

Jordbrukstekniska institutet

Swedish Institute of Agricultural Engineering

ULTUNA - UPPSALA

Lantbrukets möjligheter att omfördela elenergiuttaget

Staffan Johansson

JTI-rapport 167

1993

JTI-rapport 167

Lantbrukets möjligheter att omfördela elenergi- uttaget

Staffan Johansson

Copyright

© Jordbrukstekniska institutet (JTI)

Enligt lagen om upphovsrätt är det förbjudet att utan skriftligt tillstånd av copyrightinnehavaren helt eller delvis mångfaldiga detta arbete.

Tryck: Jordbrukstekniska institutet, Uppsala 1993

ISSN 0346-7597

Innehåll

Förord	5
Sammanfattning	7
Elektrifieringen av landsbygden	8
Elenergiförbrukning	9
Elenergiförbrukningens variationer	9
Utjämning av elenergiuttaget	11
Tidstariff	11
Elenergiförbrukning inom lantbruket	12
När förbrukas energin inom lantbruket?	13
Kostnader	13
Enkeltariff	14
Tidstariff	15
Elenergiförbrukningen vid tio gårdar	16
Smågrisproduktion	16
Slaktsvinsproduktion och integrerad svinproduktion	17
Mjölkproduktion	18
Spannmålsodling	19
Möjligheter att sänka elenergikostnaderna	19
Möjligheten att sänka elenergikostnaden beroende på produktions- inriktning	21
Smågrisproduktion	22
Slaktsvinsproduktion	23
Mjölkproduktion	23
Spannmålsodling	24
Investeringar för att utnyttja tidstariffens möjligheter	25
Ensilageuttagare	25
Kraftfoderberedningsanläggningar	25
Varmvattenberedning	25
Möjligheter att sänka abonnemangskostnaderna	27
Bilaga 1-20	

Förord

Förbrukningen av elenergi varierar mycket i Sverige, såväl över året som över dygnet. Eftersom elenergin med dagens teknik inte kan lagras på ett rationellt sätt måste den produceras i samma ögonblick som den förbrukas. Detta innebär att såväl produktionsanläggningarna som distributionssystemet måste dimensioneras efter den högsta belastningen. Under en stor del av tiden utnyttjas följaktligen dessa anläggningar inte till fullo.

För att styra om elenergiförbrukningen från tider då produktions- och distributionsanläggningarna normalt är högt belastade till tider med lägre belastning tillämpar i stort sett samtliga elverk idag någon form av differentierat pris på energin, så kallad tidstariff. Detta innebär att elverket debiterar ett högre pris för energi som förbrukas under tider med traditionellt hög belastning och ett lägre pris under övrig tid.

I föreliggande rapport redovisas en studie över lantbrukets möjligheter att omfördela elenergiuttaget och därmed utnyttja tidstariffsystemets ekonomiska fördelar. I studien har ingått dels att studera lantbrukets totala energiförbrukning samt bedöma när under året och dygnet elenergin förbrukas, dels att undersöka elenergiförbrukningen vid ett antal gårdar med olika produktionsinriktning. Utifrån detta har lantbrukets möjligheter att sänka elenergikostnaderna beräknats.

Projektledare för studien har varit agronom Edvard Nilsson. Det direkta projektarbetet har genomförts av elingenjör Staffan Jonsson som också författat rapporten.

Projektet har finansierats av Stiftelsen lantbruksforskning.

Till alla som bidragit till undersökningens genomförande framförs härmed ett varmt tack.

Ultuna, Uppsala i oktober 1993

Björn Sundell

Chef för Jordbrukstekniska institutet

Sammanfattning

Undersökningen av lantbrukets möjligheter att omfördela elenergiuttaget visar att i stort sett samtliga produktionsinriktningar inom lantbruket kan sänka kostnaderna för elenergin enbart genom att gå över till tidstariffabonnemang, utan anpassning eller förändring av arbetsrutinerna. Besparingens storlek beror i första hand på hur stor den totala förbrukningen är samt på hur stor del av energin som förbrukas under "hög-" respektive "lågpristid".

Den genomsnittliga årsförbrukningen av elenergi uppgår enligt tidigare undersökningar till ungefär 1 000 kWh per koplats, 750 kWh per suggplats, 60 kWh per slaktsvinsplats samt 14 kWh per ton spannmål. I genomsnitt förbrukas ungefär 75 % av energin under tider med lågt energipris vid djurgårdar medan ungefär 90 % av förbrukningen vid rena spannmålsgårdar ligger under "lågpristid". En beräkning med ovanstående värden på energiförbrukning och fördelning samt med ett genomsnittligt energipris visar att man genom att gå över från enkeltariffabonnemang till tidstariffabonnemang kan reducera energikostnaderna med ungefär 53 kr per koplats, 37 kr per suggplats, 3,20 kr per slaktsvinsplats samt 1,45 kr per ton spannmål. Mot detta skall dock ställas den ökning av abonnemangskostnaden som tidstariffen innebär. Skillnaden i abonnemangskostnad mellan enkeltariff och tidstariff beror på storleken på mätarsäkring. För exempelvis ett abonnemang med 35 A:s huvudsäkring är skillnaden i genomsnitt 573 kr/år och för ett 63 A:s abonnemang 1 054 kr/år.

Ovanstående beräkningar bygger på genomsnittsvärden på såväl energipris som abonnemangskostnader samt fördelningen av "hög-" respektive "lågpristid". Kostnaderna för elenergin samt de fasta kostnaderna för abonnemangen skiljer dock väldigt mycket mellan olika energiverk. Dessutom är det stora skillnader i fördelningen av elenergiförbrukningen mellan "hög-" och "lågpristid" mellan olika gårdar, i första hand beroende på produktionsinriktning men också på hanteringsmetoder och arbetsrutiner m.m. Det är därför nödvändigt att göra en separat beräkning av elenergiförbrukningen och en bedömning av när energin förbrukas för varje enskild gård samt att undersöka den aktuella energileverantörens taxor, för att kunna beräkna besparingspotentialen mer exakt i varje enskilt fall.

Som tidigare nämnts visar undersökningen att det finns möjligheter för de flesta lantbrukare att sänka kostnaderna för elenergin genom att gå över från enkeltariff till tidstariff. Eftersom den totala elenergiförbrukningen vid många lantbruk är förhållandevis låg är emellertid den besparing som kan göras inte så stor. Vidare visar beräkningar att det, förutom för mycket stora enskilda förbrukare, är svårt att motivera en automatisering eller förändring av hanteringssystem enbart för att kunna köra utrustningen under "lågpristid". Om en automatisering eller förändring av hanteringssystemet medför även andra fördelar, såsom exempelvis arbetsbesparing, ökad precision eller dylikt, kan emellertid tidstariffens möjligheter bidra till rationaliseringen. Även här måste dock en beräkning göras utifrån varje anläggnings förutsättningar beträffande energipris,

energiförbrukning, drifttider m.m., för att man skall kunna avgöra om en investering är ekonomiskt lönsam eller ej.

För närvarande ligger ett förslag till ny el-lag ute på remiss, vilket kan medföra stora förändringar för svensk elmarknad. Exakt vilka förändringar som kommer att antas och hur de påverkar de enskilda förbrukarna kan man idag inte säga. Hur den förändrade elmarknadens debiteringssystem kommer att läggas upp går det heller inte att uttala sig om idag. Denna osäkerhet gör att det kan vara klokt att avvakta med stora och långsiktiga investeringar och förändringar vilka enbart syftar till att utnyttja tidstariffsystemets ekonomiska fördelar.

Elektrifieringen av landsbygden

Elektrifieringen av Sveriges landsbygd inleddes kring sekelskiftet. Inledningsvis användes elenergin främst till belysning men den kom snart att användas även vid matlagning samt till viss motordrift.

Bristen på importbränslen efter det första världskrigets utbrott år 1914 gjorde att elektrifieringen av landsbygden påskyndades. I början av 1920-talet hade ca 40 % av landsbygdshushållen tillgång till elenergi. Under de följande decennierna stöddes nyelektrifieringen av såväl kraftleverantörer som staten genom direkta bidrag. Därför hade i det närmaste samtliga hushåll i Sverige tillgång till elenergi i början av 1960-talet.

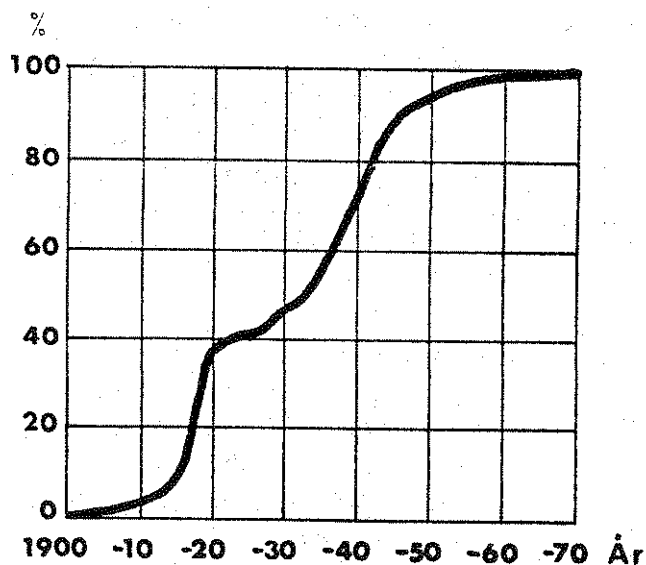


Bild 1. Andelen elektrifierade hushåll i Sverige.

Elenergiförbrukning

Den totala elenergiförbrukningen i Sverige uppgick år 1912 till ungefär 1 100 GWh. År 1983 översteg förbrukningen 100 000 GWh och 1989 uppgick den till ca 131 000 GWh.

Landsbygdens elektrifiering under 1900-talets första hälft medförde självfallet att den totala elenergiförbrukningen inom lantbruket ökade. De senaste decenniernas rationaliseringar har också inneburit en avsevärd ökning av förbrukningen. Från år 1945 till 1981 ökade förbrukningen inom lantbruket (hushållsel inräknad) ungefär tio gånger, från 240 GWh till 2 564 GWh.

Den totala elenergiförbrukningen inom lantbruket, förutom hushållsel, uppgick år 1989 till ungefär 1 500 GWh. Jämnt fördelat över Sveriges totala åkerareal innebär detta en förbrukning på ca 1 500 kWh per hektar och år. I en broschyr från ASEA från 1912 angavs att en elenergiförbrukning på ungefär 25 kWh per hektar och år var normalt.

Den stora ökningen av elenergiförbrukningen har varit möjlig därför att tillgången, fram till idag, har varit god. Dels genom att det i Sverige funnits goda möjligheter att utnyttja älvar för kraftproduktion, dels därför att det tidigt byggdes upp ett väl fungerande distributionssystem. I och med att kärnkraft började utnyttjas för kommersiell elproduktion i början av 1970-talet ökade tillgången på elenergi snabbt. Detta gav utrymme för en kraftigt ökad privat konsumtion, i första hand för uppvärmning av bostäder.

