

---

## **3. Miljöriktiga energisystem**

---

### **3.1 ALLMÄNT**

Det bästa sättet att vara miljöriktig är att hushålla med resurserna. Den miljövänligaste energin är den som inte används. Energieffektivisering är därför oavsett produktionssätt den bästa åtgärden. Ett väl genomtänkt energisystem ger nästan undantagslöst betydligt mindre miljöbelastning och lägre driftskostnader än en ”hastig lösning”. För att kunna välja en bra lösning behövs vanligtvis hjälp av en konsult eller fackman. Det valda energisystemets livslängd är ofta 20-30 år. När livscykelkostnaden tas med i beräkningen blir en ökad kostnad vid projekteringen eller konstruktionen i regel försumbar.

### **3.2 EXERGI – ENERGIKVALITET**

Exergi betecknar kvaliteten på energin.

Samma mängd energi kan utföra olika mycket arbete beroende på i vilken form den finns.

För att visa ett exempel på hur olika energikvaliteter kan utnyttjas kan vi jämföra el och värme. Trots att el och värme har samma mängd energi kan elenergin användas till både transporter, belysning och varmvattenberedning medan värmen i bästa fall endast kan användas till varmvattenberedning. Elenergin har alltså en mycket hög energikvalitet.

När en energiform med hög kvalitet skapas, t ex elenergi, innebär det ofrånkomligen att stora mängder spillenergi med låg kvalitet produceras som är svår att utnyttja. Att utnyttja rätt energikvalitet på rätt ställe medför därför att naturresurser sparas.

### **3.3 CENTRALA VATTENBURNA VÄRMESYSTEM**

I ett fjärr- eller närvärmesystem uppnås en hög verkningsgrad eftersom en stor produktionsanläggning är byggd för att producera energi effektivt även vid delaster. En vanlig villaoljepanna t ex har en reglering som ger full effekt direkt oberoende om det är den kallaste eller varmaste dagen (då för produktion av varmvatten) på året. Pannan stannar när den blivit tillräckligt varm. Dessa starter och stopp ger dålig förbränning.

Vid anslutning av energiförbrukare till ett fjärr- eller närvärmenät minskar de sammanlagrade toppeffekterna med ca 20 % jämfört med om enskilda lösningar väljs. Detta är en följd av att alla t ex inte duschar eller nattsänker inomhustemperaturen samtidigt. Ytterligare en fördel med ett fjärr- eller närvärmeverk är att man har utbildad personal som ägnar sig åt effektiv drift till skillnad från när individuella pannor används.

Ofta blir underhållet eftersatt vid individuell oljeeldning vilket medför att energiförlusterna och utsläppen ökar. Miljökraven på större anläggningar är dessutom strängare än för små enskilda pannor. Utrymmet som behövs för en fjärr- eller närvärmeundercentral i en byggnad är betydligt mindre än för pannor, oljetank o dyl. Kostnader för underhåll av panna, skorsten och bränslelager försvinner.

En stor produktionsanläggning kan använda sig av olika bränslen beroende på priser, miljökrav o dyl eftersom oftast flera produktionssystem finns i systemet. Antalet bränsletransporter blir mindre än vid individuell uppvärmning. Avfall kan nyttjas som bränsle om speciell rökgasrening installeras.

Vid förbränning av avfall tillgodogörs stora mängder energi. Energiinnehållet är jämförbart med träflis. Normalt hushållsavfall innehåller ca 70 -90 % bibränsle. Utsläppen till luft efter rökgasrening är oftast mycket små och med god marginal under de lagstadgade gränsvärden. En transport på ca 7 mil (t ex Vallentuna-Uppsala t/r) av komprimerat avfall ger en energiförlust motsvarande 1% av energiinnehållet i soporna.

Ett fjärr- eller närvärme system har en mängd fördelar jämfört med individuella lösningar. Nackdelar är stora investeringar, minskade möjligheter till konkurrens och distributionsförluster. Distributionsförlusterna för Vallentuna Värmeverk är ca 7 %.

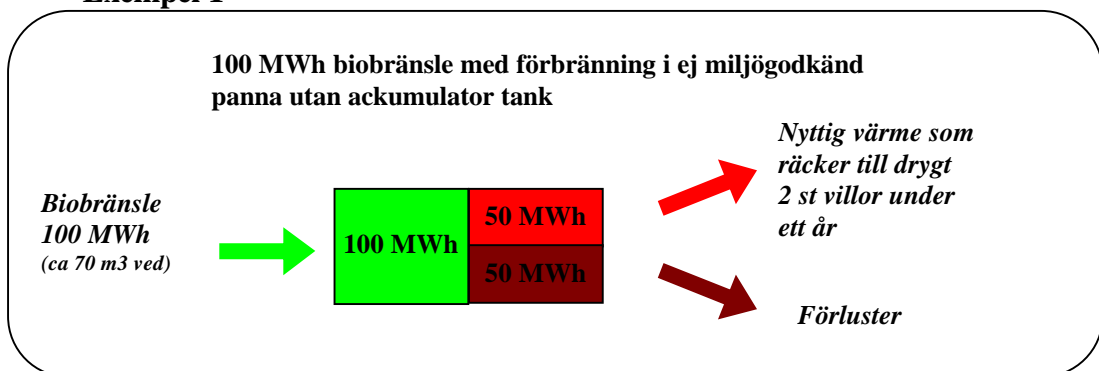
***Ett fjärr- eller närvärme system ger möjligheter för kraftvärmeproduktion*** (el- och värme produktion).

