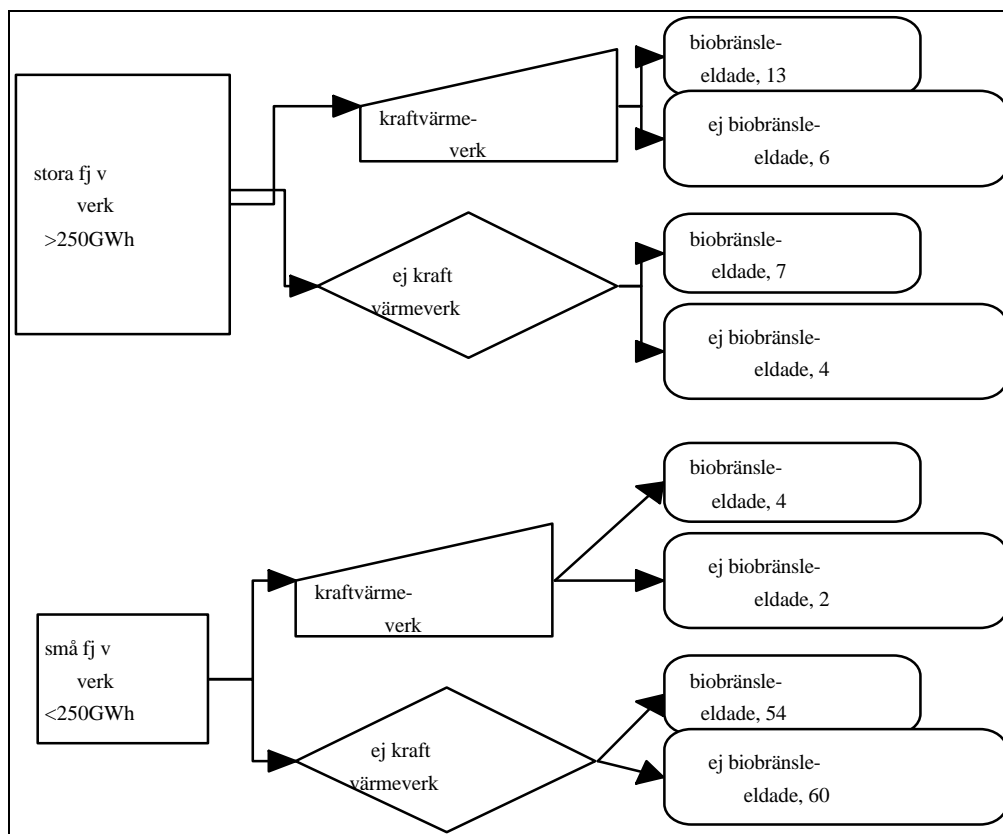


Förutsättningar idag och imorgon för kraftvärmeverk, främst eldade med biobränsle



Antal fjärrvärmeproducerande medlemmar i Värmeverksföreningen är 150 stycken.

Författare: Kent Lundgren

Handledare: Lars Bengtsson

Sammanfattning

Titel: Förutsättningar för kraftvärmeverk, främst eldade med biobränsle

Författare: Kent Lundgren

Handledare: Lars Bengtsson

Syfte: Syftet med uppsatsen är primärt att beskriva, förklara och i någon mån förstå energiverkens¹ egna syn på förutsättningarna för kraftvärmeverk, främst eldade med biobränsle. Biobränslets funktion som bränsle vid endast värmeproduktion berörs också. Sekundärt syfte med uppsatsen är att koppla behovet av elkraft till teorin kring de långa 40-, och 20-åriga cyklerna i ekonomin.

Metod: Jag kontaktade olika institutioner, studerade litteratur, valde ut energiverk, genomförde en förundersökning, genomförde en enkätundersökning, analyserade enkätsvaren, kopplade behovet av elkraft till teorin kring de långa 40-, och 20-åriga cyklerna i ekonomin samt diskuterade och drog slutsatser.

Resultat: Redan befintliga KVV kan *utnyttjas* bättre om energiverken får andra ekonomiska ramar att arbeta efter. Biobränslet kämpar mot andra bränslen som kol, avfall, olja och naturgas. Avgörande för biobränslets konkurrensförmåga är hur bränslena *beskattas* samt vilka *bidrag* som ges till anläggningar som är avsedda att eldas med biobränsle. KVV:en kämpar mot andra värmeproducenter som värmepump, elpannor och mot andra elproducenter som kärnkraft och kondenskraft. Avgörande för KVV:ens konkurrensförmåga är hur länge vi kommer att ha ett *elöverskott* under stor del av året i Sverige. Biobränsle används nästan inte alls för *elproduktion* i KVV, eftersom konkurrerande bränslen är skattebefriade. Kanske kommer även elproduktion att beskattas inom en snar framtid. Många av de personer som deltog i enkäten trodde att *naturgas* kommer att användas mer i Sverige i framtiden. De som har KVV tror att miljöskatterna kommer att sjunka, medan de som inte har KVV tror att miljöskatterna kommer att gå upp. I och med att vi närmar oss EU och gräver ner mer och mer kablar till kontinenten så kan vi räkna med en *EU anpassning av elpriserna*, dvs en höjning. Kommer sedan kärnkraften att successivt att avvecklas stiger elpriserna ytterligare.

Förutsättningar för att energiföretagen skall satsa på KVV är enligt dem själva: samma beskattning på kraftvärme som kondenskraft, ökad stabilitet i energipolitiken samt prisstabilitet på bränslemarknaden. De avvaktar elprisutvecklingen, (miljö)skatter, kärnkraftsavvecklingen och den fria elmarknaden. Det är lönsamheten som avgör om energiverken skall satsa på KVV och produktion av el, dvs kostnaden att producera själv jämfört med att köpa el.

Förutsättningar för att energiföretagen skall satsa på KVV eldade med biobränsle är enligt dem själva: att CO₂ blir ett internationellt miljöproblem, att det inte blir skatt på biobränsle, att villkoren kring själva KVV:en uppfylls. Avgörande faktorer är: att bränsleleveranser är möjligt, priset på råvaran, prisstabilitet och respekterandet av miljöfördelar. Det behövs myndighetsstyrning, miljöprofil på energipolitiken.

Det är troligt att elpriserna stiger inom några år vilket gör det lönsamt för energiverk att dels utnyttja befintliga KVV mer, dels investera i nya. Bibehålls de svenska miljöskatterna finns det chans att KVV:en eldas med mer biobränsle i framtiden.

¹ Dvs medlemsföretag i Värmeverksföreningen, inom Värmeverksföreningen finns en undergrupp "kraftvärmegruppen" för de som redan idag har kraftvärmeverk.

Innehåll

Förord	1
1. Inledning.....	2
1.1 Varför jag valde energi/miljö området.....	2
1.1.1 Globalt perspektiv	3
1.1.2 Svenskt perspektiv	6
1.2 Definitioner/begrepp	11
1.3 Vetenskapsuppfattningar	13
1.4 Problematisering, vad inom energiområdet?	14
1.4.1 Sydkrafts Perspektiv	15
1.4.2 Tänkbara perspektiv från Statens Naturvårdsverk, SNV	15
1.5 Kraftvärmeverk, främst biobränsleeldade.....	15
1.6 Mitt syfte med uppsatsen.....	17
1.7 Aktuellt syfte?.....	17
1.8 Avgränsning	18
1.9 Metod	18
2 Kraftvärme ekonomi och teknik och beskattning.....	21
2.1 Kraftvärmeproduktion 1992.....	21
2.2 Värmeverksföreningen, VVF.....	22
2.2.1 Medlemmar i Värmeverksföreningen.....	22
2.2.2 Vad anser branschen/värmeverksföreningen	22
2.2.3 Erik Larson, VVF, och fjärrvärmeunderlaget i Sverige	22
2.3 Energi, effekt och el-, energikostnad.....	23
2.3.1 Elkostnad	24
2.3.2 Värmekostnad	25
2.4 Beskrivning av värme-, och elproduktion.....	26
2.4.1 Syn på el respektive värme.....	27
2.5 El och värme eller värme och el, från KVV	28
2.6 Bakgrund till tillsättande arbetsgruppen om kraftvärmebeskattningen, samt energi- beskattning.	28
2.6.1 Beskattning av kraftvärme, förändringar under 1992	30
2.6.2 Skatter fr o m 1993	32
2.6.3 Kraftvärmebeskattning från och med 1993.....	33
2.6.4 Särskild arbetsgrupp tillsattes, den 25 mars 1993.....	34
2.7 Ekonomisk teori och ekonomiska styrmedel.....	34
2.7.1 Miljöavgifter.....	35
2.7.2 Regleringar.....	36
2.7.3 Överlåtbara utsläppskvoter.....	36
2.7.4 Sammanfattning, miljöavgifter, regleringar och överlåtbara utsläppskvoter	36
2.7.5 Hur välja mellan olika styrmedel?.....	37
3. De långa, 40-, och 20-åriga cyklerna. Priset på el (och värme).	38
4. Förundersökning	42
Göteborgs Energi	42
Malmö Energi	43
Kristianstad.....	43
Norrköping	43
Stockholm energi.....	44
Eskilstuna	45
Söderenergi	45
Sollentuna	45
Nyköping Energi	46
Kalmar Energi AB	46
Hallsberg Energi AB	46

5. Vad har energiverken de facto gjort?.....	47
6. Kvalitativt enkätmaterial, öppna frågor om förutsättningarna för KVV och biobränsleledning.....	48
6.1 Förutsättningar för KVV.....	48
6.1.1 Fråga 1a, förutsättningar för KVV generellt.....	48
6.1.2 Fråga 1b, förutsättningar för KVV specifikt för det enskilda energiföretaget.....	49
6.2 Förutsättningar för biobränsle.....	49
6.2.1 Fråga 2a, förutsättningar för biobränsle generellt.....	49
6.2.2 Fråga 2b, förutsättningar för biobränsle specifikt för det enskilda energiföretaget.....	50
6.3 Förändringar i val av bränsle inom 10-15 år.....	50
7. Kvantitativt enkätmaterial, statistik.....	51
7.1 Kommer energipriset och miljöskatterna att gå upp eller ner?.....	53
7.1.1 Totalsammanställning.....	53
7.2 De fyra huvudgruppernas åsikter.....	54
7.2.1 Grupp ett, stora fjärrvärmeverk med KVV.....	54
7.2.2 Grupp två, stora fjärrvärmeverk utan KVV.....	54
7.2.3 Grupp tre, små fjärrvärmeverk med KVV.....	55
7.2.4 Grupp fyra, små fjärrvärmeverk utan KVV.....	55
7.3 Ytterligare statistisk analys.....	56
7.3.1 De som eldar, respektive inte eldar med träbränsle.....	56
7.3.2 De som har KVV, respektive inte har KVV.....	56
8. Diskussion, koppling och slutsats.....	57
8.1 Diskussion.....	57
8.2 Koppling mellan långa 40 åriga cykler och enkätsvar.....	58
8.3 Slutsats.....	60
8.4 Förslag till vidare studier.....	61
Referenser.....	62
Bilagor.....

Förord

Jag vill tacka min handledare, Lars Bengtsson, Företagsekonomiska Institutionen, samt alla personer på de värmeverk som jag har varit i kontakt med i samband med min enkät. Jag har även fått hjälp av Leif Gustavsson, Institutionen för Miljö- och Energisystem, IMES, Lund, som fungerat som mentor. Sten Åfeldt, NUTEK, teknik, emil, har bidragit med nyttigheter. Leif Kadin, Skatteverket, Ludvika har hjälpt till att förklara hur skattereglerna för kraftvärmeverk har sett ut tidigare, och hur de ser ut nu. Yngve Lundberg, ÅF-Energikonsult Syd AB, vill jag också tacka för all information jag fått.

I en intressant artikel tas Tor Nørretranders bok, ”*Märk världen*” upp, om hur vi tänker och om hur världen ser ut. Boken definierar medvetandet, som ”bara” klarar att ta emot, behandla, 16-50 bit/sek, och ”miget” (”något” före det medvetna jaget, över jaget, det omedvetna), som via sinnena, inte minst synen, klarar av att ta emot 11 Mbit/sek!

Det som tas upp i boken är bl a drömmen om evighetsmaskinen, som inte fungerar, bl a eftersom entropin ökar. Vi behöver information, eller snarare sortera bort information, för att kunna sortera molekyler i kalla och tröga på ena ”sidan”, varma och snabba på andra sidan den andra, vi behöver alltså ha information om molekylerna, eller snarare så måste vi göra oss av med tidigare information för att bereda plats för den nyttiga. Och det är denna städning som kostar. Eliminering av information för att få fram något meningsfullt!

Som när Viktor Hugo skrivit klar *Samhällets olycksbarn, Les Misérables*, så tog han en tids semester på fjärran ort. Men i sin isolering var han nyfiken på vad kritiker och publik tyckte om boken. Hans vykort innehöll en kärnfull fråga till förläggaren: ”?” Och förläggaren, som kunnat registrera en stor succé, gav ett lika lakoniskt svar: ”!” Dessa två budskap var för sändare och mottagare entydiga och fullständiga. De hade sammanhanget klart för sig. I formuleringen av budskapet, några få bit, hade de sorterat bort massor av information, underförstådd information. Nørretrander inför det användbara begreppet exinformation för sådan bortsorterad information. Ett budskap som innehåller x bit kanske döljer ofantligt mycket mer exinformation. Allt hänger på exinformationen, mycket litet på den synliga informationen eller dess omfattning i bit räknat.

Jag har dock inte haft sammanhanget helt klart för mig. Därför har rapporten blivit något av en reserapport. Budskapet, som innehåller 240 000 tecken, hade kanske vunnit på borttagning av information, som då hade blivit exinformation.

Genom att rida på Viktor Hugos idé ovan så skulle jag vilja sammanfatta frågan om förutsättningar för kraftvärmeverk, främst biobränsleeldade, efter år 2000 med ett:



Lund 1994-06-07

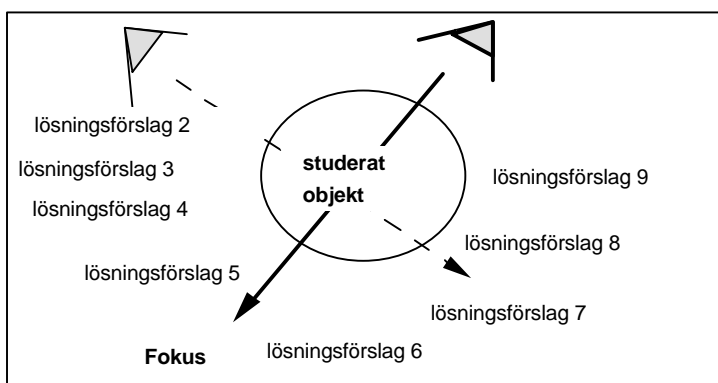
Kent Lundgren
Kent.lundgren@home.se

1. Inledning

1.1 Varför jag valde energi/miljö området

Bakgrunden till valet av uppsatsämne inom det företagsekonomiska området "Organisation och ledning" var dels en önskan att hitta en uppgift som ligger i tiden, dels ville jag förena mitt teknik- (energi-), miljö- och ekonomiintresse. Tillsammans är detta min övergripande referensram.¹ När jag säger miljö, menar jag först och främst problem rörande luftföroreningar. Det finns en naturlig koppling mellan miljö och energi, eftersom energiproduktion ofta vållar problem med luftburna utsläpp dock inte elproduktion i Sverige eftersom elen produceras med hjälp av vattenkraft och kärnkraft.

Eftersom nämnda områden kommit att intressera mig mer och mer, visste jag redan under hösten 1993 att jag skulle skriva om något som har tydlig anknytning till energiområdet. Denna utgångspunkt var så att säga mitt perspektiv, mitt sätt att se på *objektet* C-uppsats. Jag skulle få chansen att fördjupa mig inom antingen energi eller "luftburna utsläpp", vilket alltså stod i *fokus* inom min referensram. Se figur nedan.



Figur 1. Beroende bl a på vilken referensram man har kan man se på samma objekt på olika sätt, man ser olika lösningförslag. Man skall vara medveten om att det nästan alltid finns många lösningar, i vart fall många lösningförslag. I slutändan är det bara ett² lösningförslag som blir lösningen!, och som kommer att stå i fokus.³

Det som står i fokus är alltså energi. Jag skulle även vilja lägga till området politik, eller rättare sagt samspelet mellan politiker och olika intressenter. Detta "samspel" behärskar jag knappast, men jag har respekt för den politiska processen, medveten om att det som borde genomföras, ofta inte kan genomföras.

Det är bl a är svårt att friställa folk och dra ner på levnadsstandarden "bara" för att rädda en odefinierad miljö. Det finns således ett gap mellan "bör" och "kan"^{4,5}. Det som är tekniskt möjligt kanske bara teknikerna är intresserade av. Det som politikerna är intresserade av å andra sidan, kanske inte är "tekniskt" möjligt.

Jag kommer nu först ha ett globalt perspektiv, för att sedan gå över till att ha ett svenskt perspektiv.

¹ Jag kommer direkt in på begreppet "referensram", enligt Wiedersheim-Paul, Finn & Eriksson, Lars Torsten, *Att utreda och rapportera*, 1991, sid 51 ff

² Enligt Nils Brunsson, *The Irrational Organization*, 1985, sid 55, kan det t o m underlätta handlingsförmågan genom att bara ha ett fåtal lösningförslag att ta ställning till genom att motivationen, "commitment" och förväntningarna ökar vid ett "Impressionistic"-beslutsförfarande (decision mode), dvs när man i någon mening har tillgång till ett icke-rationellt beslutsunderlag.

³ Persson Ingvar, Industriell Organisation, LTH, visade modellen under en föreläsning i *organisationsteori* våren 1992.

⁴ I den meningen att det faktiskt inte har genomförts och att det därför inte är troligt att det kommer att genomföras.

⁵ George Henrik von Wright, "Privatbilism och massturism är vår tids gissel", (från en föreläsning "Om de yttersta tiderna") Sydsvenskan, den 2 januari, sid A4. Georg Henrik von Wright talade i Lund strax före jul 1993 i ett överfullt AF. Hans tankar: "... är inte så mycket en förutsägelse om framtiden som ett sätt att se på det närvarande".

1.1.1 Globalt perspektiv

Ett globalt perspektiv är svårt att undvika när man talar om energi, dels eftersom utsläpp speciellt koldioxid som bildas vid all förbränning och förmodas ge upphov till ett globalt problem (växthuseffekten), dels på grund av att det finns "orättvisor", avseende energianvändning per person, mellan de rika och de mindre rika områdena på jorden. Energitillgången (och även energianvändningen)¹ har globalt sett ökat mycket de senaste åren: "Over the past 30 years, the world's energy requirements have risen considerably. In 1960 the world used 3.3 Gtoe² of energy. In 1990 the world used 8.8 Gtoe - an increase of 166% or an average increase of 3.3% pa."³ Räcker energin, med denna årliga ökning, eller tar miljön slut före?⁴

Fossila, och därmed ändliga, bränslen svarade 1990 för 77% av världens energiförsörjning (olja 31.8%, kol 26.1% och naturgas 19.3%).⁵ Fossila bränslen är en ändlig, icke inom rimlig tid förnyelsebara, energikälla. Dessutom finns två tredjedelar av oljan i de politiskt känsliga området Mellanöstern, som också har en tredjedel av naturgasreserverna. Nära hälften av naturgasen finns i OSS⁶, f d Sovjet (utom Baltikum). Västeuropas andelar av reserverna, främst i Nordsjön, är 1% för olja och 4% för naturgas och produktionen i Nordsjön väntas kulminera under det närmaste decenniet, också utbudet från OSS kan komma att minska. Därvid ökar åter betydelsen av oljeproduktionen i Mellanöstern.

Hela energibranschens vision om framtiden kan man få beskriven om man läser någon av World Energy Councils, WEC's, rapporter. Mest känd är WEC för arrangerandet av Världsenergikongressen vart tredje år. WEC är i Sverige knutet till en nationalkommitté, som i sin tur är knutet till Svenska Kraftverksföreningen. En sådan rapport är "Energy for tomorrow's world", som är en sammanställning av 500 personers arbete, verksamma runt om i världen, mellan 1991 och 1993, alla insatta i energibranschen. Rapporten analyserar på ett praktiskt sätt hur energisituationen kan se ut 2020. Trots att de genom hela boken har arbetat med fyra olika hypoteser om hur framtiden kommer att utvecklas så innebär alla fyra scenarierna nästan identisk primär energi fördelning, med kol, olja och naturgas som de tre viktigaste bränslena även år 2020. Denna bristande flexibilitet kan kritiseras, vilket också prof Tor Ragnar Gerholm gjorde under ett förmiddagsseminarium i Malmö i år.⁷ Tor Ragnar Gerholm poängterade att rapporten är "praktikernas" verk, men framhöll samtidigt att det är mycket svårt att vara vetenskaplig inom områden som innefattar framtidsprognoser inom energiområdet.

Vi kan inte göra säkra framtidsprognoser, däremot kan vi se tillbaka för att analysera hur utvecklingen har varit. Vi vet att energikonsumtionen 1990 var 8.8 Gtoe (se definitioner). 77% av denna energimängd utgjordes av fossila bränslen eller 6,8 Gtoe, vilket ger upphov till utsläpp av 6 Gton kol (i form av koldioxid)⁸, vilket motsvarar 1 ton per person och per år, vilket (med stor sannolikhet) bidrar till växthuseffekten.

¹ Det är bra att skilja mellan energiproduktion/försörjning/tillförsel och energianvändning. Skillnaden mellan energiproduktion och energianvändning utgörs av överföringsförluster av olika slag.

² Miljarder ton oljeekvivalenter, se även kapitlet 2.3 "Energi, effekt och energikostnad"

³ WEC, *Energy for tomorrow's world*, sid 40, 1993, St. Martin's Press.

⁴ För hela världen producerades 1991: 64 Mfat olja/dag (22 900 Mfat/år, eller 3140 Mtoe/år), reserverna beräknades 1991 vara av storleksordningen 1 010 000 Mfat olja, vilket gör att de då kända oljereserverna räckte i 43 år. (De kända) Reserverna är dock inte konstanta, utan varierar vid en given tidpunkt med priset och val av teknologi för utvinningen. Däremot kan man per definition betrakta jordens oljeresurser som konstant vid en given tidpunkt, oljeresurserna är dock inte kända!

⁵ WEC, *Energy for tomorrow's world*, sid 50, 1993, St. Martin's Press.

⁶ Oberoende staters samväld.

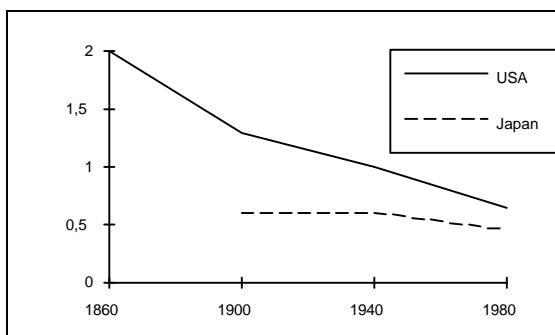
⁷ Den 15 mars i Malmö, Sydkraft, arrangerat av Kraftverksföreningen och Energibranschens utbildningsråd.

⁸ WEC, *Energy for tomorrow's world*, sid 141, 1993.

WEC:s fyra gissningar för det totala energibehovet 2020 hamnar på antingen 17,2; 16,0; 13,4 eller 11,3 Gtoe, där 17,2 representerar hög tillväxt plus en rad andra förutsättningar, och 11,3 Gtoe representerar "ecological driven"-tillväxt. I World Energy for tomorrow's world kan man läsa: "Even though non-fossil energy sources are expected to increase their share, fossil fuel supplies will continue to meet the bulk of the world's energy requirement for a long time to come."¹

Just "Energy for tomorrow's world" är en av de första rapporterna med dignitet som ger upp hoppet om att globalt kunna stabilisera utsläppen av koldioxid inom den närmaste 25 åren.² WEC gissar på att utsläppen kommer att ligga mellan 6,3 och 11,4 Gton kol år 2020.³ Jag nämner detta inledningsvis för att ge ett världsperspektiv på dessa stora frågor. De som är negativa inom Sverige till energiskatter, och då speciellt koldioxidskatter, hänvisar just till att det är ett globalt problem, vilket det förvisso är, och att Sverige därför inte kan avvika från resten av världen avseende koldioxidskatt på bränslet. Sverige släpper ut 0,016 Gton kol eller 0,27% av all världens kolutsläpp (motsvarar ungefär 2 ton kol per capita och år). Världsmedborgaren i genomsnitt släpper som nämnts ut ett ton per år. Men vi skulle behöva komma ner till ett världsmedborgarutsläpp på 0,5 ton kol per år, dvs en halvering av utsläppen och därmed förbränningen av fossila bränslen i snitt över världen.

Samtidigt kan man notera de positiva signaler som finns idag, t ex att energiintensiteten sjunker, mätt som Wattyers/GDP⁴. Japan har med sin höga energikostnad, lågt värde, dvs de förbrukar lite energi för varje producerad enhet. Japan ligger på ungefär 0.5 Wattyers/GDP. Tvärtom gäller för USA där de har billig energi och hög specifik energiåtgång. Den specifika energiåtgången har sjunkit för de industrialiserade länderna, såsom Storbritannien, Tyskland, Frankrike. För förhållandet mellan USA och Japans specifika energiåtgång se figur nedan:



Figur 2. Förhållandet mellan primärenergiåtgång (Wattår)⁵ och bruttonationalprodukt (i dollar, fast värde per 1985), s k specifik energiåtgång för USA och Japan. Japan kom igång sent med sin industrialiseringsprocess och den specifika energiåtgången har alltid varit låg.⁶

¹ WEC, Energy for tomorrow's world, sid 50, 1993.

² Gerholm, Tor Ragnar, Svenska Nationalkommittén för WEC, seminarium, "Energy for tomorrow's world", den 15 mars i Malmö, Sydkraft

³ WEC, Energy for tomorrow's world, sid 79, 1993.

⁴ Motsvarar energianvändning per BNP-enhet.

⁵ En enhet för energi. Primärenergi.

⁶ WEC, Energy for tomorrow's world, St. Martin's Press, 1993, sid 49.

Ända sedan industrialiseringen slog igenom har man utnyttjat energin mer och mer effektivt. Ett exempel på produktivetsförbättringar som gjorts är att det tog bara tio år från det att de hittade olja 1859 i Titusville, Pennsylvania, till att de kunde utvinna oljan ”utan mänsklig hand”, ”...without ever being touched by human hands; labour was needed only for packing the product into barrels.”¹ Att även den specifika energianvändningen sjunker för ”alla” länder, på samma sätt som för USA och Japan enligt figur ovan, medför att det inte är något specifikt 1:1 förhållande mellan ekonomisk tillväxt och energiefterfrågan. Länder som industrialiseras sent kommer att följa en annan utveckling än de länder som industrialiserades tidigare, dvs inte använda lika mycket energi per producerad enhet i början som USA gjorde.

Det var bland annat användandet av energi (fotogen, kol, olja etc) som skapade förutsättningar för stora direktörsstyrda² företag, först i USA, och därmed en effektivare resursallokering, effektivare än den traditionella marknaden!³ ⁴: ”...the more use intensive use of coal-fired, super-heated steam and high-pressure cracking process further increased the yield for each unit of capital and labour and thus decreased the unit cost of production.” Energin skapade förutsättning för framväxt av stora företag som ersatte marknaden som resursallokeringsinstrument: ”The substitution of internal organization for market exchange ...Absent certain technological pre-conditions, the incentives to shift transaction out of markets and into firms are sharply attenuated. The importance of energy, in particular steam power, is especially important in this connection. The effects were both direct, in term of which industries were immediately affected, and indirect, in term of infrastructure (mainly the railroads). ...cheap, reliable thermal energy had more than energysubstitution effects. Coal and later petroleum provided reliable heat sources that were used directly in metalmaking, metalworking, refining, and distilling. ...Coal was thus central to the evolution of industry in the United States In Chandlers words: 'Of all technological constraints, the lack of coal was probably the most significant in holding back the spread of the factory in the United States. The opening of the anthracite coal fields in eastern Pennsylvania lifted this constraint. Anthracite first became available in quantity for industrial purposes in the 1830's' ”⁵

Detta faktum, att energisektorn, i USA främst Standard Oil, var med tidigt i industrialiseringsprocessen påverkar energibranschstrukturen än idag, på så sätt att de företag som bildades tidigt finns med än i dag som stora företag, vilket är något Chandler visat i sin forskning: ”...Most firms continued to grow by exploiting the increased profitability of administration coordination. Mass marketers expanded by adding new lines or new outlets that enabled them to use their central buying organization more intensively.”⁶ De företag som startade tidigt finns inte bara kvar rent fysiskt utan även strukturen som fanns då, finns ofta kvar i dagens företag: ”Structure reflects the age of founding of the industry. Organizational structure seems to reflect not just the age of the organization itself, but the age of the industry in which it operates, no matter what its own age”⁷ Jag frestas att tro att även tänkar som fanns vid skapande av en bransch finns kvar i branschen en lång tid, jämför med Albert Danielssons begrepp ”sediment”.

¹ Chandler, Alfred D & Deams Herman (ed), *Managerial Hierarchies*, sid 22, 1980

² Med Chandler, Alfred D & Deams Herman (ed), *Managerial Hierarchies*, beteckning ”Managerial Hierarchies”.

³ Chandler, Alfred D, *The Visible Hand*, 1977. Grundtemat i denna bok är just att fokusera på den ”synliga handen”, som är Chandlers begrepp för att beskriva vad som faktiskt händer (och händer?) under industrialiseringsperioden för att nå en effektiv resursallokering. Den ”osynliga handen”, är Adam Smits begrepp, eller (normativa) medel, för att nå en effektiv resursallokering.

⁴ Vilken trend som gäller just nu, är det osäkert att uttala sig om. I Richard Normanns, *Invadörernas dans*, 1989, sid 14, står det: ”...basindustri mot färre, mindre och effektivare enheter...”

⁵ Chandler, Alfred D & Deams Herman (ed), *Managerial Hierarchies*, sid 187-189, 1980.

⁶ Chandler, Alfred D & Deams Herman (ed), *Managerial Hierarchies*, sid 31, 1980.

⁷ Mintzberg, Henry, *The Structuring of Organizations*, sid 294. Artikelkompendium 1, organisation och ledning vt-94.

1.1.2 Svenskt perspektiv

Tidigt var jag inne på att titta närmare på hur Svenska staten idag tar betalt och reglerar för skadliga miljöeffekter, så kallade externa effekter, speciellt då luftburna utsläpp som blir som resultat av förbränningen. Pånyttfödda instrument som har kommit på dagordningen är "skatteväxling" eller "grön tillväxt". Skatteväxling är ett försök, som jag uppfattar det, till att tydliggöra att råvaror-, energi-, skatter/avgifter hänger ihop med "gröna jobb", dvs det finns en vision om att kunna ta ut ett högre pris på råvaror och energi, men mindre skatt på arbete. Detta är givetvis en förenklad bild av skatteväxlingsbegreppet. I årets finansplan aviserade regeringen en utredning om skatteväxling på miljöområdet. Uppdraget preciseras nu i regeringens direktiv¹ till en kommitté med företrädare för riksdagspartierna. Problem som kommer att diskuteras är om det ska röra sig om en generell skatteväxling så att miljöskatterna höjs och skatten på arbete sänks på alla delar i samhällsekonomin. Men även en mer selektiv metod kan användas. Detta problem kommer jag att diskutera vidare eftersom samma "problem" redan idag är uppe på dagordningen inom energiområdet. Skall staten beskatta generellt i slutet av produktionsledet, konsumtionsskatt på el², eller tidigt i produktionsledet, t ex genom en bränsleskatt³ på bränslet efter hur pass "farliga" de utsläpp är som bränslet förorsakar?

Redan nu kan nämnas något om problemen kring huruvida om man (vi alla och staten) ska kalla det miljöavgift eller miljöskatt, när staten tar in en avgift/skatt. Det kan vara lätt att teoretiskt definiera vad som är vad, men ändå vara svårt att skilja dem åt i praktiskt språkbruk eftersom det beror på vilken syn man har på miljöproblem. Om man, speciellt inom industrin/energibranschen, ska betrakta det som en avgift brukar industrin "kräva" något tillbaka, t ex öronmärkta pengar som skall satsas på just miljön. Detta är också den gängse definitionen på avgift: den som betalar en avgift måste få något i gengäld. Vad detta "något" är för något, kan diskuteras. Ska "rätten att få släppa ut", t ex koldioxid, räknas som "något"? Det är i och för sig naturligt att de negativa värderingar som finns kring begrepp som skatt och de faktiska kostnader skatten medför för företagen smittar av sig på miljöskatterna/avgifterna dels beroende på att skatten/avgiften faktiskt medför en utgift, dels beroende på att man⁴ tvivlar på att pengarna går till "miljön". En miljö som förståeligt nog uppfattas som något odefinierat. Det finns, vilket framgick av de intervjuer/enkäter jag gjort, en misstro mot att det verkligen är miljön som staten vill förbättra med miljöskatterna. Det finns de, inom bl a energiverken, som tror att staten enbart vill få in pengar till statskassan, vilket i och för sig syftet också är, men framför allt var.⁵ Detta problem kan staten kanske lösa genom att sälja utsläppsrättigheter. När det gäller handel med utsläppsrättigheter kan det vara svårt att starta och bibehålla, en egentlig marknad för "produkten", rätten att släppa ut. Andra problem upp då dyker upp är om det finns någon marknad egentligen för alla olika utsläpp i ett litet land som Sverige. Överhuvudtaget måste styrmedel, politikerkrav, ligga på en rimlig nivå för att kunna genomföras. En hög kravnivå bör dock påtryckargrupperna ha, enligt mig, eftersom de är den bästa drivkraften för en bättre miljö.

¹ Den vetgirige kan läsa mer i: Förutsättningar för en ökad miljörelatering av skattesystemet, *Kommittédirektiv, dir 1994:11*, 10 mars 1994. Kommittén skall slutredovisa uppdraget senast före utgången av år 1995.

² Den "vanliga" allmänna energiskatten på el är idag 8,8 öre per kWh.

³ Idag har vi koldioxidskatt, svavelskatt. I någon mån skall även den allmänna (bränsle)energiskatten spegla "farligheten" i de utsläpp som förbränningen förorsakar. Överhuvudtaget kan det alltid diskuteras om "farligheten" är "rätt" värderad. Ett ytterligare problem är att olika omständigheter kring förbränningen förorsakar olika mängd emissioner (utsläpp) för en given bränslemängd, vilket gör att man måste mäta själva utsläppsmängden. Det görs i dag med NO_x-utsläpp vid stora förbränningsanläggningar.

⁴ Vem är "man"? Vem tvivlar på att man/politiker/du/jag vill ha en bättre miljö?

⁵ Departements serien (Ds), Ds 1994:28, sid 23.

Ett sådant krav är att de som smutsar ner skall betala, dvs förorenarens betalningsansvar enligt principen om förorenarens betalningsansvar (PPP)¹. ”En marknadsekonomi fordrar att varje ekonomi bär sina totalkostnader, för att bli gemensamma miljö- och naturresurser skall fördelas optimalt. Omedelbara och framtida miljöbelastningar, vilka i en företagsekonomisk kalkyl inte tillmäts något reellt värde, bör därför genom ekonomiska pålagor (t ex avgifter eller skatter) bringas att ingå i producentens och konsumentens överväganden.”² Jag efterlyser själv ett tredje begrepp som ligger mellan skatt och avgift. Jag kommer att använda begreppet *miljöskatt* om en sådan pålaga.

Ekonomi skatter och människors beteende hör ihop. Låt mig exemplifiera genom att se vad som hände när oljepriset gick upp kraftigt andra gången³, 1979. Man såg då att det rådde ett samband mellan bensinpris och trafik/transportarbete/trafiksäkerhet. Antalet skadade i trafiken minskade påtagligt mellan 1977 och 1981 likaså mellan 1990 och 1991 då bensinpriset höjdes och trafikarbetet minskade något. När bensinpriset sjönk mellan 1982 och 1987 ökade antalet trafikskadade när trafikarbetet ökade. En tioprocentig höjning av realpriset på drivmedlet förväntas medföra oförändrad trafik, en tioprocentig sänkning förväntas däremot leda till att trafiken ökar med ungefär sex procent.⁴

Bakgrunden till diskussionen kring skatteväxling och andra styrmedel är att Sverige, och världen, står inför en omfattande förändring av de existerande energisystemen under kommande decennier. ”Under 1980-talet uppmärksammades energisektorns betydelse för industrins konkurrenskraft i samband med arbetet med att skapa EG:s inre marknad. Även energianvändningens miljöeffekter uppmärksammades alltmer. Efterhand tillkom ett antal direktiv som direkt berör energiområdet.”⁵ ”Ett grundläggande krav på den ekonomiska politiken är att den skall leda till en uthållig utveckling av den svenska ekonomin. Därigenom kan framtida generationer föröverta en nationalförmögenhet, inklusive miljö- och naturresurser, som är minst lika stora som dagens.”⁶

Riksdagen beslutade år 1991 om riktlinjer för energipolitiken. Dess mål är att: ”...på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan elenergi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Härigenom främjas en god ekonomisk och social utveckling i Sverige. Energipolitiken skall utgå från vad natur och miljö kan bära. Vidare anfördes att landets elförsörjning skall tryggas genom ett energisystem som i största möjliga utsträckning grundas på varaktiga, helst inhemska och förnybara, energikällor samt en effektiv energihushållning. Stränga krav skall ställas på säkerhet och omsorg om miljön vid användning och utveckling av all energiteknik. Energipolitiken skall bli utformad så att den stimulerar till en ekonomisk försvarbar utbyggnad av ny kraft som är grundad på förnybara energilag och som utnyttjar teknik med hög energieffektivitet, såsom kraftvärme. Som en följd av sitt energieffektiva utnyttjandet av bränslet har kraftvärmens också påtagliga miljö fördelar.”⁷

¹ ”Pollute Pay Principle”

² Lidgren, Karl, (red) ”Act smart Wrap!, en mosaik av miljöinsikter”. Material till en kurs i miljöekonomi, Lund, våren 1992.

