

# BIOENERGI KUSTEN. KARTLÄGGNING AV VÄXTHUSODLARES FASTBRÄNSLE- ANLÄGGNINGAR I ÖSTERBOTTEN

Daniel Sjöholm







Europeiska jordbruksfonden för  
landsbygdsutveckling:  
Europa investerar i landsbygdsområden

bioenergi  
kusten



Närings-, trafik- och  
miljöcentralen

## Bioenergi Kusten

# Kartläggning av växthusodlares fastbränsleanläggningar i Österbotten

31.3.2015

Daniel Sjöholm

Yrkehögskolan Novia, enheten för forskning och utveckling, Bomullgränd 3, 65200 Vasa



skogscentralen



## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
2	Projektet Bioenergi Kusten .....	3
3	Växthusenkätundersökningen .....	3
3.1	Enkätfrågor och -upplägg .....	4
3.2	Enkätutskick .....	4
3.3	Sammanställning och analys av enkätsvar (uppgiftslämnaren).....	4
3.3.1	Kontaktuppgifter .....	4
3.3.2	Behov av fortbildning/kurser .....	5
3.3.3	Önskar ni att vi tar kontakt .....	5
3.3.4	Lönsamhet.....	5
3.3.5	Kommentarer och utvecklingsidéer om tillgången på det fasta bränslet och dess kvalitet....	6
3.3.6	Problem med anläggningarna .....	6
3.3.7	Vilka är utvecklingsbehoven.....	7
3.3.8	Synpunkter, kommentarer, idéer, erfarenheter, framtidsplaner .....	7
3.4	Sammanställning och analys av enkätsvar (värmecentralsdata).....	8
3.4.1	Värmecentralernas startår .....	8
3.4.2	Anläggningarnas effekt .....	8
3.4.3	Anläggningarnas reserveffekt .....	9
3.4.4	Tillverkare av fastbränsleanläggningen.....	9
3.4.5	Typ av värmecentral.....	10
3.4.6	Ackumulatortank.....	10
3.4.7	Den uppskattade bränsle- eller energimängdsfördelningen i anläggningen under det senaste året (2010) .....	11
3.4.8	Areal som värms upp med fastbränsleanläggningen.....	12
3.5	Övriga analyser och slutsatser .....	13
3.5.1	Samband mellan anläggningseffekt, nyttoenergifördelning och uppvärmd växthusareal ...	13
3.5.2	Finns samband mellan värmecentralernas effekt och tillverkarna av anläggningen .....	14
3.5.3	Svarsprocenter .....	15
4	Diskussion.....	15
	BILAGA 1.....	1
	BILAGA 2.....	2
	BILAGA 3.....	5
	BILAGA 4.....	6

## 1 Inledning

Yrkeshögskolan Novia har i samarbete med Finlands skogscentral som en del av projektet Bioenergi Kusten utarbetat en växthusföretagarenkätundersökning under år 2010 och 2011.

Flera växthusföretagare i Finland använder idag olja för uppvärmning av växthus. I takt med att oljepriserna stiger, stiger även växthusodlarnas uppvärmningskostnader. Ett alternativ till oljeuppvärmning är eldning med biobränsle i en fastbränslepanna. De vanligaste biobränslena som växthusodlarna idag använder är bittorv och träflis. Trenden visar att allt fler växthusodlare investerar i nya fastbränsleanläggningar och lämnar kvar de gamla oljepannorna som reserv.

Undersökningens målgrupp har varit växthusföretagare i Österbotten med en eller flera fastbränslepannor anslutna till växthus. Syftet med enkätundersökningen var att kartlägga växthusodlarnas värmecentraler. I kartläggningen har även växthusodlarnas åsikter, utvecklingsbehov och problemställningar angående fastbränslevärmecentraler undersökts. I den här rapporten kommer datainsamlingsförfarandet, enkätsvar och slutsatser från undersökningen att presenteras.

## 2 Projektet Bioenergi Kusten

Växthusenkätundersökningen har utförts inom projektet Bioenergi Kusten. Utvecklingsprojektets övergripande mål var att främja användningen av och tillgången på lokala fasta biobränslen i uppvärmning. Projektstrategin utgår från att främja värmeföretagande, uttag av energived, vedhandel och användning av biobränslen för uppvärmning genom att erbjuda rådgivning, arrangera informationsmöten, producera informationsmaterial och utveckla webbtjänster. Projekttiden omfattade 1 januari 2009–31 december 2013.

Projektet omfattar Finlands skogscentral kustens verksamhetsområde dvs. till specificerade delar följande landskap:

- Österbotten, ej Kyrolandet
- Mellersta Österbotten, enbart Karleby stad
- Egentliga Finland, enbart Region Åboland
- Nyland, till vissa delar genom samarbetsavtal med Skogscentralen Tavastland-Nyland
- Östra Nyland, till vissa delar genom samarbetsavtal med Skogscentralen Tavastland-Nyland

Finlands skogscentral har fungerat som projektägare och förvaltare. Utvecklingsprojektet har genomförts i nära samarbete med skogsvårdsföreningar, Skogscentralen Tavastland-Nyland, entreprenörer samt universitet och yrkeshögskolor. Verksamhetsområdet har ompänt tre NTM-centraler och har sålunda varit ett regionöverskridande projekt. Projektet har finansierats genom ”Programmet för utveckling av landsbygden i fasta Finland” dvs. EU och nationell finansiering. Landsbygdsprogrammet har som mål att bevara livskraft och verksamhet på landsbygden, att förbättra miljön och att trygga en hållbar utveckling genom användning av förnybara naturtillgångar.

## 3 Växthusenkätundersökningen

Vid Yrkeshögskolan Novia (Vasa) har Daniel Sjöholm, i samarbete med Patrik Majabacka och Anders Wikberg vid Finlands skogscentral (Vasa), utarbetat enkäter innehållande frågor om växthusodlarnas

fastbränsleanläggningar och åsikter angående denna verksamhet. Informationen som erhållits har använts till att forma projektets utvecklingsaktiviteter efter verksamhetsområdets behov och potential.

Yrkeshögskolan Novias huvudsakliga uppgift har varit att framställa frågeformulär (enkät) och att sammanställa och analysera den insamlade datan. Samtliga original odlarfyllda enkäter har överlämnats till Finlands skogscentral i Vasa för arkivering. All insamlad data har behandlats konfidentiellt.

### **3.1 Enkätfrågor och -upplägg**

Enkätundersökningen gjordes i två delar (enkäter), enkät 1 - information om uppgiftslämnaren (se Bilaga 2), enkät 2 - värmecentralsdata (se Bilaga 3) och ett följebrev (se Bilaga 1). I följebrevet fanns information om projektet, syfte med undersökningen och ifyllningsanvisningar. Bland alla som returnerat en ifylld undersökning inom utsatt tid lottades en rökgasanalys av en fastbränslevärmecentral samt därtill hörande rådgivning ut. Tanken med utlottningen var att försöka locka så många växthusföretagare som möjligt att svara på undersökningen.

