

Energikartläggning och energiplan

Information och mallar för verksamhetsutövare

Materialet har ursprungligen tagits fram inom
Miljösamverkan Östergötland (MÖTA) 2009. Denna version
är bearbetad av Miljösamverkan Västra Götaland feb 2010.



Innehållsförteckning

Inledning	3
Information	4
<i>Energikartläggning, varför och till vilken nytta?</i>	4
<i>Tillvägagångssätt vid energikartläggning</i>	4
<i>Tips och idéer</i>	8
Mallar	9
Del 1. Energikartläggning	10
<i>Energitillförsel fördelat på energislag</i>	10
<i>Total värmeförsel</i>	10
<i>Total energitillförsel</i>	10
<i>Energianvändning fördelat på olika enheter</i>	11
Del 2. Energiplan	12
<i>Förbättringsmöjligheter</i>	12
<i>Planerade och genomförda insatser</i>	13

Inledning

Detta material¹ är framtaget som ett stöd för verksamheter i arbetet med att genomföra en *översiktlig* energikartläggning och energiplan. Det gör inga anspråk på att vara heltäckande men kan fungera som vägledning och hjälp. Mallarna ska hjälpa till att strukturera de uppgifter som utgör energikartläggningen samt att vara en vägledning för hur man kan lägga upp planerna för framtiden (energiplanen).

Informationen hjälper er vid ifyllandet av mallarna för energikartläggning och energiplan. Om det redan har utförts en energikartläggning behöver det inte föras över till denna mall. Dock kan mallen användas för att se till att inga delar har förbisetts i den tidigare utförda energikartläggningen.

För att energiarbetet ska fungera tillfredställande är det viktigt att en energiansvarig utses. Det är en fördel om det finns tillräcklig kompetens inom verksamheten så att energiarbetet kan utföras och utvecklas internt. Om ni inte har tillräcklig kompetens behöver ni ta hjälp av konsult. Det är också lämpligt att utföra en energikartläggning med hjälp av konsult vid funderingar på större investeringar.

Om företagets energianvändning är mer än 0,5 GWh/år finns det från och med mars 2010 möjlighet att få ekonomiskt stöd för att genomföra en energikartläggning. Stödet uppgår till högst 50 % av kostnaderna för kartläggning, dock högst 30 000 kr. Mer information om detta finns på Energimyndighetens webb.

¹ Informationen är inspirerad av industriforskningskoncernen Swerea IVF:s, "Mall för energikartläggning av en verksamhet"

Information

Energikartläggning, varför och till vilken nytta?

All användning av energi medför miljöpåverkan i olika omfattning. Därför är det viktigt att använda energi på ett effektivt sätt. En annan viktig anledning för företag att använda energi effektivt är konkurrensfördelar och kostnadsminskningar. Att göra en energikartläggning är en viktig förutsättning för att kunna arbeta konstruktivt med energieffektivisering av en verksamhet. Målet med energikartläggningen är att få kunskap om hur mycket energi som tillförs verksamheten och hur den används.