### 3.4 SYSTEMUPPBYGGNAD

Att avsätta tid för att se över olika alternativ till systemuppbyggnad är av stor vikt. Vid detta tillfälle bör livscykelkostnader, driftkostnader, miljöpåverkan och investeringskostnader beaktas.

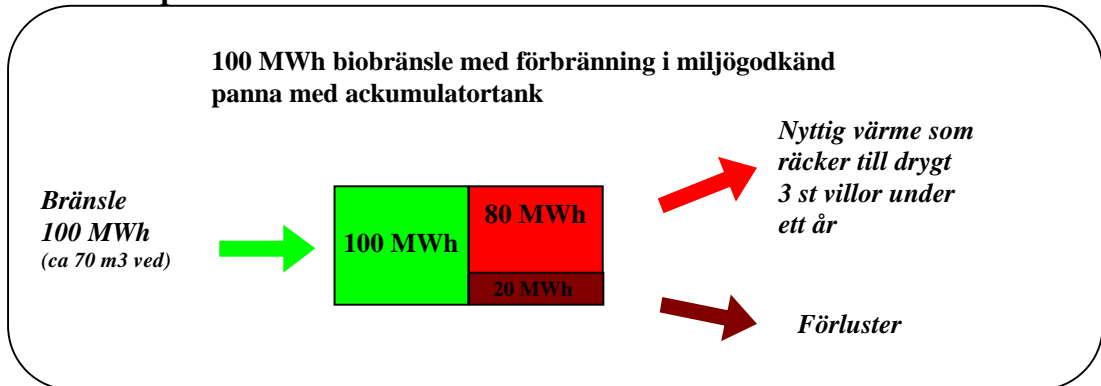
#### 3.41 Några exempel för att visa effekter vid olika systemuppbyggnad

##### Exempel 1



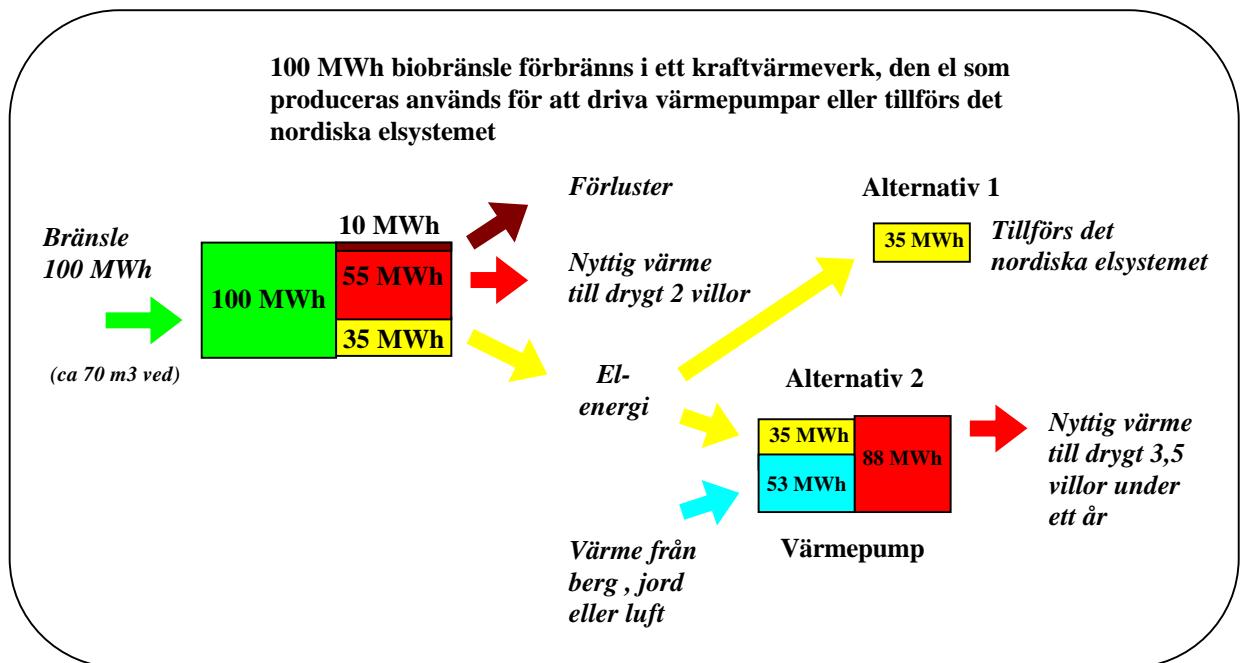
***Detta energisystem ger värme till drygt 2 st villor med 100 MWh biobränsle under ett år***