Enkät 1 bestod av tre A4-sidor med tolv frågor om bl.a. kontaktuppgifter, fortbildningsbehov, tillgång av bränsle, problem och utvecklingsbehov. Enkät 2 bestod av åtta frågor på en A4-sida. Enkät 2 var värmecentralsspecifik, vilket innebar att uppgiftslämnarna besvarade en enkät för varje anläggning som denne äger eller underhåller. I den här delen fanns frågor om bl.a. anläggningens startår, panneffekter, panntillverkare, typ av central och bränsle- eller energimängdsfördelningar.

### **3.2 Enkätutskick**

En del av företagarnas kontaktuppgifter hämtades från Finlands skogscentrals kundregister. De resterande uppgifterna hämtades från Yrkeshögskolan Novias eget växthusodlarregister. Tillsammans ansågs de båda registren vara relativt heltäckande för undersökningens kartläggningsområde. Vid enkätutskicket bifogades ett följebrev, en information om uppgiftslämnaren-enkät och en värmecentralsdata-enkät till växthusföretagarna. I utskicket bifogades även information om en förbränningskurs som anordnades i Saarijärvi den 5 och 6 april 2011, uppgiftslämnarna erbjöds delta i kursen mot en liten deltagaravgift.

Enkätmaterialen placerades i kuvert vid Finlands skogscentral, ett färdigt frankerat svarskuvert bifogades och adresserades till skogscentralen. Undersökningsmaterialen skickades till totalt 62 växthusföretagare. Utskicket utfördes den 14.3.2011 och svaren skulle returneras senast den 31.3.2011.

### **3.3 Sammanställning och analys av enkätsvar (uppgiftslämnaren)**

Av de 62 personer som enkäterna skickades till returnerades 18 enkäter (29,0 %) inom utsatt tid. De växthusodlare som valde att inte lämna in några enkätsvar kontaktades inte heller efteråt. Till följande presenteras sammanställningar och analyser av enkät 1 - uppgiftslämnaren (Bilaga 2).

#### **3.3.1 Kontaktuppgifter**

I frågorna 1–4 söktes växthusodlarnas kontaktuppgifter och i fråga 5 växthusodlarnas e-postadresser. Kontaktuppgifter erhöles av samtliga uppgiftslämnare. Genom att få växthusföretagarnas e-postadresser är det i framtiden möjligt att lätt och snabbt att skicka viktig information om bioenergi och olika aktuella evenemang. Tre odlare valde att inte ange sina e-postadresser.

### 3.3.2 Behov av fortbildning/kurser

I fråga 6 undersöktes om det finns behov av fortbildning/kurser och i så fall vad? Förslag skulle vidarebefordras till Yrkesakademin i Österbotten, Vasa. En lista med följande alternativ erbjöds: uttag av energived, mätning av energived/prissättning, förbränningsteknik, automation, kombinerad el- och värmeproduktion, mässresor/studiebesök. Uppgiftslämnarna hade även möjlighet att fritt meddela om något tycktes sakna i listan. Vid alternativet mässresor och studiebesök erbjöds man att ange vem man skulle vilja besöka. Inga ifyllningsbegränsningar fanns för fråga 6, man kunde således kryssa i alla alternativen om så önskades. I Tabell 1 presenteras fortbildnings-/kursutbudet listat med antalet svar per kategori. Sammanlagt har elva växthusodlare (61,1 %) svarat på frågan.

Intresset var störst för förbränningsteknik men även mätning av energived/prissättning, automation och kombinerad el- och värmeproduktion (CHP) intresserar. En växthusföretagare skriver att intresse även finns för information om lambdastyrningsfunktioner, dammexplosioner och elproduktion i liten skala. 27,8 % av växthusodlarna är intresserade av kombinerad el- och värmeproduktion (CHP). De växthusodlare som har belysning i sina växthus förbrukar en hel del elektricitet. Andelen elektricitet som man idag kan producera med hjälp av en CHP-anläggning räcker tyvärr inte för att försörja ett större växthus med belysningselektricitet. CHP-tekniken utvecklas och nya lösningar presenteras kontinuerligt på marknaden.

Tabell 1: Erbjudna fortbildnings- och kursutbud med antalet intresserade uppgiftslämnare per kategori.

Utbud	Antal
Förbränningsteknik	9
Mätning av energived/prissättning	6
Automation	6
Kombinerad el- och värmeproduktion	5
Uttag av energived	2
Mässresor/studiebesök	2
Annat	1

Totalt: 31

### 3.3.3 Önskar ni att vi tar kontakt

I fråga 7 undersöktes om växthusodlarna vill bli kontaktad av någon vid Finlands skogscentral, angående t.ex. rådgivning. Vid jakande svar erbjöds man möjlighet att skriva vilket ärendet var i löpande text. Tio odlare (55,6 %) har valt att lämna frågan ofyllt, vilket tolkats som att de inte vill bli kontaktade. Resterande 44,4 % har svarat nekande. Detta innebär att ingen av företagen vill bli kontaktade.

### 3.3.4 Lönsamhet

I fråga 8 undersöktes hur växthusföretagarna upplever sin lönsamhet, med tanke på fastbränslevärmecentralen jämfört med tidigare uppvärmningssätt, om de har haft andra. Frågan var frivillig med fem svarsalternativ: bra, ganska bra, nöjaktig, dåligt eller förlust. I Tabell 2 presenteras växthusodlarnas svar.

Tio uppgiftslämnare (55,6 %) upplever sin lönsamhet som bra, sex personer (33,3 %) har svarat ganska bra och en har svarat nöjaktig. Slutsatsen är att så gott som alla upplever sig ha en bra eller ganska bra lönsamhet i avseende på fastbränslevärmecentralen. Frågans svarsprocent blev 94,4 %.

**Tabell 2: Svartalernativ och -fördelning angående växthusföretagarnas lönsamhet med tanke på värmecentralerna.**

Alternativ	Antal	%-andel
Bra	10	55,6
Ganska bra	6	33,3
Nöjaktig	1	5,6
Dålig	0	0,0
Förlust	0	0,0
Lämnat tomt	1	5,6
Totalt:	18	100,0

### 3.3.5 Kommentarer och utvecklingsidéer om tillgången på det fasta bränslet och dess kvalitet

Sex växthusodlare (33,3 %) har gett kommentarer och idéer angående fråga 9. I Tabell 3 presenteras företagarnas svar. Slutsatsen är att majoriteten av odlarna eldar med bittorv och att det verkar vara svårare att få tag på flis än i torv. Det verkar inte förekomma några stora problem angående tillgången av bittorv. Några odlare är eniga om att torv kvaliteten inte är den bästa. En lista över tillgängliga fastbränsleleverantörer och -tillverkare i Österbotten kunde vara av intresse för odlarna. Genom att dela ut en sådan lista kunde man påvisa att både torv och flis finns att köpas till anläggningar.