År 1978 förbrukades för första gången mer elenergi privat än inom industrin. En fortsatt ökning av elenergiförbrukningen i samma takt som varit möjlig fram till idag är emellertid inte möjligt. I första hand därför att det inte är rimligt att bygga ut produktionen i den omfattning som då krävs. Eftersom kärnkraften, vilken idag svarar för ca 50 % av den totala produktionen, skall avvecklas krävs en kraftig utbyggnad av andra energikällor enbart för att bibehålla dagens produktion. Enligt beräkningar som gjordes i mitten av 1980-talet är det tekniskt möjligt att bygga ut vattenkraften i Sverige till att producera ungefär 130 000 GWh per år. Ur praktisk, ekonomisk och miljömässig synvinkel anses det emellertid inte rimligt att öka vattenkraftproduktionen mer än till ca 90 000 GWh/år. Hur stor del av elenergin som kommer att produceras med andra energikällor, såsom sol, vind eller naturgas m.m., beror på utbyggnadstakten samt på hur teknikern utvecklas.

Elenergiförbrukningens variationer

Av naturliga skäl varierar den totala elenergiförbrukningen mycket över året men även över dygnet. I genomsnitt förbrukas det exempelvis dubbelt så mycket elenergi under januari månad som under juli. Vidare kan förbrukningen vara fyra gånger högre en vardag morgon i januari än en natt till lördag eller

söndag i juli. Över dygnet varierar förbrukningen med upp till 30 %, med en toppbelastning på morgonen och den lägsta förbrukningen på efternatten.

Årsvariationerna hänger till största delen samman med klimatet. Under den kalla och mörka årstiden utnyttjas en stor del av elenergin till uppvärmning och belysning. Dygns- och veckovariationen hänger däremot samman med svenska folkets levnadsvanor samt industrins elenergiförbrukning. Under lördagar och söndagar förbrukas exempelvis betydligt mindre elenergi än under vardagarna, beroende på att industrins uttag då är mycket lägre. Variationerna över dygnet följer en kurva med toppbelastningen mellan kl. 7 och 8 på morgonen och med det lägsta energiuttaget mellan kl. 2 och 4 på morgonen.

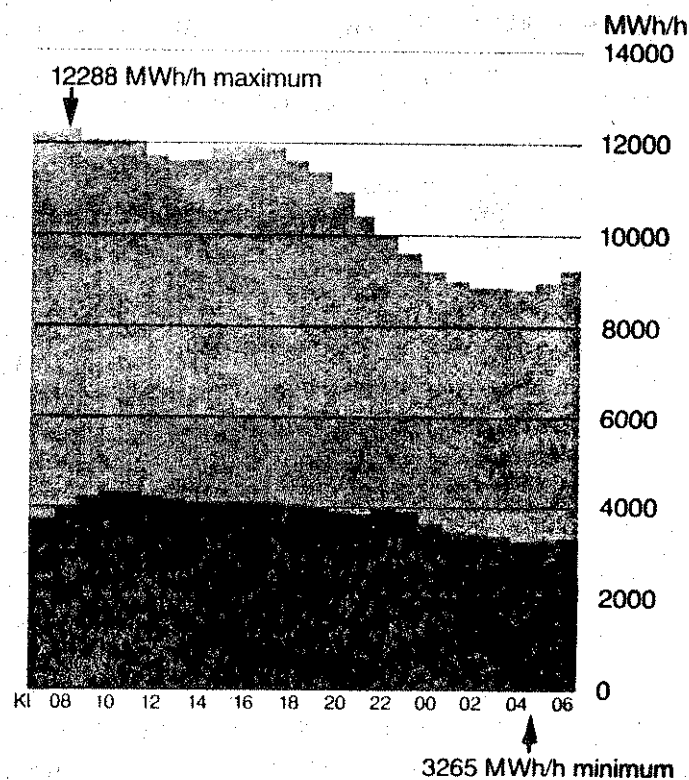


Bild 2. Dygnsvariationen av elenergiförbrukningen för det dygn med den högsta respektive lägsta förbrukningen under året.

Eftersom elenergin produceras och distribueras i samma ögonblick som den förbrukas måste produktionen och elnätet dimensioneras efter den högsta belastningen, vilket innebär att elnätet och produktionsanläggningarna inte utnyttjas till fullo under en mycket stor del av året.

Utjämnning av elenergiuttaget

Med anledning av de stora variationerna i elenergiförbrukningen och därmed dåligt utnyttjande av produktions- och distributionsanläggningar, försöker såväl kraftproducenter som distributionsföretagen med olika metoder jämna ut belastningen. Vissa elverk har exempelvis avtal med större förbrukare om att de får koppla ur delar av belastningen vid toppbelastningar. Sådana avtal kan exempelvis träffas mellan elverket och en större elvärmekund, där urkoppling av hela eller delar av anläggningen under en kortare tid inte påverkar kunden nämnvärt. Ny teknik ger också möjligheter att via överlagrade signaler på växelspanningen sända signaler som kan koppla till och från även mindre belastningar, där urkoppling under kortare tider har liten betydelse. Sådana uppgörelser med kraftleverantörerna är lämpliga för abonnenter med elvärme och elektrisk varmvattenberedare.

Tidstariff

För att styra om energiförbrukningen från tider då kraftproduktionen och distributionsanläggningar är högt belastade till tider med lägre belastning, har i stort sett samtliga elverk i Sverige infört någon form av differentierat pris på energin, så kallad tidstariff. Detta innebär att kunden betalar ett högt pris på energin under den tid då elverket traditionellt har hög belastning och ett betydligt lägre pris under övrig tid. Högpristiden utgör vanligtvis ungefär 20 % eller ca 1 900 av årets totalt 8 760 timmar. Vanligtvis gäller lågpristaxan under helger och nätter samt dygnet om under sommarhalvåret. De flesta elverken debiterar det högre energipriset för elenergi som förbrukas mellan 06.00 och 22.00, måndag till fredag under tiden 1 november till 31 mars. Följaktligen betalas det lägre priset dygnet runt från 1 april till 31 oktober samt under helger och nätter mellan kl 22.00 och 06.00 under den återstående delen av året. Det förekommer dock andra förläggningar av tiderna då hög- respektive lågpristaxa tillämpas. Vissa elverk debiterar exempelvis det högre energipriset under hela vinterhalvåret, dvs. även nattetid och på helger. Det finns också exempel där det högre energipriset tas ut måndag till fredag mellan kl. 07.00 och 21.00 under vintertiden.

Skillnaden i pris på hög- respektive lågprisenergi varierar också mellan de olika elverken. Vanligtvis är dock det höga priset ungefär tre gånger högre än lågpriset. I förhållande till "vanlig" enkeltariff då ett energipris debiteras året om, är lågtaxan vanligtvis ungefär 35 % lägre medan det höga priset är ungefär 1,7 gånger högre.

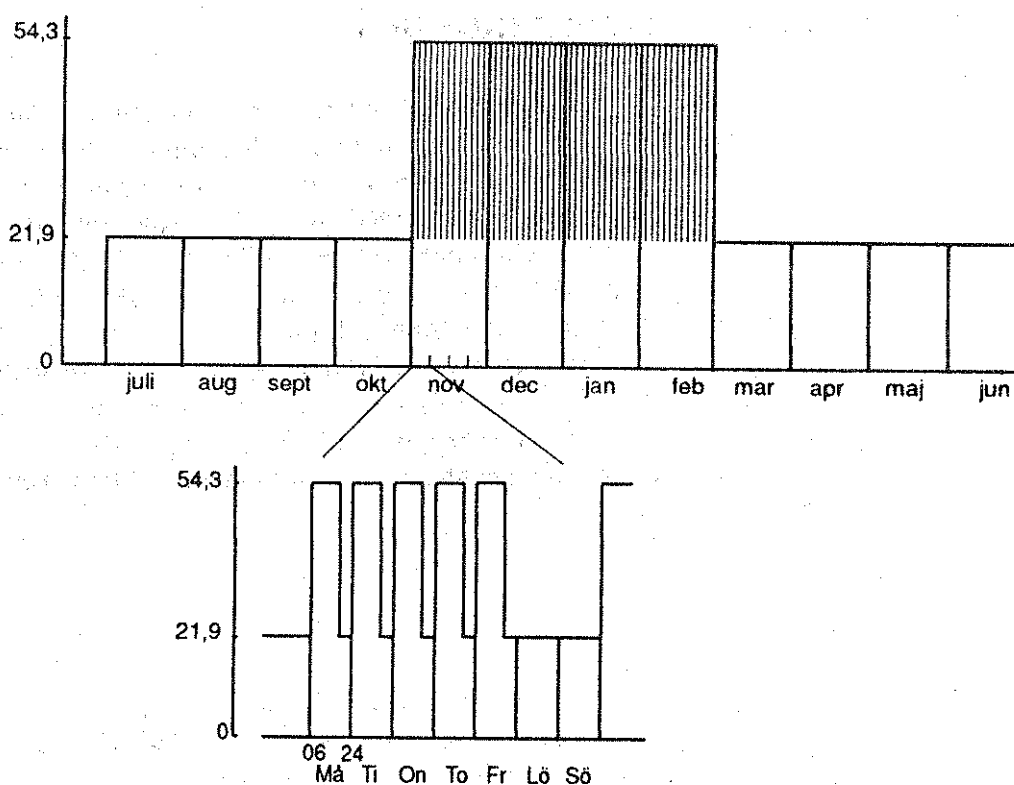


Bild 3. Elenergiprisets variation över ett år samt över en vecka i ett tidstariffabonnemang.

Elenergiförbrukning inom lantbruket

Sammanlagt förbrukades ungefär 3 200 GWh elenergi inom lantbruket år 1989. Av detta förbrukades ungefär 1 500 GWh inom lantbruksdriften medan resterande del utgjorde hushållskonsumtion. Jämnt fördelat över Sveriges ca 98 000 lantbruksföretag innebär detta en förbrukning på ca 15 000 kWh per år för driften. Detta är dock endast ett räkneexempel. Beroende på en mängd faktorer som exempelvis driftsinriktning, gårds- och besättningsstorlek, geografiskt läge, mekaniseringsgrad m.m., skiljer elenergiförbrukningen mycket mellan olika gårdar.

I en undersökning som gjordes under den första halvan av 1980-talet av Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik (LBT) studerades elenergiförbrukningen vid ett antal jordbruk med olika produktionsinriktning. Enligt denna undersökning förbrukas i genomsnitt ca 1 000 kWh elenergi per koplats och år (grovfoder- och kraftfoderberedning m.m. inräknad) vid mjölkproduktion. Vid slaktsvinsuppfödning förbrukas i genomsnitt drygt 60 kWh per slaktsvinsplats och till smågrisuppfödning ungefär 750 kWh per suggplats och år.

I undersökningen studerades också elenergiförbrukningen på tre gårdar med spannmålsproduktion. Här förbrukades den största delen vid torkningen och

hanteringen i samband med torkningen. Den genomsnittliga förbrukningen uppgick här till ungefär 14 kWh elenergi per ton spannmål (15 % vattenhalt).

I rapporten från denna undersökning kan också utläsas att mängden elenergi som används skiljer väldigt mycket mellan de olika gårdarna. I det mjölkstall där elenergiförbrukningen var lägst användes exempelvis mindre än hälften så mycket elenergi per koplats och år jämfört med den största förbrukningen.

När förbrukas energin inom lantbruket?

Elenergiförbrukningens variationer över året skiljer mycket mellan olika gårdar, i första hand beroende på produktionsinriktning. Vid exempelvis smågrisproduktion utnyttjas mellan 60 % och 80 % av energin i stallet till uppvärmning, vilket självfallet medför att denna produktionsgren har sin toppbelastning under vinterhalvåret. I ett slaktsvinstall förbrukas däremot den allra största delen av energin till ventilation. Därför är elenergiuttaget i denna produktion mer jämnt fördelat över året, med en viss nedgång under de kallaste perioderna.