### Exempel 2



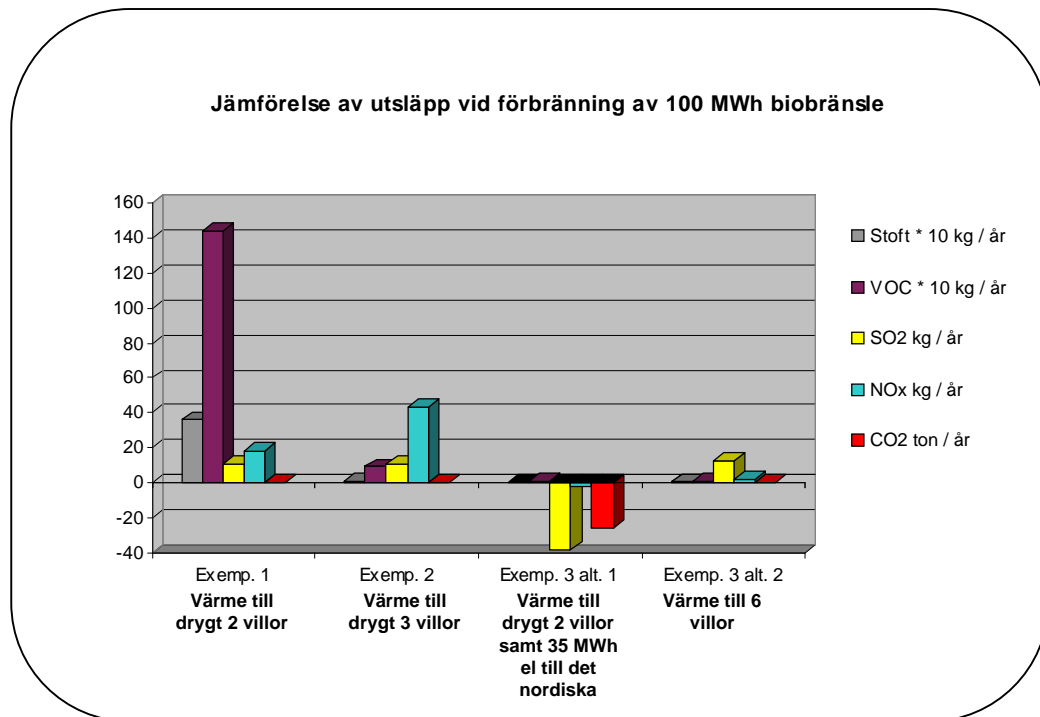
*Detta energisystem ger värme till drygt 3 st villor med 100 MWh bibränsle under ett år*

### Exempel 3



*Med detta systemval erhålls värme till ca 6 st villor eller värme till 2 villor och samtidigt 35 MWh el till det nordiska elsystemet med 100 MWh bibränsle under ett år.*

## Utsläpp av föroreningar till luften från de tre tidigare exemplen



### Sammanfattning av dessa tre exempel

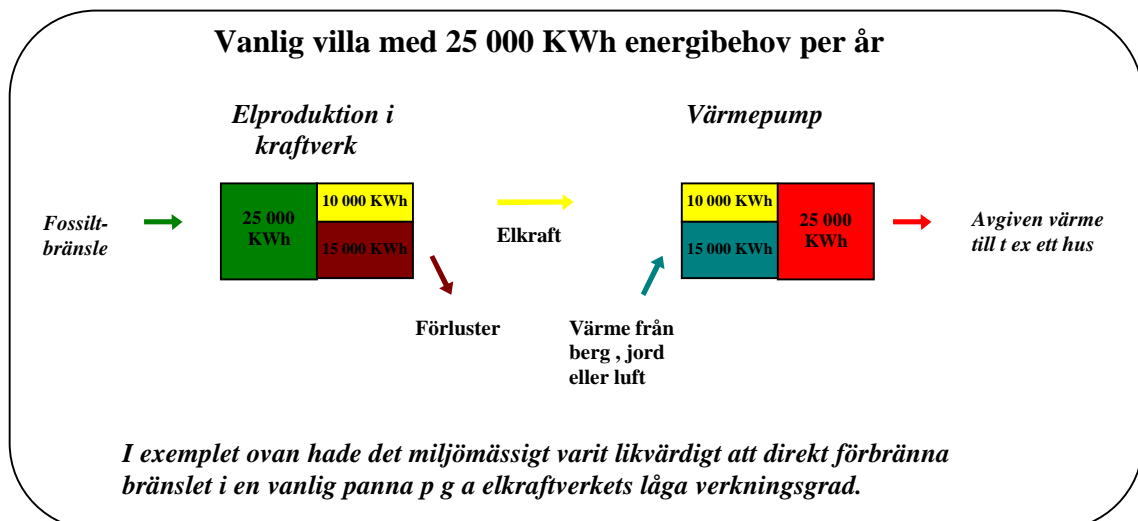
Systemens konstruktion är helt avgörande för verkningsgrad och utsläppsnivåer. I dessa exempel skiljer det ca 200 % i nyttiggjord värme och skillnaderna i utsläpp är mycket stora trots att det är samma mängd biobränsle som eldas.