**Tabell 3: Företagarnas svar angående fråga 9 - Har ni några kommentarer och utvecklingsidéer om tillgången på det fasta bränslet och dess kvalitet? Svarsprocenten blev 33,3 %.**

Skulle få finnas fler aktörer som säljer fasta bränslen samt torr och bra kvalitet.
Bittorven borde inte lagras vid torvtagsplatserna på krosstensunderlag för det förekommer stora krosstenar i leveranserna.
Ojämn kvalitet. Borde få bort rötterna från torven.
Man kunde exempelvis ha ett energivärde på varje parti bittorv-flis som man beställer.
Bittorv är ofta för våt.
Idag används bittorv. Kanske info om det finns stora mängder med flis till salu/kan levereras.

### 3.3.6 Problem med anläggningarna

I enkätundersökningen efterlyste vi också vilka vardagsbekymmer som företagarna stött på vid skötseln av värmeanläggningarna. Tolv växthusodlare (66,7 %) har svarat på fråga 10. I Tabell 4 presenteras växthusföretagarnas svar. Åtta uppgiftslämnare har svarat att de har haft något problem med sina anläggningar. Av dem har tre odlare skrivit att problem förekommit när rötter, stenar och järnskrot funnits i bittorven. Andra problem som har förekommit är att kullager, växellåda, fjäderromrörare, motorskydd och rökgasfläkt har gått sönder. En odlare säger att man har haft problem med automatiken och en annan växthusodlare anser sig ha fått för dålig inskolning i fastbränsleanläggningen. Ännu en annan odlare anser att det är mera servicearbete med en fastbränsleanläggning jämfört med oljeeldning. Fyra växthusodlare tycker ändå att deras fastbränsleanläggningar har fungerat relativt bra.



**Tabell 4: Växthusföretagarnas kommentarer till fråga 10 - Har problem med anläggningarna förekommit och i så fall vad? Svarsprocenten blev 66,7 %.**

Ja
Kullager som gått sönder och sen gick växellådan. Fjäderomrörarna gått av. Motorskydd har gått sönder.
Rötter, rötter, rötter! Bytt rökgasfläkt.
Automatik
Det har nog funnits, har väl att göra med att modellen inte var tillräckligt provad.
Bittorven som importerades från Estland innehöll järnskrot.
Jo, när det har varit stenar och rötter inblandat.
Mera servicearbeten jämfört med olja.
Inga andra problem än vad jag själv ställt till med.
Nej
Finns vissa saker som går att förbättra men anläggningen fungerar riktigt bra.
Nej inga större bekymmer utan enbart små justeringsproblem som gått att lösa. Dålig inskolning!

### 3.3.7 Vilka är utvecklingsbehoven

Endast fyra växthusföretagare (22,2 %) har svarat på fråga 11. I Tabell 5 presenteras odlarnas angivna utvecklingsbehov. En växthusodlare påpekar att tillgången, kvaliteten och försäljningen av bränsle behöver utvecklas. Uppgiftslämnaren skriver också att deras värmeanläggning är bra och av ganska enkel konstruktion. En annan odlare önskar att bättre utbildningsmöjligheter av pannans teknik och förbränningsteknik skulle anordnas. Samtliga växthusodlare blev inbjudna till en kurs i förbränningsteknik i Saarijärvi i och med enkätutskicket, ingen växthusodlare deltog i kursen. En odlare påpekar att man borde försöka få fram flis av bra kvalitet som kan börja konkurrera prismässigt med bittorven. Man bör aktivera skogsägarna för att säkerställa tillgången på bränsle.

**Tabell 5: Växthusodlarnas kommentarer angående utvecklingsbehov.**

Utveckling av pannor stannar väl aldrig av. Anläggningen som vi har tycker jag är bra konstruerad och ganska enkel, men utvecklingen på tillgången och försäljning av bränslet är väl något att fundera över, samt kvaliteten på bränslet, men det får inte bli för dyrt bränsle.
Bättre inskolning och skolningsmöjligheter i både pannans teknik och förbränningsteknik.
Rosten i dem mindre anläggningarna kunde vara mer rörliga.
Att få fram flis av bra kvalitet som kan börja konkurrera prismässigt med bittorven.

### 3.3.8 Synpunkter, kommentarer, idéer, erfarenheter, framtidsplaner

Fyra företagare (22,2 %) har valt att svara på fråga 12. Här söktes synpunkter, kommentarer, idéer, erfarenheter, framtidsplaner, allt som berör fastbränsleanläggningar och bioenergi. I Tabell 6 presenteras svaren. En odlare tipsar att bästa tidpunkten för att anordna kurser är på hösten och helst skall kurserna vara endagskurser. Man bör dock ha i åtanke att flertalet växthusföretagare även är jordbrukare och har oftast väldigt bråttom om höstarna. En annan odlare anser att torvskatten borde tas bort, en annan planerar ersätta oljepannan med en trä- eller torvpelletsanna. En företagare har skrivit att torvförsäljningen upplevs fungera bättre än flisförsäljningen. Ibland finns det flis och ibland inte, uppgiftslämnaren funderar också om det skulle vara möjligt att importera andra fasta bränslen. I Bilaga 4 presenteras växthusföretagarnas samtliga svar för frågorna 8–12 i en överskådlig tabell.

**Tabell 6: Växthusföretagarnas svar till fråga 12 - Egna synpunkter, kommentarer, idéer, erfarenheter, framtidsplaner om allt som berör fastbränsleanläggningar och bioenergi.**

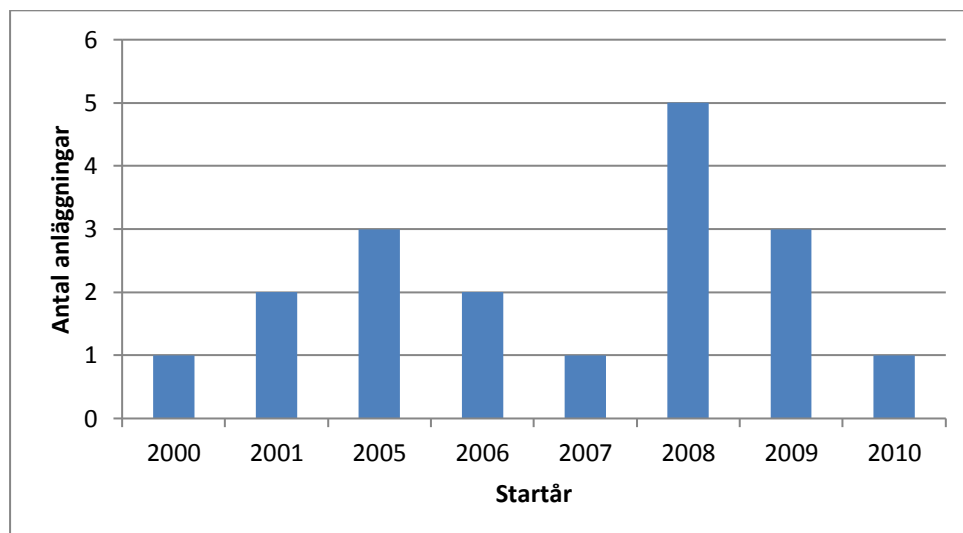
Planerar ersätta oljepannan med trä-/torvpelletspanna.
Torvförsäljning fungerar bra, men flis är det sämre med enligt mitt tycke. Ibland finns det och ibland inte, kanske det behöver tas mera flis ur skogarna eller importerar andra fasta bränslen, t.ex. olivstenar eller dylikt.
Torvskatten borde tas bort.
Ni kan ordna korta, endagars kurser helst på hösten. Det är svårt som växthusodlare att vara borta mycket på våren och sommaren.

