



Förstudie
FÖRNYBAR ENERGI
I ÖSTERGÖTLAND

Slutrapport

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
1. BAKGRUND	4
1.1. Inledning.....	4
1.1.1. Om projektet.....	4
1.1.2. Syfte och mål.....	4
1.1.3. Avgränsningar och exakthet.....	4
1.2. Klimat och energi i världen	5
1.3. Fakta om Östergötland	7
2. ENERGIKARTLÄGGNING	8
2.1. Dagens energibalans för Östergötland	8
2.2. Produktion av förnybar energi.....	11
2.2.1. Vindkraft	11
2.2.2. Vattenkraft.....	11
2.2.3. Solenergi.....	12
2.2.4. Biobränslen.....	12
2.2.5. Total produktion.....	17
2.3. Användning av förnybar energi.....	19
2.3.1. Användning i transportsektorn	20
2.3.2. Användning i industrin.....	20
2.3.3. Användning i hushåll och service	21
2.3.4. Användning i fjärrvärme- och kraftvärmeverk	21
2.4. Anläggningar för förädling av bränsle	23
2.4.1. Biogas.....	23
2.4.2. Etanol och RME.....	23
2.4.3. Pellets och andra trädbränslen.....	23
2.5. Balans för bioenergi i länet	24
3. POTENTIALER FÖR FÖRNYBAR ENERGIPRODUKTION.....	25
3.1. Småskaliga biobränslen.....	25
3.1.1. Energigrödor.....	25
3.1.2. Halm.....	27
3.1.3. Gödsel.....	27
3.1.4. Avfall.....	28
3.1.5. Trädbränslen.....	28
3.1.6. Total potential för biobränslen	29
3.2. Övriga energikällor	30
3.2.1. Vindkraft	30
3.2.2. Vattenkraft.....	30
3.2.3. Solenergi.....	30
3.3. Totala potentialer.....	32
4. MARKNAD FÖR (SMÅSKALIG) FÖRNYBAR ENERGI.....	33
4.1. Faktorer som påverkar marknaden.....	33
4.1.1. Trender inom lantbruket.....	33
4.1.2. Biobränsle och klimatpolitik i Sverige.....	34
4.1.3. Enerkipriser och elcertifikat	35

4.2. Möjligheter till avsättning av förnybar energi i länet.....	37
4.2.1. El och värme.....	37
4.2.2. Drivmedel.....	39
5. EKONOMISKA FÖRUTSÄTTNINGAR	41
5.1. Biobränslen.....	41
5.1.1. Biogas.....	41
5.1.2. Halm.....	42
5.1.3. Skogsbränslen.....	43
5.2. Vindkraft	43
5.3. Solenergi.....	45
6. SLUTSATSER	46
7. TILLVÄXTPLAN.....	48
7.1. Förslag på aktiviteter.....	48
7.1.1. Förslag på projekt.....	48
7.1.2. Förslag på fördjupade studier.....	49
7.1.3. Förslag på utbildningsåtgärder.....	49
7.1.4. Behov av teknisk utveckling	50
7.2. Hur kan man gå vidare med detta?.....	50
8. BEGREPP OCH ORDLISTA	51
9. BILAGOR	54
Bilaga 1: Energibalans för Östergötland 2004	54
Bilaga 2: Vindkraftverk i Östergötland.....	55
Bilaga 3: Vattenkraftverk i Östergötland	56
Bilaga 4: Biprodukter från sågverk	58
Bilaga 5: Produktion av avfall.....	60
Bilaga 6: Produktion av avloppsslam.....	61
Bilaga 7: Produktion av gödsel	62
Bilaga 8: Biprodukter från livsmedelsproduktion.....	64
Bilaga 9: Anteckningar från workshop	65
Bilaga 10: Organisationer som arbetar med bioenergi.....	66
Bilaga 11: Fördjupande läsning.....	67

SAMMANFATTNING

Denna förstudie undersöker den småskaliga förnybara energin med bas i jord- och skogsbruk i Östergötland. Projektet studerar dagens energisituation i länet, potentialer för småskalig förnybar energiproduktion, samt nuvarande och framtida efterfrågan på förnybar energi i samhället. Syftet är att skapa underlag för att utveckla lönsamma företag inom de gröna näringarna och bidra till ett hållbart utnyttjande av naturresurserna i regionen.

Dagens energitillförsel i Östergötland är knappt 20 TWh/år. Fossila bränslen, biobränslen och el utgör vardera ungefär en tredjedel av detta. Av den tillförda energin används 45 % inom industrin, 20 % i transportsektorn, och 34 % i hushåll, offentlig sektor och tjänsteföretag. Industrisektorn använder en stor del el och bioenergi, medan hushålls- och servicesektorn främst använder el och fjärrvärme (som till stor del är biobränslebaserad). Transporternas energianvändning domineras fortfarande av fossila bränslen.

Produktionen av förnybar energi i länet är drygt 5 TWh/år. Största delen av detta utgörs av biobränslen, där avlutar och biprodukter från skogsindustrin dominerar. Östergötland är i dagsläget nettoimportör av biobränslen.

De gröna näringarna i Östergötland har stora möjligheter att producera förnybar energi. I skogs- och jordbruk finns resurser som avverkningsrester, grödor, halm och gödsel. Produktionen av biobränslen från befintliga resurser som avverkningsrester, halm, gödsel och avfall skulle kunna ökas kraftigt. Den maximala energipotentialen från dessa källor har beräknats till 2,2 TWh/år, varav större delen härrör från skogen. Endast 0,5 TWh av detta tillvaratas för energiändamål idag. Vidare finns en potential för utbyggnad av solenergi, vindkraft och vattenkraft samt ökad odling av energigrödor. Salix på 10 % av åkermarken kunna ge 1 TWh flis per år, vilket är lika mycket som används exempelvis i Händelöverket i Norrköping. Sockerbetor på 15 % av åkermarken skulle kunna ge 1 TWh biogas per år vilket motsvarar 30 % av dagens förbrukning av bensin och diesel i länet. Alla potentialer ovan är dock inte ekonomiskt intressanta att tillvarata i dagsläget.

För att ersätta de fossila bränslen som förbrukas i hushålls- och servicesektorn samt industrin och fjärrvärmeverken idag, skulle 2,6 TWh biobränsle behövas. Teoretiskt skulle detta kunna produceras inom länet. Att ersätta hela dagens användning av fossila fordonsbränslen med biobränslen producerade i länet är dock betydligt svårare. Med dagens teknik krävs i så fall att hela länets gödselproduktion samt 45 % av åkermarken tas i anspråk för produktion av biodrivmedel, vilket inte är realistiskt.

Det finns goda möjligheter för lokal avsättning av producerad förnybar energi i länet. Lokalt producerad el kan vanligen säljas till de större energibolagen. För fasta biobränslen som flis och halm finns en stor potential för att bygga biobränslelivna närvärmeanläggningar i mindre orter. Då det gäller biodrivmedel finns redan idag en befintlig marknad för bland annat biogas och efterfrågan tros komma att öka kraftigt.

De områden som verkar särskilt lovande för landsbygdsföretagare att vidareutveckla är biogasproduktion från gödsel, halm, sly runt åker- och beteskanter, energigrödor till biogasproduktion eller värmeverk, samt småskalig vindkraft. I tillväxtplanen ges förslag på projekt, fördjupade studier och utbildningssatsningar för att gynna de gröna näringarnas företagande inom småskalig förnybar energiproduktion.

1. BAKGRUND

1.1. Inledning

1.1.1. Om projektet

Denna förstudie är ett resultat av en beställning av AgroÖst, med LRF i Östergötland som projektägare. Finansiärer för förstudien är Länsstyrelsen Östergötland genom landsbygdsprogrammet samt Regionförbundet Östsam.

Studien undersöker den småskaliga förnybara energin med bas i jord- och skogsbruket i Östergötland. Projektet undersöker dagens energisituation i länet, potentialer för småskalig förnybar energiproduktion, samt nuvarande och framtida efterfrågan på förnybar energi i samhället.

Arbetet har utförts under 2007-2008. Projektledare är Britt-Marie Gustafsson, och medarbetare har varit Christer Johansson från LRF Konsult och Jenny Lindqvist från Länsstyrelsen. Projektet har också haft en styrgrupp bestående av Bengt Waldebring, regionchef på LRF; Magnus Börjeson, ordförande i AgroÖst; och Torvald Staaf, lantbruksdirektör på Länsstyrelsen.

1.1.2. Syfte och mål

Syftet med projektet är att skapa underlag för att utveckla lönsamma företag inom de gröna näringarna och bidra till ett hållbart utnyttjande av naturresurserna i regionen. Detta görs genom att visa på vilka resurser som landsbygden i länet har vad det gäller förnybar energi.