*Detta exempel visar att ett bra energisystem kan både ge mer nyttig energi samtidigt som miljöpåverkan blir mindre.*

### Kommentar

För vissa utsläpp i exempel 3 alternativ 1 är staplarna nedåtgående (under noll) eftersom den producerade elenergin tillförs det nordiska elsystemet. Därmed minskar produktion av el med fossila bränslen, (el på marginalen). Se sida 4.

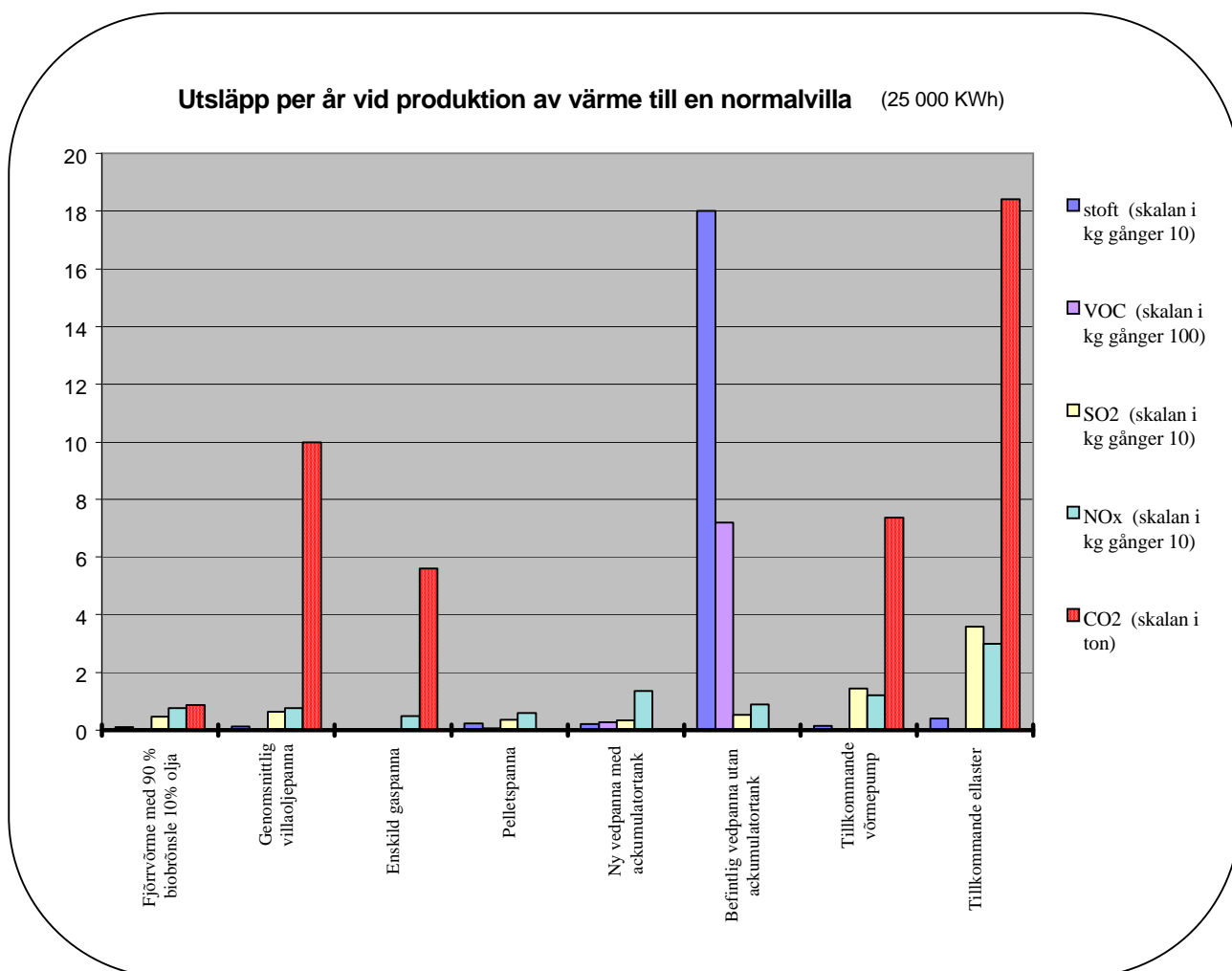
### 3.42 Exempel på systemeffekt vid nyinstallation av en värmepump



## Kommentar

Energisystem med tillkommande värmepumpar bör väljas först när möjlighet till när- eller fjärrvärmeanslutning och biobränsleledning uteslutits. Väljs ett elbaserat värmesystem är värmepumpar att föredra eftersom de reducerar den tillkommande elanvändningen till hälften eller en tredjedel.