Elenergiförbrukningen vid mjölkproduktion är i allmänhet ganska jämnt fördelat över året. På grund av bland annat betessläppning sjunker dock förbrukningen vanligtvis något under sommarmånaderna. I övrig produktion, såsom grovfoderberedning och spannmålsproduktion, är de stora elenergiuttagen begränsade till förhållandevis korta tider under juni-juli respektive augusti-oktober.

Dygnsvariationerna i elenergiförbrukningen beror i likhet med årsvariationerna mycket på produktionsinriktning. I samtliga fall sker dock den största konsumtionen under dagtid. I produktionsgrenar där en stor del av energin utnyttjas till värme eller ventilation är dygnsvariationerna mindre än i övriga verksamheter. Vid mjölkproduktion är elenergikonsumtionen av naturliga skäl vanligtvis högst på morgonen (ca 05.30 - 09.00) samt under eftermiddagen och kvällen (ca 15.00 - 18.00).

I samband med inläggning och torkning av grovfoder är förbrukningen av elenergi förhållandevis hög under en begränsad tid (2-6 veckor, juni-juli). Under denna tid kan också dygnsvariationerna vara mycket stora. I spannmålsproduktion används stora mängder energi i samband med torkning och inläggning av spannmål. Här utvinns dock den helt övervägande delen av den förbrukade energin ur olja.

Kostnader

Energiverkens debitering till slutkonsumenter är i allmänhet uppdelad i två delar. En fast del som tas ut oberoende av hur mycket energi som förbrukats

samt en rörlig del som är direkt beroende av hur många kWh elenergi som förbrukats.

Den fasta delen, eller abonnemangsavgiften, är beroende av vilken tariff typ som valts samt av storleken på huvudsäkring. Huvudsäkringsstorlek väljer den enskilde abonnenten utifrån behoven. Vid flertalet energiverk finns också möjlighet att välja bland ett antal olika tariff typer, beroende på hur mycket energi som förbrukas och under vilka tider den förbrukas. Priset på elenergin är direkt beroende av vilken tariff typ som valts, däremot påverkar inte huvudsäkringens storlek energipriset.

De vanligaste tariff typerna för bostäder och mindre industrier med förhållandevis låg elenergiförbrukning samt för lantbruk är enkeltariff, mellantariff samt tidstariff. Många distributionsföretag nytecknar dock inte abonnemang med mellantariff.

Enkeltariffen, som är den mest förekommande tariff typen, innebär att abonnenten betalar en fast abonnemangsavgift beroende på mätarsäkringens storlek samt en energiavgift per förbrukad kilowatt-timme (kWh). Här betalas samma pris för energin oavsett när under året eller dygnet den förbrukas. Debiteringen för mellantariff är upplagd på samma sätt, men med den skillnaden att energiverket tar ut en högre fast abonnemangsavgift och en lägre energiavgift.

Tidstariff innebär, till skillnad från enkel- och mellantariff, att priset på elenergin varierar beroende på när den förbrukas. Här debiteras, liksom vid de två tidigare tariff typerna, en fast avgift beroende på storleken på mätarsäkring. Priset på energin skiljer dock beroende på när på dygnet eller året den förbrukas. Vanligtvis debiteras ett högt energipris under de tider då belastningen på elnätet normalt är stor samt ett lägre pris under övrig tid.

Enkeltariff

Såväl de fasta abonnemangsavgifterna som kostnaden för energin skiljer mycket mellan de olika distributionsföretagen. Medelpriset för energin uppgick 1992 till 35,3 öre per kWh vid enkeltariff. Till detta skall läggas energiskatt på för närvarande 8,5 öre per kWh samt moms (25 %) på hela summan. Sammanlagt innebär detta ett energipris på 54,7 öre per kWh. Även om de allra flesta energiverk debiterar omkring 55 öre per kWh, förekommer det energipriser mellan 42,1 öre/kWh och 63,1 öre/kWh vid enkeltariff.

Abonnemangsavgiften för enkeltariff med exempelvis 35 A:s mätarsäkring kostar i medeltal ca 2 170 kr (+ moms) per år. Även här förekommer stora skillnader i avgiftens storlek mellan de olika distributionsföretagen. Det dyraste elverket debiterar 3 848 kr per år för det exemplifierade abonnemanget, medan det billigaste debiterar 1 120 kr.

Skillnaderna i abonnemangsavgift beroende på mätarsäkringens storlek framgår av tabell 1. Här är de genomsnittliga kostnaderna för respektive säkringsstorlek angivna exklusive moms.

Tabell 1. Medelkostnad för enkelttariffsabonnemang (exkl. moms).

Mätarsäkring							
16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A	80 A	100 A
847	1 256	1 514	2 170	3 116	4 021	5 172	6 483

Tidstariff

Abonnemangskostnaderna för tidstariff framgår av tabell 2. Vanligtvis är abonnemangskostnaden för tidstariff 20-30 % högre än för enkelttariff. Som framgår av bild 4 skiljer abonnemangskostnaden för tidstariff väldigt mycket mellan de olika distributionsföretagen i Sverige. För ett abonnemang med exempelvis 35 A:s mätarsäkring skiljer det mer än 2 800 kr mellan den högsta och den lägsta abonnemangsavgiften.

Tabell 2. Medelkostnad för tidstariffabonnemang (exkl. moms).

Mätarsäkring							
16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A	80 A	100 A
1 275	1 627	1 990	2 743	3 782	4 880	6 226	7 843

Abbonemangskostnad, kr

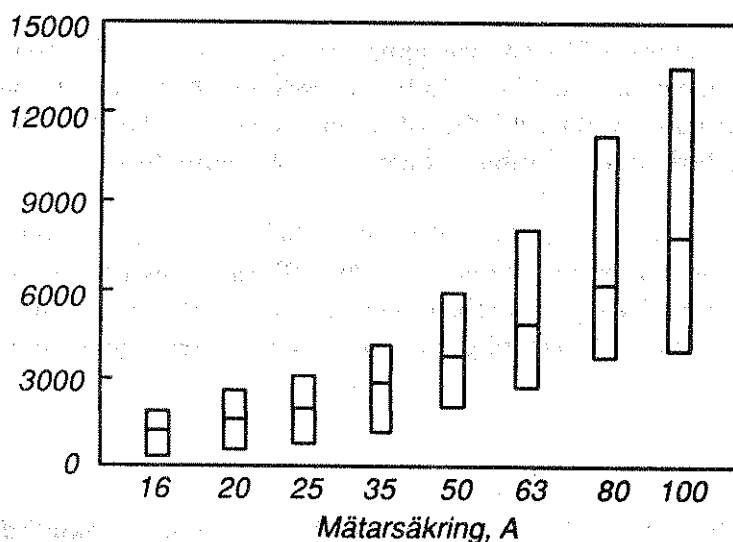


Bild 4. Årskostnad för tidstariffabonnemang med högsta, lägsta respektive medelpris markerat. (Abonnemang med högt energipris november-mars, måndag-fredag, 06.00 - 22.00 och lågpris under övrig tid).

För energin debiteras i genomsnitt 21,9 öre per kWh för energi som förbrukas under "lågpristid" och 54,4 öre för "högprisenergi". I båda fallen tillkommer energiskatt (för närvarande 8,5 öre/kWh) samt moms på hela summan (25 %). Skillnaden mellan det högsta och det lägsta energipriset är 9,3 öre/kWh (26,3 - 17,0 öre/kWh) för "lågprisenergin" och 35,3 öre/kWh (73,8 - 38,5 öre/kWh) för "högprisenergin".

Elenergiförbrukningen vid tio gårdar

Inom ramen för arbetet med att undersöka lantbrukets möjligheter att omfördela elenergiuttaget har tio gårdar med olika produktionsinriktning studerats närmare beträffande elenergiförbrukningen. Här har storleken på respektive förbrukare noterats. Vidare har den utnyttjade effekten, ungefärlig total drifttid samt drifttidpunkt uppskattats av lantbrukaren tillsammans med den person som lett undersökningen. I bilaga 1-10 redovisas de protokoll som upprättades vid respektive gårdsbeök.

Smågrisproduktion

Gård I

Vid gård nr I bedrivs smågrisproduktion med ungefär 30 suggor uppdelade i två byggnader dels en äldre helt omodern ladugård, dels en nyare och modernare byggnad med styrd ventilation och mekanisk utgödsling.

Gårdens totala elenergiförbrukning uppgår till ungefär 51 000 kWh per år. I detta ingår elenergi till hushållet. Enligt de bedömningar som gjordes vid besöket förbrukas omkring 40 000 kWh i produktionen. Ungefär 70 % av denna energi förbrukas idag under tider med lågt energipris.

Ungefär 70 % av den totala förbrukningen, eller 28 000 kWh, uppskattades att användas till uppvärmning. Omkring 3 000 kWh används till ventilation medan 600-700 kWh används till foderberedning och ca 6 500 kWh utnyttjas till spannmålstorkning och hantering i samband med inläggning av spannmålen.

Gård II

Vid gård nr II är produktionen för närvarande i huvudsak inriktad på smågrisproduktion. Årligen levereras mellan 250 och 300 smågrisar till förmedling från ungefär 18 suggor. Dessutom föds ungefär 70 st gödgrisar upp för leverans till slakt. Åkerarealen uppgår till ungefär 40 ha. Här odlas i huvudsak spannmål men även en mindre andel hö för avsalu.

Den totala elenergiförbrukningen i driften uppgår till drygt 12 000 kWh per år. Fördelat per sugga innebär detta ungefär 680 kWh per suggplats och år. Enligt

de bedömningar om drifttider och drifttidpunkter som redovisas i bilaga 2, förbrukas för närvarande ungefär 80 % av den totala energiförbrukningen under "lågpristid".

I likhet med gård I utnyttjas den största delen av elenergin till uppvärmning och ventilation. Tillsammans utnyttjas ungefär 8 400 kWh till detta. I kraftfoderberedningen förbrukas ungefär 1 200 kWh elenergi per år.

Gård III

Produktionen på gård nr III är inriktad på smågrisproduktion. Här hålls ca 38 suggor i en kall lösdrigt. I samband med grisningarna flyttas suggorna in i den mer ombonade ladugårdsdelen med traditionella grisningsboxar. Efter avvänjning går smågrisarna kvar i detta stall, fram till leveransen.

I driften förbrukas ungefär 15 500 kWh elenergi per år. Enligt de beräkningar som redovisas i bilaga 3 förbrukas ungefär 77 % eller 11 800 kWh under tider med lågt energipris. Omräknat per suggplats uppgår den totala förbrukningen här till ca 405 kWh per år.

Uppvärmningen i ladugårdsdelen (värmelampor) utgör den klart största energiförbrukaren vid denna gård. Till detta utnyttjas enligt bilaga 3 ungefär 8 760 kWh per år. I kraftfoderberedningen förbrukas årligen ungefär 3 300 kWh elenergi.

Slaktsvinsproduktion och integrerad svinproduktion

Gård IV

Från gård nr IV levereras ca 1 200 slaktsvin per år. Dessa föds upp i ett modernt stall med plats för 300 grisar, dvs. fyra slaktomgångar per år. För att kunna föda upp fyra omgångar per år utnyttjas en äldre byggnad som "välkomststall" till smågrisarna vilka köps in.

Den totala elenergiförbrukningen uppgick 1992 till 72 000 kWh. Av detta uppskattas att ungefär 31 000 kWh användes i driften. Enligt bilaga 4 förbrukas ungefär 75 % eller 23 500 kWh av elenergin i driftdelen under "lågpristid".