### 3.4 Sammanställning och analys av enkätsvar (värmecentralsdata)

Totalt har information om 18 värmecentraler erhållits genom kartläggningen, dvs. en anläggning per uppgiftslämnare. I följande del presenteras sammanställningar och analyser av samtliga enkätsvar från enkät 2 - värmecentralsdata (Bilaga 3). När man analyserar svaren bör man ha i åtanke att endast 18 av 62 växthusföretagare (29,0 %) har svarat på undersökningen. Information om flertalet anläggningar saknas och därmed representerar kanske resultaten inte helt verkligheten.

#### 3.4.1 Värmecentralernas startår

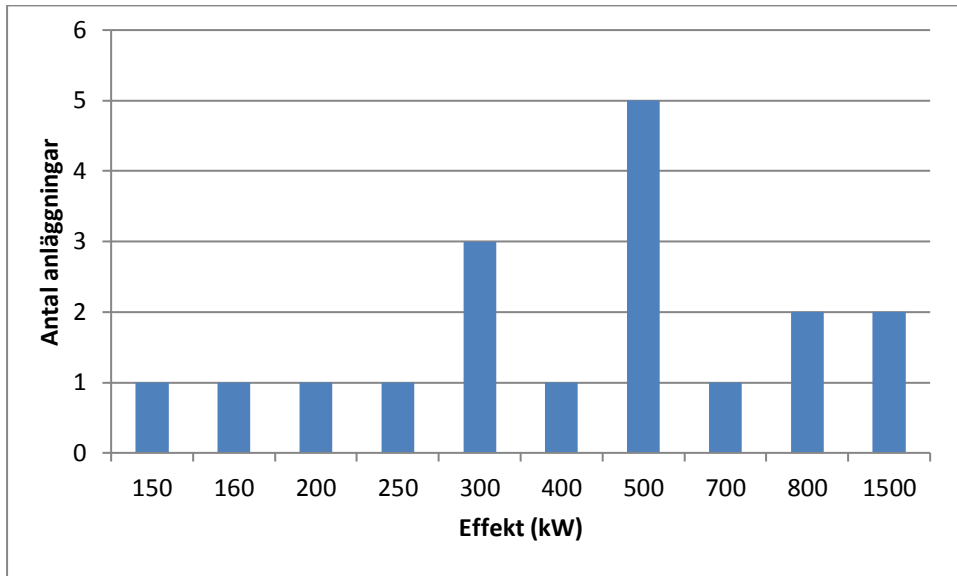
I fråga 1 söktes värmecentralernas startår. Startåren har erhållits för uppgiftslämnarnas samtliga 18 anläggningar (Figur 1). I Figur 1 kan man se att flest värmecentraler (27,8 %) startades år 2008. Inga värmecentraler startades före år 2000 eller mellan åren 2002 och 2004. År 2000, 2007 och 2010 startades endast en anläggning per år. År 2005 startades tre nya anläggningar. Inga uppgifter om nystart finns för år 2011.



**Figur 1: Värmecentralernas startårsfördelning. Information har erhållits för uppgiftslämnarnas alla 18 anläggningar.**

#### 3.4.2 Anläggningarnas effekt

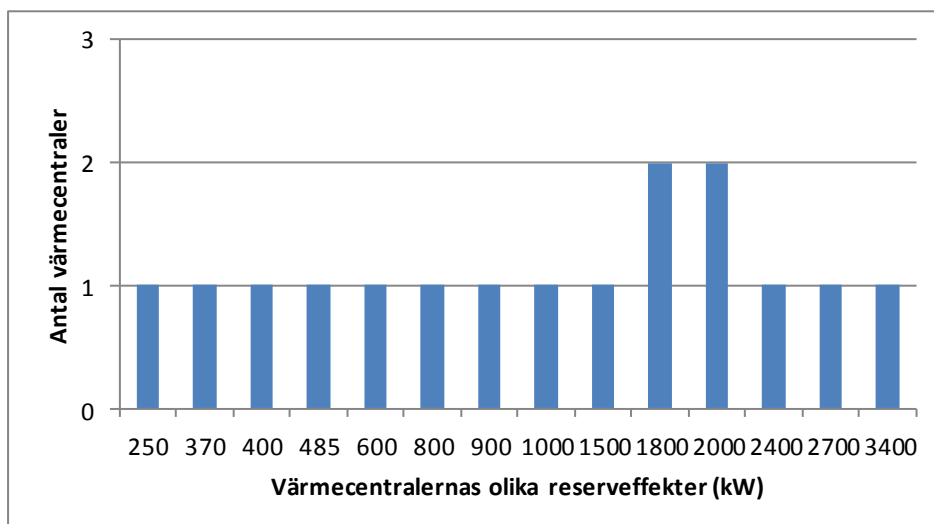
Information om värmecentralernas effekter har erhållits för alla 18 anläggningar. Flest anläggningar (fem stycken) har effekten 500 kW och tre anläggningar har effekten 300 kW. Växthusodlarna har två anläggningar med effekten 800 kW och två med 1500 kW (se Figur 2). Den totala panneffekten för samtliga 18 anläggningar har beräknats till 9,86 MW och medeleffekten till 548 kW.



Figur 2: Värmecentralernas effektfördelning, 18 anläggningar.

### 3.4.3 Anläggningarnas reserveffekt

De vanligaste reserveffekterna är 1800 kW och 2000 kW, två anläggningar av vardera effekten. Svartsprocenten blev 88,9 % för fråga 3. Den totala reserveffekten för de sexton anläggningarna har beräknats till 22,4 MW och medelreserveffekten till 1400 kW. Effekterna varierar mycket mellan de olika värmecentralerna, men man kan se en tendens till att reservsystemets effekt har dimensionerats större än fastbränslepannornas effekt. I Figur 3 presenteras värmecentralernas reserveffekter i kilowatt och antalet anläggningar per reserveffekt grafiskt.



Figur 3: Växthusföretagarnas värmecentralersreserveffekter i kilowatt och antalet anläggningar per reserveffekt. Totalt sexton anläggningar.

### 3.4.4 Tillverkare av fastbränsleanläggningen

I fråga 4 efterfrågades tillverkarna av fastbränsleanläggningarna. Samtliga uppgiftslämnare har svarat på frågan. Den vanligaste tillverkaren av tekniken är Ala-Talkkari Oy med åtta anläggningar (44,4 %). Säättöuli Oy kommer på andra plats med fyra anläggningar (22,2 %). I Tabell 7 presenteras de olika tillverkarna av fastbränslepannorna och antalet anläggningar per tillverkare.

