Utgivningsår 2017

Använd energi mer effektivt vid ytbehandling

Tips på åtgärder för:
Förbehandling
Ugnar
Processbad
Processventilation

Energimyndighetens publikationer kan beställas eller laddas ner via www.energimyndigheten.se, eller beställas via e-post till energimyndigheten@arkitektkopia.se.

© Statens energimyndighet

ET 2017:20
ISSN 1404-3343
November 2017
Upplaga: 1 400 ex
Grafisk form: Granath
Tryck: Arkitektkopia, Bromma
Omslagsbild: Shutterstock
Övriga bilder: Camilla Zilo, Shutterstock
Illustrationer: Granath

Energieffektivisering inom ytbehandling

Energieffektivisering är både en ekonomiskt och miljömässigt bra satsning för ditt företag. Med enkla åtgärder och rätt val vid nyinvesteringar går det att effektivisera energianvändningen på företaget. I denna vägledning finns information och tips på vad du kan göra för att använda energi mer effektivt i ditt företag med ytbehandling.

Tipsen gäller produktionsprocesser som har en hög energianvändning hos företag med olika slags ytbehandling. Du hittar förslag på åtgärder för energieffektivisering för förbehandling, ugnar, processbad och processventilation.

Vill du veta mer om åtgärder för energieffektivisering inom ytbehandling, förutom det som finns i denna vägledning, se det fördjupade materialet **Energieffektivisering inom ytbehandling - en vägledning för bästa teknik** som finns på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Energieffektivisering ger mer!

Att energieffektivisera innebär inte bara effektivare energianvändning och sparade pengar. Ofta är det andra mervärden som följer av energiarbetet som blir de mest värdefulla vinsterna. Till exempel kan du få bättre arbetsmiljö, stärkt varumärke, ökad produktivitet och lättare att leva upp till krav från lagar och kunder.

Uppfyll lagkrav – ha koll på din energianvändning

Miljöbalken säger att du som driver ett företag ska hushålla med energi och i första hand använda förnybara energikällor. För att uppfylla lagkravet behöver du ha koll på företagets energianvändning och genomföra ständiga förbättringar. I vissa fall kan du som får besök från en tillsynsmyndighet få krav på att genomföra åtgärder för att uppfylla miljöbalkens regler.

Miljöbalken säger även att du som företagare måste använda bästa möjliga teknik. Det innebär att du, så långt som det är ekonomiskt och praktiskt möjligt, ska använda energieffektiva tekniker och metoder. I denna vägledning finns exempel på åtgärder som du kan göra på ditt företag och som går i linje med bästa möjliga teknik. Bästa möjliga teknik innebär i det här fallet inte bara ren teknik i form av utrustning utan också om beteende och rutiner.

Energianvändning för ytbehandling

Beroende på vilken sorts ytbehandling och vilken teknik som används varierar energianvändningen mycket mellan olika företag. Ytbehandlingsbranschen har en hög energianvändning för olika delprocesser och den varierar mellan olika behandlingar och utrustning. Hos företag som arbetar med lackering är det ofta processventilationen till lackeringsboxarna som använder mycket energi. Vid ytbehandling med processbad är det ofta processventilationen och uppvärmning av processbaden. Beroende på vilken sorts förbehandling och reningsutrustning som används kan även de vara energikrävande processer.

För att kunna optimera företagets processer är det viktigt att ha en överblick över hela processens effektiviseringspotential och även se den ur ett system-perspektiv. Därför är arbetet med en förbättrad styrning och optimering av tekniken viktig, till exempel med hjälp av styrsystem.