Av energin som förbrukades i driften användes ungefär 50 % till ventilation samt omkring 10 % för uppvärmning. I kraftfoderberedningen samt spannmåls-hantering användes omkring 7 500 kWh elenergi per år.

Gård V

Vid gård nr V är produktionen integrerad svinproduktion. Årligen levereras ungefär 200 slaktsvin och mellan 400 och 500 smågrisar. Här hålls ungefär 35 suggor i ett traditionellt suggstall medan slaktsvinen föds upp i ett separat stall.

Av de sammanlagt 31 334 kWh elenergi som används i driften förbrukas ungefär 76 % under tider med lågt energipris medan 24 % förbrukas under "högristid".

Ungefär två tredjedelar av den totala elenergiförbrukningen eller drygt 20 000 kWh utnyttjas här till värme och ventilation. I kraftfoderberedningen används årligen omkring 3 000 kWh elenergi.

Mjolkproduktion

Gård VI

Den största gården som ingick i denna undersökning representerar mjolkproducenterna. Här fanns 120 mjölkkor samt egen rekrytering i en äldre men moderniserad ladugård.

Den totala elenergiförbrukningen från augusti 1991 till augusti 1992 uppgick till 279 000 kWh. I den beräkning som redovisas i bilaga 6 har ungefär 220 000 kWh förbrukats i lantbruksdriften och resterande del konsumerats i två hushåll samt viss bostadsuppvärmning. Av de 220 600 kWh elenergi som användes i driften förbrukades ungefär 75 % eller 165 280 kWh under "lågristid".

Elenergiförbrukningen för ventilationen uppgår enligt bilaga 6 till drygt 50 000 kWh per år. Noterbart är att ca 35 000 kWh utnyttjas till belysning samt att det i ensilagehanteringen med inläggning, uttagning och utfodring förbrukas ungefär lika mycket.

Gård VII

Produktionen vid gård nr VII är inriktad på mjölk. I ladugården som är förhållandevis modern finns för närvarande 37 uppbundna mjölkkor samt rekrytering. Dessutom föds årligen ett tiotal tjurar upp till slakt. Gårdens odlade areal uppgår till ungefär 70 ha.

Den sammanlagda elenergiförbrukningen uppgår till ungefär 59 000 kWh/år. Enligt beräkningarna som redovisas i bilaga 7 förbrukas ungefär 31 000 kWh i lantbruksdriften. Den övriga energin utnyttjas i ett bostadshus med två större lägenheter samt i en verkstad som utnyttjas till hobbyverksamhet. Fördelningen mellan låg- och högrisen energi i driftdelen är i detta fall ca 80 % låg- och 20 % högrisen energi.

De största enskilda förbrukarna är här varmvattenberedaren, kylkompressorn till mjölk tanken samt fläktarna till hötorkarna.

Gård VIII

Vid gård nr VIII finns 35 mjölkkor, 15 gödtjuror samt kvigor för egen rekrytering. Den odlade arealen uppgår till något mindre än 50 ha.

Den årliga elenergiförbrukningen på gården uppgår till ungefär 45 000 kWh. Av detta förbrukas ungefär 35 000 kWh i driften. Enligt de beräkningar som redovisas i bilaga 8, förbrukas ungefär 75 % av energin i driften under "lågpristid".

Spannmålsodling

Gård IX

Gård nr IX är en ren spannmåls gård med en areal av ungefär 200 ha. För närvarande odlas 170 ha spannmål och oljeväxter. Dessutom odlas hö på ungefär 3 ha. Resterande areal är lagd i omställning samt arrenderas ut till betesdjur.

Elenergiförbrukningen uppgår till ungefär 29 000 kWh per år. I lantbruksdriften förbrukades ungefär 19 500 kWh. I spannmålshanteringen med inläggning, luftning och torkning förbrukades sammanlagt omkring 4 000 kWh. Den förhållandevis stora elenergiförbrukningen i den övriga driften beror på att gårdsverkstaden hålls varm under större delen av vintern med hjälp av en aerotemper. Energiförbrukningen till denna uppgår till ungefär 12 600 kWh per år.

Gård X

Gård nr X är ett mindre lantbruk som drivs som deltidjordbruk. Produktionen är i huvudsak inriktad på spannmålsproduktion för avsalu. Dessutom bärgas vanligtvis en mindre del halm i småbal. Årligen hanteras ungefär 75 ton spannmål och ca 20 ton halm.

I den direkta spannmålshanteringen förbrukas, enligt bilaga 10, ungefär 660 kWh per år. Omkring 90 % av denna energi förbrukas under "lågpristid".

Möjligheter att sänka elenergikostnaderna

Även om kostnaderna för elenergin utgör en mindre del av lantbruksdriftens totala budget finns det anledning att se över dessa kostnader. I många fall finns också möjligheter att sänka kostnaderna genom förhållandevis enkla åtgärder. Den första och viktigaste delen vid en sådan översyn är att försöka sänka den totala elenergiförbrukningen, dels genom att välja energieffektiv teknik, dels genom att undvika "onödig" förbrukning. Dagens teknik ger möjligheter att sänka elenergiförbrukningen genom att styra och reglera efter de verkliga

behoven. Med hjälp av närvarodetektorer kan exempelvis belysningen slås till och från. Vidare finns det reglerutrustningar som kan styra värme och ventilation utifrån behoven och därmed sänka elenergiförbrukningen.

I många delar av lantbruksdriften finns dock små möjligheter att minska elenergiförbrukningen. Här kan kostnaderna ändå i många fall sänkas genom att utnyttja tidstariffens möjligheter att köpa "lågpris" under vissa tider. Enbart en övergång från enkeltariff eller mellantariff till tidstariff medför i de flesta produktionsgrenar en sänkning av elenergikostnaderna. Det betyder att utan någon anpassning eller förändring av driften skulle många lantbrukare kunna göra besparingar genom att gå över till tidstariff.

Besparingens storlek beror på en mängd faktorer som mätarsäkringens storlek, hur mycket energi som förbrukas samt hur stor del av energin som förbrukas under låg- respektive högpristid. Vid exempelvis 35A mätarsäkring blir tidstariffabbonnemanget alltid dyrare än ett enkeltariffabbonnemanget endast om mer än 41 % av energin förbrukas under högpristid. Vid förhållandet 30 % "högprisenergi" och 70 % "lågprisenergi" blir det billigare med tidstariffabbonnemanget om den totala förbrukningen är 15 000 kWh per år. Av bild 5 framgår att brytpunkten (den förbrukningsnivå då tidstariffabbonnemanget blir billigare än enkeltariffabbonnemanget) uppnås tidigare om andelen "högprisenergi" minskas.

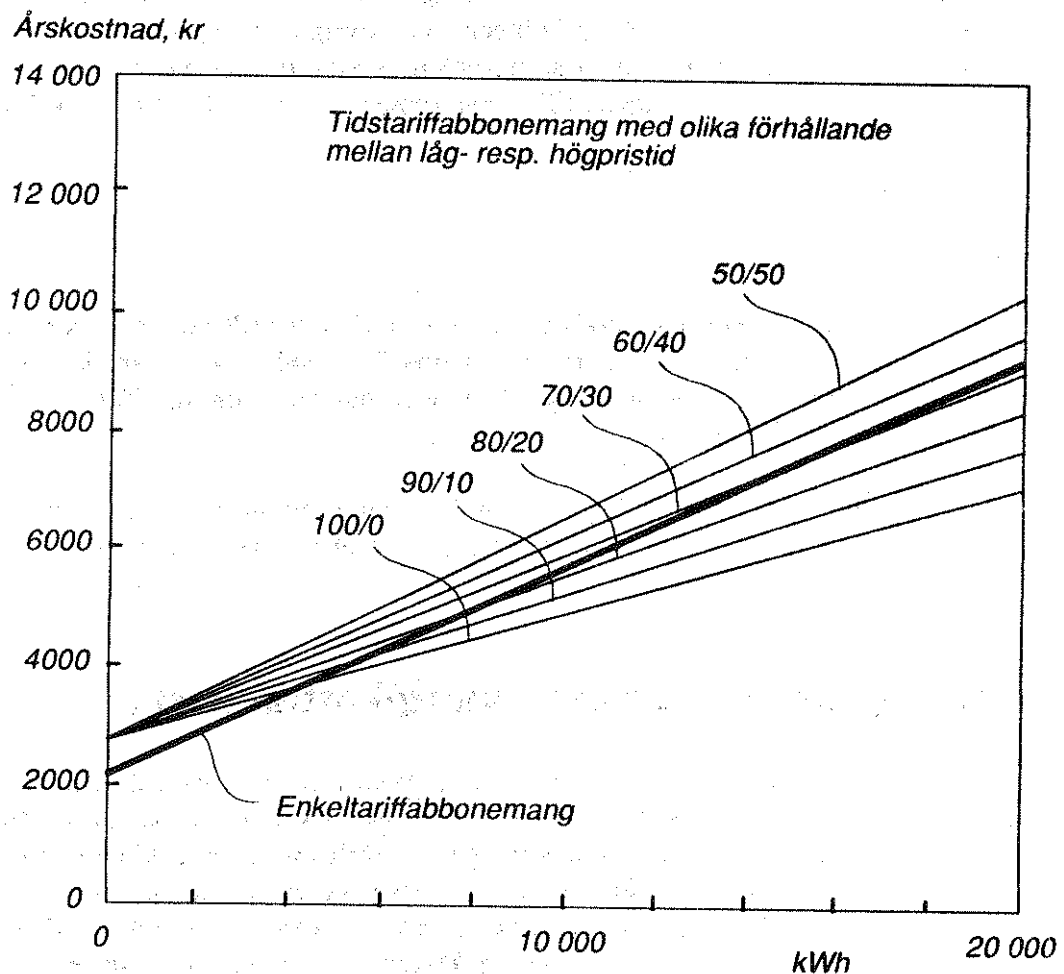


Bild 5. Abonnemang + energikostnad för enkeltariff respektive tidstariff. 35 A mätarsäkring (exkl. energiskatt och moms).

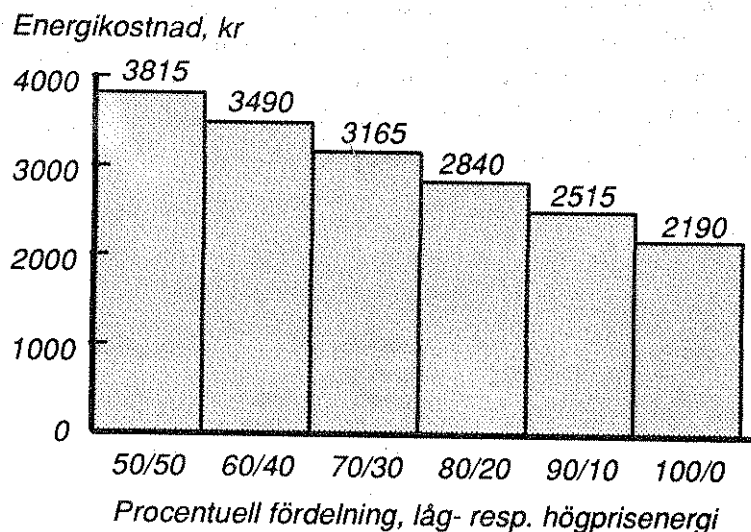


Bild 6. Energikostnader för 10 000 kWh vid olika fördelning av låg- respektive högprisenergi.

