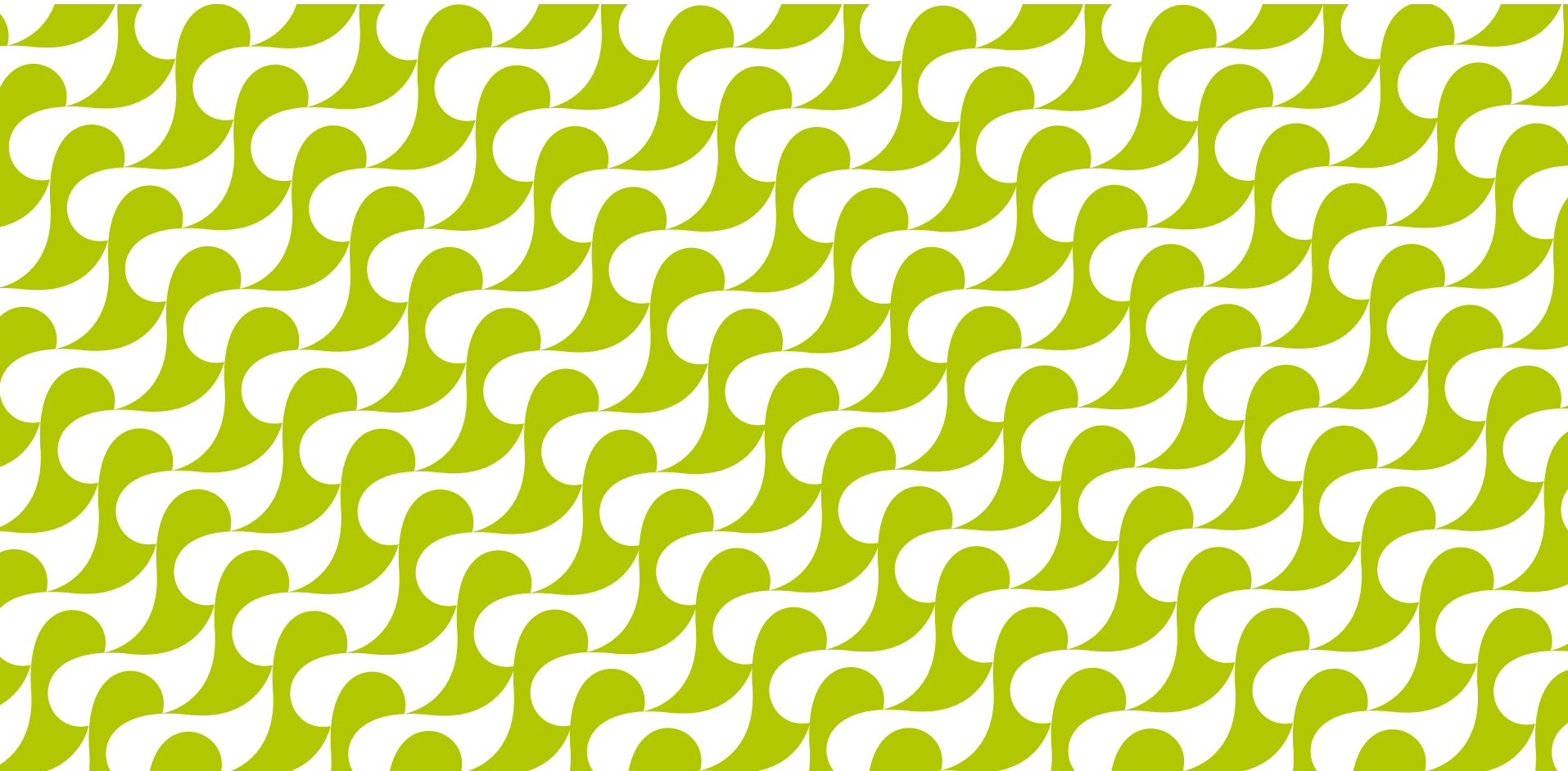


En sammanställning av svensk bioenergi

Mellanstora anläggningar och biobränslemarknader



Svebio och Energikontor Sydost har, på uppdrag av Swentec, tagit fram ett material som beskriver de olika delarna inom bibränslesektorn, både tekniskt och marknadsmässigt, för två delområden:

1. Mellanstora anläggningar 0.3- 25 MW. Hela system för industri och fjärrvärme, både för produktion av el och värme.
2. Bränslemarknader för uppbyggnad av hela kedjan för bränsle.

Genom detta material får man en djupare och tydligare bild av hur den svenska bibränslemarknaden ser ut. Materialet kan användas som en introduktion till bioenergimarknaden både för inhemska aktörer och på exportmarknader. Målgrupp är besökare som vill lära sig mer om utvecklingen av bioenergi i Sverige och sammanställningen kan användas som en första säljintroduktion om vad Sverige kan erbjuda inom området.

Mellanstora anläggningar

Mellanstora anläggningar

Den del som här beskrivs, mellanstora anläggningar med effekt på 0.3-25 MW är den del som ökat mest om man ser tio år tillbaka.

De olika delområden som är aktuella här är;

- närvärme och fjärrvärme för att försörja ett samhälle med energi för värme och varmvatten.
- industriapplikationer för värme, varmvatten, ånga och process.
- kraftvärme kopplat till anläggningar enligt ovan med effekt över cirka 6-8 MW värme.

Bränslen varierar mycket och är beroende av lokala faktorer men:

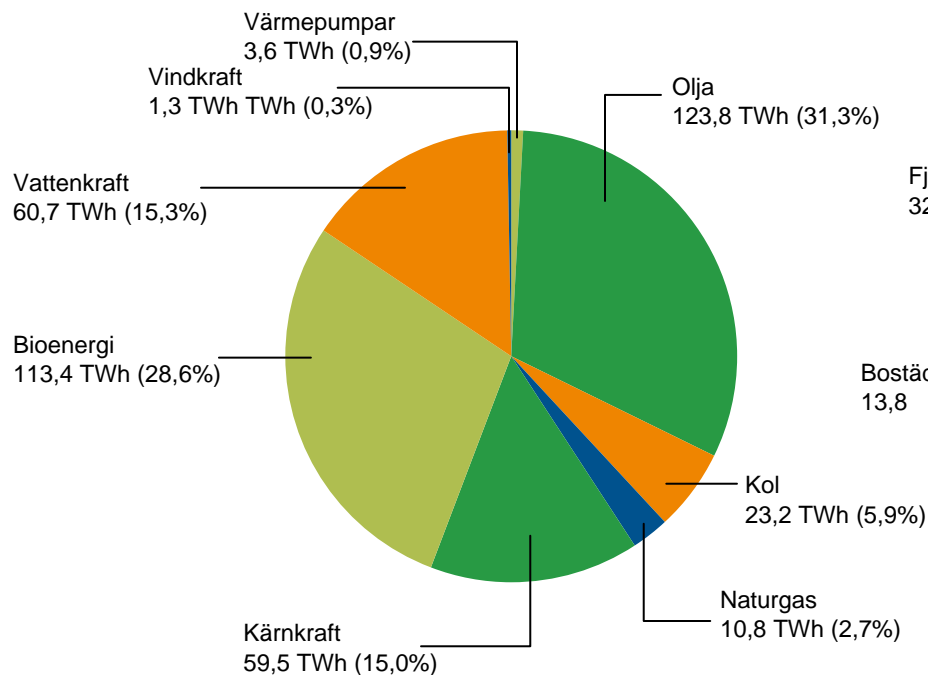
- pellets används i spannet 0.3-2 MW.
- torr flis och sågspån mellan 0.3-3 MW.
- fuktig flis och bark mellan 0.5 -25 MW.
- avfall från 15 MW och uppåt.

Bakgrund

Bioenergi har en lång tradition i Sverige. Sedan 1980-talet har dock utvecklingen skett mycket snabbt med en ökning från 60 till 115 TWh/år. Denna ökning är mycket kopplad till ökad fjärrvärme, industriella satsningar och elproduktion. Nu utgör bioenergin 28,6 % av all energianvändning i Sverige (420 TWh/år) och ökningen fortsätter. Bioenergi är idag huvudalternativet för uppvärmning och ökar snabbt för elproduktion. Det finns ett helhetstänkande som är grunden för detta med ekonomi, miljö, klimatpåverkan och sysselsättning som drivkrafter.

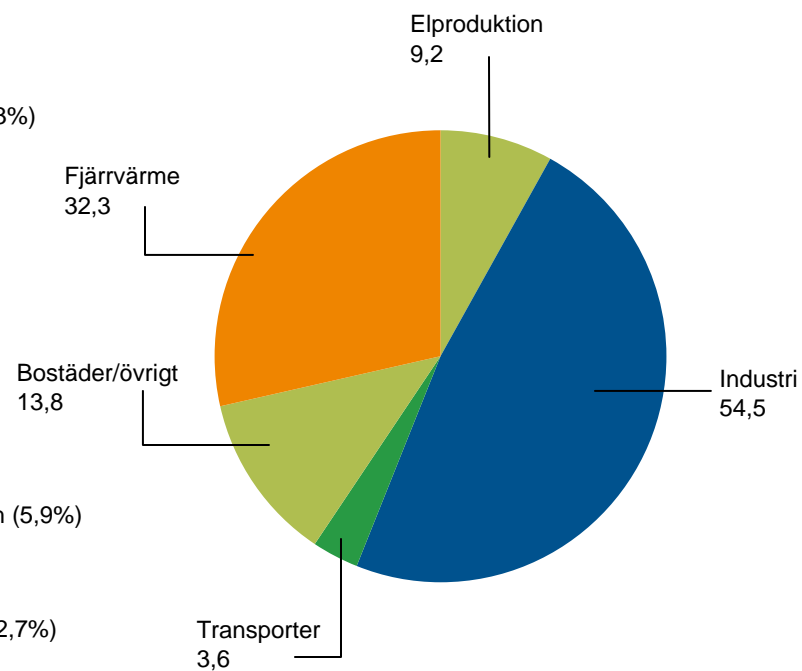
Sveriges energianvändning och bioenergins andel 2007

Sveriges energianvändning 2007



Källa: Energimyndigheten och SCB

Bioenergins användning

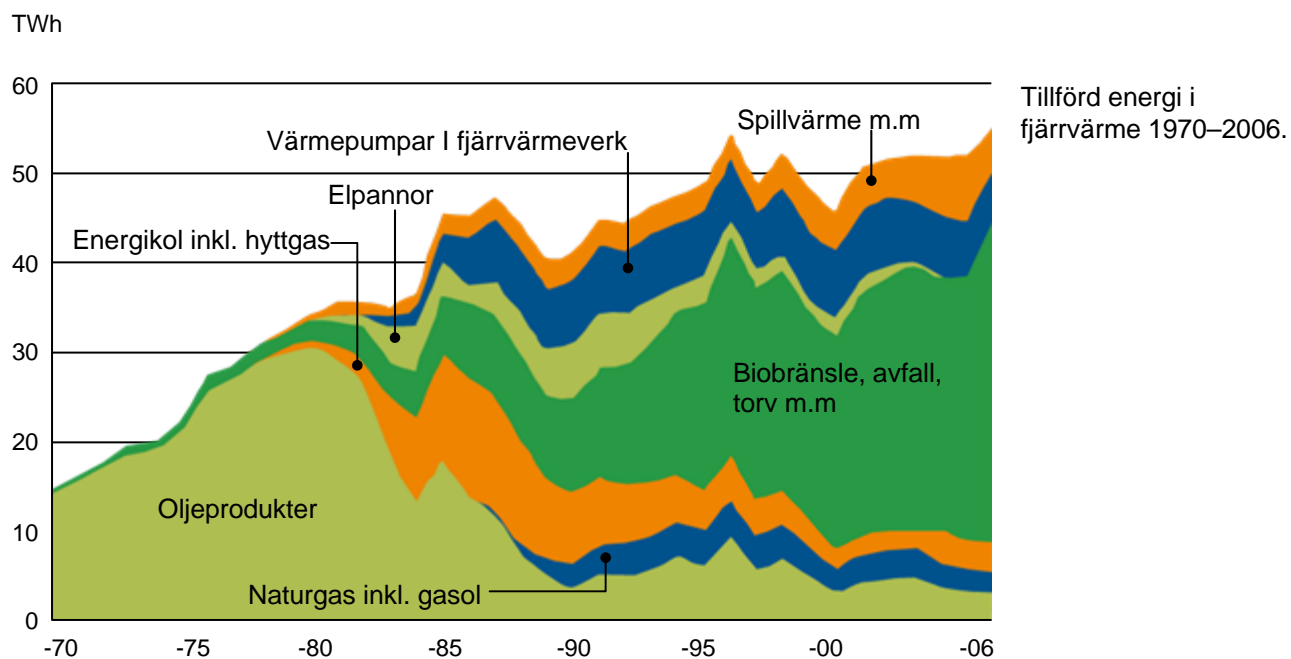


Källa: Svebio

Så arbetar vi i Sverige

I Sverige är vi idag världsledande inom många delar av bioenergiområdet och svenska företag och kommuner agerar idag över hela världen. Processen har drivits av politiska, miljömässiga och ekonomiska drivkrafter med en enighet och långsiktighet som grund. Fossilfri energi har inga eller låga skatter medan fossila bränslen har en hög och stigande energi- och koldioxidskatt. Reformeringen av skattesystemet startade i början av 1990 talet.

