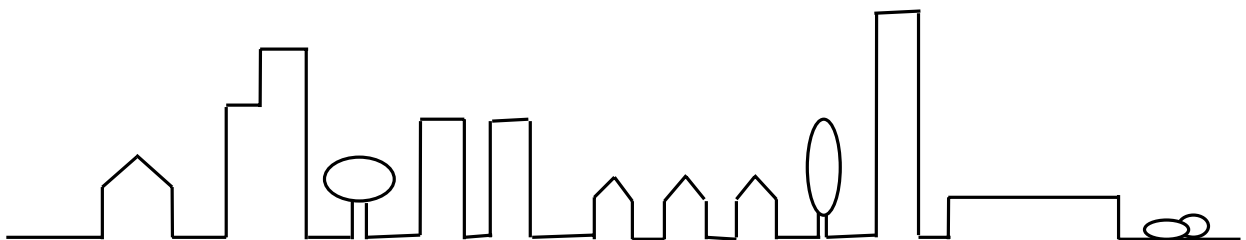




Lönsamma sätt att spara energi

- en lathund -



Flerbostadshus och lokaler

Utförd av: Energikontoret Skåne
På uppdrag av: DESS
Författare: Anna Kjellman
2000
Omslag och layout:



Pay off tid < 1 år åtgärd 1-16

Pay off tid < 2 år åtgärd 17-24

Pay off tid < 3 år åtgärd 25-30

Pay off tid < 4 år åtgärd 31-36

Pay off tid < 5 år åtgärd 37-39

Pay off tid > 5 år åtgärd 40-48

Inledning

Denna skrift är tänkt att ge tips om åtgärder som kan vidtas för att spara energi i lokaler och flerbostadshus. Vissa av åtgärderna kräver investeringar och kanske en hel del planering medan andra kan genomföras direkt, om bara engagemanget finns.

För att skriften ska kunna fungera som en vägledning vid beslut om vilka åtgärder som bör studeras närmare, har en uppskattad besparingspotential och kostnad presenterats för varje åtgärd samt åtgärderna ordnats efter rimlig återbetalningstid. Återbetalningstiderna ska ses som riktlinjer. I verkligheten kan den möjliga energibesparingen och kostnaden för en investering naturligtvis variera mycket beroende på anläggningens storlek, drifttider, verksamhet, med mera. Då en åtgärd för med sig en betydande investering måste därför, för varje enskilt fall, noggrannare beräkningar och analyser göras innan slutgiltiga beslut tas. De återbetalningstider som beräknats här har erhållits under antagande om rimliga förutsättningar.

Energieffektivisering får inte ske på bekostnad av inomhusmiljön, tvärtom bör målet vara, där inomhusmiljön är bristfällig, att förbättra denna i samband med åtgärder. Därför redovisas också vilka åtgärder som leder till en förbättrad inomhusmiljö.

Beräkningsförutsättningar

Alla kostnader i exemplen är exklusive moms.

I exemplen har fjärrvärme antagits vid beräkningar på värme. Energiavgiften har satts till 45 öre/kWh, exklusive moms. Den rörliga delen av elpriset har i beräkningarna antagits till 60 öre/kWh, exklusive moms.

Att tänka på

De åtgärder som har en pay off tid på mindre än ett år bör, i de fall det lämpar sig rent tekniskt, kunna genomföras omedelbart då eventuella investeringskostnader normalt sett kan tas från driftsbudgeten. Bland dessa snabbt lönsamma åtgärder återfinns dessutom många som inte kräver någon egentlig investering.

De åtgärder som har pay off tider på upp emot fem år och mer, kan verka tveksamma vid en första anblick. Ser man mer långsiktigt på investeringen och, istället för att bara titta på pay off tiden för aktuell åtgärd, utför en livscykelanalys, visar det sig ofta att den allra största delen av en investerings livscykelkostnad utgörs av kostnader för energi samt drift och underhåll.