Målet är att en tillväxtplan för småskalig förnybar energi utarbetas, där inblandade parter gemensamt prioriterar satsningar som ska göras inom området. Målet är också att denna rapport kan fungera som grund till nya projekt som utvecklar produktion och användning av förnyelsebar energi på Östergötlands landsbygd.

1.1.3. Avgränsningar och exakthet

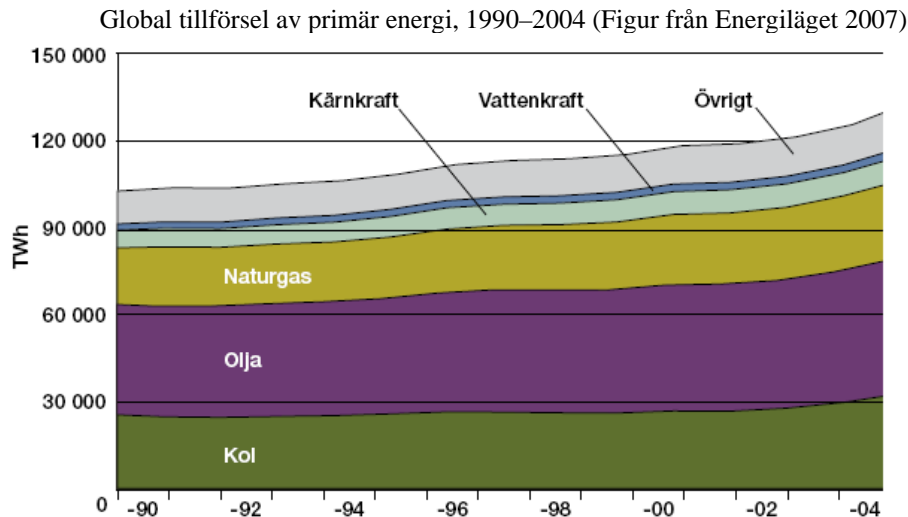
Ett flertal avgränsningar är gjorda i förstudien. Geografiskt är studien begränsad till Östergötlands län. Då det gäller bioenergi har arbetet fokuserats på bi- och restprodukter från jord- och skogsbruk, samt på energigrödor på upp till 15 % av åkerarealen i länet. Avfall och biprodukter från industrin, förutom från sågindustrin och den småskaliga livsmedelsindustrin, har inte undersökts. I nulägesbeskrivningen täcks även storskalig energiproduktion, men i potentialberäkningarna och tillväxtplanen behandlas enbart den småskaliga förnybara energin.

Det är viktigt att inse att de siffror som anges varierar kraftigt i noggrannhet. Då det gäller dagens energibalans är siffrorna hämtade från SCB och kan antas vara exakta. För dagens produktion av förnybar energi har vissa egna antaganden fått göras främst då det gäller energigrödor och avverkningsrester. Även över avfallet har det varit svårt att få fram bra statistik. Siffrorna kan troligen ändå anses ganska korrekta, med den största osäkerheten när det gäller uttaget av grot. De största felkällorna finns i potentialberäkningarna för förnyelsebar energi. Potentialerna för energigrödor och halm är relativt tillförlitliga, men för flera av de andra energikällorna har grova antaganden fått göras. Resultaten här ska inte betraktas som exakta beräkningar utan som ett försök att ange storleksordningen på energipotentialen.

1.2. Klimat och energi i världen

Världens energiförsörjning domineras av fossila bränslen (80 %), störst är oljan (35 %). Andelen förnybar energi inklusive vattenkraft har den senaste tioårsperioden varit runt 13 %. Kärnkraften svarar för resten, knappt 7 %. Den globala energianvändningen exklusive biomassa har det senaste decenniet ökat med i genomsnitt 2 % per år. År 2006 svarade Kina ensam för mer hälften av denna ökning.

Figur 1



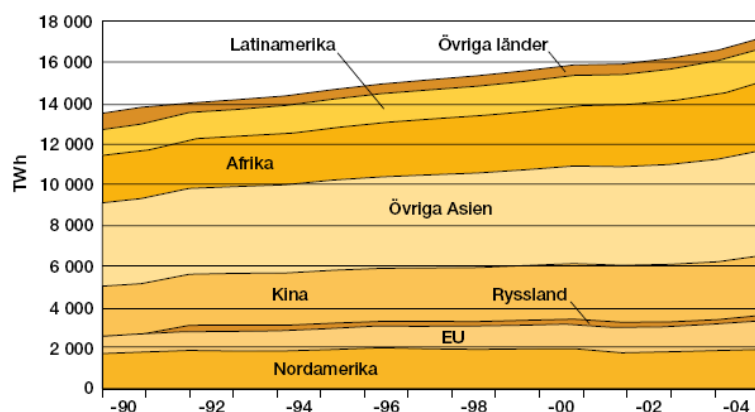
KÄLLA: IEA ENERGY BALANCES OF NON OECD COUNTRIES, 2006

Det är stora skillnader i energianvändningen mellan regioner, både i användning per capita och per energilag. Dessa skillnader är beroende av ländernas olika förutsättningar vad gäller tillgång på energi, ekonomisk utveckling, infrastruktur och klimat.

Då det gäller förnyelsebar energi varierar tillförseln kraftigt mellan olika delar av världen. I Afrika är nära hälften av energianvändningen förnybar och i Asien knappt en tredjedel. Förutom vattenkraft är en stor del av detta så kallad traditionell bioenergi, exempelvis ved. Däremot är andelen förnybar energi under 2 % i forna Sovjetunionen, och under 0,5 % i Mellanöstern. Globalt har den förnybara energitillförseln under 2005 och 2006 ökat snabbare än tillförseln av fossila bränslen. Ökningen har dock inte varit tillräckligt stor för att öka den totala andelen förnyelsebar energi i världen.

Figur 2

Användning av förnybar energi, 1990–2004 (Figur från Energiläget 2007)



KÄLLA: IEA ENERGY BALANCES OF NON OECD COUNTRIES (2006 EDITION)
IEA ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES (2007 EDITION)

Västvärldens olje- och gastillgångar är begränsade och har redan nått produktionstaket. De stora reserverna ligger i Arabvärlden och i Sibirien. För EU och USA som till mer än 50 % är beroende av importerad energi ses detta som ett mycket allvarligt strategiskt hot.

En central faktor för utvecklingen av världens energimarknader på sikt är oljepriset. Detta svänger kraftigt beroende på politiska händelser, världskonjunktur och dollarkurs. Utvecklingen under de senaste åren har kännetecknats av kraftigt stigande oljepriser.

Figur 3 Råoljepris i US-dollar per fat 2004 – 2008 (Figur från Finansportalen)



Under 2007 ökade fokus på klimatfrågorna, bland annat då FN:s klimatpanel IPCC presenterade sin fjärde rapport om den globala uppvärmningen. Rapportens slutsatser är att sannolikheten för att mänskliga aktiviteter ligger bakom temperaturökningen är åtminstone 90 %, och att effekterna på klimat och natur redan är markanta med bland annat fler översvämningar, extrema värmeböljor och smältande glaciärer.

Eftersom förbränning av fossila bränslen är en stor källa till utsläpp av växthusgaser, har enigheten ökat kring att det globala energisystemet behöver ställas om mot minskad energianvändning och en ökad andel förnyelsebar energi. Andra drivkrafter för en omställning av energisystemet är de höga oljepriserna och det stora importberoendet av energi vilket skapar osäkerheter. Det finns också miljömässiga skäl att övergå till förnyelsebar energi som inte tära på jordens resurser. Energiomställningen i världen är i dag en politisk fråga som har lyfts upp och fått en betydligt högre prioritet under de senaste åren. Detta i sin tur får positiva effekter på omställningen mot ett fossilfritt samhälle.

I Sverige finns stora möjligheter att påverka energiomställningen, i form av naturresurser och teknisk kunskap. Uppmärksamheten kring klimatfrågan ger också särskilt jord- och skogsbruket goda tillfällen att hitta nya affärsmöjligheter genom att producera och sälja förnyelsebar energi.

