



Kortversion

Använd energi mer effektivt i livsmedelsindustrin

TIPS PÅ ÅTGÄRDER FÖR

Kylning och frysning
Värmebehandling
Ånga
Rengöring
Val av energislag



Information om skriften

Författare: Karolin Ring, Elin Einarson Lindvall och Frida Simonson (Länsstyrelsen i Jönköpings län), Lina Tillby och Susanne Claesson (Länsstyrelsen Östergötland).

Tack till er som testat materialet vid företagsbesök och er som gett synpunkter under arbetets gång.

Använd energi mer effektivt i livsmedelsindustrin kan laddas ner via Länsstyrelsen Östergötlands webbplats under "Publikationer".

Rapportnr: 2020:34
ISBN 978-91-89339-04-0

Foto: Camilla Zilo

Övriga bilder: Från bildbyråerna Johnér och Shutterstock

Detta projekt är finansierat med bidrag från Energimyndigheten.

Energieffektivisera ditt företag

Energieffektivisering är en givande satsning för ditt företag, både ekonomiskt och miljömässigt. 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 livsmedelsindustrin.

Förslagen gäller produktionsprocesser som har en hög energianvändning hos livsmedelsindustrier. Du hittar förslag på åtgärder för energieffektivisering för kylning, frysning, värmebehandling, ånga, rengöring och val av energislag.

Vill du veta mer om och hitta fler åtgärder för energieffektivisering och byte till förnybara energikällor inom livsmedelsindustrier, se det fördjupade materialet **Energi-hushållning i livsmedelsindustri – en vägledning för bästa teknik** som finns på Länsstyrelsen Östergötlands webbplats under "Publikationer".

Flera vinster med energieffektivisering

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 ni på företaget få bättre arbetsmiljö, stärkt varumärke, ökad produktivitet och lättare att leva upp till krav från lagar och kunder. När ni fattar beslut om energieffektivisering, bör ni ta hänsyn till alla vinster som effektiviseringen ger, och inte bara minskningen av energikostnaderna.

Uppfyll lagkrav – ha koll på er energianvändning

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

Miljöbalken säger även att ni som företagare ska använda bästa möjliga teknik. Det innebär att ni ska använda energieffektiva tekniker och metoder, så långt som det är ekonomiskt och praktiskt möjligt. I denna vägledning finns exempel på åtgärder som ni kan göra på ert 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 beteende och rutiner.

För livsmedelsindustri finns referensdokument för livsmedels-, dryckes- och mjölkindustri från EU som beskriver bästa tillgängliga teknik för olika åtgärder inom branschen. Det finns även ett dokument som beskriver bästa tillgängliga teknik för energieffektivisering generellt. Dessa dokument kan ses som vägledande inom hela branschen och är bindande för de företag som klassas som IED-verksamheter enligt EU:s industriutsläppsdirektiv.

Enligt lagen (2014:266) om energikartläggning ska stora företag göra kvalitets-säkrade energikartläggningar med kostnadseffektiva åtgärder minst vart fjärde år. Lagen ställer inte krav på att åtgärderna genomförs, däremot kan tillsynsmyndigheten ställa krav på det.

Vad skulle en minskad energianvändning på 20 % innebära för ert företag?

Energianvändning och potential i livsmedelsindustrin

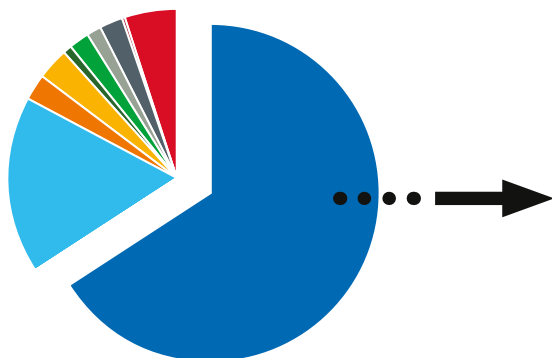
Det finns ofta mycket ni kan göra för att effektivisera energianvändningen i ert företag. Flera studier visar att det finns en potential att minska energianvändningen med 20–40 % i svenska livsmedelsföretag. Förutsättningarna skiljer sig förstås åt mycket mellan olika företag.

