HANDBOK

BIOENERGI I INDUSTRIN

INNEHÅLL

02 Inledning
04 Att tänka på vid konvertering till bioenergi
06 Värmesystem
07 Ångsystem
09 Tekniska lösningar
11 Ekonomi
13 Checklista
16 Goda exempel
23 Mer information
24 Kontakt

Denna skrift har tagits fram i samverkan mellan Energikontor Sydost,
Maraton konsult och Smart Design & Illustration, med stöd från Energimyndigheten.

INLEDNING

En av nutidens största miljöfrågor är jordens klimat och speciellt växthuseffekten. Människan har ett globalt ansvar för att reducera utsläppen av växthusgasen koldioxid. Att använda biobränslen istället för fossila bränslen är att sluta kretsloppet. Detta kan och ska ske på alla nivåer men den lokala nivån är viktig. Bioenergi kommer från i första hand från skogen och dess biprodukter. Idag är bioenergi den enskilt största källan för energiproduktion i Sverige med ca en tredjedel av den totala. Stora användare är förutom skogsindustrin lokala och regionala kraftvärmeverk för värme och elproduktion. Drivmedel för fordon som bilar och bussar är en växande del.

Det finns dock stor potential att öka användningen av bioenergi i Sverige. Studier visar på ökningar på 50-100 % av nuvarande 130 TWh/år. Exempel är fortsatt utbyggnad av kraftvärme, biodrivmedel och användning i industrin för värme och processer. Denna handbok pekar ut möjligheter att genomföra detta inom området *Bioenergi i industrier*.

Aldrig förr har det varit mer aktuellt att gå från tanke till handling. Oljepriset är fortsatt relativt högt och priset på bioenergi stabilt. Dessutom så ökar skatten på fossila bränslen för tillverkande industrier den 1 januari 2015.

På olja ökar skatten med drygt 1000 kr/m^3 för eldningsolja och motsvarande för gasol och naturgas. I budgetpropositionen för 2015 föreslås denna skatt att öka med ytterligare ca 1200 kr/m^3 den 1 januari 2016. Läs mer om detta på sidan 12.

Andra sektorer har redan haft denna koldioxidskatt och där har bioenergi gjort stora framsteg inom t ex fjärrvärme, fastigheter, tvätterier, lantbruk och växthus. Nu är det industrins tur.

På följande sidor kan du läsa mer om saker att tänka på innan konvertering till bioenergi, olika typer av användning (värme och/eller ånga), tekniska lösningar och olika bränslen.

Vi kommer att ge dig information om ekonomi och finansiering samt en checklista på saker som är viktiga att tänka på och reda ut.

Till sist kan du få inspiration av andra som satsat på bioenergi.

Växjö, oktober 2014

Hans Gullikson, Energikontor Sydost

Sveriges industri har under en rad år arbetat med energieffektivisering och även allt mer gått över från olja till framförallt el och fjärrvärme. Drivkrafterna är ökande kostnader och mer fokus på miljöpåverkan genom krav från kunder och tillsynsmyndigheter. Stora förändringar väntar dock fortfarande inom alla delar för industrin inom energiområdet.

En av dessa är att användningen av olja för ång- och hetvattenproduktion inte ersatts i liknande grad som är möjligt förutom i industrier med stor oljeanvändning och bioenergi som restprodukt som t ex sågverk, snickeriindustrin samt förstås massa- och pappersindustrin.

Andra branscher som använder mycket ånga (som tvätterier och textilindustri, livsmedelsindustri, viss plastindustri etc.) använder fortfarande betydande mängder olja.

Anledningen till detta är att pannanläggningarna är mindre, energikostnadernas del inte lika betydelsefull men också att många inte tror att bioenergi kan vara ett realistiskt alternativ. Detta stämmer dock inte i dagsläget då tekniken utvecklats och oljepriset ökat i förhållande till bioenergi, samt ökar framöver via högre koldioxidskatt för industrier.

Potentialen för att stärka de svenska industriernas konkurrenskraft samtidigt med minskad klimatpåverkan är stor och relativt enkel att nå på kort sikt. Det föreligger dock ett informationsglapp samt behov om ökad kunskap och verktyg inom området. Vi ska i denna handbok visa på möjligheter för detta.

- *Handboken är tänkt att ge kunskap* och engagemang för att underlätta denna övergång till bioenergi för anläggningar inom industrin som använder fossila bränslen för ång- och hetvattenproduktion men kan även vara ett mer allmänt stöd.

- *Det ska inspirera och stödja* företaget i genomförandeprocessen samt ge goda exempel på hur andra har genomfört sitt arbete.

Målgruppen är företag verksamma främst inom tvätteri, textil, livsmedel, betong och plastindustri men även andra företag som använder olja eller gas för ång- och hetvattenproduktion.

ATT TÄNKA PÅ

Bioenergi är ett förnybart, inhemskt och oftast relativt prisvärt alternativ med liten klimatpåverkan. Den är en naturlig del i kretsloppet och bör vara grunden för att förändra sin ång- och värmeproduktion.

Grund för övergång till bioenergi:

- *Kunskap om sin anläggning* och förankring på ledningsnivå för energiområdet.
- *Kunskap om möjliga tekniska lösningar*, kostnader för investering och drift, tänkbara leverantörer.
- *Miljöpåverkan och miljöprövning* samt val av typ av bioenergi.
- *Handlingsplan* och åtgärder för att effektivisera energianvändningen har genomförts.

FÖRSTA STEGET

Första steget är att före konvertering till biobränsle gå igenom om anläggning, panna och system har rätt tryck och temperatur, detta beskrivs på sidan 6-8. När denna analys är klar gäller det att skapa en bild av hur stora laster man har på panna och i system så att effekt i form av kW eller kg ånga per timme är klart. Hur energin fördelas under en timme, dygn, vecka och över året för att klara ut dimensionering effekt- och energimässigt. Förankra hos ledningen och resurs- och tidsplanera.

ANDRA STEGET

Andra steget är det mer tekniska med att ta fram alternativa lösningar för anläggningen som berör pannors storlek. Detta bör ske i samverkan med egen personal men även externa aktörer som konsulter, leverantörer av teknisk utrustning och biobränsle, kommunen och berörda myndigheter som Länsstyrelsen. I *Goda exempel* framgår olika idéer för olika möjligheter. Anläggningens nuvarande status, dimensionering, tryck etc styr ofta möjligheterna liksom om det finns plats för en förändrad anläggning. Då varje objekt är unikt måste en enskild analys göras. Tänk på att den befintliga anläggningen behövs under projektets genomförande samt att den ofta har en funktion som topplast och reservanläggning.

Ibland kan det vara ekonomiskt att dimensionera en biobränsleanläggning för 75-90 % av maximalt effektbehov.

Ibland kan en bioenergianläggning bestå av flera enheter för att få bästa ekonomi och reglerbarhet.