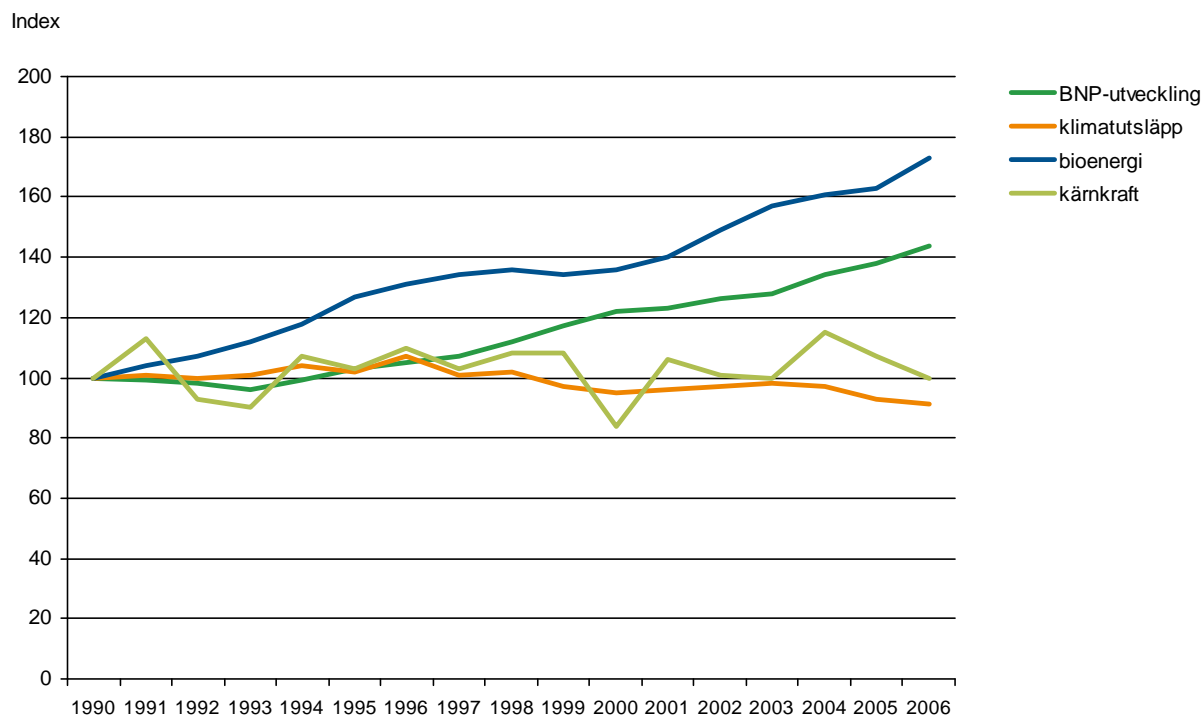
Bränsleutvecklingen i de svenska fjärrvärmeverken



Källa: Energimyndigheten och SCB

BNP, utsläpp av klimatgaser och användning av bioenergi i Sverige

Mer bioenergi gav lägre klimatutsläpp.



Källa: Svebio

Så arbetar vi i Sverige

– styrmedel och bidrag

Generella styrmedel ger ekonomiska förutsättningar för energimarknadens aktörer som väljer lönsamma investeringar efter kompetens och egna förutsättningar.

- Generella styrmedel såsom koldioxidskatt och NOX-avgifter leder till effektiv utveckling mot önskade mål om styrmedlen är tillräckligt kraftfulla.
- Investeringsbidrag används för att visa och pröva ny önskad teknik med osäker eller otillräcklig lönsamhet i dagsläget.
 - forskning, utveckling, demonstration, upphandling.
- Specifika bidrag till enskilda sektorer används endast i undantagsfall då de riskerar att snedvrیدا konkurrensen och ger investeringar som inte klarar att konkurrera på marknadsvillkor när stödet försvinner.
- Styrmedlen ger ekonomiska incitament och driver utvecklingen mot miljövänlig och effektivare teknik.
- Styrmedel kan också användas till information med utbildning, opinionsbildning, rådgivning.

Tabell

– Energi- och CO₂-skatter

Användare	Tillverkningsindustri och kraftvärme					Övriga				
	Energi	CO ₂	Svavel	Totalt	kr/MWh	Energi	CO ₂	Svavel	Totalt	kr/MWh
Energi- och miljöskatter										
Bränsleslag										
Eo1 kr/m ³ (0,05<S<0,2%)	0	605	0	605	61	764	2883	0	3647	366
Eo5 kr/m ³ (0,5% S)	0	605	108	713	67	764	2883	108	3755	354
Kol, kr/ton (0,5% S)	0	526	150	676	89	325	2509	150	2984	395
Gasol kr/ton	0	637	0	637	50	150	3033	0	3183	248
Naturgas kr/1000 m ³	0	453	0	453	41	247	2159	0	2406	219
Torv kr/ton (0,2 % S, 45% fukt)	0	0	50	50	18	0	0	50	50	18
Fossilt kol i hushållsavfall, kr/ton (12,6% enl schablon)	-	-	-	-	-	155	3709	-	3864	-

Källa: Energimyndigheten och SCB

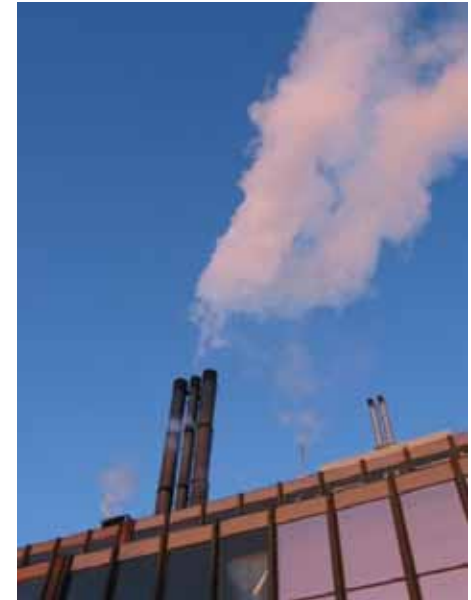
NOx - avgifter

NOx-avgifter har bidragit till utvecklingen av fjärrvärmeanläggningarna och deras rökgasrening.

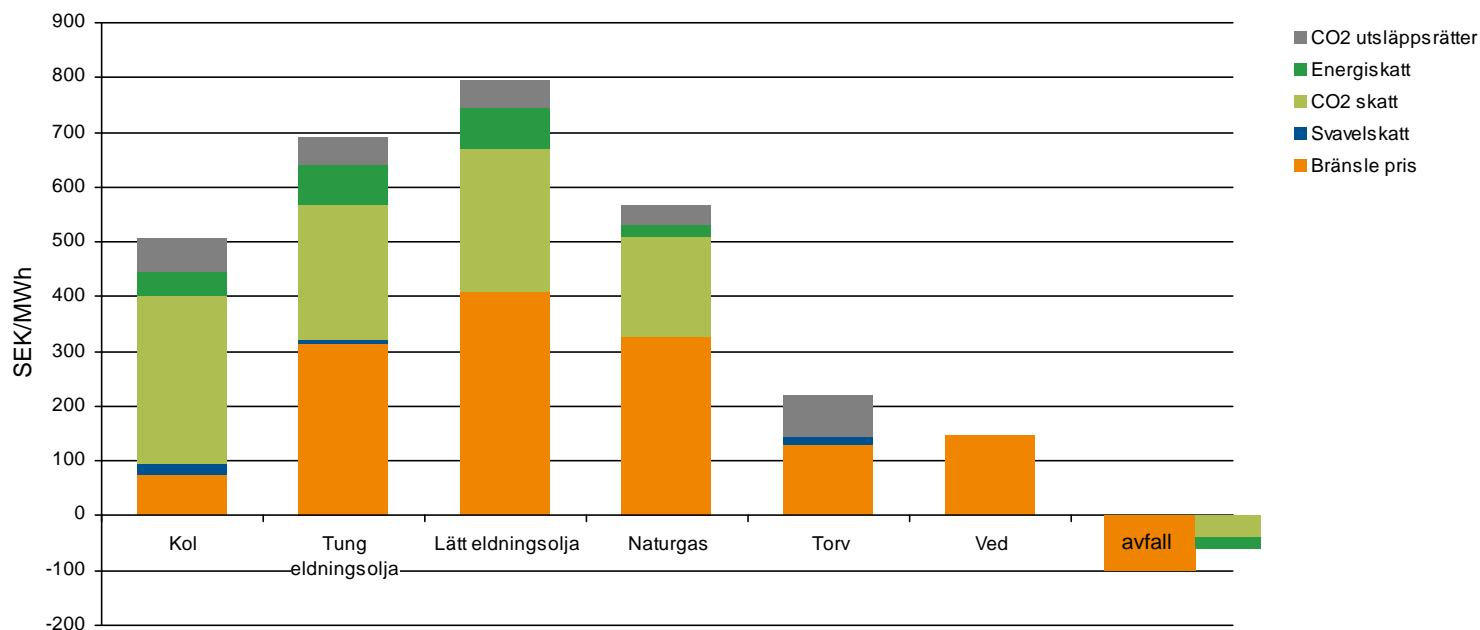
Kväveoxidavgiften (NOx-avgiften) är ett ekonomiskt styrmedel för att minska NOx-utsläppen från förbränningsanläggningar för energiproduktion.

År 2001 släpptes 250 000 ton kväveoxider ut i luften från trafik och anläggningar i Sverige. År 2010 förväntas utsläppen ha minskat till 160 000 ton om inga ytterligare åtgärder genomförs. Men enligt Sveriges och EU:s miljömål ska utsläppen då vara nere på 148 000 ton.

Fortsatt fjärrvärmeutbyggnad i Sverige kan kraftigt bidra till att målen uppfylls. Avgiften är 40 kr per kg utsläppta kväveoxider. De inbetalda avgifterna återbetalas sedan av staten till de avgiftsskyldiga i proportion till deras energiproduktionen. På så sätt tjänar de med bäst rening på systemet.