Över hälften av energianvändningen i livsmedelsindustrin utgörs av el. Ungefär en tredjedel utgörs av fossila bränslen (framförallt eldningsolja och naturgas) och cirka en femtedel utgörs av biobränsle och inköpt värme (exempelvis fjärrvärme). För att minska miljöpåverkan från er energianvändning finns många förnybara alternativ till fossila bränslen.

Kylning och uppvärmning är vanliga processer hos livsmedelsindustrier och de är ofta energikrävande. För många livsmedel krävs både kylning och värmebehandling (som upphettning eller torkning) i olika delar av produktionen. Till exempel kan bagerier ha en ugn med hög värme för att tillaga produkten och en infrysningsprocess för att snabbt kunna frysa produkten. Vid tillverkning av exempelvis mjölkprodukter och konfektyr, krävs uppvärmning i form av ånga. Vid användning av ånga och hetvatten uppstår stora värmeförluster i ledningar och från produktionsutrustningen, som i många fall leder till ett behov av kyla. Figur 1 visar energianvändningen uppdelad på olika processer för 27 små och medelstora livsmedelsföretag. I figuren går det att se att stödprocesser så som lokaluppvärmning, belysning, tryckluft och ventilation utgör cirka 34 % av företagets energianvändning. Cirka 66 % av energianvändningen i företagen går till olika produktionsprocesser. Till höger i figur 1 går det att se fördelningen mellan produktionsprocesserna. Värmebehandling som upphettning, smältning, torkning och kylning/frysning är vanliga processer och gemensamt för de flesta livsmedelsindustrier.

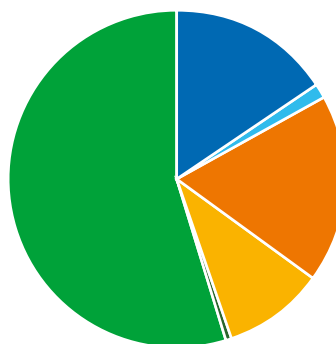
Figur 1 Genomsnittlig energianvändning hos 27 små och medelstora livsmedelsindustrier uppdelat på produktionsprocesser och stödprocesser
 Källa: omarbetad data från Andersson m.fl. (2018), *Energy end-use and efficiency potentials among Swedish industrial small and medium-sized enterprises*.

Fördelning av total energianvändning



- Produktionsprocesser **66,2%**
- Lokaluppvärmning **17,0%**
- Belysning **2,2%**
- Ventilation **3,1%**
- Administration **0,8%**
- Komfortkyla **1,8%**
- Varmvatten **1,4%**
- Tryckluft **2,3%**
- Transporter **0,4%**
- Övrigt **4,8%**

Fördelning av energianvändningen för produktionsprocesser



- Upphettning **15,8%**
- Smältning **1,2%**
- Torkning **18,0%**
- Kylning/frysning **9,8%**
- Packning **0,6%**
- Övriga produktionsprocesser **54,6%**

Planera ert energiarbete

Ni kan genomföra olika energieffektiva åtgärder beroende på ert företags förutsättningar. Att ta fram en energihushållningsplan kan vara ett bra sätt för att strukturera och planera vilka åtgärder som kan genomföras. En energihushållningsplan är ett dokument som beskriver ett industriföretags energianvändning, mål för förbättringsarbete, handlingsplaner och uppföljning av energianvändning och arbetet att nå målen. Att arbeta systematiskt och strukturerat med energifrågan kommer vara avgörande för ett framgångsrikt energiarbete. Det kan exempelvis göras genom att införa olika ledningssystem som anpassas till ditt företag.



Kartlägg er 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 var verksamheten använder mest energi och ger förslag på möjliga energieffektiva åtgärder för ditt företag. Mer information om energikartläggning finns på energimyndigheten.se. Även om du inte gör en energikartläggning är det viktigt att ta reda på hur energianvändningen i företaget ser ut, vart energin används och vilka energislag som används.

Använder ert företag nyckeltal för uppföljning?

Använd nyckeltal för uppföljning

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 hittar du exempel på nyckeltal för livsmedelsindustrier.