### 3.43 Utsläpp vid värmeproduktion till en normal villa



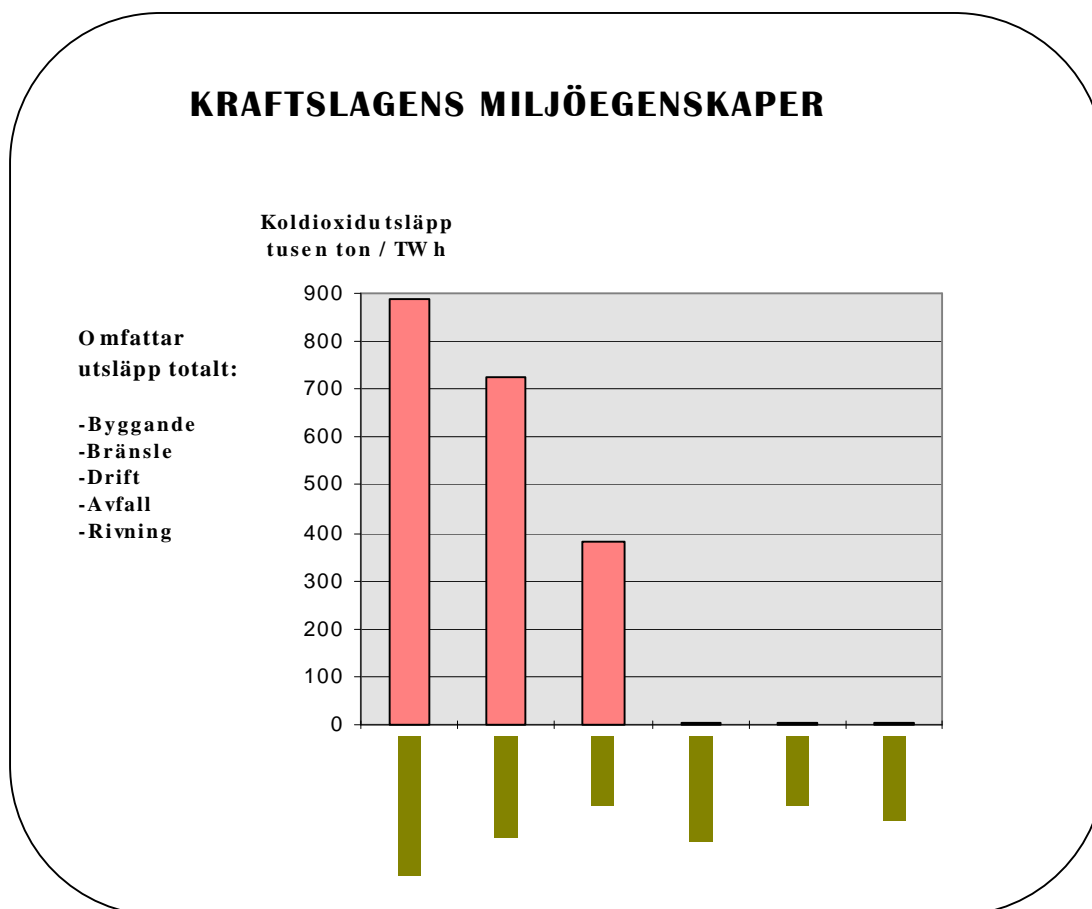
## Anmärkning

Miljöpåverkan av de olika utsläppen beskrivs på sidan 10.

## Kommentar

Ovanstående diagram visar olika miljöbelastning vid värmeproduktion av värme till en normalvilla under ett år. Skillnaderna i utsläpp är mycket stora speciellt för koldioxid. Vid installation av ett nytt värmesystem är livslängden ungefär 20-30 år vilket medför att utsläppen blir 20-30 gånger större än vad diagrammet visar.

### 3.44 Koldioxidutsläpp totalt vid elproduktion



#### Kommentar

Biobränsle ger det lägsta utsläppet av koldioxid vid byggnation av nya kraftverk ( kärn- och vattenkraft får ej vidare byggas ut ).