Ungefärliga bränsle- och skattekostnader för uppvärmning av varmvattenpannor – september 2007 (exklusive investeringskostnader). Gäller ej industrikunder



(exkl NOx avgift 40 SEK/kg NOx reducerad genom återbetalning)

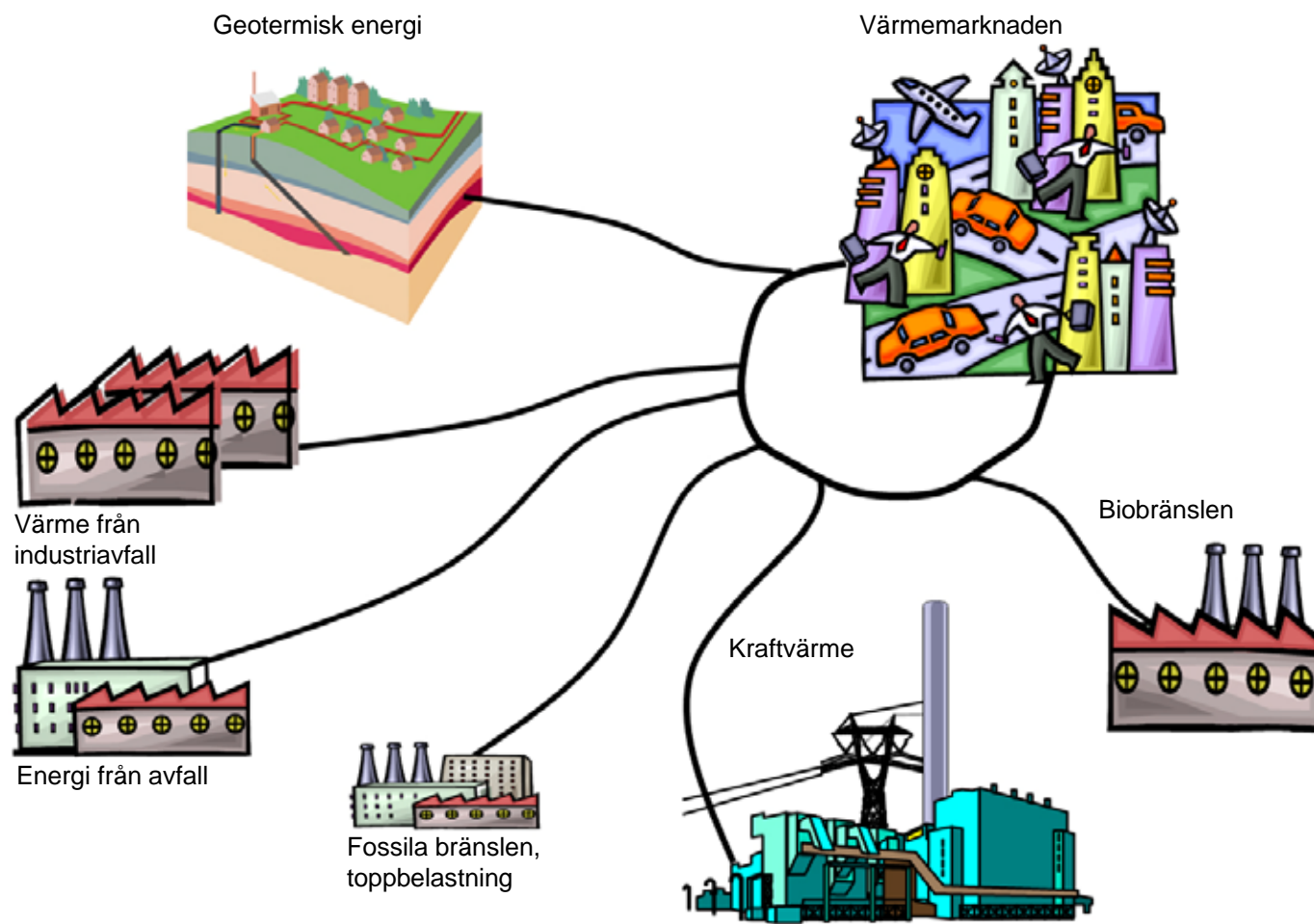
Källa: VEAB

Så arbetar vi i Sverige

– *Systemet*

- När/fjärrvärme
- Kraftvärme
- Industriapplikationer

Fjärrvärme som vi ser det



Källa: Svensk Fjärrvärme

Principskiss över ett kraftvärmeverk

Ångpanna.

Turbin drivs av ånga.

Generator-el till nätet.

Kondensator tar tillvara överskotts-
värme som går ut i fjärrvärmenätet.

Kraftvärme

Kraftvärme är ett kombinerat system, där både el- och värmeenergi produceras.

Både värme...

...och elenergi

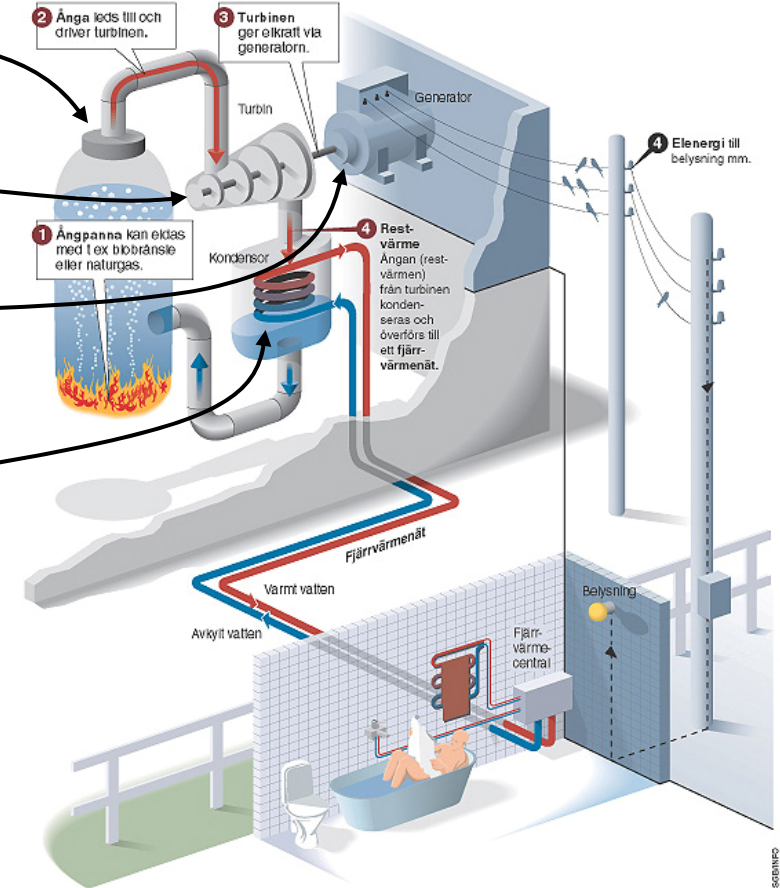
2 Ånga leds till och driver turbinen.

3 Turbinen ger elkraft via generatorn.

1 Ångpanna kan eldas med t.ex. biobränsle eller naturgas.

4 Restvärme Ångan (restvärmen) från turbinen kondenseras och överförs till ett fjärrvärmenät.

4 Elenergi till belysning mm.



Källa: ENA energi

Biobränslen

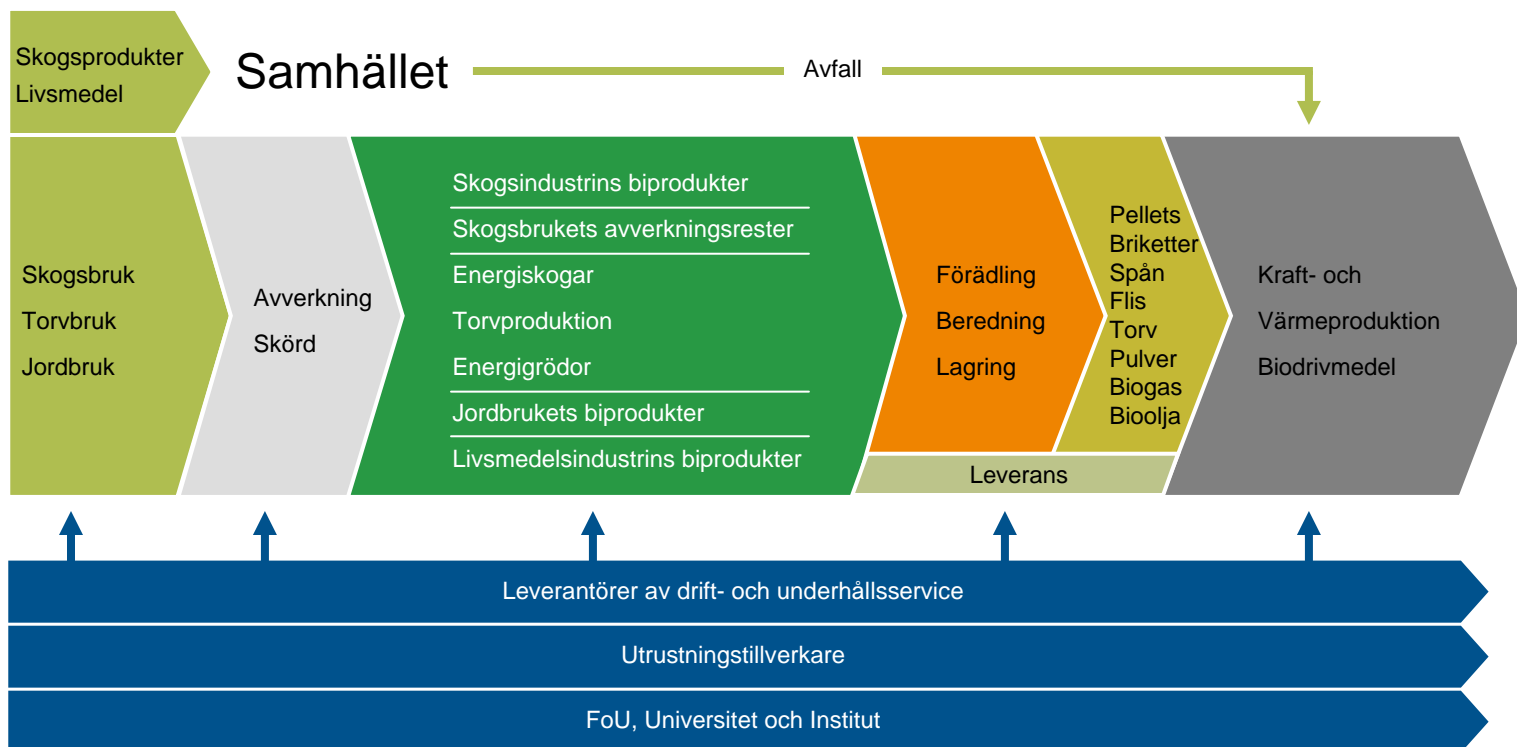
– bakgrund

All bioenergi kommer från skogs- och jordbruk. I Sverige betraktas också torv som bioenergi eftersom de svenska torvmarkerna växer med 18 TWh per år. Antingen kan skogs- och jordbruksprodukter skördas direkt för att levereras till energiproduktion. Denna typ av energiskörd växer mycket snabbt för närvarande. En annan typ av bioenergi är att ta tillvara biprodukter vid skörden som GROT (grenar och toppar), stubbar eller halm. Den tredje stora gruppen är att ta till vara produkter som inte används av den traditionella industrin, att röta biogas på slakteriavfall, eller elda lutar i massaindustrin, liksom att pressa pellets av lignin, eller avrens från spannmål.

Biobränslen kan indelas i:

- **Oförädlade fasta bränslen**, obehandlade bränslen exempel, flis, sågspån, barkkross, buntad grot.
- **Förädlade fasta bränslen**; pellets, briketter, pulver.
- **Biooljor**. Biooljor eldas i oljebrännare eller pulverbrännare.
- **Biogas**
- **Drivmedel**
- **Torv** (FNs klimatpanel, IPCC, har tidigare klassat torv tillsammans med kol, olja och naturgas som fossilt, men nu gett torv en egen klassning som ur klimatsynpunkt ligger mellan biobränslen och fossila bränslen).

Bioenergisystemets områden och dess aktörer



Etiska frågor kring användning

Resonemang; bränsle – massaved.

