniska transmissioner (rem-, kedje-, växeldrift)

- Undvik, om möjligt, remdrift. Använd direktdrivning mellan motor och belastning
- Anpassa remdriftens effektöverföring till belastningen
- Använd så stora remskivor som möjligt
- Säkerställ riktigt uppspanning av rem
- Undvik skevheter
- Undvik snäckväxlar med stor utväxling, använd tandhjulsväxel
- Använd växel med hög verkningsgrad
- Underhåll kedjor och växlar, välj korrekt olja och överfyll ej
- Nyttja spillvärme från processanläggningen och materialet till annat ändamål

6.2.9 Torkning

- Avvattna produkten så mycket som möjligt före torkning
- Dela ned produkten så mycket som möjligt innan torkning (större yta)
- Håll restfuktigheten i produkten efter torkning så hög som möjligt
- Säkerställ minsta möjliga kassationsandel av produkten efter torkning
- Installera värmeåtervinning
- Använd så hög tilluftstemperatur som möjligt
- Reglera fläktar efter behov, använd omblandningsreglering

- Följ kontinuerligt upp anläggningens drift och för driftsjournal

6.2.10 Befuktning

- Ju lägre rumstemperatur ju lägre energianvändning för befuktning
- Sätt kravet för luftens relativa luftfuktighet så lågt som möjligt
- Använd vattenbefuktare om rumsluften är varmare än önskat p.g.a. värmeavgivning från maskiner etc

6.3 Stödprocesser

6.3.1 Belysning

- Belysningsplanering, att lampor placeras på rätt ställe så att rätt mängd ljus finns på rätt plats. Det är exempelvis inte ovanligt att lampor är placerade bakom eller ovanför en lagerhylla vilket gör att det lyser upp på den och att ljuset inte behövs där.
- Sektionering av belysning, nedsläckning/fas stegvis
- Rengöring, underhåll
- Ommålning av rumsytor
- Tidstyrning
- Dagsljuskompensering
- Manuell styrning
- Närvarostyrning
- Energieffektiva ljuskällor och HF armaturer

6.3.2 Ventilation

Ventilationen är ett av de viktigaste systemen utifrån energiperspektivet. Då de förutom används för att transportera luft även används för att för värme och kyla. Här gäller det att hela tiden ifrågasätt om ventilationen behövs och justera flöden och drifttider efter reellt behov och inte efter värsta scenariot. Viktiga aspekter att beakta är:

- Behovsanpassa drift genom injustering av tid
- Behovsanpassa drift genom injustering av flöden

- Behovsanpassa drift genom injustering av temperatur
- Värmeåtervinning
- Använd effektiva ventilationsaggregat
- Använd, om möjligt, direktdrivning mellan motor och fläkt
- Välja filter med låga tryckfall, byta filter ofta
- Vid varierande luftbehov använd frekvensstyrning
- Sträva efter låga lufthastigheter i kanaler
- Isolera luftkanaler om >10 grader tempskillnad
- Följ upp driften och underhåll kontinuerligt
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning

6.3.3 Lokalkomfort (uppvärmning)

- Minska drifttider
- Injustering av radiatorsystem
- Optimera pumpdrift
- Optimera/sänk inomhustemperaturen
- Ökad effektivitet i värmeväxlare
- Installation av vattensnåla armaturer
- Konvertera till fjärrvärme/solenergi/bioenergi/värmepump
- **Pannanläggning- och system**
 - För anläggningar med låg returtemp kan förbättringar i verkningsgrad fås genom montering av s.k. ekonomiser
 - Användning av luftförvärmning kan öka effektiviteten
 - Driftoptimeringen bör stämma med aktuellt driftförhållande
 - Värdera nattsänkning av uppvärmning, speciellt om ”lätt” byggnad
 - Minimera cirkulation av varmvatten när behovet är litet eller inget
 - Säkerställ bra isolering av panna, rör och ventiler
 - Se till att brännare är rätt injusterade med avseende på luftöverskott etc.

- Värdera frekvensstyrning av fläkt för förbränningsluft
- Efter genomgångna effektiviseringar kan anläggningen vara för stor. Överväg att investera i en ny mindre och energieffektivare anläggning.
- För driftjournal över rökgastal, förbränningsförhållande och injustera med jämna mellanrum
- **Fjärrvärme**
 - Säkerställ att varmvatten kan produceras under sommaren utan att hela anläggningen behöver vara i drift
 - Säkerställ att anläggningen, inkl. radiatorkretsen, är rätt inställd. Funktionen bör kontrolleras minst en gång per år
 - Regleringen bör kontrolleras minst en gång per år
 - Anläggningen ska utformas för att vara servicevänlig
 - Vid konvertering till fjärrvärme ska man undersöka om ändringar behöver göras i uppvärmningssystemet, t.ex. decentraliserade tappvarmvattenberedare
 - Driftjournal med tryck, temp och förbrukning bör föras med jämna mellanrum (dag, vecka, månad?)
 - Golvvärme bör styras med variabelt flöde och framledningstemperatur framför pulserande drift eller retur begränsning