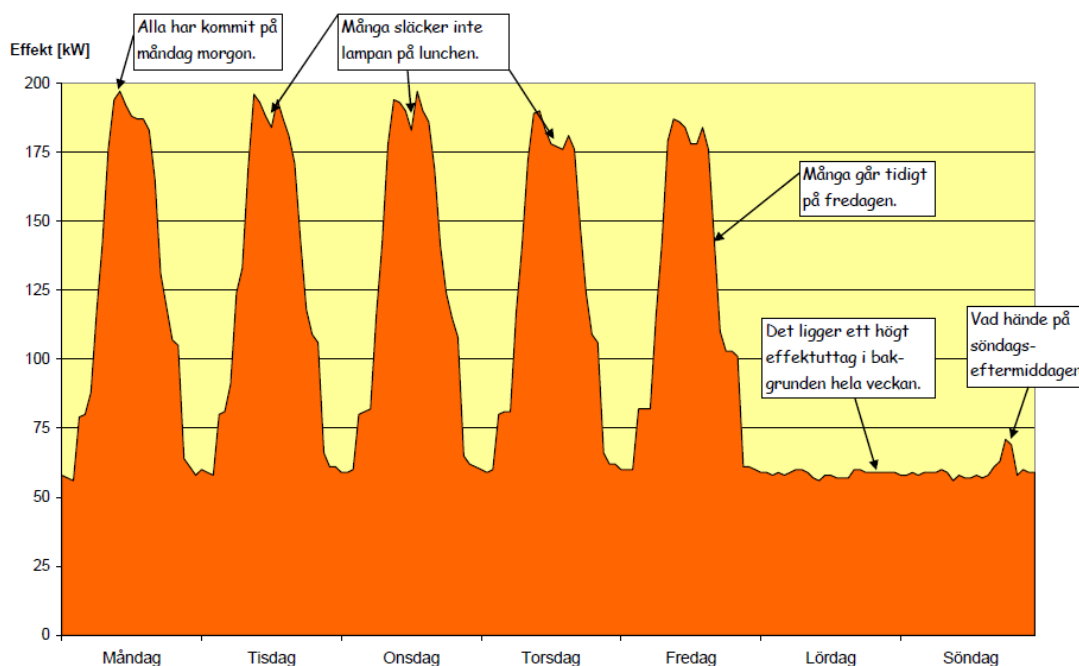
Vid energikartläggningen är det viktigt att ta reda på hur mycket energi som används av verksamheten totalt, produktionslokaler såväl som kontorslokaler som andra biutrymmen, för att sedan kartlägga hur energianvändningen är fördelad i verksamheten.

Tillvägagångssätt vid energikartläggning

Steg 1 Samla in statistik

Ett första steg vid en energikartläggning är att samla in uppgifter från de senaste åren om den årliga tillförseln av el, olja, fjärrvärme och eventuella andra köpta energislag. Det brukar oftast räcka med att studera räkningar för energiinköp för att få en överblick över detta. Nätföretag och fjärrvärmeföretag kan ofta tillhandahålla statistik över köpt el och fjärrvärme. Hos vissa nätföretag kan man själv logga in och uppgifter till exempel i form av diagram. Att se på diagram över dygns- och veckotillförseln av energi ger förståelse för hur energin används i verksamheten. Ett tips är att spara varje års statistik för att få en bild av normalförbrukningen, men också för att följa förändringar av energitillförseln vid ändringar i verksamheten eller efter energiåtgärder.

Exempel på energianvändningen på ett kontor under en vecka, med några kommentarer



Steg 2 Gå igenom statistiken

El: Ur diagrammen går det att dra några första slutsatser. Bland annat går det att se hur stor tomgångsanvändning av el som verksamheten har. Alla verksamheter har en baslast, till exempel för servrar, ventilation och uppvärmning. En stor del kan dock vara onödig när verksamheten inte är igång. Detta kan vara lätt att åtgärda och är ett enkelt sätt att minska energianvändningen!

Med hjälp av ett diagram över eltillförseln kan även maximala toppnivåer i effektuttaget identifieras. Att sänka toppnivåerna i effektuttaget kan ge en kostnadsbesparing. En åtgärd kan vara att inte starta upp hela verksamheten samtidigt. Elbolagen tar ofta ut en högre avgift per kilowattimme när din elförbrukning når en kraftig topp.

Värme: Gå igenom inköpta mängder av olja, pellets med mera (uppgifterna får ni genom avläsning eller fakturor). När det gäller fjärrvärme är taxan uppbyggd på olika sätt, ta därför kontakt med fjärrvärmeföretaget.

Både el och värme: Ytterligare ett sätt att analysera är att stänga av olika delar av verksamheten för att se hur det påverkar energianvändningen. Detta för att identifiera hur mycket energi olika delar av verksamheten använder.