Den vanligaste uppdelningen av hög- respektive lågpristid är att det högre priset debiteras måndag-fredag kl. 06.00-22.00 fr.o.m. den 1 november t.o.m. den 1 mars samt att det låga priset debiteras under övrig tid. Detta innebär att det höga priset debiteras under ungefär 1 730 timmar per år. Under ungefär 80 % av årets totalt 8 760 timmar debiteras följaktligen det låga priset.

Med en jämt fördelad energiförbrukning kommer tidstariffabonnemanget att bli billigare än enkeltariffabonnemanget redan vid en total förbrukning över ungefär 9 300 kWh/år.

Enligt den undersökning av energiförbrukningen i lantbrukets driftsbyggnader som gjordes i mitten av 1980-talet sker ungefär 47 % av lantbrukets totala elenergikonsumtion under november t.o.m. mars. Under denna tid utgör ungefär 52 % "lågpristid". Med en jämn fördelning av elenergiförbrukningen under vintermånaderna innebär detta att ungefär 77 % av den totala förbrukningen sker under "lågpristid".

Möjligheten att sänka elenergikostnaden beroende på produktionsinriktning

Möjligheten att sänka kostnaderna för elenergin genom att gå över till tidstariffabonnemang varierar av naturliga skäl mycket mellan olika produktionsinriktningar.

I tabell 3 redovisas de kostnadsreduceringar som kan göras på energidelen inom olika produktionsgrenar med genomsnittlig elenergiförbrukning. Den procentuella fördelningen mellan "hög-" och lågpristid" har bedömts utifrån resultat från

tidigare undersökningar samt från de gårdar som studerats i denna undersökning. Det bör dock noteras att de angivna möjligheterna till kostnadsreduktion endast berör energidelen. Höjningen av abonnemangskostnaden för tidstariffabonnemang i förhållande till ett enkeltariffabonnemang finns angivet för respektive mätarsäkringsstorlek i tabell 4.

Tabell 3.

Produktionsinriktning	Energiförbrukning	Fördelning låg-/högpri- stid (%)	Energikostnader (kr)				Skillnad
			Enkel- tariff	Tidstariff		Summa	
				lågpris	högpris		
Smågrisprod.	750 kWh/suggplats	74 / 26	265	122	106	228	37 kr/suggplats
Slaktsvinsprod.	60 kWh/slaktsvinspl.	75 / 25	21,20	9,85	8,15	18,00	3,20 kr/slaktsvinspl.
Mjökprod.	1 000 kWh/koplats	75 / 25	353	164	136	300	53 kr/koplats
Spannmålsprod.	14 kWh/ton	90 / 10	4,95	2,75	0,75	3,50	1,45 kr/ton

Tabell 4. Skillnaden i abonnemangskostnad för ett tidstariffabonnemang i jämförelse med enkeltariffabonnemang (exkl. moms).

Mätarsäkring							
16	20	25	35	50	63	80	100
428	371	476	573	666	859	1 054	1 360

Smågrisproduktion

Vid de undersökta gårdarna varierar energiförbrukningen per sugga mellan 400 och 1 320 kWh per år. Den genomsnittliga förbrukningen uppgår enligt tidigare undersökningar till 750 kWh per suggplats och år. Utan några förändringar av rutiner eller arbetsmetoder skulle en övergång från enkeltariffabonnemang till tidstariff i de undersökta fallen medföra en kostnadsreduktion mellan 418 och 1 014 kr per år (se bilaga 11-13). Beräkningarna här utgår från medelpris på energin samt medelkostnader för abonnemangavgifter, som tidigare redovisats.

Fördelningen mellan låg- och högpri-
stid är i genomsnitt för de tre gårdarna 74 % lågprisenergi och 26 % högpri-
senergi. Av tabell 3 framgår att den genomsnittliga kostnadsreduktionen på energidelen med denna procentuella fördelning uppgår till 37 kr/suggplats och år.

Som framgår av bilaga 1-3 används en stor del av den "högprisenergi" som förbrukas till uppvärmning. Eftersom det är svårt att lagra värme utan större investeringar är det svårt att styra om någon betydande del av energiuttaget till

"lågpristid". Av de energiförbrukare som det kan vara möjligt att flytta förbrukningen till tider med lågt energipris utgör kvarnutrustningen i samtliga fall den största. Den besparing på energidelen som kan göras genom att exempelvis köra kvarnutrustningarna enbart under lågpristid skulle uppgå till 81 kr, 159 kr samt 281 kr per år.

Slaktsvinsproduktion

I slaktsvinsproduktion används elenergin i huvudsak till ventilation, belysning, kraftfoderberedning och uppvärmning. Eftersom kraftfoderberedningen används året om och ventilationen sänks under tider då värme och belysning utnyttjas mer är elenergiförbrukningen förhållandevis jämnt fördelad över året. Vanligtvis sker dock kraftfoderberedningen dagtid, måndag-fredag, dessutom utnyttjas belysningen mer under "högpristid" än under övrig tid. Därför är inte elenergiförbrukningen i slaktsvinsproduktionen jämnt fördelad över dygnet.

På gård IV förbrukas för närvarande ungefär 75 % av energin under "lågpristid". Eftersom årsförbrukningen i driften uppgår till drygt 31 000 kWh innebär en övergång från enkeltariffabonnemang till tidstariff i detta fall en minskad energikostnad på ca 1 675 kr per år. Mot detta måste ställas de ökade abonnemangskostnaderna vilka i detta fall (50 A mätarsäkring) uppgår till omkring 660 kr.

Som framgår av bilaga 4 är de största förbrukarna under "högpristid" kvarnen med kringutrustning, värme, ventilation samt belysning. Av dessa förbrukare är kraftfoderberedningen den del som lättast kan förflyttas till "lågpristid". Om all kraftfoderberedning förläggs till tider med lågt energipris kan en besparing göras på omkring 630 kr per år.

Mjolkproduktion

Elenergiförbrukningen skiljer mycket mellan de tre mjölkgårdar som ingick i undersökningen. Vid gård VIII var förbrukningen 890 kWh/koplats och år, vid gård VII var den 953 kWh/koplats och år medan den vid gård VI uppgick till 1 838 kWh/koplats och år. Enligt tidigare undersökningar är den genomsnittliga förbrukningen ungefär 1 000 kWh per koplats och år.

Med nuvarande rutiner förbrukas omkring 75 % av elenergin under tider med lågt energipris. I tabell 3 kan man utläsa att tidstariffsystemet kan reducera energikostnaderna med ungefär 53 kr per koplats och år.

Av bilaga 16, 17 och 18 framgår att ett tidstariffabonnemang skulle innebära 11 391 kr, 1 464 kr respektive 1 269 kr lägre energikostnader än enkeltariffabonnemang. Dessa beräkningar bygger på att fördelningen mellan hög- och lågprisförbrukning bibehålls. Med vissa förändringar av rutiner och arbetsmetoder finns det emellertid möjlighet att reducera energikostnaderna ytterligare.

Som tidigare nämnts kan det vara svårt att styra om belastningar för uppvärmning och ventilation för att utnyttja "lågprisenergi". Vid gård VI kan det dock finnas anledning att undersöka möjligheterna till alternativ uppvärmning av vatten. De två varmvattenberedarna samt värmaren i diskutrustningen förbrukar sammanlagt omkring 8 300 kWh "högprisenergi" per år. En omstyrning av exempelvis 50 % av denna förbrukning till lågpristid skulle innebära en besparing på ungefär 1 350 kr per år. Rent tekniskt kan omfördelningen av förbrukningen åstadkommas genom att varmvattenberedarna startas av ett tidur först kl. 22.00, efter eftermiddagsförbrukningen av varmvatten. I detta fall kan det också vara fördelaktigt att installera ytterligare en varmvattenberedare för att kunna värma en stor del av varmvattenbehovet under "lågpristid".

Till utrustningen för inläggning och urtagning av ensilage vid gård VI förbrukas ungefär 30 000 kWh elenergi per år. Ungefär 7 600 kWh av dessa förbrukas under tider med högt energipris. Genom att automatiskt fylla dagsbehovet av foder i ett mellanlager under natten skulle energikostnaderna i detta fall sänkas med ungefär 2 500 kr per år. Här skulle dessutom tiden för att fylla ensilagevagnarna, vilken idag upplevs som besvärande lång, kunna förkortas avsevärt.

Genom att ändra rutinerna och förlägga all kraftfoderberedning till "lågpristid" skulle man vid gård VII kunna sänka energikostnaderna med ungefär 130 kr per år och med ca 220 kr vid gård VIII. Dessa förhållandevis små besparingar ger dock mycket litet ekonomiskt utrymme till att automatisera dessa anläggningar enbart för att utnyttja tidstariffens fördelar.

Spannmålsodling

Inom lantbruk med huvudinriktning på spannmålsodling förbrukas den övervägande delen av energin i samband med inläggning och torkning av spannmålen, dvs. under "lågpristid". Enligt tidigare studier förbrukas ungefär 80 % av elenergin under tiden april till oktober. Vid de spannmålsgårdar som studerades närmare i denna undersökning förbrukas 89-91 % av spannmålshandlingens totala elenergiförbrukning i samband med inläggning och torkning. Resterande energi som utnyttjas i samband med utlastning förbrukas dock uteslutande på dagtid under vintermånaderna, dvs. under "högpristid". Eftersom den totala elenergiförbrukningen inom spannmålsodlingen är förhållandevis liten är möjligheterna att göra stora besparingar genom att utnyttja tidstariffen begränsad.

Vid den undersökta spannmålsgården nr IX visar kalkylen också ett negativt resultat om ett tidstariffabonnemång väljs. Detta beror dels på att en stor andel av elenergin förbrukats för uppvärmning av verkstaden. Men också på att man i detta fall har en stor mätarsäkring (63A) och därmed en hög abonnemangskostnad.

Även vid gård nr X visar kalkylen enligt bilaga 20 ett negativt resultat. Detta beror på att förbrukningen här är mycket låg.

Investeringar för att utnyttja tidstariffens möjligheter

Ensilageuttagare

Vid gård nr VI förbrukas ungefär 7 600 kWh "högprisel" för urtagning av ensilage ur en tornsilo. Genom att styra om denna förbrukning till "lågpristid" kan energikostnaderna sänkas med ungefär 2 500 kr per år.

Med en avskrivningstid på 10 år samt en ränta på 10 % kan man räkna fram att denna besparing ger ett investeringsutrymme på 15 625 kr.

Kraftfoderberedningsanläggningar

De allra flesta kraftfoderberedningsanläggningar som finns inom lantbruket idag är gjorda att köras utan ständig övervakning. Det är därför förhållandevis lätt att styra om elenergiförbrukningen vid dessa anläggningar till tider med lågt energipris. Automatiseringsgraden kan skilja mellan olika anläggningar. Om den ursprungligen har ett bra och tillförlitligt skydds- och övervakningssystem kan den köras nattetid utan några förändringar. I detta fall krävs dock att anläggningen startas manuellt först efter kl 22.00 på vardagskvällarna under vintermånaderna. Startimpulsen kan också automatiseras med hjälp av en timer som ger startsignal till anläggningen först efter att lågpristaxan börjat gälla. En sådan timer med möjlighet till förbikoppling torde inklusive installation kosta mellan 800 kr och 1 500 kr, beroende på vilken typ av timer som väljs samt på hur anläggningen är konstruerad.

I anläggningar med lägre automatiseringsnivå som saknar vissa skydds- och övervakningsfunktioner är det nödvändigt att se över utrustningen och komplettera med överfyllnadsskydd, tomkörnindikering m.m., för att kunna köra anläggningen nattetid. Här bör varje behållare vara försedd med hög- och/eller lågnivåvakt. Vidare kan kritiska funktioner övervakas med hjälp av tidrelän som stannar anläggningen om exempelvis fyll- eller tömningstiden är längre än normalt.