Miljöpåverkan sker förstås och här bör en tidig kontakt tas med den myndighet som har tillsyn av anläggningen, oftast kommunens miljö- och hälsoskyddskontor men för lite större anläggningar Länsstyrelsen. De faktorer som ska beaktas är transporter av biobränsle, stoftutsläpp liksom gaser som NOx (kväveoxider), SO2 (svaveldioxid), buller. En mer detaljerad beskrivning om hur detta kan hanteras finns på Energikontor Sydosts hemsida.

Fotograf: Mats Johansson

Energikontor Sydost – Biobränslebaserade värmeanläggningar

Underlag för utformning, ansökan/anmälan, tillsyn och uppföljning av biobränslebaserade värmeanläggningar, 0,3 - 10 MW. Miljökrav och tekniska råd.

PDF-dokument: http://tinyurl.com/biobranslepdf2

Biobränslets kostnad varierar efter bearbetning och kvalitet. För mindre anläggningar är ofta pellets ett bra och lönsamt alternativ, kanske upp till 1-2 MW effekt. För lite större anläggningar med ett relativt stabilt behov blir flis som har lägre energipris ofta lönsamt. För anläggningar med stora skillnader i uttag är pellets och träpulver ett bra alternativ. Pelletsen mals på plats till pulver för effektiva transporter och lagerhållning mm.

På senare år har olika typer av biooljor kommit fram som passar för de flesta storlekar.

Här bör också analyseras vad som finns tillgängligt av olika typer av biobränslen i det område där industrin är lokaliserad.

VÄRMESYSTEM

I industrin finns betydligt fler typer av värmesystem än i t ex lokaler och bostäder. Detta beror på att kraven på inomhusklimatet inte är lika reglerat samt att byggnadernas utformning möjliggör detta.

Ett värmesystem består av tre olika delar:

1. Panna/fjärrvärmeväxlare
2. Distributionssystem (rör, växlare, ventiler etc)
3. Värmeutrustningar (radiatorer, värmebatterier, luftvärmare, golvärme, takvärmestrips etc)

I bästa fall ska dessa tre vara anpassade till varandra men då många industrier byggts om eller förändrats är så inte fallet. Varje del innebär energiförluster och ställer specifika krav på tryck, flöde och temperatur. I tillägg till detta finns också en rad decentraliserade värmesystem som t ex enskilda olje- eller eldrivna luftvärmare, elpannor och värmepumpar som värmer en viss lokal eller enbart som extra värme under kalla vinterdagar.

Vid konvertering från fossila bränslen är det viktigt att få en helhetsöversyn. Detta för att ju mer av den totala värmeförbrukningen som kan inkluderas desto bättre ekonomi. En annan aspekt är de temperaturkrav som olika delar av system kräver. Luftvärmare arbetar ofta med höga temperaturer vilket kanske inte går att tillgodose efter konverteringen. Skall man då byta ut luftvärmare mot en annan värmeutrustning eller helt enkelt inte ta med denna i konverteringen?

Ett värmesystem används oftast för tre olika ändamål.

1. I många fall använder man värmen i en viss process för t ex torkning, värmning eller liknande.
2. Naturligtvis används värmen för lokalkomfort via radiatorsystem och/eller värmebatterier i ventilationen.
3. Slutligen finns det ofta ett behov av tappvarmvatten för duschar med mera som måste tillgodoses.

Innan konvertering till bioenergi är det viktigt att se till att dessa olika delar är så effektiva som möjligt och att utreda om allt skall innefattas eller vissa delar ej kan eller är lönsamt att inkluderas.

Gör man detta rätt så minskar både storleken på bioenergisystemet och utnyttjandet över året ökar. Detta är viktigt för att få bästa ekonomiska utfall. Nedan ges några viktiga råd om vad man bör tänka på innan för att både få en optimal storlek på anläggningen och bästa totalekonomi.

PROCESSVÄRME

- Sänk temperaturen om möjligt.
- Minska driftstiden och tomgångstiden.
- Isolera processanläggningen.
- Nyttja spillvärme från processanläggningen och materialet till annat ändamål.

LOKALUPPVÄRMNING OCH TAPPVARMVATTEN

- Anpassa drifttider efter arbetstider.
- Optimera/sänk inomhustemperaturen. Lägre temperatur nattetid?
- Minska värmeläckage via isolering, minskade öppettider för portar etc.
- Byt ut ineffektiva värmeväxlare, återvinn värme i ventilationen och från processvärme.
- Isolera rörledningar och installera energieffektiva kranar och duschar mm.

ÅNGSYSTEM

OM ÅNGA

Ånga är en relativt vanlig energibärare i t ex livsmedelsindustri, tvätterier mm. Ånga är effektiv för att överföra stora mängder energi och vatten är relativt billigt. Bränslet till ångpannan är däremot dyrt. Därför kan bioenergi vara ett lönsamt alternativ.

Ångan distribueras från pannan i ett rörledningssystem ut till användningsområdena. Detta ledningssystem med olika armaturer samt alla maskiner och processer som drivs av ångan är, i förhållande till hetvattensystem betydligt högre trycksatt vilket gör att risken för förluster och läckage samt ångavgång till atmosfären är högre. Det är därför viktigt att ha ett bra, genomtänkt och energieffektivt ångsystem.

Det finns olika typer av ånga för olika tillämpningar. Mättad ånga kallas den ånga som bildas när vatten övergår till ånga. Överhettad ånga är ånga som överhettats över mättnadstemperaturen. Denna ånga innehåller mer energi och kondenserar inte lika snabbt vid expansion eller kylning. Med torr ånga avses ånga som inte innehåller något vatten.

Ångans totala värmeinnehåll (entalpi) kan delas upp i tre olika delar:

- Vätskevärme är vattnets värmeinnehåll upp till kokpunkten. Vid atmosfärstryck kokar vatten vid 100°C och då är vattnets vätskevärme 417 kJ/kg (0,12 kWh).
- Ångbildningsvärme är den energi som åtgår för att ombilda vatten till ånga (mättad ånga). Vid atmosfärstryck åtgår 2258 kJ/kg (0,63 kWh) till detta. Alltså över fem gånger mer än att värma vattnet till kokpunkten.
- Överhettningsvärme är den energi som tillförs den mättade ångan för att höja temperaturen över 100°C. Överhettningen börjar när allt vatten i ångan har blivit ånga (s.k. torr ånga). Överhettning sker i överhettare som är helt skilda från vattnet i ångpannan. I annat fall kommer energin att åtgå för att förånga mer vatten.

ÅNGANS EGENSKAPER

När trycket stiger kokar vattnet inte längre vid 100°C utan vid en högre temperatur. Exempelvis är vattnets kokpunkt 170,5°C vid 8 bar (a). Då behövs en större värmemängd för att värma vattnet till kokpunkten men en mindre värmemängd för att få det att koka.