Källor:

Finansportalen, 2008, www.finansportalen.se/ravaror.htm

Wikipedia, 2008, www.sv.wikipedia.org

Energiläget 2007, Energimyndigheten, 2007

LRF:s energiscenariot till år 2020, LRF, 2005

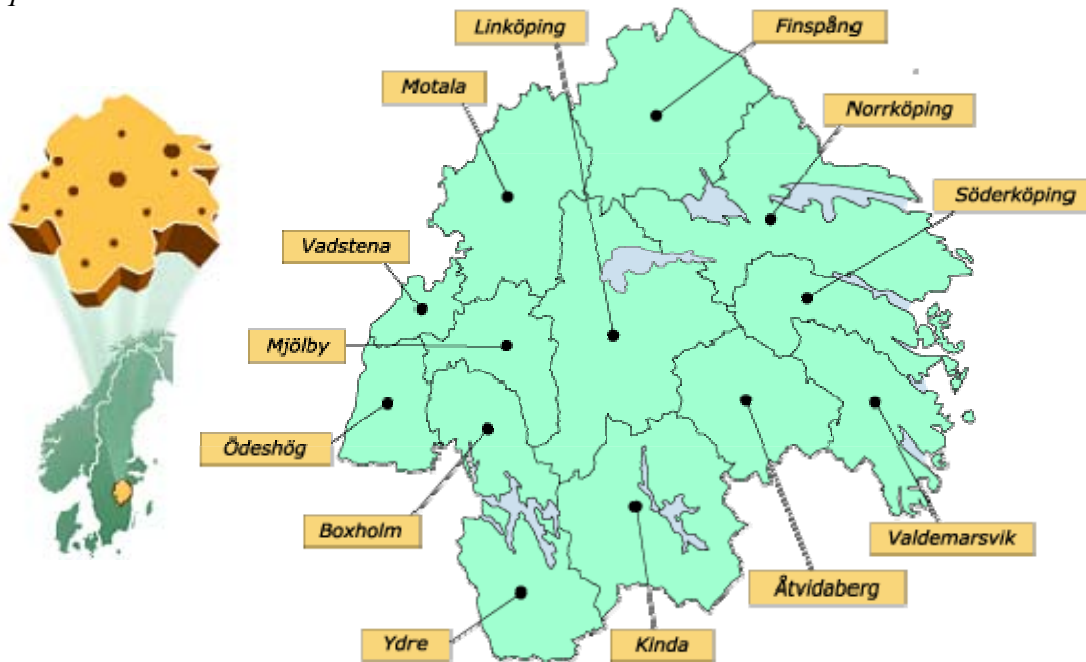
World energy assessment – Energy and the challenge of sustainability, UNDP, 2000

1.3. Fakta om Östergötland

Östergötland är Sveriges femte största län, med en landyta på 10 600 km². I norr och söder finns sjörika skogsbygder, mer än hälften av länets yta täcks av skog. Som ett bälte mitt igenom länet sträcker sig Östgötaslätten och i öster tar skärgårdsregionen vid.

I Östergötland bor cirka 420 000 personer, varav över hälften i Linköping och Norrköping. De norra och södra delarna av länet är glest befolkade och en befolkningsminskning fortgår.

Bild 1



Östergötlands län (Figurer från Regionförbundet Östsam och regionfakta.com)

Östergötland är sedan länge ett särpräglat jordbrukslandskap. En fjärdedel av länets yta används till jordbruk, vilket är betydligt högre än i landet som helhet och även högre än i resten av södra Sverige. I länet finns det dryg 3 300 företag med minst 2 hektar åker. De brukar 208 000 hektar åker, vilket motsvarar nästan 8 % av Sveriges åkerareal.

Länet är från jordbrukssynpunkt varierat, med både bördiga slättbygder och kargare skogsbygd. Jordbruksföretagen är generellt ganska stora och är främst inriktade på spannmålsodling, men även animalieproduktion. Svinuppfödning sker främst i de västra delarna av slättbygden. I skogsbygden i söder är det vanligare med mjölkproduktion.

Källor:

Länsstyrelsen Östergötland, 2008, www.e.lst.se

Wikipedia, 2008, <http://sv.wikipedia.org>

Regionförbundet Östsam, 2008, www.ostsam.se

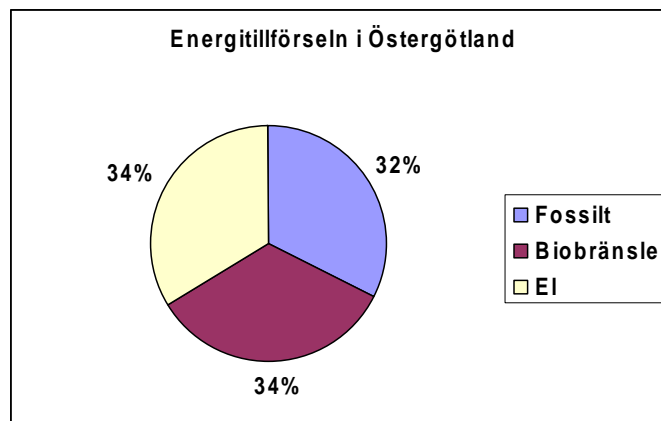
regionfakta.com, 2008, www.regionfakta.com

2. ENERGIKARTLÄGGNING

2.1. Dagens energibalans för Östergötland

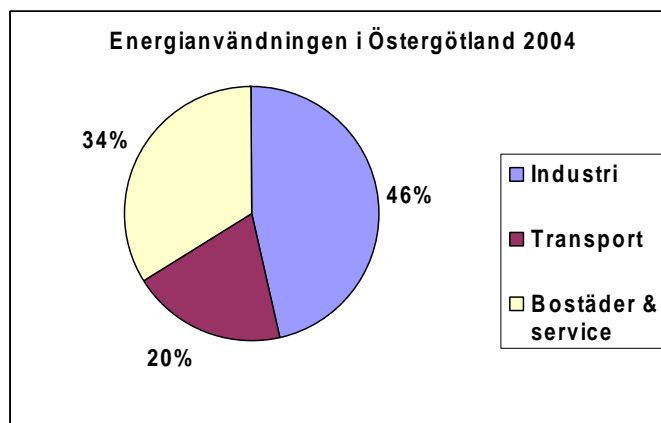
Den årliga energitillförseln till Östergötlands energisystem är runt 20 TWh. Fossil energi, biobränsle och el utgör vardera runt en tredjedel av detta. (Som energitillförsel räknas den energi som tillförs systemet, den kan alltså även produceras inom länet.) Se även bilaga 1.

Figur 4



På grund av energiförluster i produktion och distribution av bland annat el och fjärrvärme, blir energianvändningen hos slutkunderna lägre än energitillförseln till länet. Den slutliga energianvändningen i länet uppgick år 2004 till 18,7 TWh, eller 4 % av energianvändningen i Sverige. Industri- och byggverksamheten stod för 46 % av detta, transportsektorn för 20 % och hushåll och service för 34 %. I Östergötland är industrins andel av energianvändningen något högre än för Sverige som helhet. Detta beror troligen på att det i länet finns många energikrävande industrier, exempelvis pappersmassabruk.

Figur 5



Industrin använder mycket el och biobränslen, hushåll och service använder mycket el och fjärrvärme, medan transportsektorn fortfarande domineras av fossila bränslen.

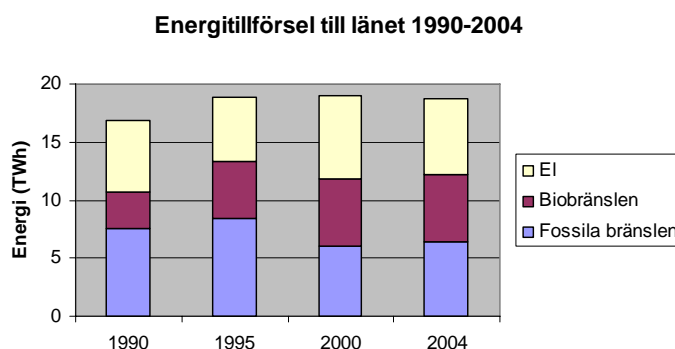
Tabell 1 Energianvändning per sektor i Östergötland 2004, andelar i procent

	Fossila bränslen	Biobränslen	El	Fjärrvärme	Totalt
Industri	14	40	42	5	100
Hushåll/service	9	5	47	40	100
Transporter	97	[1]	3		100

[1]: SCB:s kommunala energibalanser redovisar ej biodrivmedel. I Sverige som helhet utgjorde de år 2005 2% av drivmedelsanvändningen.

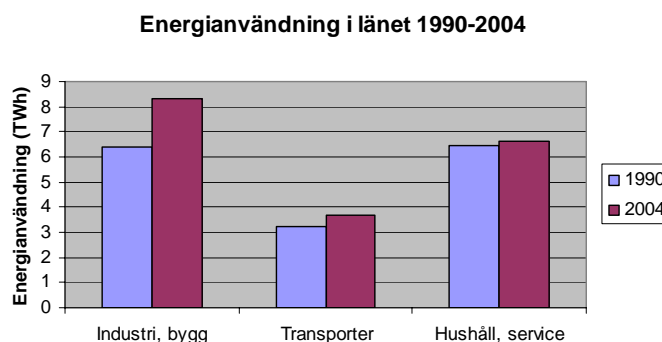
Mellan år 1990 och 2004 minskade tillförseln av fossil energi med 1 TWh. Den totala årliga energitillförseln till länet ökade dock med 2,7 TWh under samma tidsperiod, se figur 6. Tillförseln av el under denna period var relativt konstant, medan mängden tillförda biobränslen (träbränsle, avlutar och avfall) fördubblades.