Nyckeltal

Det är bra att ta fram nyckeltal för att lättare kunna jämföra verksamheten över tiden och även med andra verksamheter. Lämpliga nyckeltal är bl.a. energianvändning per lokalyta, per antal producerade varor eller relaterad till omsättningen.

Steg 3 Inventera installerad effekt

Efter att ha samlat in statistik (steg 1) brukar det krävas att man gör en mer noggrann kartläggning av energianvändningen för vissa delar av verksamheten. Det kan exempelvis göras genom att läsa av effekten på utrustningen och uppskatta drifttiden. Det ger en uppskattning av hur mycket energi en specifik maskin använder.

Formel för beräkning av energianvändning:

$$\text{Effekt (kW)} * \text{tid (timmar/år)} = \text{årlig energianvändning (kWh/år)}$$

Skilj på energi och effekt: Energi är en mängd mätt under en viss tid, ofta angiven i kWh. Effekt är ett ögonblicksvärde eller en märkuppgift, ofta angiven i kW.

Resultatet av inventeringen fördelas mellan verksamhetens olika områden. En vanlig indelning för energianvändningen är:

- Belysning
- Ventilation
- Kyla/värme
- Tryckluft
- Maskiner

Belysning

Belysning kan utgöra en stor del av den totala elanvändningen. Det är ofta lätt att utföra energibesparande åtgärder på belysningen.

För att få en bild av belysningens totala elanvändning kan man räkna antalet armaturer och summera effekterna ($1000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$). Armaturer med tillhörande driftdon har högre effekt än märkeffekten (den effekt som anges på lysröret). Äldre lysrörsarmaturer har en effekt på ca 1,2 gånger lysrörets märkeffekt, men för nyare armaturer kan man utgå ifrån märkeffekten.

När effekterna har summerats så uppskattas drifttiden för belysningarna. Energianvändningen kan sedan beräknas enligt formeln på föregående sida.

Ett sätt att uppskatta belysningens effektivitet samt att inventera behovet av belysning är att beräkna belysningens installerade effekt (W) per lokalyta (m^2) och jämföra med riktlinjerna nedan från Energimyndigheten. Observera dock att behovet av belysning varierar för olika arbetsplatser och personer.

Riktvärden för belysning

Kontorslokaler: 10 W/m^2

Industrilokal: 7 W/m^2

Säljande lokaler: 20 W/m^2

Allmänna utrymmen: 5 W/m^2

Exempel på mall för inventering av belysning i ett utrymme:

Armatur	Antal	Effekt* W	Drifttid h/år	Energi kWh/år
Äldre lysrör				
Nyare lysrör (HF-don)				
Glödlampor				

* Multiplicera märkeffekten med 1,2 för äldre lysrör, dvs. sådana som inte är HF-don

Det är även viktigt att se över verksamheten så att inte belysning är påslagen när den inte behövs. För mer tips se Energimyndighetens broschyr, Vägledning för energieffektiv och god belysning.

Övrig elutrustning

Ni kan sedan gå vidare till utrustning som ni tror har väsentlig betydelse för elanvändningen. Till exempel till- och frånluftsfläktar, cirkulationspumpar, kylmaskiner och tryckluftssystem. För att beräkna elanvändningen läser ni av märkeffekten på utrustningen och uppskattar drifttiden. Därefter kan ni beräkna energianvändningen.

Exempel på mall för inventering av fläktar:

Enhet	Märkeffekt kW	Uppskattad drifteffekt* kW	Drifttid h/år	Energi kWh/år	Anmärkning
Frånluftfläkt 1	4,5	3,1	8 760	27 156	Dygnet runt, Tidur felinställt
Frånluftfläkt 2	4,5	3,1	2 860	8 866	Mån-fre, kl. 7-18

* För fläktmotorer är drifteffekten ofta ca 70 % av märkeffekten

Värme:

Fundera på vilken temperatur ni behöver i lokalerna. Kanske behöver den inte vara densamma i alla utrymmen? Otäta portar, fönster med mera är bra att åtgärda för att undvika att lokalen kyls ned. Tänk även på att skaffa rutiner för att till exempel stänga portar när de inte behöver vara öppna.