³ Första gången var under hösten 1973.

⁴ Wretling Peter, ”Bensinpris, trafikutveckling och trafiksäkerhet”. Reviderad version av VTI (Väg- och transportforskningsinstitutet) Notat T51, VTI Notat TI40.

⁵ Utrikesdepartementet Handelsavdelningen, *Inför ett svenskt EG/EU-medlemskap*, hösten 1993, sid 86.

⁶ Förutsättningar för en ökad miljörelatering av skattesystemet”, sid 1, *Kommittédirektiv, dir 1994:11*

⁷ Ds 1994:28, sid 11, 12. Se bilaga 1:3 ”Mål för kraftvärmebeskattningen”.

Detta citat, författat av svenska myndigheter visar en medvetenhet om vad som händer och vad som *bör* göras. Det är givetvis lättare att veta vart man *bör* gå, men *kan* man med hjälp av...¹, gå dit?² Fortfarande används energisystem som till största delen *inte* är varaktiga, vi använder *inte* till störst delen inhemska och förnybara energikällor! I Sverige svarade de fossila bränslena för 51.5%³ eller för 40% beroende på hur man räknar kärnkraftens och vattenkraftens bidrag (se definitioner), av Sveriges energitillförsel 1990.⁴

Anledningen till att jag tidigare redovisade en osäkerhet om huruvida växthuseffekten finns eller ej är att den politiska tron på växthuseffekten kan kopplas till vilken miljöskatt/koldioxidskatt som är kopplad till utnyttjandet av fossila bränslen. Tron/skatten har sitt maximum i Sverige, dvs vi har världens högsta koldioxidskatter. *"During the last years the energy- and environmental taxes have been so high that the companies in many cases have got economical motives to reduce the emissions to lower values than what are stated in the decrees"*.⁵

Energiverkens⁶ förbränning gav 1990 upphov till 0,0019 Gton kol eller 0,03% av all världens utsläpp av kol. Man kan med andra ord tycka något i stil med: "Vad tusan gör det att vi i Sverige bränner fossilbränsle i våra värmeverk, det är ju ändå bara en mindre del av utsläppen i Sverige, för att inte tala om hur liten andelen är i ett världsperspektiv!". Även om inte all koldioxid ackumuleras i atmosfären, omkring 3,5 Gton kol ackumuleras i atmosfären per år, så är just växthuseffekten något som just nu "gynnar" biobränslena. Det "mest gynnade" bränslet varierar dock: under mitten på sjuttioalet var det tjockolja, under slutet av sjuttioalet svängde det över till kol, mitten på åttioalet var torv och gasol mest intressant. Just nu är det trädbränsle som har hög prioritet vid val av bränsle.⁷

¹ Jag tar upp vad staten kan göra för att i någon mån styra åt "rätt" håll för att i någon mån få in externaliteter i handlandet och priset i kapitlet: "Ekonomisk teori och ekonomiska styrmedel".

² Som nämnts tidigare är det ofta ett gap mellan *bör* och *kan*, enligt George Henrik von Wrights definition i, "Privatbilism och massturism är vår tids gissel", (från en föreläsning "Om de yttersta tiderna") *Sydsvenskan*, den 2 januari, sid A4

³ NUTEK, "Energiläget i siffror, 1993".

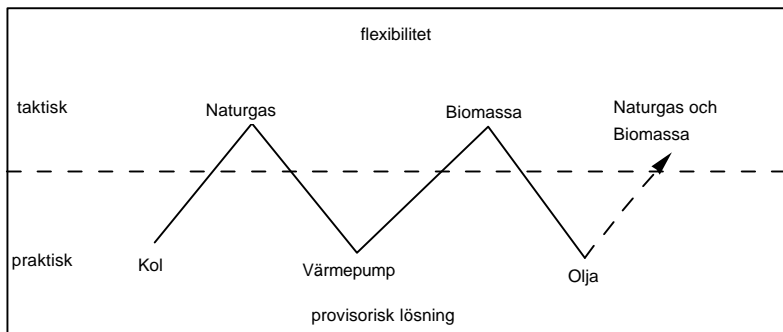
⁴ Tillförsel av råolja och oljeprodukter var för Sverige 1992 186 TWh, kärnkraft 63 TWh, total energitillförsel 436 TWh, vilket gör att olja och kärnkraft (som också, bl a, är en ändlig naturresurs) stog 1992 för 57 % av energitillförseln, motsvarande siffra för 1990 var 58%. Källa: NUTEK, "Energiläget i siffror, 1993".

⁵ Johansson, Ulf, övering Växjö Energi, arbetar även inom Värmeverksföreningen. Utdrag ur "paper" som Ulf Johansson skrev till Pariskonferensen 1993.

⁶ Egentligen "förbränning i el- gas och värmeverk", enligt NUTEKs definition i *Energiläget i siffror 1993*, tabell till figur 39: "Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Sverige 1980-1991. Jag har omvandlat mängden koldioxid till mängd kol, genom att multiplicera med 0,2727 (12/44).

⁷ Johansson, Eddy, konsult, Swepro, på Enköping Värmeverk, tfn 0171-250 19, fax 0171-254 12.

Inom Stockholm Energi och Hässelbyverket så har preferenserna mellan olika bränslen skiftat enligt nedan (en tänkt tidaxel åt höger i figuren). ”*Practical* means economic and technical aspects guarded by engineers, while *tactical* stands for environmental concern under political surveillance.” Figuren visar skillnaden mellan praktiska överväganden som i någon mån bestäms av ingenjörer och taktiska överväganden som i någon mån bestäms av rådand politik (jag har tonat ner det kausala sambandet som återfinns i Brita Olerups modell)



Figur 3. Bränslepreferenser över tiden i Hässelbyverket i Stockholm. Just nu eldar de med olja (provisorisk lösning) och biobränsle (flexibilitet). De kan se att nya lösningar går mot en blandning mellan naturgas och biobränsle. ¹

Inom företagsekonomin talar man om invadörer som dyker upp på marknaden och utmanar etablissemang. Trots att detta etablissemang bildades tidigt och finns med än i dag som stora företag. Vilka medel använder invadörerna och vilken försvarsstrategi använder sig etablissemang av? ² Invadörerna är i mitt fall de, först och främst kommunala energiföretag, som producerar värme och el i samma anläggning, i s k kraftvärmeanläggningar. Och etablissemang är företag som Vattenfall och Sydskraft, som producerar främst el, nästan enbart med hjälp av vattenkraft och kärnkraft. Vattenkraft stod för 52% av elproduktionen medan kärnkraftens andel uppgick till 43%, dvs sammanlagt 95% av den totala elproduktionen i landet skedde med hjälp av kärnkraft och vattenkraft år 1992. Etablissemang inom Sverige producerar elkraft³ först och främst, men "fuskar" även något med värmeproduktion. Denna maktkoncentration bör man vara medveten om, och i någon mening förstå bakgrunden till, när man studerar energibranschen.

Studier av energisystem har, och bör i framtiden ha ännu mer, en tvärvetenskaplig karaktär. Ämnet anknyter förutom till en rad tekniska discipliner också till miljö och naturresursfrågor, företagsekonomi, sociologi, nationalekonomi, säkerhetspolitik, sysselsättningsfrågor, global utveckling, etik mm. Bara att väva ihop företagsekonomi och nationalekonomi på så sätt att miljöaspekterna kommer med på bägge ställena kan vara en nog så svår, kanske en omöjlig (!) uppgift. Förhoppningsvis är det dock så att ökad sysselsättning och bättre miljö, med "rätt" ekonomisk ram och "rätta" regler, dvs förutsättningar, i framtiden drar åt samma håll. Energifrågor bör därför inte, kan inte(!), isoleras från andra frågeställningar.

¹ Olerup, Britta, *Good Energy Deeds-Renewable Sources Efficient Use*, april 1994.

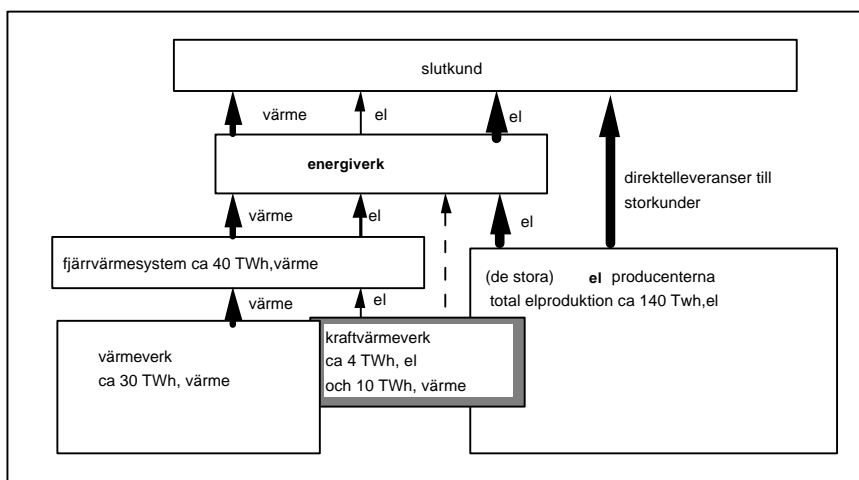
² Edgren, Lars, föreläsning den 25 februari 1994.

³ Vattenfall producerade 74,8 TWh_{el} och Sydskraft producerade 24,8 TWh_{el} år 1991, vilket tillsammans motsvarade 70% all elproduktion i Sverige 1991. Källa: NUTEK, *Energiläget 1993*, sid 7.

I Bengt Jacobssons bok *Kraftsamlingen* (1987) kan man t ex läsa: ”Energi är ett lämpligt område för den som vill studera växelspelet i en sk förhandlingsekonomi mellan politiska, administrativa och ekonomiska organisationer. När det gäller Stockholms energiförsörjning var förekomsten av ett sådant växelspel mycket tydligt. Beslut träffas inte på någon marknad, utan i ett gränsområde mellan olika organisationer och intressen...”. Vi kan notera att beslutsprocesser kring ett kraftvärmeverk kan vara värt att studera.

Efter denna inledning vill jag klargöra ett par centrala begrepp som återkommer i rapporten: alfavärde, biobränsle, DS 1994:24, Energi och el/kraft, energiverk, fjärrvärmeverk, fjärrvärmesystem, KVV, normalår, NUTEK, valt studieobjekt, VVF, värmeverk samt WEC.

Redan nu vill jag poängtera att skillnaden mellan energiverk, fjärrvärmesystem och värmeverk kan vara liten, eftersom de är integrerade. Alla begrepp syftar på energiproduktionsprocesser. Speciellt värmeverk, kraftvärmeverk och energiverk ”bygger på varann” i vertikal led. Jag har försökt att ge min syn på energiproduktionsprocessen i Sverige enligt nedan.



Figur 4. Energiproduktionsprocessen i Sverige.

1.2 Definitioner/begrepp

α värde: Möjligheten att producera el i förhållande till möjligheten att producera värme i ett KVV, dvs $W_{el}/W_{värme}$, ligger normalt mellan 0,5 och 1. Ungefär 1 för en kombianläggning.

Biobränsle: Biobränsle definitionen varierar något, ofta räknas ej t ex torv som biobränsle (men de beskattas som biobränsle, just nu!). Torv tillväxer med ca 25 TWh per år, uttaget idag är cirka 3 TWh. Sorterat avfall är de biobränsle?, (De beskattas som biobränsle, just nu!). Det man brukar räkna till biobränsle är trädbränsle, som består av¹ skogsbränsle (avverkningsrester, barkbränslen), återvunnet trädbränsle, samt energiskogsbränsle². Varje år lagras ca 220 TWh solenergi i växande skog. Därav hamnar ca 90 TWh i pappersmassa och sågade produkter, ca 60 TWh förbränns, varav ca hälften internt inom skogsindustrin. Resten, ca 70 TWh, finns kvar på rot eller som avfall i skogen. Även bränslen från jordbruket som halm, energiskog och ettåriga energigrödor räknas som biobränslen. Dessa ”jordbruksbränslen” används endast i begränsad omfattning idag.³ En mer formell definition enligt SIS 18 71 06 fastställd standard, ”Biobränsle och torvterminologi” är: ”...bränsle bestående av biomassa, dvs material med biologisk ursprung som inte eller endast i ringa grad har omvandlats kemiskt”. Med denna definition är avlutar (returlutar) från massaindustrin inte (formellt) biobränslen. (Gångse praxis har dock många gånger valt att låta begreppet biobränsle även omfatta avlutar, tallolja och bekolja.) Ett vidare begrepp är bioenergi. Denna term omfattar enligt standarden alla energibärare där biomassa är utgångsmaterial. Energibäraren kan ha genomgått kemisk process eller omvandling, vilket innebär att t ex massaindustrins avlutar räknas som bioenergi. Torv och avfall kan man beteckna som bioenergi.

¹ Enligt Standardiseringskommisionen i Sverige, SIS, Svensk standard SS 18 71 06.

² Energiskog produceras mestadels på jordbruksmark så jag anser att det är en fördel att likställa energiskog med ”jordbruksbränslen”.

³ ”Projekt Allöverket, förstudie”, Kristianstad Energiverk, okt 1991.

De stora elenergiproducenterna: De stora svenska elenergiproducenterna = Vattenfall, Sydkraft (och Stockholm Energi). Även kallat "etablissemanget"¹.

Ds 1994: 28: Departementsserien (Ds) 1994: 28, feb 1994. "Förändrad kraftvärmebeskattning", en rapport från arbetsgruppen om kraftvärmebeskattning. I enlighet med regeringens beslut den 25 mars 1993 tillkallades en interdepartemental arbetsgrupp för att utreda frågor om beskattning av kraftvärme. I arbetsgruppen har ingått företrädare för Finansdepartementet, Jordbruksdepartementet, Näringsdepartementet (sammanslutande) samt Miljö- och naturresursdepartementet.²

Energi och el/kraft. Skilj mellan **el** (el benämns även *kraft*, såsom i kraftvärmeverk) och övrig energi. Bl a pågår just nu en översyn av lagstiftningen inom **elområdet**. I förutsättningarna för översynen ingår bl a att skapa konkurrens för handel med el och samtidigt behålla ett reglerat monopol för överföringen av el. Förslag har därefter lagts, om att handel med el inte får bedrivas i samma juridiska person som nätverksamheten. Målsättningen är att lagen för elhandel i konkurrens med nätmonopol skall träda i kraft den 1 januari 1995.

Energiverk: Svenska värmeverk och eldistributörer, främst kommunala³ energiverk, och andra företag med intresse av värmedistribution, särskilt i kombination med kraftalstring, dvs värmeverk och kraftvärmeverk. Jag har utgått från VVF:s medlemsregister i *Statistik 1992*. Ibland skriver jag fjärrvärmeverk och/eller fjärrvärmesystem för att tydliggöra kopplingen till fjärrvärmenätet. Fjärrvärmenätet utgör en värmesänka vid elproduktionen i ett kraftvärmeverk.

Fjärrvärmeföretag/fjärrvärmesystem/fjärrvärmeverk//värmeverk: En mängd (fjärr)värmeverk bildar ibland ett fjärrvärmeföretag/fjärrvärmesystem. Svenska värmeverk och andra företag med intresse, primärt, för värmedistribution, ibland i kombination med elproduktion. Jag skriver mestadels *energiverk* för att tydliggöra att de även, förutom att de primärt distribuerar värme, även distribuerar el. Jag har utgått från VVF:s medlemsregister i: *Statistik 1992*.

Förgasningsanläggning + kombianläggning: Förgasningsanläggningen kan producera gas ur t ex biobränsle. Utvunnen gas blir bränsle till kombianläggningen. Sydkrafts anläggning Värnamo är av denna typ.

Kombianläggning: Gasturbin och ångpanna i serie, en typ av KVV, som producerar mycket el i förhållande till produktionen av värme, högt α värde, med andra ord.

KVV: Kraftvärmeverk: Energiförörjningsanläggning som producerar både el och värme. "Kraft" är med andra ord liktydigt med el. På engelska CHP= Combined Heat and Power plant, eller Cogeneration.⁴ Kraftvärme (exkl sk "mottryck" i industrin)⁵ bidrog 1992 med 3,5 TWh_{el} till Sveriges elproduktion, vilket motsvarade 2,5 % (3,5/141) av Sveriges elproduktion det året. Kraftvärmeverken bidrog vidare med 9,26 TWh_{värme} år 1992, 25% (9,26/36,5) av fjärrvärmebehovet 1992.

Normalår: Inom energibranschen brukar man normalårsjustera energiåtgången, t ex så levererades verkligen 36,5 TWh_{värme} från Värmeverksföreningens medlemsföretag år 1992, men hade det varit ett normalår så hade det levererats 39,5 TWh_{värme}.⁶

NUTEK: Närings- och teknikutvecklingskontoret, tfn 08-681 91 00.

¹ Föreläsning, kursen "organisation och ledning", företagsekonomiska institutionen, den 25 februari 1994 med Lars Edgren. Han nämnde att det, enligt en modell, finns ett etablissemang på en marknad, och att det på denna marknad ofta kommer in invadörer. Etablissemanget kan då svara offensivt eller defensivt...

² Rapporten kan beställas från Fritzes kundtjänst, tfn 08-690 90 90.

³ Det finns andra organisationer än de som är kontrollerade av kommunen såsom: Boo Energi Ekonomiska Förening, Stiftelsen Stenungsunds Fjärrvärme, WMI Sellbergs AB, Vattenfall är delägare i Gotlands energiverk (GEAB), Malmö Energi som ägs av Sydkraft som i sin tur delvis kontrolleras av olika kommuner och tyska intressen.

⁴ Gustavsson, Leif, (1994), fjärde artikeln "Cogeneration-One way to use biomass efficiently"

⁵ Se vidare avsnittet Avgränsningar.

⁶ Värmeverksföreningens "Statistik 1992".

Valt studieobjekt (eller bara *valt objekt*): Energiverken (enligt Värmeverksföreningens medlemsregister). I kapitlet 7 så talar jag om begreppet *population* vilket är detsamma som valt objekt. Vid en statistisk undersökning så studerar man en population i något avseende. Populationen avser en mängd av *element*. Vi ger ofta ordet *element* (föremål, person, organisation) en mer abstrakt innebörd och låter det avse en viss *egenskap* hos ifrågavarande objekt. Egenskapen som undersöks i denna rapport är om det finns förutsättningar för KVV, främst eldade med biobränsle, inom valt objekt.¹

VVF: Värmeverksföreningen är ett branschorgan för fjärrvärmeföretagen, ett samarbetsorgan för svenska värmeverk och andra företag med intresse av värmedistribution, särskilt i kombination med kraftalstring. Föreningens uppgift är att främja utvecklingen inom fjärrvärmeområdet, verka för standardisering samt följa och stödja forskning. Föreningen har inga kommersiella intressen. VVF hade 152 värmeproducerande medlemmar vid utgången av 1992. Tfn 08-676 98 00, fax 08-676 98 29. En av kontaktpersonerna, som kan mycket om KVV inom VVF är Erik Larsson, tfn 08-676 98 06.

WEC: Word Energy Council. WEC är en världsomspännande organisation som arbetar över hela energisektorn och representerar företag och organisationer i ungefär 100 länder. WEC har ett globalt perspektiv både i analys och opinionsbildning.

1.3 Vetenskapsuppfattningar

Det finns en mängd olika vetenskapsuppfattningar som har större eller mindre relevans för ett modellangreppssätt inom företagsekonomin, däribland kan man se de tre uppfattningarna empirism, rationalism och idealism.²

Empirism innebär att kunskap kan uppstå enbart genom sinneserfarenheter. Erfarenheter från olika sinnen ger efter bearbetning en direkt bild av verkligheten. Empiriska data som samlas in och undersöks är således av avgörande betydelse när man bygger och prövar modeller. Det finns bland empirister olika meningar om empiriska data leder till modeller och teorier, eller om teorier och modeller används för att identifiera och samla in empiriska data.

Logiska positivist är en (av tre) undergrupp(er) inom empirism som anser att det finns två slags kunskap: empiriska kunskaper om verkligheten, och matematiska/logiska påståenden som anger hur begrepp förhåller sig till varann. Forskaren är en objektiv iakttagare som står utanför den verklighet som han/hon undersöker. Forskaren bara registrerar och ordnar data om verkligheten, data som är givna och inte påverkas av var de finns. En del logiska positivist hävdar att alla samhällsvetenskapliga påståenden om individers beteenden kan uttryckas som rent fysikaliska företeelser. Detta kallas för reduktionism eller den fysikaliska tesen. Grundläggande nationalekonomi bygger på detta antagande. Av annan åsikt är Popper och andra, som anser att det inte finns några oberoende och säkra erfarenhetsdata. De betonar att teorier och modeller grundar sig på gissningar, försök att ge generella förklaringar av händelser. Bäst är den teori eller modell som har mest innehåll och försöker säga mest om verkligheten. Detta kan man kalla fruktbarhetskriteriet. Ännu mer betonar en riktning som kallas neopositivist att erfarenhetsdata är en dålig bas för kunskap om verkligheten. Neopositivist använder begrepp som paradigm, ett begrepp som ungefär betyder det perspektiv eller synsätt som en grupp forskare har gemensamt.

Den andra vetenskapsuppfattningen är *rationalismen*, i vilken tänkandet, förnuftet är en väsentlig grund för kunskap om verkligheten. Under denna rubrik kan vi placera en mångfald sinsemellan mycket olika skolor. En viktig riktning inom rationalismen är strukturalismen, som fått sitt namn av uppfattningen att man bakom mängden av erfarenhet och fakta kan upptäcka en bakomliggande struktur hos verkligheten. De anser vidare att de som utforskar verkligheten har personliga förutsättningar och de metoder som används har stor betydelse för vilka observationer personerna kan göra av verkligheten. Förutom erfarenhet betonas intellektuell kunskap, en förståelse som rent tänkande ger om verkligheten. Strukturalismen hävdar att det är möjligt att åstadkomma en objektiv och vetenskaplig kunskap om huruvida man kan upptäcka de viktiga och strukturella givna sambanden hos verkligheten. Följaktligen kan kunskapen bli lika vetenskaplig och objektiv sann som kunskapen om naturen, enligt rationalismen.

¹ Blom, Gunnar, *Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar*, sid 169, Studentlitteratur, 1989

² Hägg, Ingemund & Wiedersheim-Paul, Finn, *Att arbeta med modeller inom företagsekonomin*, Liber, 1984.

Den tredje vetenskapsuppfattningen är *idealismen*, som intresserar sig för kunskapens roll i samhället och för utvecklingen av historiska förlopp. Kunskapen är här viktig för människans situation. Man hävdar samhällsvetenskapens särart och anser därför att det reduktionistiska antagandet om att utsagor om samhällsförhållanden kan förenklas till fysikaliska händelseförlopp är helt felaktigt. Intresset för kunskapens samhälleliga roll har lett till åsikten att inte bara den sociala verkligheten inverkar på kunskapen, utan också att kunskapen har konsekvenser för verkligheten. Människors föreställningar och perspektiv kan själva påverka skeenden i den samhälleliga verkligheten. För att förstå samhällsverkligheten behövs alltså en intuitiv insikt om hur andra människor beter sig. Termen "förståelse" används som beteckning för den insikten. Det finns olika motiveringar för begreppet förståelse. En är att det existerar en skillnad mellan å ena sidan kausal orsak och å andra sidan syfte eller ändamålsförklaringar. Termer som pengar, investeringar och marknadsföring är svåra att förstå om man inte samtidigt anger ändamålet med de aktiviteter där de här termerna ingår.

1.4 Problematisering, vad inom energiområdet?

En spännande målsättning som jag hade var att i någon mån inta en intellektuell hållning och samtidigt förnuftsmässigt, enligt *rationalismen*, försöka räkna ut hur framtidens energiförsörjningsstruktur kan komma att se ut. Man kan i någon mån härleda detta genom att titta på och analysera hur utvecklingen inom energibranschen har sett ut efter 1973 då energiförsörjningsproblematiken uppmärksammades för första gången i och med Yom Kippur-krigen (Israel, Egypten och Syrien).¹ Strukturen och maktbalansen inom energibranschen har förskjutits sedan dess. Förutom problemen kring energiförsörjningen har man på senare år lyft fram energins miljöpåverkan. Det har till och med blivit så att försörjningen inte längre är något problem, utan nu fokuserar forskningen på nya anläggningar för energiförsörjning för att få fram miljöanpassade anläggningar eller delar av anläggningar.² Rationella tankar om vad man bör göra går snabbt att tänka och formulera för enskilda forskare. Detta motsvarar en förnuftsmässig vetenskapsuppfattning.

En stor del av världens, och Sveriges, energiförsörjning måste enligt förnuftsmässiga resonemang ovan och enligt riksdagens intentioner ersättas med en annan bas för energiförsörjningen. Den mängd fossilt bränsle som används bör användas så effektivt som möjligt. Att övergå från kondenskraftverk till kraftvärmeverk är ett av många sätt att utnyttja bränslet effektivare, vilket denna rapport tar upp förutsättningarna för. Detta innebär en förändring som kommer att reducera en del av nuvarande miljöproblem, men samtidigt introducera nya miljö och naturresursproblem.

I stället för ett förnuftsmässigt/intellektuellt angreppssätt har jag funderat på ett *empiriskt* angreppssätt. Detta eftersom man bör vara ödmjuk och inse att förändringar i energiförsörjningssystemet tar tid. Enligt tidigare resonemang gör jag en åtskillnad mellan vad man/staten/du/jag *bör* göra och vad man/staten/du/jag *kan*³ göra. Empiriska studier om vad som faktiskt sker fokuserar på sinneserfarenheter. Empiriska data som samlas in visar ofta att utvecklingen inom energiområdet avseende utvecklingen mot ett mer hållbart samhälle går mer långsamt än vad som är förnuftsmässigt motiverat.

¹ Prof Tor Ragnar Gerholm under ett förmiddagsseminarium den 15 mars i Malmö, Sydkraft, arrangerat av Kraftverksföreningen och Energibranschens utbildningsråd. Tor Ragnar Gerholm presenterade WECs rapport, "Energy for tomorrow's world", 1993.

² Torisson Tord, professor, föreläsning den 20 april 1994, kursen "Bioenergi" inom IMES.

³ Dvs en utveckling av vad som faktiskt har gjorts och därmed en trolig utveckling.

Man trivialiserar problemet om man säger att politikerna bör göra något, för vad kan de göra? För att förstå och kunna påverka politiker, beslutsprocesser och medmänniskor kan man anlägga det tredje vetenskapsperspektivet, *idealism*. Samhället styrs enligt detta betraktelsesätt av abstrakta sociala regler som tillämpas på konkreta fall. Vid tillämpningen av reglerna skapas samhälleliga relationer. Hermeneutik är ett samlingsnamn för flera riktningar. Förståelse och insikt är viktiga nyckelord. Man vill uppnå förståelse för människors handlande i t ex ett företag, människor som då ses som handlande subjekt och inte som ting. Ibland används en form av dialog mellan modellbyggaren och subjektet som ett sätt att skapa en djupare och mer egentlig förståelse. Jag skall visa några perspektiv som är hämtade från företag inom energiområdet som i någon mån berör ovanstående.

1.4.1 Sydkrafts Perspektiv

Jag var i kontakt med Sydkraft, Ola Gröndalen, och fick förslag till ämne: "*Parametrar och deras storlek vid internalisering av externa miljökostnader*". De skrev vidare i sin katalog över examensarbeten hösten 1993:

- 1/Vilka delmoment skulle externkostnadsräkenskaperna innehålla för; vattenkraft, kärnkraft baserad på fission, fossilkraft baserad på olja, kol eller naturgas, vindkraft, biomassa-baserad elproduktion, solkraft baserad på termisk cykel alternativt solceller.
- 2/Vilken storlek skulle externkostnaden ha och varför för olika ämnen som SO₂, CO₂, radioaktivt avfall, olika metaller etc per enhet?
- 3/ Hur skall man analysera nuvärdet för att idag nyttja en resurs som är begränsad?
- 4/Vilken storlek skulle denna externa kostnad bli för olika resurser som olja, kol, naturgas, uran eller andra insatsvaror i systemet?
- 5/ Värdering av intrånget på naturen genom den yta som i helhetsperspektiv krävs för verksamheten.

1.4.2 Tänkbara perspektiv från Statens Naturvårdsverk, SNV¹

Tänkbara perspektiv jag fått från Statens naturvårdsverk:

- 1/ Skattens/avgiftens förutsättning, dvs på kalkylsidan.
- 2/ Praktiska resultat. T ex lär enligt Statens naturvårdsverk kommunala energiverk nu byta till biobränsle och/eller bygga om (Igelsta, Hässelby), medan man på industrisidan kan antyda det omvända p.g.a. den sänkta skatten för industrin.

1.5 Kraftvärmeverk, främst biobränsleeldade

Jag studerade i ett tidigt skede ovanstående uppgiftsförslag, SNV:s och Sydkrafts. SNV lade själv ner sitt förslag till projekt, dvs de blev allt mindre intresserade av att ovanstående skulle "utredas" med tiden. Jag noterade snart att Sydkrafts förslag till uppsats var minst sagt omfattande och utgår från en rationalistisk vetenskapsuppfattning. Jag ville skriva om ett aktuellt ämne inom energibranschen. Det kan dock konstateras att "framtida energiproduktionssystem" var och är ett stort uppsatsämne.

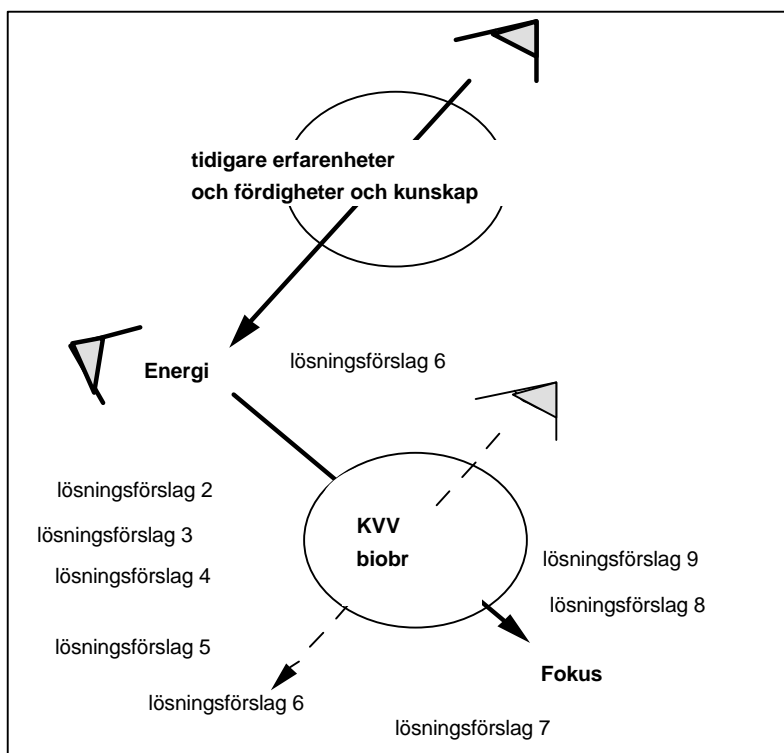
I och med att jag läste kursen: "Miljövård, bioenergi och biomassa", MIV 023, vid Institutionen för Miljö och Energisystem denna vår så blev jag åter påmind om den typ av energiproduktionsenhet som benämns *kraftvärmeverk*. Jag hade redan under tiden då jag studerade vid Maskinteknik på LTH räknat på kraftvärmeverk i olika sammanhang, samtidigt som jag då fick höra att kraftvärmeverk var "framtidens" som energiförsörjningsanläggning: hög verkningsgrad, hög energieffektivitet, och verket producerar både värme och el. Som redan nämnts stöds denna typ av anläggningar enligt riksdagsbeslut från 1991. Kraftvärmeverk i kombination med *biobränsle* började mer och mer intressera mig.

¹Jörnstedt Ola, SNV, 171 85 SOLNA, tfn 08-79 91 000, fax 08-98 99 02.

Detta ämnesområde var ganska välvärd. Samtidigt som var det högaktuellt eftersom staten denna vår skulle ta ställning till ett förslag till förändrad kraftvärmebeskattning. Departementsserien, Ds, ”Förändrad kraftvärmebeskattning, Ds 1994:28 ”.¹ En artikel som beskriver Ds 1994:28 på ett A4 finns som bilaga tre, ”Ny skatt för bättre miljö”. Jag valde därför att studera följande område: Förutsättningarna för kraftvärmeverk, KVV, främst eldade med biobränsle. Jag hade därmed valt mitt studieobjekt, eller valt objekt.

KVV kan byggas som lokala anläggningar, vilket kan vara att föredra eftersom man då bygger in flexibilitet och begränsad ”kostnad”, i vid mening, om något skulle gå fel.² Så är ju inte fallet med t ex kärnkraft. KVV kan inte med god ekonomi byggas riktigt små än, men i alla fall mindre än energiproducerande enheter som kärnkraftverk, som ligger på storleksordningen 1000 MW_{el} per reaktor. Ett KVV har en installerad eleffekt på mellan 4 MW_{el} och 200 MW_{el}, de är alltså mindre enheter än kärnkraftteknik.³

Det övergripande angreppssättet kan uttryckas i olika termer som t ex perspektiv, teori, modell, dvs ”sätt att se”⁴ (olika vetenskapsuppfattningar). Avsikten med undersökningen kan grupperas på olika sätt. Jag har valt följande grupperingar. Syftet kan vara att: beskriva, förklara förstå, förutsäga eller att ge beslutsunderlag.⁵ Inom ramen för det angreppssätt och den modell man valt måste man sedan bestämma sig för ett lämpligt sätt att fylla modellen med innehåll: att skaffa fram det material, det underlag och de data som behövs. Man kallar detta ett handgripligt angreppssätt.⁶ Övergripande och handgripligt angreppssätt ger sedan olika *lösningförslag* på ”problemet”. Se nedanstående figur.



Figur 5. Nu har jag valt studieobjekt: kraftvärmeverk, främst eldade med biobränsle. Övergripande angreppssätt tillsammans med metoden att betrakta, studera och analysera studieobjektet återstår dock att finna.

¹ Bilaga 1 ger en sammanfattning av rapporten. Bilaga två återger de direktiv arbetsgruppen arbetade efter.

² Wiman, Bo, Att vidmakthålla naturresurserna, 1988, bl a sid 34 ff: ”När det gäller framtiden miljö- och resursfrågor förefaller detta begrepp- att *göra framtiden valbar*- riktigare än formuleringen ”att välja framtid”.

³ Man brukar ange eleffekten, MW_{el}, först, men givetvis bör man även ta reda på värmeeffekten när det gäller kraftvärmeeffekten, för att på så sätt få fram totaleffekten.

⁴ Hägg, Ingemund & Wiedersheim-Paul, Finn, *Att arbeta med modeller inom företagsekonomi*, Liber, Stockholm, 1984, sid 56.

⁵ *ibid.*, sid 63 ff.

⁶ *ibid.*, sid 76 ff.

Övergripande angreppssätt utgörs bland annat av min referensram. Jag har återgett vad som vad som lett fram till det valda studieobjekt och därefter för min syn på studieobjektet. Det kan vara på sin plats att försöka förtydliga min egen ”vetenskapssyn”.

Förenklat kan jag säga att mitt övergripande angreppssätt, min vetenskapssyn innehåller följande drag: fruktbarhetskriteriet är viktigt, ändamålsförklaringar är viktiga, viktigare än kausala förklaringar, för att förstå termer som pengar och investeringar, en modellbyggares referensram har stor betydelse för modellens betydelse, kunskapen roll i samhället och för utvecklingen av historiska förlopp är av stor vikt. Jag skulle vilja karakterisera mig som neopositivist med inslag från idealistiska synsätt. Den strikt positivistiska kritiken av hermeneutiken går ut på att den är subjektivistisk och därför ovetenskaplig. Jag anser dock att hermeneutiska ansatser kan vara fruktbara när objektet för studien inte är dagens observerbara verklighet utan är den framtida verkligheten eller människors handlande, vilket min rapport behandlar. Förklaringar som rationalismen står för tror jag mindre på, exempelvis: att tänkande och förnuft är styrande och att det finns en grundläggande struktur bakom verkligheten. Jag kommer ändå att senare att redovisa en modell som ger sken av en grundläggande struktur, ”De långa 40-, och 20-åriga cyklerna.” Men det som ligger bakom teorin/modellen är att tänkande och förnuft inte är styrande, utan att människors handlande omedvetet faller in i ett långsiktigt mönster.