Figur 6



Den ökade energitillförseln motsvaras av en ökad energianvändning i alla sektorer, dock främst i industrin.

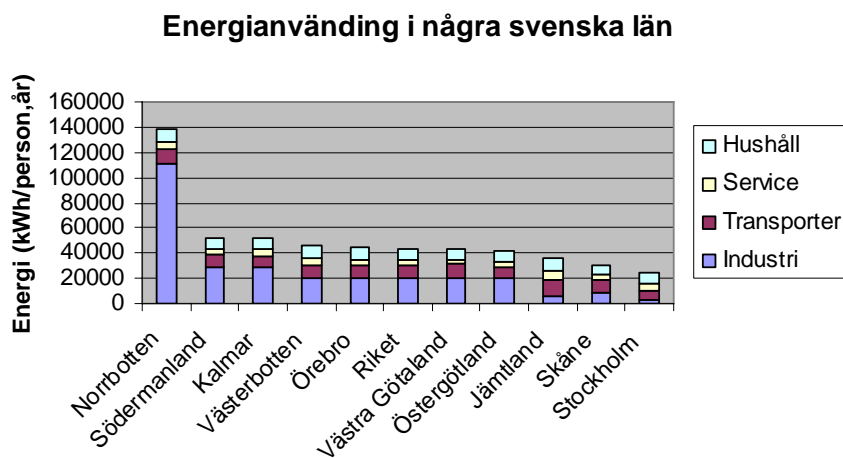
Figur 7



Den genomsnittliga energianvändningen per invånare i Östergötland år 2004 var 44 800 kWh/person och år. (Detta är alltså länets totala energianvändning utslagen per person.) Denna siffra ligger mycket nära genomsnittet på riksnivå. Att användningen inte är högre, trots den relativt höga användningen inom industrin, beror troligen på två saker:

- Att länet är tätbebyggt vilket minskar transporterens behov av energi.
- Att vintrarna är mildare än i norra Sverige vilket minskar värmebehovet.

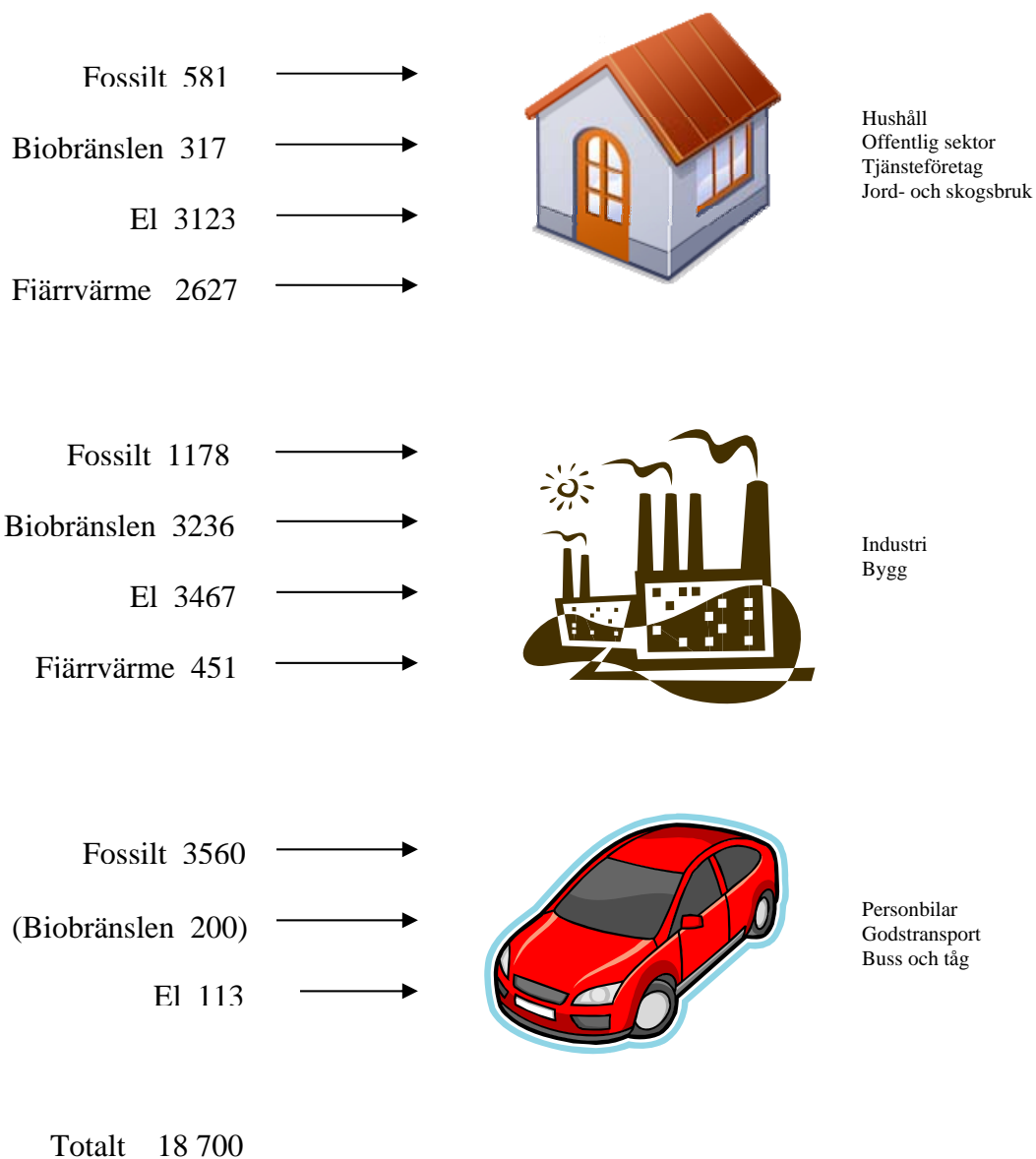
Figur 8



Källor:

Kommunala energibalanser, Statistiska centralbyrån, 2007, www.scb.se

Bild 2 Energianvändning i Östergötland 2004 (GWh)



Källor:

Kommunala energibalanser, Statistiska centralbyrån, 2007, www.scb.se

2.2. Produktion av förnybar energi

I detta kapitel beskrivs den produktion av förnyelsebar energi som sker i länet i nuläget. För solenergi, vindkraft och vattenkraft redovisas den produktion som sker inom länsgränserna. Bioenergi redovisas på ”råvarunivå”; det vill säga energigrödor, avverkningsrester, torv samt olika sorters avfall och biprodukter som produceras i länet. Inom länet sker också produktion av el och värme från bibränslen. Dessa anläggningar kan dock ta emot bränsle med ursprung även utanför länsgränserna och redovisas därför i ett separat avsnitt.

2.2.1. Vindkraft

Enligt statistik från Vindforsk fanns i Östergötland år 2006 52 vindkraftverk med en effekt över 150 kW, som tillsammans producerade 62 GWh el. Vindforsks driftuppföljning är dock frivillig och täcker inte alla verk. Enligt Länsstyrelsens sammanställning, som kan vara ofullständig, fanns i september 2007 55 vindkraftverk över 150 kW i Östergötland, med en beräknad årlig produktion på över 80 GWh. Till detta kommer ett okänt antal mindre verk på gårdsnivå.

Vindkraften är under utbyggnad. I Länsstyrelsens kännedom finns ytterligare 80 större verk på planeringsstadiet, som skulle medföra en total produktion på över 300 GWh el årligen. Hur många av dessa som verkligen kommer att uppföras är dock oklart.

En karta över befintliga och planerade vindkraftverk i länet finns i bilaga 2, bild 4.

Källor:

Årsstatistik vindkraft 2006, Vindforsk, 2007
Sofia Bergvall, Länsstyrelsen Östergötland

2.2.2. Vattenkraft

År 2004 producerades enligt SCB 500 GWh el i vattenkraftverk inom länet. Enligt nyare uppgifter från Sveriges Energiföreningars Riksorganisation (SERO) är produktionen 585 GWh/år, se bilaga 3, tabell 34. Produktionen av vattenkraft varierar över åren på grund av växlande väderförhållanden.

