

## **Ekonomi i att ersätta den fossila energin med förnybar energi hos en smågrisproducent**

– En studie om sol, flis och biogas

Economy in replace fossil energy with renewable energy at  
a piglet producer

– A study of solar, wood chips and biogas

*Karl-Oskar Andersson*

*Bo Carlsson*



## **Ekonomi i att ersätta den fossila energin med förnybar energi hos en smågrisproducent**

- En studie om sol, flis och biogas

## **Economy in replace fossil energy with renewable energy at a piglet producer**

- **A study of solar, wood chips and biogas**

Karl-Oskar Andersson  
Bo Carlsson

**Handledare:** Jan Larsson, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

**Examinator:** Jos Botermans, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Omfattning:** 10 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G1E

**Kurstitel:** Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

**Kurskod:** EX0619

**Program/utbildning:** Lantmästare - kandidatprogram

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2015

**Omslagsbild:** Per Olof Englund

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Solceller, flis, biogas, ekonomi, grisproduktion, regelverk



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för biosystem och teknologi

# FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogrammet är en universitetsutbildning där det är möjligt att ta ut två sorters examen. Lantmästarexamen är på 120 högskolepoäng och en kandidatexamen på 180 högskolepoäng. En av de obligatoriska delarna i detta program är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. För lantmästarexamen görs detta arbete under andra året. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 270 timmars heltidsstudier per person (10 hp).

Vi har själva varit intresserade av energi och ville därför undersöka de olika alternativ som finns på marknaden när det gäller alternativa energiformer annat än olja inom lantbruksbranschen. Det är ett ämne som ligger i tiden och som ständigt debatteras i medierna och av politikerna, därför ville vi undersöka vad som gäller om man i dagsläget skall investera i de olika energiformerna. Vi sökte företag som ville vara med och vara mentorer för arbetet men fick ett dåligt gensvar därför valde vi att göra arbetet helt självständigt.

Vi tackar Leif Lindow på biosystem i Ludvika för all hjälp med biogasfrågorna vi haft och för att han bistått oss med bra informations material kring ämnet.

Vi vill även tacka Andreas Thors på Mekano i Malung för mycket bra information kring flisfrågorna som hjälpte till att reda ut många av våra frågetecken i ämnet.

Jonas Helander på Energiengagemanget på Stallarholmen vill vi tacka för all hjälp kring solcellsfrågor och för att ha bistått med mycket bra information kring ämnet.

Gunnar Carlsson på Lida gård vill vi även rikta ett stort tack till för att du bistått oss med bra underlag och diskussioner för vår fallstudie.

Ett särskilt stort tack vill vi rikta mot Jan Larsson som varit vår handledare under arbetets gång och bistått oss med mycket värdefull information om hur att lägga upp arbetet.

Vi tackar även vår examinator Jos Botermans.

Alnarp, maj 2015

Karl-Oskar Andersson  
Bo Carlsson  
(Lantmästarstudenter)

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	4
SUMMARY.....	5
INLEDNING.....	6
BAKGRUND.....	6
MÅL.....	6
SYFTE.....	6
AVGRÄNSNING.....	7
LITTERATURSTUDIE.....	8
BIOGAS.....	8
<i>Tillstånd</i> .....	10
<i>Stöd</i> .....	11
FLIS.....	13
SOL.....	15
<i>Uträkning av energi från anläggningen</i> .....	16
ENERGIPRISER.....	19
<i>Elpriser</i> .....	19
<i>Eldningsolja</i> .....	20
MATERIAL.....	21
BESKRIVNING AV GÅRDEN TILL FALLSTUDIEN.....	21
<i>Fastställda parametrar för alla kalkyler</i> .....	22
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BIOGAS PÅ LIDA GÅRD.....	23
<i>Sammanställning av investeringskalkyler</i> .....	24
<i>Överblick bilagor biogas</i> .....	24
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR FLIS PÅ LIDA GÅRD.....	25
<i>Sammanställning av investeringskalkyler</i> .....	25
<i>Överblick bilagor flis</i> .....	26
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR SOLCELLER FÖR LIDA GÅRD.....	27
<i>Sammanställning av investeringskalkyl</i> .....	27
<i>Överblick bilagor solceller</i> .....	28
RESULTAT.....	29
DISKUSSION.....	31
REFERENSER.....	32
SKRIFTLIGA.....	32
MUNTliga.....	34
BILAGOR.....	35

## SAMMANFATTNING

Syftet med detta arbete är att i en fallstudie utreda lönsamheten för en smågrisproducent som vill ersätta sin fossiloljebaserade uppvärmning med flis, solceller resp. biogas.

Arbete bygger på en litteraturstudie där vi samlat information från många olika källor för att få en så bra överblick som möjligt över de olika energikällorna. Denna information ligger sedan till grund för investeringskalkyler i en fallstudie för varje energislag där vi undersöker vilket energislag som är mest ekonomiskt i dagsläget.

Energifrågan inom lantbruket är en viktig del att lösa då oljeberoendet inte är hållbart i längden. Gården som ligger till grund för fallstudien i detta arbete är Lida gård i Sörmland som i dagsläget bedriver smågrisproduktion. De olika energislagen valdes eftersom de passar in på gården. Gården har stora takytor som lämpar sig för solceller, stora mängder gödsel som kan utnyttjas till biogas samt tillgång till egen skog där man kan använda flis till förbränning.

I dagsläget när energipriserna är relativt låga visar kalkylerna att det inte är lönsamt att byta ut befintliga energisystem bestående av olja och direktverkande el till något av de genomgångna energislagen.

Fliseldning har tappat sin konkurrenskraft de senaste åren då man inte längre får investeringsstöd för denna typ av investering. Gården hade ett för lågt uppvärmningsbehov för att kalkylen skulle gå ihop.

Solceller är en dyr investering i förhållande till effekten man får ut men har stora fördelar om man räknas som mikroproducent då man får en merbetalning för sin sålda el plus en skattereduktion.

Biogas har en väletablerad politisk förankring med höga stödnivåer men det kräver mest arbete i form av projektering och förarbete innan byggstart av de nämnda energislagen.

Denna investering är störst då man utgått från mängden gödsel och inte energibehovet.

För att underlätta satsningar på nya biogasanläggningar kommer under hösten 2015 nya investeringsstöd på 40 % att gälla vilket kortar avskrivningstiden.

Om förslaget om minskad reduktion av koldioxidskatten för eldningsolja går igenom kommer lönsamheten att öka i de alternativa energislagen. De ovan nämnda politiska åtgärderna är något som på sikt syftar till att öka investeringarna i förnybar energi.

Avsaknaden av långa politiska beslut gör dock att investeringar i nuläget blir osäkra samt att en svängande energimarknad med många olika faktorer som påverkar priset gör investeringen till en ren spekulering.

## SUMMARY

The purpose of this work is to investigate in a case study the profitability of a piglet producer who wants to replace the fossil oil-based heating with wood chips, solar cells or biogas.

The work is based on a literature study where we gathered information from many different sources to get as good a view as possible of the various energy sources. This information then forms the basis for investment calculations in a case study for each energy type where we investigate which type of energy that is most economic for the present situation.

We believe that the energy issue in agriculture is an important part to solve when our dependence on oil is not sustainable in the long turn. The farm we have chosen to base our case study on is Lida gård in Sörmland where they have a piglet production. We have chosen the various forms of energy because they fit into the farm. The farm has large roof surfaces suitable for solar cells, large amounts of manure that can be utilized for biogas and access to their own forest where they can use wood chips for incineration.

In the current situation, when energy prices are so low, we have found that it is not profitable to replace its existing energy system consisting of oil and direct electricity to one of the alternative sources of energy.

Wood chips have lost its competitiveness in recent years since they no longer receive support from the government. The farm we counted on had a low heating demand for this calculation to get together.

Photovoltaics is an expensive investment in relation to the effect you get out of it, but has great advantages if one counts as micro producer when you get a more payments for the sold electricity plus a tax credit.

Biogas has a well-established political support with high intensities, but it requires the most work in the form of planning and preparatory work before the start of construction.

This investment is the greatest for us because it's based on the amount of manure and not energy required for the farm.

To favour investment in new biogas plants, there will be a new investment support from the government in autumn 2015, which means that they pay up to 40% of the investment, which shortens the amortization period.

If the proposal on reduced reduction of the carbon tax goes through it will increase the profitability of alternative energy. The above mention political statement is something that in the long term aims to increase investment in renewable energy.

The lack of long-term political decision-making makes the investment in the current situation uncertain. The changing energy market is affected of many different factors that sets the price and makes the investment to a pure speculation.

# INLEDNING

## Bakgrund

Eftersom energipolitik och klimatfrågor idag är högaktuella frågor och diskuteras både i medier och i regeringen (Regeringen, 2015).

Eftersom det idag fortfarande finns många gårdar som värmer sina lokaler med olja och direktverkande el bör det finnas ett stort intresse av att undersöka olika alternativ till dessa. Dessa anläggningar är ofta till åren komna samt att det är dåligt ekonomiskt att vara direkt beroende av omvärlden samtidigt som det ur en miljösyn är negativt att värma lokalerna på detta sätt.

Det finns ett stort samhällsintresse för arbeten och information om energiproduktion då regeringens mål är att 50 % av Sveriges totala energianvändning skall komma från förnybara energikällor år 2020 (Regeringen, 2015).

Gunnar Carlsson på Lida Gård som bedriver integrerad smågrisproduktion är en av dem som är intresserad av att producera sin egen energi då han i dag är helt beroende av olja och de stora elbolagen.

Han är framförallt intresserad av att hitta ett alternativ för uppvärmningen men även i andra hand av att producera el till gårdens egen förbrukning.

Lida Gård ligger till grund för fallstudien för att mer praktiskt kunna ställa upp kalkyler och jämföra dessa.

Frågan vi vill ha svar på i detta arbete är vilken energiform man skall välja gällande ekonomi, driftsäkerhet och teknisk användarvänlighet för den valda gården.

## Mål

Målet med detta arbete är att underlätta för dem som funderar på att ersätta sitt fossila energiberoende genom att samla och sammanställa information om olika energislag som kan vara aktuella vid ett byte.

## Syfte

Syftet är att med en fallstudie utreda lönsamheten för en smågrisproducent att ersätta fossiloljebaserad uppvärmning med flis, solceller resp. biogas.

## **Avgränsning**

De energislag som behandlas i detta arbete avgränsas till solenergi, biogas och flisförbränning. Investeringskalkylerna begränsas till att utgå från fallgården, det är enbart det ekonomiska utfallet som avgör resultatet.



# LITTERATURSTUDIE

## Biogas

Man framställer biogas genom att man rötar t.ex. gödsel, slam, matavfall, restprodukter från olika processer och grödor (Biogasportalen, 2014). Beroende på vad man har för ingredienser i röt-kammaren får man ut olika mycket gas beroende på näringsinnehållet i blandningen, se tabell 1.

Det finns många fördelar med att röta gödsel. För det första omvandlas organiskt bundet kväve till ammoniumkväve. Detta gör att växterna lättare kan tillgodose näringen i gödsel. Dock måste man vid spridning av gödseln tänka på att den mer lättflyktiga gödseln lättare avgår och därför inte sprida rötresten med spegel utan använda slang eller myllningsaggregat för att minska kväveläckage. För det andra kan man nämna fördelar som minskad lukt, minskad förökning av insekter samt avdödning av ogräsfrön (Lindow 2012, s. 11). 2013 producerades det totalt 1 686 GWh biogas i Sverige. Dessa fördelades på 521 GWh värme, 46 GWh el, 186 GWh fackling och 907 GWh uppgraderades till fordonsgas (Energigas Sverige, 2014. s.16).

Vid rötning av biogas kan man använda sig av tre olika temperaturområden:

Den Psykrofila rötningen som sker vid 5-20 grader Celsius vilken inte används alls i gårdsbaserade biogasanläggningar utan pågår i naturen och i deponier (Lindow, 2012. s. 9). Med den Mesofila processen rötar man gödseln i rötning-kammaren mellan 25-40 grader Celsius vilken är den vanligaste metoden när man diskuterar gårdsbaserade biogasanläggningar eftersom det är en relativt stabil process (Biogasportalen, 2012). Alternativet är den Termofila processen där man har en högre temperatur 50-60 grader Celsius, fördelen med den termofila rötningen är att den går betydligt snabbare än de andra men den kräver mer övervakning då det är en mindre stabil process än de andra alternativen (Bioenergiportalen, 2012).

I Sverige används oftast en anaerob totalomblandad process d.v.s. att man rör om substratet i rötgaskammaren konstant för att uppnå en så jämn konsistens och temperatur som möjligt. Detta sker oftast med en propelleromrörare. För att hålla en jämn temperatur i kammaren krävs det också att man tillför värme eftersom processen i sig genererar mycket lite värme (Biogasportalen, 2012).

När man rötar gödsel inom det Mesofila temperaturintervallet kan man räkna med att cirka 0,2 kWh per producerad kWh går åt till att värma upp rötgaskammaren d.v.s. 20 %. Vid dimensionering av röt-kammaren skall man ta den beräknade uppehållstiden \* gödselmängden per dag \* 20 % extra för gasen som bildas (Götene Gårdsgas, u.å.). I bilaga 7 finns det en schematisk bild där man kan se hur en biogasanläggning kan vara uppbyggd.

### Processen

Man brukar tala om att själva rötning-processen genomgår 3 steg från helt organiskt material till färdigjäst vara. Stegen är som följande:

### 1. Hydrolys

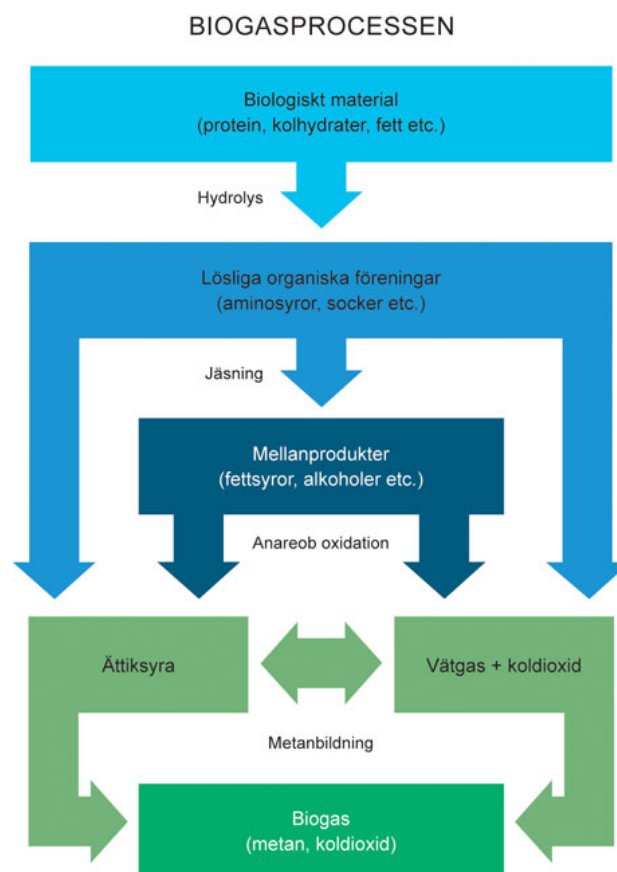
I detta första steg sönderdelas större organiska föreningar till enklare föreningar som socker och aminosyror med hjälp av mikroorganismer och enzymer.