Vad vill jag då egentligen veta som inte någon redan vet? Vilka förutsättningar lever kraftvärmeproducenter under i dag? Vilka förändringar till fördel eller förfång för kraftvärmeproduktion kan man vänta sig fram till 2010? Vilka förutsättningarna skall gälla om det ska vara lönsamt med kraftvärmeproduktion? Speciellt är jag intresserad av att besvara frågorna: Hur ser energiverken, på biobränsleeldade kraftvärmeverk? Hur ser energiverken på biobränslet överhuvudtaget? Främst avser jag att fokusera på kombinationen kraftvärmeverk och biobränsle, dvs biobränsleeldade kraftvärmeverk. Vidare vill jag beskriva valt objekts inställningar till miljöskatter. Varför satsar vissa energiverk på kraftvärmeverk? Varför har vissa energiverk gått över till biobränsle.

1.6 Mitt syfte med uppsatsen

Syftet med uppsatsen är primärt att beskriva, förklara och i någon mån förstå energiverkens¹ egna syn på förutsättningarna för kraftvärmeverk, främst eldade med biobränsle. Biobränslets funktion som bränsle vid endast värmeproduktion berörs också. Sekundärt syfte med uppsatsen är att koppla behovet av elkraft till teorin kring de långa 40-, och 20-åriga cyklerna i ekonomin.

1.7 Aktuellt syfte?

För att på något sätt visa att syftet är aktuellt och för att återge en röst i mängden vill jag lyfta fram en tanke hos Björn Karlsson, professor i energisystem Linköping, Ur en artikel: *”Det är mycket tokigt i det här landet inom energiområdet, så jag tycker att vi ska gå med i EU så snart som möjligt...När vi går med i EU blir det mer och mer kontinentala villkor i Sverige. Priserna på el kommer att fördubblas och biobränslena får ett enormt uppsving- det vet jag. I stället för att slösa bort ström, kommer vi att exportera den, tjäna pengar och minska CO₂-utsläppen i Europa.”*² Jag tycker utdraget mycket bra visar på aktualiteten med min problemställning och besvarar mitt frågetecken i rubriken (med ett utropstecken).

¹ Dvs medlemsföretag i Värmeverksföreningen, inom Värmeverksföreningen finns en undergrupp ”kraftvärmegruppen” för de som redan idag har kraftvärmeverk.

² *Livsmedelteknik*, maj 1994, sid 28.

1.8 Avgränsning

Jag avgränsar mig till att behandla syftet med uppsatsen. Jag behandlar ”bara” kraftvärme med fjärrvärmenätet som grund, dvs jag analyserar inte industriellt mottryck.¹

Energiverken, är bara en intressent till energibranschen. Vi är t ex alla som kunder intressenter. Jag avgränsar dock bort övriga intressenter. Kunde man ta hänsyn till allt och därigenom få med optimala värderingar som input till en teori som ger energipris som output, vore mycket vunnit. Många skulle dock säkert bli glada om en sådan teori kunde tas fram, så att aktörerna därigenom kunde planera den framtida energiförsörjningsutbyggnaden, med inslag kraftvärme och biobränsle, på ett mer enkelt, rationellt och effektivt sätt, för att därigenom få en rationell och effektiv och miljöanpassad energiförsörjningsstruktur på kort, medellång och lång sikt. Skulle sen teorin även ta hänsyn till energianvändningen hos kunderna på kort, medellång och lång sikt, och potentiella energibesparingar, så skulle nyttan av teorin vara oändlig, men jag tror inte man kan ta fram en sådan teori, som har rationalism som vetenskapsuppfattning, därför avgränsar jag mig bort från denna uppgift.

1.9 Metod

Steg **noll** var kontakt med olika företag och organisationer för att försöka hitta en problemägare och på så sätt behandla ett "verkligt" problem: Värmeverksföreningen; Kraftverksföreningen; Sydkraft; Vattenfall; Elverksföreningen; Energibranschens utbildningsråd; NUTEK; Värmeforsk, Ångpanneföreningen, Energikonsult; Näringsdepartementet; Miljö och Naturresursdepartementet; Statens naturvårdsverk (SNV); SVEBIO; Grön Tillväxt; Institutionen för Miljö och Energi system (IMES), Lund; Institutionen för Värme och kraft, LTH; Departementen.

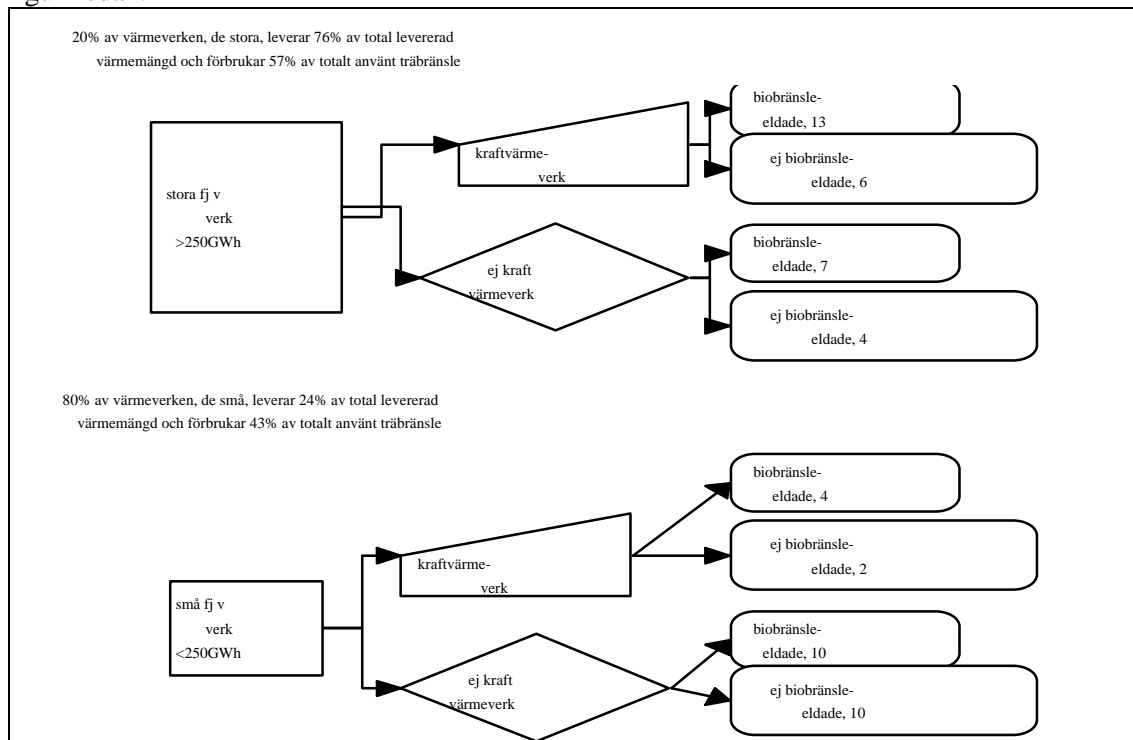
Nu hittade jag ingen explicit problemägare däremot ställde NUTEK, Sten Åsfeldt, upp som extern handledare. Leif Gustavsson, IMES har också fungerat som handledare, (egentligen för ett annat projekt, som löpt parallellt med denna uppsats). Till saken hör att jag läst en 10p-kurs, ”Miljövård, bioenergi och biomassa, MIV 023”, i IMES regi parallellt med denna uppsats under våren 1994. Kursen har klar anknytning till ämnet för denna uppsats eftersom den tar upp förutsättningarna för biobränsle, främst i Sverige. När jag gick Miljövård, bioenergi och biomassa-kursen fick jag, förutom att den kusen i sig var bra, kontinuerlig stimulans att genomföra arbetet med denna uppsats.

Steg **ett** var litteraturstudier. Viktiga alster har varit *Förändrad kraftvärmebeskattning* Ds 1994: 24, med bilaga, och de viktigaste remissvaren. Branschens egen syn genom att studera *Möjlig kraftvärmeutbyggnad i Sverige*, (juni 1992) av Kraftsam/Värmeverksföreningen, Värmeverksföreningens *Statistik 1990*, *Statistik 1991* och *Statistik 1992*, Värmeverksföreningens årsberättelse *Verksamheten 1992/93*, Värmeverksföreningens minnesskrift *730 mil kulvert... Några glimtar från fjärrvärmens 40 år i Sverige 1949-1989* och Biobränslekommissionens rapport SOU 1992:90/91.

¹ Kraftvärme inom industrin, industriellt mottryck, producerar ungefär lika mycket el som kraftvärmeverken producerar inom fjärrvärmesystemet. År 1992 producerades 3,3 TWh_{el} inom industrin, och inom fjärrvärmesystemet producerades 1992 3,5 TWh_{el}. (källa: NUTEK, *Energiläget i Siffror 1993*.)

Steg två var urval av energiverk bland VVF:s medlemsföretag. Gränsen kunde dras energi- eller effektmässigt, t ex vid 250 GWh (energi) eller vid 150MW (abonnerad fjärrvärmeeffekt). Jag har valt att dela upp de befintliga energiverk energimässigt i små och stora. Små enligt min definition är de fjärrvärmesystem som har ett värmeunderlag under 250 GWh per år. Stora fjärrvärmesystem är de som har ett värmeunderlag över 250 GWh år (se bilaga 6:4). Även Kraftsam/Värmeverksföreningen har i sin kraftvärmestudie, 1992, delat upp befintliga fjärrvärmesystem i olika storleksgrupper avseende värmelasten: 0-250 GWh, 250-750 GWh, 750-1250 GWh och större än 1250 GWh. Värmeverksföreningen skriver i kraftvärmestudie att: "...på så sätt erhålls ett begränsat antal typsystem"¹. Teorin om stordrift (economies of scale)², dvs att det blir ekonomisk om man kommer upp i effekt och energi, gäller även inom kraftvärmeområdet. Detta bekräftades av Sten Åfeldt, NUTEK, under en telefonintervju, mars 1994. Det är samhällsekonomisk mest effektivt, resursallokeringsmässigt, om större anläggningar kan byggas.

Syftet med denna uppsats kan delas upp i två underfrågor: dels förutsättning för biobränsle, dels förutsättningar för kraftvärmeverk. Jag har valt ut 56 energiverk avseende värmeunderlag (25 med och 31 utan kraftvärme), 26 energiverk under 250 GWh/år, dvs "små", och 30 över 250 GWh/år, dvs "stora" energiverk. Ytterligare uppdelning är gjord avseende om de enligt Värmeverksföreningen 1992 till eldade med biobränsle eller inte. Jag fick med denna indelning i fyra huvudgrupper: grupp 1 var stora energiverk och med KVV, grupp 2. var stora energiverk utan KVV, grupp 3. var små energiverk med KVV, grupp 4. var små energiverk utan KVV (se bilaga 8:1, 8:2, 8:3 och 8:4). Se figur nedan:



Figur 6. Antal fjärrvärmeenheter som jag har tänkt att intervjua för att uppnå syftet med uppsatsen är $13+6+7+4+4+2+10+10=56$ stycken. En första indelningen är gjord med avseende på värmeunderlag, en andra indelning är gjord med avseende på om de har kraftvärme eller inte, en tredje indelning är slutligen gjord med avseende på om de eldar med biobränsle eller inte.³

¹ KRAFTSAM / VVFs rapport, "Möjlig kraftvärmeutbyggnad i Sverige", juni 1992, bilaga 4.

² Bruzelius, Lars H., Skärvad, Per-Hugo, *Integrerad organisationslära*, Studentlitteratur, 1989, sid 242.

³ Se bilaga 6 där alla energiverk är: namngivna, värmeproduktion (GWh per år), träbränsleanvändning (GWh per år), Andel träbränsle i förhållande till värmeproduktion (%), om de har kraftvärme (anges med ett "K"), samt producerad värme (GWh per år) i KVV. Se även bilaga 8 som visar statistik för var och en av de fyra huvudgrupperna. Källa: Värmeverksföreningen, *Statistik 1992*.

Urvalet utgör 37% (56/152) av Värmeverksföreningens medlemsföretag, 152 företag är alltså med i Värmeverksföreningen, vilket är en stor andel av alla fjärrvärmesystem i Sverige.¹ Sambandet får man fram genom att jämföra energileveranser från Värmeverksföreningens 152 fjärrvärmeverk med den totala fjärrvärmeenergiproduktionen i Sverige. 36.5 TWh_{värme} energi levererades från Värmeverksföreningens medlemsföretag.² Läser man i NUTEKs rapport "Energiläget i siffror, 1993", så finner jag att 36.9 TWh_{värme} energi användes slutligen till fjärrvärme.³ Läser man i Kraftsams/Värmeverksföreningens kraftvärmestudie så finner man att det producerades 38 TWh_{värme} per år då den studien skrevs (juni 1992) dvs en TWh_{värme} mer än vad Nuteks rapport säger.⁴ Därmed kan vi notera att 99% (36.5/36.9) av slutlig använd energi levereras av medlemsföretag i Värmeverksföreningen. Eller 96% om man räknar med Kraftsams/Värmeverksföreningens kraftvärmestudie. Båda indikatorerna visar att Värmeverksföreningens företag utgör en mycket stor andel av den totala produktionen av fjärrvärme.

Steg **tre** var att göra en förundersökning av de utvalda⁵ energiverken. Målet med förundersökningen var primärt att se till att enkäten fick en bestämd och "rätt" mottagare eftersom en enkät som har en bestämd mottagare, ett namn, och "rätt" namn på sig har större chans att bli besvarad. Jag talade om syftet med min upp uppsats och frågade efter kraftvärmeansvarig och/eller den person som har hand om framtidsbedömningar på företaget i fråga. Då jag ringde till mindre energiverk frågade jag direkt efter VD och fick då oftast också tala med VD, om de inte hade en kraftvärmeansvarig och/eller en person som sysslade med framtidsprognoser. Att det är ett namn på enkäten kan man intuitivt tänka sig är bra för att få en hög svarsfrekvens. Samtidigt passade jag på att försöka få en spontan kommentar kring kraftvärmeverk, främst eldade med biobränsle.

Steg **fyra** var genomförandet av själva enkätundersökningen. Frågorna ett till tre är öppna frågor och avser energiföretagens syn på framtida förutsättningar för kraftvärme respektive biobränsle. Frågorna fyra till sju avser synen på framtida pris och skatteförändringar. Miljöaspekter blir bara viktigare och viktigare anser många, och med fråga 8 och 9 ville jag fånga energiverkens syn på miljöskatter (se bilaga 11:1, 11:2). Jag faxade enkäten till utvalda energiverk och bad dem svara skriftligt. Jag utnyttjade slutet av förundersökningsperioden till att fråga några respondenter om de tyckte att de fått tillräckligt med information för att finna det meningsfullt att besvara enkäten, om frågorna kunde missförstås etc. Jag hade speciellt svårt med utformningen kring "ni", "Ni" eller "du" i enkäten. Jag ville primärt ha energiverkets syn på mina frågor, men det kräver inte mycket fantasi för att förstå att många av svaren till frågorna bara kan besvaras subjektivt. Skulle jag då explicit skriva det i enkäten?, eller bara ange detta med att skriva du istället för ni/Ni? Anser ni (energiverket)..., eller anser Ni (fin form av du)..., eller anser du (för att tydliggöra att det är en åsikt)? Två representanter för olika energiverk sade att det gick bra att skriva Ni på första sidan och du på själva enkäten .

Steg **fem** var analys av enkätsvar, koppla behovet av elkraft till teorin kring de långa 40-, och 20-åriga cyklerna i ekonomin samt skriva diskussion och slutsats.

¹ Jag har i två fall bara räknat med huvudleverantören av värme, vilket ha lett till att jag beaktar 150 företag som medlemmar i Värmeverksföreningen. Som i faller med Norrenergi som levererar värme till Solna och Sundbyberg, då kan man betrakta, vilket jag också gjort, dessa tre företag som ett, Norrenergi. Likadant är det med Söderenergi som levererar värme till Södertorn och Telge, jag betraktar dessa enheter som en enhet, Söderenergi.

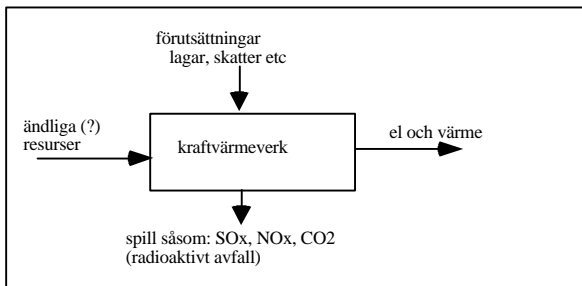
² Värmeverksföreningen, "Statistik 1992."

³ NUTEK, *Energiläget i siffror 1993*, enligt tabell 8 och 9. (årlig publikation)

⁴ Se bilaga fyra, denna rapport.

⁵ Se bilaga 8:1, 8:2, 8:3 och 8:4 där namnen finns på de utvalda energiverken.

Samtidigt måste jag erkänna min egen syn på energiförsörjningsproblematiken, vilket gör att min egen verklighetsuppfattning och därmed metod begränsad och ”avgränsad”. Jag ”tänker” enligt nedanstående modell, som är en utvidgad *input-output* modell, på så sätt att över KVV:s processen återfinns *förutsättningarna* och under processen det *negativa utfall* som man (staten) försöker minimera.



Figur 7. En utvidgad *input-output* modell, på så sätt att över KVV:s processen återfinns *förutsättningarna* och under processen det *negativa utfall* som man (staten) försöker minimera.¹

2 Kraftvärme ekonomi och teknik och beskattning

2.1 Kraftvärmeproduktion 1992

Installerad eleffekt i kraftvärmeproduktion år 1992 var 2356 MW och det producerades 3506 GWh_{el} år 1992, samt 9265 GWh_{värme} år 1992. Använt bränsle för elproduktion uppgick till 5325 GWh_{br.}, kol, olja resp hyttgas var de vanligaste bränslena som användes för elproduktion. Senare redovisas hur energiverken hänför olika bränslen till elproduktion respektive värmeproduktion. Se nedanstående tabell.

Tabell 1. Sammanställning installerad effekt, kraftproduktion, värmeproduktion samt använt bränsle för elproduktion år 1992²

Installerad eleffekt totalt (MW)	Producerad el (netto) totalt (GWh)	producerad värme i kombinerad drift (GWh)	Använt bränsle för elproduktion (GWh)
2356	3506	9265	5325
			Varav:
			kol 2301
			olja 1120
			hyttgas 849
			naturgas 739
			torv 140
			gasol 106
			avfall 34
			trädbränsle 31
			avfallsgas 6

¹ En utvidgad *input-output* modell med *förutsättningarna* över processen, och det *negativa utfallet* som ”man” försöker minimera under processen ”lärde” jag mig under en föreläsning i produktionsledning våren 1992 på LTH. Faktorerna kring denna process, KVV, främst biobränsleddade, har jag själv placerat in.

² Värmeverksföreningen, ”Statistik 1992.”

2.2 Värmeverksföreningen, VVF

2.2.1 Medlemmar i Värmeverksföreningen

De värmeproducerande "företag" som är anslutna till Värmeverksföreningen var 152 stycken år 1992. Jag har i en del fall bara räknat med huvudleverantören av värme. Norrenergi levererar värme till Solna och Sundbyberg, då kan man betrakta, vilket jag också gjort, dessa tre företag som ett, Norrenergi, och det upplever man också när man kontaktar dem.

Likadant är det med Söderenergi som levererar värme till Södertorn och Telge. Jag betraktar dessa enheter som en enhet, Söderenergi. På detta sätt undviker jag dubbelräkning. Jag kunde valt att göra tvärtom också. Det blir ett mindre fel vid sammanräkningen, totalt produceras enligt Värmeverksföreningen 36512 GWh_{värme}, jag får det till 36338 GWh_{värme}, troligtvis på grund av ovanstående, dvs för att jag endast räknar primärproducenten i stället för sekundärproducenterna, dvs Söderenergi i stället för Södertorn och Telge. Felet blir dock bara -0.5%, vilket är, enligt mig, är ett helt försumbart fel. 1990 levererades t ex 32918 GWh_{värme} och 1991 36606 GWh_{värme} från VVF:s medlemsföretag.

Antal fjärrvärmeproducerande medlemmar, enligt mitt sätt att räkna, i Värmeverksföreningen, är alltså 150 stycken, vilket är nästan alla värmeproducerande enheter i Sverige. Uppdelade i "små" och "stora", gränsen går, enligt mig, vid en levererad värmemängd på 250 GWh per år. Med den gränsen är 120 stycken små, dvs 80%, men de levererar "bara" 24% av total levererad värmemängd från medlemsföretagen, vilket skulle stödja den "gamla" 80/20 regeln, som säger att 20 procent av någonting ofta svarar för 80% av "verksamheten". Se bilaga 6:4 som visualiserar detta.

2.2.2 Vad anser branschen/värmeverksföreningen

Kraftsam och Värmeverksföreningen har skrivit en omfattande rapport "Möjlig kraftvärmeutbyggnad i Sverige", juni 1992. Sammanfattningen av denna rapport redovisas i bilaga fyra. Där står bl a att: *"Ny elproduktion bedöms inte behövas förrän efter sekelskiftet. Fjärrvärmeanvändningen ökar från dagens ca 38TWh/år till ca 46Twh/år i stadium år 2010. Livslängden för befintliga fjärrvärmeanläggningar antas vara 35 år ...Fall med och utan naturgas i Mellansverige utöver dagens beaktas"*¹

2.2.3 Erik Larson, VVF, och fjärrvärmeunderlaget i Sverige

Erik Larsson arbetar på Värmeverksföreningen, VVF, och har därmed en helhetsbild över värmeverken/energiverken. Hur mycket el kan produceras från kraftvärmeverk, som är kopplade till fjärrvärmeunderlaget? Det beror på vilket fjärrvärmeunderlag som finns i landet. Värmeverksföreningen har nedjusterat sin prognos för fjärrvärmeunderlaget till år 2010, bl a eftersom byggspektorn har stagnerat och planerna om naturgasutbyggnad i och kring Stockholm som fanns tom år 1991 har förskjutits på framtiden. Fjärrvärmenätet har inte byggts ut så mycket som Kraftsam/VVFs prognoser förutsåg år 1992.

Kraftsam/VVFs kraftvärmestudie förutsåg att fjärrvärmeunderlaget skulle växa från 38 TWh_{värme} (normalårsjusterat)² år 1991 till 46 TWh_{värme} (normalårsjusterat) år 2010.³ Befintliga KVV producerade 3,5 TWh_{el} år 1992 med fjärrvärmesystemet som mottrycksunderlag⁴

¹ Se bilaga 4.

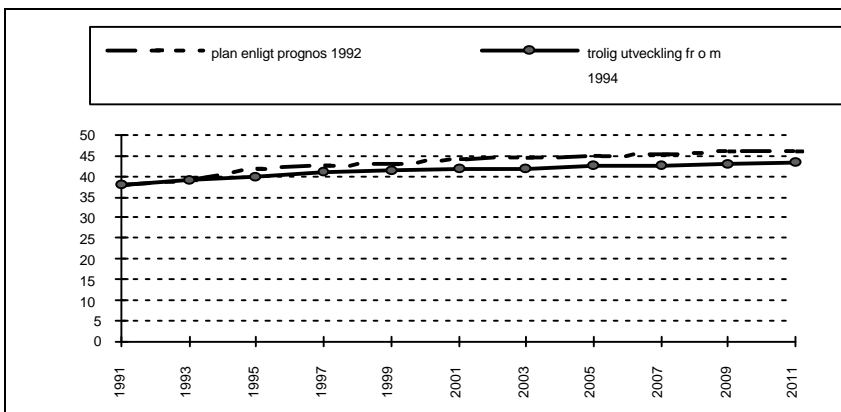
² Inom energibranschen brukar man normalårsjustera energiåtgången, se definitioner.

³ Kraftsam/VVFs kraftvärmestudie (1992) och den studie som föregick denna "VVFs prognos 91.

⁴ Kraftproduktionen i KVV idag motsvarar knappt 2000 fullasttimmar per år (2000*2000=4TWh).

Installerad effekt i kraftvärmeverk är idag 2300 MW, borträknas en del energiföretag som har överkapacitet så finns idag en kraftvärmeeffekt på cirka 2000 MW. Multipliceras effekten med fullasttid får vi den energipotential som tekniskt kan produceras. $2000 \cdot 4000$ blir 8000 GWh_{el} per år.¹² Det är bara en del kraftvärmeverk som kan köras mot en fiktiv abonnent/kund, dvs utnyttja en ”konstgjord”³ värmesänka. Det är mer sommarhalvåret än vinterhalvåret som sätter begränsningarna för att kunna köra fullast, eftersom det inte finns någon ”naturlig” värmesänka för kraftvärmeverken på sommaren.⁴

VVF:s prognos, som är två år gammal, för fjärrvärmeutbyggnaden i Sverige har nedjusterats två till tre TWh, eller ungefär 30% ($2.5/(46-38)$).⁵ Detta visar hur svårt (omöjligt!) det är att förutspå en utveckling inom energiområdet (gäller förvisso inom många områden). Om (o)lämpligheten med att göra prognoser, långsiktplaner, har Jan Wallander diskuterat i en småskriftserie: ”Om prognoser, budgetar och långsiktplaner”.⁶ Ändå försöker även jag göra prognoser.



Figur 8. Den prognosticerade, per 1992, fjärrvärmeunderlagsutvecklingen fram till år 2010. Och den prognosticerade fjärrvärmeunderlagsutvecklingen per idag.⁷

2.3 Energi, effekt och el-, energikostnad.

Olika faktorer påverkar det slutliga energipriset. Kostnaden för bränslet, och för energin, skiljer sig om man talar om *inkl eller exkl skatt*. Detta leder till att kostnaden för energin skiljer sig avsevärt mellan *olika förbrukare*, såsom mellan industri och övrig sektor. *Storleken* på anläggningen spelar också roll. Energi producerad i stora anläggningar är i allmänhet billigare, mätt som pris/kWh, än energi producerad i mindre anläggningar. Nya anläggningar skall vidare betala sina fasta *avskrivningskostnader*.

¹ Det är också ”ointressant” att gå över 4000 fullasttimmar, eftersom då kommer värmeverken in på sommarhalvåret, enligt telefonintervju med Erik Larsson, VVF, den 18 maj, tfn 08-676 98 00.

² Telefonintervju med Erik Larsson, VVF, den 18 maj.

³ Kallas även ”dummy abonnent”. Kan ”tekniskt” utgöras av en varmkondens, luftkylare t ex i Uppsala och i Västerås, eller kallkondens (vattenkyllning (10-20°C)), som t ex i Linköping.

⁴ Telefonintervju med Erik Larsson, VVF, den 18 maj.

⁵ Telefonintervju med Erik Larsson, VVF, den 10 maj

⁶ Bengtsson, Lars & Skärvad, Per-Hugo, *Företagsstrategiska perspektiv*, sid 97 ff, 1988.

⁷ KRAFTSAM / VVFs rapport, ”Möjlig kraftvärmeutbyggnad i Sverige”, sid 1, juni 1992. Samt telefonintervju med Erik Larsson, VVF, den 10 maj, tfn 08-676 98 00.

1 kW motsvarar ungefär effekten av en spisplatta. 1 MW är som fyra medelstora vindkraftverk, som fyra Anna eller Bella, utanför Lund. 1000 MW är som en ny kärnkraftsreaktor. Barsebäck är på 2*600MW. Energin 1 kWh är den energi som har gått åt om man t ex låtit en platta stå på i en timma. Det ”elöverskott” som diskuteras i massmedia hänger ihop med att vi behöver ett visst effektbehov under den kallaste perioden under året. Detta nödvändiga, om vi inte skall frysa på vintern, effektbehov kan leda till ett energiöverskott under sommaren. Alltså Energi = effekt*tid, t ex är kWh=kW*h.

Lund har sedan 1991 ett KVV, en gasturbin, med en effekt på 22 MW_{el} som producerar runt 70 GWh_{el} och 130 GWh_{värme}. Dessa effekt- och energinivåer kan jämföras med hela Lunds abonnerade värmeeffekt på 491 MW_{värme} och levererade värmemängd (fjärrvärmebehov) på 700 GWh_{värme} per år.

Lunds el och energibehov kan jämföras med hela Sveriges totala elförbrukning på 140000 GWh_{el}¹. Det totala **energi**behovet i Sverige är 440000 GWh.

Nedan följer några omräkningstal (WEC standard ”conversion factors”)²

1000 kWh_{el}(final consumption) = **2600 kWh_{br}** = 9,36 GJ_{bränsle}(primär energi) = 0,223 toe
(1000kWh=3,60 GJ)

1 tonne of oil equivalent (”net, low heat value”) = 1toe = 42 GJ = 11 667kWh_{br} = 1,17m³ oil
(1m³ oil = 10 000kWh_{br})

1000 m³ of natural gas = 0,857 toe (=10 000kWh_{br})

1 tonne of fuelwood = 0,38 toe (=1700 kWh_{el} = 4 430kWh_{br})

1 barrel of oil (bbl) = approx 0,136 tonnes = 159 litres

I Sverige har vi av tradition räknat med utvunnen elenergi från vatten- och kärnkraft i statistiken för tillförd energi, dvs 1000 kWh_{el}=1000 kWh. WEC har tidigare³ multiplicerat utvunnen elenergi från vatten- och kärnkraft med en faktor 2,6. WEC har dock nu övergått till att som tillförd energi räkna med en faktor 1 för vattenkraft och faktor 3 för kärnkraft. Denna metod kan anses vara fysikaliskt mer korrekt.⁴

Olika bränslepriser (inkl skatt) för värmeproduktion i värmeverk och KVV återfinns i bilaga 9:1⁵ Kan jämföras med värmeproduktion i KVV för övrig sektorn som återfinns i bilaga 9:2. Bränsle-kostnad i KVV för värmeproduktion i industri och elproduktion återfinns i bilaga 9:3.

2.3.1 Elkostnad

För att få grepp om storleksordningen för kostnaden för elenergin vill jag nämna något om det-samma. En kWh kostade i Sverige i en lägenhet som förbrukar 3500 kWh/år i Stockholm, jan 1993: exkl skatt 50,9 öre per kWh, och inkl skatt 74,3 öre per kWh. Kanada, Norge och Finland hade ett billigare pris inkl skatt. Elpriset per kWh för ett småhus som normalt förbrukar 20000 kWh⁶, i Sverige, Stockholm, var i jan 1993: 62,5 öre per kWh inkl skatt⁷, och 41,5 öre exkl skatt. En kWh kostade ännu mindre för industrin. I Sverige, Stockholm, jan 1993 betalade industrin ung 33,7 öre per kWh (inkl och exkl skatt). Industrin i Sverige betalar minst⁸ för elen år 1993 jämfört med andra länder.⁹

¹ Man brukar säga 140 TWh, vilket är lika med 140000GWh, men nu ville jag använda samma enhet.

² WEC, *Energy for tomorrow's world*, St. Martin's Press, 1993.

³ Detta tänkande finns dock kvar, enligt mig, hos de som sysslar med energifrågor.

⁴ ”*Elkraftförsörjningen i Sverige 1991*”, Kraftsam, Kraftverksföreningen, Vattenfall.

⁵ Det framgår tydligt hur stor roll den allmänna energiskatten spelar vid värmeproduktion i KVV.

⁶ Samma sak som 20 MWh, eller 0,02 GWh, eller 0,00002 TWh. Den total elförbrukningen var 1990 139,7 TWh. Produktionen var för samma år, 1990 142,2 TWh, dvs 2,9 TWh gick bort i förluster.

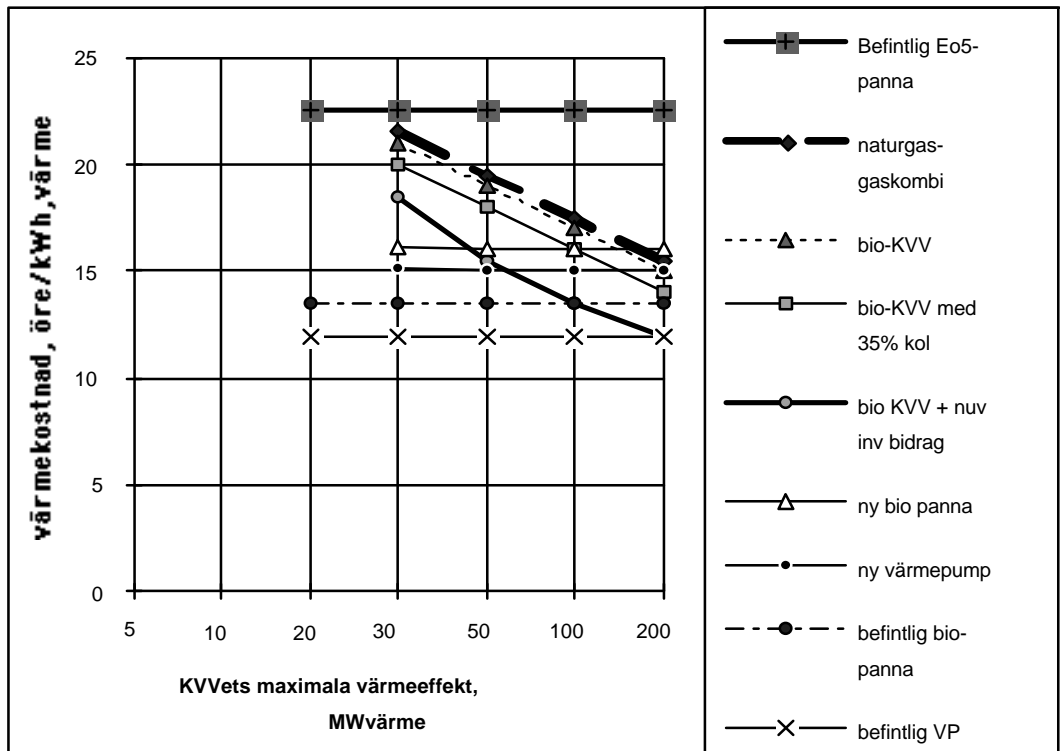
⁷ Jämföra med den tyska villaägaren, i Hamburg, som betalade 75 öre per kWh. Se bilaga 5:2.

⁸ Intressant, nu när vi med stor sannolikhet på sikt kommer att importera Europas energipris, är att jämföra med den tyska industrins villkor, i Hamburg betalade de 84 öre per kWh. Se bilaga 5.

⁹ Kraftverksföreningen, opublicerad källa, se bilaga 5.

2.3.2 Värmekostnad

Nya anläggningar skall betala sina fasta avskrivningskostnader, vilket gör att nya osubventionerade anläggningar kostar mer än gamla avskrivna anläggningar (se figur nedan).



Figur 9. Värmekostnad för nya kraftvärmeverk och konkurrerande produktionsenheter år 1993 (1991 års penningvärde).¹

De sluttande kurvorna i figuren representerar nettovärmekostnaden för nya kraftvärmearläggningar, medan de horisontella linjerna representerar värmekostnaden för befintliga pannor och värmepumpar. Också värmekostnaden från nya pannor och värmepumpar har lagts in i figuren. Det kan noteras att just denna kostnad är i huvudsak oberoende av anläggningsstorlek, till skillnad från vad som gäller för kraftvärmeverk. Av figuren framgår att biobränsleeldade kraftvärmeverk endast är konkurrenskraftiga med de billigaste alternativen för värmeproduktion om det finns utrymme i systemet för ganska stora anläggningar, omkring 100 MW värmeeffekt eller mer. Andra förutsättningar är att anläggningen kan använda skattebefriat kol för elproduktion eller att statsbidrag lämnas till investeringen. Bidraget uppgår just nu till 4000 kr/kW_{el} ett villkor för bidrag är dock att användningen av fossilt bränsle begränsas till 15% under de första fem åren.

¹ SOU 1992:90, *Biobränslen för framtiden*, sid 146.

2.4 Beskrivning av värme-, och elproduktion

Man skulle kunna betrakta kraftvärmeproduktion som en black box, men då skulle man enligt mig missa allt för mycket förståelsen för KVV:s förutsättningar. Meningen med nedanstående bild/figur och resonemang är att beskriva och medvetandegöra den tekniska delen av kraftvärmeverk. Se även bilaga 12.

