Utgivningsår 2017

Energieffektivisering inom ytbehandling

En vägledning för bästa teknik

Tips på åtgärder för:
Förbehandling
Ugnar
Processbad
Processventilation
Reningsanläggningar
Interna transporter





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

© Statens energimyndighet

ET 2017:19
ISSN 1404-3343
November 2017
Upplaga: 1 000 ex
Grafisk form: Granath
Tryck: Arkitektkopia, Bromma
Omslagsbild: Shutterstock
Övriga bilder: Camilla Zilo, Scott Webb
Illustrationer: Granath

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning 4
Definitioner och begrepp 5
Potential för energieffektivisering 6
Ta reda på fakta – kartlägg 6
Potential inom ytbehandling 7
Nyckeltal – ett verktyg för att följa upp företagets utveckling 9
Lagstiftning 10
Vad säger miljöbalken och för vem gäller den? 10
Energitillsyn i praktiken 11
Vad är bästa tillgängliga teknik och bästa möjliga teknik? 12
Vad är referensdokument med bästa tillgängliga teknik (BREF)? 13
BREF-dokument för ytbehandling 14
Exempel på bästa teknik 16
Åtgärdsförslag indelat i olika nivåer 16
Förbehandling 16
Ugnar 19
Processbad 21
Processventilation vid lackering 26
Reningsanläggningar 30
Energitillförsel 33
Interna transporter 34

Författare: Frida Simonson och Elin Einarson Lindvall (Länsstyrelsen i Jönköpings län), Lina Tillby och Susanne Claesson (Länsstyrelsen i Östergötlands län). Medverkat vid framtagning och faktagranskning: Lars Askengren (RSM&CO) och Cecilia Groth (Swerea IVF). Tack till medverkande i referensgrupp, branschgrupp och företag vid testbesök.

Inledning

Denna vägledning riktar sig till dig som arbetar med tillsyn enligt miljöbalken på en kommun eller länsstyrelse men också till dig som arbetar på ett företag med ytbehandling. Förutom denna finns ytterligare vägledningar i samma serie. En för gjuterier och en som rör de processer som är generella för alla branscher, även kallat stödprocesser.

Syftet med vägledningen är att lyfta fram möjligheter med energieffektivisering, lagkrav och tillämpning av bästa teknik. Materialet är tänkt att användas som vägledningsmaterial vid dialog mellan tillsynsmyndighet och företag.

Utgångspunkten för vägledningen är miljöbalkens bestämmelser om energihushållning. Det vill säga att effektivisera energianvändningen, minska användningen av fossila bränslen och övergå till förnybara energikällor. Vägledningen omfattar de produktionsprocesser som har en hög energianvändning hos företag med olika slags ytbehandling. I kapitlen med bästa teknik finns åtgärdsförslag på energieffektivisering för förbehandling, processbad, ugnar, processventilation, reningsanläggningar, transporter och energitillförsel. Med produktionsprocesser menas de processer som används för att producera produkterna. För att få ett helhetsperspektiv på möjligheterna med energieffektivisering i företaget, se även **Energieffektivisering i företag - en vägledning för bästa teknik**, som berör stödprocesser så som belysning, ventilation, uppvärmning, tryckluft med mera.

Vägledningen är indelad i tre huvudområden: Potential, Lagstiftning och Exempel på bästa teknik. I vägledningen finns förslag på frågeställningar som kan användas som diskussionsunderlag. Under varje kapitel finns också tips på fördjupad läsning.

Eftersom det skiljer sig från verksamhet till verksamhet vilken teknik som är krav och vilken som är vägledning har vi valt att använda uttrycket bästa teknik istället för de två förekommande begreppen från lagstiftningen: bästa möjliga teknik (BMT) och bästa tillgängliga teknik (BAT). I de fall viss teknik pekas ut som bästa tillgängliga teknik (BAT) enligt EU:s Industriutsläppsdirektiv (IED) är stycket markerat med en ”BAT-symbol” och under ”Läs mer” i respektive kapitel finns en förklaring om var du kan hitta originaltexterna. För de företag som inte omfattas av IED är dokumenten vägledande. Därför är informationen intressant även för dessa företag.

Materialet har tagits fram efter samråd med branschorganisationer, företag och myndigheter. Vägledningarna ingår i ett informationspaket där även material om systematiskt och strukturerat energiarbete, åtgärdsplaner för energieffektivisering och branschvisa filmer som visar på goda exempel ingår. Du hittar dem på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Definitioner och begrepp

BAT 	Best Available Techniques, bästa tillgängliga teknik. Begreppet används inom EU:s industriutsläpps-direktiv 2010/75/EU (IED) och förklaras på sidan 12.
BAT-slutsatser	Kapitel i BREF-dokument med slutsatser om vad som är bästa tillgängliga teknik enligt industriutsläppsdirektivet (IED). För industriutsläppsverksamheter är BAT-slutsatser bindande krav som fastställs av EU-kommissionen och publiceras i Europeiska unionens officiella tidning (EUT).
BMT	Bästa Möjliga Teknik. Begreppet används i miljöbalken och förklaras på sidan 12.
BREF	BAT-reference document. Branschvis sammanställning av miljöskyddsteknik.
Energieffektivisering	Innebär att man använder mindre energi för att uträtta samma arbete eller producera samma sak. Alltså att man får ut mer av varje insatt kilowatt-timme (kWh).
Energikartläggning	Genomgång för att identifiera hur mycket energi som årligen tillförs och används för att driva företagets verksamhet. Den visar hur energin är fördelad i verksamheten, kostnader för den och ger förslag på åtgärder som kan effektivisera energianvändningen.
IED	Industrial Emissions Directive. EU:s industri-utsläppsdirektiv 2010/75/EU.
Produktionsprocesser	De processer som behövs för att framställa produkterna, så som processventilation, smältning, torkning, nerkylning / frysning, packning, beläggning, gjutning med mera.
Stödprocesser	De processer som behövs för att stödja produktionsprocesserna såsom belysning, tryckluft, ventilation, pumpning, lokalvärme, lokalkyla och tappvarmvatten (energianvändning som inte behövs för produktionsprocesser).

Potential för energieffektivisering

Hur ser energi-användningen ut på företaget?

Har företaget genomfört en energikartläggning?

Ta reda på fakta – kartlägg

Ett företags möjligheter att effektivisera sin energianvändning beror på utgångsläget. Energikartläggning är en viktig startpunkt för att ta reda på hur energianvändningen ser ut i företaget och vilka möjligheter som finns. Energikartläggningen kan utföras av det egna företaget, en energikonsult eller av en certifierad energikartläggare. Utifrån energikartläggningen kan företaget sedan upprätta en åtgärdsplan.

För att företag med ytbehandling enkelt ska kunna komma igång med energiarbetet kan företaget söka ekonomiskt stöd från Energimyndigheten för att göra en energikartläggning.

Har företaget tagit fram en åtgärdsplan?

För att få en bild av företagets energimognad finns ett självskattningsverktyg på **www.energimyndigheten.se/metodstod**. Här hittar du också vägledningen **Bättre åtgärdsplaner för energieffektivisering** som bland annat beskriver hur företag kan räkna på kostnader och återbetalningstider.

Beroende på var företaget befinner sig i sitt energiarbete, och hur stor och komplex verksamheten är, kan olika åtgärder genomföras. Från sidan 16 hittar du exempel på åtgärdsförlag.