### 2. Fermentation

I detta steg bildas fettsyror, alkoholer och vätgas genom jäsning. Det är i detta skede som ammonium frigörs. När fettsyror bildas sjunker pH. Detta kompenseras genom den basiska nedbrytningen av protein, vilket leder till att ammonium frigörs.

### 3. Metanbildning

Det är i detta sista skede som metanbildningen sker med hjälp av speciella mikroorganismer s.k. metanbildare som kräver en helt syrefri miljö. De s.k. metanbildarna bildar metan och koldioxid av ättiksyra och vätgas. Detta skede är den begränsande faktorn för kapaciteten av en anläggning för att metanbildarna fördubblar sig på ca ett dygn som man kan jämföra med fermentationsstegets bakterier som fördubblar sig på bara några timmar. Detta gör att om man matar anläggningen med för mycket nytt substrat kommer det bildas många syrabildande bakterier som i sin tur snabbt bildar flyktiga syror. Detta sänker pH och hämmar då i sin tur metanbildarna. pH i en anläggning bör ligga mellan 6,5–8,5 med ett optimum på 7,5 (Lindow 2012, s.12). I figur1 ser man ett schema över de olika stegen i biogasprocessen hur biologiskt material omvandlas till biogas.



Figur 1. Förklaring av biogasprocessen (Biogasportalen 2014).

Hur mycket biogas man kan få ut från olika substrat beror på TS och VS-halten i ämnet vilket kan ses i tabell 1. TS är torrsubstanshalten i substratet och VS (Volotail Soils) vilket står för mängden organiskt material i substratet som kan glödas bort vid 550°C d.v.s. hur mycket av substratet man kan röta (Lindow 2012, s.13). Enligt Lindow<sup>1</sup> kan man utvinna cirka 25m<sup>3</sup> gas per m<sup>3</sup> svingödsel.

Tabell 1. Gasutbyte för olika substrat (Lindow 2012, s.13).

<b>Substrat</b>	<b>TS %</b>	<b>VS % av TS</b>	<b>Biogasutbyte liter/kg VS</b>
Ensilage	25	90	460
Handelsavfall	10	95	990
Nötgödsel	6-10	75	300
Svingödsel	6	70	400
Hönsödsel	21	70	500
Mag-tarm, fast	15-20	82	740
Reningsverksslam	21	70	600
Gångben+Skalle	50	65	990
Spillblod	7	83	990
Riskavfall	30	90	1 140
Sanitetsslakt	47	90	1 140
Fettvatten	2	95	990
Tarmar, minkmat	47	93	1 140
Restaurang, bageri	25	92	980

Den biogas som bildas består till ca 65 % av metan och resterande 35 % av koldioxid vid rötning av svingödsel. För varje m<sup>3</sup> gödsel som innehåller 65 % metan får man ut 6,5 kWh (Götene Gårdsgas, u.å.).

Förhållandet mellan metan och koldioxiden varierar beroende på vilken typ av substrat man rötar. Förhållandet avgörs även av temperatur i röt-kammaren, vilken TS-halt man har på substratet och hur länge det är kvar i röt-kammaren för rötning. Ju längre tid substratet tillbringar i kammaren desto större blir metanhalten, desamma gäller för om TS-halten är låg i substratet (Lindow 2012, s.14).

När man talar om biogasens volym använder man sig av ”normalkubikmeter, Nm<sup>3</sup>” för att kompensera för yttrefaktorer. En normalkubikmeter motsvarar den mängd gas som får plats i en kubikmeter vid atmosfäriskt tryck (1 Bar) och 0 grader Celsius (Energigas, 2009. s. 7).

### ***Tillstånd***

För att få bygga en biogasanläggning krävs att man får igenom en mängd olika tillstånd som behandlas av många olika myndigheter. Här listas de viktigaste lagarna man måste ta hänsyn till och var man söker tillstånden.

- Tillstånd krävs i lagen om brandfarliga och explosiva varor. Man söker tillstånd för denna lag hos kommunens byggnadsnämnd. I denna lag står det att den som bedriver verksamheten har ett kompetenskrav på att rätt kunskaper för verksamhetens omfattning finns tillgängligt samt att en föreståndare utses. Föreståndaren har som

uppgift att följa lagen gällande de skyddsföreskrifter som finns beskriva där, d.v.s. att hanteringen sker på ett säkert sätt. Denna utbildas och får sin behörighet som föreståndare genom tillståndsmyndigheten (SFS 2010:1011).

- Det krävs bygglov enligt plan och bygglagen (PBL). Detta söks hos den berörda kommunens byggnadsnämnd (SFS 2010:900. kap 9).
- Enligt miljöbalken finns det tre olika klasser där man delar in biogasanläggningarna. En C-verksamhet är endast anmälningspliktig hos den berörda kommunens Miljönämnd, och gäller om mängden tillfört avfall inte uppgår till mer än 500 ton per kalenderår. B-verksamhet är tillståndspliktig och kräver att man skickar sin ansökan till Länsstyrelsen för godkännande. Denna klass har ett spann från 500 ton mottaget avfall till 1000 ton. A-verksamhet är tillståndspliktig och kräver att man skickar både ansökan och en miljökonsekvensbeskrivning till mark och miljödomstolen. Denna klass har en gräns på minst 1000 ton mottaget avfall.

Om man använder egen gödsel eller grödor räknas detta inte som avfall och då räknar man istället mängden producerad gas. Här går gränsen för C-verksamhet vid under 150 000 Nm<sup>3</sup> per år. För B-Verksamheten går gränsen över 150 000 Nm<sup>3</sup> per år (SFS 2013:251. kap 29).

- Generellt kan man säga att man måste hygienisera matavfall, gödsel samt slakteriavfall m.m. på ett godkänt sätt t.ex. genom att värma i 70°C i en timme. Detta gäller dock inte om man använder gödsel från den egna gården eller gödsel från närområdet. Detta regleras av EU:s förordningar om animaliska biprodukter och anläggningen blir vid godkännande s.k. ABP godkänd (EG 1069/2009).

## *Stöd*

För tillfället kan man söka investeringsstöd hos länsstyrelsen som uppgår till 30 % av investeringen (Jordbruksverket, 2015a). Hösten 2015 kommer nya stödnivåer att gälla. Den nya stödnivån kommer i de flesta delarna av Sverige att ligga på 40 % och för norra delar kan stödet uppgå till 50 % (Jordbruksverket, 2015b).

Man kan söka ett s.k. gödselgasstöd hos Länsstyrelsen från och med början på 2015. Stödet grundar sig på hur mycket gas man teoretiskt producerar per år. Man kan som mest få som 20 öre per tillverkad kWh.

För att få detta stöd krävs att man uppfyller en mängd krav som är:

- Ej blanda in slam i rötammaren.
- Generatoren för anläggningen måste vara mindre än 500 kW eller att man producerar under 50 000 ton fordonsgas per år.
- Anläggningen måste vara ABP godkänd d.v.s. uppfylla hygieniseringskraven.
- Ha en installerad metod för att göra sig av med överskottsgas t.ex. fackla.
- Att man följer en rutin vid undersökning av gasläckor samt att detta dokumenteras. Detta måste göras minst en gång per år.
- Företagets storlek får inte överstiga: årsomsättningen ej över 20 miljoner euro, balansomslutning ej över 43 miljoner euro och att antalet anställda på företaget inte överstiger 249 personer.

Detta stöd ses som ett slags projekt som man får vara med i om man blir godkänd. Man måste söka om utbetalning varje år och hur mycket pengar man får begränsas av ett maxbelopp som finns för projektet d.v.s. hur många som söker har stor betydelse.

En lite trixig regel för stödet är att produktionskostnaden minus stödet inte får understiga marknadspriset för den fossila motsvarigheten. Detta för att man inom EU inte får favorisera

så att vissa företag kan vinna på stödet. Om man är så pass effektiv att man kommer under marknadspriset på den fossila motsvarigheten minskas stödet (Jordbruksverket, 2015c).

## Flis

Vid byggnation av pannrum och panncentraler är det ett antal olika lagar och regler som måste tas i beaktande, dessa tas enklast del av genom att kontakta lantbrukets brandskyddskommité (LBK) som är ett samarbetsorgan för berörda parter t.ex. Lantbrukarnas Riksförbund, Jordbruksverket, försäkringsbolagen m.m. (Lantbrukets Brandskyddskommité, 2014).

De två vanligaste systemen för fliseldning är stokermatad eller förugnseldad. Stokeranläggningen fungerar som så att pannan matas med flis från ett flisförråd med en skruv, denna anläggning liknar de system som finns för pelletseldning. Detta system lämpar sig väl vid mindre anläggningar och där man eldar flis med låg vattenhalt, upp till cirka 30 %. Det andra alternativet är att man har en panna med förugn där flisen först går in i en förugn för att förångas till gengas som sedan går in i pannan och eldas (Novator 1996, s. B8).

När man förbränner fasta bränslen i pannor brukar man tala om att bränslet går igenom fyra faser innan förbränningen är fullbordad,  
 Första fasen: *Torkning*, när bränslet hettas upp till 100 grader C börjar vattnet i det att koka och avdunsta vilket gör att TS-halten i bränslet ökar.  
 Andra fasen: *Pyrolys*-steget, här börjar de lättflyktiga beståndsdelarna att förgasas, bränslet får en annan struktur och en mer porös yta. Detta steg inträffar först vid cirka 300 grader C.  
 Tredje fasen: *Förbränning*, de flyktiga delarna som nu är i gasform (cirka 75 % av TS av det ursprungliga bränslet) förbränns, detta vid 500-600 grader C.  
 Fjärde fasen: *Restförbränning*, När det som finns kvar av bränslet har uppnått en temperatur av 800-900 grader C sker det som kallas för restförbränning. Då bränns kolet och en del av tjärorna som finns i bränslet (Nilsson 2012, s. 52).  
 För att få en lyckad och ekonomisk förbränning krävs det att alla fyra faserna sker samtidigt, detta för att få en konstant temperatur i pannan vilket ej sker om pannan matas med enskilda stora portioner. Om detta sker går det åt mycket energi för att först koka bort vattnet från bränslet och sedan förånga bränslet. Detta kan vara en av anledningarna till att askhalten är låg för flispannor då dessa matas kontinuerligt i jämförelse med t.ex. halmpannor som man matar någon enstaka gång.

När man läser om förbränning i pannor är begreppen primärluft och sekundärluft ofta återkommande begrepp som man bör ta hänsyn till. Dessa syftar på hur stor luftmängd som tillförs eldstaden och var den tillsätts.  
 Primärluften tillsätts direkt i bränslebädden och har som främsta uppgift att syresätta elden vid de två första faserna, *torkning och pyrolys*. Men den används även till stor del vid den fjärde fasen *restförbränning*. Om tillgången på primärluft är för hög stiger eldstadstemperaturen och då är risken stor för askförbränning samt oförbrända gaser i rökgasen.  
 Sekundärluften tillsätts sedan lite ovanför bränslebädden där den syresätter de flyktiga beståndsdelarna i gasform för att säkerställa en optimal förbränning av dessa.  
 Om sekundärluften tillsätts för långt bort från bädden är risken stor att den istället för att syresätta elden istället kyler gaserna som då går oförbrända ut med rökgaserna.  
 Hur man skall fördela dessa två luftströmmar beror på flera faktorer som t.ex. panntyp och framför allt vilket bränsle man använder (Nilsson 2012, s. 56)  
 Vid nybyggnation av en panncentral på 0,3-0,5 MW krävs det bygglov (Gulliksson et al. 2005, s. 15).

Enligt Thors<sup>2</sup> kan man vid inköp av flis räkna med en kostnad på 10-20 öre per kWh för energiinnehållet i flisen.  
1 m<sup>3</sup> flis med en fukthalt på 35 % har ett värmevärde på cirka 900KWh (Bioenergiportalen 2013).

## Sol

När man läser om solenergi är det viktigt att reda ut några begrepp som vanligen misstolkas. Solfångare används för att direkt värma vatten eller luft genom att ta vara på värmeenergin från solen. En solcell skapar elektricitet av solstrålning och kopplas sedan samman med flera andra solceller för att bilda en solpanel. Ofta används begreppet solcell för att beskriva en solpanel (Nimmermark 2014, s. 9).

Det finns för närvarande två kategorier av solceller som används. Dessa delas upp i tunnfilms-celler och kristallina celler.

De kristallina solcellerna är de vanligaste förekommande med 95 % eftersom de har en högre verkningsgrad än tunnfilms-celler som står för 5 % av marknaden.

De kristallina solcellerna finns i två varianter, mono kristallina och poly kristallina.

Fördelen med tunnfilms-celler är att de påverkas mindre av temperatursvängningar än vad de kristallina cellerna gör men också att de producerar lika mycket ström även om solen delvis skymms av molnslöjor.

Man förväntar sig att tunnfilms-celler kommer bli vanligare i framtiden (GermanSolar u.å.). Enligt Helander<sup>3</sup> räknar man att en anläggning har en beräknad livslängd på 25 år där effekten efter dessa 25 år ligger på 75 % av ursprungsvärdet. Denna effektförlust för anläggningen läggs ut linjär för den beräknade livslängden d.v.s. 1 procent per år i förlust.

När man läser om solceller är begreppet kWp (kilowatt peak) viktigt att förstå. Det står för kilowatt topp effekt och talar om vad anläggningen kan producera vid optimala förhållanden. Dessa förhållanden är standardiserade i ett test där man har en temperatur på 25°C och en solinstrålning på 1 000 W/m<sup>2</sup>.

Detta mått är mycket svårt att få i verkligheten då förhållanden som takvinkel m.m. gör att man tappar 15-20% av topp effekten (Nimmermark 2014, ss 11-12).