Kartlägg din verksamhet

För att få ett underlag för vilka åtgärder som är lämpliga att göra på ditt företag kan du göra en energikartläggning. Den visar var i verksamheten mest energi används och ger förslag på lönsamma åtgärder för ditt företag. Mer information om energikartläggning och vilka stöd som finns att söka finns på **www.energimyndigheten.se**

Nyckeltal – ett verktyg för att följa upp företagets utveckling

När du arbetar med energieffektivisering är det bra att kunna följa upp arbetet, och nyckeltal är ett bra verktyg för det. Ett nyckeltal för energi är ett mått på energianvändningen i förhållande till exempelvis det som produceras. Genom att beräkna nyckeltal för din energianvändning kan du utvärdera den över tid och i viss mån även jämföra med andra företag. I tabellen nedan är några exempel på nyckeltal för ytbehandling.

Exempel på nyckeltal

Nyckeltal	Enhet
Total energianvändning per omsättning	kWh/kronor
Total energianvändning per area (lackerad/behandlad yta)	kWh/m^2
Total energianvändning per ton gods	kWh/ton
Energianvändning per processbad	kWh/m^3
Processventilation per producerad mängd	kWh/ton
Återvunnen energi per total energianvändning	procent

Åtgärdsförslag i olika nivåer

Åtgärder för energieffektivisering kan vara olika kostsamma, kan kräva mer eller mindre planering och kan ibland innebära omfattande ombyggnation. När du ska utföra åtgärder är det viktigt att utgå från din egen verksamhet för att se vilka åtgärder som bör prioriteras. I denna vägledning finns åtgärdsförslag på områden som är vanliga inom ytbehandlingsföretag, och de är indelade i olika nivåer. Nivåerna är inte i prioriteringsordning utan ska snarare ses som ett smörgåsbord där man plockar åtgärder beroende på företagets aktuella förutsättningar.

1. Rutiner och beteende

Åtgärder som leder till ändrat beteende och en ökad medvetenhet om var det är möjligt att minska energianvändningen i den dagliga verksamheten. Ofta behöver denna typ av åtgärder inte kosta någonting.

2. Enkla investeringar

Åtgärder som handlar om att köpa in eller byta ut enstaka komponenter, maskiner eller maskindelar för att minska energianvändningen. Det är åtgärder som medför en viss investering men inte kräver så mycket planering.

3. Förändringar på systemnivå

Åtgärder som handlar om byte av system, som oftast innebär större investeringar och som ofta görs i samband med om- och nybyggnation.

Tänk på att ställa krav på energiprestanda vid inköp av ny utrustning.
Se beräkningsverktyget för livscykelkostnad (LCC) för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar verktyget på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Exempel på åtgärder för förbehandling

Vanliga förbehandlingssteg är avfettning, betning och olika former av ytomvandling. Dessa processer står ofta för en stor del av energianvändningen. Genom att använda processer med lägre temperatur minskar energianvändningen för uppvärmning samtidigt som behovet av processventilation ofta kan minskas.

1. Rutiner och beteende

- Identifiera värmeförluster med hjälp av värmekamera.
- Om det är möjligt att förlänga behandlingstiden vid betning så kan temperaturen sänkas.
- Använd väl dimensionerade sprutanläggningar och ha rena överföringsytor.
- Avlägsna vattnet mekaniskt innan torkning med hjälp av värme.

2. Enkla investeringar

- Byt till kemikalier som kan användas vid lägre temperaturer.
- Välj om möjligt processer med bad som inte kräver uppvärmning.
- Om möjligt, använd skärvätskor eller dragoljor som är lätta att avlägsna.
- Installera tätslutande lock på förbehandlingsbaden som kan användas utanför driftstid.

3. Förändringar på systemnivå

- Använd ett väldimensionerat luftutsug i godsöppningarna och längs conveyorn.
- Använd värmeåtervinning av processvärmen med hjälp av värmeväxlare.

Exempel på åtgärder för ugnar

Olika typer av ugnar används vid ytbehandling, bland annat vid torkning och härdning av godset, vilket innebär uppvärmning med höga temperaturer.

1. Rutiner och beteende

- Se över möjligheten att minska temperaturen i ugnen under användningstid och uppehållstid.
- Identifiera värmeförluster från ugnen med hjälp av värmekamera.
- Underhåll regelbundet filter och brännare till ugnen.