Exempel på nyckeltal för livsmedelsindustrin

Nyckeltal	Enhet
Energianvändning per producerad massa, volym	kWh/ton, kg, m ³ , liter
Energianvändning per producerad enhet	kWh/enhet
Energianvändning processteg (ex. kyla, upphettning, tryckluft) per enhet	kWh/enhet
Energianvändning per fabriksyta	kWh/m ²
Energianvändning per anställd	kWh/anst
Energianvändning per intäkt	kWh/omsatt kr
Effekt per fabriksyta	kW/m ²
Energianvändning per produktionstimme	kWh/h
Energianvändning per arbetad timme	kWh/h

För livsmedelsindustrier finns det nyckeltal utformade som intervall för flera olika branscher. Dessa finns att läsa i EU:s referensdokument för bästa tillgängliga teknik för livsmedels-, dryckes- och mjölkindustrin.



Åtgärdsförslag i olika nivåer

Åtgärder för energieffektivisering kan variera i kostnad, 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 livsmedelsindustrin, och de är indelade i olika nivåer. Nivåerna är inte i prioriteringsordning utan ska snarare ses som ett smörgåsbord där ni kan plocka åtgärder beroende på ert företags aktuella förutsättningar.

Åtgärdena som beskrivs i denna vägledning ska alltid anpassas till lagstiftning om livsmedel. Åtgärder som genomförs ska inte äventyra livsmedelssäkerheten.

För att energieffektivisera din verksamhet så mycket som möjligt behöver du ett systemtänkande. Det innebär att du skapar en överblick över hur olika processer samspelar, påverkar och i vissa fall motarbetar varandra. Ett bra exempel på systemtänkande är att utnyttja värmen från en process till att värma upp lokalerna. Men då är det också viktigt att ha koll på att det krävs annan uppvärmning när processen inte är igång.

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 det är möjligt att effektivisera energianvändningen i den dagliga verksamheten. Ofta behöver denna typ av åtgärder inte kosta någonting. Dessa åtgärder kan även handla om att identifiera och se över system där flera processer ingår, för att hitta systemlösningar så att processerna inte ska motverka varandra.

2. Enkla investeringar

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

3. Förändringar på systemnivå

Åtgärder som handlar om byte eller optimering av processer eller system, och som oftast innebär större investeringar. Dessa investeringar görs ofta 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/miljobalken

Energikostnaderna under produktens livslängd utgör oftast en större del av de totala kostnaderna än investeringskostnaderna. Att se på livscykelkostnad gör det möjligt att jämföra produkter och tjänster på ett likvärdigt sätt över tid. Till skillnad från payback/payoff, som endast tar hänsyn till en investeringskostnad.

Systemlösningar

För att säkerställa en effektiv produktion och effektiv energianvändning när det finns stora skillnader i temperatur krävs ett helhetstänkande. Huvudregeln är att hålla värme och kyla separerade så långt som det är möjligt oavsett om det är i en lokal eller relaterat till en produkt.

Det krävs generellt mer energi för att kyla en grad än att värma en grad. Därför är det lämpligt att utgå ifrån de kylbehov som finns när produktionssystemet ska utformas. Det är ofta en fördel att installera ett automatiserat styrsystem för att optimera driften av kylsystemet. Att arbeta med att tillvarata restvärme är ett bra exempel på en systemlösning. I Figur 2 finns ett förslag på arbetsgång för att motverka att kyl- eller värmesystemet använder onödigt mycket energi. Figuren är inspirerad av Energimyndighetens förslag på arbetsgång.

Vilka möjligheter har ert företag att använda restvärme?



Figur 2 Beskrivning av arbetssätt för ett energieffektivt kylsystem.



1. Börja med att definiera de krav som finns för kyl- och värmesystemet. Vilka temperaturer krävs under vilka tidpunkter?
2. Minska värmeöverskott där kylbehov finns. Det kan göras genom att exempelvis flytta på maskiner som alstrar värme eller separera kalla och varma processer genom förflyttning eller avskärmning.
3. Kontinuerligt underhåll är viktigt för att systemet ska arbeta så effektivt som möjligt. Hela och rena system använder mindre energi. Trimma systemet tillsammans med andra system som kan påverka kyl- och värmesystemet, som exempelvis ventilationen.
4. Återvinn den värme som finns i systemet och använd där den behövs. Detta kan göras med hjälp av värmeväxlare eller med värmeväxlare i kombination med värmepump för att kunna maximera uttaget av värme
5. Bedöm det kvarvarande kyl- och/eller värmebehovet.
6. Använd frikyla där till exempel uteluft, sjövattnen eller djupborrade hål kan hjälpa till med avkylning. Beroende på geografiska och lokala förutsättningar kan olika typer av frikyla vara att föredra.
7. Kyl med kylaggregat eller fjärrkyla om det finns tillgängligt.