Oftast när man läser specifikationer för olika solcellspaneler står effekten skriven i kW men detta är egentligen kWp man syftar på. Viktigt att tänka på när man jämför olika solpaneler är enligt Nättorp<sup>5</sup> att tillverkaren skriver ner hela panelens potentiella effekt vilket blir en stor skillnad beroende på hur stor panelen är. T.ex. så är en relativt vanlig storlek på en solpanel 1,6m<sup>2</sup> med en topp effekt på 240 Wp. Panelens totala topp effekt får man sedan dividera med arean för panelen för att få ut kWp per m<sup>2</sup> för panelen. Detta ger då en topp effekt per m<sup>2</sup> motsvarande 150 Wp.

Vid projektering av en solcellsanläggning är det viktigt att tänka på det sydliga läget. Man förlorar ca 20 % av effekten enligt Helander<sup>3</sup> om man istället lägger anläggningarna i öst eller västlig riktning.

Om man vill sälja överskottselen måste man omvandla den producerade likströmmen till växelström för att få lov att leverera ut elen på elnätet. Detta sker genom s.k. växelriktare som man kan montera på olika sätt. Det vanligaste sättet enligt Helander<sup>3</sup> är att placera en per installerad 25 kW. Växelriktarna skiljer sig från resten av anläggningen då de har en livslängd på 15 år. Resten av anläggningen har en livslängd på 20-25 år. Växelriktarna står för cirka 10 % av den totala investeringskostnaden.

Normalt energiflöde för en anläggning är på följande sätt enligt figur 2:





Figur 2, Flöde i en solcellsanläggning (Gafe 2014).

I dagsläget kan man få en skattereduktion på 60 öre per kWh som man levererar ut på elnätet med ett tak på 30 000 kWh vilket motsvarar 18 000 kr (Skatteverket, u.å.a).

Denna skattereduktion får man om man uppfyller följande kriterier:

- In och utgående el passerar genom samma uppsäkring och att denna är på max 100 Ampere.
- Att man anmäler till energiföretaget att man producerar förnybar energi så att de sedan kan installera en korrekt mätning av hur mycket energi som matas ut samt tas ner från nätet. Detta måste sedan företaget redovisa för skatteverket (Skatteverket, u.å.a).

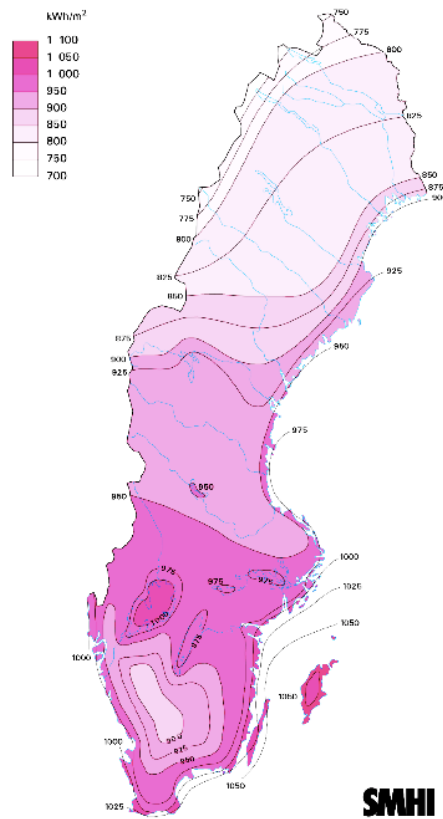
Man kan även få ett investeringsstöd som för företag uppgår till 30 % eller max 1,2 miljoner kronor av investeringen. För privatpersoner är stödet på max 20 % av investeringen och stödet ges av länsstyrelsen i respektive län (SFS 2014:1582).

### ***Uträkning av energi från anläggningen***

Överskådligt kan man säga att vi i Sverige har en årlig solinstrålning som motsvarar 1 000 W per m<sup>2</sup>, effekten instrålar cirka 1000 timmar per år, detta gör att man kan räkna 1000 kWh per m<sup>2</sup> och år. Detta är i stort sett oberoende var i Sverige man befinner sig, därför är det detta mått man dimensionerar anläggningar efter. För moderna anläggningar som byggs räknar man med en verkningsgrad på 15 %. Detta gör då att effekt för solceller per m<sup>2</sup> blir 150 W (1 000 W per m<sup>2</sup> \* 0,15 % verkningsgrad = 150 W) eller 150 kWh per år. Detta är en övergripande uträkning som kan hjälpa till att snabbt göra en beräkning på vilken potential en anläggning kan ha (Gafe, 2014).

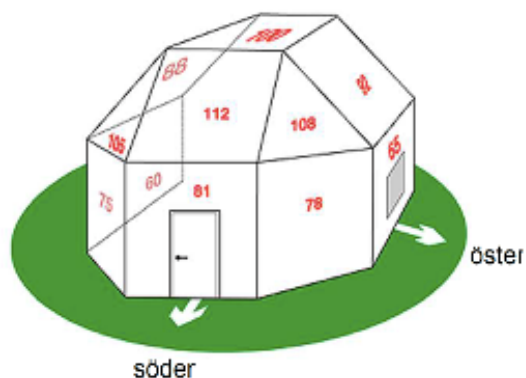
Det finns ett mer utförligt och korrekt sätt att räkna ut anläggningens potential, detta görs nedan:

Först lokaliserar man vart i landet man befinner sig för att få ut mängden kWh/m<sup>2</sup> som strålar mot taket enligt figur 3.



Figur 3. Sammanställning av den årliga solinstrålningen mot Sveriges yta mellan 1961-1990 (SMHI).

När man lokaliserat hur mycket solenergi som årligen strålar per  $m^2$  får man ta reda på takvinkeln och väderstreck. Detta jämförs sedan med figur 4. Om taket befinner sig i rent söderläge har takvinkeln mindre betydelse enligt Nimmermark<sup>4</sup>.



Figur 4. De lutande ytorna är  $45^\circ$  och figuren visar den årliga instrålningen mot ytor i olika riktningar där talen står för procentuell effekt av den årliga instrålningen. (Energimyndigheten, 2005).

Nu kan man räkna ut den verkliga mängden energi som årligen kommer att tillföras per m<sup>2</sup> på solcellsytta.

Detta beräknas genom mängden teoretiskt kWh/m<sup>2</sup> solinstrålning beroende vart i landet man är enligt figur 3 multiplicerat med värdet för takvinkel samt väderstreck enligt figur 4/100. Det man nu fått fram är den verkliga solinstrålningen mot solcellsanläggningen i kWh/m<sup>2</sup> per år (Nimmermark 2014, s. 20).

För att sedan få ut hur mycket energi man får ut av en anläggning använder man följande beräkning:

$$W_{el} = 0,8 * P_p * S * Z_{pw}$$

$W_{el}$  = kWh per år som man får ut av anläggningen

0,8 = För att ta en del energi förbrukas vid omvandling från likström till växelström. Detta innefattar även skillnaden i kWp mellan testförhållanden och i verkligheten.

$P_p$  = kWp (Toppeffekt) för anläggningen per m<sup>2</sup>

$S$  = Årliga solinstrålningen enligt uträkningen i steget innan d.v.s. kWh per m<sup>2</sup>

$Z_{pw}$  = Skuggfaktor enligt tabell 2.

Tabell 2. Skuggfaktorn vid olika andelar av skuggning från hinder (Nimmermark 2014, s. 19)

<b>Skuggning</b>	<b>Andel av himmelen som skuggas av hinder %</b>	<b>Skuggfaktor</b>
Kraftig	över 80%	0,5
Betydande	60-80%	0,65
Måttlig	20-60%	0,8
Obetydligt	under 20%	1

## Energipriser

### *Elpriser*

I Sverige räknas man som mikroproducent om man bygger en anläggning för i huvudsak eget bruk dvs. att man inte producerar mer än vad man konsumerar samt att man inte överskrider 43,5 kW eller 63 A säkring (Vattenfall u.å.).

Kommer man över några av dessa parametrar räknas man enligt Eriksson<sup>6</sup> istället som en småskalig elproducent. När man gör det får man inte samma fördelar med pris när man säljer el. T.ex. får man hos Vattenfall ett pris plus 40 öre per/kW om man är mikroproducent (Vattenfall u.å.).

Eriksson<sup>6</sup> säger att man enligt Vattenfalls räkning får följande uppställning för köp och sälj priser för el om man ej är mikroproducent.

Köp:

29,6 öre snitt spotpris över 2014.

2,67 öre för el certifikat.

29,4 öre i energiskatt per kW (Skatteverket u.å.c) minus 28,9 i skattereduktion = 0,5 öre i energiskatt (Skatteverket u.å.d).

1,5 öre i administrationsavgift.

Detta blir ett elpris på 34,27 öre per kW.

Sälj:

29,6 öre snitt spotpris över 2014

minus 4 öre i administrationsavgift

Detta blir ett elpris på 25,6 öre per kW

*Elcertifikat* är enligt Eriksson<sup>6</sup> ett slags kvotsystem som finns för grön energi. Om man bygger en anläggning för att producera förnybar energi får man elektroniska elcertifikat av staten. Dessa säljer man sedan till kvotpliktiga aktörer så som elleverantörerna. Ett elcertifikat säljer man en gång på den mängd el som man är tänkt att leverera. Ett elcertifikat är på 1 MWh och kostar för närvarande 200 kr st. Det priset som elbolagen köper certifikat för slår man sedan ut på all el man säljer d.v.s. de 2,67 öre som är fallet för Vattenfall. Kvotpliktiga aktörer har även ett krav på sig att en viss mängd av deras el kommer från elcertifierad eller förnyelsebara energikällor. Hur stor kvot som de är tvungna att införskaffa är en förutbestämmd procentsats av deras totala försäljning (Energimyndigheten 2012). T.ex. Vattenfall har för närvarande ett krav att 17 % av all el skall komma från elcertifikat.

## *Eldningsolja*

Eldningsolja har ett energivärde där  $1\text{ m}^3$  olja motsvarar 10 000 kWh (Tagessons bioenergi u.å.). Kostnaden för eldningsoljan ligger för närvarande enligt Karlsson<sup>7</sup> på 8,8 kr/l och skatten som ligger på eldningsolja delas upp i energiskatt och koldioxidskatt.

Eldningsolja som används inom lantbruket klassas enligt Karlsson<sup>7</sup> inom miljöklass 3 och skattesatserna är följande:

- Energiskatten = 2 259 kr per  $\text{m}^3$  eldningsolja.
- Koldioxidskatten = 3 218 kr  $\text{m}^3$  eldningsolja

Totalt är då skatten på  $2\,259 + 3\,218 = 5\,477$  kr per  $\text{m}^3$  eldningsolja inom miljöklass 3 (Skatteverket u.å.c).

Skattereduktionen eller det man får tillbaka på skatten är för tillfället:

- Energiskatten 70 %
- Koldioxidskatten 40 %

(Skatteverket u.å.b).

Detta ger då att man får en reduktion av skatten på eldningsoljan på nivåerna:

- Energiskatt =  $2\,259 * 70\% = 1\,581,3$  kr per  $\text{m}^3$
- Koldioxidskatten =  $3\,218 * 40\% = 1\,287,2$  kr per  $\text{m}^3$

Totalt blir då skattereduktionen per  $\text{m}^3$  eldningsolja  $1\,581,3 + 1\,287,2 = 2\,868,5$  kr per  $\text{m}^3$ .

För att få ut hur mycket en liter eldningsolja egentligen kostar får man ta skattereduktionen på  $2\,868,5 / 1000 = 2,8685$  kr/liter

Priset på Eldningsolja i dagsläget 8,8 kr/liter minus skattereduktionen  $2,8685 = 5,9315$  avrundat till 5,9 kr/liter eldningsolja.

Dagens politiska läge gör enligt Karlsson<sup>7</sup> det svårt att räkna med de olika skattereduktionerna. Som ex. kan man nämna att det inför budgetpropositionen 2016 föreslås att man tar bort reduktionen på koldioxidskatten på 40 % på eldningsolja vilket ökar kostnaderna för oljan rejält (Finansdepartementet 2015. s. 43).

## MATERIAL

### Beskrivning av gården till fallstudien

C-G Carlsson & Son Lantbruk AB driver gården Lida Gård i Enhörna som är belägen utanför Södertälje. På gården bedrivs framförallt smågrisproduktion med 308 suggor samt uppfödning av cirka  $\frac{1}{3}$  av sina egna smågrisar till slakt, man har cirka 900 slaktsvinsplatser medan resten säljs till en annan gård som smågrisar, 25-30 kg.

All uppvärmning på gården sker antingen med eldningsolja eller med direktverkande el.

I alla stall som kräver tillskottsvärme finns det vattenburen golvvärme med cirkulationspumpar som dessutom vid behov kompletteras med elektriska aerotemperar, t.ex. vid upptorkning av nytvättad avdelning eller vid mycket kallt uteväder.

Golvvärmerna i grisningsavdelningar, tillväxtavdelningar samt personalutrymmen värms av oljepannan där man årligen förbrukar cirka  $12 \text{ m}^3$  olja vilket motsvarar cirka 120 000 kWh, i slaktstallet används elpatroner till golvvärmen.

Tanken på gården är att man vill få ner energikostnaderna samt gärna minska sitt omvärldsberoende.

Man vill samtidigt gärna göra sig av med all den direktverkande elen som går till uppvärmning, bl.a. genom att gräva ner nya värmekulvertar till slaktsvinstallen där man i dagsläget värmer stallen med elpatron. Man kan även tänka sig att sätta upp vattenuppvärmda radiatorer som man kan koppla på vid behov av extra värme för att därigenom slippa använda de elektriska aerotemperarna.

Ett annat alternativ är att man ska producera sin egen el för att förbruka i de befintliga anläggningarna.

På gården förbrukas årligen cirka 400 000 kWh som fördelas på 280 000 kWh värme (120 000 kWh från olja och 160 000 kWh el) och resterande 120 000 kWh förbrukas som el till belysning fodersystem, utgödsling, fläktar m.m.(Carlsson<sup>8</sup>).

Energiförbrukningen som kommer från olja på Lida gård räknas ut på följande sätt. Man använder cirka 12 kubikmeter eldningsolja varje år för uppvärmning vilket ger att 120 000 kWh kommer från oljeeldningen genom uträkningen  $12 \text{ m}^3 \text{ olja/år} * 10\,000 \text{ kWh från varje m}^3 = 120\,000 \text{ kWh}$  (Tagessons bioenergi u.å.).