- Vätskevärmet ökar med ökande tryck.
- Ångbildningsvärmet minskar med ökande tryck.

Vid trycket 221,2 bar (a) är ångbildningsvärmet = 0, dvs vattnet övergår okontrollerat till ånga utan att värme tillförs. Detta kallas det kritiska trycket.

- Ångans volym ändras med trycket.

Om 1 kg vatten omvandlas till ånga får vi 1 kg ånga.

Volymen hos 1 kg ånga vid atmosfärstryck är 1,694 m^3. Vid trycket 10 bar (a) upptar samma mängd ånga endast 0,194 m^3. Volymen på 1 kg vatten är 1 liter (0,001 m^3).

Densiteten erhålls genom att invertera volymiteten. Densiteten för ånga vid atmosfärstryck är 0,5904 kg/m^3 och vid 10 bar (a) 5,147 kg/m^3. Densiteten för vatten är 1000 kg/m^3.

ÅNGSYSTEMET

Med hänsyn till värmeförlusterna och investeringar i rörledningarna är det för det mesta bäst med så högt tryck som möjligt i ångnätet. Vid förbrukningsstället bör ångans tryck reduceras så långt som möjligt för att få tillräckligt värmeutbyte. Man måste dock ha tillräckligt tryck för att bli av med kondensatet. Vid dimensionering av ångledningar skall man ta hänsyn till att ånghastigheten inte blir så hög att det medför oljud.

KONDENSATSYSTEMET

När mättad ånga kommer i kontakt med en yta med lägre temperatur än sin egen börjar den omedelbart att värma upp ytan genom att avge sin värme. Detta sker vid konstant tryck och temperatur. Ångan avger kontinuerligt sin ångbildningsvärme och omvandlas då till vatten, kondensat, med bibehållet tryck och temperatur. Detta innebär att ångan kondenserar.

Eftersom vattenfasen endast innehåller vätskevärme måste den avgivna värmemängden utgöras av ångbildningsvärme.

Sammanfattningsvis innebär detta att ångbildningsvärmen utför arbetet.

KONDENSATETS VÄRMEINNEHÅLL – HUR KAN DET UTNYTTJAS?

Vattnet har vid kondensering lika hög temperatur som ångan och kan tyckas vara ett lika gott uppvärmningsmedia som ångan. Så är dock inte fallet. När kondensat avger sitt vätskevärme sjunker dess temperatur till skillnad från ångans temperatur, som hela tiden förblir konstant.

Ångbildningsvärmet är dessutom tre till fem gånger större än vätskevärmet. Avgörande är därför att ångan får tillträde till hela den yta som ska värmas upp. Detta kan endast ske om kondensatet inte täcker den yta som skall värmas upp. Därför är det en förutsättning att kondensatet dräneras så snart det bildas och då friställer den yta som skall värmas upp för maximal tillgång av ångan.

Vätskevärmet kan användas på annat håll i anläggningen. Det bästa sättet är att återleda det till pannan och där återanvända det som matarvatten vid ångproduktion eller använda det för uppvärmning av till exempel lokaler.

När ångan avgivit sitt ångbildningsvärme och omvandlats till hett kondensat måste detta, på ett kontrollerat sätt dräneras från ångrummet utan att ånga följer med. Hur ånga och kondensat separeras och kondensatet dräneras är av stor betydelse för hur man uppnår hög effektivitet och verkningsgrad i ånga/kondensatanläggningar.

En ångfälla är en automatisk ventilfunktion, som öppnar för och släpper igenom kondensat, luft och andra ej kondenserbara gaser, men stänger av för ånga. Ångfällan är därmed ”låset” mellan ångsystemet och kondensatsystemet i såväl rörledningsnätet som ångförbrukande processapparater. Rätt typ av ångfälla är av största vikt.

För att ett ång- och kondensatsystem ska fungera som avsett med avseende på säkerhet, övervakning, systemreglering, drift och service krävs ett antal ventilfunktioner. För anläggningens totala funktion är det viktigt att ventilerna väljs mycket noggrant.

TEKNISKA LÖSNINGAR

Hetvatten som media för processer och uppvärmning är ett väl beprövat system och möjliggör också många alternativ av tekniker och bränsleval.

Varför ett företag använder ånga för värme och process har ofta en lång tradition och i vissa fall sker det slentrianmässigt. Den första tanken bör då vara, behöver ånga användas eller kan energin överföras på något annat sätt. Ett ångsystem är mer komplicerat och ofta är förluster större än i andra system. Detta p.g.a. höga temperaturer men kanske i första hand i att återföring av kondensat ofta har brister med stora förluster i läckage eller att det inte återförs alls. Pannor, matarvattenbehandling, höga tryck gör det även allmänt mer komplicerat.

Nu är det väl dock så att de flesta system är där för att det finns ett behov av ånga som energibärare och man får förhålla sig till det.

Frågan om konvertering till biobränsle är förstås en teknisk, miljömässig och kostnadsfråga. Det är beroende av storlek och enligt figuren (se sid 10) så passar olika bränslen för olika storlekar, där högre förädlingsgrad som pellets, briketter och pulver ger högre energikostnad men högre reglerbarhet, enklare utrustning och hantering och för mindre bearbetade bränslen som flis vice versa.

För pannor upp till cirka 1 MW finns brännare för pellets som en bra lösning. Den andra tekniken med rosterpannor som används från 500 kW till 20 MW kan dels vara av typ fast roster för de lite mindre och rörlig för större. Biooljor kan användas för alla typer och storlekar.

Val av teknisk lösning och bränsle beror på faktorer som hur variabel energianvändningen är, status och storlek på nuvarande anläggning, plats för ny anläggning och bränslehantering och leveranser.

Föenklat kan man säga att ju mer förädlat biobränslet är desto enklare teknik för förbränning och bränslehantering kan användas. Ofta med högre reglerbarhet.

Å andra sidan ger ett mindre förädlat bränsle som t ex flis lägre bränslekostnader.

De typer av reningsanläggningar för rökgaser som är vanliga för anläggningar upp till några MW är multicyklon eller textilfilter, för lite större anläggningar används elfilter.

En viktig roll i dels rening men primärt för att öka effektuttaget är att för fuktiga bränslen (flis) från cirka 5 MW och uppåt använda en rökgaskondensering där energiuttag beroende av systemtemperatur kan öka med 10-20 %.

Tekniska krav kan sammanfattas enligt nedan.

- Bränslehantering ska vara automatisk.
- Förbränningssystem också automatiska inkl. askhantering.
- Förbränningsteknik bör klara variationer på 30-100 % last.
- Rökgasrening efter bästa möjliga teknik.
- Låga returtemperaturer är bra och gynnar rökgaskondensering.