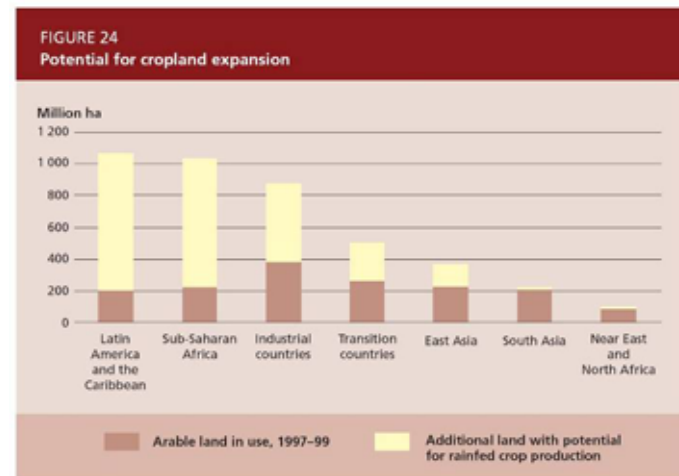
- Vid traditionellt skogsbruk går 50 % av trädet till timmer och massaved och resten till bränsle (GROT).
- Skog till biobränslen skapar mer möjligheter än konflikter.
- Bioenergianvändningen gynnas av att kunna utnyttja biprodukterna från skogsindustrin.
- Bioenergi gör att skogarna sköts bättre genom att röjning och gallring kan ge ett bättre ekonomiskt utbyte.
- Skogsindustrin gynnas av att de kan få betalt för ratade kvaliteter som rötved och därmed hålla högre papperskvalitet till lägre kostnad.



Etiska Frågor

Resonemang, mat – bioenergi

- Lantbruket i världen är underutnyttjat och FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) har visat vilka odlingsytor som kan utnyttjas i de olika världsdelarna.
- Det har funnits en överskottsproduktion på mat sedan slutet av 1980-talet.
- Detta har lett till att EU betalat Europas bönder för att träda minst 5 % av åkerarealen (1992-2007).
- En fortsatt efterfrågan på mat och bioenergi ger således större volymer.
- Långt gångna FoU-projekt producerar biodrivmedel ur cellulosa.



Bioenergi kunskapsspridning

– *Klusterbildning*

Vad som är intressant är förstås den stora spridning av bioenergi som finns i Sverige och att alla delar av kedjan är täckta. En besökare kan inom en region finna alla delar, från bränsleproduktion i skogen och produktion av pellets, träffa industrier och besöka fjärrvärmeanläggningar i varierande storlek, få processen beskriven från projektidé till färdig anläggning. Regional utbildning finns och det går att träffa företrädare för kommuner och företag med lång erfarenhet inom bioenergiområdet och som kan delge sina erfarenheter. Kontakter för detta redovisas i särskild bilaga. Exempel på aktörer är Småland med Växjö i centrum, Västra Götaland med ÄFAB och Lidköping. Enköping och Skellefteå är goda representanter inom området med närvärme och mellanstora anläggningar.

Över hela landet finns dessutom olika kluster med fokusering att utveckla bioenergi-användning samt utveckla marknader genom att vara en naturlig länk mellan samhälle, näringsliv och universitet.

Över hela landet finns dessutom olika kluster med fokusering på att utveckla bioenergianvändningen samt att utveckla marknader genom att vara en naturlig länk mellan samhälle, näringsliv och universitet. Även att stödja FoU inom teknik för tillvaratagande, logistik och förädling av biobränslen. Ett bra exempel på detta är Bioenergigruppen i Växjö, som fokuserar på verksamheter inom effektområdet 500 kW till 10 MW med inriktning på förbränningsteknik och miljöprestanda.

Aktörer i bioenergikluster Småland

Industri:

Järforsen
HOTAB
Janfire AB

Biomassaleverantörer

Lantmännen Agrobränsle
Neova
Södra

Universitet:

Bioenergicentrum Växjö
KTH International

Energiföretag:

Affärsverken Karlskrona
Växjö Energi
Rindi AB

Samordnare:

Energikontor Sydost

Utvecklingscentra:

Energimyndigheten
Bioenergigruppen AB
SP
Svebio

Kunder:

Växjö kommun
Kalmar, Jönköping och
Blekinge län.....

Konsulter:

ÅF Process AB
Capital Cooling AB
Björn Vikinge AB

Bioenergi skapar hållbara jobb

1 TWh biobränsle => 250 - 300 nya jobb

- En ökning med 80 TWh biobränsle
=> + 24 000 nya jobb i Sverige
- Tillverkning av utrustning => ytterligare 8000 jobb
- Stor exportpotential => ännu mer jobb

Fördelar samhälle:

Inkomstskatter och inget behov av bidrag till arbetslösa.



Källa: Växjö Universitet och Svebio

Introduktion av biobränsle – ny affär

Vilken typ av förbränningsanläggning man väljer, styrs ofta av den lokala bränslesituation vid den aktuella anläggningen. Det är klokt att välja ett bränsle med god tillgång och låga priser på lång sikt. Priset på anläggningen är lågt för dyrare bränslen och högt för billiga bränslen som flis. Hur många timmar som anläggningen ska gå, styr därför också valet av teknik.

Upphandling av en bioenergianläggning sker i flera olika steg och en mängd aktörer är inblandade. Detta visar att tiden från beställning till drifttagning blir en viktig faktor och där det är av betydelse att givna politiska spelregler är robusta över tid. Den som handlar med detta är, både i Sverige och utomlands, oftast en offentlig upphandlare. Här beskrivs typen av kund, typ av affär samt drivkrafter för investering.

Vid export av bioenergianläggningar kommer dessutom ytterligare faser in. Här visas ett exempel hur Sweheat har arbetat i de östeuropeiska länderna för att nå framgång.

Beställare inom området

– kundtyper

Det är stor spännvid mellan beställare inom det mellanskaliga området.

Beställare kan vara:

- fjärr- och kraftvärmeverk för hela eller delar av ett samhälle.
Panninstallation på ett hotell, skola, bostadsområde, universitet eller annan större byggnad, som söker en lösning för sin värmeförsörjning.
- en industri eller energiföretag som behöver en ersättningsanläggning vid olika belastning (spets- eller sommarlast) i ett större energisystem.
- industri med mycket höga krav på garanterad leverans för att klara produktion, av exempelvis ånga eller torkkapacitet.

Beställare

– *olika slag av affär*

De optimala affärslösningarna skiljer sig från kund till kund. Olika kunder har olika kompetens, intresse och organisation.

Kunderna kan delas in i fyra grupper.

- **”Utredaren”**: För en del kunder utgör köpet av en mellanskalig anläggning en affär som görs mycket sällan. Det finns då ingen färsk erfarenhet av köp av en energianläggning. För dessa kunder finns det ett stort behov av utredning, dialog och referensanläggningar.
- **”Beställaren”**: Andra kunder har energiproduktion som sitt dagliga värv och är väl uppdaterade på tekniken inom området. Beslutet kan gå fortare och kunden ställer som regel högre krav på leveransen i form av bättre prestanda/pris.
- **”Färdiga värmeköparen”**: För vissa kunder finns inget intresse att själva investera i en energianläggning man ser hellre en extern investerare.
- **”Systemleverantören”**: Det kan vara svårt att bygga en ny anläggning med fjärrkraftvärmenät och skaffa kunder utomlands. Ibland kan det vara enklare att köpa ett befintligt mindre fjärrvärmenät med befintlig kundstock och en äldre panna och helt enkelt byta pannanläggning.

Drivkrafter för investering

Drivkrafter för investering är ofta generella men vid val av bränsle och därmed typ av förbränningsanläggning bör de lokala förhållandena spela stor roll.

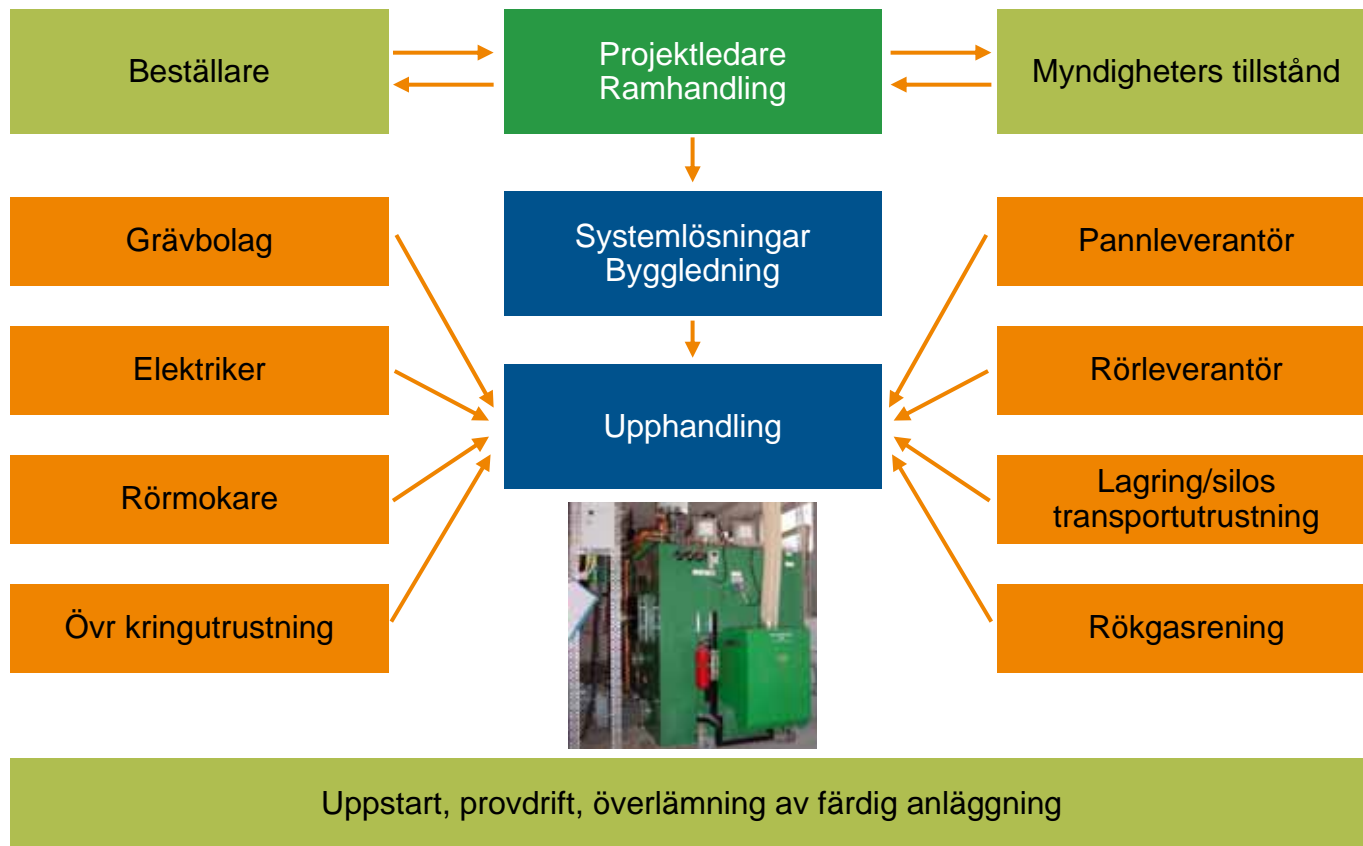
Generella drivkrafter

- Krav på minskade koldioxidutsläpp, önskan om minskat beroende av fossila bränslen och import.
- Ekonomiska incitament driver ofta investeringen, höga energipriser, utsläppsrätter och elcertifikat.
- Nya områden byggs med nya värmebehov, äldre anläggning behöver uppgraderas eller bytas.
- Lagar och regler, mål på europeisk, nationell och regional nivå.