2. Enkla investeringar

- Använd IR-ramper (infraröd) för att snabbt få upp godset till rätt temperatur.
- Täta lister och tilläggsisolera ugnar.
- Använd en härdugn med minsta möjliga antal köldbryggor.
- Använd styrsystem för att optimera temperatur och användningstid på ugnen.
- Minimera mängden luft som sugs ut ur ugnen.
- Nyttja möjligheten till värmeåtervinning genom att exempelvis värmeväxla luft från ugnarna eller ta tillvara värme i en kylzon efter ugnen.

3. Förändringar på systemnivå

- Använd lacker som härdar vid låg temperatur, till exempel UV-härdande lacker.
- Använd robothärdning med till exempel NIR (nära infraröd) eller UV (ultraviolett). Positiva effekter är att temperaturen och uppehållstiden i ugnen kan sänkas drastiskt.
- Använd en optimerad och anpassad ugnsutformning för godset för att inte värma upp en för stor ugn i onödan.

!

Fördjupat material om energieffektivisering inom ytbehandling hittar du på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Exempel på åtgärder för uppvärmda bad

På grund av avdunstnings- och värmeförluster kan mycket energi sparas genom att arbeta med så låg temperatur som möjligt vid uppvärmning av processbad.

1. Rutiner och beteende

- Identifiera värmeförluster från processbaden med värmekamera.
- Se över möjligheten att sänka temperaturen på processbaden och använd processer och kemikalier som inte kräver så höga temperaturer.
- Minska energitillförseln till baden när produktionen inte är igång.
- Använd täta lock på baden efter avslutad arbetsdag.
- Använd väldimensionerade hängare och underhåll dem regelbundet så de inte kyler ner baden onödigt mycket.

2. Enkla investeringar

- Minska värmeavgången genom att minimera luftflödet kring processbaden och använda lock eller inkapsling.
- Tilläggsisolera processbad utifrån.
- Undvik agitation (luftomrörning) i varma bad.

3. Förändringar på systemnivå

- Anpassa karstorleken efter godsets storlek – ett mindre kar kräver mindre uppvärmd volym.
- Se över möjlighet att värma upp processbaden med hjälp av förnybara energikällor.

Exempel på åtgärder för elektrolytiska processer och bad som behöver kylning

Vid elektrolytiska processer sker förluster på många håll i den elektriska kretsen. Den största energiförlusten är vanligen i själva likriktaren, men det finns även andra enklare åtgärder.

Det finns bad som behöver kylas ner vid användning. Exempel är anodisering och hårdförkromning där den tillförda strömmen för den elektrolytiska processen värmer upp baden. Det viktiga är att säkerställa att ledningsförmågan i denna typ av bad hålls på en hög nivå.

1. Rutiner och beteende

- Håll kontaktbockar och varuskenor rena (mät spänningsfallet före och efter rengöring).
- Optimera ledningsförmågan i badet för att minska kylbehovet.
- Minska energitillförseln till baden då produktionen inte är igång.
- Använd täta lock på baden efter avslutad arbetsdag.

2. Enkla investeringar

- Dimensionera fixturer för god ledningsförmåga i baden.
- Undersök möjligheten att använda processer med bättre strömutbyte.
- Tilläggsisolera processbad utifrån.
- Undersök möjligheterna till att kunna arbeta med en högre driftstemperatur för kylda bad.

3. Förändringar på systemnivå

- Se över placering av likriktare för att korta avståndet till processen.
- Undersök möjligheter med energiåtervinning från likriktare.
- Investera i likriktare med hög verkningsgrad.