För att ta reda på vilket energislag som lämpar sig för Lida gård har här upprättats investeringskalkyler för respektive energislag.

Vi har även gjort känslighetsanalyser för varje investeringskalkyl som grundar sig i det nuvarande låga energipris där vi räknat med att det stiger 25 %.

Även politiska beslut tas i beaktande då det ej är självklart att man får stöd.

I våra kalkyler har vi räknat med att vi får en skattereduktion för eldningsoljan på 2,68 kr/l eftersom det enligt Carlsson<sup>8</sup> är den faktiska reduktionen enligt bokföringen under 2014.

***Fastställda parametrar för alla kalkyler***

För att jämföra de olika energislagen har vissa parametrar fastslagits som är detsamma för alla kalkyler:

Ett eget kapital på 10 %.

En kalkylränta på 5 %.

Amortering på 15 år.

Inflation på 2 %, inflation på arbete 3 %.

Arbetskostnad 250 kr/h.

Investeringskostnad Biogasanläggning 5 miljoner.

Investeringskostnad Flisanläggning 2 miljoner.

Investeringskostnad solpaneler drygt 4 miljoner.

## Förutsättningar för biogas på Lida gård

Från svinproduktionen får gården varje år ut 6000 m<sup>3</sup> flytgödsel, cirka 16,4m<sup>3</sup> per dag som man kan utvinna biogas ifrån. För att få ut maximal andel gas ifrån gödseln bör den enligt Lindow<sup>1</sup> ligga i röt-kammaren i 30 dagar när man använder sig av det mesofila temperaturområdet.

För att få plats med gödseln i trettio dagar krävs det att röt-kammaren rymmer 600m<sup>3</sup> inklusive 20 % gasvolym, se tabell 3.

Tabell 3: Röt-kammarens dimensioner

Rötvolym	492 m <sup>3</sup>
Gasvolym +20 %	108 m <sup>3</sup>
Total röt-kammarvolym	600 m <sup>3</sup>

Ur denna anläggning kan man sedan få ut 410 m<sup>3</sup> gas om dagen som kan användas till värme och el-produktion. Varje kubikmeter biogas som man kan utvinna från svinflytgödsel innehåller cirka 65 % metan och 35 % koldioxid. Energiinnehållet i en kubikmeter gas med 65 % metan innehåll är cirka 6,5 kW (Götene gårdsgas u.å).

Av denna energi kan man sedan enligt Lindow<sup>1</sup> omvandla cirka 35 % till el och 50 % kan utnyttjas som värme. Resten (15 %) kan ej utnyttjas. D.v.s. den totala verkningsgraden blir 85 %.

Eftersom biogasprocessen i sig inte genererar någon värme behöver man återföra cirka 20 % av värmen till röt-kammaren för att hålla en jämn temperatur, kvar blir då 44 kW per timme att använda till annat.

I tabell 4 jämförs anläggningens kapacitet med gårdens behov.

Tabell 4: Energiförbrukning vs energiproduktion.

	Värme	El
Gårdens behov vinter	14 kW per timme	32 kW per timme
Anläggningens produktion	39 kW per timme	55 kW per timme

Utifrån dessa uppgifter har här kontaktats Leif Lindow på Biosystem i Ludvika som har hjälpt till att ta fram en containeranläggning som motsvarar de krav som finns för att passa in på gården se bilaga 1. Han har även tagit fram ett pris på en anläggning.

De parametrar som då har stor betydelse för dimensioneringen är mängd gödsel om dagen, storlek på röt-kammaren samt storlek för elmotorn.

För uträkningar se bilaga 1



### ***Sammanställning av investeringskalkyler***

Den här biogasanläggningen producerar mer el än vad man konsumerar på gården (Tabell 5). Detta överskott säljs sedan på nätet.

I investeringskalkylerna som innehåller stöd tar man med intäkter från gödselgasstödet samt investeringsstöd. Som man ser i tabell 5 går en investering av biogas med investeringsstöd break-even om energipriset höjs 8,5 %. Förlorar man stöden ser man i tabell 5 att lönsamheten sjunker drastiskt. I Tabell 6 redovisas en sammanställning av de investeringskalkyler som finns med i bilagorna

Tabell 5. Genomsnittlig årskostnad för biogas.

	Med inv. stöd	Utan inv.stöd
Årskostnad biogas	180 000 kr	460 000 kr
Årskostnad olja, el	169 676 kr	169 676 kr

Tabell 6. Investeringskalkylernas resultat.

Bilaga 3	Resultat över en femtonårsperiod, nuläge med stöd	-352 190 kr
Bilaga 4	Resultat över en femtonårsperiod, nuläge utan stöd	-3 799 314 kr
Bilaga 5	Resultat över en femtonårsperiod, med stöd energipris +25%	664 515 kr
Bilaga 6	Resultat över en femtonårsperiod, utan stöd, energipris +25 %	-2 782 609 kr

### ***Överblick bilagor biogas***

I bilaga 1 redovisas uträkningar för biogasanläggningens produktion.

I bilaga 2 kan man läsa vilka parametrar som använts i investeringskalkylerna för biogas.

Bilaga 3 är en investeringskalkyl med utgångsläge i nuläget med att man får investeringsstöd och gödselgasstöd samt att man får betalt för elcertifikaten.

Bilaga 4 är en investeringskalkyl där alla stöd är borttagna som gödselgasstöd och investeringsstöd.

Bilaga 5 är en investeringskalkyl där stöden är medräknade samt att energipriset går upp 25 %. Detta gäller då all energi som elpris, oljepris.

Bilaga 6 är en investeringskalkyl utan stöd plus att energipriset går upp 25 %.

I Bilaga 7 kan man se en schematisk bild över vår anläggning.

## Förutsättningar för flis på Lida gård

Av Lida gårds energiförbrukning står oljeeldningen som nämnts tidigare för 120 000 kWh. Utöver detta används ytterligare cirka 160 000 kWh el för uppvärmning genom elpatroner och så kallade aerotemperar. Om man skulle montera rörradiatorer i de avdelningar som man sätter in aerotemperarna i samt kopplar ett kulvertsystem från flispannan till de vattensystem som värms av elpatroner skulle det dimensionerande årsbehovet vara 280 000 kWh. Om detta behov var jämt fördelat över året skulle storleken på pannan vara på 130 kWh men eftersom värmebehovet framför allt är under vintermånaderna krävs enligt Thors<sup>2</sup> den dubbla effekten på pannan, all 260 kWh. För att vara på den säkra sidan och klara av även de absolut kallaste dagarna samt ha möjlighet att använda pannan även vid en eventuell utbyggnad valdes här en panna på 300 kWh då prisskillnaden endast var marginell. Denna investering blir i detta fall på 2 miljoner.

Det går inte att söka några stöd för denna typ av investering i dagsläget eller i en nära framtid därför finns dessa ej med i dessa investeringskalkyler.

### *Sammanställning av investeringskalkyler*

Då flispannan endast ersätter värmebehovet och inte brukselen blev det en årlig besparing i olja och uppvärmningsel på 128 432 kr.

Detta ska då täcka investeringskostnaden, underhåll och driftskostnad samt inköp av flis. I tabell 7 redovisas resultatet för en investering i en flispanna år ett. I tabell 8 ser man en sammanställning av investeringskalkylernas resultat som ses i bilagorna.

Tabell 7. Kostnad för flispanna år ett.

	Totalt	Flis	Underhåll	Arbete	Kapitalkostnad
Kostnad flispanna	291 840 kr	56 000 kr	40 000 kr	22 500 kr	173 340 kr
Dagens värmekostnad	128 432 kr				

Med den här årskostnaden blir kalkylen svår att få ihop. För att nå break-even i den här kalkylen krävs det ett energipris på dagens pris plus 97,5 %.

Tabell 8. Investeringskalkylernas resultat.

Bilaga 10	Resultat över en femtonårsperiod, nuläge	-2 698 020 kr
Bilaga 11	Resultat över en femtonårsperiod, energipris + 25 %	-2 000 362 kr

***Överblick bilagor flis***

I bilaga 8 redovisas uträkningar för flispanna.

I bilaga 9 kan man se vilka förutsättningar som finns i kalkylerna.

Bilaga 10 är en investeringskalkyl där det är dagsläget som jämförs.

Bilaga 11 är en investeringskalkyl där energipriset är +25%. Detta innefattar priser som el, olja och flis.

I bilaga 12 ser man en schematisk bild över den valda panncentralen.

## Förutsättningar för solceller för Lida gård

På Lida Gård finns det fem tak som lämpar sig för att placera solpaneler på, dessa byggnader ligger alla i öst-västlig riktning och har tillsammans en takyta i söderläge på 2 971 kvm. De olika byggnaderna hänger ihop men har lite olika takvinklar, de minsta vinklarna är på 15 grader medan de brantaste taken har en lutning på 35 grader. Eftersom alla tak är i söderläge samt att det inte finns något som skuggar dem då det bara är åker närmast byggnaderna på södersidan påverkar de olika takvinklarna enligt Nimmermark<sup>4</sup> endast marginellt lite. Eftersom man behöver visst utrymme runt panelerna för att dels kunna komma åt att åtgärda fel samt för att tillgodose kylning av panelerna genom luftcirkulation under och runt dem plus att det som det finns ett antal ventilationstrummor som går ut genom taket är endast 80 % av takytan tillgänglig för montering av paneler d.v.s. 2 377 kvm.

### Sammanställning av investeringskalkyl

Anläggningen på Lida gård kommer att täcka 80 % av takytan och producera 319 469 kWh per år. Detta gör att man ej kommer att kunna göra sig av med oljepannan men däremot kommer man att kunna minska sitt olja användande samt bli självförsörjande på el. Effekten på denna anläggning blir på 365,5 kW och kostnaden för en sådan investering blir då 4 020 000 kr.

Underhållet på en solpanel är i stort sett obefintligt och arbetskostnaden uppstår enbart i samband med underhåll och därför är de här sammanslagna till en gemensam kostnad. En sådan här investering är för en lantbrukare helt beroende på att man får stöd för att den ska nå break-even inom rimlig tid se tabell 9. I detta fall nås break-even om stöd erhålls om energipriset ökar med 37 %. Om stöd ej erhålls nås break-even vid en energiprisökning motsvarande 65,4 %. I tabell 10 ses en sammanställning av investeringskalkylernas resultat för solceller.

Tabell 9. Genomsnittlig årskostnad för solcellsanläggning.

	Med inv.stöd	Utan inv.stöd
Årskostnad solceller	272 000 kr per år	387 000 kr per år
Årskostnad olja+el	140 000 kr per år	140 000 kr per år

Tabell 10. Investeringskalkylernas resultat.

Bilaga 15	Resultat över en femtonårsperiod, nuläge, med stöd	-2 843 750 kr
Bilaga 16	Resultat över en femtonårsperiod, med stöd, energipris +25%	-928 464 kr
Bilaga 17	Resultat över en femtonårsperiod, nuläge utan stöd	-5 013 779 kr
Bilaga 18	Resultat över en femtonårsperiod, utan stöd, energipris +25 %	-3 098 493 kr

***Överblick bilagor solceller***

I bilaga 13 redovisas uträkningar för solceller.

I bilaga 14 kan man se vilka förutsättningar som finns i investeringskalkylerna.

Bilaga 15 är en investeringskalkyl där man ser dagens resultat om investeringsstöd utbetalas.

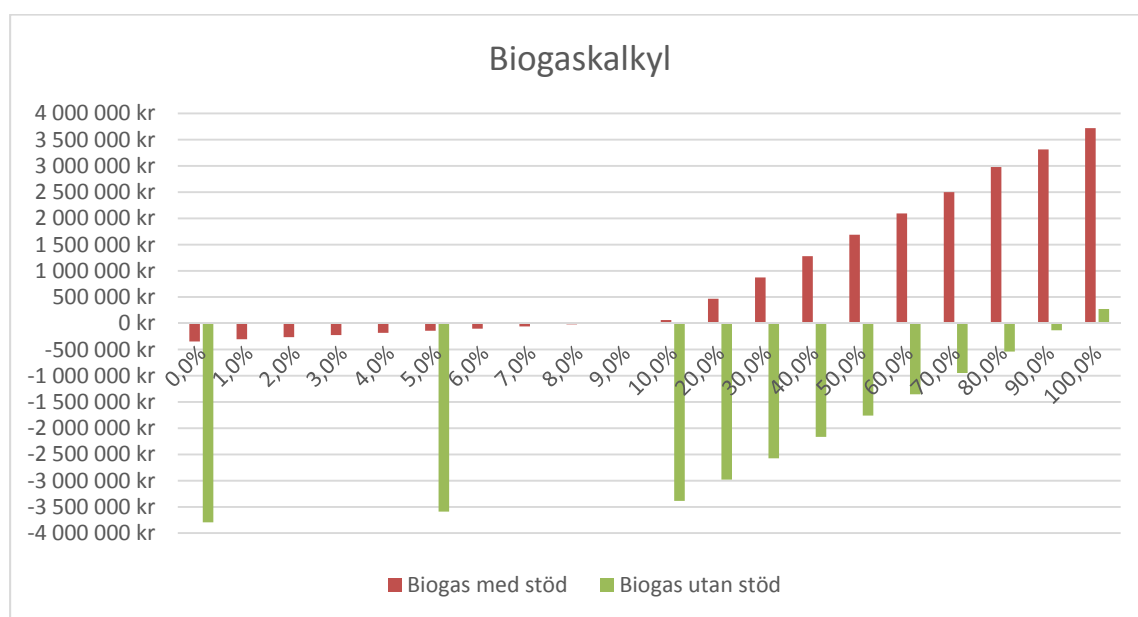
Bilaga 16 är en investeringskalkyl för solceller ink. bidrag där energipriset går upp 25 %.

Bilaga 17 är en investeringskalkyl för solceller utan bidrag i dagsläget.