Steg 4 Utför mätningar i särskilda fall

Om det finns en besparingspotential inom ett område, men det är osäkert hur stor denna är, så bör en mätning av energianvändningen för det området genomföras. Det finns en rad olika sätt att mäta energianvändningen (el och värme). För att mätningen ska vara användbar så bör den utföras av energikonsulter eller egen personal som har genomgått utbildning inom området.

Tips och idéer

- Gör en energiplan för att kunna arbeta långsiktigt med energibesparingar. Se de möjliga effektiviserings- och besparingsåtgärderna som en bruttolista från vilken ni väljer ut åtgärder vid rätt tidpunkt.
- Helhetsbild är en förutsättning för att göra investeringarna i rätt ordning. Om investeringarna/åtgärderna inte görs i rätt ordning så kan energibesparingen bli mindre än förväntat eller utebli. Ett exempel på det är att en hög energiåtgång för uppvärmning inte alltid åtgärdas med ett energieffektivare uppvärmningssystem. Ibland kan det vara ventilationen som orsakar den höga energiåtgången för uppvärmningen, genom att ventilationen ventilerar bort varmluft. Ett annat vanligt exempel är att det oftast är mer lönsamt att täta och tidsstyra ett tryckluftssystem istället för att köpa in en mer energieffektiv kompressor.
- Ett sätt att ta reda på tomgångsanvändningen är att "nattvandra". Då går ni igenom verksamheten när ingen produktion är igång. Då kan man upptäcka vilka enheter/vilken belysning som är påslagen fast det inte behövs. Genom att gå runt och se, lyssna och känna upptäcker man utrustning som är igång i onödan. Om man vill göra det mer noggrant kan man t.ex. ta med en värmekamera som registrerar värme, eller en IR-termometer som mäter yttemperaturer. Se till att stänga av allt som inte behövs!
- För fler tips och idéer ta kontakt med energi- och klimatrådgivaren i din kommun.
- På Energimyndighetens webbplats www.energimyndigheten.se finns mycket material, t.ex. foldern *Minska företagets energianvändning*, skriften *Energihushållning i industrier* och rapporten *Minska företagets energikostnader nu!*

Mallar

Energikartläggning & Energiplan

Företag:

Anläggning:

Fastighetsbeteckning:

Kontaktperson energifrågor:

Tfn:

E-post:

Energikartläggningen är utförd av:

Datum:

Underskrift av juridiskt ansvarig:

Del 1. Energikartläggning

Energitillförsel fördelat på energislag

A. Tillförsel av el-energi, kWh/år (allt på elräkningen)

År

Varav egenproducerad el (t.ex. solceller, vindkraft, gasmotor)	

B. Tillförsel av bränslen (ange bränsleslag, t.ex. pellets, biogas, eldningsolja, naturgas)

Bränsleslag	Mängd/volym	Årsverkningsgrad*	Energiinnehåll* kWh/år

* I bilagan finns uppgifter för beräkning av energiinnehåll och exempel på årsverkningsgrad

C. Tillförsel av fjärrvärme, kWh/år

D. Tillförsel av solvärme, kWh/år

Total värmeförsel

Ange total värmeförsel, kWh/år (B+C+D)

Total energitillförsel

Ange total energitillförsel, kWh/år (A+B+C+D)

Energianvändning fördelat på olika enheter

Lista vilka användningsområden som el, bränslen, solvärme och fjärrvärme används till (t.ex. uppvärmning, kyla, ventilation, belysning, tryckluft, bearbetningsmaskin, tork, enheter för värmning och kylning i processer, reningsanläggningar)

	Användningsområden	Energianvändning, kWh/år	
El-energi			
		Summa el	
Värme T.ex. pellets, eldningsolja, fjärrvärme			
		Summa värme	
		Summa totalt (lika med total energitillförsel på sid 10)	