! Fördjupat material om energieffektivisering inom ytbehandling hittar du på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Energiåtervinning vid processbad

Det finns olika sätt att ta vara på energi vid processbad. Här är några exempel:

- Ett effektivt sätt att ta tillvara värmen i ett frånluftssystem från en ytbehandling är att använda en värmepump.
- För värmeåtervinning i sköljvattensystem kan du installera värmeväxlare mellan anläggningens inkommande sköljvatten och utgående sköljvatten.
- För värmeåtervinning vid kylning av processbad kan det löna sig att återanvända det uppvärmda vattnet i anläggningens sköljsystem.
- Energiåtervinning i kylsystem kan man göra i till exempel anodiseringsbad av olika typer, där temperaturen är relativt hög (30–40 grader). Lokalens tilluftssystem kan vid värmebehov matas med kondensvatten, alternativt kan luft från den luftkylda kondensorn blåsas in i lokalen.

Exempel på åtgärder för processventilation

I företag som använder sig av olika sorters lackeringsprocesser, till exempel våtlackering och pulverlackering, går ungefär 50–70 procent av produktionsprocessernas energianvändning till uppvärmning av ventilationsluften.

1. Rutiner och beteende

- Minska tomgången för ventilation och eventuell tryckluft i sprutboxen.
- Undersök möjligheten till en effektivare (tätare) upphängning av materialet i conveyorsystemet (transportören).
- Om möjligt, sänk ugnstemperaturer.
- Om tryckluftssystem används i processen – identifiera läckage och täta systemet.
- Utför regelbundet underhåll av utrustningen, bland annat filter och utsug.

2. Enkla investeringar

- Optimera produktionsplaneringen och använd styrsystem.
- Använd frekvensomformare till färgboxar.
- Anpassa ventilationsflödet till sprutad mängd lack som förekommer. När sprutningen upphör kan luftomsättningen minska.
- Minska utsugen luftmängd genom att använda tvåstegsfläktar. När sprutningen avslutats eller sprutad mängd lack minskas kan den utsugna luftmängden minskas.
- Använd zonindelning i lackboxarna.
- Se till att ha god ventilation vid arbetsmoment där föroreningar uppkommer för att kunna minska allmänventilationen. Ofta kan man minska uppvärmningen av lokalerna på detta sätt.