Gott exempel

En köttindustris arbete med värmeåtervinning

Danish Crown Foods Jönköping AB som är verksamma inom köttindustrin har ett uppvärmningsbehov samtidigt som de har flera värmealstrande processer i kylda utrymmen. De har sedan tidigare ett system med ackumulatortankar och såg under 2020 en möjlighet att utöka sin värmelagring. Värmen kommer bland annat från kyl- och tryckluftskompressorer. Behovet av värme är störst under tider när produktionen inte är igång. Genom en dubbelt så stor ackumulatortank kan de spara ännu mer värme och använda den för att ersätta värme från andra värmekällor. Värmen används för rengöring och uttorkning av lokaler samt lokaluppvärmning. Eftersom de tidigare hade ackumulatortankar på 10 m³ krävde utbyggnaden till totalt 20 m³ inga större ombyggnationer. För att minska avstånden i systemet och då minska förlusterna, placerades ackumuleringstanken i ett utrymme med 12 grader Celsius (°C) och det var viktigt att tanken var bra isolerad. Genom att samtidigt installera två värmeväxlare á 85 kW kan företaget spara 460 MWh fjärrvärme årligen. För att ta tillvara så mycket värme som möjligt tittar företaget redan innan inköp av ny utrustning på hur eventuell överskottsvärme kan återvinnas i systemet.

Företaget ser att investeringen i en större ackumulatortank betalar tillbaka sig inom drygt 3,5 år. Med en lång livslängd på tanken blir den totala besparingen stor. Utöver redan gjorda investeringar finns en fortsatt kapacitet till att utveckla systemet med värmeåtervinning.



Figur 6 Bild på ackumulatortank.



Figur 5 Bild på systemet med ackumulatortank.

Hur stor del av ert företags energianvändning går till kylning och frysning?

Vilka åtgärder kan ni genomföra?

Exempel på åtgärder för kylning och frysning

Kylning respektive frysning är energikrävande processer och står ofta tillsammans med upphettning för den största energianvändningen hos livsmedelsföretag.

Hur effektiv en kylmaskin är mäts ofta i COP (Coefficient of performance) där det om $COP_{kyla} = 2$ innebär att 1 kWh elenergi bildar 2 kWh kyla och tillsammans även 3 kWh värme, ju högre faktor desto mer effektiv. COP är inget konstant värde utan förändras med belastning och temperaturskillnader.

Det finns ofta stora möjligheter att göra besparingar med hjälp av en noggrann mätning av kylprocessen. På så sätt får ni på företaget en förståelse för systemet och kan sedan identifiera möjliga åtgärder för energieffektivisering.

1. *Rutiner och beteende*

- Optimera driften av kylsystemet utifrån kylbehovet och hur det varierar. Vilka förändringar finns i förhållande till exempelvis produktionstakt och utetemperatur?
- Se över möjligheten att höja temperaturen.
- Underhåll och rengör kylsystemet kontinuerligt, till exempel genom avluftning och dränering av kondensorer.
- Ha så låg kondenseringstemperatur som möjligt.
- Minska temperaturskillnaden mellan kondenseringstemperaturen och förångningstemperaturen.
- Se till att avfrostningen fungerar optimalt.
- Minska insläpp av värme genom att stänga dörrar och minimera antalet in- och utlastningar. Inför rutiner och arbeta aktivt med medarbetarna för att införliva dessa.
- Genomför termografering med värmekamera med jämna mellanrum.
- Minska temperaturen på inkommande produkter.
- Minska värmelasten i kylutrymmet. Värme alstras exempelvis från maskiner, som fläktar och kompressorer, belysning och även människor.

2. *Enkla investeringar*

- Isolera kylrör och underhåll befintlig isolering.
- Häng upp kylrör för att minska de termiska förlusterna när de kommer i kontakt med andra ytor.
- Byt till varvtalsreglerade kylkompressorer.
- Kyl inkommande kall- och isvatten i förväg när det används i processer.
- Tilläggsisolera kyllda lokaler för att minska insläpp av värme.