Bilaga 18 är en investeringskalkyl för solceller utan bidrag men med ett ökat energipris på 25 %

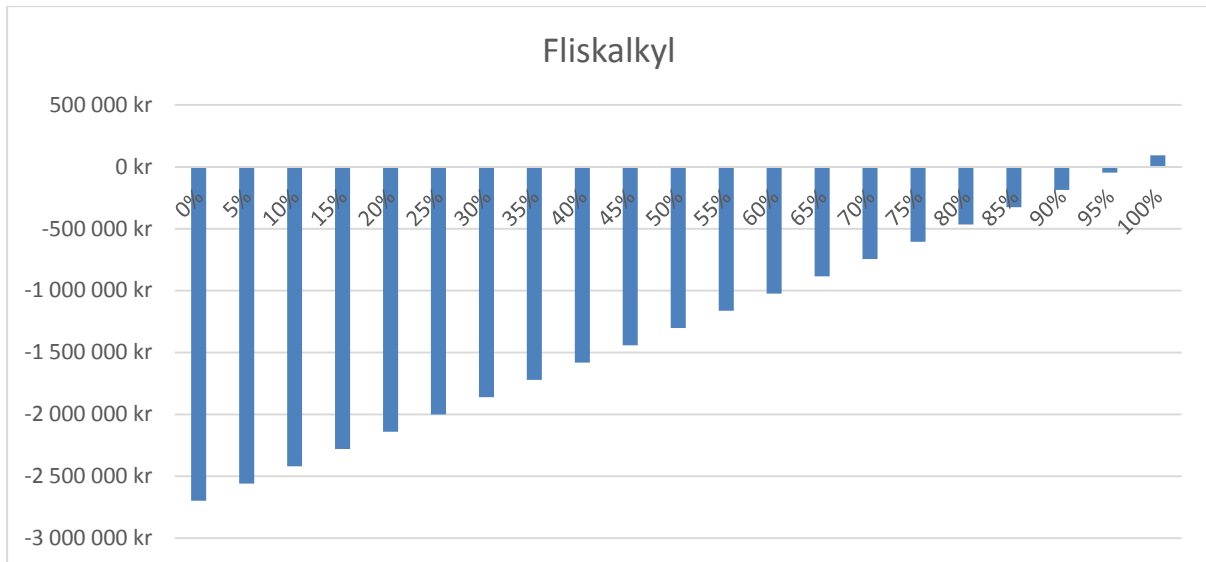
## RESULTAT

Trots investeringens storlek på 5 miljoner sek är biogas med stöd den investering som lönar sig snabbast och kräver minst förändring av energipriset för att gå ihop. För att nå break-even med denna investering krävs det att energipriset ökas med 8,5 %. Om stöd ej erhålls går den break-even vid energipris + 93,5 %, se figur 5. I de fall där stöd är medräknat ingår både investeringsstöd på 30 % av investeringen samt ett gödselgasstöd på 0,20 kr per kWh. Se bilagor 1-7 för mer detaljerad information.



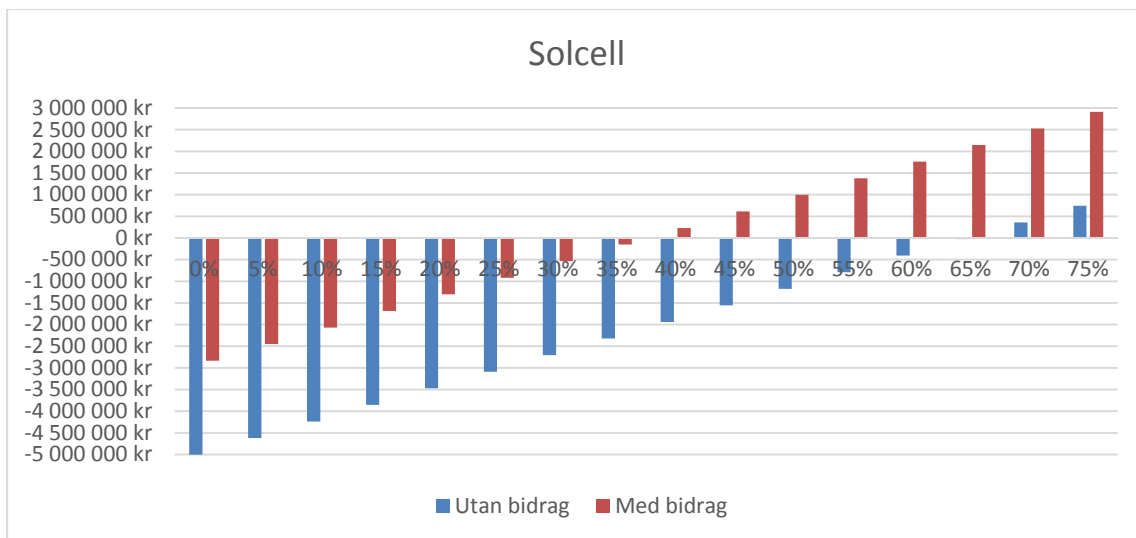
Figur 5. Lönsamhetsnivå biogas för olika energiprisnivåer där dagens pris är noll. På y-axeln utläses den totala lönsamheten under en femtonårs period. På x-axeln utläses energiprisökningen med dagens prisnivå (olja 8,80 kr/l, el 40 kr/kWh) som 0 % ökning.

En flisanläggning når enligt våra beräkningar break-even vid ett energipris + 97 % (se Figur 6). En investering i en fastbränslepanna går i detta fall upp till 2 miljoner sek. I dessa kalkyler finns det ej med något exempel då investeringsstöd erhållits p.g.a. att det ej finns något sådant att söka för denna typ av investering i dagsläget. För ytterligare fördjupad information om uträkningar och fullständiga investeringskalkyler se bilagor 8-12.



Figur 6. Lönsamhetsutveckling för fliseldning vid Lida gårds energibehov. På y-axeln utläses den totala lönsamheten under en femtonårs period. På x-axeln utläses energiprisökningen med dagens prisnivå (olja 8,80 kr/l, el 40 kr/kWh) som 0 % ökning.

Investeringen av solceller uppgår i vårt fall till drygt 4 miljoner sek och kan med dagens bidrag nå break-even om energipriset ökas med 37 %, alternativt om alla stöd försvinner går den plus om energipriset stiger med 65,4%, se figur 7. Se bilagor 13-18 för att få detaljerad information.



Figur 7. Lönsamhetsutveckling för solceller på Lida gård. På y-axeln utläses den totala lönsamheten under en femtonårs period. På x-axeln utläses energiprisökningen med dagens prisnivå (olja 8,80 kr/l, el 40 kr/kWh) som 0 % ökning.

## DISKUSSION

Resultaten som vi fått fram från våra uträkningar visar att man med dagens låga energipris inte får lönsamhet i sådana här investeringar om inte unika förutsättningar finns.

För att dessa investeringar ska löna sig krävs högre energipriser alternativt lägre investeringskostnader. I dagsläget är energifrågan en högaktuell politisk fråga där stödnivåerna har stor betydelse. Alla investeringar som här har behandlats och som närmar sig ett bra resultat har erhållit höga stödnivåer. Det saknas i dagsläget långa politiska beslut som gör att man med säkerhet vågar göra dessa stora investeringar. Politiken befinner sig i ständig förändring och kan snabbt byta fokus.

Det finns idag politiska incitament för att gynna förnybar energi där man kan nämna exempel som, höjda investeringsstöd för biogas samt minskning av koldioxidskattereduktionen för eldningsolja. Något att ta hänsyn till när man betraktar detta arbete är att det i dagsläget är ett väldigt lågt oljepris samt att oljepannan på gården redan är avbetalad. Det är svårt att sja om framtidens energipris och därför kan resultatet av kalkylerna relativt snabbt bli inaktuella över tid.

Fliseldningen är i detta fall en alldeles för dyr investering kontra den mängden energi som skulle behövas här för uppvärmning. Detta beror på att en anläggning i denna storlek har en hög investeringskostnad per kWh. Fliseldning kan vara lönsamt om man har ett värmebehov som är betydligt större än vad denna grisproducent behöver.

Solceller har i dagsläget en för låg verkningsgrad i förhållande till investeringens storlek.

Denna energityp har framtiden för sig då forskning leder till ett bättre solutnyttjande d.v.s. en högre verkningsgrad vilket i slutändan bör leda till ett lägre pris per installerad kW.

Vår fallgård räknas i dagsläget ej som en microproducent av solet då man haft en för stor säkring redan innan investering. För att räknas som mikroproducent måste man uppfylla följande krav: anläggningen ej överstiger 43,5 kW eller 63a säkring. Att räknas som microproducent har en stor ekonomisk fördel då man erhåller skattereduktion motsvarande 20 öre per kWh el man säljer samtidigt som man erhåller en mer betalning för sin sålda el. I dagsläget räckte inte takytan till för att täcka gårdens energibehov men om verkningsgraden hade varit 2 % högre hade gårdens totala energibehov täckts.

Vår slutsats med arbetet är att det med dagens stödnivåer och energipriser inte är ekonomiskt försvarbart för fallgården att byta ut dagens befintliga energisystem till något av de genomgångna energislagen.



## REFERENSER

### Skriftliga

Bioenergiportalen (2012-05-07). *Så framställs biogas*.  
<http://www.bioenergiportalen.se/?p=1457> [2015-04-28]

Bioenergiportalen (2013-04-15). *Flis som värmekälla*.  
<http://www.bioenergiportalen.se/?p=2045> [2015-05-04]

Biogasportalen (2014-04-08). *Vad är biogas*.  
<http://www.biogasportalen.se/FranRavaraTillAnvandning/VadArBiogas> [2015-05-20]

Energigas Sverige. (2009). *Gasmätning. Anvisningar för den svenska energibranschen*.  
 Stockholm. Energigas Sverige.[Broschyr].

Energigas Sverige. (2014). *Produktion och användning av biogas och rötresten år 2013*.  
 Eskilstuna. Statens energimyndighet.

Energimyndigheten. (2012) *Elcertifikatsystem-ett stödsystem för förnybar elproduktion*.  
 Eskilstuna. Energimyndigheten.[Broschyr]

Europaparlamentets och rådets förordning om hälsobestämmelser för animaliska biprodukter  
 (2009). Stockholm. (EG 1069/2009)

Finansdepartementet (2015). *Vissa punktskattefrågor inför budgetpropositionen för 2016*.  
<http://www.regeringen.se/content/1/c6/25/65/13/13dbaf99.pdf>.

Förordning om ändring i förordningen (2009:689) om statligt stöd till solceller (2014).  
 Stockholm. (SFS 2014:1582)

Gafe. (2014). *Solel för lantbrukare-Information om solel för lantbrukare*. LRF. [Broschyr]

GermanSolar. (u.å.). *Solceller?*. <http://germansolar.se/produkter/teknikinformation/>. [2015-05-11]

Gulliksson, H. Fogelström, P. Zethraeus, B. Johansson, B-Å. (2005). *Närvärme med Biobränslen-Vägledning från idé till färdig anläggning*. Eskilstuna. Statens Energimyndighet.  
 (ET 9:2005)

Götene gårdsgas (u.å.). *Biogasfakta*. <http://www.gardsgas.se/index.php/biogasfakta> [2015-04-11]

Jordbruksverket (2015-01-08a). *Investeringsstöd för dig som vill utveckla ditt företag på landsbygden*.  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/foretagsochprojektstod/foretagsochprojekt>

[stod20072013/foretagsstod20072013/investeringsstod.4.207049b811dd8a513dc80002092.html](http://www.jordbruksverket.se/arnasomraden/stod/foretagsochprojektstod/foretagsochprojektstod20072013/fornybarenergioklimatsatsningar20072013/stodforbiogas.4.6f9b86741329df6fab480003948.html) [2015-04-29]

Jordbruksverket (2015-01-28b). *Stöd för investering av biogas*.  
<http://www.jordbruksverket.se/arnasomraden/stod/foretagsochprojektstod/foretagsochprojektstod20072013/fornybarenergioklimatsatsningar20072013/stodforbiogas.4.6f9b86741329df6fab480003948.html> [2015-04-28]

Jordbruksverket (2015-03-11c). *Utbetalning av gödselgasstöd*.  
<http://www.jordbruksverket.se/arnasomraden/stod/foretagsochprojektstod/godselsgasstod/utbetalning.4.ac526c214a28250ac236274.html> [2015-05-03]

Lag om explosiva och brandfarliga varor (2010). Stockholm. (SFS 2010:1011)

Lindow, L. (2012). *Grundläggande biogasteknik för driftpersonal*. Ludvika. Biosystem AB.

Lantbrukets Brandskyddskommitté (2014-02-25). *Om Lantbrukets Brandskyddskommitté*.  
[http://www.lantbruketsbrandskydd.nu/om\\_oss](http://www.lantbruketsbrandskydd.nu/om_oss) [2015-05-05]

Miljöprövningsförordningen (2013). Stockholm. (SFS 2013:251)

Nilsson, D. (2012). *Småskalig uppvärmning av biobränslen*. Ultuna. Sveriges lantbruksuniversitet.

Nimmermark, S. (2014). *Solceller i lantbruket och de gröna näringarna-Möjligheter och intressanta tillämpningar*. Alnarp. SLU. (Rapport 2014:23).