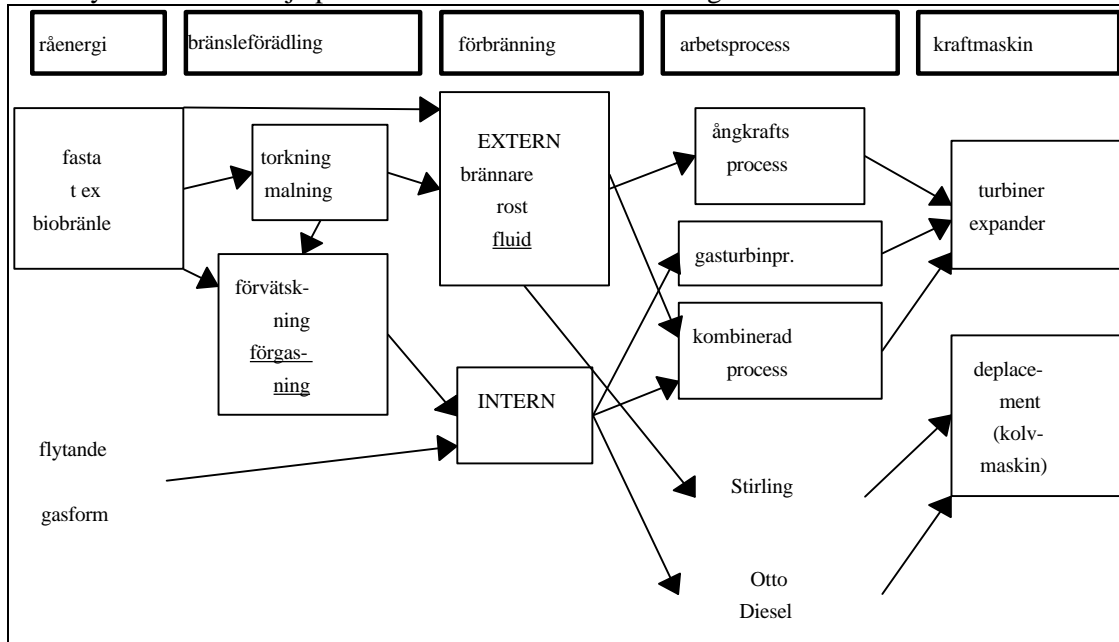
Pannan, ångpannan eller hetvattenpannan, är designad för en typ av bränsle, med en viss typ av fukthalt, askhalt, alkaliinnehåll (natrium och kalium) och för en viss förbränningstemperatur. Just fukthalt, askhalt, alkaliinnehåll och förbränningstemperatur bör man ha kontroll över vid konvertering från ett bränsle till ett annat bränsle. Förbränningstemperaturen bestämmer bl a vilka ämnen som kondenserar och när tjäran börjar klibba, sintra, smälta och därmed förorsaka problem. Generellt är det lättare att gå från ett bränsle som ger aska till ett ämne som inte ger aska. Fukthalten bör vidare inte variera under förbränningen. Alkaliinnehållet förorsakar, tillsammans med svavel, korrosionsproblem.¹

I en ångpanna kokar vattnet först för att senare överhettas till 450-540 grader C, trycket är då 60-190 bar (i en hetvattenpanna anpassas tryck och temperatur så att vattnet inte kokar). Normalt tryck och temperatur är 12 bar och 190 grader C.) Vattenången driver en turbin som genererar el. Trycket på ången sänks i turbinen ner till ungefär 1 bar, temperaturen är då kring 100°C, om mottrycket utgörs av ett fjärrvärmesystem.²

¹ Bygger på kunskaper från LTH, främst kurs för prof Tord Torisson; föreläsning med Anders Hallgren, kemisk teknologi, LTH, den 14 april inom kursen Bioenergi inom IMES samt samtal med Anders Berglund, Vattenfall Energisystem AB, tfn 08-739 68 66.

² Se även bilaga 12, "Teknik för kraftvärme".

För att ta ett konkret exempel: Hässelbyverket, ett kraftvärmeverk, i Stockholm har konverterat ("omvandlat") från kol till biobränsle och olja, dvs man kombinerar två bränslen för att få ut samma effekt som kolet gav. Hade man "bara" eldat med träbränsle (träpulver) hade man fått ut mycket mindre energi per tidsenhet. Hässelbyverket har biobränsle och olja som råenergi kombinerar ett fast med ett flytande bränsle. Biobränslet har förädlats. Hässelbyverket har en extern förbränning. Arbetsprocessen är en ångkraftsprocess. Sättet att producera el, kraftmaskinen, i Hässelbyverket är med hjälp av en turbin. Se nedanstående figur.



Figur 10. Beskrivning av "all" elenergiproduktion.¹

Svensk teknik ligger långt framme inom förgasning och fluidbedsförbränning. Sverige är nästan ensamma om att satsa på biobränsle, genom att vi infört olika sorters miljöskatter på fossilbränsle. På kontinenten satsar man mer på gasturbiner och gaskombi (kombinerad process), med intern förbränning.²

2.4.1 Syn på el respektive värme

Synen på el respektive värme är intressant. Många personer talar om att exergin är hög för el, vilket enligt dem leder till att man inte bör använda el för uppvärmning. Elenergi och mekanisk energi är den "högsta" formen av energi, dvs den är högst på kvalitetsskalan. Ett begrepp som beskriver kvalitetsskalan är exergi, E, (på engelska "availability", tillgänglig), som är ett mått på hur stor del av en energimängd som är tillgänglig i form av arbete. Matematiskt: Där T_0 är omgivningen temperaturen.

$$E=Q*(T-T_0)/T$$

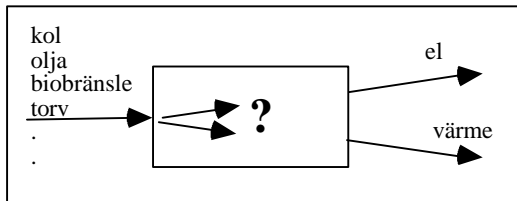
Men en kWh_{el} kan vara mer optimalt än en kWh_{värme} när man skall värma upp t ex en villa, om man kommer utanför fjärrvärmenätet. Det viktiga är att primärbränslet tillvaratas och att emissionerna blir så små som möjligt. Bränslet bör belastas med bränsleskatt, för att spegla negativa externa effekter. Därefter kan marknaden avgöra vad som är bäst. En kWh_{el} producerad i ett kraftvärmeverk kan vara mer tillgänglig och kan vara bättre att använda ur miljösynpunkt än en kWh_{värme}, om villan som skall värmas upp ligger utanför fjärrvärmenätet.

¹ Torisson Tord, professor, föreläsning den 20 april 1994, kursen "Bioenergi" inom IMES.

² Torisson Tord, professor, föreläsning den 20 april 1994, kursen "Bioenergi" inom IMES.

2.5 El och värme eller värme och el, från KVV

På senaste tiden har det blivit allt svårare att beskatta energi, vad skall anses som rimligt med hänsyn till statens inkomstbehov, och ur miljöns behov. Det är vidare svårt att avgöra var ”skattestöten” skall sättas in; input (bränslet) eller output (el / värme)? Vid kraftvärmeproduktion får skattemyndigheterna (staten) problem med alla dessa frågor på en gång. Regering och riksdag (staten) skall ta hänsyn till finansdepartement, miljödepartement, näringsdepartement etc. Staten bör även rent semantiskt kalla skatten vid sitt ”rätta” namn: miljöskatt, energiskatt, bränsleskatt, elskatt, fjärrvärmeskatt, CO₂ skatt eller CO₂ avgift.



Figur 11. Skattemyndigheterna bör semantiskt kalla skatten vid sitt ”rätta” namn, energiskatt, bränsleskatt, elskatt, CO₂ skatt CO₂ avgift, fjärrvärmeskatt etc.

Hur skall man se på en kraftvärmeanläggning? En värmeproduktionsanläggning som biprodukt producerar el, vilket är den vanliga betraktelsesättet¹ idag. Om kärnkraften avvecklas och det blir brist på elkraft kan KVV betraktas som en elproduktionsanläggning som biprodukt producerar värme.

2.6 Bakgrund till tillsättande arbetsgruppen om kraftvärmebeskattningen, samt energibeskattnig.

Beskattningen² av energi har under senare åren väsentligt förändrats vid flera tillfällen. I samband med skattereformen infördes år 1990 mervärdesskatt på energi. Samtidigt reducerades den allmänna energiskatten på elektrisk kraft. Punktskatten på elkraft sänktes den 1 mars 1990 med 2 öre per kWh. För de energikonsumenter som är mervärdesskatteskyldiga uppkom ingen kostnadsförändring till följd av att energin belades med mervärdesskatt. Däremot hoppades staten på att hushållen skulle få en extra stimulans till energihushållning. Energiverkens konkurrenskraft påverkades genom att inte bara energiverkens bränslekostnader utan även deras övriga kostnader, som t ex kapital- och lönekostnader, mervärdesskattebelades.

Tabell 2. Bränslepriser, 1990, och dåvarande skatt³

Bränsle	Enhet	Pris exkl skatt (SEK/MWh)	Skatt/MWh (SEK/MWh)	Pris inkl skatt (SEK/MWh)
Eo1	m ³	121	109	230
Eo5	m ³	136	100	189
Gasol	ton	147	16	163
Kol	ton	55	63	118
Naturgas	Mm ³	93	32	125
Torv	m ³	120	0	120
Flis	m ³	114	0	114
Bark	m ³	82	0	82

¹ Gustavsson, Leif, (1994), fjärde artikeln sid 2. Samt i Kristianstads Energiverks skrift ”Projekt Allöverket, förstudie”, okt 1991, se bilaga 14.

² Eftersom beskattningen formellt, är till för att styra mot en hållbarare utveckling tar jag upp teorin kring styrmedel i kapitlet 2.7 ”Ekonomisk teori och ekonomiska styrmedel”.

³ Häfte utgivet av ÅF-Energikonsult, ”Bra att veta om strategisk bränsleförsörjning”, tfn 040-375000.

I enlighet med MIA:s (miljöavgiftsutredningens) förslag, infördes efter skattereformen den 1 januari 1991 en koldioxidskatt¹, 25 öre per kg koldioxid, och en svavelskatt, 30 kr per kg svavel, på energiråvaror samtidigt som den allmänna energiskatten sänktes och differentierades i tre klasser. Just Svavelskatten är i viss mån en avgift eftersom en viss del återbetalas i förhållande till hur väl svavlet binds i askan. Under budgetåret 91/92 betalades det in 437 miljoner kronor av vilka 150 miljoner betalades tillbaka till energiverken, således drog skatten/avgiften in 286 miljoner till statskassan.² Syftet, med differentierad energiskatt, var främst att påverka användningen av drivmedel till mer miljövänliga sorter.³ Se nedanstående tabell:

Tabell 3. Bränslepriser, fr o m 1991, skatt efter MIA:s förslag⁴

Bränsle	Enhet	Pris exkl skatt (SEK/MWh)	Skatt/MWh* (SEK/MWh)	Pris inkl skatt (SEK/MWh)
Eo1**	m ³	121	127**	248
Eo5**	m ³	136	136**	225
Gasol	ton	147	67	214
Kol	ton	55	145***	201
Naturgas	Mm ³	93	66	158
Torv ⁵	m ³	120	15	135
Flis	m ³	114		114
Bark	m ³	82		82

* Exakta skatten beror dock på svavelinnehåll och miljöklass (olja). Skatten består för övrigt av: energiskatt, CO₂-skatt och svavelskatt. För t ex Eo1 svarade energiskatten, CO₂-skatt och svavelskatt för 41%, 55% respektive 4%. För produktion av elkraft utgår dock ej energiskatt och CO₂-skatt.

** miljöklass 3 ("värsta" sorten), energiskatten är ungefär på 54 SEK/MWh.⁶

***Svavelskatten utgör 40 SEK/MWh vid 1% S, svavelskatten har stor betydelse för kolpriset.

För att förstärka kraftvärmeproduktionen ändrades från och med den 1 juli 1991 beskattningen för kraftvärme. Stöd för att främja investeringar i anläggningar för kraftvärmeproduktion med biobränslen infördes (4000kr per kW_{e1}), enligt riksdagens beslut om energipolitiken, trepartöverenskommelsen, våren 1991 mellan Socialdemokrater, Folkpartister och Centerpartister, prop 1990/91:88. Bestämmelserna, enligt trepartöverenskommelsen, innebar att insatt bränsle för värmeproduktion inte beskattades med allmän energiskatt utan "endast" med koldioxidskatt. För t ex Eo1 svarade energiskatten, CO₂-skatt och svavelskatt för 41%, 55% av skatten respektive 4% av skatten. Därmed reducerades bränslekostnaden för värmeproduktion i ett oljeeldat kraftvärmeverk med ungefär 40%. Det ifrågasätts av ett flertal intervjuade personer på energiverk varför ett kraftvärmeverk men inte ett kondenskraftverk belastas med CO₂-skatt!

Eftersom beskattningen är viktigt för vilket bränsle som är lönsamt, om det är lönsamt att producera el, om det är lönsamt att producera fjärrvärme i stället för att elda i egen panna, skall jag i kapitel 2.7 "Ekonomisk teori och ekonomiska styrmedel" ta upp teorin kring ekonomiska styrmedel. Först skall jag fortsätta med att redovisa vad som faktisk har hänt kring beskattning av bränsle och KVV.

¹ Koldioxidskatten ger idag 10 000 miljoner till statskassan. Förslaget grundar sig på MIA:s delbetänkande 1989:33 som för bensen föreslog en koldioxidskatt på 25 öre per kilo koldioxid.

² Peder Christerson, Kent Lundgren, "Ekonomiska styrmedel för luftföroreningar i Sverige", sommaren 1992, Uppsats vid Industriell miljöekonomi, LTH. Samt Ds 1994:33.

³ Det är främst oljan som är indelad i tre olika miljöklasser. Energiskatten varierar från 0 (miljöklass 1) till 54 SEK/MWh (miljöklass 3). Denna differentiering föreslås upphöra (!) fr o m den 1 juli 1994, enligt proposition 1993/94:234.

⁴ Häfte utgivet av ÅF-Energikonsult, "Bra att veta om strategisk bränsleförsörjning", tfn 040-375000.

⁵ Torv räknas inte till biobränslena, men har ändå inte någon CO₂-skatt.

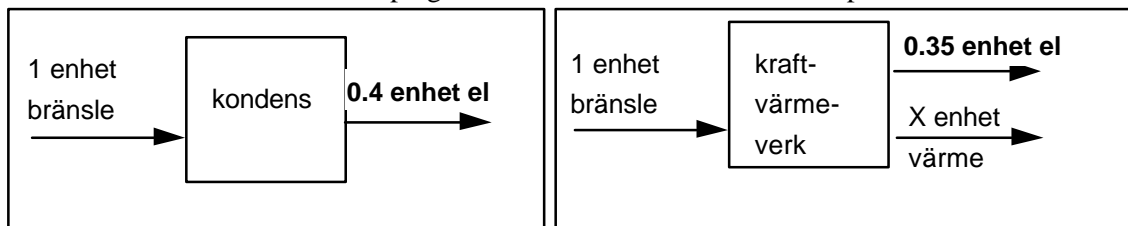
⁶ Denna differentiering föreslås upphöra (!) fr o m den 1 juli 1994, enligt proposition 1993/94:234. De oljekvaliteter som tidigare belastades med mindre skatt föreslås få "full" energiskatt, eftersom den tänkta styrningen inte fungerade tillfredsställande.

2.6.1 Beskattning av kraftvärme, förändringar under 1992

Enligt regeringsrätten (RÅ 1992 ref. 90) den 12 november avseende Norrköping Kraft AB: "Regeringsrätten fastställde att avdrag medges vid elproduktion för skatt på allt det bränsle som varit erforderligt för sådan produktion, dvs för förbrukat bränsle minskat med meråtgång för samtidigt värmeproduktion."¹ Tillämpningen av denna dom är dock fortfarande oklar, vilket jag återkommer till. Detta ledde fram till regeringens förslag till förändring av skatten hösten 1992 i prop 1992/92:50.

I Norrköpingsdomen förutsattes av sökanden att elverkningsgraden vid kondensdrift var 40% . Och vid kraftvärmeproduktion en elverkningsgrad på, $h_{el} = 35\%$. Vid ett sådant förhållande mellan kondensdrift och kraftvärmeproduktion kan 87,5 % av den insatta bränslemängden hänföras till elproduktion vid kraftvärmedrift. Det är inte det samma som att skatten på hela denna bränslemängd är avdragsgill. Elproduktionen ska nämligen fördelas på hjälpförbrukning, förbrukning för den egna industriella verksamheten samt distribuerad el. Hjälpförbrukningen anses schablonmässigt, om inte annat visas, uppgå till 3% av bruttoelproduktionen. Med hjälp avses den el som är hänförlig till förbrukning för själva elproduktionen. Denna el är inte skattepliktig och som följd härav får inte avdrag ske för skatt på bränsle hänförligt till denna el. Reglerna för el till egen industriell verksamhet, dvs i huvudsak värmeproduktion, har ändrats ett flertal gånger under tiden. T o m 1990 gällde att bränsleskatt inte fick dras av för denna del. Fr o m 1991 gäller att den skatteskyldiga fritt får välja att erlagga elskatt eller bränsleskatt för denna el. För den del av bränslet som hänför sig till avdragsgill elproduktion får avdrag ske för såväl energiskatt som koldioxidskatt. Nedanstående figur visar förhållande mellan input (bränsle) och output (el och värme) för Norrköpings Energiverk där önskemålet var att tillvarata värmeproduktionen i fjärrvärmenätet. Det medförde att bränsleåtgången var något högre än vad som hade varit erforderligt enbart för elproduktion.²

Ett av kraftvärmeverken i Norrköping kunde användas enbart³ för värmeproduktion.



Figur 12. KVV1, "Norrköpingsdomen", det förutsattes av sökanden att elverkningsgraden vid kondensdrift var 40% och vid mottrycksdrift 35 %. Vid ett sådant förhållande kan 87,5 % (0,35/0,40) av den insatta bränslemängden hänföras till elproduktion.⁴

Mot denna⁵ bakgrund och att den verkliga elverkningsgraden i ett kraftvärmeverk kan variera är det ofta lämpligt att ange en bränslefaktor och applicera denna på avdragsgill mängd el⁶. Skattemyndigheten har funnit skäligt att vid prövning av ärenden avseende åren 1986-1992 tillämpa en bränslefaktor om 2,63 kWh_{bränsle}/ kWh_{el} (1/0,38). Dvs skatteverket vill multiplicera avdragsgill mängd el med en faktor 2,63 för att få den bränslemängd som skall anses vara skattebefriad.

¹ Ds 1994:28, feb 1994, sid 16.

² Kardin, Leif, Riksskatteverket, RSV, Ludvika, tfn 0240-870 00.

³ I den s k Visbydomen, 23 april 1991, noterades att dieselkraftverken **inte enbart** kunde användas för värmeproduktion, vilket medförde att avdrag fick göras på allt bränsle som åtgått för produktion av elenergi, eftersom det bränsle som åtgått för produktion av elenergi var lika stor antingen kylningen av anläggningen skedde genom att spillvärmens kylde i luften eller genom tillförsel av spillvärme till fjärrvärmenätet. (källa Ds 1994:28, sid 16)

⁴ Källa: egen figur, men Leif Kadin, Riksskatteverket, RSV, Ludvika har tagit del av figuren.

⁵ Jag och Leif Kadin laborerade med olika tänkta fall. Det är just detta, att det finns hur många "fall" som helst, så skatteverket vill givetvis standardisera beskattningen för kraftvärmeverken, så de inte skall behöva göra en utredningen för varje enskilt kraftvärmeverk, vilket de nu tvingas göra för de 40 fall som har protesterat i efterhand, efter Norrköpingdomen, på den beskattning som tillämpades mellan 1986 och 1992 (Det går inte att klaga på gjord beskattning som skedde innan 1986, man kan gå tillbaka 6 år, så dessa ansökningar var inne innan 1992 års utgång)

⁶ Elproduktionen ska fördelas på hjälpförbrukning, förbrukning för den egna industriella verksamheten samt distribuerad/övrig el, enligt resonemang ovan, där distribuerad mängd el kan jämföras med "avdragsgill mängd el".

Om, t ex, ett kraftvärmeverk har en verkningsgrad_{e1} på 38% blir allt bränsle *hänfört till* elproduktion.¹

1992 infördes även kväveoxidavgift, 40 kronor per kilo NO_x, för större² förbränningsanläggningar, som gjorde reduktion av NO_x-utsläpp (kväveoxid och kvävedioxid) lönsam. Detta skulle bidra till att uppfylla riksdagens beslut från 1988 att minska NO_x-utsläppen med 30% fram till 1995, räknat från 1980 års nivå. Mellan 1980 och 1992 minskade utsläppen med 9%. Kommer vi att klara ytterligare 21 procentenheter på tre år? Knappast! 66 kton av de årliga utsläppen på 384 kton (17%) kommer från energianläggningar som hittills har omfattats av kväveoxidskatten.³ NO_x-avgiften ger inget bidrag till statskassan eftersom avgiften återbetalas i förhållande till hur mycket energiverken kan rena. Avgiften omsätter dock 600 miljoner kronor per år.

Miljödepartementet har efteråt gjort en utvärdering av bl a dessa miljöskatter och funnit att svavelskatten och kväveoxidskatten har varit lyckosam från miljösynpunkt.⁴ Jag har även noterat i årsrapporter från energiverken att NO_x-avgift/utsläpp kommenteras flitigt. Många energiverk visar stolt att de minskat sina utsläpp. Koldioxidskatten, som "drar in" i särklass mest pengar till staten, har haft begränsad betydelse för miljön säger man i Departementsserien, Ds 1994:33. Koldioxidskatten har dock gynnat biobränsle, storleksordningen kan dock diskuteras.

¹ Kadin, Leif, Riksskatteverket, RSV, Ludvika.

² Anläggningar över 10 MW installerad effekt och 50 GWh producerad energi per år. I Sverige berörs ungefär 150 anläggningar per år. Det finns dock förslag på att även ta med något mindre (större än 25 GWh), vilket skulle beröra ytterligare 500 anläggningar i Sverige, som släpper ut ung 10 kton/år.

³ *Riksdag & Departement*, "betala för utsläpp", Nr 15, 29 april 1994, sid 7. Stämmer även med siffror från NUTEKS årliga publikation: *Energiläget 1993*.

⁴ Departements serien (Ds), Ds1994:33, *Så fungerar miljöskatterna*.

2.6.2 Skatter fr o m 1993

Med verkan från den 1 januari 1993 förändras industrins och växthusnäringens energibesättning på så sätt att dessa branscher i princip endast omfattas av en reducerad koldioxidskatt på sin bränsleförbrukning. Speciella övergångsregler gäller dock under 1993 och 1994. Nedan följer en sammanställning gjord av ÅF-Energikonsult. De poängterar att priserna gäller för storförbrukare och att de kan avvika beroende på avtal, kvalitet, transportsträcka mm. Pris är vid kunds grind, exkl moms, via distributör. Industrin erlägger normalt samma bränsleskatt som övrigsektorn vid inköp av bränsle. Skatteavdrag sker kvartalsvis efter ansökan hos Riksskatteverket, RSV.

Tabell 4. Bränslepriser, 93-10-21, enligt ÅF-Energikonsult¹

Bränsle	Pris exkl skatt (SEK/MWh)		Skatt (SEK/MWh)		Pris inkl skatt (SEK/MWh)		
	industri	Övriga	Industri	Övriga	Industri	Övriga	
Eo1 [⌘]		153		23	147	176	300
Eo5 ^{⌘⌘}	100		28	142	128	242	
Gasol		148		19	94	167	231
Kol ^{⌘⌘⌘}	50		47	213	97	263	
Naturgas	177	218		16	79	193	297
Biobränslen: ingen åtskillnad: industri - övriga							
Stycktorv*		101		19		120	
Frästörv**		108		27		135	
Flis***		114				114	
Briketter****		164				164	
Träpellets*****		183				183	
Träpulver*****		189				189	

⌘ Svavelinnehåll < 0,1 vikt %

⌘⌘ Svavelinnehåll = 0,3 vikt %

⌘⌘⌘ Svavelinnehåll = 0,4 vikt %

Används reningsutrustning, sker återbetalning av svavelavgiften/skatten med belopp motsvarande avskilt svavel, efter ansökan hos RSV.2

* har ett värmevärde på 1,1 MWh per m3s och ett svavelinnehåll på 0,22 vikt %

** har ett värmevärde på 0,75 MWh per m3s och ett svavelinnehåll på 0,22 vikt %

*** har ett värmevärde på 0,85 MWh per m3s

**** Briketter har ett värmevärde på 4,7 MWh per ton, de övriga 4,75 MWh per ton

De bränslepriser som arbetsgruppen för *Förändrad kraftvärmebesättning* (Ds 1994:28, sid 87) förutsatte när de tog fram förslag till nytt skattesystem i vår kan man jämföra med. Bränslepriserna i Ds 1994:28 är något lägre än de bränslepriser som angetts ovan, t ex har Eo1 exkl skatt satts till 11,5 per KWh mot 15,3 öre per KWh enligt ÅF-Energikonsult.³

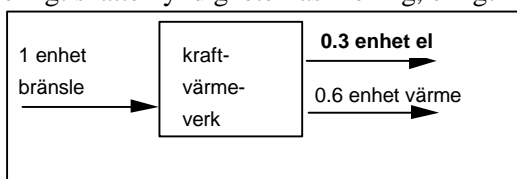
¹ Häfte utgivet av ÅF-Energikonsult, "Bränslepriser", tfn 040-375000.

² Avgiften är mellan 27 och 30 kr per (enhet*0,1vikt% Svavel) vilket motsvarar ungefär en avgift på mellan 2,7 och 4,4 SEK/MWh per 0,1 vikt %.

³ Jag kan notera att bränslepriset skiljer en del. Prisförhållandet mellan de olika bränslena skiljer dock inte så mycket. Se bilaga 9:2.

2.6.3 Kraftvärmebeskattning från och med 1993

Enligt nya regler, enligt prop 1992/93:50, gäller från 1 jan 1993: "Avdrag får göras för skatt på bränsle som förbrukats för produktion av skattepliktig elkraft med undantag för skatt som hänför sig till den del av bränslet som motsvarar *nyttiggjord värme*".¹ Avsikten med denna ändring var enligt prop 1992/93:50 att återgå till den tillämpningen som gällde före Visby-, och Norrköpingdomen. KVV₂ ($\eta_{el}=0.3$ och $\eta_{värme}=0.6$ vid kraftvärmedrift)² beskattas i princip, enligt skattemyndigheternas mening, enligt nedanstående från och med 1993:



Figur 13. KVV₂. Fördelning av insatt bränsle då $\eta_{el}=0.3$ och $\eta_{värme}=0.6$ vid kraftvärmedrift.

Koldioxidskatt tas idag ut på värmedelen, dvs på 60% + 6,66 (förlusten på 10% skall fördelas på liknade sätt)=66,66.% av insatt bränsle. Efter den 1 juli 1994 kommer även halva den allmänna energiskatten att tas ut på värmedelen.³ Dessutom kommer värmeverken, efter den 1 juli 1994, att erhålla en kompensation för skatten på det bränsle som använts för leverans av värme till industriföretag, på 9 öre per kWh levererad värme, oavsett om de använt fossila bränslen eller ett skattefritt biobränsle. Bränslemängd som är hänförlig till elproduktion, ej det samma som skattebefriad enligt resonemang ovan, är 30% +3,33.% (förlusten på 10% skall fördelas på liknade sätt)=33,33.% av insatt bränsle.⁴

Ovanstående betyder att bl a koldioxidskatten och den allmänna energiskatten inte tar hänsyn till input utan "bara" till output. Detta för att man/staten vill stödja anläggningar med högt alfavärde, dvs högt elutbyte, vilket i och för sig är ett gott syfte. Men om jag ändå antar att KVV:et enligt figur 13 ovan skulle höja sin värmeverkningsgrad en procentenhet (dvs gå från 60% till 61%) utgör inte 61% av insatt bränsle underlag för koldioxidbeskattning på den sista enheten tillförd energi, utan 121% av tillfört bränsle⁵ är underlag för koldioxidbeskattning. Beskattningen är 61% i genomsnitt, efter förändringen. Det är på marginalen utbud och efterfrågan skall vara lika, dvs är det pris köpare och säljare handlar efter, känner av. Om vi antar att totala skatten = T_s , s =skatten (i genomsnitt) beskrivs av en linjär funktion $k \cdot q$, där q = enheter värme som kommer ut från energiverket. Marginalskatten, M_s , är då lika med:

$$T_s = s \cdot q \quad \{ \text{där } s = kq \text{ (linjär funktion)} \} = kq^2$$

$$M_s \text{ (marginalskatt)} = dT_s / dq = 2kq, \text{ dvs dubbla lutningen}$$

Detta om vad som hände i januari 1993, samt egna marginella funderingar.

¹ Ds 1994:28, sid 16, feb 1994. Definitionen på "nyttiggjord värme" råder det dock olika mening om, mellan Skatteverket och vissa av värmeverken.

² Godtyckligt valt, men rimliga värden.

³ Det var mening enligt krisuppgörelsen hösten 1992 att hela allmänna energiskatten skulle påföras (ånåno) kraftvärmeverk från och med 1 januari 1995, men enligt skatteutskottets betänkande, 1993/94:SkU34, maj 1994: "Utskottet föreslår att KVV:en får behålla det halva avdraget även efter den 1 januari 1995 i avvaktan på att mer långsiktiga regler utarbetas."

⁴ Bilden kan kompliceras ytterligare om olika skattepliktiga bränslen eller skattepliktiga och icke skattepliktiga bränslen använts samt med hänsyn till gällande återbetalningsregler för leveranser av värme till industriella tillverkningsprocesser.

⁵ I dag är koldioxidbeskattningen för övrigsektorn ungefär 7,3 öre per kWh_{bränsle} för Eo1. Det betyder att värmeverket för sista enheten bränsle får betala ungefär 8 öre koldioxidskatt per kWh tillfört bränsle. På värmedelen blir skatten 14,6 öre per kWh_{värme}.

2.6.4 Särskild arbetsgrupp tillsattes, den 25 mars 1993

Mot ovanstående bakgrund tillsattes en särskild arbetsgrupp den 25 mars 1993 för att analysera effekterna av den nuvarande beskattningen¹ av kraftvärmen och för att överväga förändringar av nuvarande regler.² Behovet av översyn av beskattningen av kraftvärmeområdet har påtalats från många håll. Bl a har flera av remissinstanserna i sina yttranden över betänkandet (SOU 1991:90) ”Konkurrensneutral energibeskattnig” framhållit nödvändigheten av en översyn av energibeskattningen inom el och värmeproduktionssektorn. Vid behandling av energiskattefrågorna i riksdagen hösten 1992 uttalade Skatteutskottet nödvändigheten av att den redan tidigare utlovade översyn av kraftvärmebeskattningen kom igång. I Arbetsgruppens direktiv ingick bl a att

1. Se över energibeskattningsens betydelse för utbyggnad och drift av kraftvärmedrift av kraftvärmeverk och fjärrvärmeverk under 1990-talet.
2. Energibeskattningsens betydelse för bränslevallet i kraftvärmeverk och fjärrvärmeverk. Härvid bör biobränslenas möjligheter att vara konkurrenskraftiga beaktas.
3. Lämna förslag till åtgärder inom energibeskattningen för att undanröja eventuella hinder för en ekonomisk försvarbar utbyggnad av kraftvärme och användning av biobränsle.
4. Se över nuvarande regler för fördelning av vilka bränslen som skall anses ha använts för leveranser till industrin.
5. Hänsyn bör tas till den förestående elmarknadsreformens påverkan på de ekonomiska förutsättningarna för kraftvärmeproduktionen.
6. Följderna av att införa en koldioxidskatt på bränsle vid elproduktion i enlighet med det förslag som biobränslekommissionen lämnat (SOU:90) bör särskilt analyseras.
7. Förslagen bör stå i överensstämmelse med våra internationella förpliktelser.
8. Samråda med utredningen (Fi 1992:09) om en teknisk anpassning av mervärdesskatten och punktskatterna till EG och med utredningen (Fi 1992:15) om en teknisk översyn av energibeskattningen.

2.7 Ekonomisk teori och ekonomiska styrmedel

Eftersom beskattningen mer och mer, i energisammanhang, formellt, är till för att styra mot en hållbarare utveckling tar jag upp teorin kring styrmedel i detta kapitel. I huvudsak berörs miljöavgifter, regleringar och överlåtbara utsläppskvoter. Andra former av ekonomiska styrmedel berörs ej såsom t ex panter och miljöböter. Vilka kriterier som bör användas när man utvärderar styrmedel inom miljöekonomin kommer att redovisas nedan. De kriterier som lades fram i miljöavgiftsutredningen, MIA, var:

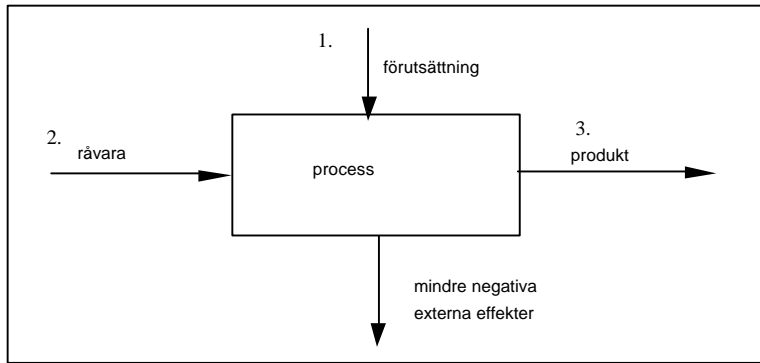
- sammhällsekonomisk kostnadseffektivitet,
- måluppfyllelse,
- incitament till teknisk utveckling,
- administrations- och övervakningskostnader,
- flexibilitet,
- grad av säkerhet,
- fördelningseffekter samt makroekonomiska effekter
- handelspolitiska effekter.

Med en miljöavgift kommer företaget förutsatt att det försöker optimera vinsten för varje produktionsnivå, att välja rening så länge som det är billigare än att betala miljöavgiften. Olika faktorer kan påverkas för att minimera miljöavgifterna. Fyra faktorer kan urskiljas:

- 0) val av produktionsprocess,
 - 1) val av produktionsnivå,
 - 2) minimera råvaruåtgången vid given produktionsnivå,
 - 3) välja rening för given råvaruåtgång och given produktionsnivå.
- Se figur nästa sida:

¹ Eftersom beskattningen mer och mer, i energisammanhang, formellt, är till för att styra mot en hållbarare utveckling tar jag upp teorin kring styrmedel i nästa kapitel ”Ekonomisk teori och ekonomiska styrmedel”.

² Se sammanfattning i bilaga 1, direktiven i bilaga 2 och resultatet i artikel form i bilaga 3.



Figur 14. Olika faktorer kan påverkas för att minimera miljöavgifterna.

Ekonomisk teori är en naturlig utgångspunkt för en diskussion om ekonomiska styrmedel. I mikroekonomisk teori utgår man från nytto-maximerande individer och vinstmaximerande företag som köper varor och tjänster av varann. Om alla marknader kännetecknas av fullständig konkurrens, kommer prissystemet under vissa förutsättningar att åstadkomma en fördelning av varor, tjänster och produktionsfaktorer som är samhällsekonomiskt effektiv. Detta innebär att samhällets samlade resurser utnyttjas på bästa sätt.

Detta förutsätter dock bl a att konsumtionen och produkterna är privata, samt att produkterna inte genererar några sidoeffekter som inte avspeglar sig i marknadspriset¹. Dessutom förutsätts att alla konsumenter har fullständig information. Dessa tre förutsättningar gäller inte i verkligheten, men teorin är viktig att känna till. Att konsumtionen och produkterna är privata innebär även att äganderätten är väldefinierad, min konsumtion av varan exkluderar din konsumtion. Om en kollektiv vara såsom den luft vi andas förbrukas innebär det att priserna inte längre ger rätt information om en varas rätta värde.

Om marknaden lämnas åt sitt öde kommer samhället att utnyttja sina resurser på ett ej optimalt sätt, när det inte går att definiera äganderätten till alla nyttigheter. Det finns olika sätt att hjälpa marknaden:

- miljöavgifter,
- regleringar,
- överlåtbara utsläppskvoter.

Handel med överlåtbara utsläppskvoter innebär en kombination av regleringar och miljöavgifter. De vanligaste styrmedlen är miljöavgifter, regleringar. Miljöavgifter och överlåtbara utsläppskvoter kan betraktas som ekonomiska styrmedel. De skall nu behandlas i tur och ordning.

2.7.1 Miljöavgifter

Avgifter på utsläpp kan ses som ett sätt att korrigera marknadspriset när externa effekter snedvrider prisernas informationsinnehåll. Ett argument för att använda avgifter på utsläpp som ett styrmedel är att en korrekt satt avgift kommer att minimera resursåtgången för ett givet miljömål. Detta gäller även om det inte föreligger perfekt konkurrens. Vidare behöver inte myndigheterna detaljerad kunskap om förorenarens teknologi. Avgiften ger företagen väldefinierade incitament för att finna kostnadseffektiva lösningar för att minimera utsläppen.

Eftersom detta gäller varje aktör kommer marginalkostnaden för att släppa ut ytterligare en enhet att rent teoretiskt stämma med miljöavgiften, om det gör det i verkligheten vet jag inte. Den kostnadseffektiva fördelningen av åtgärder för minimering av negativa externa effekter genereras genom de incitament som skapas av miljöavgifter. I normalfallet kommer aktören att kunna föra över en del av kostnaderna för de ökade miljökraven på kunderna. Hur mycket beror på hur känsliga konsumenterna och producenterna är för prisförändringar.

En central fråga är hur hög miljöavgiften skall sättas. Rent teoretiskt skall den sättas på den nivå, där den marginella skadan av utsläpp är lika med den marginella kostnaden för utsläpp.

¹Ett sätt att komma tillrätta med detta är miljöavgifter.

2.7.2 Regleringar

Regleringar, dvs att man i normalfallet bestämmer en övre gräns för utsläppet, innebär inte att det är gratis för företagen att förorena. Däremot är det troligt att reglering föredras av företagen i allmänhet, bl a därför att vinsterna åtminstone på kort sikt blir högre under regleringsnormen. Vidare fungerar regleringar som ett starkare etableringshinder jämfört med miljöavgifter. Enligt miljöskyddsförordningen (1981:574) skall tillstånd alternativt anmälan sökas för miljöfarlig verksamhet. Tillståndsprövning för miljöfarlig verksamhet sker av, koncessionsnämnden för miljöskydd¹, eller av länsstyrelsen². Anmälan om miljöfarlig verksamhet skall göras till miljö- och hälsoskyddsnämnden³ i kommunen.