När man funderar på energibesparingsåtgärder är det viktigt att tänka på att det inte bara är att summera de procentuella besparingarna för enskilda åtgärder. En sådan summering skulle ju enkelt leda till en total besparing på över 100%. Efter det att en åtgärd vidtagits är det inte längre på den ursprungliga energianvändningen

som nästa procentuella besparing beräknas utan på den som erhållits efter första åtgärden.

Då finansieringen av en åtgärd är ett problem kan tredjepartsfinansiering vara en modell att fundera över. Tredjepartsfinansiering innebär att en tredje part går in och betalar investeringen för att under ett visst antal år ta ut den energikostnadsbesparing åtgärden ger. Beställaren fortsätter under denna överenskomna tid att betala lika mycket för energianvändningen som innan åtgärden vidtogs. Efter det att tiden gått ut betalar beställaren bara för den verkliga, nu lägre, energianvändningen och får alltså en sänkt kostnad.

Pay off tid <1 år

- 1 **Utbildning** av driftspersonal, t ex genom CEISS.
Besparingsexempel: 15 % av totala energianvändningen
Kostnad: 3000-8000 kr
Inomhusmiljö: förbättras normalt
- 2 Sänk **inomhustemperaturen**. I bostäder, kontor, skolor etc är 20-21°C i de flesta fall tillräckligt.
Energibesparing: ca 5 % av energin för uppvärmning, per grad temperatursänkning
Kostnad: < 1000 kr per anläggning.
Inomhusmiljö: förbättras. Sänkt temperatur ger minskade kemiska emissioner, förbättrad inlärningsförmåga, ökad relativ fuktighet och minskad partikelhalt i rumsluften.
- 3 Sänk temperaturen i utrymmen som **förråd, trapphus, källare**, till 10-17°C.
Energibesparing: ca 5 % av energin för uppvärmning, per grad temperatursänkning
Kostnad: < 1000 kr per anläggning
- 4 Sänk temperaturen i **garage** till 7°C.
Energibesparing: ca 5 % av energin för uppvärmning, per grad temperatursänkning
Kostnad: < 1000 kr per anläggning
- 5 Sänk temperaturen i **outnyttjade byggnader** till ca 7°C.
Energibesparing: ca 5 % av energin för uppvärmning per grad temperatursänkning
Kostnad: < 1000 kr per anläggning
- 6 **Ventilera med uteluft nattetid** i byggnader med komfortkyla, under de perioder då kylbehov föreligger. Sänker behovet av aktiv kyla.
Energibesparing: upp till 30% minskat kylbehov i en lokal med verksamhet motsvarande kontor
Kostnad: den extra energi som driften av fläktarna kräver. Kan sänka installationskostnaderna vid installation av ny kylanläggning.
- 7 Använd **filter med lågt tryckfall** samt **korta ned intervallet för byte** av filter till ett eller ett halvt år.
Energibesparing: upp till 30 % reducerad kostnad för fläktel.
En minskning av tryckfallet med 100 Pa ger en sänkning av fläktelen med ca 2000 kWh/(m³/s) vid konstant drift.
Merkostnad: ingen extra kostnad för filter med lågt tryckfall