BRÄNSLE

BRÄNSLE OCH TEKNIK

Typen av bränsle och fukthalt men även rökgasreningsutrustning påverkar också den tekniska lösningen. Inom det område som kan vara aktuellt här, 0,5 till 10 MW, passar pellets, briketter, fuktig och torr flis, i vissa fall träpulver och för de flesta storlekar kan bioolja användas.

Det är viktigt att dimensionera sin anläggning så att lastoptimering kan ske och har man periodvis mycket låg last (< 30 %) kan två pannor bli aktuellt. Vidare är det klokt att behålla befintlig anläggning för topplast och som reserv.

Pellets passar i första hand för anläggningar upp mot 1,5 MW och där en eller flera pelletsbrännare används. Fukthalt under 12 %. Relativt enkel drift och förbränning. Pellets lagras i silo som beroende på effekt varierar från 30 till 80 m^3. Rökgasfläkt, rening och skorsten. Automatisk askutmatning.

Träpulver används i anläggningar som kräver hög reglerbarhet för att svara upp mot variationer i behov. Vanligt för ersättning av olja i ånganläggningar. Ofta mals pellets till pulver innan förbränningen.

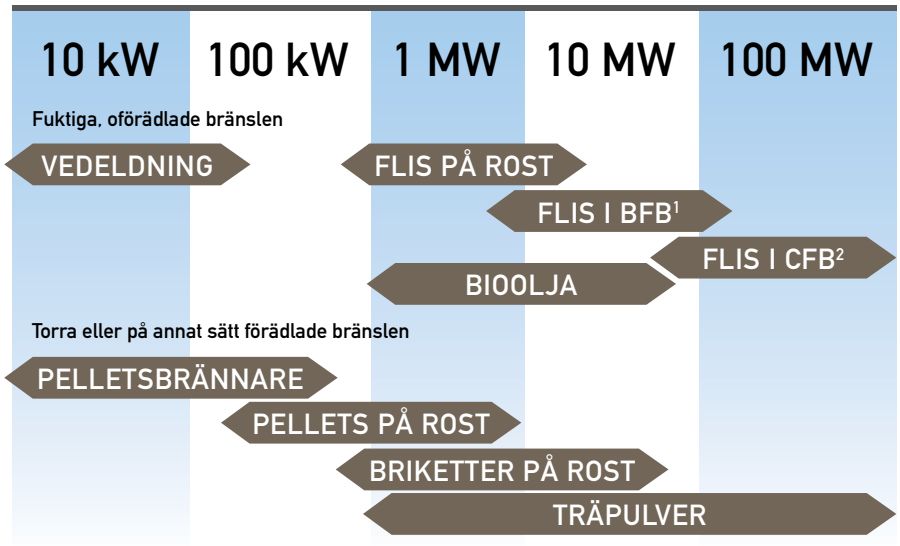
Briketter eldas normalt i fast rosterpanna, lagring i bränsleförråd kanske 50 m^3. I övrigt lika pellets.

Fuktig flis eldas normalt i ugn med rörlig roster med murverk invändigt och sen en panna för värmeöverföring. Rökgasfläkt, rening, eventuell rökgaskondensering och skorsten. Automatisk askhantering. Kräver tillsyn två gånger per dygn. Flis i täckt förråd ovan eller under mark, normalt 80-200 m^3.

Torr flis, ungefär lika briketter.

Bioolja typ vegetabilisk olja kräver varmhållning till cirka 40 - 45 C° med isolerad tank, ledningssystem, oljefördelning samt att den inte bör lagras för länge (samråd med leverantör). I vissa fall kan befintlig oljebrännare byggas om men oftast krävs ett byte.

Bioolja typ RME (Rapsmetylster) kräver i stort enbart en bra rengöring av oljetank och anpassning av brännare för att kunna ersätta eldningsolja 1.



Typiska eldningstekniker för användning av biobränslen i olika storlekar.

1. BFB =Bubblande fluidiserande bädd
2. CFB = Cirkulerande fluidiserande bädd

EKONOMI & FINANSIERING

Ekonomin och lönsamheten i att konvertera till bioenergi beror på ett flertal olika saker och få generella råd kan ges. Investeringen beror på den unika situationen som råder och på rådande markandspriser på bränslen.

Den totala kostnaden för energin kan grovt indelas i tre delar:

1. **Kapitalkostnad**
   Avskrivning och ränta för investeringen.

2. **Driftskostnad**
   Kostnad för arbete, service och reparation.

3. **Bränslekostnad**
   Kostnad för bränslet, här ska man beakta olika bränslens energiinnehåll samt systemets verkningsgrad.

Bränslekostnaden är i vanliga fall den allra största posten och eftersom bioenergi kan vara betydligt billigare än olja och gas kan även investeringar som ger höga kapitalkostnader vara lönsamma. En huvudregel är att ju större energianvändare desto högre investering kan man ta.

Innan man gör en ekonomisk analys bör man fråga sig vilket av de olika alternativen nedan som känns mest attraktivt:

1. Investera själv, ta hand om drift

Att genomföra hela konverteringen och ta hand om drift och bränsleinköp är vanligtvis den billigaste lösningen. Detta kräver dock att man har kapital tillgängligt, alternativ möjlighet att hyra anläggningen, samt kunskap och resurser som krävs. Dessutom så tar man hela risken (och vinsten) själv för marknadsförändringar i bränslepriser, ränteläget etc.

2. Investera själv, outsourca drift och service

Ett annat alternativ är att man investerar själv, eller hyr anläggningen, men köper in drift och service samt bränsleleveranser. I relation till ovan så kräver detta också kapital men inget eller lite resurser och arbete för drift och service. Avtal om detta måste ske samt bränsleleveranser.

3. Köpa ”färdig ånga/värme”

Ett alternativ som blir allt vanligare inom fastighet och industrisektorn. Ingen investering, förutom det som måste ske inom den egna anläggningen behövs. Man köper helt enkelt värme/ånga löpande via avräkning på en energimängdsmätare. Detta pris skall innefatta både kapital, drift och bränslekostnader. Även förluster i pannanläggningen skall täckas. Priset för färdig ånga går alltså inte helt att jämföra med ovan utan att även ta höjd för förluster.

För att detta ska vara intressant för båda parter krävs vanligtvis ganska långa avtalsperioder med exit/utlösen och restvärdesklausuler samt att priset på färdig ånga indexeras på något sätt.

Det är vanligt med mobila lösningar (containers mm) vilket innebär att det inte är fast egendom och ingen besittningsrätt av industrin vilket möjliggör finansiering av tredje part.

Exempel på priser som vi fått fram under 2014 för industrier. Exkl. moms.

BRÄNSLEKOSTNAD	KR/MWh	KR/ENHET
Bioolja (bio 0,05, 12C)	560	5220 kr/m³
Skogsflis	220	176 kr/m³
Pellets	300	1500 kr/ton
Olja (EO1)	760	7600 kr/m³

Priset för olja inkluderar den redan beslutade minskningen av skattesubvention på koldioxidskatt per den 1 januari 2015.