I den svenska miljöpolitiken används främst tillståndsprövning som det grundläggande styrmedlet, anser många. Men i en artikel i R&D⁴, om ”Miljöskatter räcker för att styra bränsleval”, ifrågasätts detta. Artikeln löd i sin helhet: *”Fastbränslelagen ska upphävas den 30 juni, föreslår regeringen. Lagen kom till 1981 för att minska oljeberoendet inom industrin och värmeproduktionen och de är inte längre beroende av olja. Lagen går ut på att stora eldningsanläggningar måste utformas så att de kan eldas med fasta bränslen. Mindre anläggningar måste kunna ställas om till drift med inhemska fasta bränslen. Frågan har utretts av en arbetsgrupp inom näringsdepartementet. Gruppen kom fram till att fastbränslelagen kan avskaffas (Ds 1993:85). Ingen av remissinstanserna har haft några invändningar. Flera av dem konstaterade i stället att ekonomiska styrmedel, som miljöskatter, gör att det inte behövs så mycket regleringar för att styra valet av bränslen. Regeringen föreslår i samma proposition en lag som ger regeringen rätt att utföra föreskrifter på energiområdet. Sverige måste enligt EES-avtalet införa en sådan lag.”*⁵ Jag kan notera att remissinstanserna säger att miljöskatter ”gör att det inte behövs så mycket regleringar”. Det vore intressant att ta reda på varför remissinstanserna säger så!

2.7.3 Överlåtbara utsläppskvoter

Med överlåtbara utsläppskvoter avses ett system där myndigheterna reglerar de totala utsläppen inom ett område genom att fastställa en viss given volym ”licenser”. Myndigheterna kan t ex emittera 50 000 tillstånd à ett ton svavel inom ett givet område som kan göras överlåtbara mellan de som agerar på marknaden. Skillnaden mellan vanliga kvantitativa regleringar är att detta instrument tillåter en viss flexibilitet i och med att kvoterna är överlåtbara. Marknaden kommer med detta system att anpassa sig till förändringar i omvärlden. Bl a justerar marknaden automatiskt eventuella effekter av inflation i motsats till ett fixt avgiftssystem. System med överlåtbara kvoter är oprövat i Sverige. Bland de förslag på tillämpningar i Sverige kan nämnas:

- Peter Bohmans förslag gällande utsläppskvoter för freoner (CFC).
- Bergman m fl förslag till ett system för att reducera kväveutsläppen på Hissingen i Göteborg.

¹T ex skall en anläggning för förgasning eller förbränning för en tillförd effekt av mer än 200 MW söka tillstånd hos koncessionsnämnden

²T ex skall en anläggning för förgasning eller förbränning för en tillförd effekt av mer än 10 MW men mindre än 200 MW söka tillstånd hos länsstyrelsen

³T ex skall en anläggning för förgasning eller förbränning för en tillförd effekt av mer än 500 kW men mindre än 10 MW söka tillstånd hos miljö och hälsoskyddsnämnden.

⁴ Riksdag och Departement, nr 13, 15 april 1994.

⁵ (Proposition 1993/94: 212)

2.7.4 Sammanfattning, miljöavgifter, regleringar och överlåtbara utsläppskvoter

Undersöker man närmare effekterna av regleringar, miljöavgifter och utsläppskvoter kommer man fram till att priset på den producerade varan blir identisk. Fördelning av vinster kommer dock att skilja sig åt inom produktionssektorn bl a beroende på om utsläppskvoterna kommer att auktioneras ut till företagen eller delas ut gratis till företagen. Vidare ger avgifter och ibland överlåtbara utsläppskvoter intäkter som skapar utrymme att motverka ogynnsamma fördelnings-effekter.

Fördelen med ett överlåtbara utsläppskvoter (kvotsystem) är att det kombinerar en kvantitativ reglerings precision med en marknadsmekanism. Detta leder vid en väl fungerande marknad till en samhällsekonomisk effektiv lösning. Överlåtbara utsläppskvoter är därmed bra teoretiskt men i praktiken är de svårt att få det att fungera bl a beroende på att det är begränsat med marknadsaktörer och höga kostnader ofta är förknippade vid transfereringarna.

2.7.5 Hur välja mellan olika styrmedel?

Om man ser till de praktiska problemen så kan vissa styrmedel vara svårare att införa än andra. T ex kan de praktiska problemen att använda miljöavgifter vara stora. Därför skall jag belysa aspekterna på olika styrmedel, speciellt ska jag jämföra ekonomiska styrmedel med konventionella regleringar. Det är först i slutet på åttio-talet som miljöavgifter på allvar börjat användas i den svenska miljöpolitiken när det gäller luftföroreningar, dvs i energisammanhang.

Jag skall ta upp de kriterier som jag nämnde i början:

-samhällsekonomisk kostnadseffektivitet: Här har incitamentsbaserade styrmedel störst fördelar. Både ekonomiskt teori och de erfarenheter som gjorts världen över pekar på fördelarna med ekonomiska styrmedel när det gäller effektivt utnyttjande av resurser.

-måluppfyllelse: En fördel med regleringar är att de ger största möjliga precision i fråga om måluppfyllelsegrad.

-incitament till teknisk utveckling: Ekonomiska styrmedel ger tydliga incitament att utveckla sin teknologi kontinuerligt. Härvidlag är ekonomiska styrmedel såsom miljöavgifter och överlåtbara utsläppskvoter de styrmedel som bäst ger incitament till förbättringar inom varje enskilt företag.

-administrations- och övervakningskostnader: Kostnaderna för administrativa rutiner för överlåtbara utsläppskvoter är svåra att överblicka. De praktiska erfarenheterna från USA tyder dock på att kostnaderna är höga. Detta beror dock på utformningen av de enskilda systemen. När det gäller övervakningskostnader kan ekonomiska styrmedel ha en kostnadsnackdel jämfört med regleringar. Ett företag som önskar tillgodoräkna sig en lägre miljöavgift kan utsättas av omfattande kontrollåtgärder jämfört med konventionella regleringar.

-flexibilitet: Jag har ovan nämnt att ett marknadsbaserat system automatiskt anpassar sig till förändringar i det nominella penningvärdet. Detta är inte alltid fallet med miljöavgifter. De bör sålunda kopplas till lämpligt prisindex.

-grad av säkerhet: Föreligger osäkerhet om marginalkostnader för rening eller hur de marginella skadekostnaderna varierar är valet av styrmedel inte lika självklart.

-fördelningseffekter samt makroekonomiska effekter: Det är svårt att ange den relativa fördelningen mellan styrmedlen, eftersom det bl a beror på tidshorisonten. Om regleringar används får företaget stå för de kostnader ökade miljökrav innebär, men den miljöförstöring som tillåts är gratis, vilket kan ses som en indirekt subvention till företaget.

-handelspolitiska effekter: För att inte nationer med en progressiv miljöpolitik inte ska tömmas på verksamhet måste specialregler till för branscher utsatta för hård internationell konkurrens.

3. De långa, 40-, och 20-åriga cyklerna. Priset på el (och värme).

Det händer mycket inom energiområden, säger många. Speciellt i Sverige har de hänt en hel del det senaste dryga decenniet, kärnkraftsomröstning, energidebatt, trepartiöverenskommelsen 1991, införandet av koldioxidskatt 1991, moms på energi, kväveoxidavgift, förändring av koldioxidbeskattningen fr o m 1993 etc.

Men om vi lämnar det korta perspektivet av decennium! Vad är det då som ”styr” utvecklingen? Och hur har utvecklingen sett ut? Jämna steg framåt? Eller sker tillväxten/utvecklingen kring s k utvecklingsblock¹, en förnyelseprocess som följt efter strukturkriserna. Jag kommer nu redogöra för en teori om långa 40-, och 20-åriga cykler som har vidareutvecklats av Lennart Schön, Ekonomiska historiska institutionen i Lund. Lennart Schön har även tittat närmare på elektriciteten i svensk industri.² Industrin är kund till ungefär 10% av fjärrvärmeleveranserna, inte mycket, men vad viktigare är, industrin är en maktfaktor när elpriset skall sättas.³ Elpriset är en mycket viktig förutsättning för kraftvärmeutbyggnaden (vilket har framgått av svaren från enkäten).

Tidigare forskning om svensk strukturell förändring sedan industrialiseringen fram till idag har visat att förnyelse och effektivitetsökning omväxlande satt sin prägel på utvecklingen. Sedan mitten av 1800-talet har svensk ekonomi präglats av trendväxlingar i några centrala variabler som tillsammans bildar ett tydligt mönster. Tre längre perioder, avgränsade av strukturkriser på 1890-, 1930-, och 1970-talen, har kunnat iakttagas, dvs ungefär 40 år mellan strukturkriserna (se nedanstående figur). På ett generellt plan har samma utvecklingstendenser återkommit under dessa perioder.⁴

Efter kriserna har följt en fas på 15-25 år, då investeringarnas andel av totala inkomsterna stigit starkt. (”Det går uppåt”, i nedanstående figur) Särskilt har långsiktiga investeringar i byggnader och anläggningar inom industri och byggnader ökat. Omfattande förnyelse, som berör många områden av industrin och samhället, kan sammanfattas i begreppet utvecklingsblock. Komplementariteten mellan olika delar i blocket har starkt expansiva effekter, där brister och obalanser uppstår vilka kan avhjälpas med investeringar och rörlighet i resursallokeringen. Komplementariteten tenderar alltså att skapa obalanser inom utvecklingsblocket, vilket blir riktmärket för ytterligare investeringar och utgör drivkraft för det expansiva förloppet. Förskjutningarna i kapacitetsbehoven kan antingen förutses av centrala entreprenörer och finansiärer (utvecklingsblock ex ante) eller förmedlas genom relativa prisförändringar, på marknaden (utvecklingsblock ex post).⁵

¹ Schön, Lennart, ”Elektriciteten i svensk industri under hundra år”, *Polhem, tidskrift för teknikhistoria*. Lennart Schön hänvisar vidare till Erik Dahmén som myntat detta begrepp.

² Schön, Lennart, ”Elektriciteten i svensk industri under hundra år”, *Polhem, tidskrift för teknikhistoria*.

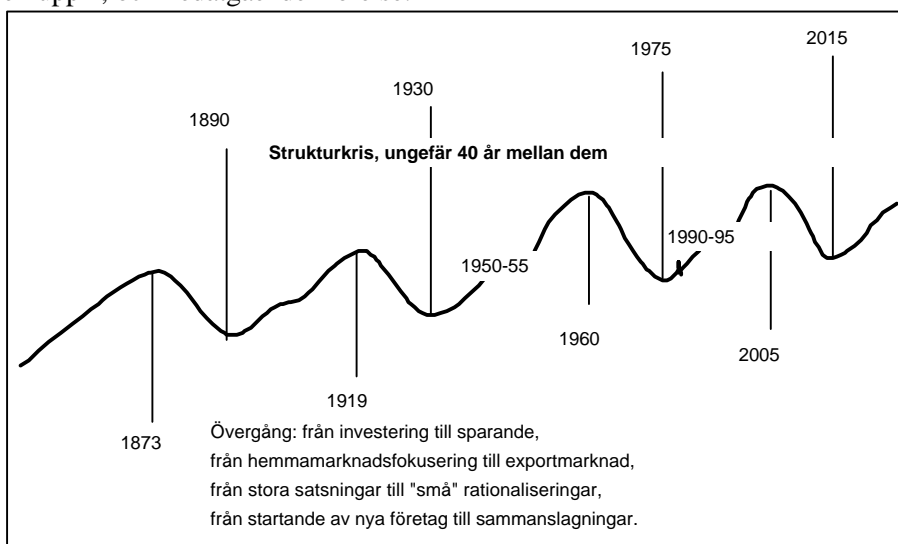
³ Förenklat säger ansvariga inom industrin: ”Får vi inte billig el så flyttar vi utomlands”

⁴ Schön, Lennart, ”Elektriciteten i svensk industri under år ”, *Polhem, tidskrift för teknikhistoria*, sid 334. Samt till kursen EKH 526 vid Ekonomisk-Historiska Institutionen, Lund, vårterminer.

⁵ Schön, Lennart, 40-årskriser, 20-årskriser och dagens ekonomiska politik, *Ekonomisk Debatt*, 1993, årg 21, nr 1, sid 9.

När komplementariteten mellan de olika delarna ökar och expansionsutrymmet avtar, tilltar konkurrensen. ("Det går nedåt", i nedanstående figur) Investeringar blir då mer inriktade på att stärka konkurrenskraften genom *rationaliseringar*, företagssammanslagningar, och satsning på export. Under denna "rationaliseringsperiod" tillkommer nya organisationslösningar, inom befintlig struktur.¹ Ett exempel på detta är att direktörer, i direktörsklubben European Round Table (ERT), verkar för större samverkan mellan företag, mellan näringsliv och stat. Industrieföretag bör gå samman i klasar, "clusters" för maximal teknikutveckling hävdas i deras rapport "Beating the Crisis".²

Dessa perioder: expansiv förnyelse och strukturomvandling (uppåt) respektive konsoliderande effektivitetsökning/rationaliseringsperiod (nedåt) schematiskt visade i nedanstående figur, genom en upp³-, och nedåtgående⁴ rörelse:



Figur 15. "40-årskriser, 20-årskriser", ett sätt att förstå dagens situation?! Dessa rörelser kan identifieras bl a genom mätningar av produktivitetsförändringen och prisutvecklingen.⁵

Frågan är om tillgång till el och elanvändning varit delaktig i industrins långsiktiga förändringsmönster och vilka samband som funnits mellan elektricitetens, å ena sidan, och industrins förnyelse och effektivitet, å andra sidan. I ett långsiktigt perspektiv spelar förmågan till framgångsrik förnyelse en strategisk roll och sambanden mellan elektriciteten och industrins, och tjänstesektorns⁶, förnyelse är viktig. Det råder ingen tvekan om att god tillgång på energi gynnar effektivitetsökningen, medan dess inverkan på den industriella förnyelsen är mera diskutabelt. Låga energipriser kan gynna traditionell energikrävande råvaruorientering framför en nödvändig förnyelse. Låga energipriser kan öka överlevnadsförmågan hos sådan tillverkning, som möter skärpt konkurrens och förändrade villkor med kostnadsänkningar och rationalisering snarare än med utveckling av produkter och kunskap. Vi har, och har haft, låga energipriser i Sverige, speciellt för industrin (se bilaga 5).

¹ Jag vet inte om prof. Lennart Schön, som utvecklat teorin kring "40-årskriser, 20-årskriser" betonat just nya organisationslösningar inom befintlig struktur under "rationaliseringsperioden", men jag gör det!? Energibranschen, och valt objekt, bör vara beredda på detta mellan år 2000/2005 och år 2010/2015, om man skall tro på denna teori. "Den kommande" rationaliseringsperioden kan se "liktande" ut som rationaliseringsperioderna under 1920-, och 1960-talet.

² Ny Teknik, 1994:18, sid 8. Detta stämmer väl med den ekonomisk historiska teorin, vi kommer få uppleva olika typer sammanslagningar i en internationiserad värld med låga tullar och färre handelsrestriktioner fram till nästa strukturkris som kommer 2010/15.

³ Man bör dock akta sig för att lägga in enbart positiva förtecken på denna "uppåtgående period", t ex så är ofta inflationen hög, vilket kan leda till reala lönesänkningar.

⁴ Man bör dock akta sig för att lägga in enbart negativa förtecken på denna "nedåtgående period", t ex så är ofta inflationen låg, vilket ofta leder till reala löneökningar (för de som har jobb!).

⁵ Schön, Lennart, 40-årskriser, 20-årskriser och dagens ekonomiska politik, *Ekonomisk Debatt*, 1993, årg 21, nr 1. Samt kursen EKH 526 vid Ekonomisk-Historiska Institutionen, Lund.

⁶ Primärt är det industrins förnyelse som står i fokus, för Lennart Schöns analys, men jag lägger till tjänstesektorn/informationssamhället som idag ställer andra krav på energiproducenterna.

Det är viktigt att skilja mellan elenergi och övriga energibärare (bl a bränsle och fjärrvärme), speciellt om man ser till utvecklingen av specifik energianvändning¹ och prisutveckling mellan år 1900 och 1987, uppdelat i förnyelse och rationaliseringsperioder, se tabell nedan. Vi kan t ex notera att under ”första”² förnyelseperioden mellan 1900 och 1920 ökade den specifika elförbrukningen mycket eftersom användningen av el slog igenom då. Under tre perioder om vardera 20 år har elförbrukningen ökat betydligt snabbare än industriproduktionen: 1900-1920, 1935-1955 och från 1975. Mellan dessa perioder har den specifika elförbrukningen legat i stort konstant under cirka 15 år. Medan specifik förbrukning av övriga energibärare har minskat kontinuerligt under hela 1900-talet, vilket gäller flera västeuropeiska länder, däribland Japan och USA. Elektricitetens andel av industrins energianvändning har alltså vuxit ihållande och uppgår till cirka 50 % (räknat efter energibärarens innehåll).³

Tabell 5. Årlig procentuell förändring i den specifika elförbrukning (a) och i den specifika förbrukning av övriga energibärare (b) inom industrin 1900-1987. ⁴

	a	b
1900-1920	+7,2	-2,2
1920-1935	-0,4	-2,7
1935-1955	+0,9	-2,3
1955-1975	-0,3	-1,6
1975-1987	+1,1	-5,8
1900-1987	+1,4	-2,1

Mönstret är klart. Markanta öknings i elförbrukningen, inom samtliga industribranscher, har inträffat under ungefär samma perioder som det skett en förnyelse och strukturomvandling inom samhället, dvs mönstret sammanfaller med det strukturella mönstret i ekonomins utveckling. Ökad elförbrukning hör ihop med den industriella förnyelsen. Den industriella förnyelsen medför ökade investeringar i nya anläggningar och företag, med växande sysselsättning i synnerhet av tjänstemän och av ökad specifik elförbrukning. Denna utveckling har skett inom samtliga branscher inom industrin men den har varit särskilt hög inom tillväxtbranscherna, dvs inom de branscher där förnyelsen haft sitt centrum. Tillväxtbranscherna har dessutom haft en relativt hög produktivitet, medan ökningstakten har dessutom haft en relativt hög produktivitet, medan ökningstakten generellt sett varit svag. Slutsatsen är att den industriella förnyelsen lett till att efterfrågan skiftat mot arbetskraft med ny kompetens och mot energibärare med hög kvalitet, dvs i först hand elektricitet. Elektriciteten har varit komplementär till den industriella förnyelsen.

Priset på energi, el och värme, har givetvis stor betydelse för om ansvariga inom energiverk, som står beredda att investera i en förbränningsanläggning, skall vara beredda på att investera i ett kraftvärmeverk. De måste samtidigt kunna bedöma el och värmepriset de närmaste 10-20 åren. Långsiktigt har elektriciteten blivit billigare jämfört med merparten av industrins produkter och framför allt i jämförelse med andra bränslen. Bränslepriserna tar jag upp i kapitel 2.6. Hur kommer fjärrvärmepriset att utvecklas de närmaste åren? Fjärrvärmepriset har betydelse för hur ansvariga inom energiverk funderar kring om nästa energiförsörjningsanläggning skall bli ett värmeverk eller ett kraftvärmeverk.

Nedan följer det vanliga sättet att räkna fram kostnaden för att producera värme från ett KVV. Det enda som skiljer denna kostnadsberäkning från en kostnadsberäkning av värmen från en hetvattenpanna är sista termen. Vi kan se att man krediterar (drar ifrån) intäkterna från elintäkterna, dvs man betraktar dem som en restpost, visserligen som en positiv restpost, dvs man använder sig av restmetoden⁵ vanligtvis.

¹ Använd energi i förhållande till förädlingsvärdet i fasta priser.

² Det var dock en förnyelseperiod mellan 1850 och 1873 också.

³ Schön, Lennart, ”Elektriciteten i svensk industri under hundra år”, sid 339. Vid kontroll i NUTEKs *Energiläget i siffror 1993*, så finner jag att i tabell 16 ”Energianvändning inom industrisektorn”, att industrin 1992 använde 49 TWh_{el} av totalt 132 TWh, 37% med andra ord, men räknar man bort massaindustrins avlutar, utgjorde 29 TWh av tillförd energi 1992 inom industrin, så blir det ung 50%!

⁴ Schön, Lennart, ”Elektriciteten i svensk industri under hundra år”, *Polhem*, sid 339.

⁵ Definition: Från kostnaderna avdrages bidraget av biprodukten, varefter resten betraktas som kostnad för huvudprodukten. Hansson S, Nilsson, S. Å., *Produktkalkylering*, 1990, sid 82.

$$C_{th} = \{r / (1 - (1+r)^{-n}) * C_{cap} + C_{fom}\} / t + C_{vom} + C_{fuel} / \eta_{th} - V_e * \alpha$$

r = diskonteringsräntan; n = livstid; C_{cap} = kapitalkostnad (\$/MW_{th}); C_{fom} = fasta kostnader (\$/MW_{th}), t = driftstid per år; C årlig; C_{vom} = rörlig kostnad (\$/MWh_{th}); C_{fuel} = bränslekostnad inkl koldioxidskatt (\$/MWh); η_{th} = värmeverkningsgrad. V_e = värde av elproduktion (\$/MWh); α = alfavärde.

Figur 16. Det vanliga sättet att räkna fram kostnaden för att producera värme från ett KVV. ¹

Det är inte självklart, när ovanstående formel ska användas, det beror på vad som betraktas som huvudprodukt (se kapitel 2.5). Dessutom måste man särskilja på särkostnad och samkostnad, som per definition avgörs vid beslutstillfället. Även priset på el kommer i framtiden att avgöras vid beslutstillfället, dvs priset kommer att i högre grad än idag att baseras på marginalkostnaden i stället för på någon form att genomsnittskostnad. Speciellt när vi går mot en avreglerad marknad.

Senare visas hur energiverken **tror** att elpriset, fjärrvärmepriset och biobränsle i relation till fossila bränslen kommer att utvecklas de närmaste 15 åren. Vi **vet** dock hur det har varit. I förhållande till prisindex för industriprodukter har sedan 1890-talet elpriset fallit med i genomsnitt 1,5 procent årligen, medan bränslepriset stigit i samma takt. I förhållande till bränslepriserna har elpriset således fallit med 3 procent årligen.

Denna långsiktiga utveckling är inte anmärkningsvärd, typiskt för ett system med stordriftsfördelar och med stort utrymme för teknisk förändring. Däremot är det anmärkningsvärt att prisfallet har varit starkt under förnyelsefaserna om vardera 20 år. I sista förnyelsefasen har dock prisfallet mattats betydligt.

Tabell 6. Årlig procentuell förändring i elpris (a) och bränslepris (b) relativt industriproduktionsindex samt i elpris relativt bränslepris (c) 1893-1987. ²

	a	b	c
1893-1915	-4,8	0,8	-5,8
1915-1930	1,1	4,5	5,7
1930-1950	-3,1	4,0	-7,0
1950-1970	0,7	-2,0	2,7
1970-1987	-0,8	6,9	-7,8
1893-1987	-1,5	1,5	-3,1

Avgörande är inte att billig elektricitet skulle ge konkurrensfördelar, utan att en säker eltillgång kan ge underlag för investeringar i produktion och kunskap. Detta är särskilt tydligt i perspektiv av en förstående integration av det europeiska elnätet, denna integrationsprocess som sker nu, och under första decenniet under 2000-talet, kommer troligtvis likna den integrationsprocess som var på 1880-, 1920- och 1960-talet. Då minskar differenser mellan olika länders elpriser, medan betydelsen av interaktionen mellan processindustrin och elektrotekniska industrin är viktig.³

Det första utvecklingsblocket under den sista 40:års cykeln, omvandling och omstrukturering av svensk processindustri, som inleddes under slutet av 1970-talet, ger en grund att växa på. Det andra utvecklingsblocket som har inletts med vidgad användning av elektricitet och elektronik omfattar hela industrin med den elektrotekniska i centrum. Den svenska industrins långt framskridna elanvändning och den svenska elektrotekniska traditionen ger strategiska utgångspunkter inför en mera omfattande omvandling i denna riktning inom andra industriländer. Då skulle en påbörjad förnyelse inom svensk industri, baserad på eltillgång och eltradition, kunna skapa förutsättningar för en följande framgångsrik internationell specialisering. Det är inte ovanligt att elpriset stiger under andra utvecklingsblocket.⁴

¹ Gustavsson, Leif, *District-Heating System and Local Energy Strategies*, 1994, 4:e artikeln, sid 2.

² Schön, Lennart, "Elektriciteten i svensk industri under hundra år", sid 341.

³ *ibid*, sid 353.

⁴ Schön, Lennart, "Elektriciteten i svensk industri under hundra år", sid 353.

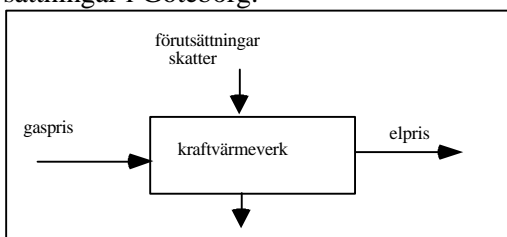
Denna teori stämmer påfallande med energiverkens uppfattningar om hur elpriset kommer att utvecklas de närmsta 15 års perioden. De flesta tror att elpriset kommer att stiga, på sikt, som resultat av den integrationsprocessen som har inletts med EU. Jag säger inte att denna skola/teori/modell¹ kring utvecklingsblock som drivit fram teorin kring 40 års cykler är sann, men den är intressant och enligt mig fruktbar om man skall förstå de stora dragen i ekonomin. Teorin har hjälpt mig att förstå den integrationsprocess som försiggår just nu inom EU och inom Gatt, vilket bl a har betydelse för prisutvecklingen på el. Kunskap om de grundläggande dragen i ekonomin som teorin kring de långa 40-, och 20-åriga cyklerna ger gör att man kan bekymra sig mindre om detaljfrågor som när momsen på energi infördes eller när den eller den miljöskatten höjdes etc.

4. Förundersökning

Här redovisas vissa utdrag ur de förberedande intervjuerna, som föregick enkätutskicken. Mitt syfte var primärt att få ett namn på en ansvarig inom energiverket för KVV och bränsletillförsel så jag kunde skicka enkäten. Jag presenterade mig ungefär så här: "Hej jag heter K.L. och skriver en företagsekonomisk uppsats som handlar om kraftvärme, biobränsle och förutsättningar för detta på 10-15 års sikt..." När jag ringde de sista mindre energiverken sade jag: "Hej jag heter K.L är VD inne?" Nedan redovisas några samtal, parade med statistik ur Värmeverksförningens *Statistik 1992*.

Göteborgs Energi

Arne Andersson, Göteborgs Energi, sade att: gaspris, elpris och skatt avgör kraftvärmets förutsättningar i Göteborg.²



Figur 17. Vilka faktorer som en ledande person inom Göteborgs Energi anser vara viktiga, i vid mening, förutsättningar för kraftvärmeverkens framtid.

Bränslen de använde inom Göteborgs Energi år 1992.

Göteborgs bränsleförbrukning 1992		
Bränsle	GWh	
Naturgas	914	29%
industriell spillvärme	801	26%
värmepump	686	22%
avfall	604	19%
olja	47	2%
kol	32	1%
hetvatten	17	1%
el	2	0%
Tot br energi	3103	100%
lev värmemängd	3007	"verkningsgrad" 97%
abonnerad effekt	1749	MW

Malmö Energi

Under förberedande telefonintervju, april, med Sverker Andersson, Malmö Energi, framkom att han tyckte att man försöker ordna det skatte och bidragsvägen men realekonomisk finns det inga förutsättningar för KVV eldade med bio.

¹ Det finns olika skolor hur dessa begrepp skall användas. En teori skall kunna motbevisas. En modell kan vara, räcker om den är, fruktbar., säger en "skola".

²Telefonintervju den 25 mars 1994, tfn 031-62 60 00 (vxl)

Kristianstad

Under förberedande telefonintervjun med Karl Åke Johansson, Kristianstads Energiverk, den 19 april framkom att de efter en utredning 1991 valde ett kraftvärme i stället för en vanlig hetvattenpanna. Det var elproduktionsbidraget som fällde avgörandet. De fick i och med elproduktionsbidraget (4000kr per kW_{el}) 56 Mkr, enligt Karl Åke Johansson. Utredningen ”Projekt Allöverket, okt 1991 ” var ett nöje att läsa eftersom rapporten bl a sammanfattar vad det kostar att bygga nytt, för olika processer HVF, KVF, KGT och KGT, och olika storlekar 20, 30 och 40MW. Det förvånade mig att 40MW skulle bli något dyrare än 20MW (se bilaga 14).

Norrköping

Under förberedande telefonintervjun med Anders Jansson vice VD Norrköping Energiverk, framkom att han tyckte att kraftvärmebeskattningsutredningen misslyckats. Norrköping Energiverk har skrivit en egen remiss till gruppen. Norrköping har höjt effekten från 80MW_{el} till 100 MW_{el} i den nya biobränsleeldade pannan. Beslutet om att investera togs innan bidraget från NUTEK, sedan fick de ett 25% bidrag från NUTEK. Vi får nog ha kvar nuvarande skatteregler trodde Anders Jansson.¹ Anders lämnade över ärendet till Louise Trygg, staben på Norrköping Energi. Under en förberedande telefonintervju² med Louise framkom att tillgången till skogsbränsle var god kring Norrköping, de hade även sneglat på möjligheterna att köpa bränsle från Östeuropa, eftersom de kan ta in bränslet via Bråviken. Nu kommer en lastbil i halvtimmen med bränsle till verket. Hon trodde vidare att avregleringen kunde leda till att Sverige kommer att, på lång sikt, importera elpriserna från Europa. Det intressanta är att trots att Norrköping skulle vinna monetärt på de förslagen i Ds 1994:28 så förkastade de ändå förslagen. De är inte långsiktiga, enligt Louise Trygg. Arbetsgruppen som arbetat fram förslaget har fokuserat på att få fram en EU anpassad skattesats³, lika skatt på el och värme, och inte satsat mycket kraft på att ”gynna” biobränslet som det var tänkt⁴

Norrköping bränsleförbrukning 1992

Bränsle	GWh	
kol	1020	87%
el	0	0%
värmepump	0	0%
olja	157	13%
ind spillvärme	0	0%
avfallsgas	0	0%
Tot br energi	1177	100%
lev värmemängd	974 GWh	verkningsgrad=83%
abonnerad effekt	612MW	

Stockholm energi

Under förberedande telefonintervjun med Hans Hyden, produktionsplaneringen Stockholms Energi att de/han tyckte att kraftvärmebeskattningsutredningen förslag nummer två var bra, förslaget ”förenklar”. I deras årsredovisning, 1992, kan man läsa att Stockholm Energi producerade 1675 GWh_{värme}+ 492 GWh_{el} kraftvärme, i bl a Värtan, Hässelby och Högdalen. Värmepumpar⁵ utgör 40% och elpannor 20% av Stockholm energis fjärrvärmeenergitillförsel. Det är dessa produktionsprocesser, värmepumpar, elpannor etc som kraftvärme tävlar med.

¹ Anders Jansson fick rätt, förslaget om förändrad kraftvärmebeskattning (Ds 1994:28) gick inte igenom.

² Tfn 011-15 00 00 (vxl), 15 35 75 (dir) fax 011-12 60 33.

³ ur ritlinjerna: ”samråda med utredningen (Fi 1992:09) om en teknisk anpassning av mervärdesskatten och punktskatterna till EG och med utredningen (Fi 1992:15) om en teknisk översyn av energibeskattningen.”

⁴ Ur riktlinjerna: ”Energibeskattningsens betydelse för bränsleval i kraftvärmeverk och fjärrvärmeverk. Härvid bör biobränslenas möjligheter att vara konkurrenskraftiga beaktas.”

⁵ De får ut 3,03 gånger mer el än matar in. De tillför 676GWh_{el} och får ut 2054GWh_{el}. De kan med andra ord till 73% (492GWh/676GWh) driva sina egna värmepumpar

Kraftvärmen eldades 1992 med: kol (1538 GWh), avfall (549 GWh), olja (419 GWh). Det är dessa energislag som biobränsle tävlade med 1992, främst kol kan vi notera. Totalt utvanns 1,94 TWh_{värme} från kraftvärmen i Stockholm, vilket motsvarade 21% (1,94 / 9,26) av allt värme från kraftvärme i hela Sverige. Stockholm Energi påverkas alltså i högsta grad av förändrad kraftvärmebeskattning. Kraftvärmen eldades 1993 med: kol (1090 GWh), olja (970 GWh), avfall (612 GWh), biobränsle (298 GWh).¹ Det är betydande förändringar från år till år, biobränslet tävlade dock fortfarande främst med kol. Kraftvärmeeffekten är på 519 MW_{el}, med denna effekt kan de producera 4.5 TWh_{el} men de producerar ”bara” 0.492 TWh_{el,92}, dvs utnyttjandet av KVV:en motsvarar fullast under ungefär 10% av årets 8760 timmar.² Producerad mängd el har ökat de senaste åren.

kraftvärmeproduktion år:	producerad el (andel av fullast)	Producerad värme
1991	0,355 TWh (8%)	
1992	0,484 TWh (10%)	1,675 TWh
1993	0,700 TWh (15%)	1,941 TWh

Det finns inget behov av värme under sommarsäsong, vilket gör att KVV:en då står stilla. 45% (519MW/1150MW) av Stockholms effektbehovet skulle kunna klaras även under ett kallt vinterdygn. Kraftvärmeproduktionen i Stockholm kan alltså öka redan idag.

Eskilstuna

Under förberedande telefonintervjun med driftschef Sam Boman, Eskilstuna, april 1994 framkom det att de eldat med träbränsle sen 1985.³ Idag täcker de ungefär hälften av bränslebehovet med träbränsle. Och det är inget problem att få tag i träbränsle: ”...finns hur mycket som helst, vi tar bara hälften av vad vi skulle kunna ta...”. Sedan 1985 har priserna sjunkit med 20 procent.⁴

AB Eskilstuna Energi & Miljö AB bränsleförbrukning 1992		
Bränsle	GWh	
träbränsle	282	40%
värmepump	177	25%
el	139	20%
olja	107	15%
Tot br energi	705	100%
lev värmemängd	655 GWhverkningsgrad=93%	
abonnerad effekt	375MW	

¹ Se bilaga 10, ”Stockholm Energis energiomsättning 1993”.

² Jag har talat med Erik Larsson, VVF, som påpekade att ett genomsnitts KVV i Sverige används under ungefär 2000 fullasttimmar i dag.

³ Se även bilaga 13, ”Konsekvenser för kraftvärme i Eskilstuna”.

⁴ Vilket stämmer med Jerry Gedebäck, Södra Skogsenergi, som under en intervju i trakten Arkeltorp-Lönsboda där utvinning av skogsbränsle sker, sa (beklagade) att priserna nominellt varit konstanta under tio år!, ungefär 10 öre per kWh.

Söderenergi

Under förberedande telefonintervjun med värmeverksansvarig Bengt Westergård, Söderenergi, den 15 april framkom att de har undersökt möjligheten att investera i kraftvärme. Men det blev inget den gången. De har även efter detta haft frågan öppen. Söderenergi har idag tre pannor, avsedda för torrt bränsle såsom olja kol. De skall i så fall komplettera med ett kraftvärmeverk i storleksordningen 100-150 MW för fuktiga bränslen, såsom torv, flis, träbränsle. För tillfället är detta dock inte genomförbart eftersom återbetalningstiden blir för lång för kraftvärmeverket, ungefär 15 till 20 år, enligt Bengt Westergård. De har fått ett bra råkraftspris från Vattenfall. De skall dock återigen analysera om de är lönsamt med att komplettera med ett kraftvärmeverk till hösten, efter det att regeringspropositionen är lagd. För närvarande tror de att det blir en politisk enighet om att prismässigt gynna biobränslen. Om de räcker för en kraftvärmeutbyggnad återstår att se, enligt Bengt Westergård. Idag köper Söderenergi becolja från cellulosaindustrin, sen köper cellulosaindustrin vanlig (skattebefriad) olja. Bengt nämnde vidare att deras kolpannor gått i tio år, de var ekonomiskt avskrivna. Däremot skulle de tekniskt hålla längre, gissningsvis minst totalt 30 år. T ex har Hässelbyverkens pannor, som är gjorda av samma tillverkare och är av samma typ fungerat i 34 år!, och de beräknas hålla ytterligare några år.

Söderenergi bränsleförbrukning 1992¹

Bränsle	GWh	
kol	1189	64%
el	595	32%
olja	58	3%
hetvatten	17	1%
torv	2	0%
Tot br energi	1861	100%
lev värmemängd	1706 GWh	verkningsgrad=91.7%

Sollentuna

Under förberedande telefonintervju den 5:e maj, med Gillis Dahlberg, Sollentuna framkom att Söderenergi har ett långtidskontrakt med Stockholm Energi fram till 2002. De köper 227 GWh hetvatten av Stockholm energi. Det är därmed inte så aktuellt med vare sig med KVV eller biobränsle. Sollentuna har en värmesänka på 266 GWh och det alltid är förhandlingsbart hur den skall användas, enligt Gillis Dahlberg. De kan i framtiden bygga eget KVV eller om de framtingar en prissänkning av Stockholm Energi.

