



**Examensarbete inom Lantmästarprogrammet**

# **FÖRSÄLJNING AV NÄRVÄRME - MED HALM SOM BRÄNSLE**

## **SELLING DISTRICT HEATING - WITH STRAW AS FUEL**

**Per-Olof Andersson**

**Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för Landskaps- och trädgårdsteknik**

**Alnarp 2008**

# FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en tvåårig universitetsutbildning vilken omfattar 120 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Som lantbrukare försöker man hela tiden utveckla sin gård för att ge den fler ben att stå på. För mig själv kände jag att det fanns en möjlighet inom energi, därför valde jag att undersöka vidare inom detta ämne. Senaste årens kraftigt stigande priser på olja har gjort att våra biobränsle blivit mer och mer intressanta för uppvärmning.

Ett varmt tack riktas till Thomas Lindh och Lars Ohlsson på Elgocell i Kristianstad som hjälpt mig med att ta fram en kulvertlösning för byn.

Ett tack riktas även till:

Lantmästare Daniel Holm, Börninge Kloster som hjälp mig med råd och tips samt ett studiebesök.

Universitetsadjunkt Jan Larsson har varit examinator och handledare har varit Docent Jan Erik Mattsson.

Alnarp April 2008

Per-Olof Andersson

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	2
SAMMANFATTNING .....	3
SUMMARY .....	4
INLEDNING.....	5
BAKGRUND.....	5
SYFTE.....	5
METODER OCH AVGRÄNSNING.....	5
LITTERATURSTUDIE.....	7
SOMMARDRIFT .....	8
ASKMÄNGDEN.....	8
ARBETSINSATSEN .....	9
LINKA MASKINFABRIK A/S.....	10
SKELHØJE MASKINFABRIK A/S .....	10
EKONOMI.....	13
ENERGI ANVÄNDNING FÖR UPPVÄRMNING I FJELIE.....	13
DAGENS UPPVÄRMNINGSKOSTNADER.....	14
KOSTNADER FÖR LEVERERAD ENERGI .....	17
DISKUSSION .....	18
REFERENSER.....	19
LITERATURFÖRTECKNING.....	19
INTERNETADRESSER .....	19
PERSONLIGA MEDDELANDE .....	19
BILAGOR .....	20

## SAMMANFATTNING

För att ge vårt företag fler ben att stå på ville jag därför undersöka de ekonomiska förutsättningarna att sälja energi.

Jag har valt min egen gård att utgå ifrån för att göra denna studie.

På gården bedrivs växtodling samt uthyrning av ett fåtal fastigheter. Gården ligger intill byn Fjelie där jag ser möjlighet till energiförsäljning. Fjelie har ett 40 tal bostäder.

Tanken med det hela är att bygga en anläggning för eldning av halm, eftersom detta är en produkt man som spannmålsodlare har tillgång till. För att inte få problem med lukt och rök placeras anläggning på vår gård i utkanten av byn istället för att bygga i byn som det också fanns möjlighet till. På sommaren då man har fullt upp med skörden har man litet arbetsbehov med anläggningen men på vintern desto mera.

För att ta reda på hur energiförbrukningen ser ut i byn har lämnade jag ut en enkät till byborna där de fick besvara frågor om deras uppvärmning. Jag har haft kontakt med folk som gjort liknande investeringar för att ta reda på vad man skall tänka på vid denna typ av verksamhet. Det är också en avgörande faktor hur bybornas intresse är för att byta uppvärmningssystem, därför frågades de även i enkäten om deras inställning till detta. Folk är överlag positiva och kan tänka sig att byta system förutsatt att det blir billigare för dem.

Jag valde att jämföra tre olika typer av system för halmeldning, i två av alternativen matas pannan satsvis med storbalar medans den andra har halmrivare och en kontinuerlig inmatning med automatik. Det skiljer ganska mycket i investering och arbetsbehov mellan dessa.

Mina beräkningar visar att investering inte blir så lönsam som jag hoppats. Samtliga alternativ blir för dyra att bygga i kombination med ett för litet behov. Byn som projektet gällde använder relativt lite olja och många har el-värme/värmepump installerat som är svårt att konkurrera med prismässigt.

Dock tror jag att liknande investeringar på andra platser kan vara mycket lönsamma det gäller bara att hitta ett stort värmebehov. Man kan diskutera prissättning av halm och arbete men jag anser att vid större investeringar som detta skall man ha full ersättning.

## SUMMARY

To provide our company a new business opportunity I have in this essay examined the economical possibilities to sell energy.

I have chosen to do a case study on my own farm in this essay. The farm is focused to cropping and also have some properties for hire. The farm is situated in the village of Fjellie and that's where the opportunity for selling heat are. Fjellie has about forty houses.

The idea is to build a plant where straw is being used as fuel. Being a grain grower you have access to plenty of straw. To avoid problems with smell and smoke from the plant it is being placed at our farm in the outer part of the village instead of in the middle of the village as also would have been possible. In the middle of summer when you are busy with the grain harvest the plant doesn't demand a lot of work instead most of the work is done during winter.

To find out how the energy use were in the village an inquiry were given to the people that lives there. They were given questions about their use of energy for heating. I have been in touch with people that have done similar investments and asked them about what you should be aware of. The people in the village was also asked if they were interested in replacing their old heating system with this as that is a major issue for the project. People were in general positive about it as long as they were able to get cheaper heating.

I have chosen to compare three different alternatives for small district heating with straw as fuel. In two of the alternatives the plant is being fed by batches of straw in big bales in the third alternative the plant has a straw chopper and continues straw feeding by automatics. There is a fairly big difference between the alternatives when it goes to investment and also the need of work.

My calculations in this essay show that this investment wouldn't be as profitable as I was hoping. All the alternatives are too expensive to build as there also is a too small demand for heating. The village this essay was about uses a relative small amount of oil and most of the people heat their house by electricity or heating pump and those are hard to compete with when it goes to economy.

Although I believe that similar investments can be very profitable as long as you can find a place that has a big demand of heating.

You can always discuss the price of your straw and work but my opinion is that you should have a full pay when you are doing big investments as this one.