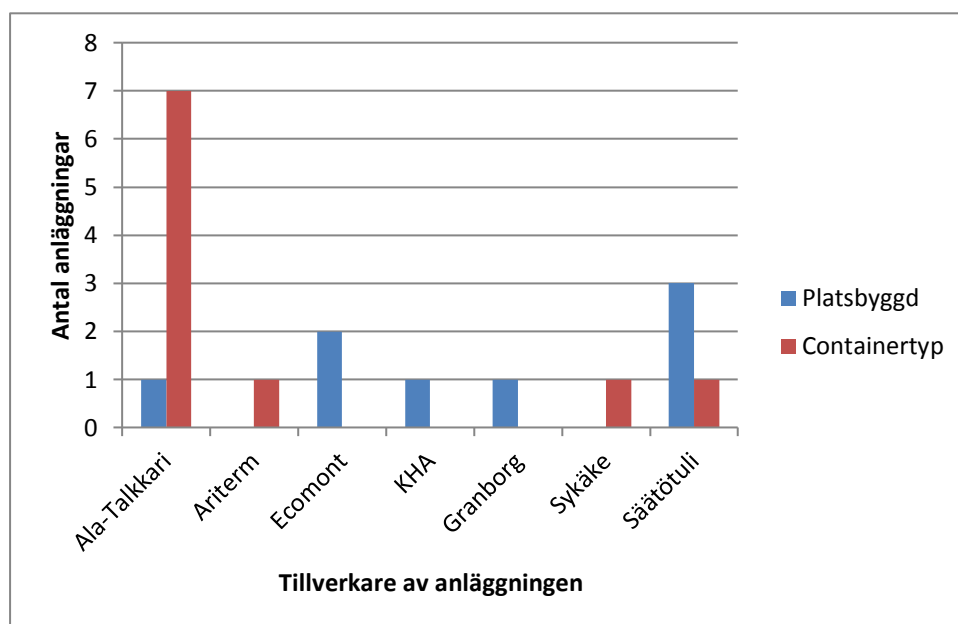
Tabell 7: Tillverkare av anläggningarna och antalet anläggningar per tillverkare.

Tillverkare	Antal	%-andel
Ala-Talkkari	8	44,4
Säätötuli	4	22,2
Ecomont	2	11,1
Ariterm	1	5,6
KHA	1	5,6
Sykäke	1	5,6
Granborg	1	5,6

Totalt: 18 100

### 3.4.5 Typ av värmecentral

Frågan besvarades genom att välja ett av två givna alternativ, platsbyggd eller containertyp. Alla 18 växthusföretagare har besvarat fråga 5. Åtta värmearläggningar (44,4 %) är platsbyggda och tio (55,6 %) är av containertyp. Figur 4 visar fördelningen av containertyp och platsbyggda värmecentraler för de olika tillverkarna. Ala-Talkkaris containermodell är den vanligaste bland uppgiftslämnarna, endast en person har en platsbyggd av samma tillverkare. Flest platsbyggda värmecentraler är tillverkade av Säätötuli (tre stycken) och Ecomont (två stycken).



Figur 4: Fördelningen av containertyp och platsbyggda värmecentraler för de olika tillverkarna. Samtliga uppgiftslämnare har besvarat frågan.

### 3.4.6 Ackumulatortank

I fråga 6 undersöktes om växthusföretagarna har en ackumulatortank ansluten till fastbränsleanläggningen. Vid jakande svar söktes även tankens volym. Sex växthusföretagare (33,3 %) har svarat att man har en ackumulatortank som är ansluten till värmearläggningen, samtliga har angett tankens volym. Växthusodlarnas ackumulatortankvolym presenteras i Tabell 8. Volymerna varierar mellan 3–300 m<sup>3</sup> och medelvolymer har beräknats till 117 m<sup>3</sup>. De resterande 12 växthusodlarna (66,7 %)

har svarat att de inte har någon ackumulatortank. En av dessa odlare skriver dock att planer finns för att bygga en ackumulatortank år 2011.

**Tabell 8: Växthusföretagarnas ackumulatortankvolym (m<sup>3</sup>). Sex växthusodlare av 18 har meddelat att man har en ackumulatortank (33,3 %).**

Akkumulatortankvolym (m <sup>3</sup> )
3
50
50
100
200
300

### 3.4.7 Den uppskattade bränsle- eller energimängdsfördelningen i anläggningen under det senaste året (2010)

I fråga 7 söktes bränsle- och energimängdsfördelningarna för växthusodlarnas fastbränsleanläggningar för år 2010. Olika bränslealternativ presenterades i tabellform i enkäten. Odlarna hade möjlighet att fylla i bränsle- eller energimängdernas fördelning, enheterna var givna. De olika bränslealternativen var: flis, bittorv, frästorv, torvpellets, träpellets, träbriketter, spannmål, tungolja och lättolja. Några växthusföretagare har utöver de alternativ som varit till förfogande meddelat att man använder spannmålsavfall, flytgas och kuttersspån. I Tabell 9 presenteras svaren för de olika anläggningarna. Tabellen är uppbyggd så att den visar all information för en anläggning per rad.

Analyserar man erhållen information kan man konstatera att bittorv och flis är de vanligaste fastbränslena bland de växthusodlare som besvarat enkätundersökningen. Den totala mängden flis som förbrukades år 2010 uppgick till ca 6472 m<sup>3</sup> (4401 MWh) och bittorven ca 15724 m<sup>3</sup> (18711 MWh). Några växthusodlare har också angett att man använder torvpellets, spannmål, spannmålsavfall och kuttersspån oftast i kombination med flis eller bittorv. Utgående av växthusodlarnas förbrukning kan man se att bittorven är det vanligaste bränslet.

Fjorton växthusodlare (77,8 %) har svarat att de använder lätt- och tungolja. Oljan används vanligen som reservbränsle under de kallaste dagarna på året, när inte fastbränslepannan klarar av värmepannorna. Växthusodlarna använder också olja vid driftstopp eller när servicearbeten utförs på fastbränsleanläggningarna. En växthusodlare har angett att man använder flytgas. Det förekommer att växthusodlare värmer växthusen med flytgas och samtidigt tar tillvara på koldioxiden (CO<sub>2</sub>) vid förbränningen för att användas vid koldioxidgödsling. Studier visar att högre koldioxidhalt kan ge större skörd.

Tabell 9: Beräknad bränslenyttoenergimängdsfördelning (MWh) år 2010 för alla 18 värmecentraler. Tabellen är uppbyggd så att den visar information av en uppgiftslämnare per rad. Kolumnen med blått anger den totala beräknade nyttoenergimängden per värmeanläggning. De två kolumnerna längst till höger anger spannmåls- och spannmålsavfallsmängd, dessa har inte omräknats till energimängd. De flesta uppgiftslämnarna har angett bränslemängdsfördelningen och inte energimängdsfördelningen. Mängderna har omräknats till nyttoenergimängd (MWh).