6.3.4 Lokalkyla

- Reducera behov
 - Minska värmebelastning från maskiner, solinstrålning, belysning mm
 - Minska värmebelastning från maskiner, solinstrålning, belysning mm
 - Behövs kyla överallt?
- Placera servrar, värmealstrande maskiner och apparater i rum med mindre solinstrålning (norrläge) samt ha eventuell enbart kyla där.
- Solavskärmning för att minska/eliminera lokalkyla
- Energieffektiv kylproduktion

- Använd hellre ett centralt större kylaggregat än flera små
- Värmeåtervinning från kylmaskiner
- Injustering kylmaskin (flöden, temp etc)
- Frikyla/nattkyla
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning

6.3.5 Tappvarmvatten

- Temperaturen i varmvattenberedaren ska vara 60 grader och temperaturen vid tappstället ska vara 50 °C för att undvika risk för legionellabakterier
- Installation av energieffektiva tappvattenarmaturer
- Minska framledningstider vid tappställen genom att minska rörlängder och dimension
- Isolera ledningar
- Använd decentraliserade varmvattenberedare om det är långt till central värmeanläggning eftersom uppvärmning med central anläggning kräver högre temperaturer i varmvattenberedaren för att hålla 50 °C vid tappstället, vilket medför stora förluster i rörnätet.
- Minska cirkulationsmängden genom att använda termostatstyrda inregleringsventiler
- Utredda/införa individuell varmvatten mätning.
- Konvertera till fjärrvärme/solenergi/bioenergi/värmepump

6.3.6 Tryckluft och lufttork

- Täta läckage, ofta och löpande
- Lyssna, använd läckspray eller ultraljudsmätare för att upptäcka tryckluftsläckage
- Konvertera till eldriven maskinpark
- Installation av tryckregulatorer (ackumulering) och avstängningsventiler
- Sektionering av systemet, till exempel litet separat aggregat då enbart en del av maskinpark används
- Justera in rätt arbetstryck. Överslagsmässigt så minskar elanvändningen med ca 8 % för varje bar som driftrycket sänks

- Installation av styrsystem där anläggningen kan kompletteras med en mindre kompressor som kan användas när effektbehovet är mindre
- Varvtalsreglering på kompressor
- Värmeåtervinning kan åstadkommas antingen genom luftburen återvinning där kompressorns avgivna värme tillförs lokalerna eller genom vattenburen återvinning där kylvattnet växlas mot uppvärmningssystemet och/eller tappvarmvatten

6.3.7 Klimatskalet

Byggnadens så kallade klimatskal (golv, väggar, tak etc.) är en viktig faktor för användningen av energi för värme och kyla. Vanligtvis kräver dock investeringar i byggnaden relativt långa återbetalningstider varför det är viktigt att ta med energifrågan då det ändå föreligger ett behov av om- och tillbyggnad samt vid större renoveringar. Detta gäller till exempel för:

- Tilläggsisolering, fasad
- Tilläggsisolering, bjälklag/vind
- Byte/komplettering av fönster
- Åtgärda otätheter i byggnadsskalet
- Solavskärmning (särskilt kontor där komfortkyla kan behövas sommardagarna)

Om man är osäker på byggnadens energiprestanda så kan en värmekamera vara ett bra verktyg för att hitta svaga punkter.

Andra åtgärder som har betydligt bättre ekonomiska förutsättningar är att aktivt arbeta med att minska läckage av värme eller kyla genom portar och dörrar. Detta återbetalar sig väldigt snabbt. Särskilt som det i många fall är en beteendefråga mer än en investering.

6.3.8 Kontor/administration

- Kontorsapparater och standby
- Stäng av all utrustning efter arbetstid
- Använd "sleep mode" på alla apparater där möjligt
- Stäng av bildskärmar vid längre möten, eller annan frånvaro
- Gör stickkontakter spänningslösa utanför arbetstid genom styrning

- Anpassa kopiatorer och skrivare till användningen. Ju större apparat ju större energianvändning
- Beakta LCC vid inköp av ny utrustning och ställ krav på leverantörer
 - Välj Energy Star/ TCO märkta produkter

6.3.9 Transporter

- Ett ändrat körbeteende gör att man kan spara upp till 20 procent i bränsleförbrukning. Metoden för Sparsam körning (eco-driving) är användbar.
- Minimera tjänsteresor och välj tåg framför bil och flyg
- Köp miljöbilar som förmånsbilar och företagsbilar om möjligt
- Underlätta för gång, cykling, kollektivtrafik och samåkning för resor till och från arbetet