SKATTER

Historiskt sett så har industriföretag fått skattesubventioner för energiskatt och koldioxidskatt i förhållande till andra energianvändare som fastigheter och transporter. Detta regleras i Lag (1994:1776) om skatt på energi. Eftersom den skattesubvention som den tillverkande industrin (SNI-kod för tillverkande industri) har för tillverkningsprocesser och uppvärmning minskas drastiskt kommer ökningen av skatterna vara betydligt större.

	2014			2015				
För industri	**Energi-skatt**	**Koldioxid-skatt**	**Summa skatt**	**Energi-skatt**	**Koldioxid-skatt**	**Summa skatt**	**Ökning (kr)**	**Ökning (%)**
EO1, m³	528,6	927,9	1456,5	549,9	1930,8	2480,7	1024,2	70%
EO2, m³	609,3	927,9	1537,2	633,9	1930,8	2564,7	1027,5	67%
EO3, m³	651,6	927,9	1579,5	677,7	1930,8	2608,5	1029	65%
gasol, 1000 kg	315	976,2	1291,2	327,6	2031	2358,6	1067,4	83%
Naturgas, 1000 m³	270,9	694,8	965,7	281,7	1445,4	1727,1	761,4	79 %

Det är bara koldioxidskatterabatten som ändras 1 januari 2015, skattereduktionen för energiskatten på 70 % kvarstår. Skattereduktionen för koldioxid minskas från dagens 70 % till 40 %. I budgetpropositionen för 2015 föreslås en ytterligare minskning av skattereduktionen för koldioxid till 0%. Se tabell nedan för vad det innebär.

Skatteökning per bränsle exklusive moms fr.o.m 1 januari 2015, samt förslag för 2016

	ÖKNING 2014 – 2015*		ÖKNING 2014 – 2016**	
BRÄNSLE	ÖKNING PER HANDELSENHET	ÖKNING PER ENERGIENHET	ÖKNING PER HANDELSENHET	ÖKNING PER ENERGIENHET
Olja, Eo1	1024 kr/m³	103 kr/MWh	2311 kr/m³	232 kr/MWh
Gasol	1067 kr/1000 kg	83 kr/MWh	2421 kr/1000 kg	189 kr/MWh
Naturgas	761 kr/1000 m³	69 kr/MWh	1725 kr/1000 m³	157 kr/MWh

** Skatteökning per bränsle exklusive moms fr.o.m 1 januari 2015 ** Förslag i budgetpropositionen för 2015, exkl årlig indexering av koldioxidskatt*

CHECKLISTA

Lönsamheten i konvertering från olja eller gas till bioenergi beror starkt på vilka unika förutsättningar och begränsningar som finns. Det är svårt att säga att en viss lösning alltid är lönsam eller inte. Därför rekommenderar vi att man går igenom checklistan nedan.

Checklistan innefattar främst tekniska aspekter för att hitta eller minska antalet alternativ för bioenergi. Dessa frågor underlättar också arbetet för eventuell konsult inför upphandling eller leverantörer som ska föreslå bästa lösning. För ekonomisk analys har vi satt samman några nyckeltal och exempel på nästkommande sidor som också kan vara bra att gå igenom.

LÄMPLIGT BRÄNSLE

Bioenergi är ett samlingsbegrepp för många olika typer av bränslen med olika för- och nackdelar. De vanligaste är:

• **Flis**: är relativt billigt men kräver mer robust teknik, lagerutrymme samt leveranser. Service och underhåll är större än för olja och gas. Har man ett jämt uttag av ånga eller hetvatten och gott om plats kan detta vara ett alternativ. Särskilt om man kan hitta en lokal bränsleleverantör och eventuellt för service och underhåll. Befintlig olja/gas-panna bör vara kvar eller bytas till ny för att fungera som reserv

• **Pellets/briketter**: är ett mer homogent bränsle än flis och har högre energiinnehåll. Detta gör att tekniken blir billigare och mer lättskött samt mindre lagervolymer. Å andra sidan är pellets dyrare än flis (för själva bränslet). Pelletstekniken har högre regleringsmöjligheter vilket är bra om man har variationer i uttag av ånga och hetvatten. Idag finns flertal leverantörer för både teknik, bränsle och drift.

• **Träpulver**, kan ofta konvertera befintlig panna (speciellt efter ett energieffektiviseringsprogram där pannan är för stor) och ger i stort sett samma lastföljning som olja/gas. Större anläggningar utgår från pellets som de själva mal. Mindre anläggningar kan köpa färdigmalt träpulver av rätt kvalitet.

• **Bioolja**: ett enkelt sätt att konvertera från olja då man antingen byter ut oljebrännaren eller installerar ytterligare en brännare. Väldigt små förändringar behöver ske på systemet. Dock är bioolja dyrare än både pellets och flis. Detta kan vara ett alternativ om man har en bra och relativt ny panna eller om man har stora variationer i uttag av ånga och hetvatten. Systemet fungerar i stort sett lika som för olja.

• **Biogas**: detta alternativ kräver stora förändringar för verksamheten och bygger på att man har ett organiskt avfall som kan rötas på plats och sedan använda gasen för ångproduktion (eller hetvatten eller el). Kan vara lämplig lösning för större livsmedelsindustrier.

Vilket av dessa alternativ fungerar för er?

Vill du veta mer kontakta ditt energikontor!

DRIFT OCH SERVICE

Bioenergi kräver i vanliga fall mer resurser för drift, underhåll och service samt kunskap om anläggningen och hur den skall styras. Har man inte denna kunskap internt bör man utbilda någon person eller köpa in denna. Huvudregeln är ju billigare bränsle desto mer drift- och servicekostnader, jämför t ex flis mot bioolja.

Kan/vill ni ta hand om pannan själva?

PANNAN

Vid användning av olja eller gas så dimensioneras pannan för att täcka hela effektbehovet i en panna. Vid eldning med bioenergi är pannorna något mindre flexibla. Det kan därför vara lönsamt att investera i en mindre bioenergipanna som går som baslast och en annan för topplast, alternativt ha kvar den befintliga olje-/gaspannan för topplast. Detta ger ett högre utbyte och flexibilitet. Pellets- och träpulveranläggningar dimensioneras oftast för att klara hela effektbehovet pga deras högre flexibilitet.

Bör ny panna täcka hela behovet eller baslast?

Eftersom de allra flesta industrier behöver sin ånga eller hetvatten för att produktionen ska fungera så måste ångtillförseln vara säker. Detta löses med reservpanna och/eller ångackumulator.

Är den befintliga pannan i sådant skick så den kan användas under mer än fem år framöver?