## **INLEDNING**

## **BAKGRUND**

Dagens lantbruk blir mer och mer effektivt, detta gör att man frigör tid på gården. Många lantbrukare jobbar externt utanför gården inom olika områden som entreprenad och transport. Att skapa nya verksamheter och sysselsättning på gården är inte alltid så lätt, dock när man bor i storstadsregioner är det lättare att utveckla inom uthyrning av fastigheter eller kanske bedriva gårdsbutik.

För att skapa mer sysselsättning hemma på gården speciellt under vinter såg jag energin som ett intressant ämne. Jag har gått med tanken under ett par års tid och kände det väldigt lämpligt att undersöka som ett examensarbete. I detta arbete undersöks förutsättningarna för att värma fastigheter i byn Fjellie med halm eldad i en gårdspanna.

## **SYFTE**

Syftet med detta arbete är att undersöka förutsättningar för att värma fastigheter i en liten by utanför fjärrvärmenätet med halm eldad i en närbelägen gårdspanna. Beräkningarna bygger på de förutsättningar som finns i byn Fjellie med bl a en spannmålsgård alldeles intill.

Mitt mål är att kunna leverera energi till konkurrenskraftiga priser som kan göra deras uppvärmning billigare än idag.

## **METODER OCH AVGRÄNSNING**

Jag kommer i första alternativet i arbetet att titta på att bygga en större automatisk halmpanna med ett kulvertnät i byn som gör att merparten av byborna har möjlighet att ansluta sig. Jag kommer inte att räkna ut exakta priser vad det kommer att kosta för varje bybo att ansluta sig.

I det andra alternativet räknar jag också på att bygga ut ett likadant kulvertnät som i föregående alternativ men bygger här en satsvis matad panna.

I det tredje alternativet undersöker jag att bygga en satsvis matad halmpanna som enbart skall förse vår gårds byggnader och tork med energi.

Jag kommer att räkna på ett likadant halmlager till de två första alternativen, i det tredje kommer så lite halm förbrukas att det räcker med befintlig lagring.

För att ta reda på behovet av energi i byn lämnade jag ut en enkät till de bybor som var inom ett intressant område för investeringen. I enkäten fick de besvara frågor gällande förbrukningen av energi, uppvärmnings system, ålder på anläggning samt om de kunde tänka sig att byta system för uppvärmning.

Jag kommer ej att räkna på olika typer av halmlagring och kommer heller inte titta på olika typer av kulvertsystem.



Figur 1: Fjelle sett ifrån ovan med tänkt kulvertdragning.  
(Källa: Thomas Lind, Elgocell)

## LITTERATURSTUDIE

### HALMENS BRÄNSLEEGENSKAPER

I tabellen nedan visas att det krävs 3 ton halm för att ersätta 1 m<sup>3</sup> eldningsolja vid en antagen verkningsgrad. Halmens bränsleegenskaper kan variera mellan åren beroende på kvalitet och sort. Om halmen är för våt kommer det att försämra förbränningen med vilket ger sämre verkningsgrad och mer rök utsläpp.

Tabell 1: Bränsleegenskaper

	Eldningsolja	Träpellets	Spannmål	Halm 4-kantbal	Ved Barr/Löv	Flis Barr/ Löv
Vattenhalt %	0	7-9	12-15	15-20	20-30	25-45
Volymvikt kg/m <sup>3</sup>	840	650	500-800	150	330	200
Effektivt värmevärde kWh/ton	11 900	4800-4900	4000-4200	3700-4000	3500-3900	3300-3700
KWh/m <sup>3</sup>	10 000	3100-3200	2100-3200	550-600	1150-1300	800-900
Verkningsgrad %	85-90	80-85	75-80	75-80	75-80	75-80
<b>För att ersätta 1 m<sup>3</sup> olja åtgår:</b>						
- i ton	0,84	2,2-2,3	2,7-2,9	2,9-3,1	2,9-3,3	3,1-3,5
- i m <sup>3</sup>	1,0	3,4-3,6	3,7-5,4	19-21	8-9	14-16
Askhalt, %	0,005	0,5	3	7	1	1
Kg aska/m <sup>3</sup> ersatt olja	0,1	10-20	70-90	200-250	30-40	30-40

Källa: Värm gården med spannmål, LRF

I tabellen visas även värden för spannmål och det finns anläggningar för den typen av förbränningen också, dock med utvecklingen på spannmålspriserna är det numera ett ganska dyrt bränsle.



## **GENERELLA RISKER OCH PROBLEM**

Vid denna typ av investering skall man känna till dess risker. När man har att göra med biobränsle är vädret en faktor man ofta behöver räkna med. Halmen som är aktuell i denna studie tillhör de känsligare. Blir det hög nederbörd under skörden får man sämre halmkvalitet och gör hantering samt lagring betydligt besvärligare. Dålig halm ger sämre förbränningen och risken för rök och dålig lukt blir större.

## **SOMMARDRIFT**

Under sommaren då effektbehovet för uppvärmning är mycket litet kan det vara svårt att elda effektivt med halmpannan. Det finns metoder då man väljer att stanna pannan under sommaren och istället värma upp tappvattnet med olja eller el. När man tar ut så lite effekt kan detta vara mer lönsamt, det ger också mindre slitage på halmpannan.

## **ASKMÄNGDEN**

Man skall känna till att halmen lämnar en hel del aska efter sig, detta är normalt inga problem då den kan spridas ut på åkern igen. När man använder sig av satsvis matad halmpanna askar man ur den med lastmaskin med särskilt redskap. Den kontinuerligt matade pannan skruvar ut askan i en behållare. Askan skrymmer väldigt mycket därför skall man ha en relativt stor behållare så man ej behöver tömma den så ofta. Jag har ej beräknat den totala mängd aska som är aktuellt för detta projekt.

## ARBETSINSATSEN

När man värmer med olja eller el har man väldigt litet arbetsbehov, men med bibränsle är det mer. Jag har räknat med att lägga 0,5-1 timme per dag i mina kalkyler. Den satsvis matade pannan kräver mer arbetstid då man även skall använda lastmaskinen dagligen för att fylla pannan. Den automatiska pannan har lägre behov då den utrustas med ett transportband som rymmer ett större antal balar åt gången. Arbetsbehovet jag räknar med är antagligen i överkant för båda alternativen, men det kräver daglig tillsyn och service med vissa intervaller. Det blir en del arbetstimmar när halmen skall från fält in till lagret och jag räknar med att den tiden också skall rymmas i kalkylerna.