Nyköping Energi

Under förberedande telefonintervju med Roland Sellner, Nyköping Energi den 6 maj framkom att de nyligen investerat i KVV. De hade planerat KVV sedan 1984. De har investerat i ett KVV på 34MW_{el} och 70MW_{värme}. De hade tänkt sig 5800 driftstimmar per år men det blir ungefär 4000 timmar eftersom elpriset över 4000 timmar ligger under de rörliga kostnaderna för KVV:et. De eldar med kol som ungefärligen kostar 5 öre per kWh upp till 60 GWh (dvs ung 1800 timmar). Resterande tid (1800-4000) eldar de med biobränsle som ungefär kostar 12 öre per kWh. Anläggningen kostade 340Mkr (eller 10000 per kW_{el}). De fick 4000 kr per kW_{el} i bidrag så anläggningskostnaden kom ner i 6000 kr per kW_{el}.

Kalmar Energi AB

Under förberedande telefonintervjun med Torsten Persson, Kalmar Energi, den 11 april framkom att de har värmeunderlaget utbyggt i Kalmar. De har undersökt möjligheten till att investera i ett nytt KVV till år 2000, i storleksordningen 20-25MW_{el} per år. Nu har Kalmar Energi en oljepanna som är 15 år, VP som är 11 år och en fast bränsle panna som är 10 år gammal. Fast bränsle pannan eldas idag till 50% med träbränsle. Det spelar ingen roll att de någon av dessa värmeproduktionsanläggningar inte är fullt uttjänade, enligt Torsten Persson. KVV:et i Kalmar byggs inte primärt för värmens skull, enligt Torsten Persson. Det viktiga är att man får tag i ett billigt bränsle, t ex avfall som har ett negativt bränslepris. Därför sitter Persson nu med i en arbetsgrupp tillsammans med bl a renhållningschef för att undersöka möjligheten för ett framtida KVV. Kraftvärmeverket projekteras till år 2000. Det skall eldas till 2/3 med avfall (ung 100000 ton) och till 1/3 med träbränsle (ung 50000 ton). De har vidare genomfört en miljökonsekvensbeskrivning med hjälp av Stockholm Energi.

¹ År 1993 eldade Söderenergi till 27% med biobränsle och torv (från 0% år 1992).

Kalmars bränsleförbrukning 1992		
Bränsle	GWh	
trädbränsle	133	44%
värmepump	56	18%
gasol	54	18%
el	36	12%
olja	16	5%
hetvatten	7	2%
avfallsgas	4	1
Tot br energi	306	100%
lev värmemängd	265 GWhverkningsgrad=86.6%	
abonnerad effekt	171MW	

Hallsberg Energi AB

Under förberedande intervju med Anders Johansson, Hallsberg intervju noterades att uppgiften om att Hallsberg som har en värmesänka på 53 GWh skulle ha KVV **inte** stämde. Det stog fel i Värmeverksföreningens *Statistik 1992*. Däremot köper de värme från Vattenfalls kraftvärmeanläggning. Anders sade även att de "eldar efter skatterna", han trodde att de fossila bränslena kommer att minska. De eldar med, enligt nedan, avkopplingsbar el hela året dels eftersom "bränslet" i sig är något billigare, dels medför elledning mindre underhåll jämfört med oljeledning.

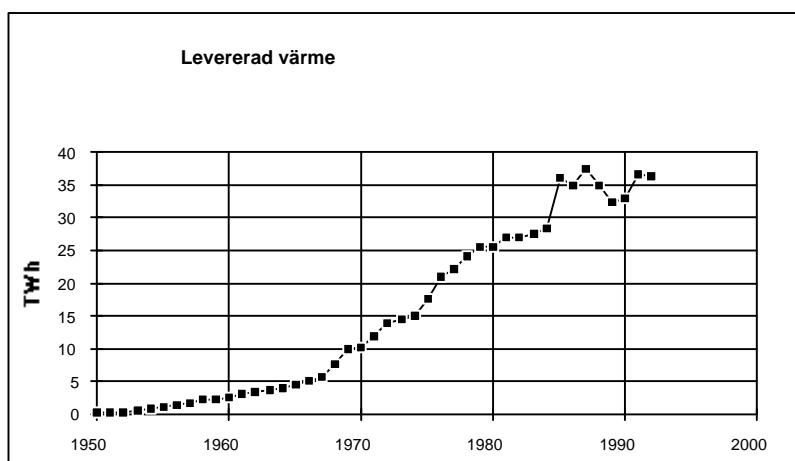
Hallsberg Energis bränsleförbrukning 1992		
Bränsle	GWh	
kol	37	57%
el	22	33%
olja	6	9%
gasol	1	1%
Tot br energi	66	100%
lev värmemängd	53 GWhverkningsgrad=80.3%	
abonnerad effekt	41MW	

5. Vad har energiverken de facto gjort?

Jag har tagit del av Värmeverksföreningens statistik för 1990, 1991 och 1992. Statistik för 1993 kommer ut efter sommaren 1994. En företagsekonomisk teori säger att man bör titta på vad företag faktisk gör för att kunna spåra företagets strategi. Strategin är det besluts-, och handlingsmönster som faktiskt har skett i en organisation och det är detta handlingsmönster som avslöjar organisationens mål.¹ Energiverkens handlingsmönster avseende KVV och bibränsle kommer därför att analyseras.

Sju kraftvärmeverk tillkom 1991, därmed ökade antalet medlemsföretag i VVF som har KVV från 18 till 25 medlemsföretag. Följande energiverk startade upp KVV under 1991: Eskilstuna (28), Karlskoga (96), Kiruna (102), Lund (129), Norrenergi (43), Oskarshamn (25) och Ängelholm (103) (årlig värmeproduktion i kombinerad drift i GWh_{värme} inom parentes). Värmeproduktionen i kombinerad drift är i genomsnitt 75 GWh_{värme}. Medelvärdet för värmeproduktionen i kombinerad drift för samtliga (25 stycken) energiverk som har KVV är 370 GWh_{värme}, dvs mer än de nytillkomna.² Den installerade eleffekten var i MW_{el} för dessa nya KVV, i samma ordning, 4, 36, 9, 21, 10, 7, 29. Det aritmetiska effektmedelvärdet för dessa sju nya är 17 MW_{el}. Medelvärdet för eleffekten för alla 25 kraftvärmeverk är 94 MW_{el}, dvs större än de nytillkomna.

Fjärrvärmedistributionen har utvecklats enligt figur 1, som visar levererad³ värmeenergi mellan 1950 och 1992.



Figur 18. Levererad värmeenergi i TWh_{värme} från start t o m 1992.⁴

Stora ökningars⁵ skedde åren 1969, 1975/1976, 1985 och 1991. Bränsleanvändningen har förändrats mycket de sista decennierna. År 1980 användes t ex nästan enbart (>90%) olja medan oljeandelen idag är ca 10%.⁶ Träbränsleanvändningen i fjärrvärmesystemet har ökat, från 3.4 TWh_{bränsle} år 1990 till 5.1 TWh_{bränsle} år 1992.

¹ B/S sid 124. En teori enligt Lorsch (1986) enligt B/S. Mintzberg (1988) definierade på likartat sätt strategin som "mönster i en ström av beslut och handlingar".

² Det är naturligt eftersom de stora KVV:en har byggts tidigare. Energiföretagen kan också ha flera KVV, vilket inte syns i Värmeverksföreningens statistik.

³ Ibland talar man om förbrukat bränsle, ibland normalårsjusterat. 1992 levererades t ex 36,5 TWh_{värme} och det producerades 3,5 TWh_{el}, men det förbrukades 47,7 TWh_{bränsle}. Tar man hänsyn till internt använd elkraft för hjälpaggregat, uppgick verkningsgraden till 83%.

År 1992, vilket var ett varmt år, levererades, normalårsjusterat, 39,5 TWh_{värme}

⁴ Värmeverksföreningen, Swedish district heating, okt 1993.

⁵ Eftersom det inte är normalårsjusterat vet jag inte om ökningarna motsvaras av en real utbyggnad.

⁶ NUTEK, *Energiläget i siffror*, 1993.

6. Kvalitativt enkätmaterial, öppna frågor om förutsättningarna för KVV och biobränsleledning.

Jag har skickat ut en enkät med nio frågor till 56 personer som är ansvariga för värmeproduktionen i företag som är medlemmar i VVF. Frågorna återfinns i bilaga 11. Jag kommer att redovisa svaren kvalitativt i detta kapitel och kvantitativt (statistiskt) i kapitel 7. Frågorna ett till tre är öppna och avser energiföretagens syn på framtida förutsättningar för kraftvärme respektive biobränsle. Frågorna fyra till nio är också öppna men mer kvantitativa och avser synen på framtida pris och skatteförändringar.

Samhällsvetenskapliga påståenden om individers beteenden kan, enligt mig, inte uttryckas som rent fysikaliska företeelser, den så kallade fysikaliska tesen eller reduktionism, som är en begrepp som logiska positivisterna inom *empirismen* tror. Empirismen har dock den fördelen att man inte lägger in några åsikter. I detta kapitel redovisas resultatet från de öppna frågorna utan att försöka hitta någon bakomliggande struktur. Samtliga svar visas på de tre första enkätfrågorna, för att det skall gå att härleda mina slutsatser.

Jag har försökt kombinera olika vetenskapsuppfattningar på så sätt att jag kapitel 7 ser verkligheten som en *rationalist* och försöker hitta en struktur i svaren på frågorna fyra till sju.

6.1 Förutsättningar för KVV

Förutsättningar för KVV generellt (1a) och specifikt för det enskilda energiföretaget (1b) (se bilaga 11). De olika energiverken åtskiljs med punkt (.)

6.1.1 Fråga 1a, förutsättningar för KVV generellt

Ekonomiska förutsättningar, fjärrvärme eller annan värmeunderlag under tillräckligt stor del av året, minskad miljöpåverkan vid energiproduktion. Lika beskattning på kraftvärme som kondenskraft, stabil energibesättning, ny kraftvärme i mindre fjärrvärmesystem betalas efter högst pris för nyttillkomna kraft, ej efter medelpris. Lika regler för fjärrvärme som för egen eldnning, samt möjlighet för små elproducenter att delta produktionsoptimering på vettiga villkor. Skälig ersättning för producerad el som tillförs råkraftsnätet, skall jämföras med marginalkostnaden för produktionsökningen hos råkraftsleverantören, kärnkraftsavveckling förutsätter att el kan produceras på annat sätt. Stabil energipolitik, främst på energiskattesidan, fortsatt utbyggnad (alternativt förnyelse) av kärnkraften omöjliggörs. Att klart besked erhålls om när kärnkraften skall avvecklas, att långsiktiga villkor beträffande energiskatter och miljöavgifter kan garanteras, långsiktiga kraftleveransavtal, prisstabilitet på bränslemarknaden. Att spillvärmerna ej blir beskattad. Behov av el, rätt och enhetlig prissättning av miljön, lika beskattning på kondensproducerad el och kraftvärmeproducerad el. Beskattning som är rättvis jämfört med kondenskraft, avreglering av elmarknaden med kraftbörs, långsiktig energipolitik. Ekonomi, tillgång på bränsle. Ekonomiska och stabila, långsiktiga förutsättningar. Elbehovets utveckling i landet, stabilitet och ej snedstyrande skattesystem, ej plötslig och total kärnkraftsavveckling (kräver massiv kondenskraft). Elprisernas utveckling, energi och miljöbeskattningen, dvs "lönsamheten" i att göra egen el jämfört med att köpa. Elpriset. Elprisutvecklingen, miljölagstiftning. En klar och långsiktig energipolitik. En långsiktig skattepolitik, subventioner tas bort, kärnkraftsavveckling eller inte klarställs snarast, elprisutvecklingen. Ett klagande från regeringen och riksdag om kärnkraftens framtid, avveckling före eller efter 2010, utbyggnad av ny kärnkraftteknologi, styrande skatters "hållfasthet", avseende miljövärdering, säkerhet, fiskalt, elpriser nationellt och internationellt. Ett ökat elbehov och/eller stigande elpriser och/eller avveckling av kärnkraft och/eller export av el till kontinenten. Fri elmarknad och överföringsmöjligheter till kontinenten, likformig beskattning i hela Europa. Försäljningspriset på elen som produceras, inköpspriset på bränslet inklusive skatter och avgifter. Höga elpriser, inga skatter på biobränslen. Högre elpris reall, beskattning av kondenskraft på lika villkor som övrig produktion, högre miljökrav på fossilledning. Högre elpris, kärnkraftsavveckling, lägre kostnader för mindre kraftvärmeverk (investeringskostnad). Högre elpriser, lägre investeringskostnader, lägre bränslepriser. Högre kraftpriser, säkrare skatteförutsättningar. Avreglerad marknad/ekonomi. Energipolitisk stabilitet, säker avsättning för producerad värme och el. Kärnkraftsavvecklingen påbörjas reellt, högre elpriser, lägre fossilbränsleskatter. Långsiktiga beskattningsregler, högre pris på elenergin än nu, avveckling av kärnkraften.

Långsiktigt och stabilt energiskattesystem. Politiska åtgärder, beskattning som ser annorlunda ut, rättvis beskattning jmf med kondensskatt (du råkar ut för CO₂ skatten idag vid KVV-produktion). Rejält fjärrvärme nät, inga ”öar”, lönsamhet. Skatter. Skattereglerna, långsiktiga energipolitiska beslut. Stabil energipolitik, stabil skattepolitik, sluttjafsats om att avveckla kärnkraften för det går ej utan allvarliga miljöföruster, all bioenergi+lika mycket olja till åtgång att ersätta kärnkraften. Stabilare energipolitik, stigande elpriser av en eller annan orsak (kärnkraft avveckling,lexport). Större efterfrågan än tillgång, kärnkraftsersättning. Ökat elbehov genom eventuell kärnkraftavveckling, egen elproduktion vid krissituationer, egen elproduktion för toppbelastning.

6.1.2 Fråga 1b, förutsättningar för KVV specifikt för det enskilda energiföretaget

Elpriset. Företagets elbalans och affärsstrategi. Generellt sett högre el och värmepriser på de lokal marknaden, i viss mån behov av förnyelse i anläggningarna. Lönsamhet för aktörerna, långsiktig lönsamhet. Stabil beskattning, att vi får en mix av vattenkraft/kärnkraft och kraftvärme, nytt fjärrvärmeunderlag skapas. Stabil energi (skatte)politik, stigande elvärde. Stigande elpriser, bättre villkor för kraftvärmeproduktion. Att spillvärmeleveranser från Vargön Alloys upphör. Att tro på vikten av högt energiutnyttjande i tillgängliga bränslen, hållfasta besked om tilltro till kraftvärmennyttan från centralt håll, regionalt samgående för teknisk- och ekonomisk riskspridning, stabilt värmeunderlag och ett behov av förnyelse av befintlig produktionskapacitet. Högre elpris, långsiktiga/rättvisa skatteregler, bättre alfavärden än konventionella ångsystem, billigare produktionsanläggningar. Kraftbalansskäl, prisstabilitet. Krissituationer. Lågt pris på (trä)bränslen. Lönsamhet. Lönsamhet till följd av det som sagts under 1a, tillgång till miljömässigt acceptabelt bränsle, tillgång till miljömässigt acceptabel teknik. Skatter. Som 1a + att kondensvärmets oavsett om det återanvänds i fjärrvärmenätet eller ej blir skattefritt. Utrymmer för KVV i befintlig produktionsmix, värmeunderlaget storlek och den kompetens på driftorganisation som detta medför. Vårt underlag räcker inte för ytterligare utbyggnad. Våra fortsatta samarbetsformer med KEAB och Korsnäs. 14 stycken sade: se svar 1a. Fem stycken sade: har redan.

6.2 Förutsättningar för biobränsle

Förutsättningar för biobränsle generellt (2a) och specifikt för det enskilda energiföretaget (2b) (se bilaga 11). De olika energiverken åtskiljs med punkt (.)

6.2.1 Fråga 2a, förutsättningar för biobränsle generellt

Att CO₂ blir ett internationellt erkänt miljöproblem, att stabila miljöskatter införs. Beskattning som gynnar biobränsle; tillgång till biobränsle. Ej skatt på biobränslen. I första hand ett pris på biobränsle som inte som idag ligger högt över fossilbränslepriserna. Långsiktig beskattning med CO₂ inslag (lika idag) för både el och värmeproduktion. Lönsamhet, samtidigt som det är positivt att det är miljövänligt. Miljömedvetande hos kunderna kan innebära ”krav” på alternativ till fossilbränslen, inhemska bränsleråvara positiv ur säkerhets- sysselsättnings och av handelsbalansskäl, prisstabilitet (ej spotmarknadsprissättning). Miljöprofil på energipolitiken. Skattereglerna. Tillgång till biobränsle med rätt och stabilt pris, att beskattning av energiproduktion stimulerar användningen av biobränsle, ej för komplicerad teknik, liten miljöpåverkan. Att 1a och 1b är uppfylls och att inte de mycket billigare fossila bränslena får ekonomiskt övertag. Att biobränslet skattemässigt gynnas gentemot fossila bränslen, dvs att biobränslet blir billigare än kol och olja. Att gällande skatter och miljöavgifter behålls. Att råvaran finns inom landet. Biobränslet måste vara billigt. Bränslepris, energi och miljöbeskattning, dvs lönsamheten i att använda biobränslen i stället för fossila bränslen. Bränslepriset, energiskatten, möjligheten till bränsleleveranser. Både fossila- och biobränslen kommer att erfordras i det svenska energisystemet i framtiden, fördelningen mellan dessa bränslen är svår att förutsäga, om bio ska användas till kraftvärme erfordras myndighetsstyrning. Ekonomi med hänsyn tagen till miljöavgifter mm, stabilt skatte- och avgiftssystem. Förutsätter politisk beslut på konkurrerande bränslen, dock skeptisk till CO₂-skatt, fiskal grej. God tillgång på biobränsle, ej diskriminerande beskattning, pris på råvaran. Jag tror inte på biobränsleeldade kraftvärmeverk oavsett hur man betar sig. Korrekt prissatta miljöavgifter. Kostnadsbilden, dvs vad blir det för framtida pålagor för andra bränslen. Låga biobränslepriser, koldioxidskatt i hela Europa även för elproduktion. Lågt bränslepris. Miljö och skatte- subventioner, effektiv och billig tillförsel av biobränslen. Miljö, pris, och inhemska förnyelsebara

bränslen minskar vårt importbehov samtidigt som vi ökar vår självförsörjningsgrad lokalt, bra ur beredskapssynpunkt. Miljöaspekter, ekonomi. Ren ekonomi dvs fossilbränslen för kraftproduktion måste också straffas med höga skatter. Respekterande av miljöfördelar och att spillvärmen används, priset försäljning/inköp. Stabil och fördelaktig prisrelation till andra bränslealternativ, politisk acceptans av bränslet. Stigande elpriser, fungerande bränslemarknad, utveckling av tekniken och transportsystem. Våra globala energitillgångar-kretsloppet, miljöaspekterna. Växthusgaser, god tillgång på bränsle i regionen, avfallsprodukter/källsorterade material kan klassas som biobränsle, metanol/etanol fabriker som tillverkar fordonsbränsle, restprodukter spillvärme till fjärrvärmeproduktion. Tre stycken sade: se punkt 1a.

6.2.2 Fråga 2b, förutsättningar för biobränsle specifikt för det enskilda energiföretaget

Att vi får avsättning för elkraften merparten av året till ett oss vettigt pris. Att vi långsiktigt kan räkna med bränsletillförsel till rimliga priser. Biobränslepris måste bli lägre och att konverteringen från andra bränslen ej medför en hög investeringskostnad. Ekonomin. Elpriset. Att vi får tag i bränsle till ett negativt bränslepris, vi tror att det även i framtiden kommer att kosta att lägga avfall på tippen. Vid regionalt samgående kan sannolikt "rätt bränsletyp" företagsekonomiskt destinerats till lämpligaste partnerrutan, "lokal" konkurrens. Alternativen dyrare, alltså skatten och avgifter på fossila bränslen. De ekonomiska-skattereglerna, eldar idag kol för elproduktion och biobränsle för värmedelen. Klara och uthålliga/stabila regler för energi /miljöskatter, ekonomin. Lönsamhet, att den tillgång på industriellt spillvatten som vi har för drift av våra värmepumpar upphör eller att elen för drift av våra värmepumparna blir för dyr. Lönsamhet med rätt miljöavgifter. Lönsamhet till följd av det som sagts under 2a ovan. Prisdifferensen till alternativet måste vara sådan att det är lönsamt att gå över till biobränsleeldade kraftvärmeverk. Regionala tillgången, kunskaper i fastbränsleeldning, bra fjärrvärmeunderlag. Stabila skatteregler. Se pkt 2a samt att anläggningskostnaden för en biobränsleeldad anläggningen ej blir så mycket högre än t ex en naturgaseldad anläggning att det slutliga produktionspriset konkurrerar ut biobränslealternativet. Skapar lokal sysselsättning (stärker gynnsam miljöprofil). Bedömning av bränsletillgång inom geografiskt rimligt avstånd. Att järnverket SSAB lägger ner. Tre stycken sade: vi har satsat. 12 stycken sade : se 2a. Tre stycken sade: se 1a.

6.3 Förändringar i val av bränsle inom 10-15 år

För kraftproduktion: mer naturgas, mindre olja och kol, endast marginell användning av biobränslen. Mer av biobränslen. Mer bio mindre olja. Mer biobränsle. Något mera träbränslen, mindre torv. Regionala bränslen, sådana som är lönsamma och miljöacceptabla. Vi räknar med att kunna ta avfall från hela sydöstra Sverige (tom Karlskrona och Växjö), det är inte lönsamt att bara ta från den lokala regionen. Basbränsle=naturgas. Förädlade biobränsle kan bli aktuella som ett komplement till fossila bränslen. Förädlade inhemska biobränslen, för i första hand "småskalighet" blir det mera av, sannolikt kommer naturgas in i vissa storskaliga sammanhang vid successiv utfasning av kärnkraften. Mer av biobränslen, sorterat avfall, mindre av olja. Ingen förändring. Kärnkraften kommer att öka, om ej i nuvarande form så i en fusion-fission med självdämpande härdar, nuvarande kärnbränsleavfall blir det bränsle som dessa anläggningar kommer att utnyttja i första hand. Biobränslen blir en mycket liten del främst i länder som Sverige, och Finland där ett naturligt avfall finns. Mer av biobränsle och naturgas, mindre av olja och el. Mer av biobränslen och återvunnet material och mindre av fossila bränslen. Mer av naturgas, kärnkraft, mindre av andra importbränslen. Mer av naturgas, mindre av biobränsle, framförallt pga en planerad kraftvärmeutbyggnad=energiproduktion. Mer av sorterat avfall samt förädlade biobränslen alternativt etanoler, briketter osv. Mer bio och mindre uran kol och olja. Mer biobränsle, dvs trä och torv, mindre fossila bränslen (främst kol), dvs en successiv övergång till en hållbar utveckling. Mer biobränsle, mindre fossila bränslen. Mer biobränslen, mindre av fossila bränslen. Mer gas, mer biobränsle för värmeproduktion, mindre kol. Mer naturgas, mindre olja. Mer naturgas, mindre kol. Mer av biobränsle, mindre fossila. Mer av fossila bränslen mindre biobränslen. Mer av gasol och deponigas, mindre av olja. Mer av trä mindre av tjockolja. Mer biobränsle. Mer biobränsle, mindre olja, mindre avkopplingsbar el, kanske naturgas. Mera biobränslen, mindre olja, värmepumpar. Mera förädling av biobränslen, metanol/etanol, pulverledning. Mindre torv, mer träbränsle, (tveksamt om torven på sikt kommer att skattemässigt komma att betraktas som biobränsle). Möjlig prognos: 50 000 ton byts ut mot biobränsle. Om

nuvarande beskattning: mer torv/flis. Ökad användning av biobränslen, pelletterade eller som pulver beroende på bl a anläggningens storlek.

7. Kvantitativt enkätmaterial, statistik

Jag kommer nedan redovisa svaren på frågorna fyra till nio i enkäten. Dessa frågor avser att fånga de ansvarigas tro om framtida pris och skatteförändringar. Först kommer jag att gå igenom teorin kring statistik.

Att se sitt material med en statistikers ögon har sina fördelar och nackdelar. Jag kan dels visa var respondenterna har svarat ”i genomsnitt”, dels att det finns en spridning bland svaren, och i någon mån mäta denna spridning. Valt objekt¹ är VVF:s medlemsföretag, och urvalet ur denna population utgör 37% (56/150). Eftersom 68% av de som ingick i urvalet hade svarade per den 13 maj utgör mitt material som jag kan analysera statistiskt 25% ($0,37 \cdot 0,68$) av alla VVF:s medlemsföretag.

Jag har transformerat om respondenternas svar på frågorna 4, 5, 6, 7, 8 och 9 till siffror, jag återger därmed en förenklad bild av svaren. Jag hade från början funderingar på att explicit fråga hur mycket ansvariga personer inom energiföretagen trodde energipriserna och miljöskatterna skulle gå upp eller ner. Nu valde jag inte detta. Fördelen med mer öppna frågor är att man kan fånga in en dynamik, mer kvalitativa åsikter, t ex hade jag troligtvis missat att många tror att elpriset *först kommer att gå ner för att sedan gå upp*² om jag valt slutna frågor som mer direkt hade lämpat sig för statistisk bearbetning.

Svaren kan betraktas som en stokastisk variabel. För att fullständigt beskriva en stokastisk³ variabel, s.v., betecknas X_j , använder man fördelningsfunktionen eller sannolikhetsfunktion/täthetsfunktion. För en mer summarisk beskrivning har man ofta nytta av ett lägesmått och ett spridningsmått. Det är inte ovanligt att man gör en klassindelning när (det statistiska) materialet består av ett stort antal olika observationer. Beroende på om svaren anger att el/fjärrvärmepriiset kommer att gå upp eller ner (fråga 4 och 5), hur priset förhållande mellan biobränsle/fossilbränsle kommer att utvecklas (fråga 6), och om de tror att skatterna kommer att höjas eller sänkas (fråga 7) har jag omvandlat svaret till en siffra. Noll (0) om de inte tror på någon real förändring, 1 (0,5) om de tror på en (mindre) höjning, -1 (-0,5) om de tror på en (mindre) sänkning. Jag har även angett +2 och -2 om de betonade höjning respektive sänkning extra starkt⁴.

¹ För en fullständig definition se kapitlet ”Definitioner”.

² Nedan kallad PNU gruppen.

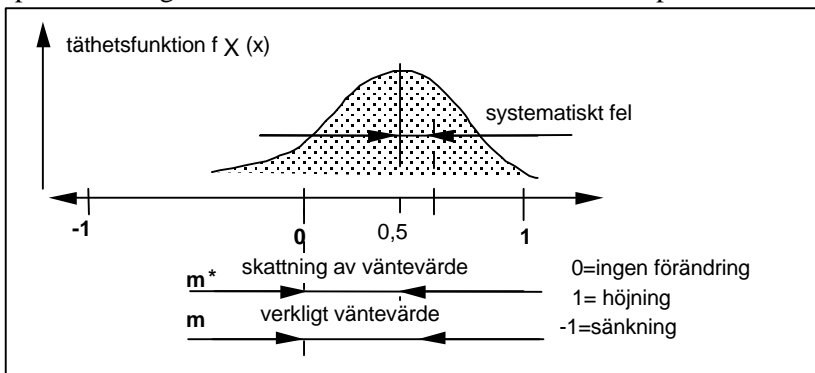
³ Abstrakta modeller kan vara deterministiska eller stokastiska. I stället för stokastisk modell säger vi ofta slumpmodell. Ordet stokastisk kommer från grekiskans stochastikos, skicklig att träffa rätt, att gissa rätt, stochos betyder måltavla, gissning. Sådana modeller används inom sannolikhete teorin för att beskriva slumpmässiga försök. Därmed avses varje företeelse som kan upprepas under likartade förhållanden och vars utfall inte exakt kan anges i förväg, även om man många gånger tidigare utfört samma försök. (I en deterministisk modell approximeras företeelser med matematiska funktioner. Om man t ex vill bestämma arean av ett runt bord, tänker man sig bordskivan ersatt med en cirkel och får då arean lika med r^2).

⁴ I fyra fall (av 38) har jag satt två (2) för fråga fyra. Och i ett (1) fall (av 38) har jag satt två för fråga sju.

Väntevärdet $E(X)$ är ett lägesmått, som ger uppfattning om var massan (respondenternas svar) är belägen ”i genomsnitt”, dvs medelvärdet som kan betecknas med m^1 . Det är dock inte tillräckligt att känna till väntevärdet för en stokastisk variabel. Två stokastiska variabler kan mycket väl ha samma väntevärde men olikartade fördelningar. Om t ex en tvåpunktsfördelad s. v. antar värdena -1 och 1 med lika stor sannolikhet och en annan värdena -5 och 5 med lika stor sannolikhet inses att båda har väntevärdet 0, men det är uppenbart att den senare s. v. har en mer utspridd fördelning än den senare. Exemplet visar att man kan ha behov av att införa ett spridningsmått för en s.v. Detta kan ske på flera sätt. De vanligaste spridningsmåten är variansen och standardavvikelsen. Variansen, $V(X)$, för den s. v. X definieras av $V(X)=E\{(X-m)^2\}$. Av dessa uttryck framgår att definitionen är förnuftigt vald: Om fördelningen är väl koncentrerad kring m , antar $(X-m)^2$ små värden, och variansen blir liten. Standardavvikelsen, $D(X)$ för den s.v. X är kvadratroten ur variansen, alltså $D(X)=\sqrt{V(X)}$. $D(X)$ motiveras av att $D(X)$ därigenom för samma dimension som s. v. själv. Om t ex X anges i cm får $D(X)$ också enheten cm, medan däremot $V(X)$ för enheten cm^2 . I stället för $D(X)$ betecknas ofta standardavvikelsen ofta med bokstaven σ . Det är härmed möjligt att ge en klar innebörd åt termerna systematiska fel och slumpmässiga fel.

Det systematiska felet är differensen mellan mätvärdets väntevärde och det korrekta värdet.² Avvikelsen mellan min metod att mäta respondenternas åsikter och en annan metod att fånga respondenternas åsikter, anger hur rätt mitt väntevärde är. Avvikelsen anges med ett *tal*.³ I nedanstående figur speglar täthetsfunktionens, $f_X(x)$, läge det systematiska felet. Figuren visar ett systematiskt fel, någon har kommit fram till ett skattat väntevärde på ungefär 0,5 men det korrekta väntevärdet/medelvärdet är 0,6.

Det slumpmässiga felet avspeglar differensen mellan mätvärdet och dess väntevärde. Täthetsfunktionens, $f_X(x)$, form speglar det slumpmässiga felet. Med vilken precision⁴ man kan uttala sig, och anges med en s.v., *med väntevärdet noll*. Som mått på slumpmässiga felets storlek kan man använda standardavvikelsen. Standardavvikelsen är ett mått på täthetsfunktionens form, oprecisa svar ger en större standardavvikelse och en ”tillplattad” täthetsfunktion.



Figur 19. Täthetsfunktionen/frekvensfunktionen, $f_X(x)$, speglar vilka värden som sannolikt antas. Täthetsfunktionens läge speglar det systematiska felet och dess form speglar de slumpmässiga felet.

¹ Väntevärde $E(X)=m$. m^* är en uppskattning av m .

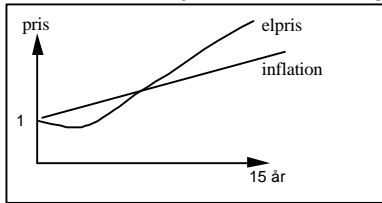
² Blom, Gunnar, *Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar*, sid 110, Studentlitteratur, 1989

³ Dvs svarets *validitet* (giltighet).

⁴ Eller *reliabilitet* (pålitlighet, tillförlitlighet)

7.1 Kommer energipriset och miljöskatterna att gå upp eller ner?

Många, 29% (11/38), trodde att elpriset först skulle sjunka realt, under ungefär fyra till fem år, för att sedan höjas realt. Denna grupp benämns PNU (prisnerupp) gruppen (se figur nedan).



Figur 20. Många energiföretag, 29% (11/38), trodde att elpriset först skulle sjunka realt, under ungefär fyra till fem år, för att sedan höjas realt. Källa: Sandberg, Bernt, VD Ängelholm, gav mig denna figur som svar på fråga fyra, elprisets utveckling de närmaste 15 åren.

Många i PNUgruppen, var positiva till KVV. Fyra har respektive tre planerar KVV (jämfört med 16% i den totala populationen (25/150)). De tror, liksom genomsnittet, att fjärrvärme priset kommer att sjunka och de är relativt säkra på denna punkt (i alla fall är standardavvikelsen lägre på denna fråga än frågan om t ex miljöskatter). PNUgruppen tror även att miljöskatterna kommer att gå upp mer än genomsnittet (0,43 jämfört med 0,29). Givetvis betyder dessa siffror inte mycket absolut sett, utan mest relativt till andra. Man bör notera om det är ett positivt eller negativt värde, dvs om gruppen/urvalet tror att priset/avgifter/skatten kommer att gå upp respektive gå ner. Jag har valt att sätta en etta (1) på PNUgruppen avseende frågan om elprisets utveckling, eftersom det är det som urvalet tror skall hända på lite sikt som är intressant att förmedla.

7.1.1 Totalsammanställning

Efter denna ”justering” kunde jag göra en totalsammanställning. Jag satte alltså en etta (1) på fråga fyra för de inom PNU gruppen, elprisets utveckling på 15 års sikt, eftersom de trodde att priset skulle gå upp realt, på sikt. I tabell 1 återges svaren på frågorna 4-9. Vi kan t ex notera den ”tvärsäkerhet” som föreligger om att elpriset kommer att gå upp ($m^*=1,06$ resp $\sigma^*=0,41$). Vidare tror genomsnittet att fjärrvärmepriset kommer att gå ner, relativt säkert ($m^*=-0,19$ resp $\sigma^*=0,569$). 12 stycken ville/kunde inte svara på om miljöskatterna skulle gå upp eller ner. Det är givetvis en svår fråga, men dessa tolv personer ville alltså inte ens tycka något. De har troligtvis blivit luttrade av alla förändringar som har varit den senaste tiden. Man kan vända på det, och betrakta det som anmärkningsvärt att 26 stycken tyckte något i denna fråga!

Tabell 7. Svaren på frågorna fyra till nio i enkäten.

”Alla” som svarade innan den 13 maj. 38 energiverk	4. El pris	5. Fj v pris	6. Förh	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer med denna åsikt:	38	38	38	38	38	38
Antal personer med åsikt:	36	37	36	26	38	37
Summa:	38,00	-7,00	-7,00	7,50	15,00	24,00
Medelvärde, m^* :	1,06	-0,19	-0,19	0,29	0,39	0,65
Standardavvikelse i urvalet, σ^* :	0,41	0,57	0,71	1,00	0,69	0,60

7.2 De fyra huvudgruppernas åsikter.

Jag har sammanställt resultatet av enkätundersökningen (frågorna finns bilaga 11), för mina fyra huvudgrupper. Först redovisas statistiskt bearbetade svar från fråga 4 till 9 (se bilaga 16). Därefter citat från enkäten.

7.2.1 Grupp ett, stora fjärrvärmeverk med KVV

Resultat som skiljer sig gentemot genomsnittet för **grupp ett**, stora fjärrvärmeverk med KVV, är att denna grupp tror att fjärrvärmepriset kommer att gå ner mer, och att de är relativt säkra i sitt ställningstagande. De tror vidare att miljöskatterna kommer att gå ner, i absolut tal (-0,4).¹ Denna grupp vill som alla andra grupper ha en stabil energipolitik om det skall finnas någon förutsättning för KVV, och stigande elpriser t ex pga en kärnkraftsavveckling, eller ett reellt beslut om detsamma, dvs med ett handlingsprogram hur, och när, det skall gå till. Hans Hydén, Stockholm Energi, trodde att en ”plötslig” och total kärnkraftavveckling kommer att kräva en massiv kondenskraftproduktion. Förutsättningarna för biobränsle var, för Hans Hydén att CO₂ blir ett internationellt miljöproblem och att stabila miljöskatter införes. Som första punkt nämnde någon: ”att spillvärmes ej blir beskattad”, någon sade: ”att beskattningen är rättvis jämfört med kondenskraft”, åsikterna måste anses ha samma andemening. Avreglering av elmarknaden med kraftbörs och export av el var andra faktorer som enligt andra påverkar KVV utbyggnaden positivt. En hel del (6,5² av 14) i denna grupp trodde att naturgas kommer att öka som bränsle. Någon tror att biobränsle, kommer att sjunka och lägga sig mellan olje-, och kolpriset, innan skatt, några tror på stabilt prisläge på både biobränsle och fossila bränslen. Någon sade att ”prisläget för biobränslen kommer att vara stabilt under 8-10 år i förhållande till fossila bränslen, därefter ökande pga konkurrens om tillgängligt biobränsle”. Det var 14 av 19 som i denna grupp svarat per den 13 maj.

7.2.2 Grupp två, stora fjärrvärmeverk utan KVV

Resultatet skiljer sig inte gentemot genomsnittet för **grupp två**, stora fjärrvärmeverk utan KVV. Denna grupp tror mer säkert att fjärrvärmepriset kommer att sjunka. De är något mer osäkra på om skatter är bra för det egna företaget, men samtidigt mer ”säkra” på att det är ”bra” för samhället. Åsikterna skilde sig inte mycket gentemot föregående grupp. Andra ytterligare förutsättningar för KVV som nämndes var egen elproduktion vid krissituationer och vid toppbelastning. Någon nämnde: avreglerad marknad. ”Bättre alfavärden än konventionella ångsystem och billigare produktionssystem”, förekom också. Tankar som förekom på frågan om vilka faktorer som påverkar biobränsleanvändningen inom denna grupp var: ”skapar lokal sysselsättning och stärker gynnsam miljöprofil” någon annan sade: ”...god tillgång på bränsle i regionen, källsorterade avfallsprodukter, kunskaper i fastbränsleeldning och bra fjärrvärmeunderlag”, samma energiverk trodde på mer förädlade biobränslen, pulvereldning. Att få tag på bränsle med negativt bränslepris (avfall), hoppades³ någon på. Elen konkurrerar med biobränslet även här: ”Vi har fått bra råkraftspris med Vattenfall.” Det var 6 av 11 som i denna grupp svarat per den 13 maj.