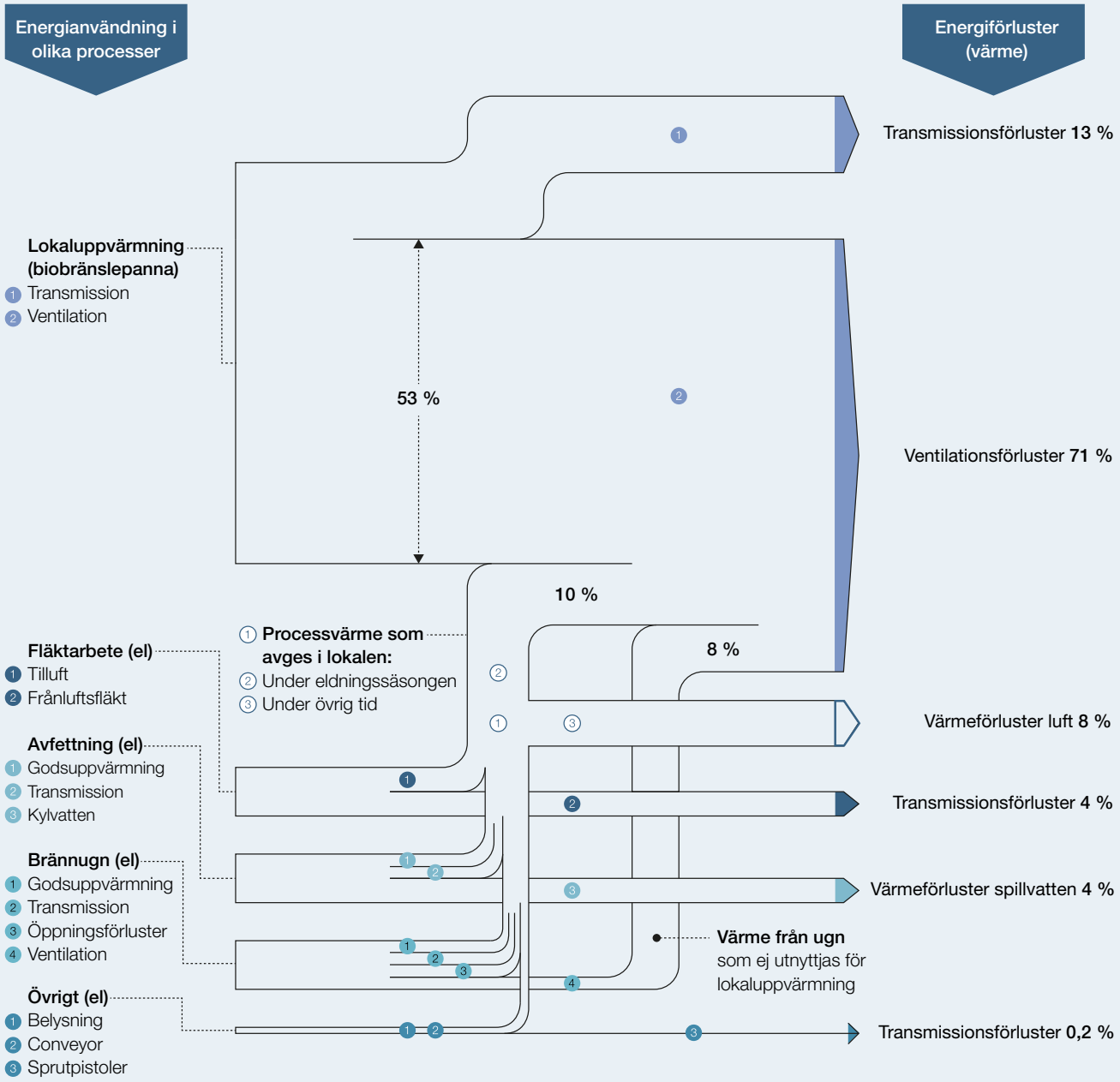
3. Förändringar på systemnivå

- Automatisera sprutlackeringen.
- Kapsla in avdunstningszonen.
- Ta vara på spillvärme med hjälp av värmeväxlare på ventilation av ugnar och uppvärmt gods.

!

Fördjupat material om energieffektivisering inom ytbehandling hittar du på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Exempel på fördelning av energianvändning i en lackeringsanläggning



Exempel på hur energianvändningen fördelas i de processer som kan relateras till ytbehandling och vart energin tar vägen, i form av värmeförluster.

Läs mer

- På **www.energimyndigheten.se/metodstod** hittar du **Energieffektivisering inom ytbehandling – en vägledning för bästa teknik**. En vägledning med mer djupgående information om energieffektivisering vid ytbehandling och lästips. Här hittar du också andra vägledningar såsom **Energieffektivisering i företag – en vägledning för bästa teknik**, där du bland annat får tips om hur du kan energieffektivisera belysning, ventilation, uppvärmning och tryckluft.
- På **www.energimyndigheten.se/smf** hittar du information om Energimyndighetens energikartläggningsstöd. Här finns även tips och råd för vad du ska tänka på vid en energikartläggning.
- Läs mer om energieffektivisering i Swereas rapport om **Energieffektiv ytbehandling** från 2011.

Denna produkt är framtagen inom projektet Incitament för energieffektivisering, som ska stötta de små och medelstora företag som omfattas av miljötillsyn i arbetet med energieffektivisering. För att göra det har metodstöd tagits fram som innehåller branschvisa vägledningar för bästa teknik, en guide för bättre åtgärdsplaner och en vägledning för strukturerat och systematiskt energiarbete. Utöver detta finns även filmer som visar på goda exempel inom energieffektivisering. Metodstöden ska vara ett stöd för företagen i energiarbetet, oavsett hur långt de har kommit, och kan även vara till nytta för företag som inte omfattas av miljötillsyn.

Metodstöden finns på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Projektet Incitament för energieffektivisering medfinansieras av Europeiska regionala utvecklingsfonden via Nationella regionalfondsprogrammet.

Energimyndigheten

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

EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala utvecklingsfonden

I samverkan med
Länsstyrelserna