- 8 Installera **tidur** till ventilationssystem för att möjliggöra varierande driftsfall, t ex sänkning av flödet nattetid och helger till ett lägre grundflöde.
Elenergibesparing: upp till 5 kWh/(m³/s) för varje kortad drifttimme
Värmeenergibesparing: ca 5-10 kWh/(m³/s) för varje kortad drifttimme utan värmeåtervinning (genomsnitt över året)
1-2 kWh/(m³/s) för varje kortad drifttimme med värmeåtervinning (genomsnitt över året)
Kostnad: < 5000 kr
- 9 **Justera drifttiden** på befintliga tidur för ventilationssystem efter behovet av ventilation.
Elenergibesparing: runt 5 kWh/(m³/s) för varje kortad drifttimme
Värmeenergibesparing: ca 5-10 kWh/(m³/s) för varje kortad drifttimme utan värmeåtervinning (genomsnitt över året)
1-2 kWh/(m³/s) för varje kortad drifttimme med värmeåtervinning (genomsnitt över året)
Kostnad: < 1000 kr
- 10 Montera effektiv **perlator** (strålsamlare) i blandare vid tvättställ och diskho
Vattenbesparing: upp till 20-25%
Kostnad: mindre än 200 kr/blandare
- 11 Montera **självstängande duscharmaturer** i idrottsanläggningar och liknande.
Besparingsexempel: 50 % av varmvattenanvändningen
Kostnad: < 3000 kr
- 12 Byt glödlampor mot **lysrörslampor**.
Elenergibesparing: 80 %
Plusvärde: 10 ggr så lång livslängd ger minskad driftskostnad
- 13 Vid ommålning, **måla i ljusare färger** för bättre belysningsgrad.
Ljuskällor antas kunna kopplas ur.
Energibesparing: svårbedömd
Merkostnad: ingen
- 14 Utnyttja funktionen **automatisk avstängning** av bildskärm och hårddisk på datorer.
Energibesparing: svårbedömd
Kostnad: ingen
- 15 Stäng av kopiatorer, skrivare etc, på nätter. Installera **timer** som automatiskt stänger.
Besparingsexempel: 1000 kWh/kopiator, år
Kostnad: < 200 kr

16 Vid byte av uttjänta **tvättmaskiner** i tvättstugor välj högcentrifugerande med vägning av mängden tvätt.

Energibesparing: upp till 50%

Merkostnad: < 3000 kr/maskin

17 Lufttäta fönster, mellan bäge och karm.

Se till att annat luftintag finns i frånlufts- och självdragssystem, annars lämna ovankanten utan tätning.

Energibesparing: ca 5 % av värmebehovet för uppvärmning

Kostnad: ca 25 kr/lpm

Inomhusmiljö: minskat drag

18 Isolera rör med hög ytemperatur, > 50°C.

Värmeenergibesparing: svårbedömd

Kostnad: 125-300 kr/m

Plusvärde: minskad temperatur i värmecentral

19 Montera flödesbegränsare i blandare vid tvättställ och diskho.

Vattenbesparing: 10%

Varmvattenbesparing: 10 %

Kostnad: < 200 kr/blandare

20 Byt gammal dusch mot ny med termostatblandare och vattensnält duschmunstycke.

Varmvattenbesparing: från 15-25 l/min till 6-10 l/min

Kostnad: < 2000 kr

21 Vid byte av uttjänade belysningsarmaturer välj energieffektiva.

Välj:

- att **planera** belysningen noga
- armaturer för lysrörslampor eller lysrör. Gärna **T5-lysrör**
- **högfrekvensdrift**
- **dragströmbrytare** om ej reglerbar

Elenergibesparing: upp till 50 % lägre elanvändning än med konventionell teknik.

Merkostnad: ca 200-1000 kr/armatur för högfrekvensdrift jämfört med konventionell drift, vid samma armatur. Valet av armatur påverkar kostnaden mer. En energieffektiv lösning kan innebära färre armaturer och därmed lägre kostnad.

Inomhusmiljö: minskat flimmar, lägre elektriska och magnetiska fält

Andra plusvärde: minskat kylbehov, ökad livslängd för lysrören.

22 Vid installation av nödljusskyltar, välj energisnåla med lysdioder.

Elenergibesparing: upp till 60% jämfört med konventionella utan HF-drift

Merkostnad: ca 500 kr/skylt

Plusvärde: ökad livslängd ger minskad driftskostnad

23 Installera individuella tidur på **motorvärmarruttag**.

Energibesparing: beroende på nuvarande rutiner

Kostnad: < 500 kr

24 Installera **fjärravläsningsutrustning** i t ex skola eller barnstuga, för avläsning av el, värme, kallvatten och varmvatten. Bör innefatta system för driftstatistik.