## VAL AV PANNA

För att ta reda på vilken typ av panna man skulle satsa på tog jag kontakt med folk som har pannor samt återförsäljare och det visade sig finnas mycket att välja på.

Under mitt besök hos Daniel Holm, Börtinge Kloster blev jag rekommenderad att kontakta den danska tillverkaren Linka. Daniel var mycket nöjd med deras panna av detta fabrikat och tyckte att Linka hade agerat på ett mycket bra sätt samt med hög kunskap under byggtiden. Linka tillverkar kontinuerligt matade halmpannor.

Den andra pannan av helbalstyp som jag också ville ha pris på så valde jag att kontakta Hans-Wiggo Søltoft, Botillelund som säljer helbalspannor av det danska fabrikatet Skelhöje. Danskarna har varit långt framme inom halmeldning och de allra flesta anläggningarna tillverkas i Danmark.

Den panna som behövs i detta projekt beräknas vara på 300 kWh.

## **LINKA MASKINFABRIK A/S**

Linka Energy är kända för att leverera helautomatiska anläggningar för lantbruk, industri och fjärrvärmeverk. De tillverkar anläggningar i storlekar ifrån 25 kW till 10 MW baserade på biobränsle. Linka har sedan 1978 levererat över 1500 anläggningar till sina danska och Europiska kunder.

Linka anser sig vara ett Danmarks absolut ledande företag inom området.

(Källa: [www.linka.dk](http://www.linka.dk))

## **SKELHØJE MASKINFABRIK A/S**

Skelhøje maskinfabrik är ett välkänt namn som sedan 1970 tillverkat pannor för förbränning av pellets, halm och flis.

Försäljningen sker i Skandinavien och deras produkter är kända för hög kvalitet och flexibilitet. Man sysslar med försäljning och rådgivning av olika typer av biobränsleanläggningar. De kan hjälpa till med lagring och internttransport av biobränsle samt kulvertdragning.

(Källa: [www.skelhoje.dk](http://www.skelhoje.dk))

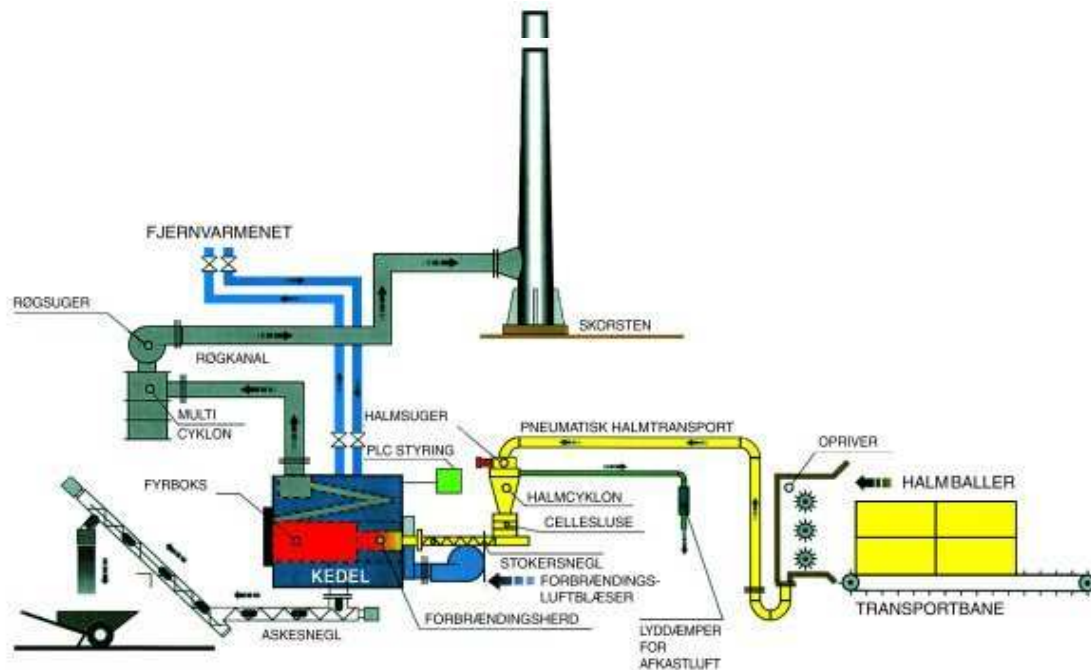
## **BESKRIVNING AV PANNORNA**

### **LINKA**

Anläggningen består av en halmrivare med 1,2 eller 3 rivarvalsar beroende på anläggnings storlek. På halmrivaren påkopplas en halmbana som levereras i moduler om 3 meter, denna utrustning placeras i halmlagret.

Den rivna halmen transporteras sedan i ett slutet system in till pannrummet, där den via en cyklon sedan matas in i pannan. Värmen från förbränningen värmer upp vatten som sedan kan cirkulera i kulvertsystem för uppvärmning. En rökgasfläkt suger röken ifrån pannan till skorstenen via en rökcyklon, detta medger renare och miljövänligare rök. Askas förflyttas från pannan med hjälp av en skruv som vid jämna mellanrum startar och förflyttar askan till en container. Hela anläggningen styrs av PLC – styrning som ser till att pannan alltid arbetar optimalt.

(Källa: [www.linka.dk](http://www.linka.dk))



Figur 2: Linka bibränslepanna  
(Källa: [www.linka.dk](http://www.linka.dk))

## SKELHØJE

Skelhøje säljer fyra olika storlekar på pannor ifrån 180 kW – 600kW, pannorna levereras välisolerade och nyckelfärdiga som inte kräver någon byggnad utan endast ett fundament att stå på samt en skorsten.

Pannan levereras i tre delar, pannan i botten, ackumulatortank i mitten samt ett expansionskärl i toppen. Tack vare den enkla konstruktionen kan anläggningen monteras på några timmar. Pannan är konstruerad av 10 mm plåt och är speciellt utvecklad för förbränning av halm och även ved. Anläggningen består av detaljer som ger den effektiv förbränning, hög nyttjandegrad, enkel att använda samt lång livslängd.