Uppvärmningsareal (m <sup>2</sup> )	Flis (MWh)	Bitterv (MWh)	Torpelletets (MWh)	Spannmål (MWh)	Tungolja (MWh)	Lättolja (MWh)	Kutterspån (MWh)	Fllytgas (MWh)	Energimängd totalt (MWh)	Spannmål (m <sup>3</sup> )	Spannmålsavfall (m <sup>3</sup> )
800		214				37			251		
1000	330					17			347		40
1200	550					322			872		
1320					101		650		751		
1472	344		264						608		
1541	69			419		69			557		
2450	500	850			131				1481		
2800	413	1190		14	152				1768		
3000	757		119			267			1142		
3600		2261							2261		
3700	688	1190			152				2030		
4000		1666			303				1969		
5310	200	1300			606				2106	320	
5500		3094				184			3278		
6600	138	3094						1280	4512		
7500	172	1785							1957		
7800	241		3379		1303				4923		
		2067			121	18			2207		
59593	4401	18711	3762	433	2868	914	650	1280	33019	320	40

### 3.4.8 Areal som värms upp med fastbränsleanläggningen

17 odlare har angett de arealer som värms upp med hjälp av fastbränsleanläggningarna, en uppgiftslämnare har valt att lämna frågan oifyllt. Utgående av enkätsvaren har den sammanlagda uppvärmningsarealen beräknats till 5,96 ha och medeluppvärmningsarealen till 3505 m<sup>2</sup>. De enskilda växthusföretagarnas uppvärmningsarealer varierar mellan 800–7800 m<sup>2</sup>. I Tabell 10 presenteras växthusodlarnas uppvärmningsarealer.

Tabell 10: Uppgiftslämnarnas angivna uppvärmningsarealer (m<sup>2</sup>).

Uppvärmningsareal (m <sup>2</sup> )
800
1000
1200
1320
1472
1541
2450
2800
3000
3600
3700
4000
5310
5500
6600
7500
7800

Antal anläggningar:	17
Total areal (m <sup>2</sup> ):	59593
Medelareal (m <sup>2</sup> ):	3505

### 3.5 Övriga analyser och slutsatser

Hittills har svar och analyser presenterats för enskilda frågor. Till följande redogörs för övriga analyser av svar. Analyserna presenteras nedanför i text, tabell och figur.

#### 3.5.1 Samband mellan anläggningseffekt, nyttoenergifördelning och uppvärmd växthusareal

Här undersöks om det finns samband mellan anläggningseffekt (fråga 2), bränslefördelning (fråga 7) och uppvärmd växthusareal (fråga 8). I Tabell 11 kan man se en tendens till att flis är ett vanligare bränsle i värmecentraler med låga effekter (150–400 kW), medan man i de större värmecentralerna med högre effekter (500–1500 kW) kan se att bittorven är det vanligare bränslet. Det verkar också vara vanligare att använda en kombination av både flis och bittorv i de större anläggningarna än i de mindre. Tre växthusodlare har svarat att de använder en del torvpellets. Enligt Tabell 11 verkar man elda torvpellets endast i kombination med flis. Vid de lägre anläggningseffekterna och vid användning av flis är det vanligast med lättolja som reservbränsle medan man vid de större anläggningarna använder tungolja som reservbränsle.

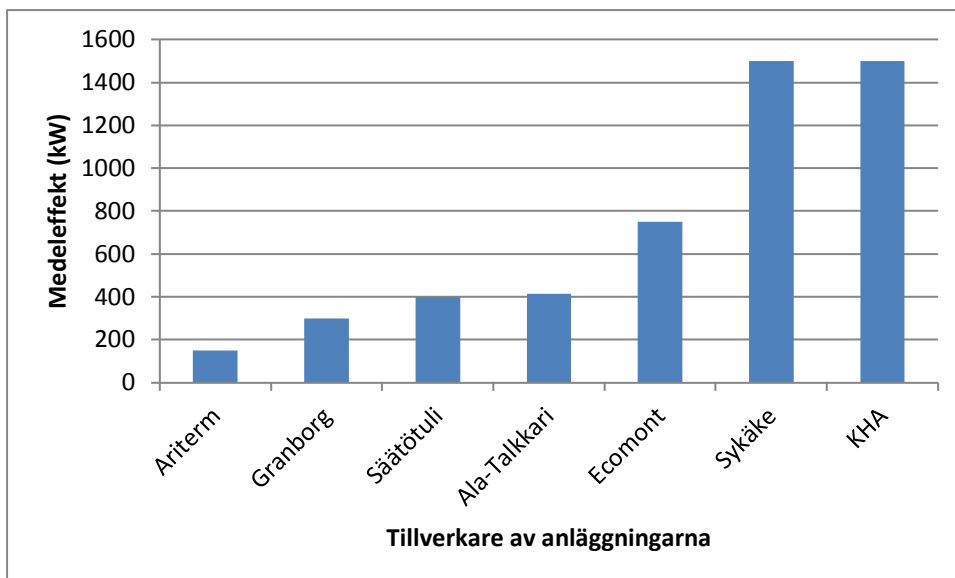
Tabell 11: Nyttoenergifördelning för olika bränslen samt uppvärmningsareal för samtliga 18 fastbränsleanläggningar (år 2010). Företagarna är sorterade efter deras anläggningseffekt, från den minsta till den största effekten. Tabellen har delats in i två områden, anläggningseffekterna 150–400 kW med blå fyllningsfärg och 500–1500 kW med röd fyllningsfärg. Blåa fält innebär låg effekt, flis och lättolja som bränsle medan röda fält innebär hög effekt, bittorv och tungolja som bränsle. Fastbränslepannor med lägre effekt används vid uppvärmning av mindre arealer och större fastbränslepannor med högre effekt används vid uppvärmning av större arealer.

Anläggningens effekt (kW)	Uppvärmningsareal (m <sup>2</sup> )	Flis (MWh)	Bittorv (MWh)	Lättolja (MWh)	Tungolja (MWh)	Torvpellets (MWh)	Kutterspån (MWh)	Flytgas (MWh)	Spannmål (MWh)	Spannmål (m <sup>3</sup> )	Spannmålsavfall (m <sup>3</sup> )
150	1000	330		17							40
160	800		214	37							
200	1200	550		322							
250	1472	344				264					
300	1320				101		650				
300	3000	757		267		119					
300	1541	69		69					419		
400	2450	500	850		131						
500	3700	688	1190		152						
500	2800	413	1190		152				14		
500	5310	200	1300		606					320	
500	4000		1666		303						
500			2067	18	121						
700	5500		3094	184							
800	7800	241			1303	3379					
800	3600		2261								
1500	7500	172	1785								
1500	6600	138	3094					1280			

### 3.5.2 Finns samband mellan värmecentralernas effekt och tillverkarna av anläggningen

Här undersöks om det finns samband mellan värmecentralernas effekt och tillverkarna av anläggningen. Värmecentralernas medeleffekt (kW) har beräknats för respektive tillverkare (se Figur 5). Figur 5 visar att om växthusodlarna vill ha en fastbränsleanläggning med låg effekt är tillverkarna Ariterm, Säättötili och Ala-Talkkari populärast. Vill man ha en anläggning med effekten 700–800 kW är Ecomont populärast. Sykäke och KHA har däremot valts när man vill ha en anläggning med högre anläggningseffekt t.ex. 1500 kW.