En bioenergipanna tar betydligt större plats än en olje/gaspanna. Dessutom så kanske man bör ha kvar den befintliga pannan som reserv och topplast. Detta gör att man ibland måste bygga större pannrum alternativt ha en annan plats för bioenergipannan.

Finns det utrymme för ny panna i befintligt pannrum?

Behövs ett nytt pannrum måste man bestämma bästa placering för detta. Det ska vara lätt att komma till med bränsleleveranser samtidigt som en inkoppling mot befintligt ång-/värmesystem ska vara så enkel och kostnadseffektiv som möjligt. En containerlösning kan i många fall vara ett enkelt sätt att lösa detta.

BRÄNSLEHANTERING

Biobränsle tar betydligt mer plats än olja och gas. Pellets kräver ca 3 gånger så stor volym som olja och flis kräver ca 10 gånger så stor volym. Detta löser man både med större lagervolym och tätare leveranser. Vid dimensionering av lagerutrymme så ska detta göras så att man kan ta emot en full transport vid varje tillfälle. Tätheten av leveranser beror då på vilket bränsle man valt. Flis kräver betydligt tätare leveransintervall än pellets.

Lagerutrymme för bränsle?

Är det lämpligt med tätare leveranser inom området och kringliggande industrier och bebyggelse? Kan man reglera dessa leveranser för att minimera framtida störningar. Ett exempel är leveranser utanför drifttid eller då andra leveranser av gods ej sker.

Transportvägar för bränsleleverans, tidpunkter för detta?

INKOPPLING

Väljer man ett helt nytt bioenergissystem eller ett komplement till olje/gas pannan så bör man noga utreda var man ska koppla in sig mot befintligt system för att få bästa totallösning. Kan man t ex använda befintlig matarvattentank/ar (MAVA), ångdom etc eller är det bättre med separata tankar för bioenergisystemet?

Hur koppla in mot befintligt ångsystem?

Högt tryck innebär ofta högre investeringar i panna och ångsystem. Vid en konvertering är det viktigt att utreda om delar av ångsystemet och dess komponenter kan fungera med lägre tryck. Olika trycknivåer kan innebära både mindre investeringen men också bättre möjligheter för återvinning och effektivitet.

EFFEKTIVISERA FÖRST

Inför konvertering är det viktigt att se till att använda sin energi effektivt. Förutom själva energibesparingen så kan detta leda till lägre investering samt en jämnare last vilket gagnar ett högre utbyte av bioenergipannan och bättre totalekonomi. Idag finns bidrag för energikartläggning för företag som använder mer än 500 MWh/år (ca 50 m^3 olja) inkluderat både bränslen, el och transporter. Passa på att göra detta först. Det är ytterst lönsamt i de allra flesta fall.

Arbetsgång vid övergång till biobränslebaserade värmeanläggningar

1 VAL AV BIOENERGISYSTEM

- Flis
- Briketter
- Pellets
- Pulver
- Bioolja

2 VAL AV TEKNISK LÖSNING

- Fluidbäddspanna
- Rosterpanna
- Pelletsbrännare
- Pulverbrännare
- Biooljebrännare

3 ANMÄLAN / PRÖVNING

- ☐ Anmälan
- ☐ Tillstånd
- ☐ MKB
- ☐ Beslut

4 PROJEKTERING / UPPHANDLING

- ☐ Projektering
- ☐ Förfrågan
- ☐ Upphandling
- ☐ Kontrakt

5 UTCHECKNING / PROVNING

- ☐ Injustering
- ☐ Provdrift
- ☐ Prestandaprov
- ☐ Slutbesiktning

6 ÖVERTAGANDE / DRIFT

- ☐ Injustering
- ☐ Provdrift
- ☐ Prestandaprov
- ☐ Slutbesiktning

GODA EXEMPEL

På följande sidor har vi samlat några exempel på bioenergilösningar inom olika branscher och storlekar. Tabellen nedan visar en översikt och på följande sidor finns mer information.

FÖRETAG	ORT	VERKSAMHET	BIOENERGILÖSNING
Volvo Penta AB	Vara	Tillverkning av marina motorer	Färdig Värme, pellets 2x600 kW+ bioolja. 2
Lantmännen Reppe AB	Växjö	Livsmedelsindustri, tillverkning av glukossirap, stärkelse mm	Bioolja, 5000 kW
Lantmännen Doggy AB	Vårgårda	Hund- och kattmats-producent	Färdig Ånga, flis 5000 kW
Skånemejerier	Kristianstad	Mejeri	Färdig Ånga från flis samt WRD olja för topplast
Tidaholmstvättten	Tidaholm	Mindre tvätteri	Pellets för ånga, 300 kW
Storsjötvätt	Östersund	Tvätteri	Pellets för ånga, 750 kW
Lindbytvätten	Borgholm	Större tvätteri	Bioolja 1500 kW

VOLVO PENTA

Därför bytte vi från olja till 100% bioenergi

I juni 2011 blev Volvo Pentas fabrik i Vara den första Volvofabriken i Sverige med en helt koldioxidneutral värmelösning. Volvo arbetar hårt för att minska koncernens utsläpp av koldioxid. Volvo Penta hade innan dess arbetat hårt med att minska oljeanvändningen och lyckats halvera denna ner till drygt 300 m^3/år. Nästa steg var att eliminera den totalt. En förfrågan om färdig värme genomfördes under 2009-2010 och valet föll på pellets med bioolja som topplast.

Anläggningen installerades och sköts av lokala företag. För att klara spetsbehovet används också en panna med biooljebrännare. Allt ingår i en helhetslösning baserad på containers. Företaget Kvänum Energi levererar värme till en fast årlig kostnad motsvarande de fasta kostnaderna och en rörlig del om 70 öre/kWh.

Totala kostnaden är ungefär lika med oljekostnaderna innan skatteökningen 2015.

Den totala investeringen för anpassning till extern värmetillförsel var 3,75 miljoner kronor. Investeringen för panncentralen var ca 7 Mkr.

Anläggningen har funkat bra under de första åren i drift och vi är nöjda säger Jens Lauridsen, Miljösamordnare på Volvo Penta AB. Här tillsammans med projektledaren Mats Erhardsson (till höger) framför panncentralen.

Anläggning: Volvo Penta
Plats: Vara
Ägare: Tillverkning av marina motorer och system

FUNKTION	Innan konvertering	Efter konvertering
Bränsle	Olja	Pellets och bioolja
Storlek, kW	2 000	2x600
Årlig energiförbrukning, MWh/år	3 000	2 000
Investering, tkr		3 750
Årlig energikostnad, tkr	2 100	1 600
Årlig driftskostnad, tkr		0
Årliga utsläpp av fosilt CO2, ton/år	825	8 (inkl. transporter)

LANTMÄNNEN REPPE

Därför bytte vi från olja

Lantmännen Energis vision är att alla bolag inom Lantmännen Energi skall bidra till att göra Sverige oberoende av fossila insatsvaror.