Läs mer

På **www.energimyndigheten.se/smf** hittar du information om Energimyndighetens energikartläggningsstöd. Här finns även tips och stöd för vad företag ska tänka på vid en energikartläggning.

Energi- och klimatrådgivare ger kostnadsfri och opartisk rådgivning om energieffektivisering i din kommun. Du hittar mer information på **www.energimyndigheten.se**

Information om Klimatklivet, som är Naturvårdsverkets klimatinvesteringsstöd, hittar du på **www.naturvardsverket.se/klimatklivet**

Vilken potential ser företaget med att effektivisera sin energianvändning?

Ser företaget möjliga mervärden?

Potential inom ytbehandling

Ytbehandling kan ske på olika sätt och på olika typer av material och produkter, så som metall, plast och trä. Produkter ytbehandlas med olika kombinationer av tekniker och processer, men omfattar i regel förbehandling, ytbehandling (behandling) och efterbehandling. En ytbehandlingsprocess består oftast av flera olika delsteg och hos en legoytbehandlare, som utför ytbehandling på produkter åt andra företag, kan produktionen till exempel bestå av mellan tio till 50 olika produkter, medan andra kan belägga upp till 1 000 olika produkter.

Företagen kan ha ytbehandling som huvudsaklig verksamhet eller så är de verkstadsindustrier med egen ytbehandling. Antalet företag i Sverige som ytbehandlar metall är ungefär 800 stycken[1] och förutom dessa tillkommer även de företag som ytbehandlar trä eller plast.

Ytbehandlingsbranschen har en hög energianvändning för olika processer och användningen varierar mycket mellan olika behandlingar och val av teknik. Det är därför svårt att ange en generell siffra för energianvändningen hos ett företag med ytbehandling som representerar branschen. Den genomsnittliga energianvändningen i svenska verkstadsindustrier är cirka fem gigawattimmar (GWh) per företag och år. Enligt studier baserade på tidigare energikartläggningar har dessa företag en energibesparingspotential på ungefär 16–20 procent[2].

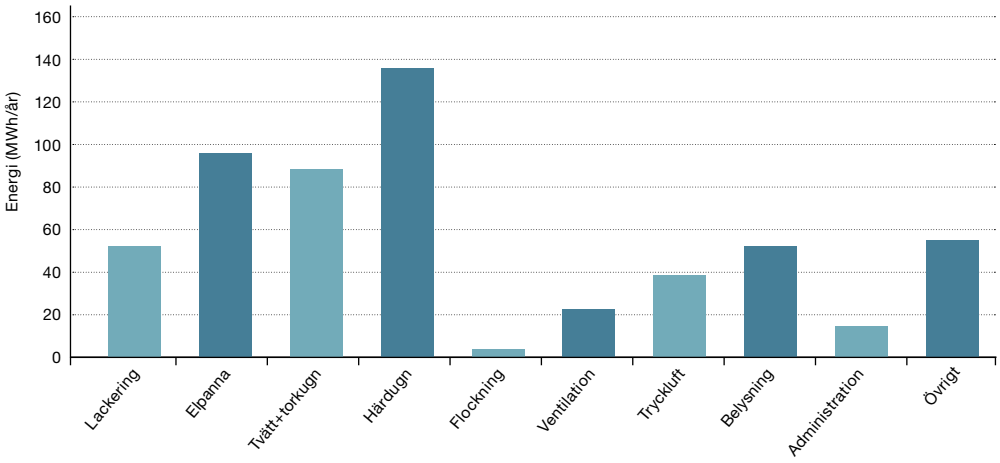
En utvärdering av Energieffektiviseringsprogrammet för energiintensiv industri (PFE)[3] visar att 30 procent av den identifierade potentialen i samtliga företag bestod av åtgärder kopplade till ett förändrat beteende[4].

Det finns klara energi- och miljömässiga fördelar med att använda bästa möjliga teknik vid utformning av en ytbehandlingsanläggning. Hos företag som arbetar med lackering är det ofta processventilationen till lackeringsboxarna som använder mycket energi. Vid ytbehandling med processbad är de energikrävande processerna ofta uppvärmning av bad och processventilation. Beroende på vilken sorts förbehandling och reningsutrustning som används kan även de vara energikrävande processer.

1 SCB (2017) Statistikdatabasen (www.scb.se)
2 Statistik från Energikartläggningscheckarna (EKC)
3 Program för energieffektivisering i energiintensiv industri (PFE) startades 2005 och pågick under en femårsperiod genom Energimyndigheten.
4 Paramonova et. al (2015) Quantifying the extended energy efficiency gap-evidence from Swedish electricity-intensive industries. Elsevier, volume 51, s 472–483.

Beroende på vilken sorts ytbehandling och vilken teknik som används varierar energianvändningen mycket. Nedan visas ett exempel på hur energianvändningen kan vara fördelad inom ett företag som lackerar plåt, se tabell 1. I detta exempel står produktionsprocesserna för 57 procent och stödprocesserna för 43 procent av företagets totala energianvändning.

Tabell 1 Energianvändning för ett år



Total energianvändning (el) hos ett företag som lackerar plåt. I detta fallet står elpannan och ugnarna för den största energianvändningen. Tvätten och torkugnen används i förbehandlingen.

Mäter företaget sin energianvändning?

Vilka processer använder mest energi?

Drivkrafter för att energieffektivisera skiljer sig mellan olika företag. Energieffektivisering innebär ofta kostnadsbesparingar genom rutin- och beteendeförändringar. Dessa kan genomföras utan investeringar och kan dessutom leda till ett minskat behov av underhåll.

För att kunna optimera företagets processer är det viktigt att ha en överblick över hela processens potential och även se den ur ett systemperspektiv. Ett utökat systemperspektiv innebär möjligheter till industriell symbios, som innebär samverkan mellan flera företag och det övriga samhällets energiflöde. Ett företag kan exempelvis ta tillvara på ett närliggande företags spillvärme genom värmeåtervinning.

Ett råd är att arbeta med en förbättrad styrning av kompressorer, ventilation och tryckluft. Då de står för en stor energianvändning i produktionsprocesserna. Markörer kan läggas in i styrsystemet som visar när och hur länge olika delsteg ska vara inaktiva, till exempel helg, lunch och skiftbyte. Styrsystemet kan även reglera aktivitet för pumpar, ventilation och variera temperaturer på ugnar för att effektivisera energianvändningen. Detta är mest effektivt på enheter som saknar ”startsträcka/igångsättningstid” för att komma upp i full effekt.

Nyckeltal – ett verktyg för att följa upp företagets utveckling

Hur följer företaget upp energi-användningen?
Kan man se några trender?

Ett nyckeltal för energi är ett mått på energianvändningen i förhållande till exempelvis det som produceras. Nyckeltal kan användas för att utvärdera företagets energianvändning över tid och i viss mån även jämföra den med andra företag. Användning av nyckeltal kan vara en utgångspunkt för företagets egen bedömning av sin energianvändning, som drivkraft att förbättras och som beslutsunderlag för kommande åtgärder.

Nyckeltal kan också vara ett bra verktyg för myndigheter att använda vid tillsyn för uppföljning av företagets energianvändning över tid. När energianvändningen jämförs med produktionen finns möjlighet att mäta om företaget har blivit effektivare i sin energianvändning.