Figur 5: Växthusodlarnas anläggningseffektsmedeltal för respektive tillverkare. Information har erhållits av samtliga 18 uppgiftslämnare.

### 3.5.3 Svartsprocenter

I Tabell 12 presenteras en sammanställning av alla enkätfrågors svartsprocenter. Medeltalet av alla frågor svartsprocenter är 80,3 %. Medeltalet av uppgiftslämnarenkätens svartsprocenter har beräknats till 68,5 % och för värmecentralsdataenkäten 97,9 %. De gröna fälten i tabellen visar vilka frågor som besvarats av alla uppgiftslämnare.

Tabell 12: Svartsprocenterna för växthusföretagarenkätundersökningens frågor.

UPPGIFTLÄMNAREN												
Fråga	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Antal svar	17	17	18	18	15	11	8	18	6	12	4	4
Svars-%	94,4	94,4	100,0	100,0	83,3	61,1	44,4	100,0	33,3	66,7	22,2	22,2

VÄRMECENTRALSDATA								
Fråga	1	2	3	4	5	6	7	8
Antal svar	18	18	16	18	18	18	18	17
Svars-%	100,0	100,0	88,9	100,0	100,0	100,0	100,0	94,4

## 4 Diskussion

Genom en enkätundersökning utförd i Österbotten riktad till växthusodlare har vi bl.a. kartlagt värmecentraler och företagarnas åsikter, utvecklingsbehov och problemställningar angående fastbränsle anläggningarna. Enkätundersökningen skickades till totalt 62 växthusodlare varav endast 29 % besvarade enkäterna. Den låga svartsprocenten bör beaktas i analyser och slutsatser. Svartsprocenten per fråga är däremot relativt hög.

Enkätsvaren visar att flertalet växthusodlare är intresserade av fortbildning och kurser inom området bioenergi. Lönsamheten med tanke på fastbränslecentralen anser de vara bra eller ganska bra, men värmecentralerna kräver något mera underhåll än vid t.ex. oljeeldning. Det vanligaste fastbränslet som

odlarna använder är bittorv, en del anser att torven kunde vara av bättre kvalitet än vad den är idag. En del uppger att det ibland kan vara svårt att få tag i flis och önskar att det skulle vara lättare.

Information om 18 värmecentraler erhöles genom kartläggningen. Utgående av uppgifterna har anläggningarnas medeleffekt beräknats till 548 kW. Värmecentralernas effekt varierar mellan 150 kW till 1500 kW. Samtliga växthusodlare har ett reservsystem som vanligen drivs med lätt eller tung olja som används vid t.ex. underhåll och driftstopp av fastbränsleanläggningarna. Av de odlare som besvarat enkäten så har majoriteten teknik och värmecentral av företaget Ala-Talkkari.

Kartläggningen har gett oss värdefull information om växthusodlarnas värmecentraler och åsikter. Förhoppningen var att fler odlare skulle ha besvarat enkäterna så att vi skulle ha fått en mer verklig uppfattning om värmecentralssituationen. Denna undersökning har fungerat som grund för Bioenergi kustens projektverksamhet.

**BILAGA 1**

Följebrev

14.03.2011

Bästa växthusföretagare,

Kustens skogscentral har i samarbete med Yrkeshögskolan Novia utarbetat en enkät innehållande frågor om växthusodlarnas fastbränslevärmecentraler. Enkäten ingår i projektet "Bioenergi kusten" där Kustens skogscentral är projektägare och Yrkeshögskolan Novia är samarbetspartner. Bioenergi kusten är ett utvecklingsprojekt vars mål bl.a. är att främja användningen av och tillgången på lokala fasta biobränslen.

Denna enkät kommer att skickas ut till växthusodlare i Österbotten som värmer sina växthus med en eller flera fastbränslevärmecentraler. Alla uppgifter som samlas in genom enkäterna behandlas konfidentiellt. Målet med denna enkät är att göra en kartläggning av odlarnas fastbränslevärmecentraler. Tanken är att samtidigt utreda utvecklingsbehov och problemställningar för att kunna planera fortsatta åtgärder som skulle främja er bransch.

Enkäten är uppbyggd i två delar: **information om uppgiftslämnaren och värmecentralersdata (bilaga1)**. Om ni har flera värmecentraler fyll i en värmecentralsdatabilaga för varje värmecentral. Fler enkäter och bilagor kan vid behov laddas ner från: [www.traenergiforum.net](http://www.traenergiforum.net)

Som tack för att ni tar er tid att fylla i denna enkät kommer vi att lotta ut besök. I besöket kommer det att ingå en rökgasanalys av en fastbränslevärmecentral samt därtill hörande rådgivning.

Om ni har frågor angående denna enkät, vänligen kontakta projektchef Patrik Majabacka på Kustens skogscentral gsm. 050 599 0463 eller Daniel Sjöholm på Yrkeshögskolan Novia gsm. 044 780 5732.

Tack för att ni tar er tid att besvara denna enkät.

Till kännedom sänder vi preliminär information om en förbränningskurs som arrangeras i Saarijärvi den 5 och 6 april. Kurskostnaderna är beräknad till ca 200€, kostnader för mat, transport och övernattnings tillkommer. Tag kontakt med energirådgivare Anders Wikberg gsm. 050 545 4371 om kursen intresserar!

Med vänliga hälsningar

---

Patrik Majabacka



Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden

## BILAGA 2

Information om uppgiftslämnaren						sida 1 (3)
Fler blanketter kan vid behov laddas ner från webbsidan: <a href="http://www.traenergiforum.net">www.traenergiforum.net</a>						
1.	Företagets namn					
2.	För- och efternamn			Titel		
3.	Gatuadress			Postnummer och postanstalt		
4.	Telefon			Mobiltelefon		
5.	Önskar ni ta del av aktuella händelser och info kring bioenergi, i så fall uppge er e-post adress.					
	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej					
	E-post:					
6.	Anser ni er vara i behov av fortbildning/kurser, i så fall vad? Förslag förmedlas vidare till Yrkesakademien i Österbotten, YA.					
	<input type="checkbox"/> Uttag av energived <input type="checkbox"/> Mätning av energived/prissättning <input type="checkbox"/> Förbränningsteknik <input type="checkbox"/> Automation <input type="checkbox"/> Kombinerad el- och värmeproduktion <input type="checkbox"/> Mässresor/studiebesök, vem skulle ni vilja besöka?					
	<input type="checkbox"/> Annat, vad?					
7.	Önskar ni att vi tar kontakt?					
	<input type="checkbox"/> Ja, ärende:					
	<input type="checkbox"/> Nej					