Energibesparing: ca 10 % av den totala energianvändningen

Kostnad: < 40 000 kr

Plusvärde: minskad kostnad för avläsning

Pay off tid <3 år

- 25 Inför **behovsstyrd ventilation** i skolor, daghem och samlingssalar där värmeåtervinning inte finns. Välj styrning med hjälp av koldioxid- eller närvarogivare. Ett visst grundflöde bör finnas också när lokalen inte används.
Energibesparing: 20-50 % av energin för ventilation
Kostnad: 150-600 kr/m²
- 26 Förbättra dåligt utförda **anslutningar av kanaler** till fläktar med stora flöden.
Energibesparing: svårbedömd
Kostnad: < 10 000 kr
- 27 Byt ut äldre tvågreppsblandare mot **vattensnål engreppsblandare**.
Vattenbesparing: halverat flöde
Energibesparing: svårbedömd
Kostnad: ca 700 kr/blandare
- 28 Vid byte av uttjänade **belysningsarmaturer** för allmänbelysning välj nya energieffektiva, enligt punkt 19, med ljussensor för **dagsljusreglering**.
Elenergibesparing: upp till 30 % av elenergin för belysning, jämfört med HF-drift utan dagsljusreglering
Merkostnad: 200 kr jämfört med armatur med HF-drift, utan reglering
- 29 **Koppla ur** armaturer och ljuskällor.
Elenergibesparing: upp till 50 %
Kostnad: < 500 kr/armatur
- 30 Montera **grenuttag** med brytare mellan dator och vägguttag.
Elenergibesparing: ca 50 kWh/år, dator
Kostnad: < 100 kr

31 Dreva fönster, karm-smyg.

Energibesparing: kan göra ett par procent på energibehovet för uppvärmning

Kostnad: ca 45 kr/lpm

Inomhusmiljö: minskat drag

32 Byt befintliga fläktar, i flerbostadshus med frånluftssystem, mot **effektiva, med **utetemperaturstyrd tryckreglering**.**

En specifik fläkteffekt på 0,5 kW/m³,s bör eftersträvas.

Välj

- radialfläkt med B-hjul
- direktdriven fläkt
- anslutningar med låga tryckfall
- varvtalsreglering

Kostnad: 25 000- 70 000 kr/fläkt

Energibesparing: upp till 75 % av fläktelen

Värmeenergibesparing: ca 20 %

Inomhusmiljö: sänkt ljudnivå och speciellt minskat lågfrekvent buller.

Minskat drag vintertid.

Andra plusvärden: minskat underhåll eftersom en direktdriven fläkt har mindre förslitningar än en remdriven.

33 Vid byte av ventilationsaggregat i anläggningar med stora luftflöden och långa drifttider välj ett **större aggregat med låga tryckfall.**

Besparingsexempel: 50 % av fläktelen

Merkostnad: < 40 000 kr

34 Inför **reglering av flödet över till- och frånluftsfläktar **efter utomhustemperaturen** i byggnader där luftflödet är dimensionerat efter kylbehovet sommartid. Installera uttemperaturgivare samt frekvensomformare, för varvtalsstyrning av fläktarna. Flödet vintertid liksom när tilluftstemperaturen överstiger inomhustemperaturen, bör motsvara hygienflödet. Studera först vid en provdrift om en sänkning av flödet är möjligt.**

Energibesparing: svårbedömd

Kostnad: < 100 000 kr

Inomhusklimat: ger vintertid minskat besvär med torr luft och drag

35 Inför **individuell mätning av värme och vatten i flerbostadshus.**

Med avläsning utanför lägenheterna.

Energibesparing: uppvärmning upp till 20 %
varmvatten upp till 30 %

Kostnad: från 3000 kr/lgh

36 Byt till **snålspolande** toalettstolar.

Vattenbesparing: från 9 l/spolning eller mer till 4 l/spolning.

Kostnad: < 3000 kr/toalett

- 37 Byt till **el-effektiva fläktar** i ventilationssystem med långa drifttider.
En specifik fläkteffekt på 2,0-2,5 kW/m³,s för till- och frånluftssystem med värmeväxling och 0,5 kW/m³,s för frånluftssystem bör eftersträvas.