Novator (1996). *Vedpärmen*. [Elektronisk]. Stockholm. Novator Media. Tillgänglig:  
<http://www.novator.se/bioenergy/wood/B8.pdf> [2015-05-05]

Plan och bygglag (2010). Stockholm. (SFS 2010:900)

Regeringen (2015-03-31). *Energi, mål och visioner*.  
<http://www.regeringen.se/regeringens-politik/energi/mal-och-visioner-for-energi/>  
[2015-05-21]

Skatteverket (u.å.a). *Skattereduktion av mikroproduktion av förnybar el*.  
<http://www.skatteverket.se/privat/fastigheterbostad/mikroproduktionavfornybarel/skattereduktionformikroproduktionavfornybarel.4.12815e4f14a62bc048f4220.html> [2015-05-02]

Skatteverket (u.å.b). *Återbetalning av skatt på bränsle för jordbruk, skogsbruk och vattenbruk*.  
<http://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/verksamhetermedlagreskatt/jordbrukskogsbrukvattenbruk/bransle.4.15532c7b1442f256baebbb2.html>  
[2015-05-17]

Skatteverket (u.å.c). *Skattesatser på bränsle och el under 2015*.  
<http://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/skattesatser.4.77dbcb041438070e0395e96.html> [2015-05-18]

Skatteverket (u.å.d). *Återbetalning av energiskatt på el för jordbruk, skogsbruk och vattenbruk.*

<http://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/verksamhet/medlagreskatt/jordbrukskogsbrukvattenbruk/el.4.15532c7b1442f256baebba8.html> [2015-05-18]

Tagessons bioenergi (u.å.). *Omräkningsunderlag, tabeller och jämförelsetal på intressanta värden.* [www.tagesson.se/bioenergi/omrakningstal.pdf](http://www.tagesson.se/bioenergi/omrakningstal.pdf). [2015-05-19]

Vattenfall (u.å.). *Mikroproduktion – Vi köper er överskottsel.*

<http://www.vattenfall.se/sv/foretag-mikroproduktion-vi-koper-din-overskottsel.htm> [2015-05-17]

## Muntliga

<sup>1</sup>Leif Lindow, Biosystem AB, 2015-05-12

<sup>2</sup>Andreas Thors, Mekano, 2015-05-05

<sup>3</sup>Jonas Hellander, Energiengagemanget, 2015-05-01

<sup>4</sup>Sven Nimmark, Institutionen för biosystem och teknik, SLU, 2015-05-12

<sup>5</sup>Ove Nättorp, Solcells ägare, Norra Härene, 2015-05-13

<sup>6</sup>Jörgen Eriksson, Vattenfall, 2015-05-05

<sup>7</sup>Lasse Karlsson, Skaraborgs oljedepå, 2015-05-12

<sup>8</sup>Gunnar Carlsson, Lida Gård, 2015-05-05

## BILAGOR

Bilaga 1.....	Uträkningar Biogasanläggning
Bilaga 2.....	Grundförutsättningar Biogas
Bilaga 3.....	Biogas med stöd, dagsläge
Bilaga 4.....	Biogas utan stöd, dagsläge
Bilaga 5.....	Biogas med stöd, energipris +25 %
Bilaga 6.....	Biogas utan stöd, energipris +25 %
Bilaga 7.....	Schematisk bild över biogas anläggning
Bilaga 8.....	Uträkningar flispanna
Bilaga 9.....	Grundförutsättningar Flispanna
Bilaga 10.....	Flis, dagsläge
Bilaga 11.....	Flis, energipris +25 %
Bilaga 12.....	Schematisk bild panncentral
Bilaga 13.....	Uträkningar solceller
Bilaga 14.....	Grundförutsättningar solceller
Bilaga 15.....	Solceller med stöd, dagsläge
Bilaga 16.....	Solceller med stöd, energipris +25 %
Bilaga 17.....	Solceller utan stöd, dagsläge
Bilaga 18.....	Solceller utan stöd, energipris +25 %

## Bilaga 1 Uträkningar biogasanläggning

Gården har idag årligen tillgång till 6 000 m<sup>3</sup> svinggödsel. Gödseln lagras i två brunnar på 3 500 m<sup>3</sup> respektive 2 500 m<sup>3</sup> och matas med en pumpbrunn från stallarna.

Gödseln har ett jämnt flöde över hela året, uträkningen blir därför  $6000/365 = 16,4 \text{ m}^3$  gödsel om dagen som kan utnyttjas till biogasanläggningen.

I anläggning kommer gödseln att ligga i röt-kammaren i 30 dagar eftersom det enligt Lindow<sup>1</sup> krävs för att få ut max andel gas från gödseln. Det gör att röt-kammarens volym behöver vara på 600 m<sup>3</sup>.

$16,4 * 30 = 492 \text{ m}^3$  i våtvolum. 20 % extra av våtvolumen skall vara gasvolum i toppen av röt-kammaren detta ger en totalvolum på  $492 * 120\% = 600 \text{ m}^3$  (Götene gårdsgas u.å.).

Enligt Lindow<sup>1</sup> får man från varje m<sup>3</sup> gödsel som har 8 % TS ut 25 m<sup>3</sup> gas.

Dagligen ger då anläggningen  $25 \text{ m}^3 \text{ gas} * 16,4 \text{ m}^3 \text{ gödsel} = 410 \text{ m}^3 \text{ gas}$  om dagen. Från varje m<sup>3</sup> gas som innehåller 65 % metan får man ut 6,5 kWh och detta ger då en energimängd per dag motsvarande  $410 * 6,5 = 2 665 \text{ kWh}$  per dag

Detta divideras sedan på 24 timmar för att få fram den producerande mängden energi i timmen  $2 665 \text{ kWh} / 24 \text{ h} = 111 \text{ kWh}$  (Götene gårdsgas u.å.).

Enligt Lindow<sup>1</sup> har man i dagens teknik en verkningsgrad på 35 % av totala energiinnehållet om man producerar el av biogas. Verkningsgraden för att få värme ur anläggningen ligger på 50 % om man använder sig av en värmeväxlare för att kyla motorn. Detta ger då en total verkningsgrad från gasen på 85 % dvs. 15 % går förlorat i spillvärme.

För att se om produktionen från anläggningen klarar energibehovet för gården delas produktion och behov ut enligt följande sätt:

### Gårdens behov

Behov värme:  $280 000 \text{ kWh om året} / 365 \text{ dagar} = 767 \text{ kWh om dagen} / 24 \text{ h} = 32 \text{ kWh}$ .

Behov el:  $120 000 \text{ kWh om året} / 365 \text{ dagar} = 329 \text{ kWh om dagen} / 24 \text{ h} = 14 \text{ kWh}$

### Anläggningspotential

Potential värmeproduktion:  $111 \text{ kWh i total energipotential} * 50\% \text{ verkningsgrad av värme} = 55 \text{ kWh av värme}$ . Det går enligt Lindow<sup>1</sup> åt  $1,2 \text{ kWh per m}^3 \text{ gödsel}$  för att höja temperaturen 1°C.

Gödseln som kommer från stallet har en temp på ca 15°C och ska höjas till 35°C.

Då blir uträkningen för att se hur mycket värme som blir kvar efter uppvärmning av röt-kammaren enligt följande:  $16,4 \text{ m}^3 \text{ gödsel} * 1,2 \text{ kWh} * 20^\circ\text{C att höja} = 393,6 \text{ kWh per dag} / 24 \text{ h} = 16,4 \text{ kWh}$  går till uppvärmning av röt-kammaren. Kvar att använda av värmen till resterande byggnader är då  $55 - 16,4 = 38,6 \text{ kWh}$ . Detta ger en årlig produktion av värme till stallarna på  $38,6 \text{ kWh} * 24 \text{ h} * 365 \text{ dagar} = 338 136 \text{ kWh värme om året}$ .

Potential elproduktion:  $111 \text{ kWh i total energipotential} * 35\% \text{ verkningsgrad av elproduktion} = 39 \text{ kWh av el}$ . Detta ger då en årlig produktion av el till  $39 \text{ kWh} * 24 \text{ h} * 365 \text{ dagar} = 341 640 \text{ kWh om året}$ .

### Jämförelse behov och potential

Värme: Gårdens behov på 280 000 kWh kvittas mot produktionen på 338 136 kWh. Detta ger då  $280 000 - 338 136 = 58 136 \text{ kWh}$  i värme överskott.

El: Gårdens behov på 120 000 kWh kvittas mot produktionen på 341 640 kWh. Detta ger då  $120 000 - 341 640 = 221 640 \text{ kWh}$  i el överskott.

**Förklaring av biogaskalkyl:**

Investering för denna anläggning hamnar på 5 000 000 kr.

Lånet blir på 4 500 000 kr med en nominell kalkylränta på 5 %.

Med en rak amortering på 15 år blir då den årliga amorteringen 300 000 kr.

Kolumnen sparad energi i investeringskalkylen är beräknad på nuvarande årliga energikostnaden på 169 676 kr/år vilken man sparar genom att inte behöva köpa in energin.

Kolumnen inbetalningar kommer genom att man i denna anläggning får ett elöverskott. Detta beräknas genom den producerade mängden på 341 640 kWh minus den förbrukade mängden på 120 000 kWh vilket då ger ett överskott på 221 640 kWh per år. Detta multipliceras sedan med priset på elen, 25,6 öre vilket blir  $221\,640 * 0,256 = 56\,740$  kr i intäkt per år. I denna kolumn räknas även intäkterna från gödselstödet, elcertifikaten och eventuellt investeringsstöd med.

I kolumnen utbetalningar ligger den årliga kostnaden för underhåll.

Denna anläggning kommer att producera mycket mer energi än vad gården behöver men när man har denna mängd gödsel är det lämpligare att utgå från gödseltillgången och inte energibehovet.

## Bilaga 2

## Grundförutsättningar Biogaskalkyl

Investering	5 000 000 kr	(Lindow <sup>1</sup> )
Eget kapital	10 %	
Avskrivning	15 år	
Inflation arbete	3 %	
Inflation	2 %	
Underhåll	2 %	
Arbete	110h á 250 kr/h	
Investeringsstöd	30 %	(Jordbruksverket, 2015a)
Gödselgasstöd	0,2 kr/kWh	(Jordbruksverket, 2015c)
Elcertifikat	200 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Elpris köp	0,63 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Elpris sälj	0,26 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Eldningsolja	8,80 kr/l	(Karlsson <sup>7</sup> )
Skattereduktion eldningsolja	2,68 kr/l	(Carlsson <sup>8</sup> )
Skattereduktion el	0,29 kr	(Skatteverket u.å.d)
Förbrukning		
Eldningsolja	12 000 l	(Carlsson <sup>8</sup> )
El	280 000 kWh	(Carlsson <sup>8</sup> )
Total energikostnad	169 676 kr/år	
Produktion biogas		
Totalt	972 360 kWh	
Värme	484 800 kWh	
El	341 640 kWh	
Överskott el	221 640 kWh	
Uppvärmning av röt-kammare	143 664 kWh	





**Bilaga 4****Biogas utan stöd, dagsläge**

År	Investering	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Arbete	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0	5 000 000		4 540 000 kr					-460 000 kr		-460 000 kr
1		173 070 kr	57 875 kr	102 000 kr	300 000 kr	225 000 kr	28 325 kr	-424 381 kr	1,05^-1	-404 172 kr
2		176 531 kr	59 032 kr	104 040 kr	300 000 kr	210 000 kr	29 175 kr	-407 652 kr	1,05^-2	-369 752 kr
3		180 062 kr	60 213 kr	106 121 kr	300 000 kr	195 000 kr	30 050 kr	-390 896 kr	1,05^-3	-337 671 kr
4		183 663 kr	61 417 kr	108 243 kr	300 000 kr	180 000 kr	30 951 kr	-374 115 kr	1,05^-4	-307 785 kr
5		187 336 kr	62 645 kr	110 408 kr	300 000 kr	165 000 kr	31 880 kr	-357 307 kr	1,05^-5	-279 959 kr
6		191 083 kr	63 898 kr	112 616 kr	300 000 kr	150 000 kr	32 836 kr	-340 472 kr	1,05^-6	-254 065 kr
7		194 904 kr	65 176 kr	114 869 kr	300 000 kr	135 000 kr	33 822 kr	-323 609 kr	1,05^-7	-229 983 kr
8		198 802 kr	66 480 kr	117 166 kr	300 000 kr	120 000 kr	34 836 kr	-306 720 kr	1,05^-8	-207 600 kr
9		202 779 kr	67 809 kr	119 509 kr	300 000 kr	105 000 kr	35 881 kr	-289 803 kr	1,05^-9	-186 809 kr
10		206 834 kr	69 166 kr	121 899 kr	300 000 kr	90 000 kr	36 958 kr	-272 857 kr	1,05^-10	-167 511 kr
11		210 971 kr	70 549 kr	124 337 kr	300 000 kr	75 000 kr	38 066 kr	-255 884 kr	1,05^-11	-149 610 kr
12		215 190 kr	71 960 kr	126 824 kr	300 000 kr	60 000 kr	39 208 kr	-238 883 kr	1,05^-12	-133 019 kr
13		219 494 kr	73 399 kr	129 361 kr	300 000 kr	45 000 kr	40 385 kr	-221 852 kr	1,05^-13	-117 653 kr
14		223 884 kr	74 867 kr	131 948 kr	300 000 kr	30 000 kr	41 596 kr	-204 793 kr	1,05^-14	-103 434 kr
15		228 362 kr	76 364 kr	134 587 kr	300 000 kr	15 000 kr	42 844 kr	-187 705 kr	1,05^-15	-90 289 kr
										<b>-3 799 314 kr</b>