- Täta dörrar och andra läckagepunkter som hörn eller vid fönster för att minska läckage.
- Installera automatiska snabbrollportar om portar öppnas ofta.
- Installera en form av ridå för att minska luftgenomströmningen när dörrar eller portar öppnas. Exempelvis plastdraperier eller luftridåer.
- Minska skillnaden i lufttryck mellan utrymmen med olika temperaturer.
- Byt till mer energieffektiv belysning i kyl-/frysrum.
- Installera närvarostyrd belysning i kylda utrymmen. Det är särskilt viktigt i utrymmen med låg närvaro.

3. Förändringar på systemnivå

- Installera värmeväxlare innan kylaggregatet för att minska temperaturskillnaden mellan kondenserings- och förångningstemperaturen.
- Återvinn värmen från kondensorn genom värmeväxlare.
- Investera i energieffektiva aggregat. LCC-beräkning kan visa hur stor investeringen är jämfört med driftkostnaden.
- Installera fler kylkompressorer för att genomföra kompressionen i flera steg på så sätt uppnås samma resultat med mindre elanvändning.
- Använd frikyla där till exempel uteluft, sjövattnen eller djupborrade hål kan hjälpa till med avkylning.

Gott exempel

Snölager i Sundsvall

Utifrån geografiska förutsättningar kan det vara möjligt att använda sig av snö för att minska elanvändningen för kyla. Ett gott exempel är Sundsvall som tar hand om den snö som fraktas bort från gator under vintern. Snön förvaras på ett 70 000 m³ stort snölager. Denna snö används sedan för att kyla Sundsvalls läns sjukhus även under sommardagar. Tack vare detta har elanvändningen för kyla minskat med 400 MWh vilket motsvarar 90 % av det tidigare behovet.



Hur stor del av ert företags energianvändning går till olika typer av värmebehandling?

Vilka åtgärder kan ni genomföra?

Exempel på åtgärder för värmebehandling

Inom livsmedelsindustrin finns det många olika typer av värmebehandlingar med olika syften. Vissa används för att tillaga eller separera produkten medan andra används ur ett matsäkerhetsperspektiv och/eller för att bevara kvalitén på produkten. Exempel på värmebehandlingar kan vara bakning i ugnar, torkning, rostning, destillation, indunstning, pastörisering och kokning.

1. *Rutiner och beteende*

- Optimera driften utifrån värmebehovet och hur det varierar genom exempelvis produktionstakt, temperatur och användningstid.
- Underhåll kontinuerligt till exempel filter och brännare.
- Undvik tomgång, se till att inget är uppvärmt i onödan. Se över uppstarts- och avstängningsrutinerna.
- Höj temperaturen på ingående produkt genom förvärmning.
- Genomför termografering med värmekamera med jämna mellanrum.
- Minska att värme läcker ut genom att minimera luftflödet kring det uppvärmda elementet som ugnen eller pannan. Minimera också luft som sugts direkt ur till exempel ugnar.
- Undersök möjligheten att använda en högre temperatur på torkluften för att på så sätt få mindre energianvändning per mängd produkt.
- Starta maskiner vid olika tidpunkter för att minska effektuttaget och för att processer inte ska vara igång i onödan.

2. *Enkla investeringar*

- Isolera ugnar, uppvärmningskärl och tillhörande utrustning för att minska värmeförluster.
- Minska mängden utsugen luft ur torkar genom att använda tvåstegsfläktar.
- Anpassa kärlets storlek efter produktionen.
- Installera lock på öppna kärl för att behålla värmen under eller mellan processer.
- Genomför destillering med reducerat tryck, så kallad vakuumdestillation.
- Kontrollera torkstyrning och vattenhaltsmätare som förhindrar övertorkning och undertorkning.
- Vid låga temperaturer, undersök om värme från andra delar av produktionen kan utnyttjas?

3. Förändringar på systemnivå

- Vid flytande produkter, installera värmeväxling mellan rören där produkten transporteras. Det får två viktiga fördelar; det inkommande flödet får en högre temperatur inför upphettning och det utkommande får en lägre temperatur inför den nedkylning som oftast sker.
- Använd alternativ teknik. För bakning finns till exempel mikrovågsteknik eller en kombination av mikrovåg- och IR-teknik (infraröd).
- Vid desinficering eller pastörisering av flaskor eller burkar är det möjligt att sterilisera med hjälp av ozon som inte kräver någon värme.
- Torka med hjälp av andra tekniker såsom indirekt torkning (ångtorkning) där överhettad ånga används eller med hjälp av solenergi.