I Sverige definieras småskalig vattenkraft som verk med en effekt på under 1 500 kW. (Detta gäller bland annat för elcertifikat.) Enligt SEROs uppgifter finns då 48 småskaliga och 19 storskaliga vattenkraftverk i länet. De storskaliga verken står för 85 % av elproduktionen. I länet finns också över 45 små verk med vattendom som tidigare varit i drift.

Källor:

Kommunala energibalanser, Statistiska centralbyrån, 2007, www.scb.se
SERO, 2008

2.2.3. Solenergi

Det finns två sätt att utvinna energi från solen. Solfångare producerar värme och solceller producerar el.

Solfångare

Sedan år 2000 finns bidrag för installation av solfångare, som administreras av Länsstyrelsen. Beloppet är på 2,50 kr per årlig producerad kWh. I september 2007 hade totalt 2,8 miljoner delats ut, vilket skulle motsvara en årlig produktion av 1,1 GWh solvärme. Enligt uppgifter från Energimyndigheten är det endast runt hälften av den totala installerade solfångarytan som får bidrag. Detta samt ett tillägg för tidigare installerad yta skulle ge en årlig produktion på runt 2,5 GWh värme.

Solceller

Installation av solel är ännu förhållandevis dyrt men till offentliga byggnader finns möjlighet att få ett statligt investeringsstöd på 70 %. I Östergötland finns enligt Solforsk två anläggningar som producerar solel. Den ena finns på stiftsgården i Brokind och har en toppeffekt på 1,3 kW och den andra finns på Linköpings Universitet (Campus Valla) och har en toppeffekt på 65 kW.

Solceller ger i storleksordningen 1 MWh/år från varje installerad kW. Solelsproduktionen i Östergötland är då runt 65 MWh/år, eller 0,065 GWh/år. Produktionen är alltså mycket liten jämfört med övriga energikällor.

Källor:

Bidrag till installation av solvärmeanläggning, Boverket, 2007

“Årlig rapportering av erfarenheter från det statliga bidraget till investeringar i solvärme (SFS 2000:287)”, verksamheten 2006, Energimyndigheten, 2007

Elforsk, 2008, www.elforsk.se/solenergi

2.2.4. Biobränslen

Åkerbränslen och gödsel

Energigrödor

År 2007 fanns enligt Jordbruksverkets statistik 1 327 hektar energiskog i Östergötland. Jordbruksverket har ingen särskild statistik för energigrödor utöver Salix. Hos Länsstyrelsen finns dock data över de arealer där stöd har sökts för energi- och industrigrödor. Detta var totalt 11 700 hektar år 2007, varav allra största delen energigrödor och då främst vete. Se tabell 2 för mer information. Förutom detta är 22 hektar hampa registrerade hos Länsstyrelsen, som också kan användas för energiändamål.

Totalt år 2007 användes alltså runt 13 000 hektar för odling av energigrödor i Östergötland. Detta är cirka 7 % av länets åkermark. Odlingens omfattning varierar dock mellan åren.

Tabell 2 Arealer spannmål och oljeväxter registrerade hos Länsstyrelsen 2007 (ha)

	Ansökt areal: Stöd för energigrödor	Ansökt areal: Stöd för energigrödor på uttagen areal	Totalt
Havre	32	9	41
Vårkorn	47	63	110
Höstvete	6 060	460	6 520
Rågvete	1 436	146	1 582
Råg		2	2
Höstraps	891	398	1 289
Vårraps	1 704	365	2 069
Vårrybs	29	17	46
Oljerättika		1	1
Oljelin		39	39
Summa	10 200	1 500	11 700

Det finns inga uppgifter på hur grödorna används. I beräkningarna antas att korn, vete och rågvete går till etanolproduktion i Norrköping medan raps och rybs används i biodiesel, och havre och hampa som fastbränsle. Detta är alltså inte säkert. (Särskilt för hampa är det inte troligt att allt används som bränsle, men felet blir ändå inte stort eftersom det rör sig om en så liten energimängd.)

Tabell 3 Känd produktion av energigrödor i Östergötland 2007

Antagen anv.	Gröda	Areal (ha)	Normskörd i länet (kg/ha)	Ung. energi (MWh/ha)	Ung. energi (GWh)	Totalt (GWh)
Etanol	Vårkorn	110	4 500	10	1	~100
	Höstvete	6 520	5 800	13	85	
	Rågvete	1 582	5 200	11	17	
RME	Höstraps	1 289	3 000	9	12	~25
	Vårraps	2 069	2 200	6	12	
	Vårrybs	46	1 600	5	0,2	
Fastbr.	Havre	41	4 200	17	0,7	~55
	Hampa	22		30	0,7	
	Salix	1 327		40	53	
Totalt		13 000				~180

Som framgår av tabell 3 uppskattas den totala produktionen av energi från energigrödor till 180 GWh.

Halm

I länet finns idag 2 större halmpannor som levererar närvärme, samt runt 50 halmpannor på gårdsnivå. Deras totala halmanvändning uppskattas till 6 500 ton halm eller 25 GWh. Halmen antas produceras främst på de egna gårdarna.

Tabell 4 Halmpannor i länet

Halmpannor	Antal	Antagen energianvändning (som m ³ olja per panna)	Antagen total energianvändning (som m ³ olja)	Motsvarar halmmängd (ton)
Väderstad	1	900	900	2 600
Österstad	1	105	105	300
Gårdspannor	50	25	1 250	3 600
Summa			2 250	6 500

Gödsel

En annan form av bioenergi från jordbruket är biogas från gödsel. I dagsläget finns i Östergötland inga fungerande biogasanläggningar på gårdsnivå. Biogasanläggningen i Linköping använder dock en viss del stallgödsel i sin process. År 2006 tillfördes 1 900 ton gödsel vilket motsvarar cirka 0,3 GWh biogas.

Totalt

Dagens totala produktion av biobränslen i jordbruket är idag alltså runt 200 GWh; varav 180 GWh energigrödor, 25 GWh halm och 0,3 GWh biogas. Siffrorna är dock osäkra.

Källor:

Jordbruksmarkens användning 2007, preliminära uppgifter, Jordbruksverket, 2007

Normskördar för skördeområden, län och riket 2007, Jordbruksverket, 2007

Produktionsförutsättningar för biobränslen inom svenskt jordbruk, Pål Börjesson, LTH, 2007

Jonas Källming, Länsstyrelsen Östergötland

Tekniska verken, 2007, www.tekniskaverken.se

Bioenergiportalen, 2007, www.bioenergiportalen.se

Rundringning till återförsäljare av halmpannor

Trädbränslen

Avverkningsrester

Östergötland har 607 000 ha skog. En omloppstid på 80 år ger en genomsnittlig avverkning på 7 600 ha/år. Den anmälda avverkade arealen är cirka 6 300 ha/år.

Tabell 5 Anmälda avverkade ytor, över 0,5 ha, innan stormen 2005

År	2004	2003	2002	Snitt
Yta	6 800 ha	6 100 ha	5 900 ha	6 300 ha

Ett rimligt genomsnittligt uttag av avverkningsrester (grot) är enligt Linköpings skogstjänst 85 MWh/ha. Uttaget kan dock variera från 45-130 MWh/ha. Uttaget kan troligen ökas med 20 till 30 % om man underröjer före slutavverkning och om man ger rätta instruktioner till föraren på avverkningsmaskinen.

Det är osäkert på hur stora ytor som avverkningsrester tas ut. De personer som tillfrågats uppskattar ändå att det görs vid större delen av slutavverkningarna. Med en skörd på 85 MWh/ha och en avverkning på 6 300 ha/år blir det totala årliga uttaget av grot i Östergötland då cirka 500 GWh.

Sågspån och övriga biprodukter

I länet finns en omfattande träindustri som producerar stora mängder biprodukter. Studien har funnit 28 sågverk och hyvlerier. Deras totala mängd biprodukter uppgår till 1,6 miljoner m³ flis och spån, eller drygt 1 200 GWh. Fyra större sågverk står tillsammans för 93 % av produktionen. Dessa är Rörvik Timber i Boxholm och Linghem, samt Södra Timber i Kinda och Åtvidaberg.

Tabell 6 Biprodukter från länets sågverk och hyvlerier

	Årlig produktion, m ³	Årlig produktion, GWh
Sågspån	336 000	200
Bark	257 000	150
Kutterspån	196 000	140
Flis/övrigt	747 000	670
Torrflis	59 000	70
Totalt	1 595 000	1 230

Av biprodukterna går 18 % till förbränning i fjärrvärmeverk eller för eget bruk, 18 % till pelletstillverkning, och 53 % till massaindustrin (där det också används som bränsle). Den totala mängd som används för energiändamål är alltså 1 100 GWh. Resterande 11 % används främst som djurströ eller till spånskivor. Mer detaljerad information finns i bilaga 4, tabell 35 - 38.