## BILAGA 3

Värmecentralsdata				Bilaga 1	
Fler blanketter kan vid behov laddas ner från webbsidan: <a href="http://www.traenergiforum.net">www.traenergiforum.net</a>					
Uppgiftslämnare: _____					
1.	Vilket år startades fastbränslevärmecentralen?				
_____					
2.	Vilken effekt har anläggningen? (kW)				
_____					
3.	Vilken reserveffekt har anläggningen? (kW)				
_____					
4.	Vem är tillverkare av fastbränsleanläggningens teknik?				
_____					
5.	Ange typ av värmecentral:				
	<input type="checkbox"/> Platsbyggd				
	<input type="checkbox"/> Containertyp				
6.	Har ni en ackumulatortank ansluten till anläggningen?				
	<input type="checkbox"/> Ja, ange volymen: _____				
	<input type="checkbox"/> Nej				
7.	Vilken är den uppskattade bränsle- eller energimängdsfördelningen i anläggningen under det senaste året (2010)?				
	<b>Bränsle:</b>	<b>Bränslemängd:</b>		<b>Energimängd:</b>	
	<b>flis</b>	(m <sup>3</sup> )	eller		MWh
	<b>bittorv</b>	(m <sup>3</sup> )	eller		MWh
	<b>frästorv</b>	(m <sup>3</sup> )	eller		MWh
	<b>torvpellets</b>	(ton)	eller		MWh
	<b>träpellets</b>	(ton)	eller		MWh
	<b>träbriketter</b>	(ton)	eller		MWh
	<b>spannmål</b>	(ton)	eller		(m <sup>3</sup> )
	<b>tungolja</b>	(ton)	eller		<b>lättolja (m<sup>3</sup>)</b>
8.	Hur stor areal värms upp med fastbränsleanläggningen (m <sup>2</sup> )?				
_____					
_____					

## BILAGA 4

Växthus-företagare (VF)	Fråga 8: Hur upplever ni er lönsamhet, med tanke på fastbränslevärmecentralen jämfört med tidigare uppvärmningssätt? (frivilligt)	Fråga 9: Har ni några kommentarer och utvecklingsidéer om tillgången på det fasta bränslet och dess kvalitet?	Fråga 10: Har ni upplevt några problem med anläggningen?	Fråga 11: Vad anser ni att det finns för utvecklingsbehov?	Fråga 12: Här kan ni fritt skriva ner era synpunkter, kommentarer, idéer, erfarenheter, framtidsplaner, allt som berör fastbränsleanläggningar och bioenergi.
VF 1	ganska bra		Kullager som gått sönder och sen gick växellådan. Fjäderomrörarna gått av. Motorskydd har gått sönder.		
VF 2	bra		Ja		
VF 3	bra				Planerar ersätta oljepannan med trä-/torpelletpanna.
VF 4	bra		Nej		
VF 5	bra				
VF 6	ganska bra	Skulle få finnas mera aktörer som säljer fasta bränslen samt torr och bra kvalitet.	Finns vissa saker som går att förbättra men anläggningen fungerar riktigt bra.	Utveckling av pannor stannar väl aldrig av. Anläggningen som vi har tycker jag är bra konstruerad och ganska enkel, men utvecklingen på tillgången och försäljning av bränslet är väl något att fundera över, samt kvaliteten på bränslet, men det får inte bli för dyrt bränsle.	Torvförsäljning fungerar bra, men flis är det sämre med enligt mitt tycke. Ibland finns det och ibland inte, kanske det behöver tas mera flis ur skogarna eller importeras andra fasta bränslen, t.ex. olivstenar eller dylikt.
VF 7	ganska bra		Nej inga större beskymer utan enbart små justeringsproblem som gått att lösa. Dålig inskolning!	Bättre inskolning och skolningsmöjligheter i både pannans teknik och förbränningsteknik.	
VF 8	ganska bra	Bittorven borde inte lagras vid torvtagsplatserna på krosstensunderlag för det förekommer stora krosstenar i leveranserna.	Bittorven som importerades från Estland innehöll järmskrot.		Torvskatten borde tas bort.
VF 9	ganska bra	Ojämn kvalitet. Borde få bort rötterna från torven.	Rötter, rötter, rötter! Bytt rökgasfläkt.		
VF 10	bra				
VF 11	bra		Automatik		
VF 12	bra				
VF 13	bra	Man kunde exempelvis ha ett energivärde på varje parti bittorv-flis som man beställer.	Inga andra problem än vad jag själv ställt till med.	Rosten i dem mindre anläggningarna kunde vara mer röriga.	
VF 14	ganska bra		Mera servicearbeten jämfört med olja.		
VF 15	bra				Ni kan ordna korta, endagars kurser helst på hösten. Det är svårt som växthusodlare att vara borta mycket på våren och sommaren.
VF 16		Bittorv är ofta för våt.			
VF 17	bra	Idag används bittorv. Kanske info om det finns stora mängder med flis till salu/kan levereras.	Det har nog funnits, har väl att göra med att modellen var inte provad tillräckligt.		
VF 18	nöjaktig		Jo, när det har varit stenar och rötter inblandat.	Att få fram flis av bra kvalitet som kan börja konkurrera prismässigt med bittorven.	



YRKESHÖGSKOLAN  
**NOVIA**

Novia är den största svenskspråkiga yrkeshögskolan i Finland med examensinriktad ungdoms- och vuxenutbildning, utbildning som leder till högre yrkeshögskoleexamen samt fortbildning och specialiseringsutbildning. Nova har ca 4000 studerande på sex campus i Vasastad, Jakobstad, Raseborg och Åbo.

Yrkeshögskolan Nova är en internationell yrkeshögskola, via samarbetsavtal utomlands och internationalisering på hemmaplan. Novias styrka ligger i närvaron och nätverket i hela Svenskfinland.

Novia representerar med sitt breda utbildningsutbud de flesta samhällssektorer. Det är få organisationer som kan uppvisa en sådan kompetensmässig och geografisk täckning. Högklassiga och moderna utbildningsprogram ger studerande en bra plattform för sina framtida yrkeskarriärer.

YRKESHÖGSKOLAN NOVIA

Wolffskavägen 33, vån 4, 65200 Vasastad  
Växel tfn (06) 328 5000  
Fax (06) 328 5110  
[www.novia.fi](http://www.novia.fi)

ANSÖKNINGSBYRÅN

Wolffskavägen 33, 65200 Vasastad  
Tfn (06) 328 5555  
Fax (06) 328 5117  
[ansokningsbyran@novia.fi](mailto:ansokningsbyran@novia.fi)

Yrkeshögskolan Nova upprätthåller en publikations- och produktionsserie för att sprida information och kunskap om verksamheten såväl regionalt, nationellt som internationellt. Publikations- och produktionsserien är indelad i fem kategorier:

R - Rapporter • P - Produktioner • A - Artiklar • L - Läromedel • S - Studerandes arbete

Läs våra senaste publikationer på [www.novia.fi/FoU/publikation-och-produktion](http://www.novia.fi/FoU/publikation-och-produktion)