Använder ert företag ånga i produktionen?

Vilka åtgärder kan ni genomföra?

Exempel på åtgärder för ånga

Ångan transporteras via rörledningssystem med ventiler och olika anslutningar med ett visst tryck, som bör vara anpassat för verksamheten. En ånganläggnings effektivitet och verkningsgrad påverkas mycket av hur ånga och kondensat separeras och hur kondensatet dräneras. En ångpanna har en verkningsgrad på 60–90% beroende på driftsfall. På grund av förluster i ledningsnät, ventiler och annan utrustning blir den totala verkningsgraden av hela ångsystemet betydligt lägre. Därför är ett kontinuerligt underhåll viktigt för att hålla uppe systemets verkningsgrad. Andra förutsättningar som kan effektivisera ångpannan är om och vart det finns värmeväxlare, hur förbränningsprocessen styrs och om frekvensstyrning finns.

1. Rutiner och beteende

- Kartlägg ångbehovet. Se till att temperaturen och flödet anpassas efter behovet.
- Optimera produktionen av ånga efter hur behovet ser ut. Skapa ett stabilare system genom att granska trendkurvor av ånganvändningen.
- Identifiera och åtgärda läckage och förluster i systemet genom att först se hur stor energianvändningen är när produktionen inte är igång.
- Inför och utveckla rutiner kring reglering och styrning av brännaren för drift-optimering.
- Sänk trycket i ångsystemet om möjligt.
- Täta läckage genom grundliga och kontinuerliga kontroller av ledningar och ventiler. Läckagesökning kan bland annat göras med hjälp av en ultraljudsmätare.
- Åtgärda läckande kondensatavledare, även kallade ångfällor. Se även över om ångfällorna är av rätt typ, och är rätt dimensionerade och monterade.
- Rengör ångpannan regelbundet, helst med kemisk rengöring.
- Ha en så hög kvalitet på vattnet i ångsystemet som möjligt. Då undviker du problem med beläggningar och minskar behovet av bottenblåsningar.
- Åtgärda skador på isoleringsmaterialet runt ledningarna.
- Se över möjligheten att byta energislager på ångpanna.

2. Enkla investeringar

- Minska värmeförlusterna genom att tilläggsisolera pannan för att minska strålningen från pannan via golv och andra ytor.
- Isolera oisolerade ytor och värmerör som ännu inte är isolerade.
- Utrusta ångsystemet med ventiler för att kunna sänka trycket till exempel under tider när ingen produktion sker. Ventiler kan även användas för att sektionera ångsystemet.
- Luft i ångsystemet påverkar värmeöverföringen negativt. Minimera detta genom att installera antingen manuella eller automatiska termostatiska avluftare.
- Genom luftförvärmare kan förbränningsluften till ångpannan värmas upp.

3. Förändringar på systemnivå

- Om behovet av ånga varierar mycket över en dag, installera två mindre ångpannor där en kan gå med större belastning när ångbehovet inte är så stort. Ångpannor får ofta en bättre verkningsgrad vid sin fulla kapacitet. Två ångpannor ger också ett mer driftsäkert system och underlättar service.
- Förbättra kapaciteten genom att installera en ångackumulator för att kunna lagra energi. Det är extra viktigt om det finns stora skiftningar i ångbehovet.
- Installera en rökgaskylare, en ekonomiser, för att höja verkningsgraden för ångpannan.
- Återcirkulera condensatet till systemet. Tänk på att condensatvattnet kan kräva rening och att condensattankarna ska vara täckta och isolerade.



Hur mycket energi används för rengöring i ert företag?

Vilka åtgärder kan ni genomföra?

Exempel på åtgärder för rengöring

Ett av de viktigaste stegen för att minska energianvändningen vid rengöring är att undersöka om det finns möjlighet att minska på mängden vatten som används. På så sätt minskar mängden energi som behövs för att värma upp och pumpa vattnet.