Lokala

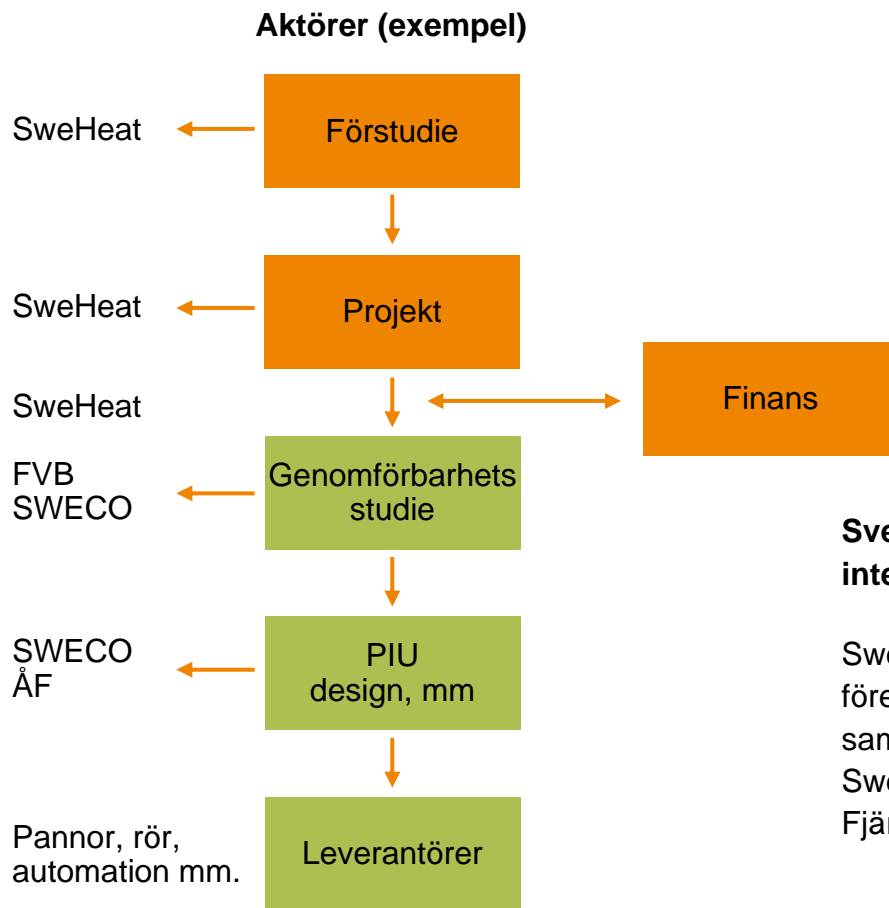
- Ökat lokalt arbetsbehov, som drift av anläggningar och köp av bränsle i regionen skapar arbeten.
- Lokal bränsleförsörjning är säkrare. Med bränsle som det finns långsiktigt god tillgång på inom regionen exempelvis skogsbränsle, spillvärme eller jordbrukets biprodukter försäkras man sig om framtida låga energikostnader.
- En anläggnings logistikfördelar bör utnyttjas.

Exempel på aktörer och ärendegång vid upphandling av en bioenergianläggning



Källa: Installed HB

SweHeat – projektimplementering



Svenska teknik och expertis för internationella samarbeten

SweHeat är etablerad av ledande svenska företag och organisationer för internationellt samarbete inom fjärrvärmesektorn. SweHeat har nära förbindelser med Svensk Fjärrvärme och Exportrådet.

Mellanstora anläggningar effektområde:

0,3 - 25 MW

Utbyggnad av bioenergianläggningar i effektområdet 0,3 – 25 MW är under stark tillväxt och vi finner många svenska företag som är verksamma inom detta segment. Anläggningarna passar att förse allt från större byggnader till fjärrvärmeverk med värme.

Typ av vanliga förbränningsutrustningar inom området är:

- pelletsbrännare
- pulverbrännare
- rosterpannor

Gränna 14 MW värme
MAFA silos, pellets.



Inom det mellanskaliga området finns i huvudsak tre olika typer av förbrännings-anläggningar:

1. Pelletsbrännare eldar pellets utan förbehandling.
2. Pulverbrännare eldar pellets eller briketter eller vilken brännbar restprodukt (som malts till pulver).
3. Flera av pulverbrännarna är så kallade multi-fuelbrännare som också kan elda olja, gas eller bioolja. Internationella kunder vill ofta ha elproduktion vid den här storleken av anläggning. Effektiv elproduktion kopplad till anläggningen bör därför beaktas för bästa möjliga exportframgång.

Mellanstora anläggningar effektområde:

0,3 - 25 MW

Vanliga bränslen inom området är:

- pellets och briketter av trä, torv och biprodukter från jordbruk och industri.
- pulver av pellets och briketter.
- flis av trä.
- fräs- och stycketorv.
- bioolja
- biogas

Produktion av stycketorv på Västkärr.



Stackad skogsflis.



Pellets av sågspån.



Exempel på leverantörer av förbrännings- installationer inom området 0,3 – 25 MW

- Ecotec Värmesystem AB
- HOTAB Eldningsteknik AB
- Janfire AB
- Järnforsen Energisystem AB
- KLM Energi & Mekanik AB
- KMW Energi AB
- Osby Parca AB
- PetroKraft AB
- Saxlund International AB
- Swebo Bioenergy AB
- TPS Termiska Processer AB
- VEÅ AB
- WTS AB

Exempel på leverantörer av service & underhåll och driftsoptimering

- Eldfast AB
- Fjärrvärmebyrån AB, district heating solutions.
- ÄFAB
- KLM Energi & Mekanik AB
- Svensk Rökgasenergi AB
- ÅF konsult AB

Rättviks värmeverk. Anläggning av fabrikat Å&V, ombyggd 1998. Vid mätningar utförda före ombyggnad gav denna anläggning 4,3 MW. Efter ombyggnad 10 MW, i extremfall upp till 12 MW.

Ombyggd av KLM Energi & Mekanik AB



Leverantörer av förbränningsutrustning utför service & underhåll på egna levererade anläggningar.

Bränslehantering – Drift

Leverantörer av bränslen kan vara de stora skogsbolagen, skogsägarorganisationerna och enskilda skogsägare. Terminaler för uppsamling av bränslen byggs ut i landet, ofta nära järnväg och större vägar. En del bränsleleverantörer sköter också drift av anläggningar.

De 10 största biobränsleleverantörerna 2007

- Derome Bioenergi AB
- Lantmännen Energi AB
- Naturbränsle AB
- Neova AB
- SCA Norrbränslen AB
- Skellefteå Kraft AB
- Stora Enso Bioenergi AB
- Sveaskog AB
- Södra Skogsenergi AB

Flygbild över Sandviksverket i Växjö.



Exempel på företag med exportinriktning

- Hotab-gruppen
- KMW Energi AB
- Järnforsen Energisystem AB
- OPCON/Svensk Rökgasenergi AB
- Petrobolagen
- Radscan Intervex AB
- Saxlund International AB
- Ariterm AB
- Ecotec Värmesystem AB
- TPS Termiska Processer AB
- WTS AB (World Thermal Systems)

HOTAB-gruppen

HOTAB-Gruppen har erfarenhet av och behärskar eldningstekniken för pellets, briketter, flis m m. Bolagets huvudsakliga produkter är förbränningsanläggningar som eldas med torra eller fuktiga bränslen (max fukthalt 60%) i storleksintervallet 200 kW till 16 MW. HOTAB är ett familjeägt företag.

Referens (ex).

Ellinge Gård ligger sydost om Eslöv.

Gården använder värme för att torka skörden samt värma byggnaderna och husen på gården. Gårdens värmebehov under torkningssäsong är cirka 1000 kW. Eftersom Eslövs fjärrvärmerör passerar gården, togs beslutet att installera 2000 kW och sälja spillvärmern till staden.



KMW Energi

KMW ENERGI levererar bibränsleanläggningar inom effektområdet 10-40 MW värme. Under sina 50 år i branschen har bolaget levererat fler än 3 000 fastbränsleanläggningar.

Referens (ex).

Kraftvärmearnläggning (CHP) 25 MWth 6,3 Mwe.

KMW Energi har levererat en bibränsleeldad kraftvärmearnläggning (CHP) till Norrtälje Energi. Anläggningen inkluderar KMW Energis förugn och vattenrörpanna med en termisk effekt på 25 MW vid 50% fukthalt.

Elproduktionen beräknas till ca 6,3 MW.

Rökgasreningen består av ett elfilter.

KMW Energi ansvarar för komplett leverans, exklusive byggnadsarbeten.

Värmeleverans påbörjades 2007.





Järnforsen Energi System AB

Järnforsen Energi System AB levererar kompletta förbrännings- anläggningar från 500 kW till 25 MW för såväl torra som fuktiga biobränslen.

Referens (ex).

Drottningholms slott.

Järnforsen Energi System AB har installerat en pellets-anläggning och ett fjärrvärmesystem för Drottningholms slott med omgivande byggnader.

Den nya fjärrvärmearnläggningen medför att oljeberoendet minskar från 260 kubikmeter till 15 kubikmeter per år.

Elförbrukningen minskar från 1300 megawattimmar till 270 megawattimmar per år.

Utsläppet av koldioxid minskar med mer än 90 procent!



Tidigare energiförbrukning

Elenergi 33%

Eldningsolja 67%

Nya energiförbrukningen

Elenergi 5%

Eldningsolja 3%

Bioenergi 92%



Petrobolagen

Petrokraft och Petro ETT är bl a inriktade på eldningsteknik för förbränning av pulveriserade (< 40 MW) eller fasta biobränslen (< 30 MW) samt bioljor (< 50 MW). Petro Miljö levererar system för NO_x-reducering baserad på en utvecklad SNCR-teknik.



Svensk Rökgasenergi AB

Svensk Rökgasenergi AB är en del av Opcon Group och med företagets teknik för rökgas-kondensering, stoftavskiljning och torkprocesser ökas effektiviteten och därmed förbättras ekonomin för fjärrvärmeverk, sågverk/pelletstillverkare och industrin samt deras miljöpåverkan avseende stoftutsläpp minimeras.

Västerdala Bioenergi, pelletsfabrik med rökgas-kondensering som numera ägs av Rindi Energi. Panneffekt 7 MW.



Radscan Intervex AB

Radscan Intervex huvudområde är rökgaskondensering samt till viss del rökgasrening. Tekniken bakom rökgaskondensering uppfanns av en av Radscans medarbetare. Man har nyligen tagit fram en ny teknik för svavelrening. Bolaget ägs av fyra av de anställda.

Referens (ex).

Fortum Värme Nynäshamn AB

Fortum Värme byggde om sitt 28 MW biodrivna kraftvärmeverk med rökgaskondensering bestående av en Quench, en Reco-Flue kondensor och membransystem för kondensatrening från Radscan Intervex.

Condenser from Radscan.



Fortum Värme Nynäshamn AB, 28 MW biofuelled heat and power plant.



Saxlund International AB

Saxlund International är verksamma inom fyra huvudområden:

Bioenergianläggningar (1-50 MW).

Hantering – Recycling.

Slamhantering och Ask – Slagghantering.

Bolaget är familjeägt.

Skara Energi; 8 MW, flis från i huvudsak GROT.



Goda exempel, pelletsanläggningar

Pelletsanläggningar eldar pellets direkt på roster eller i brännare för produktion av värme och ibland värme och el.

Ariterm AB



Gruppboende utanför Jönköping där sol och pellets står för uppvärmning och tappvarmvatten. 50 kW Ariterm pelletspanna och 6 solpaneler.

Ecotec Värmesystem AB



SaJTec - panncentralen, som byggs färdig på fabrik, är lätt att transportera och sätta på plats hos kunden. Effekten kan väljas från 100 - 300 kW, vilket motsvarar värmebehovet för över 50 nyproducerade villor. Panncentralen är klar att anslutas direkt till kundens värmesystem.

Biprodukter från jordbruket

– Skånefrö byter olja mot avrens från jordbruket

- Minskning av växthusgaser med 540 ton/år, d.v.s. 100% jämfört med dagens uppvärmning med olja och elektricitet.
- Minskning av brännbart avrens från spannmålsproduktionen med 100% och det totala avrenset med 95%.
- Elimineras kostnaderna för uppvärmning med olja och elektricitet med 99 %.
- Mindre utsläpp av organiska substanser (20%), svavel syra (95%) och saltsyra (70%) jämfört med existerande tekniker.
- Ett priskraftigt bränsle (+/-5%), d.v.s. ingen risk för internationella prischocker eller skattehöjningar som det är för olja.