(Källa: [www.skelhoje.dk](http://www.skelhoje.dk))



Figur 3: SKELHØJE halmpanna typ RAU  
(Källa: [www.skelhoje.dk](http://www.skelhoje.dk))

## EKONOMI

### ENERGI ANVÄNDNING FÖR UPPVÄRMNING I FJELIE

Tabellen nedan visar resultaten på de besvarade enkäterna som lämnats ut. Den största andelen som svarat ligger i den zon som är av högst intresse för projektet.

Tabell 2: Resultat från enkäter gällande uppvärmningsbehov i Fjellie

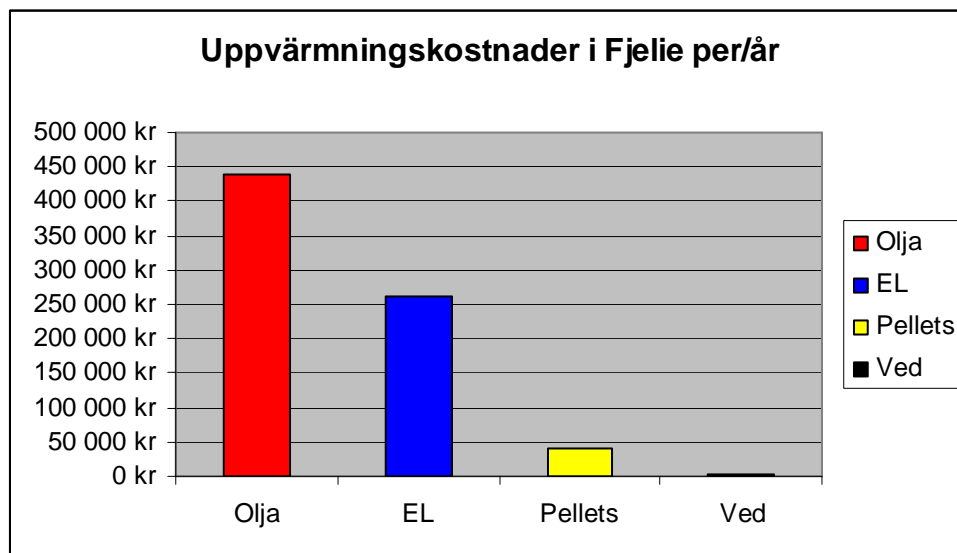
Nr:	Nuvarande värmesystem	System ålder	Vattenburet	Antal personer	Energiförbrukning för uppvärmning			
	Typ	År	Ja/Nej	st	el/kWh	olja/liter	Ved/liter	Pellets/kg
0	Värmepump, Olja-tork	3, 17	Ja	2	30000	8000		
2	Värmepump, ved	30	Ja	3	20000		5000	
3	Värmepump, el-panna	2, 4	Ja	3	9000			
4	El-panna	7	Ja	3	19000			
5	El-panna, olja	22	Ja	2	22000			
8	Pellets	7	Ja	2				9000
9	El-panna	30	Ja	2	14400			
10	El-panna, olja	40,1	Ja	2	5440	4500		
11	El-panna, pellets, ved	22	Ja	2	8000			6400
12	Värmepump	1	Ja	1	8800			
13	El-panna	18	Ja	2	19200			
14	Värmepump	3	Ja	6	9600			
16	Värmepump	8	Ja	4	17600			
20,2	Direkt - el	15	Nej	3	26400			
21	El-panna, värmepump, ved	25	Ja	2	7000		5000	
24,25,26,28	Olja	25	Ja	7		6000		
27	Direkt-el, ved	20	Nej	2	9600		2000	
30	Direkt-el	13	Nej	4	14300			
28	Olja, ved	30	Ja	10		12000		
42	El-panna, olja	20	Ja	0	28000	6200		
	<b>Totalt (kWh)</b>				<b>268340</b>	<b>367000</b>	<b>9000</b>	<b>15400</b>
	<b>Totalt (MWh/ÅR)</b>				<b>268</b>	<b>367</b>	<b>10</b>	<b>74</b>

(Källa: Egen utförd enkät)

Energien för uppvärmning har beräknats som 80% av total förbrukning.

## DAGENS UPPVÄRMNINGSKOSTNADER

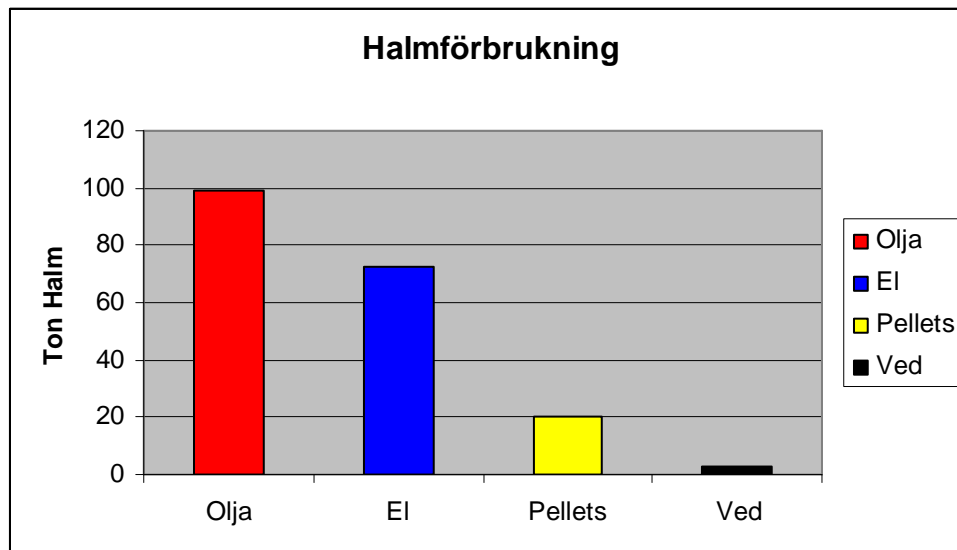
Nedan visas ett diagram över den nuvarande uppvärmningskostanden i Fjellie, för de som deltog i enkäten. Uträkning kan ses i bilaga 6.