1. *Rutiner och beteende*

- Sänk om möjligt temperaturen på varmvattnet.
- Sänk trycket och flödet i rengöringssystemet.
- Se över möjligheten att byta rengöringsmedel som gör rent med mindre vatten och vid lägre temperaturer.
- Försök att rengöra så tidigt som möjligt för att förhindra att rester torkar fast.
- Inför och utveckla rutiner kring rengöring. Optimera och effektivisera rengöringsprocessen. Inkludera och engagera personalen för att införliva rutinerna.
- Utbilda personal i bättre spolteknik och energieffektiv rengöring.
- Utför regelbunden service och underhåll på rengöring- och spolutrustning.
- Underhåll ytor som ska rengöras.
- Optimera diskprogram till att vara så effektivt som möjligt.
- Optimera flödet av vatten och disk till diskmaskin och se till att fylla upp diskmaskinerna.
- Inför mekanisk, torr rengöring där rester kan avlägsnas inför vattenrengöring. Manuellt genom att skrubba eller skrapa eller med hjälp av utrustning såsom tryckluft.

2. *Enkla investeringar*

- Isolera varmvattentanken och tillhörande utrustning.
- Ställ varmvattentanken på ben istället för direkt på golvet för att minska värmeöverföringen till golv.
- Installera effektivare spolmunstycken och se över att det är rätt antal placerade på rätt ställen.
- Optimera vattenflödet genom att installera styr- och kontrollenheter som exempelvis fotoceller, motorstyrda blandningsventiler och termostatventiler.

3. Förändringar på systemnivå

- Värm varmvattnet till rengöringen genom värmeväxling från processer i verksamheten.
- Byt till lågtrycksaggregat istället för högtrycksaggregat.
- Vid ombyggnation eller nyinköp tänk på att ta hänsyn till lättstädad utformning och miljö. Exempelvis kan plastpallar med ett retursystem vara att föredra framför de mer svårstädade träpallarna.
- Ersätt det manuella arbetet med rengöring genom automatisering och robotrengöring.
- Använd alternativa tekniker, som till exempel ozon för sanering. Det kan appliceras kallt, vilket minskar energianvändningen och kemikalier behöver inte användas.



Använder ert företag fossila bränslen för ång- eller hetvattenpanna?

Val av energislag

Det finns många alternativ för att byta från fossila till förnybara energikällor i ång- och hetvattenpannor. Om ni ska byta energislag, börja med att se över hur behovet och uttaget av varmvatten eller ånga ser ut. Ju högre krav ni har på till exempel snabbt uttag, desto noggrannare utredning behöver ni göra.

En lösning som blir mer och mer vanlig är att energibolag eller annan entreprenör levererar värme eller ånga till företagen. Det är då energibolaget eller entreprenören som står för investeringen, driften och underhållet av pannan.

Vilka bränslen skulle vara aktuella för er att byta till?

Till höger är en genomgång av möjliga bibränslen för konvertering från fossil olja till förnybara bränslen. Eldrivna pannor kan i många fall också vara ett alternativ, då de kan vara effektiva, innebär lågt underhåll och är driftsäkra. Dock kan man argumentera kring lämpligheten i att använda el för att producera värme.



BIOOLJA: Det finns många olika typer av bioolja, med olika egenskaper och värmevärden. För att byta från fossil olja till bioolja krävs oftast bara mindre modifikationer (till skillnad från byte till fastbränslepanna):

- Oljan behöver **hållas varm** för att inte stelna. Se till att ingen olja blir stående i rörkrökar och svalnar. Se över möjligheten att isolera oljetanken.
- Delar, såsom rör, ventiler och brännarmunstycken som kommer i kontakt med oljan behöver **bytas ut till rostfria delar**, eftersom oljan är korrosiv.
- **Ökat underhåll** och högre krav på filter och filterrengöring, eftersom oljan innehåller mer partiklar.
- **Extern smörjning** av systemet kan behövas eftersom bioolja inte är lika smörjande som fossil olja.



Samma system, mindre modifikationer, dyrare råvara.

RME (rapsmetylester) är en typ av bioolja. Jämfört med fossilolja är kraven på cisternen lägre för RME och till skillnad från annan bioolja behöver RME inte hållas varm. I vissa fall går det att ha kvar samma brännare efter justeringar av tryck och flöde. Tankar och ledningar måste rengöras grundligt innan byte från fossilolja till RME och bränslefiltren behöver bytas oftare.