Del 2. Energiplan

Förbättringsmöjligheter

Identifiera effektiviserings- och besparingsåtgärder

	Användningsområde (t.ex. uppvärmning, belysning, maskin)	Åtgärd	Energianvändning kWh/år	
			Före åtgärd	Efter åtgärd
El-energi				
			Summa	
Värme				
			Summa	

Identifiera möjligheter att minska fossila koldioxidutsläpp genom övergång till andra bränslen

Åtgärd	Ev. minskad Energianvändning kWh/år	Minskat utsläpp av fossil koldioxid* kWh/år

* I bilagan finns en tabell med uppgifter om koldioxidinnehåll för olika bränslen

Planerade och genomförda insatser

Redovisa de tre senaste årens genomförda insatser som har minskat energianvändningen och/eller de fossila koldioxidutsläppen

El/värme	Genomförd åtgärd	Minskad Energianvändning kWh/år	Investering kr	Besparing* kr/år

Redovisa planerade insatser de kommande tre åren för att minska energianvändningen och/eller de fossila koldioxidutsläppen (uppskatta besparingspotentialen)

El/värme	Planerad åtgärd	Minskad Energianvändning kWh/år	Investering kr	Besparing* kr/år

*Besparing = minskad energianvändning (kWh/år) x energipris (kr/kWh)

Bilaga - Underlag vid beräkningar

Energiprodukt - bränslen	Standardenhet	Konverteringsfaktor till kWh	Fossilt / förnybart
Deponigas	1 000 m ³	1 000 m ³ = 5 000 kWh	Förnybart
Dieselbrännolja	m ³	1 m ³ = 10 000 kWh	Fossilt
Eldningsolja 1	m ³	1 ton = 12 000 kWh 1 m ³ = 9 960 kWh	Fossilt
Eldningsolja 2 (inkl WRD)	m ³	1 ton = 11 900 kWh 1 m ³ = 9 940 kWh	Fossilt
Eldningsolja 3-6	m ³	1 ton = 11 900 kWh 1 m ³ = 10 600 kWh 1 ton = 11 400 kWh	Fossilt
Fotogen	m ³	1 m ³ = 9 550 kWh 1 ton = 11 790 kWh	Fossilt
Koks, koksbrickor	ton	1 ton = 7 790 kWh 1 m ³ = 3 510 kWh	Fossilt
Koksugngas	1 000 m ³	1 000 m ³ = 4 650 kWh 1 ton = 7 750 kWh	Fossilt
Masugngas	1 000 m ³	1 000 m ³ = 930 kWh	Fossilt
Metan	1 000 m ³	1 000 m ³ = 9 950 kWh 1 ton = 13 900 kWh	Fossilt/ Förnybart
Naturgas	1 000 m ³	1 000 m ³ = 10 800 kWh 1 ton = 13 280 kWh	Fossilt
Petroleumkoks	ton	1 ton = 9 700 kWh	Fossilt
Propan och butan (Gasol)	ton	1 ton = 12 800 kWh 1 000 m ³ = 31 000 kWh	Fossilt
Rötgas	1 000 m ³	1 000 m ³ = 7 000 kWh	Förnybart
Sopor	ton	1 ton = 2 500 kWh 1 m ³ = 500 kWh	Förnybart /Fossilt
Stadsgas	1 000 m ³	1 000 m ³ = 4 650 kWh 1 ton = 7 750 kWh	Fossilt
Stenkol, stenkolsbrickor	ton	1 ton = 7 560 kWh 1 m ³ = 6 050 kWh	Fossilt
Tall- och beckolja	ton	1 m ³ = 10 430 kWh 1 ton = 10 640 kWh	Förnybart
Torvbrickor	ton	1 ton = 3 000 kWh 1 m ³ = 1 000 kWh	Förnybart /Fossilt
Trädbränsle – brickor	ton	1 ton = 4 700 kWh 1 m ³ = 2 900 kWh	Förnybart
Trädbränsle – pellets	ton	1 ton = 4 700 kWh 1 m ³ = 1 m ³ = 3 000 kWh	Förnybart
Trädbränsle – träpulver	ton	1 ton = 4 700 kWh 1 m ³ = 1 m ³ = 2 700 kWh	Förnybart
Trädbränsle – flis	m ³ s	1 m ³ = 1 m ³ = 850 kWh 1 ton = 210 kWh	Förnybart
Trädbränsle – bark	m ³ s	1 m ³ = 1 m ³ = 700 kWh 1 ton = 180 kWh	Förnybart
Trädbränsle – spån	m ³ s	1 m ³ = 1 m ³ = 850 kWh 1 ton = 210 kWh	Förnybart
Trädbränsle – obearbetad trädbränsle	m ³	1 m ³ = 1 000 kWh 1 ton = 2 000 kWh	Förnybart
Trädbränsle- RT-flis	ton	1 ton = 4 660 kWh	Förnybart
Etan	m ³	1 m ³ = 9,95 kWh 1 ton = 13 900 kWh	Fossilt
Eten	m ³	1 m ³ = 16,4 kWh 1 ton = 13 100 kWh	Fossilt
Propen	m ³	1 m ³ = 25,3 kWh 1 ton = 12 900 kWh	Fossilt
Propan	m ³	1 m ³ = 23,9 kWh 1 ton = 12 700 kWh	Fossilt
RME (rapsmetylester)	m ³	1 m ³ = 9 090 kWh 1 ton = 10 500 kWh	Förnybart
FAME (bioolja, fatacidmetylester)	m ³	1 m ³ = 9 060 kWh 1 ton = 10 500 kWh	Förnybart