Figur 4: Dagens uppvärmningskostnader i Fjellie per år.

## Beräknad halmåtgång

För att ta reda på mängden halm som skulle behövas för att ersätta dagens behov har jag gjort en uträkning nedan. Jag väljer att räkna om alla värden till kWh för att beräkna halm åtgången. Beräkning sker enligt (tabell 1, sida 7)



Figur 5: Halmförbrukning för att ersätta dagens bränsle.

## Halmlagring

Det finns många olika typer av sätt att lagra halm. Det finns de som påstår att halm kan lagras utomhus utan att ta större skada. Man kan lagra halm inplastat även kallat "korv" och en mängd olika byggnads alternativ finns. För att beräkna hur mycket plats som går åt görs följande beräkning.

Halmen beräknas till 150 kg /m<sup>3</sup>. 195 000 kg halm / 150 kg = 1300 m<sup>3</sup>

## Kostnaden för halmen

Det finns olika sätt att beräkna värdet av sin halm. Det finns de som säger att halmen har stort värde biologiskt i jorden medan vissa anser att det har mindre värde. Halmen bortför en del näringsämne som måste återföras.

Jag beräknar halmens värde till 45 öre/kg eller 450 kr/ton. Detta ger en total kostnad per år 450 kr \* 195 ton = 87 750 kr



## Kostnaden för halmlagret

I dagens läge har det blivit ganska mycket dyrare att bygga senaste åren. Halmlagret som jag räknar på är lite överdimensionerat för att kunna överlagra halm, samt eventuell lagring av maskiner. Byggnaden blir dyr eftersom att jag ville den skulle passa in i befintlig gårdsmiljö, en del av byggnaden har därför väggar av betong. En byggnad på 22 \* 42 m med gjutet golv i det utförandet kostar ca 2,1 miljoner kr.

(Källa: Börje Andersson, Bygglant)

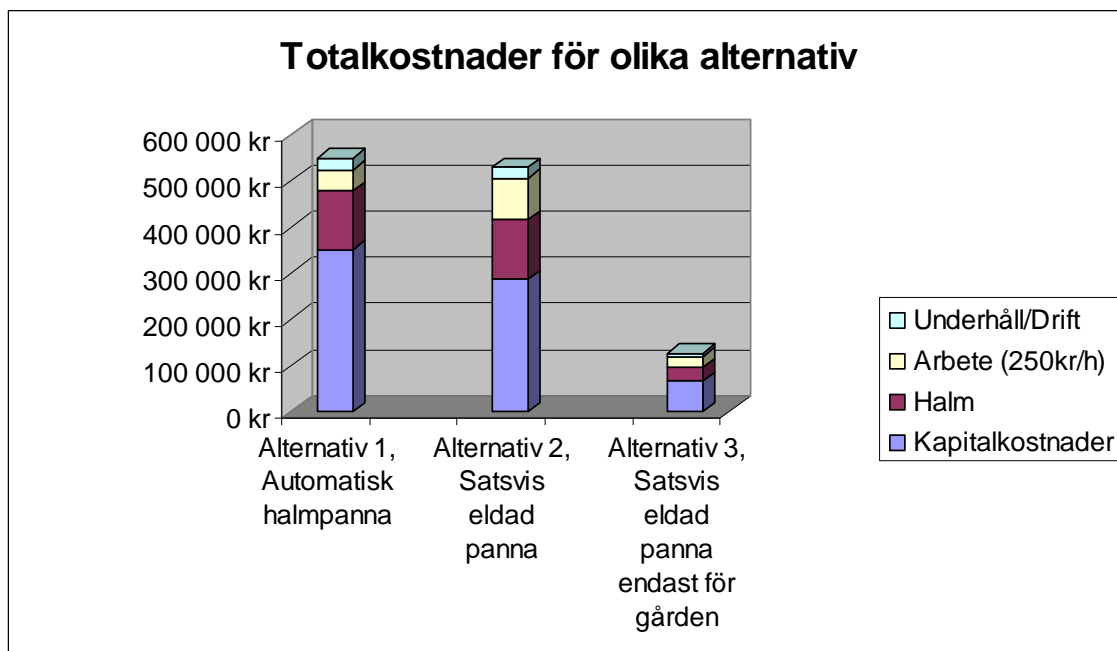
## Kulvert

Det finns många olika tillverkare av kulvertar och de har olika fördelar respektive nackdelar men har alla samma uppgift. I min beräkning har jag använt mig av företaget Elgocells kulvert, den skall ha väldigt låga värmeförluster. Thomas Lind på Elgocell har hjälpt mig att beräkna vilken dimension som behövdes samt angivit pris.

Priset för den stora kulvert jag behöver kostar ca 810 kr/m utan grävning.

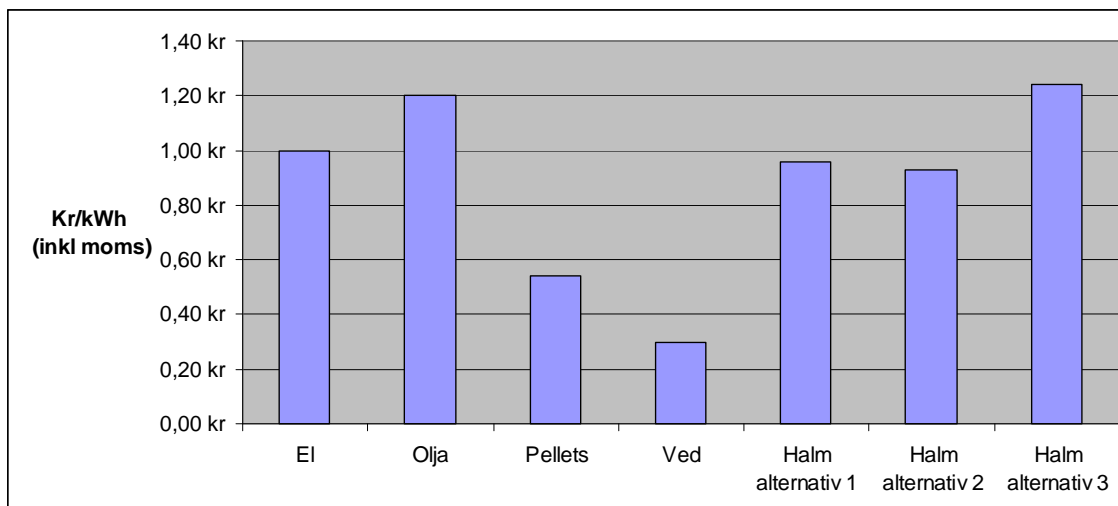
Min beräkning bygger på 700 m kulvert \* 810kr/m = 567 000 kr. Med alla kopplingar, skarvar, mindre kulvertar till husen, styrbarborrning samt grävning beräknar jag total kulvertkostnad på plats till 1,1 miljon kr.