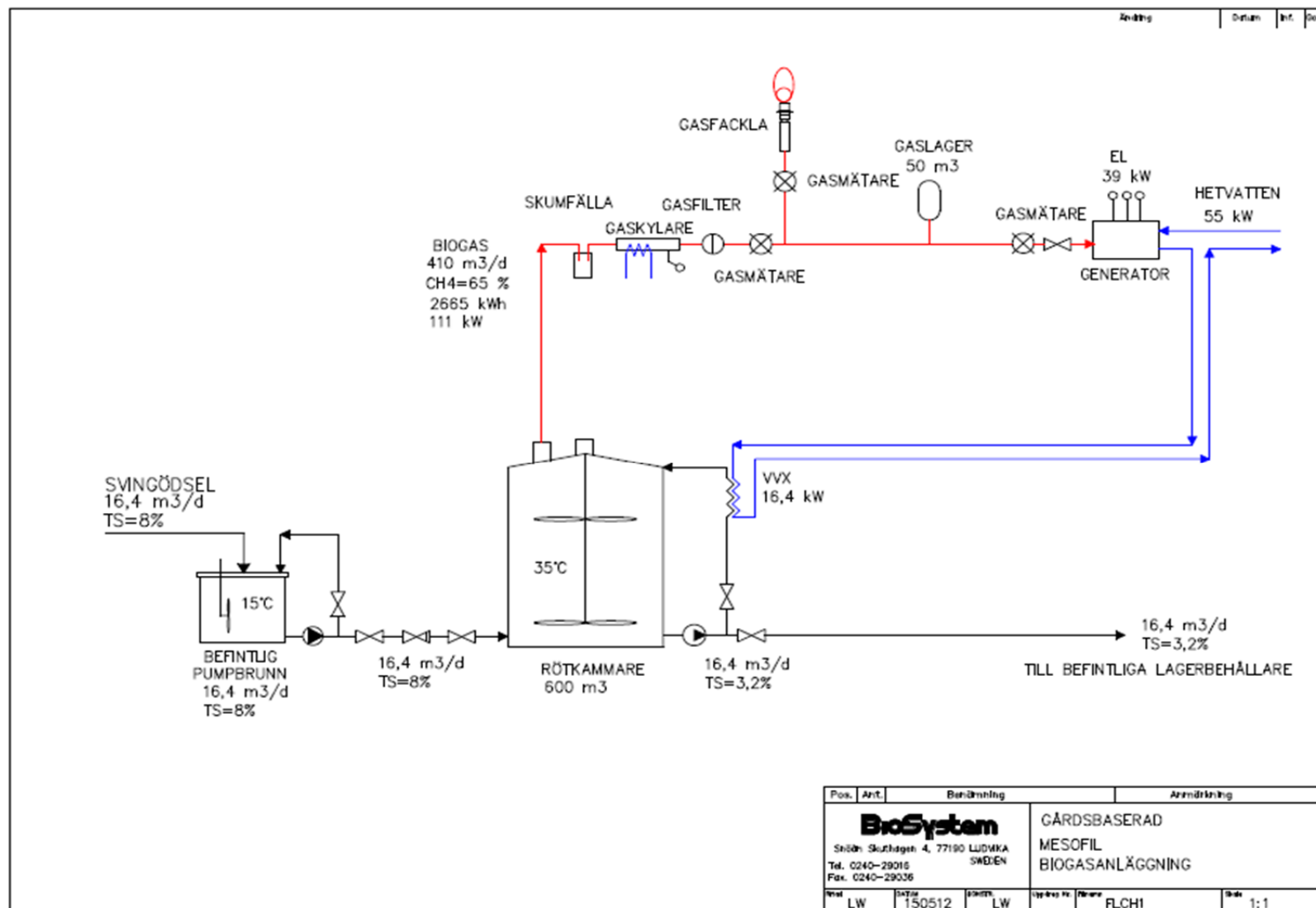


**Bilaga 6****Biogas utan stöd energipris +25%**

År	Investering	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Arbete	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0	5 000 000		4 540 000 kr					-460 000 kr		-460 000 kr
1		245 101 kr	72 343 kr	102 000 kr	300 000 kr	225 000 kr	28 325 kr	-337 881 kr	1,05^-1	-321 791 kr
2		250 003 kr	73 790 kr	104 040 kr	300 000 kr	210 000 kr	29 175 kr	-319 422 kr	1,05^-2	-289 725 kr
3		255 003 kr	75 266 kr	106 121 kr	300 000 kr	195 000 kr	30 050 kr	-300 902 kr	1,05^-3	-259 930 kr
4		260 103 kr	76 771 kr	108 243 kr	300 000 kr	180 000 kr	30 951 kr	-282 320 kr	1,05^-4	-232 266 kr
5		265 305 kr	78 307 kr	110 408 kr	300 000 kr	165 000 kr	31 880 kr	-263 676 kr	1,05^-5	-206 597 kr
6		270 611 kr	79 873 kr	112 616 kr	300 000 kr	150 000 kr	32 836 kr	-244 969 kr	1,05^-6	-182 799 kr
7		276 023 kr	81 470 kr	114 869 kr	300 000 kr	135 000 kr	33 822 kr	-226 196 kr	1,05^-7	-160 754 kr
8		281 544 kr	83 100 kr	117 166 kr	300 000 kr	120 000 kr	34 836 kr	-207 359 kr	1,05^-8	-140 348 kr
9		287 175 kr	84 762 kr	119 509 kr	300 000 kr	105 000 kr	35 881 kr	-188 454 kr	1,05^-9	-121 479 kr
10		292 918 kr	86 457 kr	121 899 kr	300 000 kr	90 000 kr	36 958 kr	-169 482 kr	1,05^-10	-104 047 kr
11		298 777 kr	88 186 kr	124 337 kr	300 000 kr	75 000 kr	38 066 kr	-150 441 kr	1,05^-11	-87 960 kr
12		304 752 kr	89 950 kr	126 824 kr	300 000 kr	60 000 kr	39 208 kr	-131 331 kr	1,05^-12	-73 130 kr
13		310 847 kr	91 749 kr	129 361 kr	300 000 kr	45 000 kr	40 385 kr	-112 149 kr	1,05^-13	-59 475 kr
14		317 064 kr	93 584 kr	131 948 kr	300 000 kr	30 000 kr	41 596 kr	-92 896 kr	1,05^-14	-46 919 kr
15		323 405 kr	95 455 kr	134 587 kr	300 000 kr	15 000 kr	42 844 kr	-73 570 kr	1,05^-15	-35 388 kr
										<b>-2 782 609 kr</b>

# Bilaga 7

## Schematisk bild biogas



Pos.	Art.	Benämning	Anmärkning
		<b>BioSystem</b>	GÅRDSBASERAD
		Sköns Sköthagen 4, 77190 LUDMKA SWE	MESOFIL
		Tel. 0240-29016 Fax. 0240-29036	BIOGASANLÄGGNING
Inst	LW	150512	FLCH1
Skala	1:1		

## Bilaga 8

### Uträkningar för flispanna

Pannan kräver en daglig tillsyn till vilken tidsåtgången beräknas till cirka 15 minuter per dag, alltså 75 minuter per vecka. Utöver denna dagliga tillsyn krävs det även cirka en timme service i månaden =12 timmar per år.

Summan av den dagliga tillsynen plus månadsservicen blir då 77 timmar om året, dessutom har här lagts till ytterligare 13 timmar om året för oförutsatta reparationer m.m. d.v.s. totalt 90 timmar arbetstid per år för drift av pannan.

Kostnaden för arbete räknas i detta arbete till 250 kr per timme vilket ger en årskostnad på  $250 \cdot 90 = 22\,500$  kr per år.

Underhållet av pannan uppgår årligen till en kostnad av cirka 2 % av investeringen vilket då blir en årskostnad på  $2\% \cdot 2\,000\,000 = 40\,000$  kr per år.

Om allt flis köps in varierar priset lite beroende på kvalitet, var i Sverige man befinner sig samt vilken volym man köper. Vanligtvis varierar priset enligt Thors<sup>2</sup> mellan 10-25 öre per kWh som flisen innehåller. Vanligen cirka 900 kW per kubikmeter vid 30 % vattenhalt (Bioenergiportalen 2013). I denna kalkyl räknas det med en kostnad på 20 öre per kWh vilket då ger, behov multiplicerat med kostnad:  $280\,000 \cdot 0,2 \text{ kr} = 56\,000$  kr per år.

Summan av arbetskostnaden, underhållet och inköp av flis blir 118 500 kr per år vilket ger en besparing på 9 932kr per år.

Detta kan kanske vid en snabb blick se bra ut men när det sedan läggs till investeringskostnad, lån på 90 % av anläggningen samt ränta på det blir kalkylen lite annorlunda.

Lån 1 800 000kr ger en rak amortering i femton år på 120 000 kr per år.

**Bilaga 9****Grundförutsättningar fliskalkyl**

Investering	2 000 000 kr	(Thors <sup>2</sup> )
Eget kapital	10 %	
Avskrivning	15 år	
Inflation arbete	3 %	
Inflation	2 %	
Underhåll	2 %	
Arbete	90 h á 250 kr/h	
Elpris köp	0,63 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Elpris sälj	0,26 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Eldningsolja	8,80 kr/l	(Karlsson <sup>7</sup> )
Skattereduktion eldningsolja	2,68 kr/l	(Carlsson <sup>8</sup> )
Skattereduktion el	0,29 kr	(Skatteverket u.å.d)
Uppvärmning ersatt med flis	280 000kWh	
Inköpspris flis	0,2 kr/kWh	(Thors <sup>2</sup> )
Förbrukning		
Eldningsolja	12 000 l	(Carlsson <sup>8</sup> )
El	280 000 kWh	(Carlsson <sup>8</sup> )
Total energikostnad	169 676 kr/år	
Potentiell kostnadsbesparing med flis	128 432 kr/år	

**Bilaga 10****Flis, dagsläge**

År	Investering	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Arbete	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0	2 000 000 kr		1 800 000 kr					-200 000 kr		-200 000 kr
1		131 001 kr		97 920 kr	120 000 kr	90 000 kr	23 175 kr	-200 094 kr	1,05^-1	-210 100 kr
2		133 621 kr		99 878 kr	120 000 kr	84 000 kr	23 870 kr	-194 128 kr	1,05^-2	-203 836 kr
3		136 293 kr		101 876 kr	120 000 kr	78 000 kr	24 586 kr	-188 169 kr	1,05^-3	-197 581 kr
4		139 019 kr		103 913 kr	120 000 kr	72 000 kr	25 324 kr	-182 219 kr	1,05^-4	-191 333 kr
5		141 799 kr		105 992 kr	120 000 kr	66 000 kr	26 084 kr	-176 276 kr	1,05^-5	-185 095 kr
6		144 635 kr		108 112 kr	120 000 kr	60 000 kr	26 866 kr	-170 342 kr	1,05^-6	-178 866 kr
7		147 528 kr		110 274 kr	120 000 kr	54 000 kr	27 672 kr	-164 418 kr	1,05^-7	-172 646 kr
8		150 479 kr		112 479 kr	120 000 kr	48 000 kr	28 502 kr	-158 503 kr	1,05^-8	-166 436 kr
9		153 488 kr		114 729 kr	120 000 kr	42 000 kr	29 357 kr	-152 598 kr	1,05^-9	-160 237 kr
10		156 558 kr		117 023 kr	120 000 kr	36 000 kr	30 238 kr	-146 704 kr	1,05^-10	-154 049 kr
11		159 689 kr		119 364 kr	120 000 kr	30 000 kr	31 145 kr	-140 820 kr	1,05^-11	-147 872 kr
12		162 883 kr		121 751 kr	120 000 kr	24 000 kr	32 080 kr	-134 948 kr	1,05^-12	-141 707 kr
13		166 140 kr		124 186 kr	120 000 kr	18 000 kr	33 042 kr	-129 088 kr	1,05^-13	-135 555 kr
14		169 463 kr		126 670 kr	120 000 kr	12 000 kr	34 033 kr	-123 240 kr	1,05^-14	-129 416 kr
15		172 853 kr		129 203 kr	120 000 kr	6 000 kr	35 054 kr	-117 405 kr	1,05^-15	-123 290 kr
										<b>-2 698 020 kr</b>

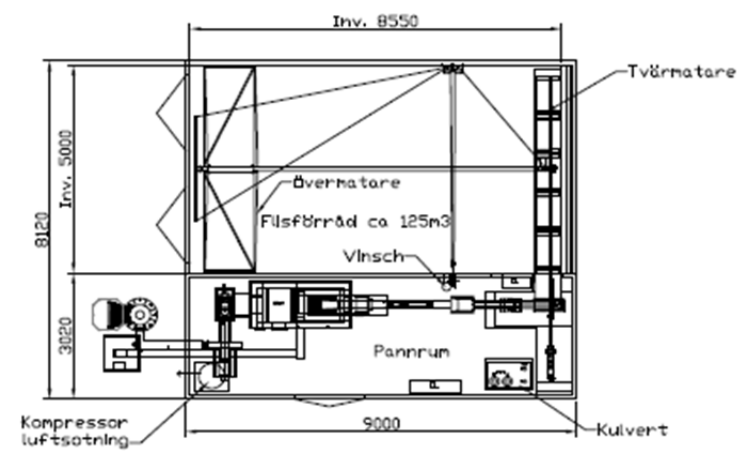
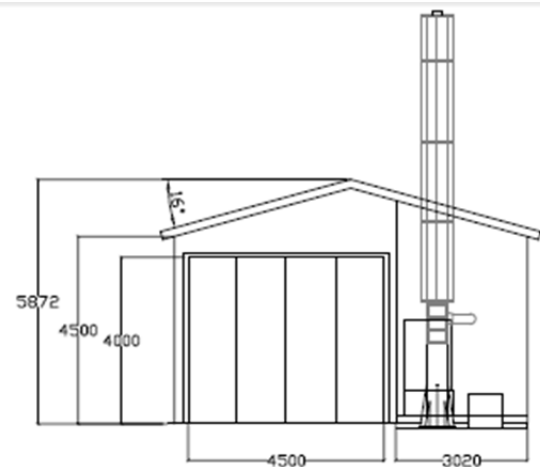
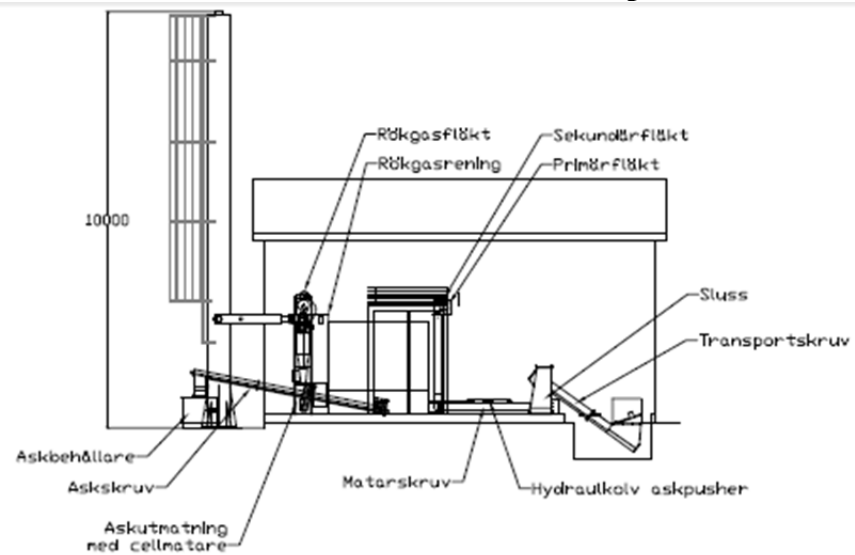
**Bilaga 11****Energipris +25 %**

År	Investering 2 000 000 kr	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Arbete	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0			1 800 000 kr					-200 000 kr		-200 000 kr
1		183 702 kr		112 200 kr	120 000 kr	90 000 kr	23 175 kr	-161 673 kr	1,05^-1	-169 758 kr
2		187 376 kr		114 444 kr	120 000 kr	84 000 kr	23 870 kr	-154 938 kr	1,05^-2	-162 687 kr
3		191 124 kr		116 733 kr	120 000 kr	78 000 kr	24 586 kr	-148 196 kr	1,05^-3	-155 608 kr
4		194 946 kr		119 068 kr	120 000 kr	72 000 kr	25 324 kr	-141 445 kr	1,05^-4	-148 522 kr
5		198 845 kr		121 449 kr	120 000 kr	66 000 kr	26 084 kr	-134 688 kr	1,05^-5	-141 427 kr
6		202 822 kr		123 878 kr	120 000 kr	60 000 kr	26 866 kr	-127 922 kr	1,05^-6	-134 324 kr
7		206 878 kr		126 355 kr	120 000 kr	54 000 kr	27 672 kr	-121 149 kr	1,05^-7	-127 214 kr
8		211 016 kr		128 883 kr	120 000 kr	48 000 kr	28 502 kr	-114 369 kr	1,05^-8	-120 095 kr
9		215 236 kr		131 460 kr	120 000 kr	42 000 kr	29 357 kr	-107 581 kr	1,05^-9	-112 969 kr
10		219 541 kr		134 089 kr	120 000 kr	36 000 kr	30 238 kr	-100 787 kr	1,05^-10	-105 836 kr
11		223 932 kr		136 771 kr	120 000 kr	30 000 kr	31 145 kr	-93 985 kr	1,05^-11	-98 695 kr
12		228 410 kr		139 507 kr	120 000 kr	24 000 kr	32 080 kr	-87 176 kr	1,05^-12	-91 547 kr
13		232 979 kr		142 297 kr	120 000 kr	18 000 kr	33 042 kr	-80 360 kr	1,05^-13	-84 391 kr
14		237 638 kr		145 143 kr	120 000 kr	12 000 kr	34 033 kr	-73 538 kr	1,05^-14	-77 229 kr
15		242 391 kr		148 046 kr	120 000 kr	6 000 kr	35 054 kr	-66 709 kr	1,05^-15	-70 059 kr
										<b>-2 000 362 kr</b>



# Bilaga 12

## Schematisk bild panncentral



Panncentral  
 300kW

Först. Först. Invt.	Proj.	Skala
0/1	LAS	5/100
Objektbeskrivning	Plan	070327
För a) kopieras eller återutgives.	Förut	B1 inf

## Bilaga 13

## Solcellsuträkningar

För att räkna ut hur stor elproduktion man kan få på dessa takytor får man använda sig av formeln som är angiven ovan i litteraturstudien.