Tabell över koldioxidinnehåll för olika typer av bränslen.

Bränsle	Standard-enhet	Koldioxidinnehåll, kg CO ₂ /standardenhet
		kg/ton
Stenkol (ton)	ton	2 468
Koks (ton)	ton	2 889
Gasol	ton	2 998
		kg/1 000 m³
Naturgas	1 000 m ³	2 032
Stadsgas	1 000 m ³	1 297
Masugns gas	1 000 m ³	840
Koksugns gas	1 000 m ³	829
LD-gas	1 000 m ³	1 348
		kg/m³
Eldningsolja 1	m ³	2 661
Eldningsolja 2-5	m ³	2 908
Bensin	m ³	2 364
Diesel MK 1	m ³	2 540
Diesel MK2	m ³	2 558
Diesel MK3	m ³	2 621
		kg/MWh
El, nordisk mix	MWh	90,6
El, marginalet kort sikt	MWh	969
El, marginalet lång sikt	MWh	375
Grön el	MWh	0
Fjärrvärme: Ta kontakt med fjärrvärmebolaget		

Uppgifterna är baserade på Naturvårdsverkets föreskrift (NFS 2006:8), för el: Miljövärdering av el, STEM 2006 och för fjärrvärme: Beräkning av koldioxidutsläpp, Lunds universitet 2008.

Exempel på prefix som ofta används i samband med energianvändning:

Symbol	Prefix	Namn	Tal
T	tera	biljon	1 000 000 000 000
G	giga	miljard	1 000 000 000
M	mega	miljon	1 000 000
k	kilo	tusen	1 000

Årsverkningsgrad, exempel

Utrustning	Årsverkningsgrad
Gammal oljepanna	70 %
Ny oljepanna	90 %
Pellets panna	85 %

**Huvudmän**

Länsstyrelsen i Västra Götaland, Västra Götalandsregionen, kommunförbunden och kommunerna i länet

Adress

Miljösekretariatet Västra Götalandsregionen
Box 1726 501 17 Borås Tel 033-17 48 10

Webbplats

www.miljosamverkan.se

Projektledare

Lasse Lind Tel 0532-714 47 lasse.lind@cirka.se
Cecilia Lunder Tel 031-60 58 95 cecilia.lunder@lansstyrelsen.se