¹ Genomsnittet tror att miljöskatterna skall gå upp något (0,29). Kommer dessa stora energiverk att kunna påverka utvecklingen så att utvecklingen tar den vändning som dessa stora energiverk tror?

² En (halv) sa ”kanske naturgas”.

³ Torsten Persson, Kalmar Energi, trodde inte den egna regionens avfall skulle räcka.

7.2.3 Grupp tre, små fjärrvärmeverk med KVV

Resultat som skiljer sig gentemot genomsnittet för **grupp tre**, små fjärrvärmeverk med KVV är bl a att de är ännu mer säkra på att elpriset kommer att gå upp, samt att fjärrvärmepriset kommer att sjunka, att miljöskatterna kommer att öka, och att förhållandet bio-/fossilbränslepris minskar.¹ De tycker inte att skatter är bättre för det egna företaget än genomsnittet, och de är mer "osäkra" på att det är "bra" för samhället.

Faktorer som påverkar förutsättningarna för KVV är försäljningspriset på el, långsiktiga energipolitiska beslut, ersättning för kärnkraft. Kiruna, och Ängelholm, svarade att det var skatter som var den främsta faktorn/förutsättningen, generellt och specifikt för dem, om det skall ske en kraftvärmeutbyggnad. Bernt Sandberg, Ängelholms Energi AB, tror mer på fossila bränslen och mindre på biobränslen i framtiden. Eftersom denna åsikt skilde sig från de flesta övriga som trodde tvärtom, så kände jag mig "tvungen" att ringa upp att fråga vad han menade. Nu visade det sig att han misstrodde energipolitiken, dvs han trodde att energipolitiken bidrar till mer fossilbränsle och mindre biobränsle i framtiden. Det var 5 av 6 som i denna grupp svarat per den 13 maj.

7.2.4 Grupp fyra, små fjärrvärmeverk utan KVV

Resultat som skiljer sig gentemot genomsnittet för **grupp fyra**, små fjärrvärmeverk utan KVV är bl a att de inte² är säkra på att fjärrvärmepriset kommer att sjunka ($m^*=0$), att miljöskatterna kommer att öka mer än genomsnittet, och att förhållandet bio-/fossilbränslepris minskar, mer än genomsnittet, dvs biobränslet kommer att gynnas prismässigt. De är dessutom "säkra" på att skatterna kommer höjas i denna grupp.³ Liksom genomsnittet tycker de att miljöskatterna är bra för det egna företaget samt ännu något bättre för samhället (0,46 resp 0,54).

Kristianstads värmeverkschef, Karl Åke Johansson, påpekade att det är viktigt att det är lika regler för fjärrvärme som för egen eldnings. Avseende elproduktionen skrev Karl Åke Johansson också att: "*små elproducenter måste kunna delta i produktionsoptimeringen på vettiga villkor*". Jan Häggkvist, Övik Energi AB, sade att en annan förutsättning för kraftvärmeverk är att få: "*skälig ersättning för producerad el som tillförs råkraftsnätet*"; Gunnar Norberg, VD, Västervik Värmeverk AB, skrev: "*att vi får ersättning av elkraften merparten av året till ett för oss vettigt pris*", dvs samma andemening som Karl Åke Johansson. Några lyfte fram miljöaspekter: "*Miljömedvetande hos kunderna kan innebära 'krav' på alternativ till fossilbränslen. Inhemsk bränsleråvara positiv ur säkerhets, sysselsättning, och av handelsbalansskäl.*" var Kristianstad Energiverk, Övik Energi AB, Enköping Värmeverk samt Bodens Energi AB. Det var 13 av 20 som i denna grupp svarat per den 13 maj.

¹ Detta kan vara en anledning till att de har satsat på KVV.

² Det är intressant att notera att de inte tror att fjärrvärmepriset kommer att minska, det ligger i deras intresse att de inte sjunker.

³ Tror de att miljöskatterna kommer att höjas för miljön skull eller för att få in pengar till statskassan?

7.3 Ytterligare statistisk analys

Jag har gjort ytterligare statistisk analys, på så sätt att jag tittat på:

1. De som eldar med träbränsle. 23 stycken, 60% av mitt urval, men de utgör 52% av den totala mängden energiverk. Denna avvikelse kan enligt mig godtas.
2. De som inte eldar med träbränsle. 15 stycken, 40% av mitt urval, men de utgör 48% av den totala mängden energiverk. Denna avvikelse kan enligt mig godtas.

Grupp ett och två jämför jag nedan i kapitlet ”De som eldar, respektive inte eldar med träbränsle” (se bilaga 17).

3. De som har KVV. 19 stycken, 50% av mitt urval, men de utgör 17% av den totala mängden energiverk. Denna avvikelse beror på att jag övervägande har valt ut stora energiverk. Det är här det finns potential för ytterligare KVV utbyggnad såsom t ex i Göteborg, Eskilstuna etc.
4. De som inte har KVV. 19 stycken, 50% av mitt urval, men de utgör 83% av den totala mängden energiverk.

Grupp tre och fyra jämför jag nedan i kapitlet ”De som har KVV, respektive inte har KVV” (se bilaga 17).

7.3.1 De som eldar, respektive inte eldar med träbränsle

Resultat som skiljer sig mellan dessa grupper är bl a att de som eldar med träbränsle tror att bibränslepriset i förhållandet till fossilbränslepriset kommer att sjunka.¹ Däremot tror de som eldar med bibränsle inte att miljöskatterna kommer att höjas i samma grad som de som inte eldar med bibränsle.²

De som eldar med bibränsle tycker i högre grad än genomsnittet att miljöskatter gynnar dem, och i synnerhet mer än dem som inte eldar med bibränsle. Samma sak gäller på frågan om de tyckte miljöskatter gynnar samhället, här var dock skillnaden betydligt mindre och bägge grupper ansåg att miljöskatter är ”bra” för samhället.

7.3.2 De som har KVV, respektive inte har KVV

Resultat som skiljer sig mellan dessa grupper är bl a att de som har KVV tror att fjärrvärmepri-
set kommer att gå ner mer än genomsnittet och de är relativt säkra på det
(-0,33 resp. 0,485) i förhållandet till de som inte har KVV (-0,05 resp 0,621).³

De som har KVV tror att miljöskatterna kommer att sjunka (-0,25), medan de som inte har KVV tror att miljöskatterna kommer att gå upp (0,75). Markant skillnad!

¹ Det är vad man kan vänta sig att de tror, hoppas!?

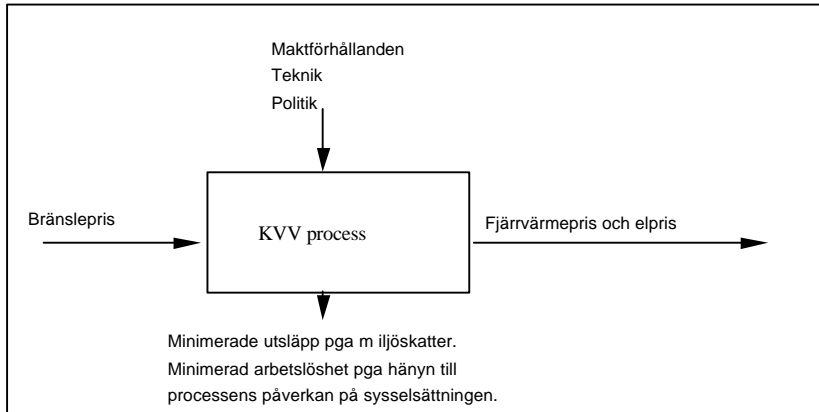
² Kan det bero på att de som inte eldar med träbränsle väntar på en ytterligare avgift/skattehöjning på fossilt bränsle?, medan de som idag eldar inte förväntar sig ytterligare höjning?

³ Är det därför de har KVV? Det kan också vara så att de i högre grad är medvetna om att ett högre elpris, på sikt, kommer att sänka fjärrvärmepri-
set.

8. Diskussion, koppling och slutsats

8.1 Diskussion

En bedömning av förutsättningarna för KVV och bibränsle kräver ett mångformigt ställningstagande/perspektiv för de som är ansvariga för energiproduktionen inom energiföretagen. Man kan tycka att det bara har tillkommit ytterligare frågor. Dessa frågor kan kopplas till nedanstående tankemodell, figuren nedan, som är en utvidgad *input-output* modell. Över KVV:s processen återfinns *förutsättningarna* och under processen det *negativa utfall* som man (staten) försöker minimera.



Figur 21. En utvidgad *input-output*-modell applicerad på KVV:s processen, främst biobränsleeldade. Över processen återfinns *förutsättningarna* och under processen det *negativa utfall* som man (staten) försöker minimera.¹

Maktförhållanden

Hur kommer de stora energiverken att försöka påverka utvecklingen? Vilka maktmedel/påtryckningsmöjligheter har de? Eller är de bara mer medvetna om vad som kan ske, medan de mindre fokuserar på vad som bör ske. Hur skall små elproducenter kunna delta i produktionsoptimeringen, få skäligen ersättning för producerad el som tillförs råkraftsnätet, på vettiga villkor.

Teknik

Kan tekniken förfinas ytterligare till en rimlig kostnad, kan man med andra ord få fram bättre alfavärden (förhållande mellan el och värmeproduktion) än vid konventionella ångsystem. Hur stor blir den ytterligare elexporten med Baltic Cable, och liknande projekt?

Politik

Det är skillnad mellan vad energipolitiken kan och energipolitiken bör stå för. Vilka vill att kärnkraften skall avvecklas? Kommer den att avvecklas? Leder en kärnkraftavveckling till en massiv kondenskraftproduktion? Eller bara en "måttlig" kondenskraftproduktion? Hur skall man/staten/kommunen värdera lokal sysselsättning och stärkt gynnsam miljöprofil? När kommer elmarknaden avregleras, eller omregleras, och när bildas en kraftbörs?

¹ En "utvidgad input-output-modell" med *förutsättningarna* över processen, och det *negativa utfallet* som "man" försöker minimera under processen fick jag mig till livs under en föreläsning i produktionsledning våren 1992 på LTH. Faktorerna kring KVV:processen, främst biobränsleeldade, har jag placerat in, utgående från svaren från enkäten.

Fjärrvärmepris och elpris

Priset på fjärrvärme sätts marknadsmässigt mot alternativkostnaden, inklusive skatt, och huvudalternativet är oftast olja, men kan också vara el eller naturgas, men vad blir priset på oljan, elen, naturgasen och hur stor blir de framtida miljöskatterna? Stora fjärrvärmeverk utan KVV tror mer säkert att fjärrvärmepriset kommer att sjunka. Då borde de satsa på KVV! Eftersom nästan alla energiverk genomgående tror att elpriset kommer att stiga, på sikt. Små fjärrvärmeverk utan KVV är inte säkra på, tror inte?, hoppas inte?, att fjärrvärmepriset kommer att sjunka. Jag kan inte veta om de mindre energiverken tror eller hoppas att fjärrvärmepriset inte ska sjunka, det borde vara "tror inte", men det kan ju inte uteslutas att det är "hoppas inte". De som skiljer sig mellan de som har KVV, och de som inte har, är bl a att de som har KVV tror att fjärrvärmepriset kommer att gå ner mer än genomsnittet och de är relativt säkra på det i förhållandet till dem som inte har KVV.

Bränslepris

Eftersom många tror på svag, näst intill konstant, utveckling av biobränslepriset är det av intresse att analysera vad alternativa bränslen kan komma att kosta i framtiden. Eftersom elen, både direkt i elpannor och indirekt i värmepumpar, konkurrerar med biobränslet är det avgörande vilket råkraftspris som Vattenfall/Sydkraft kan hålla i framtiden. Hur mycket kommer råkraftspriset på el att höjas på grund av elexport till kontinenten med hjälp av Baltic Cable och liknande projekt. Kommer naturgasen att öka som bränsle i Sverige? Bränsle med negativt bränslepris, (avfall), kommer det att räcka till alla?

Miljöskatter/Sysselsättning

De stora energiverken tror att miljöskatterna kommer att gå ner, medan det genomsnittliga energiverket tror att miljöskatterna skall gå upp något! De som har KVV (ofta stora) tror också, följaktligen, att miljöskatterna kommer att sjunka, medan de som inte har KVV (ofta mindre) tror att miljöskatterna kommer att gå upp. De som eldar med biobränsle tror inte att miljöskatterna kommer att höjas i samma grad som de som inte eldar med biobränsle. Detta kan bero på att de som inte eldar med trädbränsle väntar på en ytterligare höjning av miljöskatterna. Kanske kommer den ökande halten av atmosfäriskt koldioxid att betraktas som ett internationellt, och viktigt, miljöproblem så fossilt bränsle även internationellt kommer att belastas med miljöskatt. Är det överhuvudtaget möjligt att införa stabila miljöskatter?

8.2 Koppling mellan långa 40 åriga cykler och enkätsvar.

Vi konstaterades inledningsvis att det var anmärkningsvärt att elprisfallet har varit extra starkt under förnyelsefaserna om vardera 20 år. I sista förnyelsefasen. 1970-1987, har dock elprisfallet mattats betydligt. Om jag kopplar denna långsiktiga ekonomiska teori, som jag gick igenom i kapitel tre "De långa, 40-, och 20-åriga cyklerna" till energiföretags uppfattningar, som har kommit fram i enkäten finner jag något mycket anmärkningsvärt. Den stabiliseringsfas som kännetecknar den andra 20 års cykeln som vi strax befinner oss i (enligt denna teori), 1995-2015, kan kopplas till det EU närmande vi befinner oss i. Denna del av 40 årscykeln kännetecknas normalt (ända sedan 1850) av internationalisering, integrering och rationalisering, så det är kanske ingen slump att Gatt avtalet har gått i lås. När det just gäller handel med el har EU större betydelse än Gatt. Däremot när det gäller övriga bränslen så har Gatt överenskommelsen betydelse.

Priserna är normalt fallande i den senare delen, det sista decenniet, av 40-årscykeln. Utom just för elpriset, som stiger! enligt tabell nedan. Så var det under 1880-talet, 20 -talet, 1960-talet. Elpriserna kommer kanske stiga även mellan år 2000 och år 2010/15. Detta stämmer med många av energiföretagens uppfattning att elpriset först kommer att gå ner för att sedan gå upp. Det är troligt att integrationen mellan länderna först pressar ner råkraftspriserna, men att råkraftspriset¹ sedan ur ett Svenskt perspektiv kommer att stiga för att anpassa sig till den Europeiska energimarknaden. Därmed vill jag skissa en trolig utveckling inom området för energipriser, utgående från tidigare visad tabell.

¹ Jag skriver råkraftspriset för att betona att det först och främst gäller storkonsumenter.

Tabell 8. Årlig procentuell förändring i elpris (a) och bränslepris (b) relativt industriproduktionsindex samt i elpris relativt bränslepris (c) 1893-1987. ¹ Tabellen är av mig kompletterad/utvidgad med ett framtidsscenario.

	a	b	c	kommentar
1893-1915	-4,8	0,8	-5,8	
1915-1930	1,1	4,5	5,7	
1930-1950	-3,1	4,0	-7,0	
1950-1970	0,7	-2,0	2,7	
1970-1987	-0,8	6,9	-7,8	Kärnkraftssystemet byggdes
1893-1987	-1,5	1,5	-3,1	
1990-2000	ner	upp		avvakta med KVV
2000-2010/15	upp	ner		gynnsamt för de elproducenter som klarar konkurrensen
runt år 2010/15	struktur-kris	struktur-kris	struktur-kris	
2015/15 till ca 2040	ner	upp		

Det finns förutsättningar för KVV efter år 2000, eftersom elpriset då kommer att gå upp enligt enkätstudien och Lennart Schöns teori kring 40 årscykler. Konkurrensen tilltar dock också, så det bara de energiföretag som klarar internationaliseringens och integrationskraven som överlever under denna "nedgångsfas"/rationaliseringsperiod. KVV:en bör vara avskrivna innan 2010/15 då kanske nästa strukturkris² inträffar och varefter elpriset återigen kanske går ner reallt under 20 till 30 år.

Kärnkraftssystemet byggdes upp under en period (1972-1986) då realpriset på el sjönk med i genomsnitt 0,8% per år (1970-1987). Men kärnkraftsföretagen har gått bra ändå. En bidragande orsak är att elanvändningen ökade från 72 TWh_{el} år 1972 till 129 TWh_{el} år 1986. Elanvändningen planade ut efter 1987 och har sedan dess legat runt 140 TWh_{el} per år. Vi kan notera att elanvändningen var nästan dubbelt så hög, +57 TWh_{el} per år eller +80%, under slutet av kärnkraftsprogrammet som när programmet inleddes år 1972. Vad som är orsak och verkan kan dock diskuteras. Vi vet dock att oljeanvändningen sjönk från 332 TWh_{br.} (1972) per år till 218 TWh_{br.} (1986) per år, dvs en minskning med 114 TWh_{br.} eller -34%. Kärnkraften har möjliggjort denna sänkning.

Skall nu kraftvärmeverken kunna ersätta kärnkraften? Idag kan KVV:en öka sin elproduktion från runt 4 TWh_{el} till 8 TWh_{el} genom att köra befintliga kraftvärmeverk 4000 fullasttimmar i stället för 2000 fullasttimmar, vilket är den jämförbara tid (fullasttimmar) som KVV:en körs idag. Möjlig elproduktionsökning är alltså 4 TWh_{el} per år. Kärnkraften producerar idag drygt 60 TWh_{el} per år. Nya fjärrvärmesystem och kraftvärmeverk måste byggas inom en snar framtid om politikerna (eller rättare sagt samhället/medborgarna) menar allvar med att avveckla kärnkraften till år 2010.³

¹ Schön, Lennart, "Elektriciteten i svensk industri under hundra år", *Polhem*, sid 341.

² Jämför med tidigare strukturkriser runt år 1890, 1930 och runt år 1975. Källa: Schön, Lennart, 40-årskriser, 20-årskriser och dagens ekonomiska politik, *Ekonomisk Debatt*, 1993, årg 21, nr 1.

³ Siffrorna kommer från NUTEK, *Energiläget i siffror 1993*.

8.3 Slutsats

Målet med denna uppsats var primärt att studera vilka förutsättningar var för kraftvärmeverk, främst biobränsleeldade. Jag kan efter kunskapsuppbyggnad inom ämnet konstatera att frågan/syftet kan nyanseras ytterligare. Förutsättningar för kraftvärmeverksutnyttjande, främst eldade med biobränsle för *el-* eller värmeproduktion? Detta eftersom redan befintliga KVV kan utnyttjas bättre om energiverken får andra ekonomiska ramar att arbeta efter. Samtidigt måste poängteras att biobränslet lever sitt eget liv vid sidan av KVV:en. Biobränslet kämpar mot andra bränslen som kol, avfall, olja och *natargas*. Avfall har ett negativt bränslepris, men hur länge räcker avfallet? Avgörande för biobränslets konkurrensförmåga är hur bränslena *beskattas* samt vilka *bidrag* som ges till anläggningar som är avsedda att eldas med biobränsle. KVV:en kämpar mot andra värmeproducenter som värmepump, elpannor och mot andra elproducenter som kärnkraft och kondenskraft. Avgörande för KVV:ens konkurrensförmåga är hur länge vi kommer att ha ett *elöverskott* under stor del av året i Sverige.

Kraftvärmeanläggningarna *utnyttjas* ”dåligt”, men det beror i sin tur på att det finns andra kraftslag som har lägre rörlig kostnad och de används först. Det finns bara ett måttligt behov av värme under sommarsäsong, vilket gör att KVV:en då ofta står stilla, eftersom de har högre rörlig kostnad än basproduktionen. Men under vinterhalvåret kan KVV:en utnyttjas bättre. Av Stockholms effektbehov skulle KVV t ex kunna täcka 45% (519MW/1150MW) även under ett kallt vinterdygn. Kraftvärmeproduktionen i Sverige kan öka med 4 TWh_{el} redan idag, om KVV:en körs under 4000 fullasttimmar i stället för som idag under 2000 fullasttimmar i genomsnitt. Om det kommer att produceras mer el och värme från befintliga kraftvärmeverk avgörs främst av bränslepriset.

Biobränsle används nästan inte alls för *elproduktion* i KVV, eftersom konkurrerande bränslen är skattebefriade. Kol kostar t ex bara runt 5 öre per kWh (exkl skatt) medan biobränsle kostar mellan 10 och 17 öre per kWh beroenden på om bränslet är förädlad eller ej. Det är lätt att förstå varför energiverken eldar med kol för den delen av produktionen som avser elproduktion där så är tekniskt möjligt. En del energiverk kämpar också mot Skatteverket för att kunna räkna en så stor del av bränslet som möjligt till elproduktion. Kanske kommer även elproduktion att beskattas inom en snar framtid.

Många av de personer som deltog i enkäten trodde att *naturgasen* kommer att användas mer i Sverige i framtiden. Det kan bli en ketchupeffekt, när väl gasledningarna får fast mark under fötterna även i Sverige. Naturgasen svarar för 20% av energiförsörjningen globalt sett.

De som har KVV tror att *miljöskatterna* kommer att sjunka (-0,25), medan de som inte har KVV tror att miljöskatterna kommer att gå upp (0,75). De som har KVV är inte lika beroende av miljöskatterna, de är ofta större energiverk, som ser en internationalisering, dvs en sänkning, av miljöskatterna framför sig. Och tvärtom, de som inte har KVV är ofta mindre energiverk som hoppas och tror att miljöskatterna kommer att öka i framtiden. Som jag uppfattar det kämpar de som tror på förnyelse av elproduktionssystemet mot etablissemangen som redan idag producerar en stor mängd el och som vill integrera sig med EU och sänka miljöskatterna (till EU nivå). Maktförhållanden diskuterade jag i kapitel 8.1 under punkten med samma namn.

Staten motverkar marknadskrafterna på så sätt att de ger *bidrag* (4000kr per kW_{el}) till energiföretag som bygger nya kraftvärmeverk som eldas med minst 85% biobränsle under de första fem åren. Exempel på energiverk som satsat på KVV eldade med biobränsle den sista tiden är Enköping¹ (210), och Nyköping² (293) och Kristianstad³ (180) (levererad värmemängd i GWh per inom parentes)⁴.

Hur länge kommer vi ha ett *elöverskott* en stor del av året? I och med att vi närmar oss EU, integrerar oss mer och mer, och gräver ner mer och mer kablar till kontinenten så kan vi räkna med en EU anpassning av elpriserna, dvs en höjning. Kommer sedan kärnkraften att successivt att avvecklas stiger elpriserna ytterligare. Kärnkraftens vara eller inte vara, tillsammans med den förestående EU integrationen, påverkar KVV:ens, främst eldade med biobränsle, lönsamhet och därmed framtid.

Förutsättningar för att energiföretagen skall satsa på KVV är enligt dem själva: samma beskattning på kraftvärme som kondenskraft, ökad stabilitet i energipolitiken samt prisstabilitet på bränslemarknaden. De avvaktar elprisutvecklingen, (miljö)skatter, kärnkrafts-avvecklingen och den fria elmarknaden. Det är lönsamheten som avgör om energiverken skall satsa på KVV och produktion av el, dvs kostnaden att producera själv jämfört med att köpa el.

Förutsättningar för att energiföretagen skall satsa på KVV eldade med biobränsle är enligt dem själva: att CO₂ blir ett internationellt miljöproblem, att det inte blir skatt på biobränsle, att villkoren kring själva KVV uppfylls. Avgörande faktorer är: att bränsleleveranser är möjligt, priset på råvaran, prisstabilitet och respekterandet av miljöfördelar. Det behövs myndighetsstyrning, miljöprofil på energipolitiken.

8.4 Förslag till vidare studier

Det vore spännande att se en liknande undersökning om vad energiverken anser om förutsättningar för KVV, biobränsle, energipriser och miljöskatter. Kanske med en annan indelning av energiverken än den jag valt. Kanske med samma indelning för att kunna se inom vilka av mina valda fyra huvudgrupper antalet energiföretag har ökat, och varför. Väljer man samma indelning kan man analysera samma urval med samma metod för att bekräfta mina slutsatser, justera dem eller förkasta dem. Det är speciellt intressant att notera om skilda vetenskapsuppfattningar (se kapitel 1.3) och skilda referensramar ger olika resultat även om en författare försöker använda samma metod.

Jag rekommenderar att den som är intresserad av energifrågor, energiföretag och biobränsle att utnyttja Värmeverksföreningens skrift *Statistik* _____. Nästa upplaga av *Statistik*, avseende år 1993, kommer att ges ut under hösten 1994. Spännande frågeställningar kan vara att se på hur:

- nybyggnationen av KVV har varit och varför,
- mycket utnyttjandet av de 25 KVV som fanns per 1992-12-31 har ökat och varför,
- biobränsleanvändningen inom KVV har ökat och varför,
- biobränsleanvändningen har ökat generellt och varför.

¹ ENA Kraft AB, biobränsleeldat KVV. 22 MW_{el} + 45 MW_{värme}. Kostnaden minskad tack vare detta statsbidrag från 14 500 kr per kW_{el} till 10 500 kr per kW_{el}, dvs med 27%.

² Idbäcksverket, är av typ fluidiserande bädd, 35MW_{el} + 60MW_v. Kostnaden minskade tack vare detta statsbidrag från 9 500 kr per kW_{el} till 5 700 kr per kW_{el}, dvs med 40%.

³ Allöverket, fastbränsleeldad ångpanna och mottrycksturbin, 12 MW_{el} + 30 MW_v. Kostnaden minskade tack vare statsbidraget från 17 600kr per kW_{el} till 13 600 kr per kW_{el}, dvs med 23% (se bilaga 14).

⁴ Se även bilaga 6, fakta om samtliga medlemsföretag i VVF. Ni kan notera att Enköping, Nyköping och Kristianstad inte hade något KVV år 1992. Antal energiverk med KVV är alltså minst 25 + 3 idag.

Referenser

- Beckman, Kjällerström, Sundström, *Energilära*, Almqvist & Wiksell, 1986.
- Bengtsson, Lars & Skärvad, Per-Hugo, *Företagsstrategiska perspektiv*, Studentlitteratur, Lund, 1988.
- Bruzelius, Lars H., Skärvad, Per-Hugo, *Integrerad organisationslära*, Studentlitteratur, Lund, 1989.
- Blom, Gunnar, *Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar*, Studentlitteratur, 1989.
- Brunsson, N., "*The Irrational Organisation*", 1985.
- Departementsserien (Ds), Ds: 1994:28, *Förändrad kraftvärmebeskattning*.
- Gustavsson, Leif, *District-Heating System and Local Energy Strategies*, Department of Environmental and Energy System Studies (IMES), University of Lund, Sweden, 1994.
- Hansson S, Nilsson, S. Å., *Produktkalkylering*, BTJ Tryck, Lund, 1990, sid 82.
- Henning, Dag, *Energisystemanalys Kalmar Energi, etapp 2, sammanfattning*, feb 1993, LiTH-IKP-R-720, Institute of Technology, Dept of Mech Eng, S-581 83 Linköping, Sweden, fax 013-28 17 88; tfn 013-28 27 12, 013- 28 10 00 (vxl).
- Henning, Dag; Söderström, M. och Karlsson B.G., artikel: "Supply and demand side measures in municipal energy system optimisation", Institute of Technology, Dept of Mech Eng, tfn 013-28 27 12.
- Henning, Dag, "Efficient municipal energy systems reduce the environmental impact", Institute of Technology, Dept of Mech Eng, tfn 013-28 27 12.
- Hägg, Ingemund & Wiedersheim-Paul, Finn, *Att arbeta med modeller inom företagsekonomi*, Liber, Stockholm, 1984.
- Jacobsson, Bengt, *Kraftsamlingen-Politiker och företagande i parallella processer*, Doxa Ekonomi, Lund, 1987.
- Kågesson, Per, *Miljö och ekonomi i samspel*, AB Realtryck, Stockholm 1993, 1993, Beställningsadress: Naturskyddsföreningen, tfn 08-702 65 00, varunr: 0346.
- Normann, Richard, *Invadörernas dans-eller den oväntade konkurrensen*, Liber, Kristianstad, 1989.
- Olerup, Britta, *Good Energy Deeds-Renewable Sources Efficient Use*, Thesis for the Degree of Licentiate of Engineering, Institutionen för miljö- och energisystem, Lund, april 1994.
- Schön, Lennart, "Elektricitetens i svensk industri under hundra år", *Polhem, tidskrift för teknikhistoria*, Årgång 11, 1993/4, Utgiven av Svenska Nationalkommittén för teknikhistoria (SNT), Chalmers Tekniska Högskola, Biblioteket, 412 96 GÖTEBORG.
- SOU: 1992:90, *Biobränslen för framtiden*, slutbetänkande av biobränslekommissionen.
- SOU: 1992:91, *Biobränslen för framtiden, bilagedel*, slutbetänkande av biobränslekommissionen
- WEC (World Energy Council) Commission, *Energy for tomorrow's world- the Realities, the Real Options and the Agenda for Achievement*, St. Martin's Press, 1993
- Wiedersheim-Paul Finn & Eriksson Lars Torsten, *Att utreda, forska och rapportera*, Almqvist & Wiksell Förlag AB, Malmö, 1991.
- Wiman, Bo, *Att vidmakthålla naturresurserna*, Williamssons Offsettryckeri AB, Solna, 1988.

Trycksaker

- Institutionen för miljö- och energisystem, "Bioenergi och biomassa, readings vt 1994", kurs MIV 023, våren 1994.
- Kommittédirektiv: "Förutsättningar för en ökad miljörelatering av skattesystemet", Dir 1994:11, 10 mars 1994.
- Kraftverksföreningen, "*Elkraftförsörjningen i Sverige 1991*", Av: Kraftsam, Kraftverksföreningen, Vattenfall. Kan bl a beställas från Kraftverksföreningen tfn 08-790 03 50 (Krafthuset)
- Kraftverksföreningens verksamhetsförening:, "*Kraftåret 1992*", Kan beställas från Kraftverksföreningen, tfn 08-790 03 50 (Krafthuset)
- Kristianstads Energiverk, "Projekt Allöverket, förstudie", okt 1991, tfn 044-13 58 40, fax 044-12 96 22, värmeverkschef Karl-Åke Johansson

NUTEK, "*Energiläget 1993*", tfn 08-681 91 00.

NUTEK, "Energiskog i landskapet", 1993.

Ottinger, Richard L, professor of Lax Pace University, USA. "Incorporating Environmental Externalities Through Pollution Taxes"

- Vattenfall, Södra, "Skogsbränsle, för miljövänlig energiproduktion", slutprojekt för Projekt Skogskraft, 1993.
- Värmeverksföreningen, "Statistik 1992", (innehåller bl a adresser till "alla" värmeverk), tfn 08-676 98 00, fax 08-676 98 29.
- Värmeverksföreningen, "730 mil kulvert... Några glimtar från fjärrvärmens 40 år i Sverige 1949-1989", 1989.
- Värmeverksföreningen, "Verksamheten 1992/93", 1993.

En del av de muntliga kontakterna (och "faxkontakt")

- Gustavsson, Leif, Institutionen för Miljö och Energisystem, IMES, Lund, tfn 046-10 86 41, fax 046-10 86 44.
- Gröndalen, Ola Sydkraft Konsult AB, 205 09 MALMÖ, 040-25 59 70.
- Göteborgs Energi, Bengt Yngve, KVV, tfn 031-62 64 01, samt Ann-Marie Lindell, skatt, tfn 031-62 64 16. (studiebesök).
- Jörnstedt Ola, SNV, 171 85 SOLNA, tfn 08-79 91 000, fax 08-98 99 02.
- Kadin, Leif, skatteförvaltningen, kan kraftvärmebeskattning, tfn 0240-87143, fax 0240-103 40.
- Lundberg, Yngve, ÅF-Energikonsult Syd AB, tfn 040-37 50 12.
- Lunds Energi, Nils Ove Rasmusson, fax 046-18 92 62, tfn 046-35 60 30
- Svenningsson, Per, Institutionen för Miljö och Energisystem, IMES, Lund, tfn 046-10 84 59
- Torisson, Tord, professor termisk kraftverksteknik, Institutionen för Värme och kraft, LTH, föreläsningar under 1991, och den 20 april kursen "Bioenergi", IMES.
- Vattenfall Energisystem AB, Sven Jonsson (fax följt av enkätsvar), Anders Berglund (fax följt av telefonintervju den 21 april om bränslekonvertering i ångkraftspannor), fax 08-739 62 26, tfn 08-739 54 41 (Sven), 739 68 66 (Anders)
- Värmeverksföreningen, VVF, Erik Larsson, tfn 08-676 98 00

Litteraturtips

- Värmeforsk, tfn 08-790 06 00, Mona Sjöblad, ger löpande ut rapporter inom energiområdet, bl a följande intressanta rapporter:
231. Optimala data för 10-50 MW kraftvärmeverk.
236. Naturgasbaserade kraftvärmeverk för fjärrvärmeproduktion.
293. Studie över möjligheten till ökad elproduktion i industri och kraftvärmeverk
326. Ökad elproduktion genom installation av naturgaseldade gasturbiner för befintliga ångpannor i Ryaverket Borås
363. Leveranssäkerhet i fjärrvärmesystem.
367. Tvåmediaprocesser för värmekraftproduktion, litteraturstudie.
373. Studier av koldioxidutsläpp och dess konsekvenser i samband med förbränning av olika bränslen.
387. Förbränningstekniska åtgärder för emissionsbegränsning i skogsbränsleeldade panna med rörlig rost, rökgasåterföring och befuktning av förbränningsluft.
398. Industriell kraftvärme
410. Utsläpp av oförbrända kolväten vid biobränsleeldning.
430. Hetluftturbin i kombination med fastbränsleeldad hetvattenpanna
447. Kväveoxider kontra kolväteemissioner i medelstora fastbränslepannor.
448. Driftsuppföljning-avskiljare biobränsleförbränning.
458. Fastbränsleeldade gasturbiner i kraftvärmeställningar.
459. Konvertering av befintliga kol- och oljeeldade anläggningar till biobränsleeldad kraftvärme.
464. Möjligheterna att öka elutbytet vid kraftvärme med hetluftturbin.
497. Ökat värmeunderlag och elproduktionspotential genom samarbete mellan kommuner och industrier.