I mitt tredje alternativ där endast halmpanna för gården används, beräknas den totala kulvertkostnaden till 200 000 kr.



Figur 6: Kostnad per år för de olika alternativen, automatisk halmpanna, satsvis eldad panna och satsvis eldad panna endast för gården.

## KOSTNADER FÖR LEVERERAD ENERGI



Figur 7: Beräknad kostnad för närvärme jämfört med dem bränsle som används nu.

## DISKUSSION

Den höga investeringskostnaden för detta projekt gör att kalkylerna inte blir så bra som jag hade hoppats. Priserna för denna typ av anläggningar har stigit med åren tack vare en hög efterfråga.

Jag är helt övertygad om att man kan bygga betydligt billigare lager för halmen än vad jag har gjort, att lagra halm utomhus eller i korv kan vara ett alternativ och det bör bli rejält mycket billigare. Det är väldigt olika hur man bor och vilken typ av gårdsbild som denna typ av anläggning skall passa in i.

Kunderna är givetvis en viktig vid försäljning. För att kunna locka kunder till detta kräver det att man kan erbjuda ett lägre pris än vad dem har. Jag tror att priset måste vara en bra bit under eftersom kunden själv måste investera en ganska stor summa för att ansluta sig. Som kund är man kanske orolig att det hela inte skall fungera felfritt, en värmepump eller el-panna fungerar ofta felfritt i många år.

På längre sikt tror jag att denna typ av investering skulle kunna bli lönsam, det bygger i detta fallet på hur priset på el utvecklar sig. Vi har ju i Sverige ett väldigt lågt pris om man jämför med andra länder i Europa och jag tror det kommer att stiga med tiden. Hade flera bostäder i Fjellie värmts med olja hade säkert kalkylen bättrat sig mycket, men många har valt att investera i värmepump och jag tror det är ett klokt beslut.

En annan aspekt med denna typ av investering är att den kräver tillsyn och man har ett stort ansvar gentemot sina kunder. Det måste finnas någon tillgänglig alltid om problem uppstår med pannan. Detta kan vara ett problem om man inte jobbar heltid på gården och när man är bortrest.

Slutsatsen blir att ingen av de tre alternativen har den lönsamhet som man kan önska. Dock finns möjligheter att bygga annorlunda och antagligen billigare.

## REFERENSER

## LITERATURFÖRTECKNING

Värm gården med spannmål av Lantmännen och LRF

## INTERNETADRESSER

[www.shell.com](http://www.shell.com), 2008-03-10

[www.linka.dk](http://www.linka.dk), 2008-03-10

[www.skelhoje.dk](http://www.skelhoje.dk), 2008-03-10

[www.neova.se](http://www.neova.se), 2008-03-12

[www.lundsenergi.se](http://www.lundsenergi.se), 2008-03-12

## PERSONLIGA MEDDELANDE

Christer Hagman, Bjärreds pastorat, personligt meddelande 2008-02-25

Susanne Andersson, Lunds Energi, personligt meddelande 2008-02-25

Georg Gremesberger, Lomma Kommun, personligt meddelande 2008-02-25

Daniel Holm, Börringe Kloster, personligt meddelande 2008-02-25

Stefan Pinzke, SLU Alnarp, personligt meddelande 2008-02-26

Thomas Lind, Elgocell, personligt meddelande 2008-02-26

Börje Andersson, Bygglant, personligt meddelande 2008-03-04

Dan Skavhellen, Hjo värmeteknik, personligt meddelande 2008-03-12

## Personliga Besök

Thomas Lind, Elgocell, personligt besök 2008-02-29

Daniel Holm, Börringe Kloster, personligt besök 2008-03-05

## BILAGOR

### Bilaga 1: Kapitalkostnader Alternativ 1

		Avskrivning		
	Investering	År	Kr / År	Ränta %
Automatisk Halmpanna	1 875 000	10	187 500	6
Halmlager	2 100 000	30	70 000	6
Kulvert	1 100 000	30	36 666	6

### Alternativ 2

		Avskrivning		
	Investering	År	Kr / År	Ränta %
Halmpanna 600 kWh	950 000	10	95 000	6
Halmlager	2 100 000	30	70 000	6
Kulvert	1 100 000	30	36 666	6

### Alternativ 3

		Avskrivning		
	Investering	År	Kr / År	Ränta %
Halmpanna 300 kWh	750 000	10	75 000	6
Kulvert	200 000	30	6 666	6

## Bilaga 2

### Alternativ 1, finansiering

10-apr-08

#### FINANSIERING

	Lån nr 1	Lån nr 2	Lån nr 3	Annuitetslån	Checkkredit
Lånebelopp	1 875 000 kr	2 100 000 kr	1 100 000 kr	0 kr	0 kr
Ränta	6,00 %	6,00 %	6,00 %	0,00 %	0,00 %
Löptid	10 år	30 år	30 år	0 år	30 år
Amortering					
År 1	-187 500 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 2	-187 500 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 3	-187 500 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 4	-187 500 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 5	-187 500 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 6-10 kr/år	-187 500 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 11-20 kr/år		-70 000 kr	-36 667 kr		
År 21-30 kr/år		-70 000 kr	-36 667 kr		
Summa amortering	-1 875 000 kr	-2 100 000 kr	-1 100 000 kr	0 kr	0 kr

#### IN - OCH UTBETALNINGAR

(inbet positiva, utbet negativa)