TPS Termiska Processer AB

TPS är ett internationellt kunskapsföretag inom bioenergiområdet, som i första hand arbetar med försäljning av egna förbränningsutrustningar för biobränslen och avfall. TPS driver även tillämpad FoU inom förbränning och förgasning av fasta bränslen som biobränslen.

Pulverbrännare använder vanligtvis malda pellets eller briketter som bränsle, några av dem är flexibla och kan också använda olja, gas eller kolpulver.

Malda pellets eller briketter används i Multifuelbrännare.



Referensobjekt i fuktiga fasta biobränslen

Skogsflis och sågspån är ett prisvärt bränslealternativ om råvaran finns inom lämpligt transportavstånd. Den initiala investeringen är högre än vid pelletseldning men vid större förbrukning blir anläggningarna lönsammare. Flisanläggningar skall fungera som baslastpannor.

Österåker, Stockholm 2X3000 kW pellets, levererad av Hotab.



Rindi Energi, i Hörby 5 MW, med rökgaskondensering, fuktigt bränsle, flis, levererad av Järnforsen.



16 MW värme och 3 MW el i Ljungby levererad av KMW Energi.



Exempel på utrustningsleverantörer

- Pelletslager
- Bränslelager
- Elevatorer
- Rökgasrening
- Rökgaskondensering
- Flamdetektorer

Umeå Energi: Pelletssilo
800 m³ Saxlunds och TPS.



Sundsvalls Energi:
AksiloSaxlunds.



Fortum Nynäshamn:
Rökgaskondensor
Redscan Intervex.



Bra besöksområden för:

bränsleförsörjning, systemtänkande och satsningar på när-fjärrvärme, kraftvärme och industriapplikationer.

- Småland med Växjö som bas.
- Mälardalen med Enköping som bas.
- Västerbotten med Skellefteå som bas.

Bränslemarknader

Bränslemarknader

Vilken typ av förbränningsanläggning man väljer, styrs ofta av den lokala bränslesituation vid den aktuella anläggningen. Det är klokt att välja ett bränsle med god tillgång och låga priser på lång sikt. Priset på anläggningen är lågt för dyrare bränslen och högt för billiga bränslen som flis. Hur många timmar som anläggningen ska gå, styr därför också valet av teknik.

Biobränslemarknader

– *alla biobränslen har sitt ursprung från skog och jord*

Skogen

- skogsbrukets biprodukter, skogsindustrins biprodukter, direkta energiuttag.

Jordbruket

- jordbrukets biprodukter, livsmedelsindustrins biprodukter, energigrödor.

Avfall, den andel av avfallet som kommer från biobränslena ovan räknas som biobränsle.

Torv, förbränning av torv erhåller elcertifikat i kraftvärmeverken och jämförs här med biobränslen, medan i värmeverken krävs utsläppsrätter för torveldning.

Den årliga tillväxten i skogen är mycket större än det årliga uttaget.



Skotning av grot.

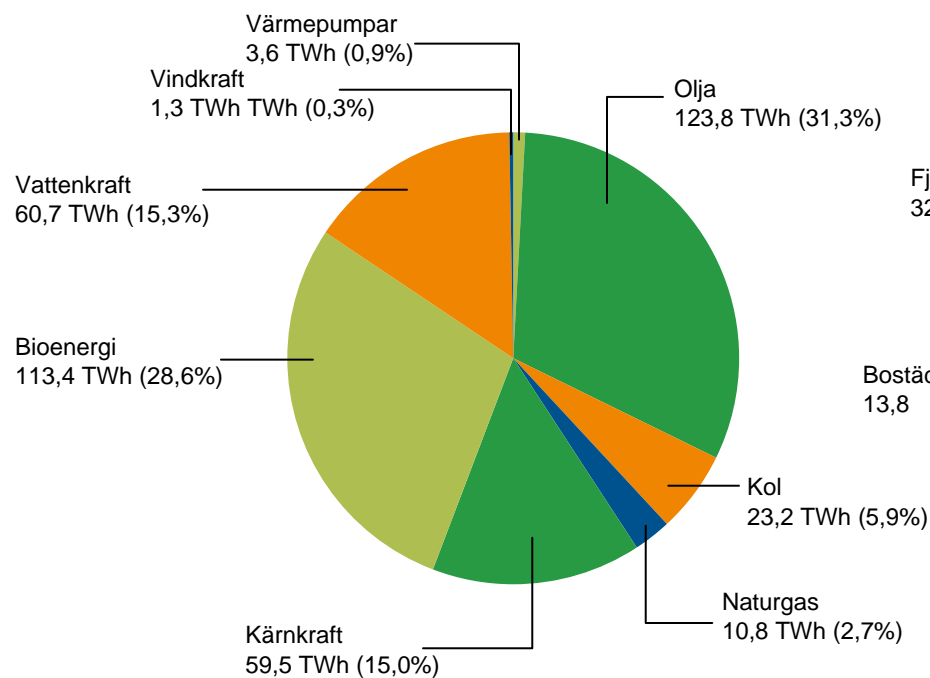


Skörd och direkt flisning av Salix.



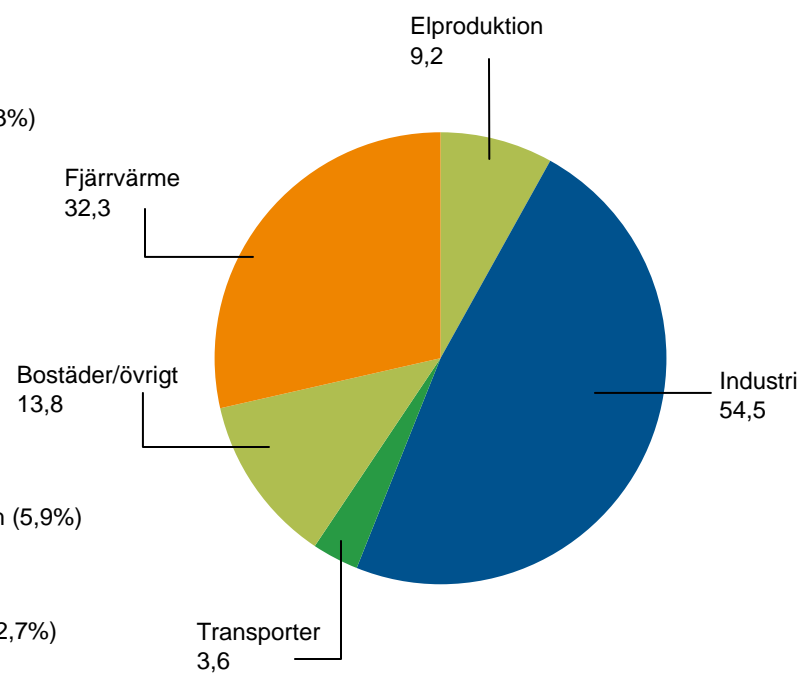
Sveriges energianvändning 2007

Sveriges energianvändning 2007



Källa: Energimyndigheten och SCB

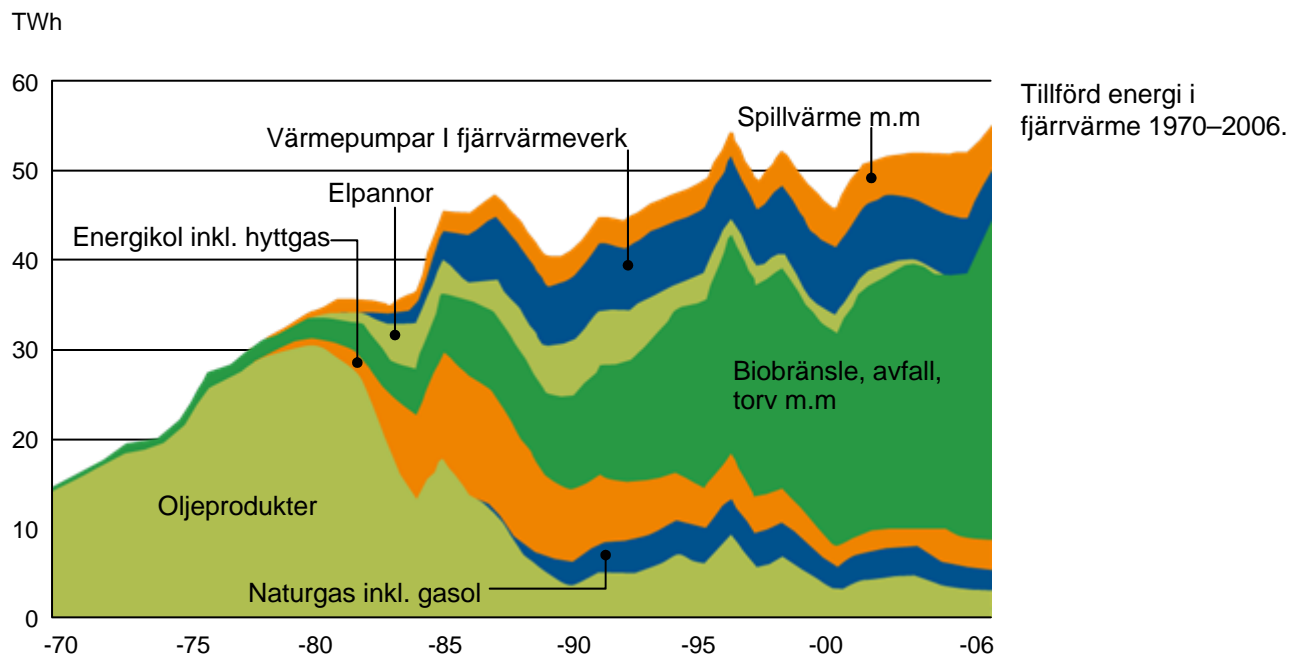
Bioenergens användning



Källa: Svebio

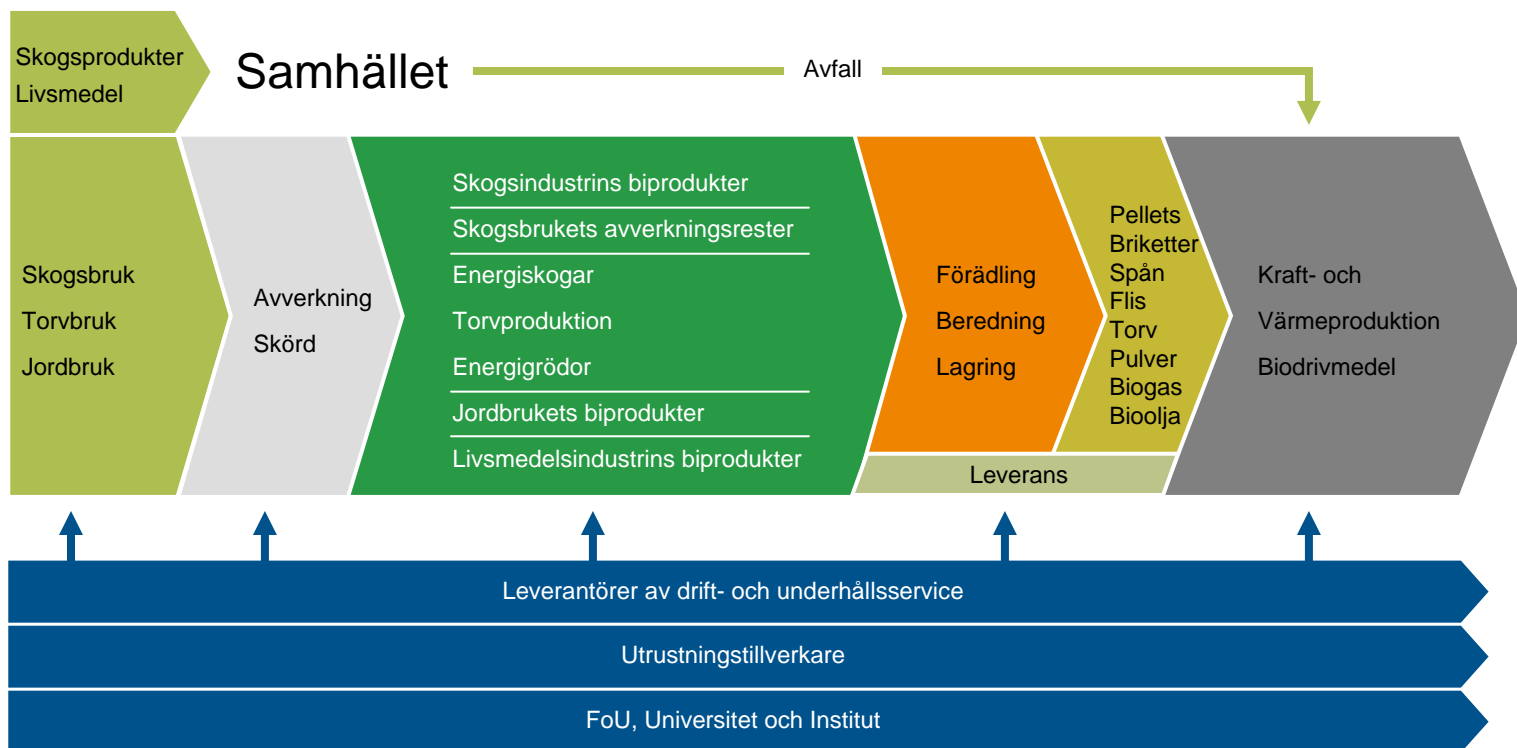
Den historiska energianvändningen inom bostäder och service samt inom industrin