Som ett led i att verka mot visionen har Lantmännen Reppe konverterat befintlig oljepanna till bioolja. Av de olika alternativen som fanns tillgängliga för att minska fossilbränsleanvändningen var konverteringen av oljepannan det ekonomiskt mest attraktiva.

Anläggning: Lantmännen Reppe AB
Plats: Räppe, Växjö
Ägare: Lantmännen Energi, Lantmännen

FUNKTION	Innan konvertering	Efter konvertering
Bränsle	WRD	Bioolja
Tryck, bar	20	20
Storlek, kW	5 000	5 000
Årlig energiförbrukning, MWh/år	23 000	23 000
Årlig energikostnad, tkr	21 000	16 500
Årlig driftskostnad, tkr		
Årliga utsläpp av fosilt CO2, ton/år	7000	350

LANTMÄNNEN DOGGY

Därför bytte vi från olja till flisbaserad fjärrånga

Fabrikschef Torbjörn Pettersson ser både en ekonomisk och klimatmässigt stor vinst med konverteringen. Lantmännen Doggy hade behov av att investera i ny ångproduktion då befintliga pannor var slitna och inte hade tillräcklig kapacitet.

Lösningen att köpa färdig ånga från Vårgårda Ångfabrik är en för företaget perfekt lösning. Lantmännen Doggy kunde gå över till förnyelsebart bränsle, slipper drift av panncentral och behövde inte investera själva.

Anläggning: Lantmännen Doggy AB
Plats: Vårgårda
Verksamhet: Hund- och kattmatsproducent

FUNKTION	Innan konvertering	Efter konvertering
Bränsle	Olja	Flis resp. fjärrånga
Tryck, bar	13	13
Storlek, kW	2 x 5 MW	5 MW
Årlig energiförbrukning, GWh/år	16	22 *
Årlig energikostnad, tkr	**	**
Årlig driftskostnad, tkr	**	**
Årliga utsläpp	CO_2	Betraktas som CO_2-neutral

** Vårgårda Ångfabrik leverera numera även till andra industrier.*
*** Vårgårda energi förhandlar om nya priser med Doggy och vill av den anledningen inte gå ut med info om nuvarande priser. De hänvisar till att istället be Doggy uppge kostnaderna*

SKÅNEMEJERIER

ETT GOTT EXEMPEL • ETT GOTT EXEMPEL •

Därför bytte vi från olja

Kristianstad mejeri hade haft planer i flera år att ersätta oljepannan med ett mer modernt alternativ. Kunder och konsumenter blir mer medvetna hur och var livsmedel tillverkas och det gäller för företagen att hänga med. Att bygga egen biogasanläggning eller eget fliseldande verk på mejeriets mark skulle inte vara ekonomiskt hållbart. Istället lyftes blickarna mot det lokala fliseldande Allöverket ett par hundra meter bort.

Övergången till ånga från det lokala flisvärmeverket färdigställdes 2010 och är en del i Skånemejeriers miljöarbete där hela kedjan ingår, från bonde till butik. Oljepannan finns kvar som backup men används endast vid stora energitoppar. Oljeförbrukningen har gått ned från ca 1900 m^3 till ca 100 m^3 per år. Tillsammans med övergången till el från vattenkraft har mejeriets utsläpp minskat med drygt 90 % på ett par år och energikostnaderna har sänkts med nästan 30 %.

Anläggning: Kristianstad Mejeri / Skånemejerier
Plats: Kristianstad
Verksamhet: Produktion av mejeriprodukter

FUNKTION	Innan konvertering	Efter konvertering
Bränsle	WRD	Flis/WRD
Tryck, bar	10	7/10
Storlek, kW	8 000	8 000
Årlig energiförbrukning, MWh/år	ca 18 000	18 000
Årlig energikostnad, tkr	ca 11 000 *	8 500
Årlig driftskostnad, tkr	ca 150	ca 50
Årliga utsläpp av fosilt CO_2, ton/år	5 000	250

** Beräknat utifrån oljepriset i april 2012.*

STORSJÖ TVÄTT

Därför bytte vi från olja

– Efter konverteringen till pelletspanna har vi en rörlig kostnad som är 40 % av oljekostnaden, säger VD Sten Jennervall, som också är ekonomiansvarig.

Vi har investerat 3,5 – 4 MSEK inklusive installation och har en avskrivningstid på 5 år.

Sten är också positivt överraskad av driften.

Fotograf: Mats Johansson

ETT GOTT EXEMPEL • ETT GOTT EXEMPEL

Anläggning: Storsjö Tvätt
Plats: Tandsbyn, Östersunds kommun
Verksamhet: Tvätteri

FUNKTION	Innan konvertering	Efter konvertering
Bränsle	Eo1	Pellets
Tryck, bar	10	10
Storlek, kW	930	750
Årlig energiförbrukning, MWh/år	1 274	-
Årlig energikostnad, tkr	1 300	500
Årliga utsläpp av fossilt CO_2, ton/år	346	0

TIDAHOLMSTVÄTTEN

ETT GOTT EXEMPEL • ETT GOTT EXEMPEL

Därför bytte vi från olja till pellets

Fram till 2008 hade kostnaden för olja ökat drastiskt. En konvertering till pelletbrännare på befintlig ångpanna visade sig vara möjlig, trots något minskad effekt. Investeringen på 250 000 kr betalade sig på drygt ett år. Nu krävs lite mer skötsel, en halvtimma varje söndag, för sotning av panna och brännare samt sotning av tuber en gång i kvartalet. Väl betalda timmar.

Fotograf: Mats Johansson

Anläggning: Tidaholmstvätten
Plats: Tidaholm
Verksamhet: Tvätteri

FUNKTION	Innan konvertering	Efter konvertering
Bränsle	Olja	Pellets
Tryck, bar	4	13
Storlek, kW	350	300
Årlig energiförbrukning, GWh/år	475	500
Årlig energikostnad, tkr	430	200
Årlig driftskostnad, tkr	-	-
Årliga utsläpp av fossilt CO_2, ton/år	125	Betraktas som CO_2-neutral

LINDBYTVÄTTEN

Därför bytte vi från olja

Lindbytvätten AB vill vara det ”Gröna tvätteriet” som ska speglas i hela företaget. Företaget är Svanenmärkt och kör fordon på biogas, miljödiesel och bioolja. För fyra år sedan gick man över till bioolja för ångproduktionen och ville vara först i branschen.

Erfarenheterna är mycket goda och man ser minskad klimatpåverkan som mycket viktigt.