BIOGAS: För att byta från eldningsolja till biogas krävs byte av brännare och trycksatta lagringsbehållare. Biogas innebär mindre underhåll jämfört med bioolja och fastbränsle som flis, pellets och briketter. Använder man redan naturgas som energislag kan man likt inom elsystemet handla med ursprungsmärkt gas. Det gör att man kan välja att bara köpa biogas. Byter man från gasol till biogas behöver också brännaren bytas.



Byte av brännare och lagringsbehållare. Lite underhåll. Attraktivt om företaget har naturgas eller gasolpanna.

FASTA BIOBRÄNSLEN: Fastbränsle kan vara exempelvis pellets, briketter eller flis. Konvertering till fastbränslepanna kräver en viss investering däremot är bränslena billigare än både biogas, bioolja och eldningsolja. Flis är lite billigare än pellets och briketter men kräver större volymer och kan ha ett högre vatteninnehåll. Samtliga fasta bränslen kräver mer plats än eldningsolja och i många fall även mer interna transporter eftersom de kan behöva lagras på andra platser än där de sedan används. Att använda fasta bränslen kan vara ett bra alternativ, men det kräver mer underhåll jämfört med eldningsolja. Förbränningen ger aska och det finns även krav på stoftrening.



Omfattande byte av system. Billigare bränsle. Mer underhåll och mer platskrävande.

Finns det fler processer med stor energianvändning i ditt företag?

På Länsstyrelsen Östergötlands webbplats under ”Publikationer” hittar du **Energieffektivisering i livsmedelsindustri – en vägledning för bästa teknik**. En vägledning med mer djupgående information om energieffektivisering vid livsmedelsindustri och lästips.

Läs mer

I vägledningen **Energihushållning genom effektreduktion och nyttjande av restvärme** kan du få tips på hur du kan jämna ut och reducera effektuttag/effekttoppar för el och ta tillvara värme som annars skulle gå förlorad.

På energimyndigheten.se/miljobalken 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.


Se **LCC-verktyget i Åtgärdsplaner för energieffektivisering** för att få hjälp med att räkna på investeringar. Du hittar det på energimyndigheten.se/miljobalken.

Läs i FDM BREF för att se förslag på åtgärder för alla BAT slutsatser. Europeiska kommissionen (2019) BAT-slutsatser för livsmedels-, dryckes- och mjölkindustrin.

ENE BREF tar upp vad som är bästa tillgängliga teknik för stödprocesser så som uppvärmning och klimatskal. Europeiska kommissionen (2009) Reference Document, Best Available Techniques for Energy Efficiency.

Energimyndigheten har tagit fram webbutbildningar i energieffektivisering för olika branscher, i serien Energismarta företag. I kursen Energismart livsmedelsföretag får du som personal på företag, lära dig mer om hur du kan använda energi på ett smart och hållbart sätt. Kurserna hittar du på Kunskapsportalen på Energimyndighetens webbplats och är kostnadsfria.





Denna produkt är framtagen inom projekt Branschvisa vägledningar, stöd för energihushållning enligt miljöbalken, och ska stötta företag i arbetet med energihushållning.

Projektet har tagit fram tre nya vägledningar för bästa teknik samt kortversioner av dessa.

- Energihushållning i träindustri
 - Använd energi mer effektivt i träindustrin (kortversion)
- Energihushållning i livsmedelsindustri
 - Använd energi mer effektivt i livsmedelsindustrin (kortversion)
- Energihushållning genom effektreduktion och nyttjande av restvärme
 - Använd energi mer effektivt genom effektreduktion och nyttjande av restvärme (kortversion)

Du hittar dem på Länsstyrelsen Östergötlands webbplats under "Publikationer".

Materialet följer liknande upplägg som tidigare framtagna branschvisa vägledningar inom projekt Incitament för energieffektivisering och kan med fördel användas tillsammans med de metodstöd som du hittar på energimyndigheten.se/miljobalken. Här hittar du fler branschvisa vägledningar för bästa teknik, en guide för bättre åtgärdsplaner, en vägledning för strukturerat och systematiskt energiarbete och filmer med goda exempel.

Projektet har genomförts i samverkan mellan Länsstyrelsen Östergötland, Länsstyrelsen i Jönköpings län och Länsstyrelsen Kalmar län, och är finansierat av Energimyndigheten inom programmet för Lokal och regional kapacitetsutveckling.



LÄNSSTYRELSEN
ÖSTERGÖTLAND



Länsstyrelsen
i Jönköpings län



Länsstyrelsen
Kalmar län