#### Kraftslag

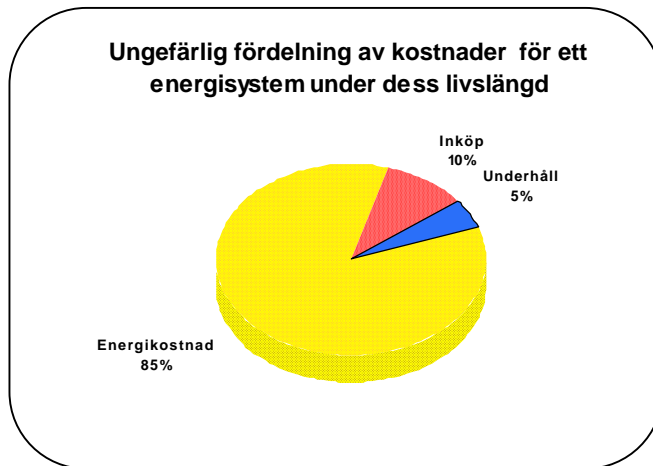
Ett sätt att producera el d v s att en speciell teknik eller att ett speciellt ett bränsle används vid produktion av el.

#### Sammanfattning av olika systemeffekter - produktionssätt - miljöpåverkan

*God kännedom om system- och miljöeffekterna krävs och kommer att krävas för att ett uthålligt energisystem ska kunna skapas*

### 3.5 Livscykelkostnader

#### 3.51 Fördelning av kostnader för ett vanligt energisystem

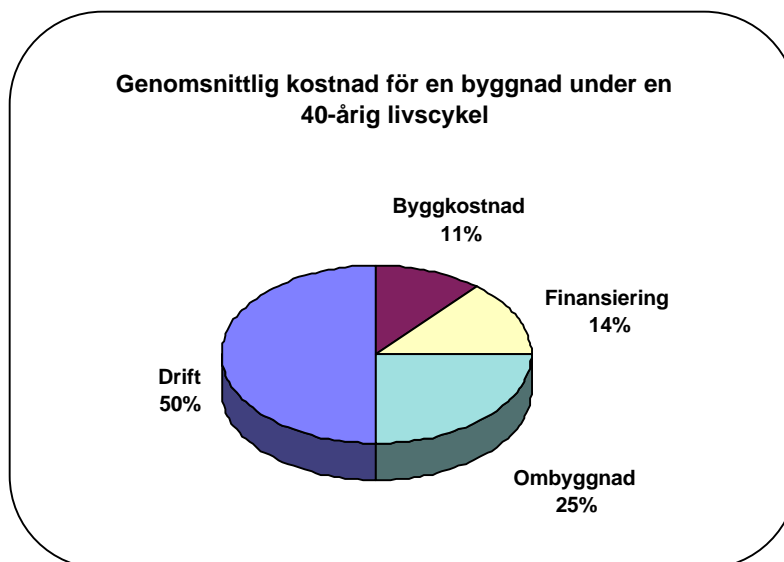


**Livscykelkostnad (LCC):**  
Den totala kostnaden som användandet av produkten eller systemet för med sig under dess livslängd.

#### Anmärkning

Diagrammet visar kostnader för mindre energisystem t ex installationer i fastigheter t ex belysning, fläktar och pumpar.

#### 3.52 Kostnad för projektering, byggnation och underhåll



#### Kommentar

Uppmärksamheten riktas oftast på investeringskostnaden (byggkostnaden). Vid en livskostnadsanalys framkommer alla övriga delkostnader.

### 3.53 Finansiering av investeringar

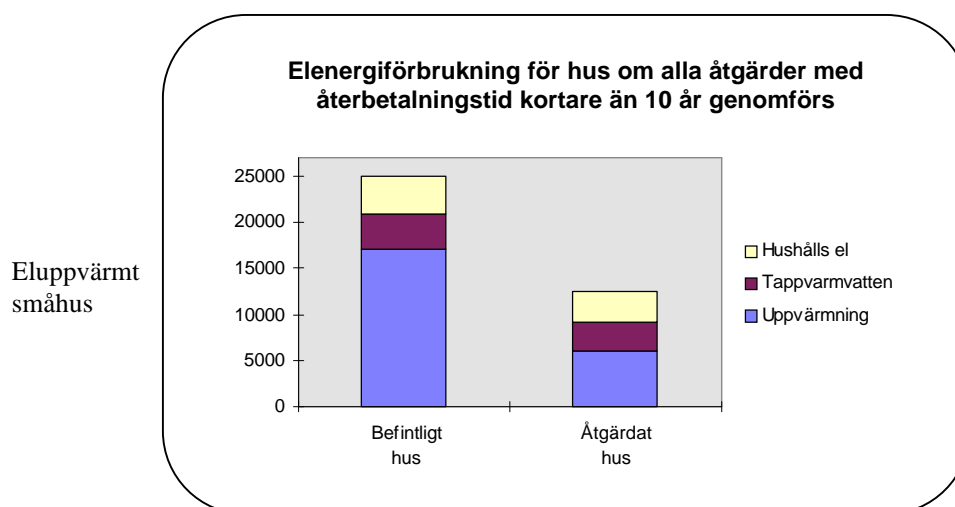
För att kunna finansiera investeringar som minskar energiförbrukning finns olika finansieringsmöjligheter. Ofta har inte den som äger energisystemet tillgängliga medel för investeringar även om pay-off tiden är kort. Banker och finansieringsinstitut erbjuder bl a följande möjligheter: energilån, leasingmöjligheter eller avtal där finansiären får en del av besparingen. Ägaren kan göra en besparing som räcker till finansieringskostnaderna samtidigt som den ger vinst. Dessa investeringar ger generellt lägre miljöbelastning.