Viktiga moment i implementeringen av bästa tillgängliga teknik är att ta fram nyckeltal för att kunna få en fingervisning om företagets energianvändning. Det är även bästa tillgängliga teknik att kontinuerligt effektivisera energi-användningen i förhållande till sina nyckeltal.



Erfarenheter av arbete med nyckeltal visar att variationen mellan företag är väldigt stor. Om nyckeltalen ska kunna användas till att jämföra olika företag är det viktigt att ta fram nyckeltalen på samma sätt. Det ställer bland annat krav på samma avgränsningar mellan processer och beräkningsmetoder för att fördela energianvändningen mellan olika processer i företaget. I tabellen nedan finns några exempel på nyckeltal.

Använder sig företaget av nyckeltal?

Tabell 2 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

Läs mer

Mer information om nyckeltal hittar du i avsnitt 4.1.3 och avsnitt 5.1.1.4 i STM BREF[5] samt avsnitt 20.1.3 i STS BREF[6].

5 EU kommissionen (2006) STM BREF; Reference document on best available techniques for the surface treatment of metals and plastics.
6 EU kommissionen (2007) STS BREF; Reference document on best available techniques on surface treatment using organic solvents.



Lagstiftning

Vad säger miljöbalken och för vem gäller den?

Energihushållning finns med redan i miljöbalkens första kapitel. Där står att ett av syftena med lagstiftningen är att ”främja hushållning med material, råvaror och energi så att ett kretslopp bildas”. Det visar att energifrågan är av stor betydelse och är viktig att ta hänsyn till vid tillämpningen av miljöbalken.

All miljöfarlig verksamhet i Sverige omfattas av miljöbalkens bestämmelser. Med miljöfarlig verksamhet menas all användning av byggnader, mark eller anläggningar som på något sätt kan innebära utsläpp till mark, luft eller vatten, eller som kan bidra till olägenhet för människors hälsa och miljö. Beroende på storlek och omfattning kategoriseras verksamheten i miljöprövningsförordningen. Även verksamheter som inte finns med där, omfattas av miljöbalkens bestämmelser, men saknar kravet på att exempelvis ha en dokumenterad egenkontroll.

I andra kapitlet i miljöbalken finns de grundläggande hänsynsreglerna. De gäller alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet, och ska också användas vid tillsyn. Det betyder att tillsynsmyndigheten kan använda dessa bestämmelser för att ställa krav, både när det gäller verksamhetsutövarens kunskap om sin egen energianvändning och för att se till att bästa möjliga teknik används.

Alla verksamheter som faller in under begreppet ”miljöfarlig verksamhet” ska själva ha kunskap om sin energianvändning och hur den kan effektiviseras. Hushållningsprincipen är en av hänsynsreglerna och den säger uttryckligen

att alla verksamhetsutövare även ska hushålla med energin och så långt det är möjligt använda förnybara energikällor. Detta gäller oavsett storlek på verksamhet.

Enligt skälighetsprincipen ska en avvägning göras utifrån vad som är tekniskt möjligt, miljömässigt motiverat och ekonomiskt försvarbart.

I domen MÖD M9668-14 fastställdes tillsynsmyndighetens krav om att oljeuppvärmningen av en industrifastighet ska bytas ut mot en värmekälla med lågt eller inget inslag av ej förnybara energikällor. I fallet framhölls att det saknar betydelse vid tillämpningen av aktuella delar av miljöbalken, om ett byte av värmekälla i det enskilda fallet endast leder till försumbart minskade utsläpp jämfört med den totala mängden utsläpp. Det bedöms också vara tillräckligt att en åtgärd innebär en ökad energieffektivisering eller att användningen av ej förnybar energi byts ut till förnybar energi för att främja resurshushållningen.

Förordningen (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll kräver att varje miljöfarlig verksamhet har en egenkontroll. Det innebär att verksamhetsutövaren regelbundet ska kontrollera verksamheten och dess påverkan på miljön. Det görs genom att planera, genomföra, följa upp, dokumentera och kontinuerligt förbättra. På **www.energimyndigheten.se/metodstod** kan du läsa vidare om egenkontroll i **Företagets energitrappa – börja på rätt nivå för ett strukturerat arbete**.

Energitillsyn i praktiken

Inspektörer arbetar både med förebyggande åtgärder och med operativ kontroll av efterlevnaden av miljöbalkens krav. Balansen mellan dessa två roller kan vara svår, men enligt **Naturvårdsverkets allmänna råd** (2001:3) bör den rådgivande rollen användas som ett komplement, och inte som ersättning för den operativa kontrollen. Inspektörens fokus i den rådgivande rollen är att förmedla och förtydliga miljöbalkens krav. Inspektören kan ge råd om metodik men bör inte fördjupa sig i detaljer som till exempel vilka rutiner eller tekniska lösningar som är lämpliga.

Uppföljningen av egenkontrollen är en central del i tillsynen, till exempel att det finns en åtgärdsplan och att den används. Med stöd av miljöbalken och kunskapskravet kan inspektören ställa krav på att verksamheten skaffar sig kunskap om sin energianvändning, till exempel genom en energikartläggning, och att verksamheten upprättar en åtgärdsplan och på sikt också genomför åtgärderna.

Vilka åtgärder som kan vara skäliga och inom vilken tid ska bedömas i varje enskilt fall. En rimlighetsavvägning bör alltid göras där miljönyttan vägs mot kostnaden och verksamhetens storlek. Innan inspektören ställer krav på kostnadskrävande åtgärder ska också återstående teknisk livslängd på befintlig utrustning och hur stor energibesparingen blir vägas in i bedömningen.

Områden som kan tas upp vid tillsyn

Kunskap – verksamhetsutövaren ska till exempel kunna redogöra för energisituationen på företaget, hur energianvändningen ser ut och vilka energislag som används.

Energikartläggning – En energikartläggning för att uppfylla kunskapskravet kan generellt sett krävas hos både små, medelstora och stora företag. Finns det en kartläggning kan man samtala om resultatet och de åtgärder som föreslogs.

Hur bedriver företaget egenkontroll?

Egenkontroll – Verksamheter som är extra energiintensiva har som regel högre krav på energihushållning. Även kunskapskravet och bevisbördan blir viktigare då verksamhetsutövaren måste visa att de aktivt arbetar med frågan, har en ansvarsfördelning och en plan framåt.

Åtgärder – Om en åtgärdsplan saknas, och en energikartläggning visar att det finns energieffektiviserande åtgärder att utföra som är rimliga, kan det vara rimligt att ställa krav på att en flerårig åtgärdsplan upprättas.

Läs mer

Vill du ha exempel och inspiration kring checklistor för energitillsyn, formuleringar till inspektionsrapporter och hur ett föreläggande kan utformas, finns bland annat **Miljösamverkan Sveriges Handläggarstöd vid energitillsyn** från 2015.

För vägledning kring energi i prövningsfrågor, läs mer i **Vägledning- Energifrågor i miljöprövning** från Länsstyrelsen i Östergötland år 2015.

Vad är bästa tillgängliga teknik och bästa möjliga teknik?

I lagstiftningen används begreppen bästa tillgängliga teknik (BAT – best available techniques) och bästa möjliga teknik (BMT). Begreppen är närbesläktade men betyder inte riktigt samma sak. BAT enligt direktivet utgör en minimireglering och Sverige har en striktare tillämpning av kravet på bästa möjliga teknik genom miljöbalken.