I detta arbete räknas det här med en standard solpanel på 250Wp (Watt topp effekt) med 1,626 m<sup>2</sup> area.

$0,8 * 0,15 * 1120 * 1 = 134,4 \text{ kWh per år och kvm}$  (Nimmermark 2014, s. 19).

På takets tillgängliga area får vi då en anläggning som kan producera  $2\,377 \text{ m}^2 * 134,4 \text{ kWh/m}^2 = 319\,469 \text{ kWh per år}$ . Eftersom denna anläggning blir lite mindre än vad gården förbrukar totalt per år så räknas här med att behålla oljepannan som idag värmer cirka 120 000 kWh per år men när solcellerna är monterad kommer det bara att fattas ca 80 000 kWh som då pannan får leverera.

En nyckelfärdig solpanelsanläggning kostar enligt Helander<sup>3</sup> cirka 11 000 kr per installerad kW.

Denna anläggning kommer att ha en installerad effekt på  $2\,377 \text{ m}^2 / 1,626 \text{ m}^2 \text{ per panel} = 1\,462 \text{ paneler} * 250 \text{ Wp per panel} = 365,5 \text{ kW}$ .

$365,5 \text{ kW} * 11\,000 = 4\,020\,142 \text{ kr}$ .

Om man räknar med att anläggningen producerar 319 469 kWh per år och anläggningen avskrivs på femton år får man två olika kalkyler beroende på om man får investeringsstöd eller inte.

Det man får räkna som förtjänst vid den här typen av kalkyler är den energin som man inte behöver köpa in. Om man ersätter all inköpt el med egen producerad el samt värmer så mycket man kan av stallarna som man kan med el får man en förtjänst på 280 000 kWh el samt motsvarande 40 000 kWh olja vilket motsvarar cirka 4 kubikmeter. Om man räknar med dagens pris på olja och el blir det då en besparing på 120 716 kr per år.

Om man först räknar med att man inte får investeringsstöd samt att man lånar till 90 % av investeringskostnaden blir kalkylen följande:

Investering 4 020 142kr varav lån 90% = 3 618 128kr.

Detta lån med ränta kommer att ge en snittkostnad på 311 718 kr per år

Enligt Nättorp<sup>5</sup> är underhållet och arbetskostnad av solpanelerna väldigt lågt och en schablonsiffra på 0,5 % av investeringen per år anses rimligt.  $4\,020\,142 * 0,5\% = 20\,101 \text{ kr per år}$ .

Totalt ger detta en genomsnittlig årskostnad på  $311\,718 + (20\,101 \text{ kr} * (1+2\%)^{7,5}) = 335\,037 \text{ kr}$

När man installerar en anläggning som producerar el kan man dessutom sälja elcertifikat om man vill leverera ut på nätet. Elcertifikaten erhålls från staten och köps av de kvotpliktiga aktörerna så som elbolagen (Energimyndigheten 2012). Dessa säljs i kalkylen för ett snittpris på 200 kr enligt Eriksson<sup>6</sup>.

Ett elcertifikat motsvarar 1 MWh vilket ger vår anläggning 320st elcertifikat vilket då ger oss en inkomst på 64 000 kr första året.

**Bilaga 14****Grundförutsättning solcellskalkyl**

Investering	4 020 142 kr	(Helander <sup>3</sup> )
Eget kapital	10 %	
Avskrivning	15 år	
Inflation	2 %	
Underhåll	0,5 %	
Investeringsstöd	30 %	
Elcertifikat	200 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Elpris köp	0,63 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Elpris sälj	0,26 kr	(Eriksson <sup>6</sup> )
Eldningsolja	8,80 kr	(Karlsson <sup>7</sup> )
Skattereduktion el	0,29 kr	(Skatteverket u.å.d)
Skattereduktion eldningsolja	2,68 kr/l	(Carlsson <sup>8</sup> )
Olja ersatt med solenergi	4 000 l	
Förbrukning		
Eldningsolja	12 000 l	(Carlsson <sup>8</sup> )
El	280 000 kWh	(Carlsson <sup>8</sup> )
Total energikostnad	169 676 kr/år	
Potentiell kostnadsbesparing med solel	120 716 kr/år	

**Bilaga 15**

**Solceller med bidrag, dagsläget**

År	Investering	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Arbete	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0	4 020 142 kr		3 682 128 kr					-338 014 kr		-338 014 kr
1		123 130 kr	1 206 043 kr	20 503 kr	1 206 043 kr	180 906 kr		-78 279 kr	1,05 <sup>-1</sup>	-82 193 kr
2		125 593 kr		20 913 kr	177 549 kr	120 604 kr		-193 473 kr	1,05 <sup>-2</sup>	-213 304 kr
3		128 105 kr		21 331 kr	177 549 kr	111 727 kr		-182 502 kr	1,05 <sup>-3</sup>	-211 269 kr
4		130 667 kr		21 758 kr	177 549 kr	102 849 kr		-171 489 kr	1,05 <sup>-4</sup>	-208 446 kr
5		133 280 kr		22 193 kr	177 549 kr	93 972 kr		-160 434 kr	1,05 <sup>-5</sup>	-204 758 kr
6		135 946 kr		22 637 kr	177 549 kr	85 094 kr		-149 334 kr	1,05 <sup>-6</sup>	-200 122 kr
7		138 665 kr		23 089 kr	177 549 kr	76 217 kr		-138 191 kr	1,05 <sup>-7</sup>	-194 448 kr
8		141 438 kr		23 551 kr	177 549 kr	67 340 kr		-127 002 kr	1,05 <sup>-8</sup>	-187 639 kr
9		144 267 kr		24 022 kr	177 549 kr	58 462 kr		-115 767 kr	1,05 <sup>-9</sup>	-179 592 kr
10		147 152 kr		24 503 kr	177 549 kr	49 585 kr		-104 484 kr	1,05 <sup>-10</sup>	-170 194 kr
11		150 095 kr		24 993 kr	177 549 kr	40 707 kr		-93 154 kr	1,05 <sup>-11</sup>	-159 325 kr
12		153 097 kr		25 493 kr	177 549 kr	31 830 kr		-81 774 kr	1,05 <sup>-12</sup>	-146 855 kr
13		156 159 kr		26 002 kr	177 549 kr	22 952 kr		-70 345 kr	1,05 <sup>-13</sup>	-132 645 kr
14		159 282 kr		26 522 kr	177 549 kr	14 075 kr		-58 864 kr	1,05 <sup>-14</sup>	-116 547 kr
15		162 468 kr		27 053 kr	177 549 kr	5 197 kr		-47 331 kr	1,05 <sup>-15</sup>	-98 399 kr
										<b>-2 843 750 kr</b>

**Bilaga 16**

**Solceller med bidrag, energipris +25 %**

År	Investering	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Arbete	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0	4 020 142 kr		3 682 128 kr					-338 014 kr		-338 014 kr
1		195 162 kr	1 206 043 kr	20 503 kr	1 206 043 kr	180 906 kr		-6 247 kr	1,05^-1	-6 560 kr
2		199 065 kr		20 913 kr	177 549 kr	120 604 kr		-120 001 kr	1,05^-2	-132 301 kr
3		203 046 kr		21 331 kr	177 549 kr	111 727 kr		-107 561 kr	1,05^-3	-124 515 kr
4		207 107 kr		21 758 kr	177 549 kr	102 849 kr		-95 049 kr	1,05^-4	-115 532 kr
5		211 249 kr		22 193 kr	177 549 kr	93 972 kr		-82 464 kr	1,05^-5	-105 248 kr
6		215 474 kr		22 637 kr	177 549 kr	85 094 kr		-69 806 kr	1,05^-6	-93 547 kr
7		219 784 kr		23 089 kr	177 549 kr	76 217 kr		-57 072 kr	1,05^-7	-80 306 kr
8		224 179 kr		23 551 kr	177 549 kr	67 340 kr		-44 260 kr	1,05^-8	-65 393 kr
9		228 663 kr		24 022 kr	177 549 kr	58 462 kr		-31 370 kr	1,05^-9	-48 666 kr
10		233 236 kr		24 503 kr	177 549 kr	49 585 kr		-18 400 kr	1,05^-10	-29 972 kr
11		237 901 kr		24 993 kr	177 549 kr	40 707 kr		-5 348 kr	1,05^-11	-9 147 kr
12		242 659 kr		25 493 kr	177 549 kr	31 830 kr		7 788 kr	1,05^-12	13 986 kr
13		247 512 kr		26 002 kr	177 549 kr	22 952 kr		21 008 kr	1,05^-13	39 615 kr
14		252 462 kr		26 522 kr	177 549 kr	14 075 kr		34 316 kr	1,05^-14	67 944 kr
15		257 512 kr		27 053 kr	177 549 kr	5 197 kr		47 712 kr	1,05^-15	99 191 kr
										<b>-928 464 kr</b>

**Bilaga 17****Solceller utan bidrag, dagsläget**

År	Investering	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0	4 020 142 kr		3 682 128 kr				-338 014 kr		-338 014 kr
1		123 130 kr		20 503 kr	241 209 kr	180 906 kr	-319 488 kr	1,05^-1	-335 462 kr
2		125 593 kr		20 913 kr	241 209 kr	168 846 kr	-305 375 kr	1,05^-2	-336 676 kr
3		128 105 kr		21 331 kr	241 209 kr	156 786 kr	-291 221 kr	1,05^-3	-337 124 kr
4		130 667 kr		21 758 kr	241 209 kr	144 725 kr	-277 025 kr	1,05^-4	-336 725 kr
5		133 280 kr		22 193 kr	241 209 kr	132 665 kr	-262 786 kr	1,05^-5	-335 389 kr
6		135 946 kr		22 637 kr	241 209 kr	120 604 kr	-248 504 kr	1,05^-6	-333 019 kr
7		138 665 kr		23 089 kr	241 209 kr	108 544 kr	-234 177 kr	1,05^-7	-329 511 kr
8		141 438 kr		23 551 kr	241 209 kr	96 483 kr	-219 805 kr	1,05^-8	-324 753 kr
9		144 267 kr		24 022 kr	241 209 kr	84 423 kr	-205 387 kr	1,05^-9	-318 623 kr
10		147 152 kr		24 503 kr	241 209 kr	72 362 kr	-190 922 kr	1,05^-10	-310 992 kr
11		150 095 kr		24 993 kr	241 209 kr	60 302 kr	-176 408 kr	1,05^-11	-301 718 kr
12		153 097 kr		25 493 kr	241 209 kr	48 241 kr	-161 846 kr	1,05^-12	-290 652 kr
13		156 159 kr		26 002 kr	241 209 kr	36 181 kr	-147 233 kr	1,05^-13	-277 631 kr
14		159 282 kr		26 522 kr	241 209 kr	24 121 kr	-132 570 kr	1,05^-14	-262 479 kr
15		162 468 kr		27 053 kr	241 209 kr	12 060 kr	-117 854 kr	1,05^-15	-245 010 kr
									<b>-5 013 779 kr</b>

**Bilaga 18**

**Solceller utan bidrag, energipris +25 %**

År	Investering	Sparad energikostnad	Inbetalning	Utbetalning	Amortering	Ränta	Arbete	Cash flow	Diskontering	Nuvärde
0	4 020 142 kr		3 682 128 kr					-338 014 kr		-338 014 kr
1		195 162 kr		20 503 kr	241 209 kr	180 906 kr		-247 456 kr	1,05^-1	-259 829 kr
2		199 065 kr		20 913 kr	241 209 kr	168 846 kr		-231 903 kr	1,05^-2	-255 673 kr
3		203 046 kr		21 331 kr	241 209 kr	156 786 kr		-216 279 kr	1,05^-3	-250 370 kr
4		207 107 kr		21 758 kr	241 209 kr	144 725 kr		-200 585 kr	1,05^-4	-243 812 kr
5		211 249 kr		22 193 kr	241 209 kr	132 665 kr		-184 817 kr	1,05^-5	-235 879 kr
6		215 474 kr		22 637 kr	241 209 kr	120 604 kr		-168 976 kr	1,05^-6	-226 443 kr
7		219 784 kr		23 089 kr	241 209 kr	108 544 kr		-153 058 kr	1,05^-7	-215 368 kr
8		224 179 kr		23 551 kr	241 209 kr	96 483 kr		-137 064 kr	1,05^-8	-202 506 kr
9		228 663 kr		24 022 kr	241 209 kr	84 423 kr		-120 991 kr	1,05^-9	-187 697 kr
10		233 236 kr		24 503 kr	241 209 kr	72 362 kr		-104 838 kr	1,05^-10	-170 770 kr
11		237 901 kr		24 993 kr	241 209 kr	60 302 kr		-88 603 kr	1,05^-11	-151 540 kr
12		242 659 kr		25 493 kr	241 209 kr	48 241 kr		-72 284 kr	1,05^-12	-129 812 kr
13		247 512 kr		26 002 kr	241 209 kr	36 181 kr		-55 880 kr	1,05^-13	-105 370 kr
14		252 462 kr		26 522 kr	241 209 kr	24 121 kr		-39 390 kr	1,05^-14	-77 989 kr
15		257 512 kr		27 053 kr	241 209 kr	12 060 kr		-22 810 kr	1,05^-15	-47 421 kr
										<b>-3 098 493 kr</b>