Nuvarande

	Halkostnad	Arbete	Underhåll/Drift	Olja, el -kostnad	Betalning nr 5
År 1	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	0 kr
År 2	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 3	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 4	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 5	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 6-10 kr/år	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 11-20 kr/år	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 21-30 kr/år	-127 750 kr	-45 625 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
Prisökning per år	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

## I n v e s t e r i n g s k a l k y l A l t e r n a t i v 1

10-apr-08

**Indata:**

Kalkylränta:	6,00 %	Marginell skatt	0,00 %
Omsättningstillg.:	0 kr	Restv. omsättn.tillg.	0 kr
Anläggningstillg.:	-5 075 000 kr	Restv. anläggn.tillg.	0 kr
Summa lån:	5 075 000 kr	Summa amortering:	5 075 000 kr

**Lönsamhetstal:**

Nettonuvärde:	5 551 095 kr	Årligt överskott:	317 970 kr/år
Räntabilitet tot.kap.:	#DIVISION/0!	Payoff exkl. finansiering:	? år

**Utveckling:**

	Likviditetsflöde enskilda året:	Ränta	Ackumulerat likviditetsflöde Saldo
År 0	5 075 000 kr	0 kr	5 075 000 kr
År 1	-195 386 kr	304 500 kr	5 184 114 kr
År 2	-177 736 kr	311 047 kr	5 317 426 kr
År 3	-160 086 kr	319 046 kr	5 476 385 kr
År 4	-142 436 kr	328 583 kr	5 662 533 kr
År 5	-124 786 kr	339 752 kr	5 877 499 kr
År 6	-107 136 kr	352 650 kr	6 123 013 kr
År 7	-89 486 kr	367 381 kr	6 400 909 kr
År 8	-71 836 kr	384 055 kr	6 713 127 kr
År 9	-54 186 kr	402 788 kr	7 061 729 kr
År 10	-36 536 kr	423 704 kr	7 448 897 kr
År 15	194 214 kr	610 899 kr	10 986 756 kr
År 20	226 214 kr	887 286 kr	15 901 597 kr
År 25	258 214 kr	1 267 977 kr	22 659 149 kr
År 30	290 214 kr	1 788 252 kr	31 882 664 kr

### Bilaga 3

#### Alternativ 2, Finansiering

10-apr-08

#### FINANSIERING

	Lån nr 1	Lån nr 2	Lån nr 3	Annuitetslån	Checkkredit
Lånebelopp	950 000 kr	2 100 000 kr	1 100 000 kr	0 kr	0 kr
Ränta	6,00 %	6,00 %	6,00 %	0,00 %	0,00 %
Löptid	10 år	30 år	30 år	0 år	30 år
Amortering					
År 1	-95 000 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 2	-95 000 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 3	-95 000 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 4	-95 000 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 5	-95 000 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 6-10 kr/år	-95 000 kr	-70 000 kr	-36 667 kr		
År 11-20 kr/år		-70 000 kr	-36 667 kr		
År 21-30 kr/år		-70 000 kr	-36 667 kr		
Summa amortering	-950 000 kr	-2 100 000 kr	-1 100 000 kr	0 kr	0 kr

#### IN - OCH UTBETALNINGAR

(inbet positiva, utbet negativa)

Nuvarande

	Halmkostnad	Arbete	Underhåll/Drift	Olja, el -kostnad	Betalning nr 5
År 1	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	0 kr
År 2	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 3	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 4	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 5	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 6-10 kr/år	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 11-20 kr/år	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
År 21-30 kr/år	-127 750 kr	-91 250 kr	-25 000 kr	601 656 kr	
Prisökning per år	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %



## Investeringskalkyl Alternativ 2

10-apr-08

**Indata:**

Kalkylränta:	6,00 %	Marginell skatt	0,00 %
Omsättningstillg.:	0 kr	Restv. omsättn.tillg.	0 kr
Anläggningstillg.:	-4 150 000 kr	Restv. anläggn.tillg.	0 kr
Summa lån:	4 150 000 kr	Summa amortering:	4 150 000 kr

**Lönsamhetstal:**

Nettonuvärde:	4 923 074 kr	Årligt överskott:	281 997 kr/år
Räntabilitet tot.kap.:	#DIVISION/0!	Payoff exkl. finansiering:	? år

**Utveckling:**

	Likviditetsflöde enskilda året:	Ränta	Ackumulerat likviditetsflöde Saldo
År 0	4 150 000 kr	0 kr	4 150 000 kr
År 1	-93 011 kr	249 000 kr	4 305 989 kr
År 2	-80 911 kr	258 359 kr	4 483 438 kr
År 3	-68 811 kr	269 006 kr	4 683 634 kr
År 4	-56 711 kr	281 018 kr	4 907 941 kr
År 5	-44 611 kr	294 476 kr	5 157 807 kr
År 6	-32 511 kr	309 468 kr	5 434 765 kr
År 7	-20 411 kr	326 086 kr	5 740 440 kr
År 8	-8 311 kr	344 426 kr	6 076 555 kr
År 9	3 789 kr	364 593 kr	6 444 938 kr
År 10	15 889 kr	386 696 kr	6 847 524 kr
År 15	148 589 kr	553 370 kr	9 924 790 kr
År 20	180 589 kr	794 868 kr	14 223 254 kr
År 25	212 589 kr	1 128 870 kr	20 155 955 kr
År 30	244 589 kr	1 586 663 kr	28 275 635 kr

## Bilaga 4

### Alternativ 3, Finansiering

10-apr-08

#### FINANSIERING

	Lån nr 1	Lån nr 2	Lån nr 3	Annuitetslån	Checkkredit
Lånebelopp	750 000 kr	200 000 kr	0 kr	0 kr	0 kr
Ränta	6,00 %	6,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Löptid	10 år	30 år	0 år	0 år	30 år
Amortering					
År 1	-75 000 kr	-6 667 kr			
År 2	-75 000 kr	-6 667 kr			
År 3	-75 000 kr	-6 667 kr			
År 4	-75 000 kr	-6 667 kr			
År 5	-75 000 kr	-6 667 kr			
År 6-10 kr/år	-75 000 kr	-6 667 kr			
År 11-20 kr/år		-6 667 kr			
År 21-30 kr/år		-6 667 kr			
Summa amortering	-750 000 kr	-200 000 kr	0 kr	0 kr	0 kr