I miljöbalken används begreppet bästa möjliga teknik. I 2 kap. 3 § miljöbalken ställs krav på att den som bedriver yrkesmässig verksamhet ska tillämpa bästa möjliga teknik, vilket utgör utgångspunkten för att bedöma frågan om vilka skyddsåtgärder och försiktighetsmått som kan krävas. I uttrycket ryms både själva tekniken som används och det sätt som anläggningen konstrueras, utformas, byggs, underhålls, leds och drivs på samt även hur den avvecklas och tas ur bruk. Vad som anses vara bästa möjliga teknik bedöms vid prövning eller tillsyn av den enskilda verksamheten.

Hur berörs företaget av BAT?
Krav enligt IED eller vägledande?

Begreppet bästa tillgängliga teknik (BAT) används i industriutsläppdirektivet (IED) som gäller för större industrier och andra punktutsläppskällor inom EU. BAT syftar till att hindra och, när detta inte är möjligt, minska utsläpp och påverkan på miljön som helhet. För att en teknik ska vara just BAT ska den ha utvecklats i sådan utsträckning att den kan tillämpas inom den berörda branschen på ett ekonomiskt och tekniskt genomförbart sätt.

För företag som inte är industriutsläppsverksamheter, däribland flera små och medelstora företag, kan BAT och BAT-slutsatser användas som vägledning vid tillsyn och eventuell prövning.

Vad är referensdokument med bästa tillgängliga teknik (BREF)?

År 2010 ersattes EU:s IPPC-direktiv[7] med utsläppsdirektivet IED. I IED finns begreppet BAT-slutsatser, som är en del av de BAT-referensdokument (BREF) som tas fram och uppdateras kontinuerligt. BAT-slutsatserna fastställs av EU-kommissionen och preciserar vilken teknik som utgör BAT inom varje bransch. Inom EU pågår ett arbete med att revidera äldre BREF-dokument och fastställa BAT-slutsatser. I de BREF-dokument som togs fram före 2010 under IPPC-direktivet ska BAT ses som vägledande och användas som referens vid tillståndsprövning av anläggningar till dess att BREF-dokumenten uppdateras enligt IED. I och med införandet av IED har reglerna skärpts och BAT-slutsatser har blivit bindande.

Verksamheter som berörs av IED anges i miljöprövningsförordningen (2013:251) med ”-i” (industriutsläppsverksamhet). I industriutsläpps-förordningen (2013:250) anges när och hur BAT-slutsatser ska följas. BAT-slutsatser gäller parallellt med verksamhetens villkor. Det innebär att verksamhetsutövaren måste följa både villkoren i sitt tillstånd och de krav som följer av BAT-slutsatserna.

I BREF-dokumenten finns mycket bra information om branschen, samt tips och beskrivningar om tekniker som kan vara till stor nytta, bland annat vid energieffektivisering.

Mer information om BAT hittar du i respektive kapitel för de olika processerna från sidan 17.

7 IPPC-direktivet (96/61/EG) står för Intergrated Pollution Prevention and Control directive. Idag ersatt med IED.

BREF-dokument för ytbehandling

De branschspecifika BREF-dokument som berör verksamheter med ytbehandling är STS BREF och STM BREF.

- STS BREF – Ytbehandling med organiska lösningsmedel berör: *”…anläggningar som är avsedda för ytbehandling av material, föremål eller produkter och som använder organiska lösningsmedel, i synnerhet för appretering, tryckning, bestrykning, avfettning, vattenskyddsimpregnering, limning, målning, rengöring eller impregnering med en förbrukning av lösningsmedel som överstiger 150 kg per timme eller mer än 200 tlår.”*

- STM BREF – Ytbehandling av metall och plast berör: *”…anläggningar för ytbehandling av metaller och plaster som använder en elektrolytisk eller kemisk process där behandlingsbaden har en volym som överstiger 30 m^3.”*

Utöver dessa kommer verksamheterna även att beröras av de branschöverskridande BREF-dokumenten, däribland ENE BREF om energieffektivisering. STM BREF, STS BREF och ENE BREF är framtagna under IPPC-direktivet och ska ses som vägledningsdokument till dess att de uppdateras enligt IED.

Läs mer

Mer information om BMT, BAT och BREF-dokument hittar du på Naturvårdsverkets webbsida **www.naturvardsverket.se**

Mer information om IED i svensk lagstiftning går att läsa i bland annat i Naturvårdsverkets rapport 6702 **Vägledning om industriutsläppsbestämmelser**.

I STS och STM BREF beskrivs det som är BAT för olika sorters ytbehandlingsprocesser. Läs mer om BAT i avsnitt 5.2 i STM BREF och avsnitt 21 i STS BREF. Se avsnitt 4 i ENE BREF för BAT om energieffektivisering.



Exempel på bästa teknik

Har företaget genomfört åtgärder för att effektivisera energianvändningen? Vilka?

Åtgärdsförslag indelat i olika nivåer

I följande avsnitt beskriver vi de processer som använder mycket energi och där det finns stor potential till energieffektivisering hos företag som arbetar med ytbehandling. För respektive process finns exempel på åtgärder för vad bästa teknik kan vara. Exempel på åtgärder är hämtade från EU-kommissionens BREF-dokument om bästa tillgängliga teknik, men också från annat informationsmaterial inom branschen.

Vid diskussion om åtgärder och bästa teknik: kom ihåg att en åtgärd som är lönsam på ett företag inte behöver vara lönsam på ett annat. Olika typer av åtgärder kan vara olika kostsamma, kan kräva mer eller mindre planering och kan ibland innebära omfattande ombyggnation. För att underlätta läsningen har vi delat in åtgärderna i tre 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 handlar om planering, underhåll och uppföljning. Det kan vara att ändra ett beteende och att bli mer medveten om var och hur 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**

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 energianvändning för uppvärmning, samtidigt som behovet av

Vilken förbehandling används?

Kan processer och teknik som kräver lägre temperaturer användas?

processventilation ofta kan minskas. Utrustning bör, om det är möjligt, stängas av när den inte används. Det är därför givande att göra en nattvandring för att identifiera eventuell utrustning som står på i onödan.

Avfettningsprocessen styrs av de kemikalier som används, behandlingstiden, temperaturen och tillförseln av mekanisk energi. Kraftigare agitation (omrörning) är ett sätt att kunna minska driftstemperaturen. En begränsning när det gäller temperatursänkning är att temperaturen på baden bör ligga några grader över föroreningens smältpunkt. Ett företag som ytbehandlar sina egna produkter kan många gånger påverka vilka föroreningar som godset får i föregående processer, vilket i sin tur kan medföra att avfettningen kan utföras vid lägre temperatur.

För avfettning är bästa tillgängliga teknik att minska energianvändningen genom att använda system med lång livslängd samt att arbeta med kontinuerligt underhåll eller regenerering av processbad.

BAT

En vanlig behandling innan lackering är olika former av fosfatering där temperaturer runt 50 grader används. Idag finns andra alternativa processer, som ger ett fullgott underlag för många applikationer, och som arbetar vid rumstemperatur.



Efter förbehandling måste godset ofta torkas, till exempel genom att använda avblåsning eller luftknivar. Att mekaniskt avlägsna vatten innan torkning med hjälp av värme sparar energi.