Kostnaderna för att komplettera och förse en anläggning med säkra och tillförlitliga skydds- och övervakningssystem beror självfallet på den ursprungliga automatiseringsnivån. Här måste därför en beräkning göras utifrån varje anläggnings förutsättningar för att kunna avgöra om en ombyggnad kan betalas genom sänkta elenergikostnader.

Varmvattenberedning

Den totala förbrukningen av elenergi för uppvärmning av vatten uppgår vid gård nr III (mjölkproduktion) till ca 36 500 kWh/år. Härav förbrukas idag ungefär 8 300 kWh under tider med högt energipris. Under förutsättning att all

energi för varmvattenberedning kan förläggas till tider med lågt energipris kan man i detta fall sänka energikostnaden med 2 698 kr/år. Rent praktiskt kan det självfallet vara svårt att förlägga all förbrukning till tider med lågt energipris. Därför har det i nedanstående kalkyl beräknats att 50 % av "högprisenergin" kan förläggas till tider med lågt energipris. Därmed kan energikostnaderna sänkas med ungefär 1 350 kr/år.

Nedanstående beräkning bygger på att ytterligare en varmvattenberedare installeras samt att de befintliga beredarna kopplas om för att styras via tidur. Tiduren justeras så att vattenuppvärmningen inte startar omedelbart efter kvällsdiskningen av mjölkningsutrustningen. Varmvattenberedarna kopplas via tiduret till först efter kl 22.00. Härigenom värms ungefär 900 l vatten med nattström.

Kostnadsberäkning material och installation:

Varmvattenberedare 300 l, 3 kW	8 000
Kopplingsur med veckoprogram	600
Kopplingskåp med hjälprelän, manöverbrytare m.m.	1 000
Div. kabel m.m.	300
Rördelar	800
Installationsarbete el 10 tim à 240	2 400
Installationsarbete rör 4 tim à 240	<u>960</u>
	14 060

Årskostnad med en avskrivningstid på 8 år och 10 % ränta

Avskrivning	14 060/8	1 757
Ränta	$0,6 \times 14 060 \times 0,10$	<u>843</u>
Årskostnad		2 600

Med den tidigare beräkningen, att man genom denna investering kan minska energikostnaderna med ca 1 350 kr/år, visar kalkylen att investeringen inte alls är ekonomiskt lönsam.

Möjligheter att sänka abonnemangskostnaderna

Vid de gårdsbesök som gjorts inom ramen för denna undersökning har elutrustning och elenergiförbrukningen studerats på ett antal gårdar. Här har också abonnemangstyp samt storleken på mätarsäkring noterats. Trots att de olika driftfallen inte studerats i detalj vid de undersökta gårdarna förefaller det som om huvudsäkringens i vissa fall är onödigt stor. Därmed betalas i dessa fall en högre abonnemangskostnad än vad som torde vara nödvändigt.

Med den mycket ojämna belastningen som förekommer inom ett lantbruk kan det vara svårt att beräkna vilken huvudsäkringsstorlek som krävs. Traditionellt har anläggningen säkrats upp efter hand som den uttagna effekten har ökat. Utgångspunkten har här varit att huvudsäkringens skall klara även det svåraste driftfallet. Här skall man dock vara medveten om att denna höjning av huvudsäkringens storlek ökar abonnemangskostnaden. En uppsäkring från 50A till 63A:s huvudsäkring ökar exempelvis den årliga fasta kostnaden med i genomsnitt ungefär 1 100 kr i ett tidstariffabonnemang.

Huvudsäkringens skall självfallet inte väljas så lågt att den normala driften störs. Det kan emellertid vara möjligt att hålla nere mätarsäkringens storlek, och därmed abonnemangskostnaderna, genom att planera och anpassa driften vid de högsta belastningsfallen. Idag finns det också automatiska belastningsvakter som kan koppla ur vissa delar av anläggningen vid toppbelastningar.

Handwritten Title

Handwritten paragraph 1

Handwritten paragraph 2

Handwritten paragraph 3

Gård nr I

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Drifttidpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Aerotemper (äldre svinhus)	10 5	10 5	300 2 200	oktober-april	8 500	5 500	3 000 11 000	
Värmelampor	10 st a 100 W	800 W	8 760	året om	5 600	1 400	7 000	I genomsnitt används 8 st
Varmvattenberedare	1 200 W		150	året om	145	35	180	
Belysning (äldre svinhus)		700 W	300	året om	100	110	210	
Elpanna (nytt svinhus)	9	9	750	november-mars	3 650	3 350	7 000	
Ventilationsfläkt		250 W	8 760	året om	1 770	430	2 200	
Blandfläktar, 3 st		400 W	2 500	april-september	1 000		1 000	
Utgödsling	1,5	1,2	150	året om	110	70	180	
Belysning (nytt svinhus)		700 W	300	året om	100	110	210	
Kalllufttork, fläkt	7,5	6,5	750	augusti-september	4 875		4 875	
Tillsatsvärme (fläkt)	2	1,5	250	augusti-september	375		375	
Transportskruv	4	3,5	20	augusti-september	70		70	
Kalllufttork, fläkt	5,5	4,5	250	augusti-september	1 125		1 125	
Skruv	3	2,5	10	augusti-september	25		25	
U-skruv	2,2	2	10	augusti-september	25		25	
Hammarkvarn	5,5	5	130	året om	400	250	650	
Verkstad				året om	<u>300</u> 28 170	<u>200</u> 11 455	<u>500</u> 39 625	

* kW där inget annat anges

Gård nr II

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Drifttidpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Ventilationsfläkt		250 W	8 760	kontinuerligt	1 730	470	2 200	
Ventilationsfläkt (termostatstyrd)		200 W	4 700	året om	825	115	940	sommartid 60 % vintertid 30 %
Värmelampor	5 x 150 W	600 W	8 760	kontinuerligt	4 125	1 135	5 260	I genomsnitt används 4 st
Belysning	10 x 36 W	360 W	1 095	dagligen 3 tim/dag	280	115	395	
Nattbelysning	36 W	36 W	5 110	dagligen 17.00-07.00	160	25	185	
Utgödsling	1,5	1,2	180	dagligen 0,5 tim/dag	155	65	220	
Kvarn	7,5	6,0	26	dagtid 0,5 tim/vecka	95	65	160	
Kvarn	5,5	4,5	235	dagtid 4,5 tim/vecka	625	425	1 050	
Blandare	2,2	1,5	17	dagtid 20 min/vecka	15	10	25	
Spannmåtsfläkt	7,5	6,0	4	augusti-september	24		24	
Spannmåtskruv	4,0	3,0	8	aug-sept + jan-feb	18	6	24	
U-skruv	3,0	2,5	8	aug-sept + jan-feb	15	5	20	
Torkfläkt (spannmål)	5,5	5,0	180	augusti-september	900		900	
Torkfläkt (hö)	5,5	5,0	170	juni-juli	850		850	
Elevator	1,5	1,2	5		<u>6</u> 9 823	<u>2 436</u>	<u>6</u> 12 259	

* kW där inget annat anges

Gård nr III

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Driftpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Kvarn	11,0	11,0	275	dagligen 45 min/dag	2 160	865	3 025	
Matarkruvar till kvarn	3 x 0,18	Σ 0,4	275	dagligen 45 min/dag	78	32	110	
Blandare	2,2	2,0	92	dagligen 15 min/dag	130	55	185	
Spannmålsskruv	3,0	2,5	26	0,5 tim/vecka	40	25	65	
"	3,0	3,0	20	augusti-september	60		60	
"	1,5	1,2	20	augusti-september	24		24	
Varmvattenberedare	1,0	1,0	440	kontinuerligt	345	95	440	5 % gångtid
Högtrycksvätt	4,0	3,5	20		60	10	70	
Värmelampor		10 x 100 W	8 760	kontinuerligt	6 870	1 890	8 760	
Ventilation		0,2	8 760	kontinuerligt	1 375	380	1 755	
Belysning	18 x 36 W	0,6	1 460	4 tim/dag	625	250	875	
Elevator (halm)	2 x 2,2	4,0	10	augusti-september	<u>40</u>	<u>3 602</u>	<u>40</u> <u>15 409</u>	

* kW där inget annat anges

Gård nr IV

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Drifttidpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Kvarn	7,5	6,5	700	2 tim/dag 07.00-10.00 alt. 17.00-20.00	3 200	1 350	4 550	
Inmatningsskruv	0,3	0,25	700	- " -	125	50	175	
Blandare	4,8	3,6	300	50 min/dag 07.00-10.00 alt. 17.00-20.00	760	320	1 080	
Tömningskruv	1,1	0,9	120	20 min/dag 07.00-10.00 alt. 17.00-20.00	80	30	110	
Koncentrationskruv	1,1	0,9	120	- " -	80	30	110	
Kompressor	7,5	6	100	50 min/dag 07.00-10.00 alt. 17.00-20.00	420	180	600	Används ca 18 v/år
Ventilation, 3 st fläktar á	0,55	Σ 1,5	7 300	april-sept kontinuerligt, övrig tid 60 %	9 500	1 500	11 000	
Värme (vattenburen)	9	9	360		1 720	1 520	3 240	Utnyttj. ca 15 dygn/år
Utgödsling	3	2,5	30	5 min/dag	55	20	75	
Belysning	30 x 36 W	1,1	3 400	oktober-mars 13 tim/dag, övrig tid 6 tim/dag	2 200	1 550	3 750	
Varmvattenberedare 80 l	2				240	60	300	
Fläkt till spannmålstork	5,5	5,0	200	augusti-oktober	1 000		1 000	
Elevator	3,0	2,2	75	50 tim aug-okt + 2 tim/mån	200	20	220	
Rensmaskin	3,0	2,0	80	mars-april + augusti	100	60	160	
Elevator	3,0	1,0	80	mars-april + augusti	55	25	80	
Ventilation mottagn.stall	2 x 0,75	Σ 1,5	3 000		3 600	900	4 500	18 veckor per år
Gödselpump	7,5	6	50	1 tim/vecka	210	90	300	
					23 545	7 705	31 250	

* kW där inget annat anges

Gård nr V

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utflyttad effekt kW *	Drifftid totalt tim/år	Drifttidpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Ventilation	0,3	0,3	8 040	kontinuerligt	1 900	512	2 412	Ej nattetid dec-jan
Värmelampor	10 x 150 W	1,3	8 760		8 930	2 460	11 390	ca 85 % användning
Belysning	28 x 36 W	1,0	912	3 tim/dag, ej juni-juli	597	315	912	
Aerotemper	10	10	500	december-februari	2 800	2 200	5 000	14 dygn + 14 nätter
Varmvattenberedare, 60 l	3,0	3,0	880	kontinuerligt	2 060	570	2 630	10 % av tiden
Värme personalrum		0,8	1 530	kontinuerligt okt-april	770	455	1 225	30 % gångtid
Belysning stall II	16 x 36 W	0,6	456	1,5 tim/dag, ej juni-juli	180	95	275	
Kvarn	11,0	10,0	275	1,5 tim varannan dag	1 950	800	2 750	
Blandare	5,5	4,0	90	15 min/dag	260	105	365	
Tork	0,3	0,3	250	augusti-september	75		75	
Fläkt (tork)	3,0	3,0	250	augusti-september	750		750	
Elevator (spannmål)	3,0	2,5	300	augusti-september	750		750	
Elevator (hö + halm)	2,2	2,0	25	juni-juli + aug-sept	50		50	
Fläkt (hötork)	11,0	11,0	250	juni-juli	2 750		2 750	
					23 822	7 512	31 334	