Bilaga 6:1 samtliga fjärrvärmeverk, som är med i VVF

nr i tabell	Ort	Värme Trä bränsle (GWh) (Gwh)	Andel träbr (%)	kraftvärme producerad värme komb. drift (Gwh) (%)
1	Ale	44	1	2,27%
2	Alingsås	55		0,00%
3	Arboga	58	46	79,31%
4	Avesta	125	11	8,80%
5	Boden	205	148	72,20%
6	Bollnäs	95	66	69,47%
7	Borlänge	292	70	23,97%
8	Borås	541	433	80,04%
9	Bräcke	17	4	23,53%
10	Burlöv	62		0,00%
11	Degerfors	28		0,00%
12	Drevviken	432	7	1,62%
13	Eksjö	89	75	84,27%
14	Enköping	210	103	49,05%
15	Eskilstuna	655	282	43,05%
16	Fagersta	96	43	44,79%
17	Falkenberg	28	26	92,86%
18	Falköping	44		0,00%
19	Falun	95		0,00%
20	Färgelanda	5		0,00%
21	Gotland205	31	15,12%	K 3 (1.5%)
22	Grästorp	6	6	100,00%
23	Gällivare	122	1	0,82%
24	Gävle	641		0,00%
25	Göteborg	3007		0,00%
26	Götene	14		0,00%
27	Hallsberg	53		0,00%
28	Hallstahammar,	90	26	28,89%
29	Halmstad	256	9	3,52%
30	Hammarö	22	24	109,09%
31	Hedemora	49		0,00%
32	Helsingborg	917	13	1,42%
33	Hofors	78	4	5,13%
34	Hudiksvall	152	5	3,29%
35	Hultsfred	37	50	135,14%
36	Härjedalen	22	3	13,64%
37	Härnösand	118	38	32,20%
38	Hässleholm	111	62	55,86%
39	Höör	11		0,00%
40	Jokkmokk	26	32	123,08%
41	Jämtkraft	415	282	67,95%
42	Jämtlandsvärme,	36	8	22,22%
43	Järfälla	365		0,00%
44	Jönköping	454	36	7,93%
45	Kalix	50	3	6,00%
46	Kalmar	265	133	50,19%
47	Karlhamn	94		0,00%
48	Karlskoga	326	2	0,61%
49	Karlkrona	25	4	16,00%
50	Karlstad	367	60	16,35%

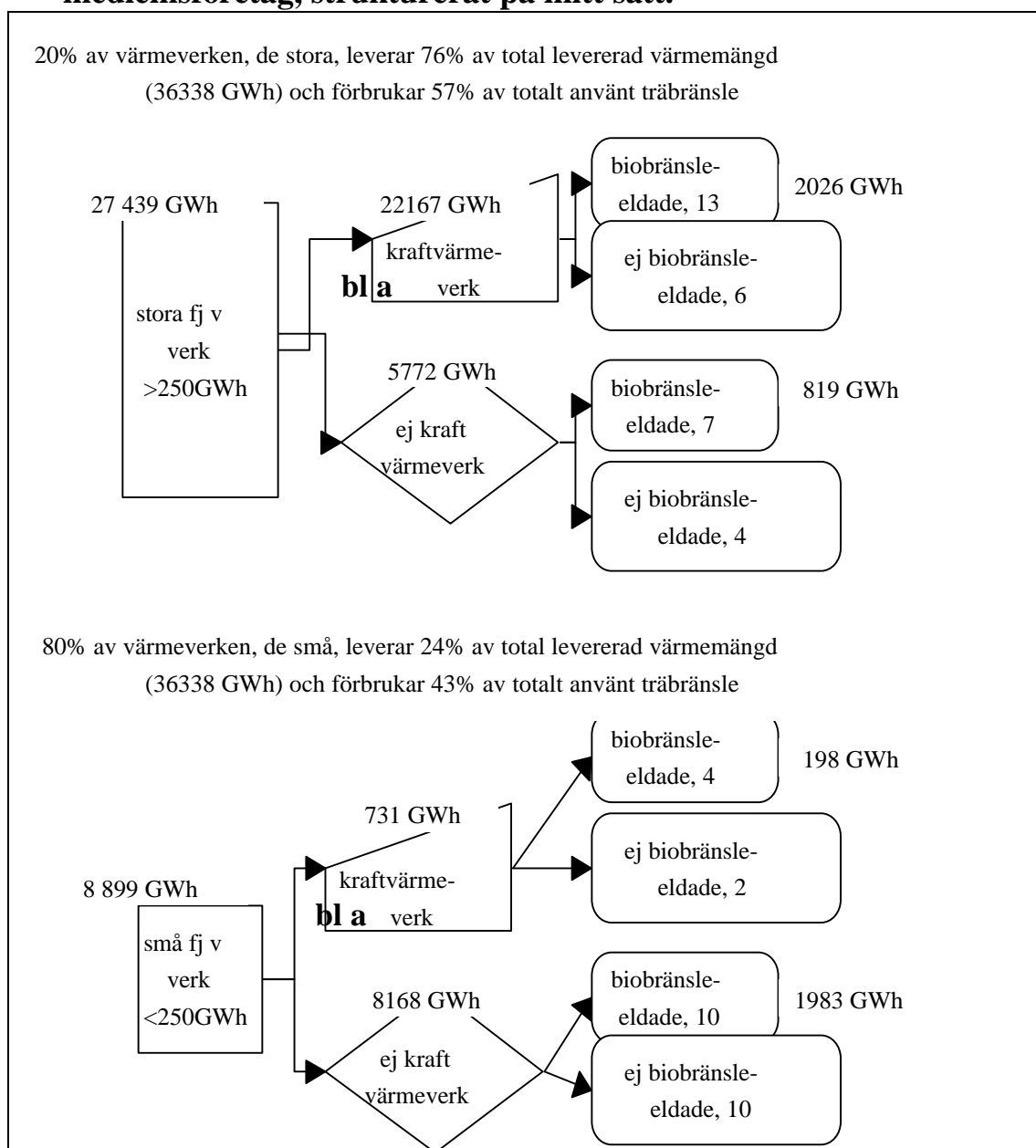
Bilaga 6:2 samtliga fjärrvärmeverk, som är med i Värmeverksföreningen

nr i tabell	Ort	Värme Trä (GWh)	Trä (Gwh)	Andel träbr (%)	kraftvärme	producerad värme i komb drift (Gwh) (andel %)
51	Katrineholm	172		0,00%		
52	Kiruna	193	53	27,46%	K	102 (53%)
53	Klippan41			0,00%		
54	Kramfors	44	13	29,55%		
55	Kristianstad	180		0,00%		
56	Kristinehamn	12		0,00%		
57	Kumla	90		0,00%		
58	Kungsbacka	62	35	56,45%		
59	Kungsör	22		0,00%		
60	Köping	189		0,00%		
61	Landskrona	223	62	27,80%		
62	Lerum	23		0,00%		
63	Lidingö	189		0,00%		
64	Lidköping	169	97	57,40%		
65	Lilla Edet	11		0,00%		
66	Lindesberg	56		0,00%		
67	Linköping	1021	400	39,18%	K	590 (58%)
68	Ljungby	56	19	33,93%		
69	Ljusdal	51	28	54,90%		
70	Ljusnarsberg	15		0,00%		
71	Lomma	32		0,00%		
72	Luleå	610	11	1,80%	K	639 (105%)
73	Lund	694		0,00%	K	129 (18%)
74	Lycksele	76	22	28,95%		
75	Malmö	2124		0,00%	K	1272 (60%)
76	Mjölby	101	63	62,38%		
77	Mora	77	50	64,94%		
78	Motala	18		0,00%		
79	Munkfors	30		0,00%		
80	Mälarkraft	96		0,00%		
81	Mölnadal	185		0,00%		
82	Nora	28		0,00%		
83	Norrenergi, värmeprod Solna/Sundbyberg,	846		0,00%	K	43 (5%)
84	Norrköping	974		0,00%	K	1012 (104%)
85	Norrälje	28		0,00%		
86	Nybro	30		0,00%		
87	Nyköping	293	279	95,22%		
88	Nässjö	96	83	86,46%	K	63 (66%)
89	Oskarshamn	49		0,00%	K	25 (51%)
90	Oxelösund	94		0,00%		
91	Partille	60		0,00%		
92	Perstorp	31		0,00%		
93	Piteå	166	4	2,41%		
94	Ringsjö	59		0,00%		
95	Roslagsenergi	43		0,00%		
96	Rättvik	30	41	136,67%		
97	Sala	99	25	25,25%		
98	Sandviken	205	15	7,32%		
99	Sigtuna	132		0,00%		
100	Skara	12		0,00%		

Bilaga 6:3 samtliga fjärrvärmeverk, som är med i VVF

nr i tabell	Ort	Värme Trä		Andel träbr (%)	kraftvärme	producerad värme i komb drift (Gwh) (andel %)
		(GWh)	(Gwh)			
(101)	Skaraborg, värmeprod för Skövde, 0, 92)					
102	Skellefteå	221	92	41,63%		
103	Skinskatteberg	12		0,00%		
104	Skövde 154			0,00%		
105	Smedjebacken	45		0,00%		
106	Sollefteå	61	12	19,67%		
107	Sollentuna	266		0,00%		
108	Solna	529		0,00%		
109	Staffanstorp	19		0,00%		
110	Stenungsund	48		0,00%		
111	Stockholm	4699	50	1,06%	K	1170 (25%)
112	Sundsvall	535	61	11,40%	K	241 (45%)
113	Surahammar	40		0,00%		
114	Svalöv	20		0,00%		
115	Sv Brikettenergi EL	0	107			
116	Svenljunga	31	35	112,90%		
117	Säter	43	33	76,74%		
(118)	Söderenergi, värmeleverans till Södertörn och Telge, 0)					
119	Söderhamn	134	5	3,73%		
120	Södertörn, se Söderenergi, 978, 0,00%					
121	Telge Energi	648		0,00%		
122	Tierp	32		0,00%		
123	Timrå	61		0,00%		
124	Tivedsenergi	27		0,00%		
125	Tranås	111	76	68,47%		
126	Trollhättan	208	7	3,37%		
127	Uddevalla	217	39	17,97%		
128	Umeå	641	39	6,08%		
129	Upplands-Väsby, 175			0,00%		
130	Uppsala	1585	60	3,79%	K	500 (31%)
131	Vaggeryd	23	13	56,52%		
132	Vallentuna	45		0,00%		
133	Varberg	2		0,00%		
134	Vetlanda	39		0,00%		
135	Vilhelmina	44	42	95,45%		
136	Vimmerby, värmeprod se Sv Brikettenergi				40, 0,00%	
137	Vänersborg	122		0,00%		
138	Vännäs 2	6		0,00%		
139	Värmamo	69		0,00%		
140	Västerbergslagen, 50			0,00%		
141	Västervik	166	152	91,57%		
142	Västerås	1536		0,00%	K	880 (57%)
143	Växjö	358	243	67,88%	K	250 (70%)
144	Ystad	68	37	54,41%		
145	Ånge	14		0,00%		
146	Älmhult	29	32	110,34%		
147	Älvkarleby	21		0,00%		
148	Älvsbyn	29	32	110,34%		
149	Ängelholm	135	31	22,96%	K	103 (76%)
150	Örebro	918	375	40,85%	K	443 (48%)
151	Örkelljunga	16	20	125,00%		
152	Örnsköldsvik	142		0,00%		
153	Överkalix	8	1	12,50%		
Totalt		36512	5133	14%		9265 (25%)

Bilaga 6:4 Total bilden av Värmeverksföreningens 150 medlemsföretag, strukturerat på mitt sätt.



Antal fjärrvärmeproducerande medlemmar, enligt mitt sätt att räkna, i Värmeverksföreningen, är 150 stycken, vilket är "nästan alla" värmeproducerande enheter i Sverige. Uppdelade i "små" och "stora", gränsen går, enligt mig, vid en levererad värmemängd på 250 GWh per år. Med den gränsen är 120 stycken små, dvs 80%, men de levererar "bara" 24% av total levererad värmemängd från medlemsföretagen, vilket skulle stödja den "gamla" 80/20 regeln, som säger att 20 procent av någonting ofta svarar för 80% av "verksamheten".

Bilaga 7:1 Namn, Stora fj v verk (>250 GWh) och med KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer samtliga fjärrvärmeverk, givet ovanstående villkor

<i>kontaktad</i>	<i>ort</i>	<i>namn</i>	<i>faxnummer</i>	<i>tfn nummer</i>
------------------	------------	-------------	------------------	-------------------

...icke biobränsleeldade

940415	Göteborg	Bengt Yngve, fax 031-62 60 54, tfn 031-62 64 01
940418	Malmö	Sverker Andersson, fax 040-97 40 09, tfn 040-244326
940421	Västerås	Rolf Lundström, fax 021-11 83 53, tfn 021-16 12 59
940418	Norrköping	Louise Trygg, fax 011-12 29 20, tfn 011-15 35 75
940422	*Norrenergi	driftschef Ingvar Svensson, fax 08-475 04 07, tfn 08-4750471 plan ing Mats Clevsjö, fax 08-475 04 04, tfn 08-475 04 00
940418	Lund	Nils Ove Rasmusson, fax 18 92 62, tfn 046-35 60 30

*Norrenergi levererar värme till:
Solna
Sundbyberg

...biobränsleeldade

940420	Stockholm Energi, Hans Hyden, fax 08-671 77 64, tfn 08-671 73 37. 940418 Hässelbyverket, Göran Erntsson, fax 08-38 23 45, tfn 08-38 01 00.
940422	Uppsala Jan Zetterberg, fax 08-12 09 63, tfn 018-27 28 61
940422	Linköping Ingvar Carlsson, fax 013-20 80 06, tfn 013-20 82 11
940425	Örebro Karl Henrik Ling, fax 019-26 17 07, 019-15 94 00
940425	Helsingborg Christer Ohlsson, fax 042-12 87 25, tfn 042-10 70 00
940412	Eskilstuna Sam Boman, fax 016-12 56 91, tfn 016-10 23 59 svarade gjorde: Mats Petersson, fax 016-13 28 93, tfn 016-10 23 55
940425	Luleå Torgni Selberg, fax 0920-887 39, tfn 0920-444 04
940425	Borås Anders Johnsson, fax 033-16 78 10, tfn 033-16 58 51
940425	Sundsvall Nils Lundberg fax 060-56 64 43, tfn 060-19 22 00
940428	Jönköping Tekn. Håkan Stigmarker, fax 036-16 68 85, tfn 036-16 60 07
940428 940509	Karlstad ch verket, Björn Karlsson, fax 054-195587, tfn 054-195551 Mats Preger, fax 054-19 53 00, tfn 054-19 55 61
940419	Växjö Ulf Johnsson, fax 0470-235 38, tfn 0470-77 52 50
940428	Karlskoga dir. Rune Karlsson, fax 0586-316 20, tfn 0586-610 00

Bilaga 7:2 Namn, Stora fj v verk (>250 GWh) och icke KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer samtliga fjärrvärmeverk, givet ovanstående villkor

<i>kontaktdag</i>	<i>ort</i>	<i>Namn</i>	<i>Fax nummer</i>	<i>Tfn nummer</i>
-------------------	------------	-------------	-------------------	-------------------

...icke biobränsleeldade

eget svar	Söderenergi ¹	Bengt Westergård, fax 08-55018780, tfn 08-55022400
940419	Gävle	Conny Malmkvist, fax 026-178509, tfn 026-17 85 00
940425	Järfälla	Värm v chef Rolf Ol-Lars, fax 08-580 359 31, tfn 08-580 292 43
940425	Sollentuna	Gillis Dahlberg, fax 08-35 70 90, tfn 08-623 88 00/40

*Söderenergi levererar värme till:
Telge Energi
Södertörn

...biobränsleeldade

940426	Umeå	VD Kurt Åström, fax 090-16 39 59, tfn 090-16 38 00. OK
940426	Drevviken	VD Gunnar Stockerud, fax 08-777 39 59, tfn 08-707 01 00
940426	Jämtkraft	VD Lennart Hansson fax 063-10 64 41, tfn 063-14 90 00
940426	Nyköping	Rolland Sellner, fax 0155-24 88 40
940426	Borlänge	Anders Lindberg, fax 0243-86304, tfn 0243-73000
940418	Kalmar	Torsten Persson, fax 0480-560 45, tfn 0480-561 00.
940426	Halmstad	VD Jan Platin, fax 035-12 76 16, tfn 035-11 83 80

¹ Värmeproduktion för Södertörn och Telge.

Bilaga 7:3 Namn, Små fj v verk (<250 GWh) och med KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer samtliga fjärrvärmeverk, givet ovanstående villkor

<i>kontaktdag</i>	<i>ort</i>	<i>kontaktperson faxnummertelefonnummer</i>
-------------------	------------	---

...icke biobränsleeldade

940419	Hallsberg	Anders Johansson, fax 0582-150 05, tfn 0582-805 00
940421	Oskarshamn	Christer Ragnheden, fax 0491-837 70, tfn 0491-881 00

...biobränsleeldade

940421	Gotland	Per Knudsen, fax 0498-28 17 91 tfn 0498-28 16 20
940422	Kiruna	VD Stefan Oja, fax 0980-181 25, tfn 0980-707 16
940419	Ängelholm	Bernt Sandberg, fax 0413-129 81, tfn 0413-872 17
940422	Nässjö	Anders Henriksson, fax 0380-782 90, tfn 0380-780 00

Bilaga 7:4 Namn, Små fj v verk (<250 GWh) och icke KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer de utvalda fjärrvärmeverken, givet ovanstående villkor

<i>kontaktdag</i>	<i>ort</i>	<i>namn</i>	<i>fax nummer</i>	<i>tfn nummer</i>
-------------------	------------	-------------	-------------------	-------------------

...icke biobränsleeldade

940421	Köping	Ernst Erik Bergström, fax 0221-251 18, tfn 0221-252 90
940422	Lidingö	Håkan Greberg, fax 08-765 20 12, tfn 08-731 34 14
940422	Mölndal	Rolf Johansson, fax 031-86 65 05, tfn 031-86 65 00
940419	Kristianstad	Karl Åke Johansson, fax 044-129622, tfn 044-135840
940426	Upplands-Väsby	VD Bengt Lindvall, fax 08-590 73 338, tfn 08-590 97 415
940426	Katrineholm	Lennart Östlund, fax 0150-590 40, tfn 0150-579 00
940426	Örnsköldsvik	Jan Häggkvist, fax 0660-887 41, tfn 0660-880 00
940426	Sigtuna	E. chef Göran Kadesjö, fax 08-592 525 65, tfn 08-592 588 00
940428	Vänersborg	Leif Jonsson, fax 0521-170 12, tfn 0521-944 00.
940428	Mälarkraft	VD Lennart Sjöberg, fax 0171-590 90, tfn 0171-510 50 mobiltelefon 010-22 68 235

...biobränsleeldade

940419	Landskrona	Staffan Persson, fax 0418-793 20, tfn 0418-79112
940419	Skellefteå	Lars Atterhem, fax 0910-728 82, tfn 0910-725 23
940422	Uddevalla	Ingemar Oskarsson, fax 0522-961 00, tfn 0522-962 26
940421	Enköping	VD Hans Österberg, fax 0171-252 53, tfn 0171-254 12
940427	Trollhättan	Mats Johansson, fax 0520-28037, tfn 0520-870 75.
940428	Boden	VD. Hardy Lundberg, fax 0921-521 35, tfn 0921-624 45
940428	Sandviken	VD Tord Winlöv, fax 026-27 53 82, tfn 026-24 16 00
940422	Lidköping	Jan Erik Isaksson, fax 0510-838 82, tfn 0510-832 90
940428	Piteå	Tekn. Lars Vestin, fax 0911-173 98, tfn 0911-648 00
940428	Västervik	VD Gunnar Norberg, fax 0490-139 66, tfn 302 30

Bilaga 8:1 Stora fj v verk (>250 GWh) och med KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer samtliga fjärrvärmeverk, givet ovanstående villkor

<i>nr i tabell</i>	<i>ort</i>	(MWh) <i>Värme</i>	(MWh) <i>träbränsle</i>	(%) <i>Andel träbr</i>	<i>nr i urval</i>
--------------------	------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------

...icke biobränsleeldade

25	Göteborg	3007		0,00%	K	1
75	Malmö	2124		0,00%	K	2
142	Västerås	1536		0,00%	K	3
84	Norrköping	974		0,00%	K	4
83	*Norrenergi	846		0,00%	K	5
73	Lund	694		0,00%	K	6

*Norrenergi levererar värme till:

Solna	529
Sundbyberg	259

...biobränsleeldade

111	Stockholm	4699	50	1,06%	K	1
130	Uppsala	1585	60	3,79%	K	2
67	Linköping	1021	400	39,18	K	3
150	Örebro	918	375	40,85%	K	4
32	Helsingborg	917	13	1,42%	K	5
15	Eskilstuna	655	282	43,05%	K	6
72	Luleå	610	11	1,80%	K	7
8	Borås	541	433	80,04%	K	8
112	Sundsvall	535	61	11,40%	K	9
44	Jönköping	454	36	7,93%	K	10
50	Karlstad	367	60	16,35%	K	11
143	Växjö	358	243	67,88%	K	12
48	Karlskoga	326	2	0,61%	K	13

Fjärrvärmedistributörer

antal fjärrvärmedistributörer=	19
max värme (GWh)=	4699
medelvärde värme (GWh)=	1167
min värme (GWh)=	326
standardav värme (GWh)=	1092
summa värme (GWh)=	22167

Data: trä bränsle

antal som eldar med trä br.=	13
max trä br (GWh)=	433
medelvärde trä br (GWh)=	156
min trä br (GWh)=	2
standardav trä br (GWh)=	165
summa andel trä br (GWh)=	2026

Bilaga 8:2 Stora fj v verk (>250 GWh) och icke KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer samtliga fjärrvärmeverk, givet ovanstående villkor

<i>nr i tabell</i>	<i>ort</i>	(GWh) <i>Värme</i>	(GWh) <i>träbränsle</i>	(%) <i>Andel träbr</i>	<i>nr i urval</i>
...icke biobränsleeldade					
*118	Söderenergi ¹	1706		0,00%	1
24	Gävle	641		0,00%	2
43	Järfälla	365		0,00%	3
107	Sollentuna	266		0,00%	4
*Söderenergi levererar värme till:					
121	Telge Energi	648		0,00%	
120	Södertörn	978		0,00%	
...biobränsleeldade					
128	Umeå	641	39	6,08%	1
12	Drefviken	432	7	1,62%	2
41	Jämtkraft	415	282	67,95%	3
87	Nyköping	293	279	95,22%	4
7	Borlänge	292	70	23,97%	5
46	Kalmar	265	133	50,19%	6
29	Halmstad	256	9	3,52%	7

Fjärrvärmedistributörer

antal fjärrvärmedistributörer=	11
max värme (GWh)=	1706
medelvärde värme (GWh)=	506
min värme (GWh)=	256
standardav värme (GWh)=	422
summa värme (GWh)=	5272

Data: trä bränsle

antal som eldar med trä br=7	
max trä br (GWh)=282	
medelvärde trä br (GWh)=	117
min trä br (GWh)=	7
standardav trä br (GWh)=	120
summa andel trä br (GWh)=	819

¹ Värmeproduktion för Södertörn och Telge.

Bilaga 8:3 Små fj v verk (<250 GWh) och med KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer samtliga fjärrvärmeverk, givet ovanstående villkor

<i>nr i tabellort</i>		(GWh) <i>Värme</i>	(GWh) <i>träbränsle</i>	(%) <i>Andel träbr</i>		<i>nr i urval</i>
-----------------------	--	-----------------------	----------------------------	---------------------------	--	-------------------

...icke biobränsleeldade

27	Hallsberg	53		0,00%	K	2
89	Oskarshamn	49		0,00%	K	3

...biobränsleeldade

21	Gotland	205	31	15,12%	K	1
52	Kiruna	193	53	27,46%	K	2
149	Ångelholm	135	31	22,96%	K	3
88	Nässjö	96	83	86,46%	K	4

Fjärrvärmedistributörer

antal fjärrvärmedistributörer=6
 max värme (GWh)=205
 medelvärde värme (GWh)=122
 min värme (GWh)= 49
 standardav värme (GWh)= 68
 summa värme (GWh)=731

Data: trä bränsle

antal som eldar med trä br=4
 max trä br (GWh)= 83
 medelvärde trä br (GWh)=50
 min trä br (GWh)= 31
 standardav trä br (GWh)= 25
 summa andel trä br (GWh)=198

Bilaga 8:4 Små fj v verk (<250 GWh) och icke KVV, utan och med träbränsle (biobränsle)

Här nedan följer de utvalda fjärrvärmeverken, givet ovanstående villkor

<i>nr i tabell</i>	<i>ort</i>	(GWh) <i>Värme</i>	(GWh) <i>träbränsle</i>	(%) <i>Andel träbränsle</i>	<i>nr i urval</i>
...icke biobränsleeldade					
60	Köping	189		0,00%	1
63	Lidingö	189		0,00%	2
81	Mölnadal	185		0,00%	3
55	Kristianstad	180		0,00%	4
129	Upplands-Väsby	175		0,00%	5
51	Katrineholm	172		0,00%	6
152	Örnsköldsvik	142		0,00%	7
99	Sigtuna	132		0,00%	8
137	Vänersborg	122		0,00%	9
80	Mälarkraft	96		0,00%	10
▪					
▪					
...biobränsleeldade					
61	Landskrona	223	62	27,80%	1
102	Skellefteå	221	92	41,63%	2
127	Uddevalla	217	39	17,97%	3
14	Enköping	210	103	49,05%	4
126	Trollhättan	208	7	3,37%	5
5	boden	205	148	72,20%	6
98	Sandviken	205	15	7,32%	7
64	Lidköping	169	97	57,40%	8
93	Piteå	166	4	2,41%	9
141	Västervik	166	152	91,57%	10
▪					
▪					

Fjärrvärmedistributörer

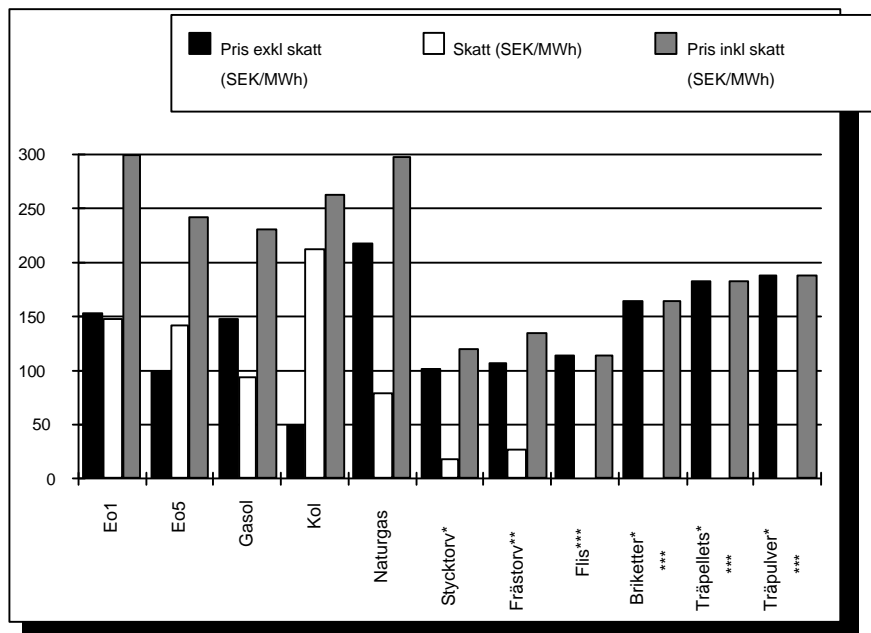
antal fjärrvärmedistributörer=114
 max värme (GWh)=223
 medelvärde värme (GWh)=72
 min värme (GWh)=0
 standardav värme (GWh)=61
 summa värme (GWh)=8168

Data: trä bränsle

antal som eldar med trä br=54
 max trä br (GWh)= 152
 medelvärde trä br (GWh)= 37
 min trä br (GWh)= 1
 standardav trä br (GWh)= 35
 summa andel trä br (GWh)=1983

Bilaga 9:2 Approximativ bränslekostnad, 93-10-21, för värmeproduktion i värmeverk, skatt enligt "övrig sektorn", enligt ÅF- Ener-gikonsult. Samt antagna bränslepriser i Ds 1994:28

Ungefärliga priser för storförbrukare. Löpande priser vid kunders grind, exkl moms, via distri-butör.



♠ Svavelinnehåll < 0,1 vikt%

♠♠ Svavelinnehåll = 0,3 vikt%

♠♠♠ Svavelinnehåll = 0,4 vikt%

Används reningsutrustning sker återbetalning av svavelavgiften/skatten med belopp motsvarande avskilt svavel, efter ansökan hos RSV. Avgiften är mellan 27 och 30 kr per (enhet*0,1vikt% Svavel) vilket motsvarar ungefär en på avgift mellan 2,7 och 4,4 SEK/MWh per 0,1 vikt %.

* har ett värmevärde på 1,1 MWh per m³s och ett svavelinnehåll på 0,22 vikt %

** har ett värmevärde på 0,75 MWh per m³s och ett svavelinnehåll på 0,22 vikt %

*** har ett värmevärde på 0,85 MWh per m³s

**** Briketter har ett värmevärde på 4,7 MWh per ton, de övriga 4,75 MWh per ton

För jämförelse skall kan nämnas att i Ds1994:28, sid 87, förutsätts följande priser exkl skatt (öre/kWh)

Eo 1	Eo5	Kol	Naturgas	Gasol
11,5	7,5	4,5	12,0	12,5
Biobränsle (trädbränsle)	förädlat biobränsle	Frästörv/stycktorv	Processtorkad torv	
11,0	17,0	11	17,0	

Bilaga 11:1 Enkät

Kent Lundgren,
Biskopsg 12:204
223 62 LUND
Tfn 046-11 38 16

1 (2)

Datum
8 maj 1994

Till Y
Fax nr____
Tfn nr____

Förutsättningar, idag och imorgon, för kraftvärmeverk

Refererande till vårt samtal tidigare dennax..... Jag skriver, som nämnts, under våren en företagsekonomisk examensuppsats, "*Förutsättningar för kraftvärmeverk, främst eldade med biobränsle*" vid företagsekonomiska institutionen, ekonomiska högskolan i Lund. Intresset för energi, kraftvärmeverk!, "odlade" jag när jag läste på maskinteknik, LTH, mellan 1988 och 1992.

I samband med denna studie över kraftvärmeverk vore jag tacksam om Ni ville svara på de tio frågor, som finns på vidstående blad. Jag har valt ut 56 värmeverk (25 med och 31 utan kraftvärme) avseende värmeunderlag, 26 under 250 GWh/år och 30 över 250 GWh/år. En ytterligare uppdelning är gjord, avseende om Ni, enligt Värmeverksföreningen, 1992 till stor del eldade med biobränsle, eller inte.

Primärt kommer svaren från enkäten att sammanställas för att spåra likheter och olikheter i de olika grupperna. Önskar Ni vara anonym var vänlig ange detta. Eventuellt kanske jag, om Ni inte säger att Ni vill vara anonym, använder något citat från enkäten i analysdelen av rapporten. Rapporten kommer att vara klar innan sommaren, önskar Ni ett exemplar, går det givetvis bra. Det vore bra om Ni svarade innan 1 maj.

Tack på förhand

Med vänlig hälsning.

Kent Lundgren

Bilaga 11:2 Enkät forts
Förutsättningar, idag och imorgon, för kraftvärmeverk, **2 (2)**

0. Jag heter _____ och arbetar främst med _____

1a. Vilka faktorer, förutsättningar, anser du generellt vara viktiga för att det skall ske en kraftvärmeverksutbyggnad i framtiden? (gärna i prioritetsordning)

1b. Vilka faktorer, förutsättningar, anser du vara specifikt viktiga för att just ni skall satsa på kraftvärmeverk i framtiden?

2a. Vilka faktorer, förutsättningar, anser du generellt vara viktiga för att kraftvärmeverk skall eldas med biobränsleeldade i framtiden?

2b. Vilka faktorer, förutsättningar, anser du vara specifikt viktiga för att just ni skall satsa på biobränsleeldade kraftvärmeverk?

3. Om du gör en kvalificerad gissning: Vilka förändringar i val av bränslen kan ni se inom 10-15 år? (mer av..., mindre av...)

4. Hur tror du att elpriset realt kommer att utvecklas (de närmaste 15 åren)?

5. Hur tror du att fjärrvärmepriset realt kommer att utvecklas (de närmaste 15 åren)?

6. Hur tror du att priset på biobränsle kommer att utvecklas i förhållande till fossila bränslen de närmaste 10-15 åren.

7. Hur tror du att miljöskatter/avgifter kommer att utvecklas under de närmaste 10-15 åren?

8. Är miljöskatter/avgifter bra eller dåligt för ditt företag?

9. Är miljöskatter/avgifter bra eller dåligt för samhället?

Med vänlig hälsning

Kent Lundgren

Bilaga 15: De energiverk som hade svarar per den 13 maj, och deras "svar" (av mig transformerade till siffror) på frågorna 4, 5, 6, 7, 8 och 9

De trettioåtta (38) energiverk som hade svarade per den 13 maj 1994 (samt Stockholm Energi, Hässelbyverket). Dessa 38 energiverk utgör 68% av mina 56 utskick och 25% av "nästan alla" energiverk (38/150).

nr		4.el pris	5. Fj v pris	6.förhåll	7. miljö-skatter	8.Avgit-skatt	9.Avg/skatt
1. Stora fj v verk (>250 GWh) och med KVV, utan och med trädbränsle							
1	Göteborgs Energi	1	0	0	1	1	1
2	Malmö Energi	1	0	-1	-1	0	0
3	Norrköping	1	-1	0	-	1	1
4	Norrenergi	1	0	0	-	0	0,5
5	Lunds Energi AB	1	0	1	-1	0,5	1
6	Stockholm Energi	2	0	0	-1	0	-0,5
7	Uppsala	1	0	0	1	-1	1
8	Linköping	1	-1	0	-1	0	0
9	Örebro	0	-1	-1	-1	0	1
10	Helsingborg	1	0	1	-1	1	1
11	Eskilstuna energi & miljö	1	-1	0	-1	1	1
12	Luleå Energi	1	0	-1	-	0	1
13	Jönköpings kommun	1	0	0	1	1	1
14	Karlstad	1	-1	-1	-	1	1
2. Stora fj v verk (>250 GWh) och icke KVV, utan och med trädbränsle							
15	Söderenergi	1	0	-1	1	0	1
16	Gävle Energi	1	0	1	-1	0	0,5
17	Sollentuna	1	-1	0	1	-1	0
18	Jämtkraft	1	0	1	1	1	1
19	Borlänge Energi.	2	0	0	-1	1	1
20	Kalmar energi	1	0	0	-	1	1
3. Små fj v verk (<250 GWh) och med KVV, utan och med trädbränsle							
21	Oskarshamns Energi	1	0	0	1	0	1
22	Gotland	1	-1	0	-	0	-1
23	Kiruna Värmeverks AB	2	0	-1	-	1	1
24	Ängelholm	1	0	0	0	1	1
25	Nässjö affärsverk	-	-	-	-	-0,5	1
4. Små fj v verk (<250 GWh) och icke KVV, utan och med trädbränsle							
26	Mölnadal Energi	1	-1	0	1	0,5	1
27	Kristianstads Energiverk	1	1	1	1	-0,5	-0,5
28	Övik Energi AB	1	0	-1	-	0,5	0,5
29	Sigtuna	2	0	0	1	-1	-1
30	Vänersborg	0	-1	-1	1	1	1
31	Mälarkraft AB	1	1	1	1	-1	1
32	AB Enköping Värmeverk	1	0	-1	1	1	1
33	Trollhättan	1	0	-1	2	1	1
34	Bodens Energi AB	1	1	-1	0,5	1	0
35	Sandviken Energi AB	1	0	0	-	1	1
36	Lidköping	-	-1	-	-	1	-
37	AB Pite Energi	1	0	-1	1	1	1
38	Västervik	1	0	-1	-	0,5	0,5

Bilaga 16 De fyra huvudgruppernas svar

1 Stora fj v verk (>250 GWh) och med KVV, utan och med träbränsle	4. El pris	5. Fj v pris	6. Förhåll	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	14	14	14	14	14	14
Antal personer med åsikt :	14	14	14	10	14	14
Summa:	14,00	-5,00	-2,00	-4,00	5,50	10,00
Medelvärde, m*:	1,00	-0,36	-0,14	-0,40	0,39	0,71
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,39	0,497	0,663	0,966	0,626	0,508
Procentuell andel (av 38 personer)	37%					

2. Stora fj v verk (>250 GWh) och icke KVV, utan och med träbränsle	4. el pris	5. Fj v pris	6. Förhåll	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	6	6	6	6	6	6
Antal personer med åsikt:	6	6	6	5	6	6
Summa:	7,00	-1,00	1,00	1,00	2,00	4,50
Medelvärde, m*:	1,17	-0,17	0,17	0,20	0,33	0,75
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,41	0,408	0,753	1,095	0,816	0,418
Procentuell andel	16%					

3. Små fj v verk (<250 GWh) och med KVV, utan och med träbränsle	4. El pris	5. Fj v pris	6. Förh	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	5	5	5	5	5	5
Antal personer med åsikt:	4	4	4	2	5	5
Summa:	5,00	-1,00	-1,00	1,00	1,50	3,00
Medelvärde, m*:	1,25	-0,25	-0,25	0,50	0,30	0,60
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,50	0,500	0,500	0,707	0,671	0,894
Procentuell andel	13%					

4. Små fj v verk (<250 GWh) och icke KVV, utan och med träbränsle	4. El pris	5. Fj v pris	6. Förh	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	13	13	13	13	13	13
Antal personer med åsikt:	12	13	12	9	13	12
Summa:	12,00	0,00	-5,00	9,50	6,00	6,50
Medelvärde, m*:	1,00	0,00	-0,42	1,06	0,46	0,54
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,43	0,707	0,793	0,391	0,776	0,689
Procentuell andel	34%					

**Bilaga 17 De som (inte) eldar med trädbränsle och har, inte har,
KVV**

De som eldar med trädbränsle	4. El pris	5. Fj v pris	6. Förh	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	23	23	23	23	23	23
Antal personer med åsikt:	21	22	21	14	23	22
Summa:	23,00	-5,00	-7,00	1,50	14,00	16,00
Medelvärde, m*:	1,10	-0,23	-0,33	0,11	0,61	0,73
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,44	0,528	0,658	1,077	0,602	0,572
Procentuell andel (av 38 personer)	61%					

De som inte eldar med trädbränsle	4. El pris	5. Fj v pris	6. För	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	15	15	15	15	15	15
Antal personer med åsikt:	15	15	15	12	15	15
Summa:	15,00	-2,00	0,00	6,00	1,00	8,00
Medelvärde, m*:	1,00	-0,13	0,00	0,50	0,07	0,53
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,38	0,640	0,756	0,905	0,704	0,640
Procentuell andel (av 38 personer)	39%					

De som har KVV	4. El pris	5. Fj v pris	6. Förh	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	19	19	19	19	19	19
Antal personer med åsikt:	18	18	18	12	19	19
Summa:	19,00	-6,00	-3,00	-3,00	7,00	13,00
Medelvärde, m*:	1,06	-0,33	-0,17	-0,25	0,37	0,68
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,42	0,485	0,618	0,965	0,620	0,606
Procentuell andel (av 38 personer)	50%					

De som inte har KVV	4. El pris	5. Fj v pris	6. Förh	7. Miljöskatter	8. Avg/skatt	9. Avg/skatt
Totalt antal personer inom denna grupp:	19	19	19	19	19	19
Antal personer med åsikt:	18	19	18	14	19	18
Summa:	19,00	-1,00	-4,00	10,50	8,00	11,00
Medelvärde, m*:	1,06	-0,05	-0,22	0,75	0,42	0,61
Standardavvikelse i urvalet, σ :	0,42	0,621	0,808	0,803	0,769	0,608
Procentuell andel (av 38 personer)	50%					