Sprutanläggningar kräver mycket energi och värmeöverföringen behöver vara maximalt effektiv. För att detta ska vara möjligt krävs väl dimensionerade och rena överföringsytor. Vid sprutförfarandet bildas mycket vattenånga. Ett väl dimensionerat utsug i godsöppningarna och längs med conveyorn (transportören) är därför nödvändigt. Ur den varma och fuktiga luft som lämnar sprutanläggningen kan energi återvinnas med hjälp av värmeväxlare.

Energieffektiviserande åtgärder för ugnar behandlas på sidan 19–20. Samma riktlinjer för inkapslingar och ventilation gäller för förbehandlingsbad som för övriga processbad på sidan 21–25.

Exempel på åtgärder för förbehandling

1. Rutiner och beteende

- Om det är möjligt att förlänga behandlingstiden vid betning så kan temperaturen sänkas.
- Identifiera värmeförluster från processerna med hjälp av värmekamera.
- 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.
- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning. Se LCC-verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Läs mer

Mer information om förbehandling finns i **Energibesparing i företag med ytbehandling och liknande processer** från IVF-Skrift 84812. (STU rapport 81–5384)

Läs mer i avsnitt 5.2.8 i STM BREF om energianvändning vid avfettning.



Ugnar

Olika typer av ugnar används vid ytbehandling, bland annat vid torkning och härdning av godset, vilket innebär uppvärmning med höga temperaturer. För ugnar med långa uppvärmningstider är det fördelaktigt att optimera temperaturen under användningstid och uppehållstid samt att anpassa hur långt uppehåll som krävs och hur lågt temperaturen kan sänkas.

Det finns fler olika möjligheter till värmeåtervinning i kombination med ugnar. Ett exempel på enklare värmeåtervinning är att ugnarnas frånluft värmeväxlas. Att processerna värmer upp vissa delar av lokalen ger ofta problem med att det blir för varmt på vissa ställen och kallt på vissa ställen. Ett alternativ är att placera en kylzon efter ugnen. I kylzonen kan värme, som annars försvinner med godset och värmer upp lokalen, istället tas tillvara. Den luft och värme som tas om hand i kylzonen kan till exempel återföras till ugnen som förvärmd luft eller för att värma upp processbad till förbehandlingen. Att nyttja värmeväxling för luften ut från till exempel härdugn kräver rening av luften.

Exempel på åtgärder för ugnar

1. Rutiner och beteende

Utförs regelbundet underhåll, till exempel rening av filter och brännare?

- Anpassa temperaturen till produktionen och 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.

Används styrsystem för att optimera ugnens temperatur och användningstid?

3. Förändringar på systemnivå

- Använd lågtemperaturhärdande lacker. Som exempel kan ett utbyte från högtemperaturhärdande pulver (200 grader) till ett lågtemperaturhärdande pulver (160 grader) ge en minskad energianvändning på ungefär 22 procent.
- Använd UV-härdande lacker.
- Använd robothärdning, exempelvis med NIR (nära infraröd) eller UV (ultraviolett). Positiva effekter är att temperaturen och/eller uppehållstiden i ugnen kan sänkas drastiskt.
- Använd en optimerad och anpassad ugnsutformning för de produkter som ytbehandlas i företaget.
- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning. Se LCC-verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Läs mer

Du hittar mer information om ugnar i **Resurseffektivisering vid yt- och värme-behandlingsprocesser** från Swerea IVF, 2010.

Processbad

Processbad används vid kemisk och elektrolytisk ytbehandling, där stor del av energianvändningen går till att värma upp eller kyla baden.

Uppvärmda bad

På grund av avdunstnings- och värmeförluster kan mycket energi sparas genom att arbeta med så låg temperatur som möjligt i uppvärmda bad. Att minska värme- och vattenförlusten med hjälp av lock, inneslutning och väl konstruerade utsug har en stor inverkan på energianvändningen. Generellt är möjligheter och problem likartade som för förbehandlingsbad.

Val av uppvärmningsmetod behöver göras utifrån lokala behov och möjligheter. Alternativ är till exempel el, fjärrvärme, gas eller ånga.



Exempel på åtgärder för uppvärmda bad

Har företaget genomfört åtgärder för att minska värmeavgången från varma bad?

1. Rutiner och beteende

- Identifiera värmeförluster från processbaden med hjälp av värmekamera.
- Se över möjligheten att sänka temperaturen på processbaden samt använd processer och kemikalier som kräver lägre uppvärmningstemperaturer.
- Minska energitillförseln till baden då produktionen inte är igång.
- Använd täta lock på baden efter avslutad arbetsdag.
- Använd väldimensionerade hängare och underhåll dem regelbundet.

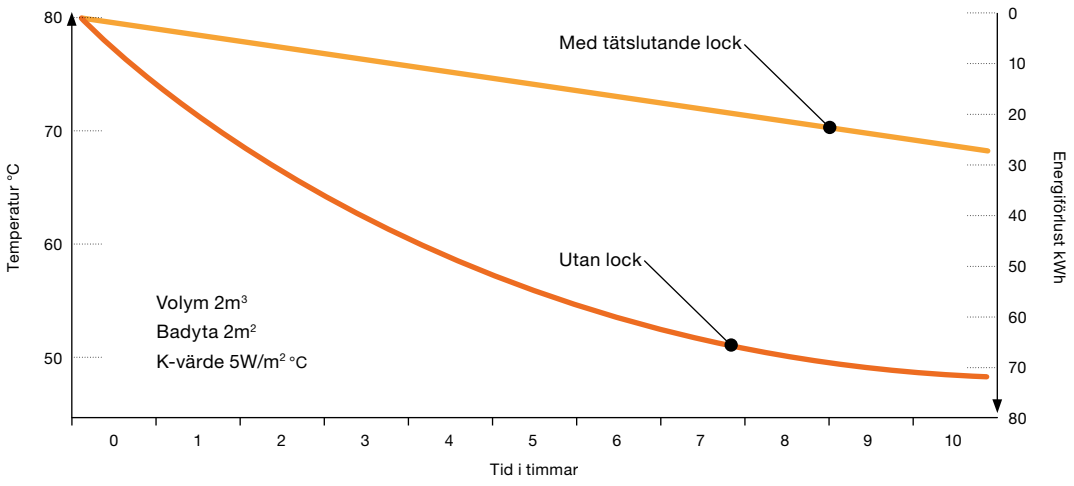
2. Enkla investeringar

- Minska värmeavgången genom att minimera luftflödet kring processbaden. Utforma utsugen så att omrörning av luften ovanför varma bad begränsas.
- Minska värmeavgången från processbaden genom att använda lock eller inkapsling. Det minskar även behovet av ventilation kring processbaden. Energiförlusterna med och utan lock för processbad visas i figur 1.
- 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 alternativa förnybara energikällor.
- Använd värmeåtervinning med hjälp av värmeväxlare. Se sidan 25.
- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning. Se LCC-verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Figur 1. Energiförluster från uppvärmda bad med och utan lock utan värmetillförsel.



Källa: IVF (1984) Energibesparing i företag med ytbehandling och liknande processer. STU-rapport 81-5384

Elektrolytiska processer

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.

Exempel på åtgärder för elektrolytiska processer

1. Rutiner och beteende

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

Utförs regelbundet underhåll, till exempel på kontaktbockar och på varuskenor för att optimera ledningsförmågan i baden?