* kW där inget annat anges

Gård nr VI

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Drifttidpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Mjölktank 6 000 l Kompressor 2 st á	4,8	Σ 5,0	2 000	kontinuerligt 20 % av tiden	8 000	2 000	10 000	
Varmvattenberedare 2 st á 300 l á	3,0	Σ 6,0	4 400	kontinuerligt 50 % av tiden	20 800	5 200	26 000	
Diskutr. med vattenvärmare	15	15	700	1 tim 2 ggr/dag efter mjölkning	7 400	3 100	10 500	
Vakuumpumpar 2 st á	2,2	Σ 4,0	2 200	3 tim 2 ggr/dag 05.30-08.30 o 15.00-18.00	6 200	2 600	8 800	
Takvärme kalvstall	ca 5,0	5,0	5 000	augusti-maj	15 400	9 600	25 000	80 % november-mars
Belysning kalvstall	16 x 0,036	0,6	3 000	8 tim/dag 05.30-18.30	1 270	530	1 800	
Avfuktare	2	2	5 500	kontinuerligt september-april	7 700	3 300	11 000	
Belysning mjölkavd.	64 x 0,036	2,3	2 500	7 tim/dag 05.30-18.30	4 050	1 700	5 750	
Belysning ladugård	170 x 0,036	6,1	2 200	6 tim/dag 05.30-18.30	9 500	4 000	13 500	
Nattbelysning 50 % av ovan		3,0	4 800	18 tim/dygn september-maj	11 300	3 200	14 500	
Utgödsling 4 st aggregat á	2,2	Σ 6,5	250	40 min/dag	1 130	470	1 600	
Ensilagevagnar 2 st á	4,0	Σ 6,0	750	1 tim/dag	3 170	1 330	4 500	
Ventilation 4 st á	1,1	Σ 4,0	8 760	kontinuerligt	28 100	6 900	35 000	
Ventilation 4 st á	1,1	Σ 4,0	4 000		14 460	1 540	16 000	20 % november-mars
Ensilagefläkt	37	30	900	2 tim/dag + 130 tim juli-augusti	20 150	6 850	27 000	
Rivare i ensilage torn	4,0	3,5	900	2 tim/dag + 130 tim juli-augusti	2 350	800	3 150	
Avlastarbord	5,1	4,0	130	juni + augusti	500		500	
Uppvärmning personalavd.	ca 2,0	2,0	150	september-april	2 460	1 540	4 000	80 % november-mars
Kraftfoderskruvar 4 st á	1,1	Σ 3,0	150		480	120	600	
Gödselpump	1,1	9,5	150	3 tim/vecka	860	540	1 400	
					165 280	55 320	220 600	

* kW där inget annat anges

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Driftpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Kylkompressor (mjölk tank)	4,0	3,5	1 750	kontinuerligt	4 800	1 325	6 125	20 % av tiden
Omrörare (mjölk tank)	0,18	0,12	1 750	kontinuerligt	165	45	210	20 % av tiden
Varmvattenberedare	3,0	3,0	3 500	kontinuerligt	8 230	2 270	10 500	40 % gångtid
Vakuumpump	1,1	1,0	1 650	4,5 tim/dag	1 170	470	1 640	
Ventilation Ø 500		0,18	6 550	september-maj	840	340	1 180	Varvtalsreg.
Ventilation Ø 600		0,22	6 550	september-maj	1 025	415	1 440	Varvtalsreg.
Belysning	30 x 0,036	1,1	2 550	05.30-08.30 <u>o</u> 15.00-18.30	2 060	750	2 810	
Nattbelysning	5 x 0,011	0,05	3 710	oktober-april 15.00-08.30	135	50	185	
Upprullare ensilage	2,2 + 1,5	Σ 3,0	90	20 min/dag september-maj	165	105	270	
Utgödsling	2 x 2,2	2,0	180	30 min/dag	255	105	360	
Spannmålskross	7,5	6,5	155	3 tim/vecka	605	410	1 015	
Elevator	3,0	2,5	45	augusti-september	112		112	
Skruv	2,2	1,5	7	augusti-september	10		10	
Skruv	3,0	2,0	12	1 tim/månad	14	10	24	
Skruv	2,2	1,0	12	1 tim/månad	7	5	12	
Fläkt (spannmålstork)	3,0	3,0	200	augusti-september	600		600	
Rökgasfläkt	1,1	0,75	160	augusti-september	120		120	
Hötorkar	7,5 + 5,5 + 4,0	16,0	280	juni-juli	4 480		4 480	
Elevatorer	2 x 2,2	4,0	20	juni	<u>80</u> 24 873	<u>80</u> 6 300	<u>80</u> 31 173	

* kW där inget annat anges

Gård nr VIII

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Driftpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Vakumpump	2,2	2,0	1 460	4 tim/dag	2 080	840	2 920	
Kylkompressor (mjölk tank)	3,0	2,5	2 630	kontinuerligt	5 150	1 420	6 570	30 % av tiden
Diskutrustning (värmare)	15	15	60	10 min/dag	650	260	910	
Varmvattenberedare	3,0	3,0	3 500	kontinuerligt	8 250	2 270	10 520	40 % gångtid
Ventilation Ø 60		0,22	6 580	kontinuerligt september-maj	1 035	415	1 450	
Urgödsling	2,2	2,0	455	september-maj 1,5 tim/dag, juni-augusti 0,5 tim/dag	595	315	910	
Belysning	16 x 0,036	0,55	1 825	5 tim/dag	715	290	1 005	
Nattbelysning	4 x 0,025	0,01	3 290	12 tim/dygn, ej juni-augusti	28	5	33	
Ensilagevagn	1,1 + 4,0	Σ 5,0	60	10 min/dag	210	90	300	
Elevator (hö)	2 x 2,2	Σ 4,0	20	juni-juli	80	-	80	
Kvarn	7,5	6,5	365	3 tim var 3:e dag	1 690	680	2 370	
Spannmålskruv	3,0	2,5	20	augusti-september	50		50	
Spannmålskruv	2,2	2,0	10	augusti-september	20		20	
Fläkt (spannmålstork)	7,5	7,5	300	augusti-september	2 250		2 250	
Fläkt (hötork)	7,5	7,5	350	juni-juli	2 625		2 625	
Fläkt (hötork)	7,5	7,5	100	juni-juli	750		750	
Verkstad					500	2 000	2 500	
					26 678	8 585	35 263	

* kW där inget annat anges

Gård nr IX

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drifttid totalt tim/år	Drifttidpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Elevator	5,0	4,0	110	aug-sept + januari	340	100	440	85 tim/25 tim
Aspirator	2,2	1,7	110	aug-sept + januari	155	45	200	
Övre transportband	3,0	1,8	25	augusti-september	45	0	45	
Nedre transportband	2,0	1,2	25	januari	0	30	30	
U-skruv	4,0	3,2	25	januari	0	80	80	
U-skruv	3,0	2,5	25	augusti- september	75	0	75	
Fläkt torkpanna	8,0	6,5	250	augusti-september	1 625	0	1 625	
Frånluft-fläkt	0,6	0,5	250	augusti-september	125	0	125	
Fläkt luftn./tömn.	5,5	4,5	60	aug-sept + januari	225	45	270	50 tim/10 tim
4 st fäktar luftn./tömn.	4,0	3,0	Σ100	aug-sept + januari	250	50	300	
Torkfläkt	4,0	3,0	250	augusti-september	750	0	750	
Belysning tork	40 x 0,036	1,4	600	aug-sept + januari	770	70	840	550 tim/50 tim
Aerotemper (verkstad)	9,0	4,5	2 800	kontinuerligt nov-feb	5 800	6 800	12 600	
Belysning verkstad	16 x 0,036	0,5	500	november-februari	0	250	250	
Hötork	10,0	8,0	250	juni	2 000	0	2 000	
					<u>12 160</u>	<u>7 470</u>	<u>19 630</u>	

* kW där inget annat anges

Gård nr X

Förbrukare	Märkeffekt kW *	Utnyttjad effekt kW *	Drittid totalt tim/år	Drifttidpunkt	Energi, kWh/år			Anmärkn.
					Låg	Hög	Totalt	
Spannmålstork (fläkt)	4,0	4,0	120	augusti-september	480		480	
Elevator	1,5	1,2	30	aug-sept + nov-feb	24	12	36	
Aspiratör	3,0	2,5	30	aug-sept + nov-feb	50	25	75	
Skruv	2,2	2,0	30	aug-sept + nov-feb	40	20	60	
Skruv	1,5	1,2	10	november-februari		12	12	
Belysning		370	50	aug-sept + nov-feb	9		18	
Elevator (halm)	2,2	2,0	5	september	10		10	
Gårdsverkstad				året om	<u>200</u> 813	<u>300</u> 378	<u>500</u> 1 191	

* kW där inget annat anges

Smågrisproduktion**Gård I**

Total energiförbrukning 39 625 kWh

Bedömd energiförbrukning

- lågpristid 25 170 kWh

- högpristid 11 455 kWh

Mätarsäkring 35A

Kostnader

Enkeltariffabonnemang

Fast del 2 170 kr

Energiavgift 13 987 "

Summa: 16 157 kr

Tidstariffabonnemang

Fast del 2 743 kr

Lågprigenergi 6 169 "

Högprisenergi 6 231 "

Summa: 15 143 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 1 014 kr/år

Smågrisproduktion**Gård II**

Total energiförbrukning 12 259 kWh

Bedömd energiförbrukning

- lågpristid 9 823 kWh

- högpristid 2 436 kWh

Mätarsäkring 16A

Kostnader

Enkeltariffabonnemang

Fast del 847 kr

Energiavgift 4 327 "

Summa: 5 174 kr

Tidstariffabonnemang

Fast del 1 275 kr

Lågprisenergi 2 151 "

Högprisenergi 1 325 "

Summa: 4 751 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 423 kr/år

Smågrisproduktion**Gård III**

Total energiförbrukning	15 409 kWh
Bedömd energiförbrukning	
- lågpristid	11 807 kWh
- högpristid	3 602 kWh
Mätarsäkring 25A	

Kostnader

Enkeltariffabonnemang	
Fast del	1 514 kr
Energiavgift	<u>5 439 "</u>
Summa:	6 953 kr
Tidstariffabonnemang	
Fast del	1 990 kr
Lågprigenergi	2 586 "
Högprigenergi	<u>1 959 "</u>
Summa:	6 535 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 418 kr/år

Slaktsvinsproduktion**Gård IV**

Total energiförbrukning	31 250 kWh
Bedömd energiförbrukning	
- lågpristid	23 545 kWh
- högpristid	7 705 kWh
Mätarsäkring 50A	

Kostnader

Enkeltariffabonnemang	
Fast del	3 116 kr
Energiavgift	<u>11 031 "</u>
Summa:	14 147 kr
Tidstariffabonnemang	
Fast del	3 782 kr
Lågprigenergi	5 156 "
Högprisenergi	<u>4 192 "</u>
Summa:	13 130 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 1 017 kr/år

Integrerad svinproduktion**Gård V**

Total energiförbrukning	31 334 kWh
Bedömd energiförbrukning	
- lågpristid	23 822 kWh
- högpristid	7 512 kWh
Mätarsäkring 50A	