## 3.6 ENERGIEFFEKTIVISERING

### 3.61 Allmänt

Energieffektivisering är ofta den bästa åtgärden för att minska miljöbelastningen och förbättra driftsekonomin. Den är oberoende av energiproduktionssättet. Ofta kan betydande effektiviseringar göras med små investeringar och arbetsinsatser.

### 3.62 Möjligheter till elenergieffektivisering i befintliga byggnader



#### Kommentar

Det eluppvärmda småhusets energiåtgång kan halveras och energikostnaderna reduceras om alla åtgärder med återbetalningstid kortare än 10 år genomförs.

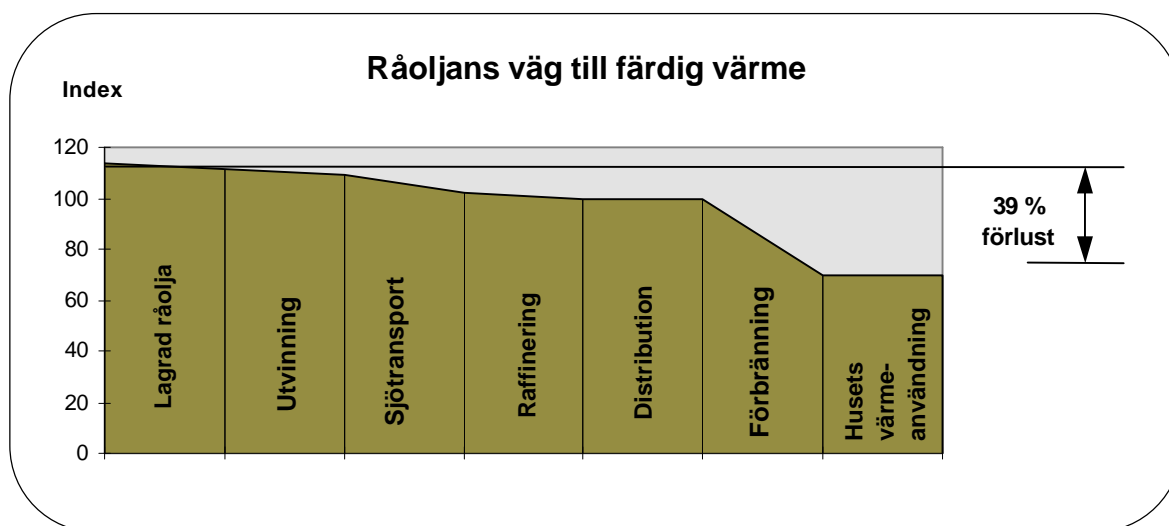
Åtgärder som vidtagits i exemplet ovan är:

- Byte till bättre isolerad varmvattenberedare
- Byte till energieffektiva fönster
- Installation av värmepump
- Byte till bättre vitvaror
- Byte till bättre kranar

### 3.63 Oljebaserade energisystem

#### Energieffektivisering

För att bedöma oljans energieffektivitet behöver vi se till hela energisystemet. Den olja som levereras till kunden har redan haft betydande energiförluster eftersom en viss del energi förbrukas i utvinningsprocessen, till transporterna o s v.



En besparing av 1 liter olja i användarledet ger en besparing på 1,32 liter i hela energisystemet totalt sett. Detta gör att energieffektivisering i oljeeldade system medför mycket goda miljövinster, globalt sett.

### 3.64 Biobränslen

#### Allmänt

Tillgången på biobränslen bedöms vara mycket god. Utredningar visar att mycket stora volymer biobränsle kan tas ur skogen utan att marken påverkas negativt, om dessa utvinns på rätt ställen och på rätt sätt. På vissa marker är det t o m fördelaktigt att biobränsle utvinns eftersom det minskar överskott av vissa ämnen.