2. Enkla investeringar

- Dimensionera fixturer så att god ledningsförmåga erhålls.
- Undersök möjligheten att använda processer med bättre strömutbyte.

3. Förändringar på systemnivå

- Se över placering av likriktare för korta avstånd till processen.
- Undersök möjligheter med energiåtervinning från likriktare.
- Investera i likriktare med hög verkningsgrad.
- Använd värmeåtervinning med hjälp av värmeväxlare. Se sidan 25.
- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning. Se LCC-verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Bad som behöver kylning

Det finns bad som värms upp 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. För bland annat anodisering där driftstemperaturen är förhållandevis låg, typiskt 20 grader, används ofta kylkompressorer, vilket kan underlätta energiåtervinning. Anodisering kräver en stor energianvändning och är den process som använder mest energi per ton behandlad aluminium förutom primärproduktion. Beroende på teknik (till exempel hellängdanodisering, kall eftertätning med mera) och anläggning kan energianvändningen variera.

Exempel på nyckeltal vid anodisering av aluminium är:

- 850 kWh per ton för el eller el/fjärrvärme och
- 150 kWh per ton för gasol
- Processen innebär en värmeförlust på ungefär 900 kWh per ton.[8]

8 Svenskt aluminium (2015) Slutrapport GeniAl



Exempel på åtgärder för bad som behöver kylning

1. Rutiner och beteende

- Optimera ledningsförmågan i badet. För anodisering ska aluminiumhalten hållas låg och för hårdförkromning ska metallföroreningar hållas låga.
- Minska energitillförseln till baden då produktionen inte är igång.
- Använd täta lock på baden efter avslutad arbetsdag.

2. Enkla investeringar

- Undersök möjligheterna till att kunna arbeta med en högre driftstemperatur.

3. Förändringar på systemnivå

- Använd värmeåtervinning med hjälp av värmeväxlare. Se sidan 25.
- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning. Se LCC-verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Energiåtervinning

Innan energiåtervinning används ska energi- och processoptimering genomföras för de aktuella systemen. Genom att först åtgärda slöseri och sedan undersöka hur resterande energi kan återvinnas kan investeringen för återvinningsanläggningen bli mindre och därmed mer kostnadseffektiv.

Ett effektivt sätt att ta tillvara värmen från en ytbehandling är att använda en värmepump. Exempel på värmeväxlare som ur korrosionssynpunkt klarar ångorna från en ytbehandlingsanläggning är glasvärmeväxlare, slingvärmeväxlare typ Retherma och korsströmsvärmeväxlare. För galvaniska anläggningar är slingvärmeväxlare att föredra, då de är lätta att rengöra och arbetar med skilda system för luft och vatten.

För vilka av företagets processer går det att använda energiåtervinning?

För värmeåtervinning i sköljvattensystem kan värmeväxlare installeras mellan anläggningens inkommande sköljvatten och utgående sköljvatten. Detta är speciellt effektivt där varma och kalla process- och sköljbad används, exempelvis vid fosfatering.

För processbad med kylning kan det löna sig att återanvända det uppvärmda vattnet i anläggningens sköljsystem. En mindre mängd vatten används och i flera fall ger det bättre sköljresultat, speciellt för alkaliska processbad. Återvinning görs via hydroforsystem och utjämningstank.

Energiåtervinning i kylsystem gäller för bad där temperaturen är relativt hög (30–40 grader) till exempel för anodiseringsbad av olika typer. Lokalens tilluftssystem kan vid värmebehov matas med kondensvatten, alternativt kan luft från den luftkylda kondensorn blåsas in i lokalen. Om företaget har ett vattenburet system för både uppvärmning av bad och luft är det effektivt att koppla in den varma delen på kylkompressorn i systemet.

Läs mer

Mer information om processbad finns i **Energibesparing i företag med ytbehandling och liknande processer** från IVF-Skrift 84812 (STU rapport 81–5384)

BAT för uppvärmning och minskning av värmeförluster finns i avsnitt 5.1.4 i STM BREF. BAT för kylning hittar du i avsnitt 5.1.4.4.



Processventilation vid lackering

Det finns flera olika sorters lackeringsprocesser, bland annat våtlackering och pulverlackering. Dessa har olika appliceringstekniker så som sprutlackering, elektrostat, varmlackering och luftlös lackering.

Den stora energianvändningen för företag med pulver- eller våtlackering är ofta kopplat till uppvärmningen av ventilationsluft och ventilationen i lackbox och torkrum. Hos företag som utför lackering går huvuddelen av produktionsprocessernas energianvändning, ungefär 50–70 procent, till uppvärmning av ventilationsluften. Men även tvättprocessen, härdugnen, belysning och tryckluft är stora energianvändare vid lackeringen och därför inkluderar detta kapitel flera sorters åtgärder kopplat till lackering.

För att minska energianvändningen är bästa tillgängliga teknik att genom avgränsningar minimera volymen luft som behöver förflyttas, minimera energiförluster, kontrollera hög energianvändning vid uppstart samt att använda energieffektiv utrustning.