Tabell 7 Användning av biprodukter, GWh/år

	Eldning		Pelletsprod.		Djurströ	Massa-industrin	Annat
	Egen	Annan	Egen	Annan			
Sågspån	8	55	29	19	13		78 (Spånskivor)
Bark	87	67					0,006 (Avfall)
Kutterspån	3		12	83	39		
Flis/övrigt	0,06	26				646	
Torrflis				71			
Totalt	246		213		52	646	78

Värdena i tabellerna ovan är inte exakta, många av företagen kunde endast göra grova uppskattningar av siffrorna.

Totalt

Den sammantagna produktionen av skogsbränslen i länet är alltså i storleksordningen 1 600 GWh, varav 500 GWh avverkningsrester och 1 100 GWh biprodukter.

Källor:

Håkan Gustavsson, Skogsstyrelsen, Linköping

Stefan Johansson, Linköpings skogstjänst

Se även bilaga 4

Avlutar

Avlut kallas även returlut eller svartlut och är en biprodukt vid framställning av pappersmassa. Det är en oljeliknande vätska som består av lignin och kemikalier. Luten förbränns vanligen internt på massabruken för att frigöra kemikalierna för återanvändning

samt producera värme. (Forskning pågår även kring möjligheten att istället förgasa luten för att producera fordonsbränsle eller kraftvärme.) Produktionen av avlutar i länets massabruk är runt 2 300 GWh.

Källor: *Kommunala energibalanser*, Statistiska centralbyrån, 2007, www.scb.se

Torv

I Östergötland finns tre torvtäkter varav två är i bruk. Eon har även koncession på torvbrytning på Bredmossen i Motala kommun, som de nu planerar att uppta.

Tabell 8 Torvtäkter i länet

Täkt	Ort	Årlig produktion energitorv		Kommentar
Neova	Ödeshög	100 000 m ³	130-140 GWh	Transport till Örebro
Skallmossen	Motala	50 000 m ³	60 GWh	Transport till Örebro
Degerön	Godegård	(25 000 m ³)	(30 GWh)	Ej i bruk

Den totala produktionen av energi från energitorv i länet är alltså i dagsläget cirka 200 GWh. Inget av detta används dock inom länsgränserna.

Källor:

Patrik Erixon, Neova

Bror Eriksson, Neova

Karl-Martin Axelsson, Länsstyrelsen Östergötland

Avfall

Avfall kan egentligen endast definieras som biobränsle om det härstammar från biologiskt material, exempelvis matavfall. Även sorterat brännbart avfall brukar dock ofta räknas som förnyelsebart. Kommunerna är endast ansvariga för insamling av hushållsavfall och ”därmed jämförbart avfall”. Det är därför svårt att få statistik över industriavfallet. Ur energisynpunkt är det brännbart samt rötbart avfall som är intressant. En sammanställning av det avfall som länets kommuner ansvarar för finns i tabellen nedan. Mer ingående statistik finns i bilaga 5, tabell 39.

Tabell 9 Känd produktion av avfall i Östergötland

	Totalt insamlat (ton/år)	Insamlat efter källa (ton/år)	
Brännbart avfall	116 000	Hushåll	100 000
		Övrigt	16 000
Rötbart avfall	52 000	Hushåll	2 000
		Övrigt	50 000
Övrigt avfall	10 000	Rent trä	10 000
		Park/trädgårdsavfall	440

Merparten av det brännbara avfall som produceras inom länet förbränns i Gärstadverket i Linköping. Det finns även fjärrvärmeverk i Norrköping och Finspång som bränner avfall. Energiinnehållet i hushållsavfall är runt 3 MWh/ton. Den insamlade mängden 116 000 ton hushållsavfall motsvarar då i storleksordningen 350 GWh.

Större delen av det insamlade rötbara avfallet används som substrat i biogasanläggningen i Linköping. Det utgörs främst av livsmedels- och slakteriavfall. I anläggningen produceras årligen cirka 60 GWh biogas/år, se avsnitt nedan. I Norrköpings kommun sker även utökad källsortering av organiskt avfall i villor och detta rötas på Tveta Återvinningsanläggning i Järna i Södertälje kommun. Biogasen används sedan till fjärrvärmeproduktion i Järna.

Park- och trädgårdsavfallet används i kompost samt flisas till viss del. Av det rena träavfallet förbränns mycket. Det är dock osäkert hur stora energimängder detta rör sig om.

Den totala energiproduktion från det avfall som kommunerna i länet hanterar kan alltså sägas vara minst 400 GWh/år. Övrigt avfall från industrier och verksamheter har inte kartlagts.

Ett annat möjligt sätt att utvinna energi ur avfall är att tillvarata den metangas som läcker från avfallsdeponier, och använda för produktion av kraftvärme eller fordonsgas. Förstudien har inte kunnat finna någon kommun i länet där detta görs idag. I Norrköpings kommun facklas idag deponigasen från E.ONs anläggning, men kommunen undersöker möjligheterna att producera fordonsbränsle av gasen. De 2 miljoner m³ gas som facklas bort skulle kunna ge 1 miljon m³ fordonsgas, vilket motsvarar ca 10 GWh.

Källor:

Therese Karlsson, Norrköpings kommun

Se bilaga 5, tabell 39 för övriga källor

Avloppsslam

Totalt behandlas minst 10 000 ton slam (räknat som torrsubstans, TS) årligen i de kommunala avloppsreningsverken. Av detta rötas runt 7 000 ton. Avloppsslam kan troligen ge runt 250 m³ metan, eller 2 500 kWh, per ton TS. 7 000 ton motsvarar då i storleksordningen 20 GWh biogas.

Rötning på avloppsreningsverk sker främst för att minska slammängderna, och därför är gasproduktionen sällan maximerad. Biogasen används vanligen till uppvärmning av reningsverken, och överskott facklas bort. I Linköping och Norrköping sker också produktion av fordonsgas från avloppsreningsverkens biogas.

Se bilaga 6, tabell 40 för mer information.

2.2.5. Total produktion

Dagens totala produktion av förnybar energi i länet är cirka 5,4 TWh. Den absolut största delen av detta, 4,7 TWh, utgörs av bioenergi. I bioenergiproduktionen finns främst två stora poster: avlutar och skogsbränslen. Avlutarna används internt på massabruken, så denna energimängd är inte tillgänglig för samhället i övrigt. (Ett undantag är produktion av fordonsbränsle vid eventuell framtida förgasning av svartlut.) Av skogsbränslena utgör sågspån och andra biprodukter en större energimängd än de rena avverkningsresterna.

Tabell 10 Dagens produktion av förnybar energi i Östergötland (ungefärliga siffror)

Energikälla	Ursprung	Energiform	Ungefärlig produktion (GWh/år)
Vindkraft		El	70
Vattenkraft		El	500
Solenergi		Värme, el	2,5
Biobränslen	Energigrödor	Fastbränsle, drivmedel	180
	Halm	Fastbränsle	25
	Gödsel	Biogas	0,3
	Skogsbränsle	Fastbränsle	1 600
	Avlutar	Flytande bränsle	2 300
	Torv	Fastbränsle	200
	Avfall, avlopp [1]	Fastbränsle, biogas	420
Totalt			5 300

[1]: Innefattar ej industriavfall

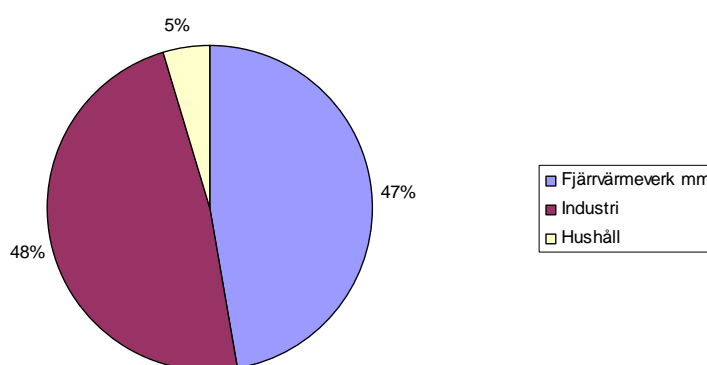
2.3. Användning av förnybar energi

Det är främst användningen av bibränslen som är intressant att undersöka vidare. Solvärme används vanligen där den produceras, och användning av förnyelsebar el från vind- och vattenkraft går inte att skilja från annan elanvändning.