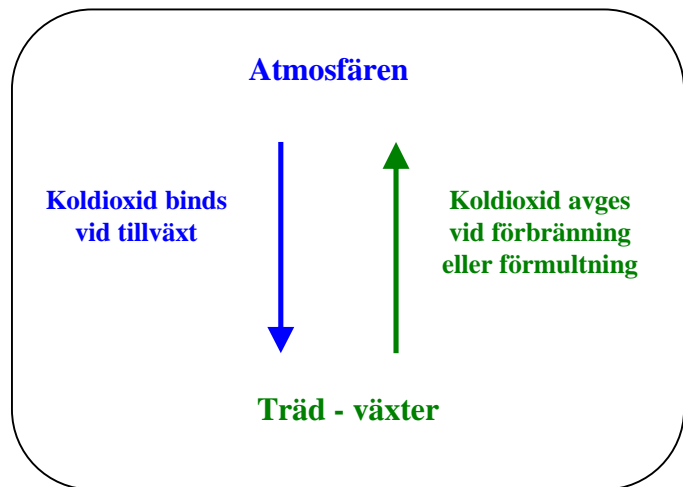
#### Förbränning av biobränslen - ackumulatortank

Redan vid en så låg förbränningsverkningsgrad som 55% försvinner all rök och lukt från en skorsten. Idealisk temperatur för förbränning är 900-1000 grader vilket ger en förbränningsverkningsgrad på ca 90%. Utsläppen är då mycket små. Förbränningstemperatur över 1000 grader ger mer utsläpp av kväveoxid, lägre förbränningstemperatur än 900 grader ger mer utsläpp av VOC (kolväten) och stoft. För att kunna uppnå rätt temperatur behövs en bra anläggning. För att kunna förbränna ved rätt erfordras en ackumulatortank som kan ta emot den ofta höga effekt som alstras när ved förbränns inom rätt temperaturintervall. Vid förbränning av pellets erfordras dock ingen ackumulatortank eftersom små mängder av detta bränsle kan förbrännas vid höga temperaturer. En kvalificerad konsult eller fabrikant bör konstruera anläggningen.

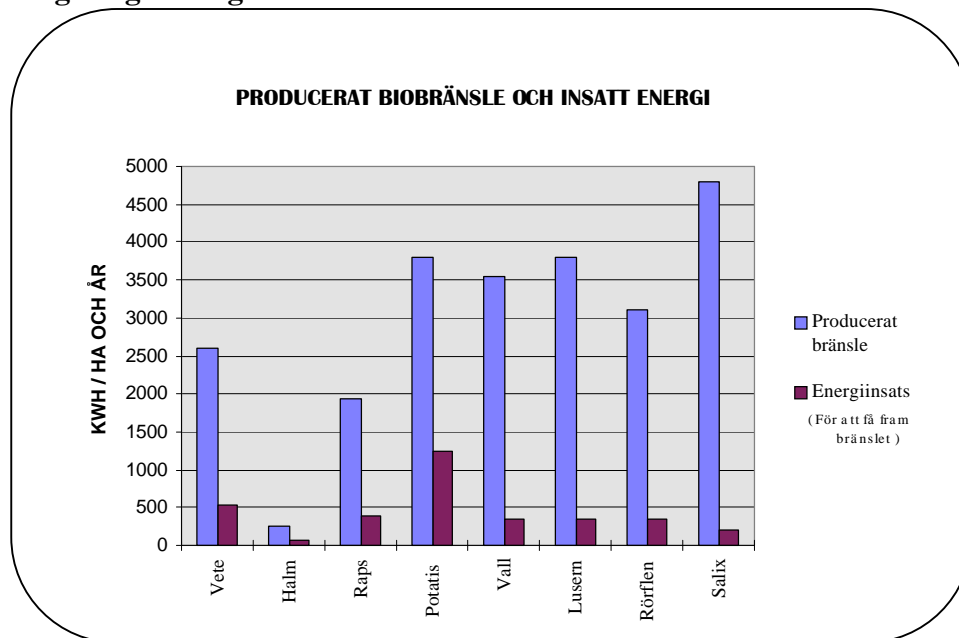
## Koldioxidkretsloppet

Biomassa ger inget nettotillskott av koldioxid eftersom samma mängd som avgivits vid förbränningen tagits upp under tillväxten.

**Obs !** Ungefär samma mängd koldioxid som avges vid förbränningen avges vid förmultning fast under en längre tid. När koldioxid ändå kommer att frigöras är det därför fördelaktigt att nyttiggöra denna energi.



## Energiskog - energieffektivitet



## Kommentar

Stora skillnader finns vid val av biobränsle - energiskog. Salix ger i dagsläget högst energiutbyte.

## 3.65 Drift och skötsel av energisystem

Ofta kan betydande effektiviseringar göras med små investeringar och arbetsinsatser. Utbildning och organisation av driftspersonal och fastighetsskötare ger god utdelning. Incitament för att dessa ska engagera sig i sina anläggningar samt tid för detta bör skapas. Effektiviseringar mellan 10 %-50 % har uppnåtts när driftsorganisationer "har gått in för" energieffektiviseringar. Denna procentsats är givetvis beroende på i vilket skick energisystemet befinner sig i utgångsläget.