- Oljeberoendet har minskat avsevärt.
- Ökad elanvändning innehåller också ökad andel biobränsle.
- Ökad fjärrvärme innehåller också ökad andel biobränslen.



Källa: Energimyndigheten och SCB

Bioenergisystemets områden och dess aktörer

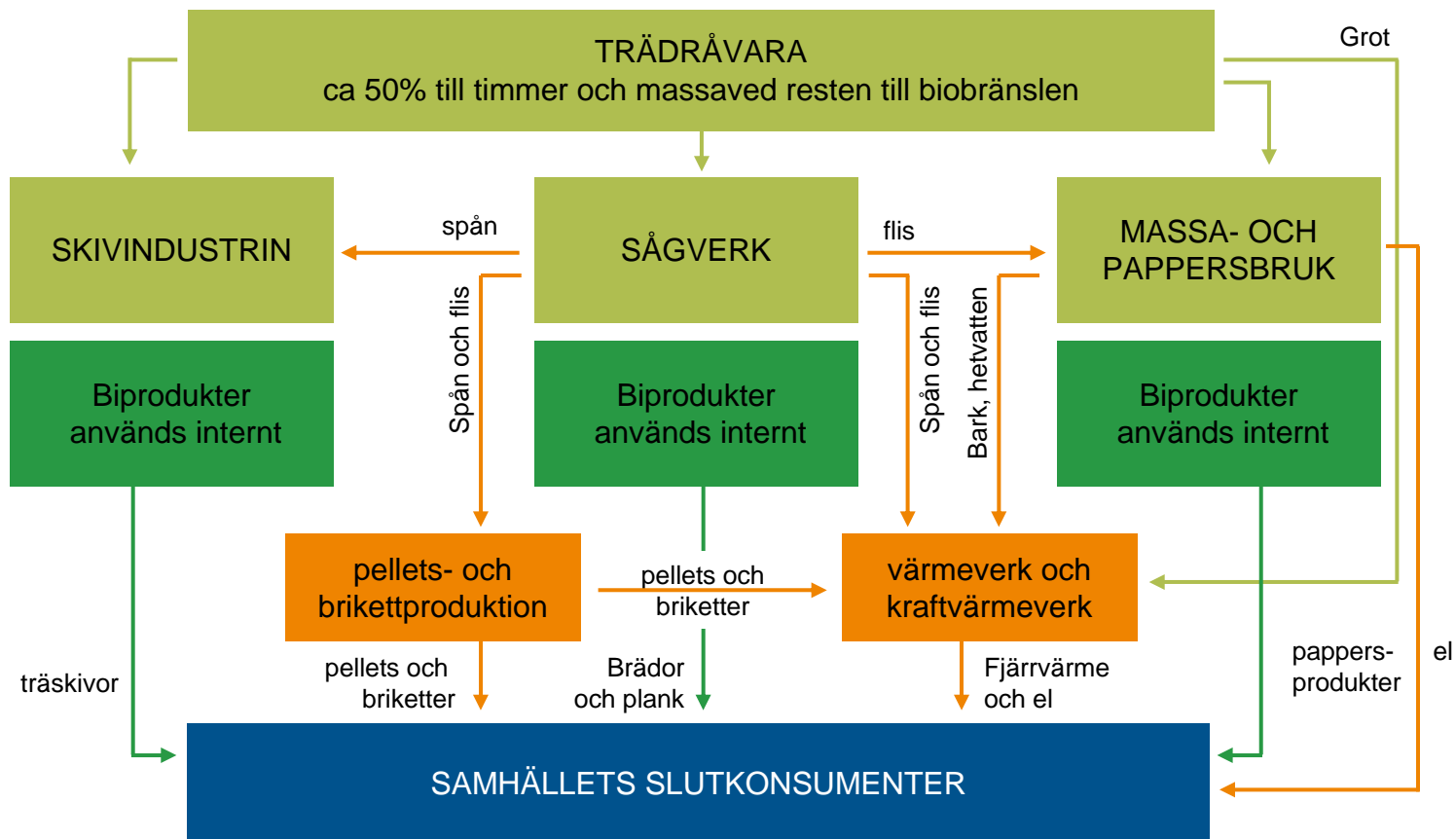


Biobränslen kan indelas i:

- **Oförädlade fasta bränslen**, obehandlade bränslen såsom flis, såg- och kutterspån, barkkross, buntad grot, samt fräs- och stycketorv.
- **Förädlade fasta bränslen**; pellets, briketter, pulver.
- **Biooljor**. Biooljor eldas i oljebrännare eller pulverbrännare.
- **Biogas**
- **Drivmedel**
- **Torv**

Skogsindustrins flöden

av produkter, biprodukter och energi



Skogsbränsleuttag, *skogforsk*

Idag använder vi:

industrins biprodukter	95 TWh
GROT från avverkningar	11 TWh
klenträäd, röjning, gallring	1 TWh

Grotbuntar



Insamlad grot



Möjligt skogsbränsleuttag, *skogforsk (forts)*

På medellång sikt

Industrin kan effektivisera så att volymer frigörs

Grotpotential är ca	20 -25 TWh/år	(av tillgängliga 40)
Stubbar	10 -12 TWh/år	(av tillgängliga 40)
Klentråd	10 -15 TWh/år	(av tillgängliga 40)
Ökad avverkning	60 TWh/år	(avser endast årlig tillväxt som nu inte avverkas)

På längre sikt

En mindre del av arealen gödglas	30 TWh/år
----------------------------------	-----------

Skogsbränslehantering

Skotning/hopsamling av grot.



Täckt grotlimpa flisas till eldningssäsongen.



Flisning av grot.



Tätortsnära gallring.



Hopsamlade stubbar för krossning.



Buntning av grot.



Upplag av grotstockar.



Flisbil



Askspridning



Grenar och toppar – GROT, samlas ihop på våra svenska hyggen och kan flisas direkt, men vanligen lagras de i ”limpor” vid farbara vägar för transport till fjärrvärmeverken under eldningssäsongen. Askan kan med fördel återföras till skogen.

Energiodlingar i skogen

Försöksområden med:

- asp, hybridasp
- björk
- energigran

Björkskog



Försöksodling av asp på avslutad torvtäkt.



Granplantering på avslutad torvtäkt.



Energiodling kan ske i skogen eller på åkermark. Skillnaden utgörs som regel av att skörden kan utföras väsentligt mer rationellt på åkermark med normal bärighet. Därför odlas vanligtvis Salix på åkermark som kan odlas i rader och effektivt skördas med en maskin som kör rakt in i beståndet. Nya skott skjuter då upp från stubbarna, som efter några år kan skördas igen. Energiodling i skogen kännetecknas av längre omdrev (intervall mellan skördarna), en skördeteknik som mer liknar vanlig skogsskörd av enskilda stammar, fler arter i odling, lägre ogräskontroll och mer varierande markförhållanden.

Skogsbrukets och skogsindustrins biprodukter

Skogsbrukets biprodukter

- Grenar och toppar
- Gallringsrester
- Stubbar

Skogsindustrins biprodukter

- Sågspån
- Bark
- Tallolja
- Rötved
- Lutar
- Lignin

Skotning av grot.



Bränsleterminal



Flisning av gallringsrester.



Skogsflis



Jordbrukets energigrödor

Det finns gott om mark för odling av olika slags energigrödor. År 2005 låg 321 300 hektar åkermark i träda i Sverige (Jordbruksverket).

Exempel på jordbrukets energigrödor

- Halm för t.ex brikettering och därefter eldning.
- Salix för flisning och därefter eldning.
- Energigräs (rörflen) för pelletering/brikettering och eldning.
- Hampa för pelletering/brikettering och eldning.
- Raps m fl oljeväxter för raffinering till biodrivmedel.
- Vall (och gödsel) för rötning till biogas.

Hampaodling,
www.hampa.net/



Rapsodling



Rörflensodling



Odling, skörd och flisning av Salix

Salix skördas ca var fjärde år och rotsystemet ger skörd i flera omgångar.

I Sverige odlas Salix på ca 14 000 hektar år 2006 enligt Jordbruksverkets statistik.

Salixodlingen skjuter nya skott från stubben efter skörd. De flesta svenska odlingar planterades 1991-1996. Det är sannolikt att merparten av dessa odlingar finns kvar minst lika länge till.

2-årig Salixodling.



Vinterskörd och direkt flisning av Salix.



Flisad Salix i stack.



Avfall och torv

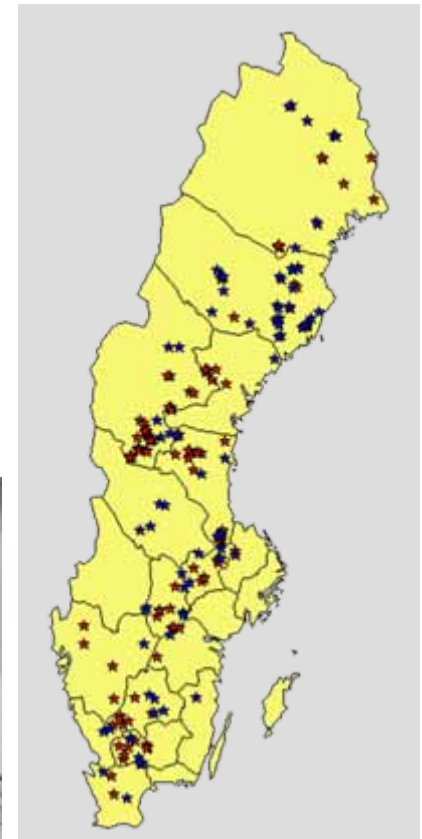
År 2008 fanns det 30 förbränningsanläggningar för avfall i Sverige. De levererar såväl värme som el i kraftvärmeverken. Ca 47 % av hushållsavfallet förbränns och motsvarar ca 10 TWh. Elproduktionen från avfallsförbränning motsvarar ca 0,3 % av den totala elproduktionen i Sverige (Avfall Sverige).

Det finns ca 200 beviljade bearbetnings-koncessioner för torv, av vilka drygt 100 är i produktion (rödmarkerade på kartan). Dessa kan ett bra skördeår ge uppemot 4 TWh (SGU).

Inmatning till förbränning av hushållsavfall.



Ca 200 koncessioner för utvinning av energitorv.