År 2004 användes knappt 7 TWh bioenergi i Östergötland. Detta kan jämföras med den totala produktionen inom länet på cirka 4,7 TWh. Avlutar och trädbränslen utgjorde de största enskilda andelarna av bibränsleanvändningen. Avlutar är en biprodukt vid pappersmasseframställning och används enbart i industrin, medan trädbränslen (exempelvis flis och ved) används både i fjärrvärmeverk och i hushåll. Industri samt kraft/värmeproduktion är de helt dominerande användarna av bibränslen, medan hushållens användning är betydligt mindre. Både hushåll och industri använder också bioenergi indirekt i form av fjärrvärme.

Figur 9

Biobränsleanvändning i Östergötland 2004



Tabell 11 Användning av biobränsle i Östergötland 2004 (GWh)

	Trädbränslen	Avlutar	Avfall	Övrigt [1]	Totalt
Bruttotillförsel	2 665	2 345	1 200	518	6 728
Kraft/värmeverk	1 467	72	1 199	436	3 174
Industri	881	2 272	0,4	83	3 237
Hushåll	317	-	-	-	317

[1]: Under "Övriga bränslen" i SCB:s statistik kan även vissa fossila bränslen ingå (tex. fotogen och stadsgas).

I Östergötland är fjärrvärmerna väl utbyggda, med anläggningar i samtliga tretton kommuner. (I Linköping och Norrköping sker även kraftproduktion). I tio av kommunerna används någon form av biobränsle i värmeproduktionen. Trädbränsle och avfall är vanligast. Händelöverket i Norrköping är Sveriges fjärde största användare av trädbränslen till fjärrvärme.

År 2004 tillfördes totalt 4,9 TWh bränsle och el till värme- och kraftvärmeverk i Östergötland. Denna energimängd omvandlades till 3,1 TWh fjärrvärme och 1,4 TWh el. Av tillförd energi var 24 % fossilt och 65 % biobränsle. Det verkar alltså finnas möjlighet att öka tillförseln av biobränslen inom fjärrvärmeproduktionen.

Källor:

Kommunala energibalanser, Statistiska centralbyrån, 2007, www.scb.se

2.3.1. Användning i transportsektorn

Tabellen ovan innefattar inte användningen av biodrivmedel i transportsektorn. Det är en relativt liten energimängd jämfört med annan bioenergi. 2006 användes 3 TWh alternativa fordonbränslen i Sverige, varav över hälften utgjordes av etanol.

Östergötland har en förhållandevis hög användning av förnyelsebara drivmedel, bland annat i form av biogas som produceras av Svensk Biogas i Linköping och Norrköping och används lokalt som fordonbränsle. I Linköping producerades år 2006 6,6 miljoner m³ från slakteri- och livsmedelsavfall samt viss stallgödsel. Av detta används större delen lokalt som fordonbränsle, medan 1,5 miljoner m³ säljs till Stockholm. I Norrköping invigdes 2007 en anläggning som producerar 1,4 miljoner m³/år från grödor. Denna gas ska användas lokalt. Den totala användningen av biogas som drivmedel i länet är alltså 6,5 miljoner m³/år, vilket motsvarar drygt 60 GWh/år.

När det gäller försäljning av etanol och RME finns ingen statistik tillgänglig på länsnivå. Dock innehåller över 90 % av bensinen idag 5 % låginblandad etanol. År 2006 såldes 256 000 m³ bensin i Östergötland. 5 % av detta motsvarar 13 000 m³ etanol eller 86 GWh. För etanol i form av E85 finns enligt Miljöfordon minst 40 tankställen i länet.

När det gäller RME är situationen mer osäker. Bland de större oljebolagen har endast ett tankställe för RME kunnat hittas, i Norrköping. Dessutom finns några tankställen i anslutning till småskaliga produktionsanläggningar. Diesel får dock även innehålla upp till 5 % låginblandad RME (eller andra metylestrar). De flesta större oljebolag använder sig av låginblandade metylestrar, men det är osäkert hur stor andel av bränslet som detta gäller. År 2006 såldes 173 000 m³ diesel i Östergötland. 5 % av detta motsvarar 8 500 m³ RME eller 78 GWh.

Den totala användningen av förnyelsebart fordonbränsle i länet är alltså troligen minst 200 GWh, vilket motsvarar 5 % av transportsektorns energianvändning. (2 % i hela landet)

Källor:

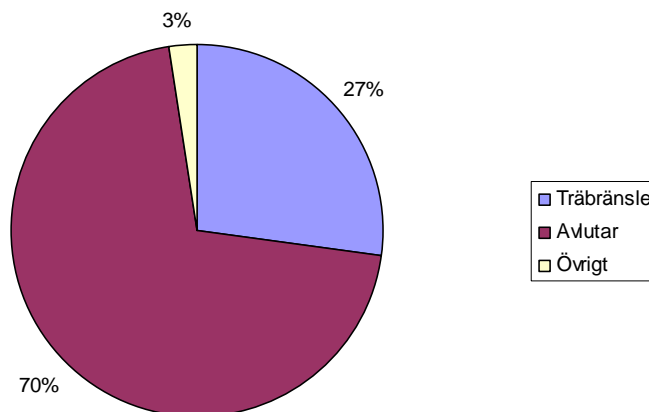
Göran Lindell, Svenska Petroleuminstitutet
Svenska Petroleuminstitutet, 2007, www.spi.se
Miljöfordon, 2007, www.miljofordon.se
Svensk Biogas, 2007, www.svenskbiogas.se
Tekniska verken, 2007, www.tekniskaverken.se
Preem, 2007, www.preem.se
Statoil, 2007, www.statoil.se
Norsk Hydro, 2007, www.norskhydro.se
OKQ8, 2007, www.okq8.se
Shell, 2007, www.shell.se

2.3.2. Användning i industrin

Av industrins energianvändning i Östergötland år 2004 utgjordes 39 % av biobränslen och 42 % av el. Resten var fossila bränslen samt fjärrvärme. Det är viktigt att notera att av använda biobränslen utgörs största delen av avlutar i massabruk, se figur 10. De stora energiflödena i massaindustrin är i länet liksom på riksnivå alltså en viktig bidragande faktor till den höga andelen bioenergi.

Figur 10

Användning av biobränsle i industrin



Källor:

Kommunala energibalanser, Statistiska centralbyrån, 2007, www.scb.se

2.3.3. Användning i hushåll och service

Av den energi som tillfördes hushålls- och servicesektorn 2004 utgjordes största delarna av el och fjärrvärme. Endast 5 % eller 0,3 TWh var biobränslen. Statistiken gäller dock endast de bränslen som hanterats på en marknad, och därmed inte all användning av brännved.

Energianvändningen för uppvärmning av bostäder och lokaler har förändrats de senaste åren. Exempelvis minskade användningen av eldningsolja i hushålls- och servicesektorn med 80 % från 1990 till 2004. Mellan 1998 och 2003 minskade också antalet oljepannor i länet från 18 700 till 13 700 stycken.

Den minskade oljeanvändningen kompenseras inte av någon kraftigt ökad biobränsleanvändning i sektorn. Under samma tidsperioder som ovan minskade istället användningen av träbränsle något, och antalet fastbränslepannor minskade från 11 100 till 10 500 stycken. Oljan verkar istället ha ersatts främst med fjärrvärme, jord- och bergsvärme. (Fjärrvärmerna i länet är dock till stor del baserad på biobränslen.)

Källor:

Årsrapportering sotning 1998, Räddningsverket, www.raddningsverket.se

Årsrapportering sotning 2003, Räddningsverket, www.raddningsverket.se

Kommunala energibalanser, Statistiska centralbyrån 2007, www.scb.se

2.3.4. Användning i fjärrvärme- och kraftvärmeverk

Enligt SCB:s statistik användes år 2004 3,2 TWh biobränsle i länets fjärrvärme- och kraftvärmeverk. Även enligt nyare uppgifter från fjärrvärmeföretagen i länet är biobränsleanvändningen runt 3,0 TWh. Som framgår ovan utgörs de tillförda biobränslena främst av träbränslen och avfall. Tabell 12 visar hur biobränslena fördelas på anläggning och bränsleslag. (Tabellen visar alltså inte verkens totala värmeproduktion.)