#### IN - OCH UTBETALNINGAR

(inbet positiva, utbet negativa)

Nuvarande

	Halkostnad	Arbete	Underhåll/Drift	Olja, el-kostnad	Betalning nr 5
År 1	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	0 kr
År 2	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	
År 3	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	
År 4	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	
År 5	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	
År 6-10 kr/år	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	
År 11-20 kr/år	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	
År 21-30 kr/år	-30 000 kr	-22 813 kr	-8 000 kr	130 000 kr	
Prisökning per år	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

### I n v e s t e r i n g s k a l k y l A l t e r n a t i v 3

10-apr-08

**Indata:**

Kalkylränta:	6,00 %	Marginell skatt	0,00 %
Omsättningstillg.:	0 kr	Restv. omsättn.tillg.	0 kr
Anläggningstillg.:	-950 000 kr	Restv. anläggn.tillg.	0 kr
Summa lån:	950 000 kr	Summa amortering:	950 000 kr

**Lönsamhetstal:**

Nettonuvärde:	952 347 kr	Årligt överskott:	54 551 kr/år
Räntabilitet tot.kap.:		Payoff exkl. finansiering:	? år

**Utveckling:**

	Likviditetsflöde		Ackumulerat likviditetsflöde
	enskilda året:	Ränta	Saldo
År 0	950 000 kr	0 kr	950 000 kr
År 1	-69 480 kr	57 000 kr	937 520 kr
År 2	-64 580 kr	56 251 kr	929 192 kr
År 3	-59 680 kr	55 752 kr	925 264 kr
År 4	-54 780 kr	55 516 kr	926 000 kr
År 5	-49 880 kr	55 560 kr	931 680 kr
År 6	-44 980 kr	55 901 kr	942 601 kr
År 7	-40 080 kr	56 556 kr	959 078 kr
År 8	-35 180 kr	57 545 kr	981 443 kr
År 9	-30 280 kr	58 887 kr	1 010 050 kr
År 10	-25 380 kr	60 603 kr	1 045 273 kr
År 15	56 120 kr	93 638 kr	1 710 395 kr
År 20	58 120 kr	144 545 kr	2 611 751 kr
År 25	60 120 kr	213 347 kr	3 829 244 kr
År 30	62 120 kr	306 095 kr	5 469 799 kr

**Bilaga 5**  
**Enkät**

## Energi/uppvärmningsenkät för Fjellie

1. Årlig energiförbrukning? .....kWh/år
2. Har bostaden vattenburen värme?
  - Ja     Nej
3. Vilken eller vilka energislag?
  - Olja    Vattenburen el    Direkt – el    Värmepump
  - Pellets    Ved    Annat.....
4. Hur gammal är den befintliga anläggningen? .....år
5. Årlig energiförbrukning för uppvärmning av bostad?
  - ..... kWh    ..... m3 olja    ..... m3 ved, annat    okänt
6. Hur många är ni i hushållet? .....st
7. Ser du uppvärmningen som en stor kostnad jämfört med övriga hushållskostnader?
  - Ja    Nej    .....
8. Kan du tänka dig att byta till annan uppvärmning förutsatt att det är billigare?
  - Ja    Nej     Vet ej
  - Kommentar.....
9. Anser du det viktigt att uppvärmning är förnyelsebar och miljövänlig?
  - Mycket viktigt    Till viss del    Priset avgör helt    Annat.....
10. Kommentarer angående enkäten, åsikter, tankar idéer?  
.....

**Tack för din medverkan!**

## Bilaga 6

### Dagens uppvärmningskostnader i Fjellie

Med ett elpris idag på 98 öre/kWh inkl moms blir årskostnaden  $268340 \text{ kWh} \times 0,98 \text{kr} = 262\,973 \text{ kr}$  per år i el kostnad.

(Källa: [www.lundsenergi.se](http://www.lundsenergi.se))

Med ett oljepris idag på 11 995 kr per m<sup>3</sup> inkl moms blir årskostnaden  $36,7 \text{ m}^3 \text{ olja} \times 11\,995 \text{ kr} = 440\,216 \text{ kr}$  per år i oljekostnader.

(Källa: [www.shell.se](http://www.shell.se))

Med ett ved pris idag på 350 kr per m<sup>3</sup> inkl moms blir årskostnaden  $9 \text{ m}^3 \text{ ved} \times 350 \text{ kr} = 3150 \text{ kr}$  per år i vedkostnad.

(Källa: Johan Andersson)

Med ett pellets pris idag på 2,58kr per kg inkl moms blir årskostnaden  $15\,400 \text{ kg pellets} \times 2,58 \text{ kr} = 39\,732 \text{ kr}$  per år i pelletskostnad.

(källa: [www.neova.se](http://www.neova.se))

Den totala kostnaden för uppvärmningen av de bostäder i Fjellie som medverkat i enkäten uppgår till  $268\,973 \text{kr} + 440\,216 \text{ kr} + 3150 \text{ kr} + 39\,732 \text{ kr} = 752\,071 \text{ kr}$  inkl moms per år.

**Billaga 7****Beräknad halmåtgång för att ersätta dagens behov**

Olja: En m<sup>3</sup> olja beräknas motsvara 10 000 kWh.  $36,7 \text{ m}^3 \text{ olja} * 10\,000 \text{ kWh} = 367\,000 \text{ kWh}$

Ved: En m<sup>3</sup> ved beräknas motsvara 1150 kWh.  $9 \text{ m}^3 \text{ ved} * 1150 = 10\,350 \text{ kWh}$

Pellets: Ett ton pellets beräknas motsvara 4800 kWh.  $15,4 \text{ ton pellets} * 4800 \text{ kWh} = 73\,920 \text{ kWh}$

El förbrukning: 268 340 kWh.

Totalt mängd energi omräknat till kWh:  $367\,000 + 10\,350 + 73\,920 + 268\,340 = 719\,610 \text{ kWh}$ .

Halm beräknas till 3700 kWh/ton.  $719\,610 \text{ kWh} / 3700 = 195 \text{ ton halm}$ .