Jordbrukets och livsmedels- industrins biprodukter

Jordbrukets biprodukter

- Avrens
- Halm
- Stallgödsel för rötning

Livsmedelsindustrins biprodukter

- Slakteriavfall
- Avfall från dagligvaruhandeln
- Avfall från storkök mm

Pellets av
olivrester.



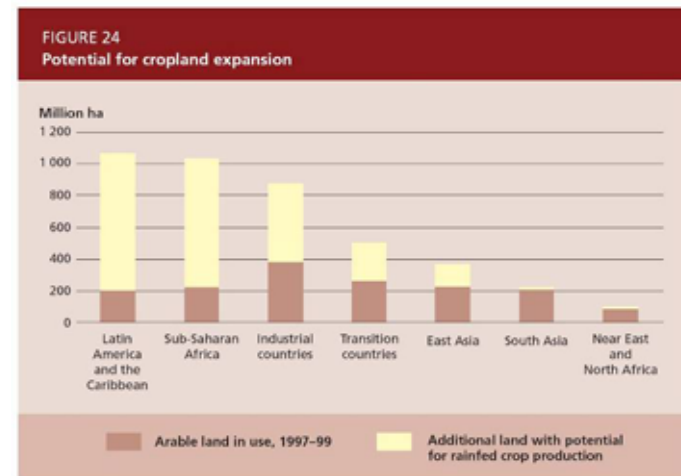
Kross av
helsäd.



Etiska Frågor

Resonemang, mat – bioenergi

- Lantbruket i världen är underutnyttjat och FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) har visat vilka odlingsytor som kan utnyttjas i de olika världsdelarna.
- Det har funnits en överskottsproduktion på mat sedan slutet av 1980-talet.
- Detta har lett till att EU betalat Europas bönder för att träda minst 5 % av åkerarealen (1992-2007).
- En fortsatt efterfrågan på mat och bioenergi ger således större volymer.
- Långt gångna FoU-projekt producerar biodrivmedel ur cellulosa.



Förädling av råvara

Spånmarknaden i Sverige och dess delmarknader

Produktion av spån

Bränsleförädlingsindustrin

- Pellets
- Briketter
- Pulver

Skivindustrin

- Spånskivor
- Träfiberskivor

Övrig användning

- Strö

Spån för direktförbränning

- Energibranschen
(el-och värmeproduktion)
- Industrin



Förädlade bränslen

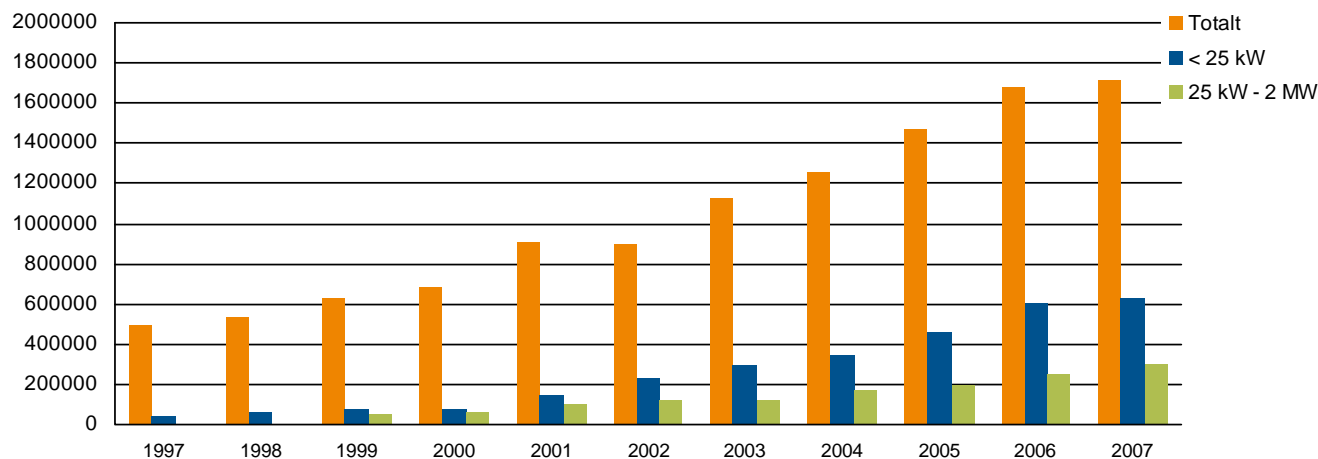
Pelletsproduktion i Sverige

94 pelletsfabriker levererar idag knappt 2 miljoner ton pellets till den svenska marknaden.

Användningen fördelar sig på villor (<25 kW), flerbostadshus och lite större byggnader (25 kW-2 MW).

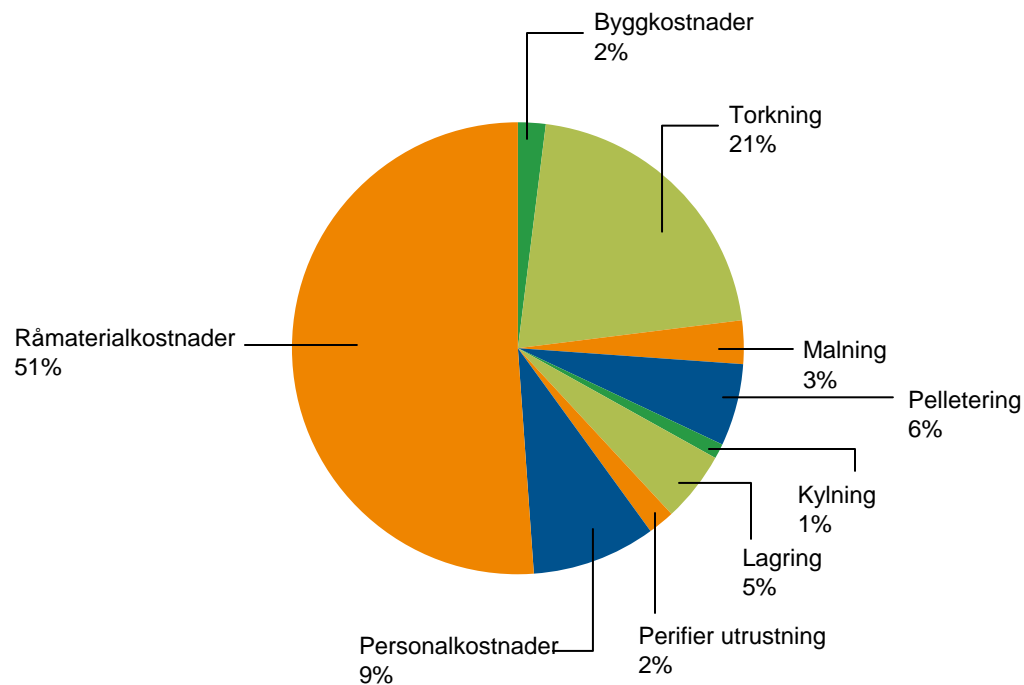
Resterande del går i huvudsak till när- och fjärrvärmeanläggningar.

Produktion (ton)



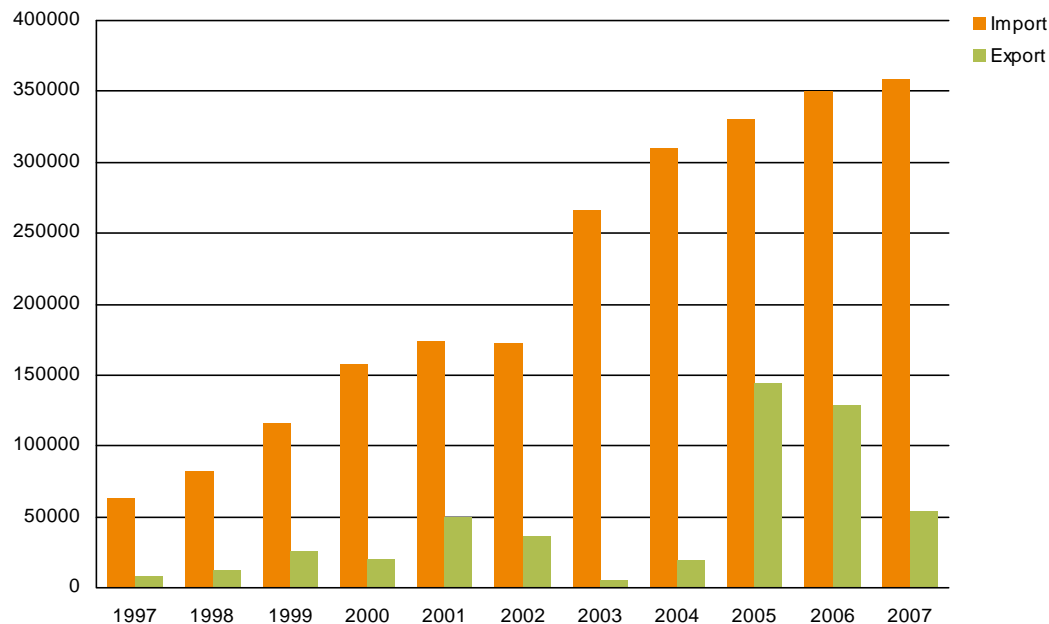
Källa: Pelletsindustrins riksförbund (PIR)

Kostnadsfördelning pelletering och brikettering



Källa: Zakrisson 2002

Export och import av pellets från och till Sverige



Laxå pellets



Prisvariationer på den europeiska pelletsmarknaden har fått någon eller några producenter i Sverige att år 2005 öka sin export medan importen, som främst sker från Kanada och USA, ökat kontinuerligt över åren.

Källa: Pelletsindustrins riksförbund (PIR)

Råvarukällor för pelletstillverkning

Avverkningsrester (GROT)
Klena gallringar, stubbar
Energived, rötved
Poppelodlingar
Euqalyptus
Energiskog (Salix)
Energigräs (rörflen)
Halm
Helsäd
Solrosfröskal
Citrus pulp
Nötskal
Risskal
Bagasse
Torv
Returpapper
Lignin från etanoltillverkning
Lignin från svartlut

2-årig Salixodling.



Halmpellets



Olivkärna, kross,
högsta kvalitet.



Slutsatser

pellets

- Råmaterialkostnader är av avgörande betydelse för pelletsproducenter.
- Sågverkens/träförädlade industrins biprodukter är bäst för villapellets.
- Stora råvarutillgångar kommer att tas i anspråk; Kanada, USA, Ryssland, Sydamerika.
- Nya råvarusortiment finns för produktion av villapellets (gallringsvirke, energived).
- Mängder av nya råvarukällor finns för produktion av pellets eller pulver för framförallt storförbrukare.
- På sikt kommer lignin från etanoltillverkning att bli aktuellt för pelletsproduktion.
- Priserna kommer att fortsätta variera kraftigt, särskilt på hushållsmarknaden.

Kärnor från vindruva, mjöl.



Olivkärna, kross, högsta kvalitet.



Olivkärna, kross, andra kvalitet.



Biobränsleleverantörer

några exempel

BooForssjö

BioNorr

Derome Bioenergi

Härjedalens Miljöbränsle

Lantmännen Energi

Naturbränsle

Neova

Norra Skogsägarna

Rindi Energi

SCA Norrbränslen

Stora Enso

Sveaskog

Södra Skogsenergi

Vida Energi



Exempel på utrustningstillverkare

pellets

Biopress AB

www.biopress.se

Sweden Power Chipper (SPC)

www.pelletpress.com



Biopress compact finns i tre utföranden med kapaciteter på 150, 300 och 800 kg/tim.

SPCs containermonterade pelletspress.



Kylbana till en SPC press.



Exempel på utrustningstillverkare – *flishuggar*

Bruks AB www.bruks.com



Bruks 805 CT

Erjo OSW AB www.erjo-osw.se



ERJO 7/65 RC

Fördelar med förädling till pellets

- Högre energiinnehåll.
- Mer väldefinierad sammansättning.
- Effektivare transporter.
- Bättre lagringsegenskaper.



Traditionella råvaror för pelletstillverkning

- Biprodukter från sågverk och träförädlade industri:
kutterspån, torrflis, sågspån.
- Bark (för större pannor).