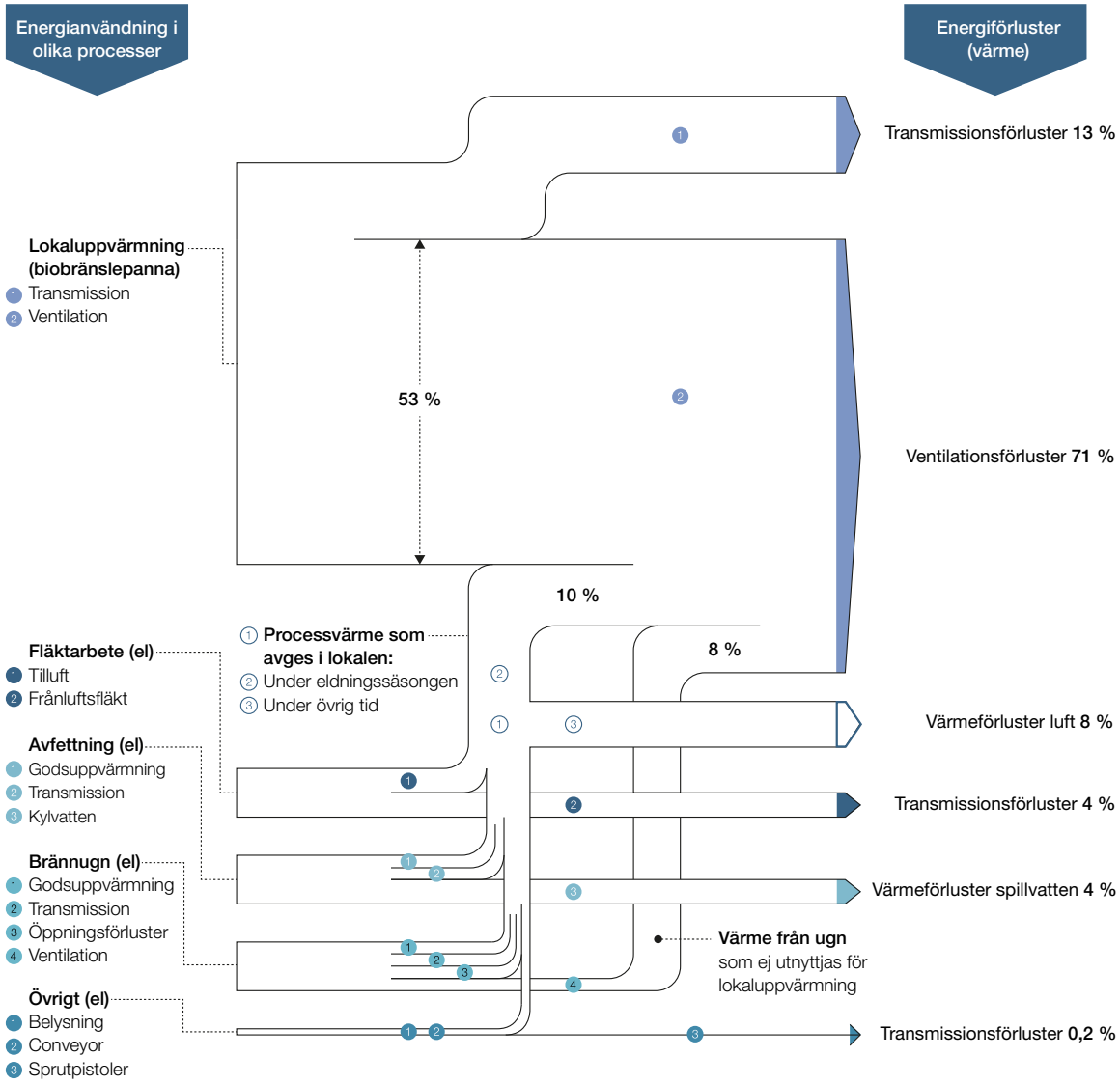
BAT

Tänk på att lackeringsutrustning kan stå för en hög energianvändning även när produktionen inte är igång. Använd styrsystem som reglerar att lackbox, ventilation och tryckluft endast är igång när lackering genomförs.

Är ventilationens driftstider anpassade till de verkliga behoven?

Uppvärmning av ventilationsluften till sprutboxar är vanligtvis den process som använder mest energi, (se figur 2 och tabell 3), och effektiviseringsåtgärder är därför att minska ventilationsbehovet i anläggningen. Det kan göras genom att mekanisera och kapsla in processerna, anpassa luftflödet till produktionen och återanvända samma luft i flera steg, samt använda lackeringsmetod och lack som kräver mindre ventilation.

Figur 2 Exempel på fördelning av energianvändning i en lackeringsanläggning



Källa: IVF (1984) Energibesparing i lackeringsverkstäder. STU-rapport 81–5385.
Anm. Exempel på hur energianvändningen fördelas i de processer som kan relateras till ytbehandling och vart energin tar vägen, i form av värmeförluster.

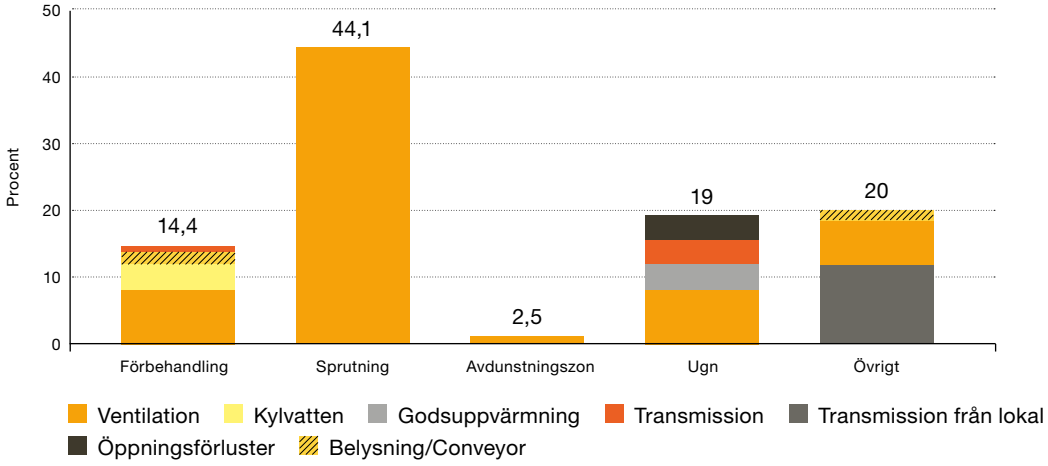
Vid utformning av sprutboxarna bör de dimensioneras så att de inte blir omotiverat stora. Det kan i vissa fall vara bättre med flera små boxar istället för en stor. Ett sätt att minska luftmängderna är att dela in rummet i sprutzoner. Det kan vara tillräckligt att ventilera den sprutzonen som är aktiv. De olika sprutzonerna kan sättas igång och regleras manuellt eller med styrsystem.

En energieffektiv pulverlackeringsanläggning kan i kombination med bättre hängning av gods nästan halvera energianvändningen.

BAT

För system med ytbehandling, applicering och torkning/härdning är bästa tillgängliga teknik att minimera utsläppen av flyktiga organiska föreningar och energianvändningen, samt att maximera råvaruutbytet (det vill säga minimera avfallet) genom att välja ett system som tar hänsyn till alla dessa mål. Detta gäller nya anläggningar eller vid modernisering.

Tabell 3 Årsenergianvändning



Källa: IVF (1984) Energibesparing i lackeringsverkstäder. STU-rapport 81–5385.
Anm. Årsenergianvändning för olika delar av lackeringsanläggning i procent. I ventilation ingår både uppvärmning av ersättningsluft och fläktarbete. I detta fall står sprutningens ventilation för drygt 40 procent av energianvändningen.

Exempel på åtgärder för processventilation

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. Se Energieffektivisering i företag – en vägledning för bästa teknik. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**
- Utför regelbundet underhåll av utrustningen, bland annat filter och utsug.

Utförs regelbunden rengöring av ventilationsdon?

2. Enkla investeringar

- Tilläggsisolera ugnar.
- 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.
- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning. Se LCC-verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Är lackerings-utrustningen och ventilationen optimalt dimen-sionerad för produktionen?

I STS BREF finns bästa tillgängliga teknik som berör lackering av olika produkter. Här kommer ett exempel:

För lackering av möbler, trä och metallytor är bästa tillgängliga teknik att minska förbrukningen och utsläpp av lösningsmedel, maximera lackeringseffektiviteten och minimera energianvändningen genom användning av en, eller en kombination av färg-, tork- och avgasreningstekniker.

BAT

För lackering och tryckning av metallförpackningar är bästa tillgängliga teknik att minska energianvändningen genom att använda olika tekniker och/eller återvinna energi från termisk avgasrening. Tillhörande förbrukningsvärden för exempelvis djupdragna burkar (även kallade DWI-burkar) är:

- naturgas 5–6,7 kWh/m2
- elektricitet 3,6–5,5 kWh/m2
- återvunnen energi (i de fall då energi kan återvinnas; detta är inte möjligt i de fall då utsläppsnivåerna uppfylls genom ersättning) 0,3–0,4 kWh/m2.

Läs mer

Se vidare i avsnitt 20.5 STS BREF för teknikbeskrivningar om energihushållning och avsnitt 21 för mer information om BAT för ytbehandling/lackering av olika produkter med organiska lösningsmedel.

Du hittar mer om energieffektivisering vid lackering i rapporten **Energibesparing i lackeringsverkstäder** från IVF 1984. STU-rapport 81–5385.