Kostnader

Enkeltariffabonnemang	
Fast del	3 116 kr
Energiavgift	<u>11 061 "</u>
Summa:	14 177 kr
Tidstariffabonnemang	
Fast del	3 782 kr
Lågprigenergi	5 217 "
Högprisenergi	<u>4 087 "</u>
Summa:	13 086 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 1 091 kr/år

Mjökproduktion**Gård VI**

Total energiförbrukning	220 600 kWh
Bedömd energiförbrukning	
- lågpristid	165 280 kWh
- högpristid	55 320 kWh
Mätarsäkring 125A	

Kostnader

Enkeltariffabonnemang	
Fast del *	8 460 kr
Energiavgift	<u>77 871 "</u>
Summa:	86 331 kr
Tidstariffabonnemang	
Fast del *	8 650 kr
Lågprisenergi	36 196 "
Högprisenergi	<u>30 094 "</u>
Summa:	74 940 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 11 391 kr/år

* Denna kostnad är inte den genomsnittliga abonnemangskostnaden för ett 125A:s abonnemang. Här har istället den verkliga kostnaden för den undersökta gården använts i kalkylen

Mjökproduktion**Gård VII**

Total energiförbrukning 31 173 kWh

Bedömd energiförbrukning
- lågpristid 24 873 kWh
- högpristid 6 300 kWh

Mätarsäkring 50A

Kostnader

Enkeltariffabonnemang
Fast del 3 116 kr
Energiavgift 11 004 "
Summa: 14 120 kr

Tidstariffabonnemang
Fast del 3 782 kr
Lågprisenergi 5 447 "
Högprisenergi 3 427 "
Summa: 12 656 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 1 464 kr/år

Mjölproduktion

Gård VIII

Total energiförbrukning 35 263 kWh

Bedömd energiförbrukning

- lågpristid

26 678 kWh

- högpristid

8 585 kWh

Mätarsäkring 50A

Kostnader

Enkeltariffabonnemang

Fast del

3 116 kr

Energiavgift

12 447 "

Summa:

15 563 kr

Tidstariffabonnemang

Fast del

3 782 kr

Lågprisenergi

5 842 "

Högprisenergi

4 670 "

Summa:

14 294 kr

Sammanlagd kostnadsreduktion: 1 269 kr/år

Spannmålsproduktion**Gård IX**

Total energiförbrukning 19 630 kWh

Bedömd energiförbrukning

- lågpristid 12 160 kWh

- högpristid 7 470 kWh

Mätarsäkring 63A

Kostnader

Enkeltariffabonnemang

Fast del 4 021 kr

Energiavgift 6 929 "

Summa: 10 950 kr

Tidstariffabonnemang

Fast del 4 880 kr

Lågprigenergi 2 663 "

Högprisenergi 4 064 "

Summa: 11 607 kr

Sammanlagd kostnadsökning: 657 kr/år

Spannmålsproduktion**Gård X**

Total energiförbrukning	1 191 kWh
Bedömd energiförbrukning	
- lågpristid	813 kWh
- högpristid	378 kWh
Mätarsäkring 25A	

Kostnader

Enkeltariffabonnemang	
Fast del	1 514 kr
Energiavgift	<u>420 "</u>
Summa:	1 934 kr
Tidstariffabonnemang	
Fast del	1 990 kr
Lågprigenergi	178 "
Högprisenergi	<u>206 "</u>
Summa:	2 374 kr

Sammanlagd kostnadsökning: 440 kr/år

Aktuella JTI-rapporter

Nedan listas de rapporter JTI har gett ut under de senaste fem åren. Vill Du ha en fullständig förteckning över samtliga JTI-rapporter, ring JTI, 018-30 33 00. Den fullständiga listan får Du givetvis gratis.

1989

- 99 Teknik för plantering av energiskog. B Danfors
- 100 Metodstudier vid spridning av växtnäring i högväxande energiskog (Salix). B Danfors
- 101 Elutrustningens standard inom lantbruket. S Johansson & A Magnusson
- 102 Fälttorkning av gräs för förbränning. G Hadders
- 103 Mekanisk och termisk blastdödning i potatis. Alternativ till kemisk blastdödning.
R Åkermo
- 104 Maskinteknik för energiskogsodling. B Danfors
- 105 Skog på jordbruksmark. K-I Kumm
- 106 Mark- och skörderelaterad gödsling vid odling av stråsäd. K Holstmark & E Nilsson
- 107 Fälttorkning av helsäd. Orienterande studier. G Hadders
- 108 Fälttorkning av helsäd. En litteraturstudie. S Karlsson
- 109 Hantering av färskpotatis från odlare till konsument. En kartlägningsstudie sommaren 1988. K Larsson & N Bengtsson

1990

- 110 Stråbehandlingens betydelse för vallgrönmassans packningsbenägenhet vid ensilering.
R Liljenberg & S Flodén
- 111 Varmluftstorkning med vattenhaltsutjämning. 1989 års försök. N Ekström & N Kristensson
- 112 Kallluftstorkning av ärter. N Jonsson
- 113 Skördetröskning med reparbord. Jämförande försök år 1989. G Lundin
- 114 Utvärdering av en prototyp för skörd av lusernblad. F Freitag & G Hadders
- 115 Agroforestry - Utländska erfarenheter och förutsättningar i Sverige. K-I Kumm
- 116 Avveckling av energiskog på åkermark. En metodstudie. R Åkermo
- 117 Teknik för sönderdelning och utfodring av rapsfrö. A Thylén
- 118 Ekonomisk analys av hanteringskedjor för stallgödsel. S Brundin & L Rodhe
- 119 Förluster vid torkning och hantering av oljevaxter. A Gustavsson & G Lundin
- 120 Gräs och stråsäd för förbränning. Produktionskostnader och marknadsförutsättningar.
L Dahlgren & G Hadders
- 121 Restaurangavfall som biogas och växtnäringsskälla. Seminarieuppsats. J Ejlerstsson
- 122 Beräkningsmodeller för avverkning och arbetsbehov vid höskörd. B Jonsson
- 123 Värdering av fordonsklimat med termisk docka. M Bohm
- 124 Klimat i fordonsklyttor. M Bohm
- 125 Klimat i kranhyttor. M Bohm

1991

- 126 Matt-teknik för vallfoder. Torkningsstudier i klimatkammare. M Sundberg & O Lundvall
- 127 Foderstyrningslaboratoriet i lösdriфтsladugården på Kungsängens försöksgård.
E Nilsson & C Ekfäldt
- 128 Studie rörande begränsning av ammoniakavgång från flytgödselbehållare. L Svensson
- 129 Mekanisk och kemisk ogräsbekämpning i nyanlagda salixodlingar. B Danfors
- 130 Fiberfriläggning av orödad icke stråorienterad linhalm. M Schölin
- 131 Kompostering av parkavfall. L Bengtsson, S Fergedal
- 132 Metod för teknikvärdering: Utrustning för stallgödselspridning. Karaktärisering av stallgödsel - Provningsmetoder för spridare. J Malgeryd, C Wetterberg
- 133 Skördetröskning med reparbord. Jämförande försök år 1990. G Lundin
- 134 Mekanisk avvattning av vallfoder. En litteraturoversikt. M Sundberg
- 135 Ensilering av helårtsgröda - Skörd, konservering, foderberedning, produktionskostnader. A Thylén
- 136 Uppbyggnad av ett mätsystem för kartläggning av ströspänningar i djurstallar.
A Browén

- 137 Biogas från lantbruket - En utredning om kunskap och forskningsbehov. L Thyselius, R Andersson, A Granstedt, W Johansson, R Jönsson, B Mathisen, L Mattsson, L Salomonsson
- 138 Lufttät lagring av fuktig foderspannmål i storsäck. Försök på tre gårdar i norra Uppland 1988-90. C Jonsson, N Ekström, S Lindgren
- 1992**
- 139 Spridning av flytgödsel i stråsåd. L Rodhe, E Salomon
- 140 Konkurrenskraften hos olika alternativa metoder för vallskörd och utfodring. A Thylén, H Wiktorsson
- 141 Beräkningsmodell för avverkning och arbetsbehov vid plöjning. B Jonsson
- 142 Konstgödselns fysikaliska egenskaper - Mätningar vid fyllning av konstgödselspridare. G Lundin
- 143 Transport av flytgödsel i rörledning. U Iwars
- 144 Mät- och reglersystem vid spridning av flytgödsel. J Malgeryd
- 145 Ströpspanningar i djurstallar. S Johansson
- 146 Konkurrens om grovfoder i lösdrift - En studie av beteende och konsumtion hos mjölkkor. J Olofsson
- 147 Alternativ slamavvandning. Studie i Uppsala kommun. M Dalemo, A Lindberg
- 148 Förstudie över teknik för precisionssådd av spannmål. M Andersson
- 149 Skonsam bearbetning. En litteraturstudie över såbäddsberedning med redskap med rullande bearbetningsverktyg. M Andersson
- 150 Teknikutvärdering av energiskogsskördare. Tekniskt/ekonomiskt utvärderingsprogram av skördeteknik för energiskog. B Danfors, B Nordén
- 1993**
- 151 Lufttät lagring av spannmål - en litteraturstudie. O Thomsson, N Ekström
- 152 Försök med lufttät lagring av fuktig foderspannmål åren 1980/81-1986/87. N Ekström, S Lindgren
- 153 Arbetsförbrukning vid olika system för mjölkproduktion. B Jonsson
- 154 Informationsergonomi i skogs- och jordbruksmaskiner. M Zylberstein
- 155 Småskalig framställning av rapsmetylester. O Norén, G Hadders, S Johansson, L Lindström
- 156 Gasväxling i ensilerade rundbalar till följd av variationer i atmosfärstryck och temperatur. A Thylén
- 157 Konvertering av fast- och kletgödsel till flytgödsel. S Karlsson, L Svensson
- 158 Analys av nya maskinsystem för minskning av jordpackning och markstrukturproblem. E Ilskog, B Danfors
- 159 Utfodringssystem för slaktsvin med blandning av foder och vätska på boxnivå. K Andersson, A Thylén, K Larsson
- 160 Storskalig hantering av stråbränslen från jordbruket. G Hadders, D Nilsson
- 161 Energigrödor för biogas - Effekter på odlingssystem. W Johansson, L Mattsson, L Thyselius, B Wallgren
- 162 Biogas ur vallgrödor. Teknik och ekonomi vid storskalig biogasframställning. M Dalemo, M Edström, L Thyselius, L Brolin
- 163 Praktisk systemstudie över användning av rapsolja som bränsle i elsbettnmotorer. O Norén
- 164 Skörd och torkning av spånadslinhalm. Användning av teknik från hö- och spannmålsproduktion. S Ihrsén
- 165 Kostnadsberäkningar för produktion av kortfiber från lin. H Rosenqvist
- 166 Stallgödselns fysikaliska egenskaper - mätmetoder, - betydelse vid provning av gödselspridare. J Malgeryd, C Wetterberg, L Rodhe

PRENUMERATION PÅ JTI-RAPPORTER

I serien JTI-rapporter utkommer som regel ett tiotal nummer per år. Avgiften för prenumeration är för tillfället 380 kr.

Prenumerationen beställs på telefon 018 - 30 33 00.

Distribution
Jordbrukstekniska institutets expedition
Box 7033
750 07 UPPSALA
Tel 018 - 30 33 00
Telefax 018 - 30 09 56
Postgiro 29 74 00-4
Bankgiro 171-8246

Nr 167

Pris 70 kronor

ISSN 0346-7597