Välj

- radialfläkt med B-hjul
- direktdriven fläkt
- anslutningar med låga tryckfall
- varvtalsreglering

Elenergibesparing: upp emot 75 % av fläktelen möjligt

Kostnad: 30 000 –100 000 kr/fläkt

Förbättrad inomhusmiljö: nya fläktar innebär sänkt ljudnivå

Minskat underhåll: en direktdriven fläkt har mindre förslitningar än en remdriven

- 38 Gör en **injustering av värmesystemet**.

Värmeenergibesparing: ca 10 %

Kostnad: 20-40 kr/m²

Inomhusmiljö: övertemperatur i vissa lägenheter undviks

- 39 Vid byte av uttjänta belysningsarmaturer välj energieffektiva, enligt punkt 20, med ljussensor för **dagsljusreglering**.

Elenergibesparing: upp till 70 % av elenergin för belysning jämfört med armatur med konventionell drift , utan styrning

Merkostnad: 700-1200 kr/armatur. Val av armatur påverkar mer

Pluseffekt: minskat kylbehov (alt ökat värmebehov)

- 40 **Tilläggsisolera** dåligt isolerat vindsbjälklag till totalt 500 mm isolering.
Kontrollera att åtgärden inte leder till problem med kondens.
Energibesparing: ca 3 % av energibehovet för uppvärmning
Kostnad: ca 170 kr/m³
- 41 **Tilläggsisolera** befintliga 2-glasfönster så att ett U-värde på ca 1 W/m², K erhålls mitt på rutan.
Inomhustemperaturen kan normalt sänkas med åtminstone 1 grad
Energibesparing: ca 15 % av värmebehovet för uppvärmning
Kostnad: ca 1500-2000 kr/m²
Inomhusmiljö: Minskat kallras vilket också medför fri placering av radiatorer. Minskat strålningsdrag samt minskat buller utifrån.
- 42 Vid **byte av fönster** välj fönster med U-värde ca 1,0 W/m², K
Energibesparing: ca 3-4 % av värmebehovet för uppvärmning jämfört med U-värde 1,7 W/m², K
Merkostnad: < 500 kr/fönster jämfört med fönster med U-värde ca 1,7 W/m², K. Andra egenskaper kan påverka kostnaden mer
- 43 Montera **termostatventiler** på radiatorer. Därefter måste en injustering av värmesystemet göras enligt punkt 36.
Energibesparing: ca 5 %
Kostnad: ca 200 kr/termostatventil exkl. installation
ca 2 h installation för 5 termostatventiler
Inomhusmiljö: minskad risk för övertemperatur
- 44 Byt ut befintlig belysning mot energieffektiva **belysningsarmaturer**.
Välj:
• att planera belysningen noga
• armaturer för lysrörslampor eller lysrör. Gärna **T5-lysrör**
• **högfrekvensdrift**. Väljs reglerbara HF-don öppnas möjligheten för t ex närvarostyrning
• med dubbla **dragströmbrytare** om ej reglerbar
Energibesparing: upp till 60 % av belysningselen
Kostnad: varierar starkt med val av armatur
Inomhusmiljö: minskat flimmer, lägre elektriska och magnetiska fält, eventuellt trivsammare belysningsmiljö
Andra plusvärde: eventuellt minskat kylbehov, ökad livslängd för lysrören ger minskade driftskostnader

- 45 Inför **närvarostyrning** av belysning i kontorsrum med hög installerad effekt.
Energibesparing: upp till 40 %
Kostnad: < 700 kr/rum
Pluseffekt: minskat kylbehov
- 46 Byt ut befintliga **nödljusskyltar** mot energisnåla skyltar.
Energibesparing: upp till 60 % jämfört med konventionella utan HF-drift
Kostnad: 1500 kr
Plusvärde: längre livslängd ger minskade driftskostnader
- 47 Byt **styr- och reglerutrustning** från icke datoriserat till datoriserat system
Energibesparing: 20-25 %
Kostnad: svårbedömd
- 48 Byt ut **gamla tvättmaskiner** i tvättstugor till nya högcentrifugerande tvättmaskiner med vägning av tvätten.
Energibesparing: upp till 75 %
Kostnad: < 35 000 kr/maskin
Plusvärde: minskat buller