Reningsanläggningar

De flesta reningsanläggningar inom kemisk och elektrolytisk ytbehandling är konstruerade som våtkemiska fällningsanläggningar. Metallinnehållet i processvattnet fälls ut som svårlösliga metallhydroxider. Det finns anläggningar för satsvis och kontinuerlig rening vid genomströmning. Satsvis lämpar sig bäst för rening av mindre volymer än 10 m^3/dygn. Fördelen med detta är att reningen kan upprepas vid behov och nackdelen är att tekniken kräver stora lokalutrymmen. Anläggningar av genomströmningstyp är vanligast, vilket kräver att alla genomströmningsvariabler är under kontroll för bra reningseffekt.

En reningsanläggning med våtkemisk fällning är vanligtvis inte en stor energianvändare. Som med allt annat, gäller normal skötsel och underhåll. Nästa steg är att försöka minska vattenflödet i anläggning. Det görs för att minska utsläppen, men det ger också en viss inverkan på energianvändningen.

Indunstning används för att uppkoncentrera en lösning från flytande fas till fast (eller förtjockad). Vid indunstning tillförs värme varvid vattenånga avgår och resten blir ett koncentrat (förtjockad eller fast fas). Det finns olika metoder, till exempel kylindunstning, öppen indunstning (atmosfärisk indunstare) och vakuumindunstare. Processen används för behandling av olika processbad men också för att få avloppsfria anläggningar. Indunstning kräver en stor del energi.

Vid användning av bland annat indunstare och annan teknik för att skapa till exempel en avloppsfri anläggning finns det en tydlig konflikt. Företag kan vilja ha en energieffektiv verksamhet samtidigt som de önskar en anläggning utan utsläpp till en recipient eller till ett avloppsreningsverk, samt med minimala risker för okontrollerade utsläpp. De erfarenheter som finns i Sverige idag är att en avloppsfri anläggning ökar kostnaderna för energi betydligt. På grund av detta måste en avvägning göras i varje enskilt fall.

Exempel på åtgärder för reningsanläggningar

1. Rutiner och beteende

- Planera och genomför regelbundet underhåll, till exempel rengöring av filter.
- Övervaka processutrustningen för slitage och se till att korrekta inställningar bibehålls.

2. Enkla investeringar

- Minska mängden vatten som används i reningsprocessen, eftersom det även påverkar mängden energi som används.

3. Förändringar på systemnivå

- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning.
  Se LCC- verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar.
  Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Rening av organiska lösningsmedel (VOC) i förorenad luft

För anläggningar med stor förbrukning av organiska lösningsmedel (flyktiga organiska föreningar, VOC) är olika typer av förbränningsanläggningar en vanlig reningsutrustning för utgående luft. Eftersom förbränningsanläggningarna kräver en hög energianvändning ligger fokus i denna text på just den tekniken. Om halten av VOC är låg är det en process med stor energianvändning eftersom stödbränsle krävs. Vid utsläpp till luft av VOC kan det därför behöva göras en avvägning mellan en stor energianvändning och behovet av att begränsa utsläppet av VOC, med hjälp av reningsutrustning. I de flesta fall kan det vara rimligt att prioritera rening av VOC framför att begränsa energianvändningen. I många fall kan en integrerad lösning, så som åtgärder vid användning av kemikalier med lösningsmedel och planerat underhåll, minska utsläppen av VOC på ett mer energieffektivt vis än att installera reningsutrustning för VOC.

BAT

Bästa tillgängliga teknik för ytbehandling med organiska lösningsmedel är att minska energianvändningen, genom att använda de tekniker som beskrivs i STS BREF (2007). Framför allt genom att minska de luftvolymer som måste förflyttas, begränsa det höga energibehovet vid igångsättning av utrustning och använda energieffektiv utrustning. Även om industrin är komplex vad gäller storlek och verksamhetstyp kan samma råd användas hos alla företag.

Exempel på åtgärder för rening av organiska lösningsmedel i förorenad luft

1. Rutiner och beteende

- Planera och genomför regelbundet underhåll, till exempel rengöring av filter.
- Övervaka processutrustningen för slitage och se till att korrekta inställningar bibehålls.

2. Enkla investeringar

- Optimera belastningen till reningsutrustningen för luft genom:
  - By-pass belastning.
  - Nyttja överkapacitet.
  - Behåll lösningsmedelskoncentrationen i behandlingen med hjälp av frekvensomriktare.

3. Förändringar på systemnivå

- Vid inköp och utbyte av reningsutrustning för utgående luft innehållande organiska lösningsmedel bör alltid energianvändningen och möjlighet till energiåtervinning hos reningsutrustningen finnas med vid val av behandlingsmetod och reningsutrustning. Välj kostnadseffektiva lösningar för energianvändning i förhållande till minskade VOC-utsläpp.
- Ställ krav på energieffektivisering vid inköp av ny utrustning. Se LCC-verktyget för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Läs mer

Läs mer om energianvändning vid ytbehandling med organiska lösningsmedel i avsnitt 1.2.5 i STS BREF. Se kapitel 20.11 i STS BREF för teknikbeskrivning kring energiåtervinning från termisk reningsanläggning.

Du hittar mer information om olika reningstekniker i **Tillsynshandledning Verkstadsindustriers ytbehandling** från 2012 av Miljösamverkan Västra Götaland.



Hur ser energi-tillförseln ut idag?

Vilka möjligheter finns att förbättra systemet, till exempel genom förnybara energikällor?

Energitillförsel

Anläggningar med ytbehandling drivs ofta av en kombination av el och/eller gas. Vissa företag använder sig av fjärrvärme eller har en egen flispanna. Användningen av fossila bränslen behöver minska, då de har en stor påverkan på växthuseffekten och är en ändlig resurs. Undersök möjligheten att i större grad använda förnybara energikällor både för uppvärmning och el. Tänk även på att ta tillvara på spillvärme och nyttja den energi som annars kan bli en förlust.

Läs mer

Mer information om energieffektiviserande åtgärder kopplat till energitillförseln finns i **Energieffektivisering i företag – en vägledning för bästa teknik**
Du hittar den på: **www.energimyndigheten.se/metodstod**

Läs mer om åtgärder för energieffektivisering i avsnitt 20.5 i STS BREF och avsnitt 4 med BAT i ENE BREF.

Vilka interna transporter används?

Hur kan dessa minskas och effektiviseras?

Interna transporter

Företag med ytbehandling har likt övrig tillverkande industri en del energianvändning kopplat till de interna transporterna. De interna transporterna bör ses över och effektiviseras genom planering och val av energislag.

Utmärkande för ytbehandlingsbranschen är transportsystem, så kallade conveyorsystem eller transportörer, där godset hängs upp för transport i anläggningen. Dessa system kräver generellt ingen stor energianvändning, men att effektivisera upphängningen av gods kan ge flera fördelar. Ett alternativ kan vara att använda en Power and free conveyor. Olika delar av conveyorn och transportören kan anpassas och stå stilla medan godset hängs på, istället för att den hela tiden förflyttar sig. Ytterligare en fördel är att det upphängda godset efter behov kan buffras, så att conveyorn aldrig går tom.

Läs mer

Mer information om energieffektivisering vid transporter finns i **Energieffektivisering i företag – en vägledning för bästa teknik**.

Du hittar den på **www.energimyndigheten.se/metodstod**



Exempel på bästa teknik



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