Anläggning: Lindbytvätten AB
Plats: Borgholm
Verksamhet: Tvätteri

FUNKTION	Innan konvertering	Efter konvertering
Bränsle	Eo1	Bioolja, RME
Tryck, bar	16	16
Storlek, MW	5 MW	5 MW
Årlig energiförbrukning, MWh/år	1,5 MW	1,5 MW
Årlig energikostnad, tkr	2 300	2 100
Årlig driftskostnad, tkr	40	80
Årliga utsläpp av fossilt CO_2, ton/år	750	20

MER INFORMATION

Energikontoren Sverige

Energikontoren Sverige är ett samverkansorgan för de svenska regionala energikontoren och organisationer med liknande verksamhet. Vi arbetar för en effektivare energianvändning och ökad andel förnybar energi. Med utgångspunkt från internationella och nationella energi- och miljömål driver vi projekt i samarbete med offentliga och privata aktörer.

De regionala energikontoren har erfarenhet av energi- och klimatfrågor inom de flesta branscher och sektorer. Vi samarbetar framgångsrikt med exempelvis tillverkningsindustrin, fastighetsägare, villaägare, lantbruk, service och handel samt inom transportområdet.

Viktiga samarbetspartners är Energimyndigheten och EU-kommissionen men också andra myndigheter och aktörer på lokal, regional och nationell nivå. På Energimyndighetens uppdrag samordnar vi Sveriges kommunala energi- och klimatrådgivare.

Det finns över 450 energikontor i Europa. Vi är en viktig del av EU:s energipolitik och drivs i enlighet med EU:s stadgar som oberoende energiorgan.

www.energikontorensverige.se

Nyttiga länkar till mer information, hjälpmedel mm

www.spiraxsarco.com/se/resources/resources.asp
www.armatec.com/se/teknisk-hjalp/
www.bioenergitidningen.se/Industriguiden

Energikontor Sydost AB arbetar för ökad energieffektivisering och tillförsel av förnybar energi i vårt samhälle. Vår verksamhet bedrivs inom olika samverkans- och utvecklingsprojekt från lokal och regional nivå upp till europeisk nivå. Energikontor Sydost AB ägs av Föreningen Energikontor Sydost, vars medlemmar utgörs av kommuner, regionförbund och landsting i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län.

www.energikontorsydost.se

Energimyndigheten stödjer omställningen till effektivare och mer förnybar energi. På företagssidorna på webbplatsen hittar du mycket information om detta.

www.energimyndigheten.se

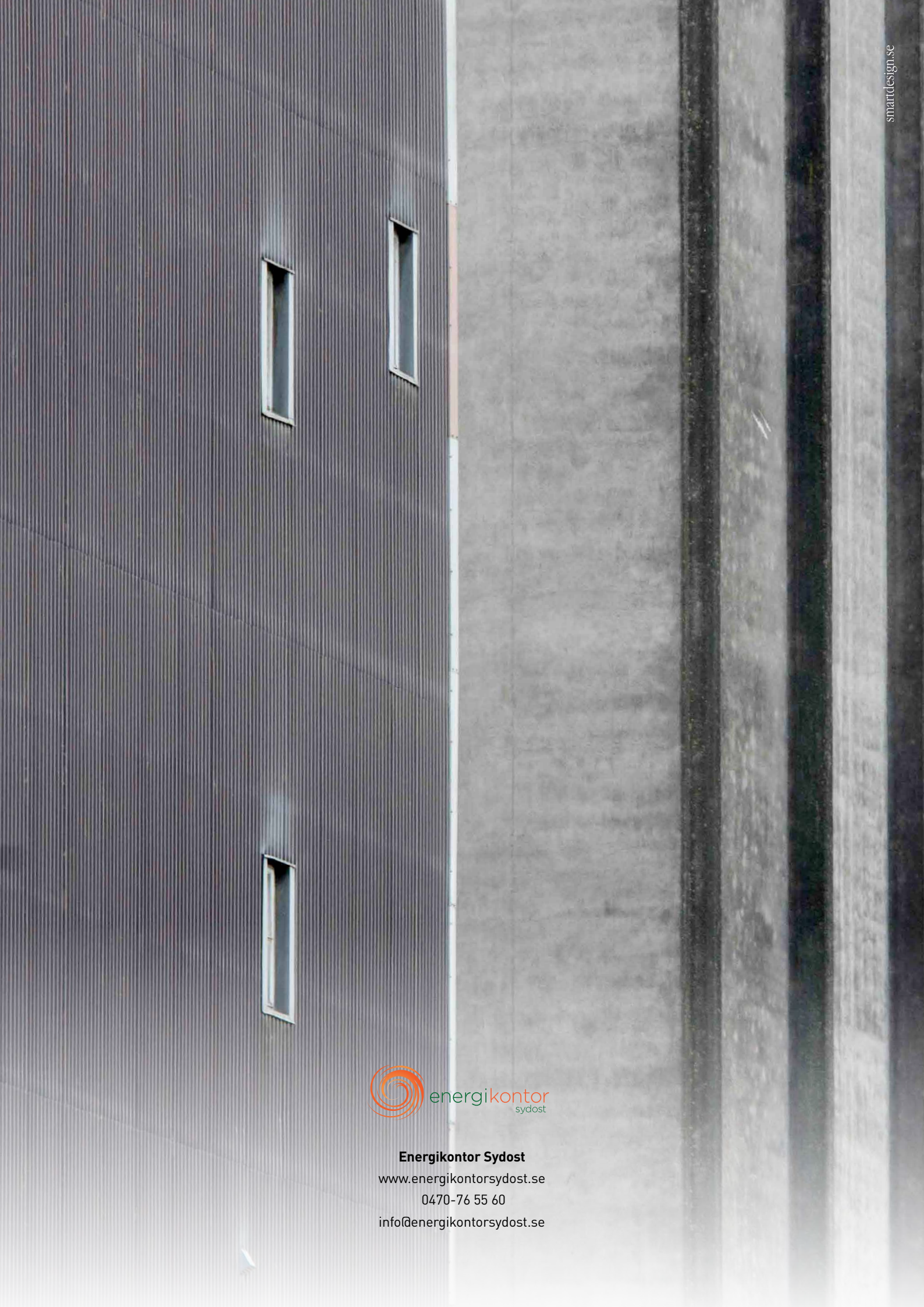
Din kommunala energi- och klimatrådgivare hjälper dig med råd och information. De nås via kommunens växel eller kan sökas via:

www.energimyndigheten.se

Svebio
Svebio arbetar för att ge bioenergin bra villkor och utvecklingsmöjligheter i Sverige och internationellt och verkar för:

- En ökad användning av bioenergi på ett miljömässigt och ekonomiskt optimalt sätt
- kunskapsuppbyggnad om bioenergins betydelse bland beslutsfattare och allmänhet
- optimal utformning av de politiska styrmedlen för branschen
- ökad export av svensk bioenergiteknik

www.svebio.se



Energikontor Sydost
www.energikontorsydost.se
0470-76 55 60
info@energikontorsydost.se

smartdesign.se