Tabell 12 Biobränslebaserad fjärrvärmeproduktion i länet

Ort och anläggning	Företag	Produktion	Värme (GWh/år)	Värmeproduktion efter biobränsleslag (GWh/år)		
				Trädbr.	Avfall/trä	Halm
Linköping, kraftvärmev.	Tekn. Verken	Kraftvärme	321	321		
Linköping, Gärstad	Tekn. Verken	Fjärrvärme	639		639	
Övriga anläggningar	Tekn. Verken	Fjärrvärme	87,5	87,5		
Österbymo	Ydre kommun	Fjärrvärme	4,4	4,4		
Åtvidaberg	Tekn. Verken	Fjärrvärme	28	28		
Ljungsbro	Tekn. Verken	Fjärrvärme	4,5	4,5		
Borensberg	Tekn. Verken	Fjärrvärme	3	3		
Kisa	Tekn. Verken	Fjärrvärme	7	7		
Finspång	Finspångs Tekn. Verk	Fjärrvärme	50,5	50,5		
Finspång	Finspångs Tekn. Verk	Fjärrvärme	41,4	10	31,4	
Valdemarsvik	Neova	Fjärrvärme	15	15		
Söderköping	E.ON	Fjärrvärme	33,3	33,3		
Motala	Vattenfall	Fjärrvärme	164	164		
Vadstena	Rindi	Fjärrvärme	36			
Mjölby/Skänninge	MSE	Fjärrvärme	114	114		
Väderstad	Hillebrand	Fjärrvärme	12,6	6,3		6,3
Norrköping, Händelö [1]	E.ON	Kraftvärme	963	518	445	
Skärblacka	Billerud	Kraftvärme	417	417		
Braviken	Holmen Paper	Kraftvärme	57	57		
Motala	Vattenfall	Kraftvärme	5,6	5,6		
Summa			3 000	1 800	1 200	6

[1]: Här ingår även gummiflis.

Källor:

Årsredovisningar från E.ON och Tekniska Verken

Personlig kontakt med övriga företag

2.4. Anläggningar för förädling av bränsle

I Östergötland finns många anläggningar som sysslar med ”förädling” av bibränslen. Det gäller produktion av förnyelsebara drivmedel som biogas, etanol och RME, men även förädling av träbränslen till pellets. Råvarorna till detta produceras även utanför länet, och därför redovisas inte dessa anläggningar i kapitlet om produktion av förnyelsebar energi.

2.4.1. Biogas

Östergötland är välkänt för sin produktion av biogas, som framförallt görs av företaget Svensk Biogas. I vissa kommuner sker även rötning av avloppsslam, se bilaga 6 tabell 40 för mer information.

Tabell 13 Anläggningar för produktion av biogas i Östergötland (undantaget avloppsreningsverk)

Kommun	Ort	Företag	Råvaror	Produktion (GWh/år)
Norrköping	Norrköping	Svensk Biogas	Grödor	14
Linköping	Linköping	Svensk Biogas	Livsmedels- och slakteriavfall Stallgödsel	65

2.4.2. Etanol och RME

Även andra former av biodrivmedel produceras i länet, främst av företaget Agroetanol som har Sveriges enda spannmålsbaserade etanolproduktion. De planerar en utbyggnad av sin anläggning i Norrköping, som ska producera ytterligare 154 000 m³ om året.

Tabell 14 Anläggningar för produktion av etanol och RME i Östergötland

Kommun	Ort	Produkt	Företag	Årlig produktion
Norrköping	Norrköping	Etanol	Agroetanol	55 000 m ³ = 320 GWh
Linköping	Tolefors	RME	Tolefors gård	100 m ³ = 0,9 GWh

2.4.3. Pellets och andra träbränslen

I Östergötland finns två större anläggningar för pelletsproduktion, och tre anläggningar som producerar RT-flis. Till detta kommer ett okänt antal mindre anläggningar.

RT-flis (returflis) utgörs av i huvudsak engångspallar samt emballagevirke. Även rivningsmaterial från trähus kan förekomma. Materialet krossas, sönderdelas och avskiljs från järnskrot. Leverans av råmaterialet sker i huvudsak från länet. Leverans av slutprodukten sker i huvudsak till större värmeverk både inom och utom länet.

Tabell 15 Anläggningar för produktion av pellets och returflis i Östergötland

Kommun	Ort	Produkt	Företag	Årlig produktion
Ydre	Forsnäs	Pellets	Neova	70 000 ton = 340 GWh
Åtvidaberg	Viresjö	Pellets	Södra Energi	2 300 ton = 11 GWh
Ydre	Österbymo	RT-flis	Ydre Åkeri	32 GWh
Finspång	Regna	RT-flis	Ola Thornell	3,4 GWh
Finspång	Ljusfallshammar	RT-flis	Torgny Hellström	2 GWh

2.5. Balans för bioenergi i länet

Den totala produktionen (på råvarunivå) och användningen av bioenergi i länet sammanfattas i tabell 16.

Tabell 16 Bioenergi i Östergötland idag

	Användning (GWh/år)	Produktion (GWh/år)
Trädbränslen	2 700	1 600
Avlutar	2 300	2 300
Avfall	1 200	420
Torv	0	200
Övrigt	500 [1]	200 [2]
Totalt	6 700	4 700

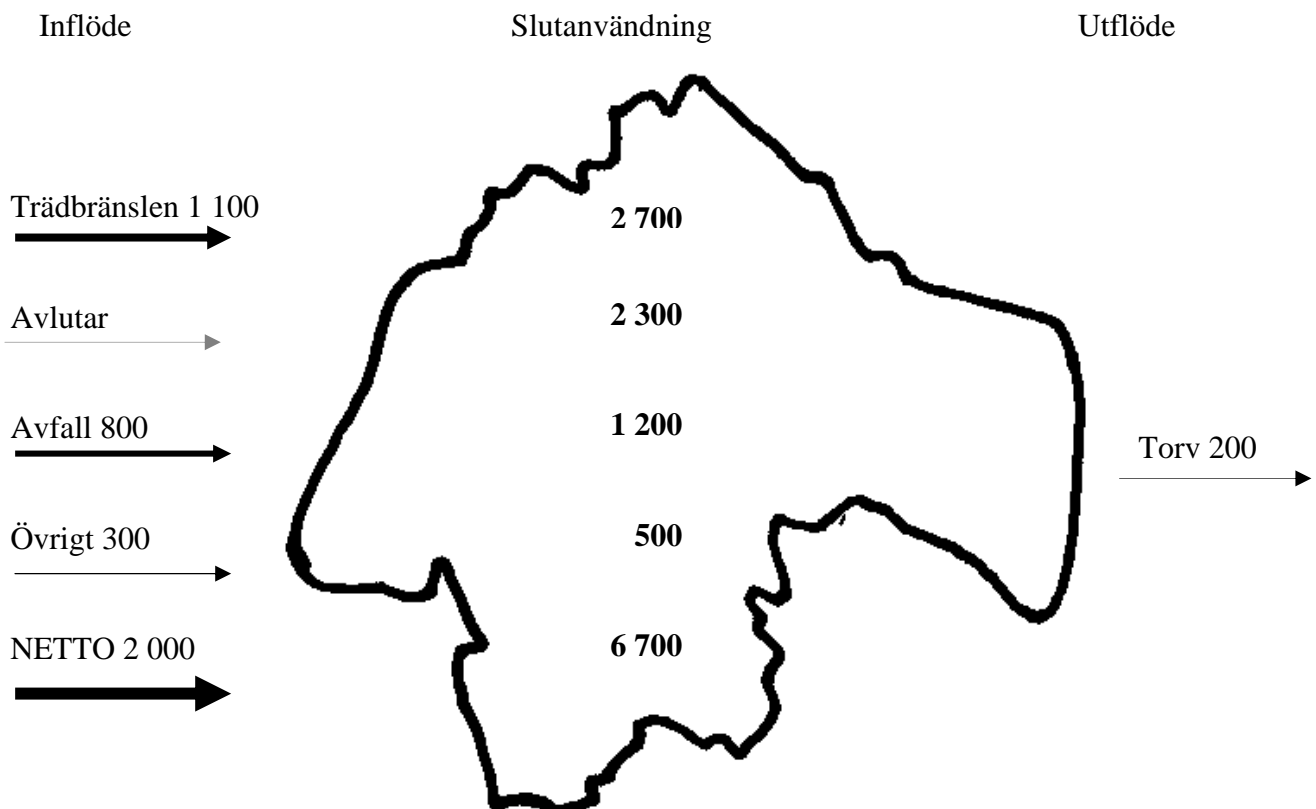
[1]: Blandade bränslen i SCB:s statistik, delar kan även vara fossila

[2]: Åkerbränslen (fasta bränslen och fordonsbränsle)

Östergötland verkar alltså vara nettoimportör av biobränslen; främst av trädbränslen och avfall. Dessa kategorier utgör också de största delarna av både produktion och användning av bioenergi, avlutar undantaget.

Bild 3

Biobränslen i Östergötland, nettoflöden (GWh/år)



3. POTENTIALER FÖR FÖRNYBAR ENERGIPRODUKTION

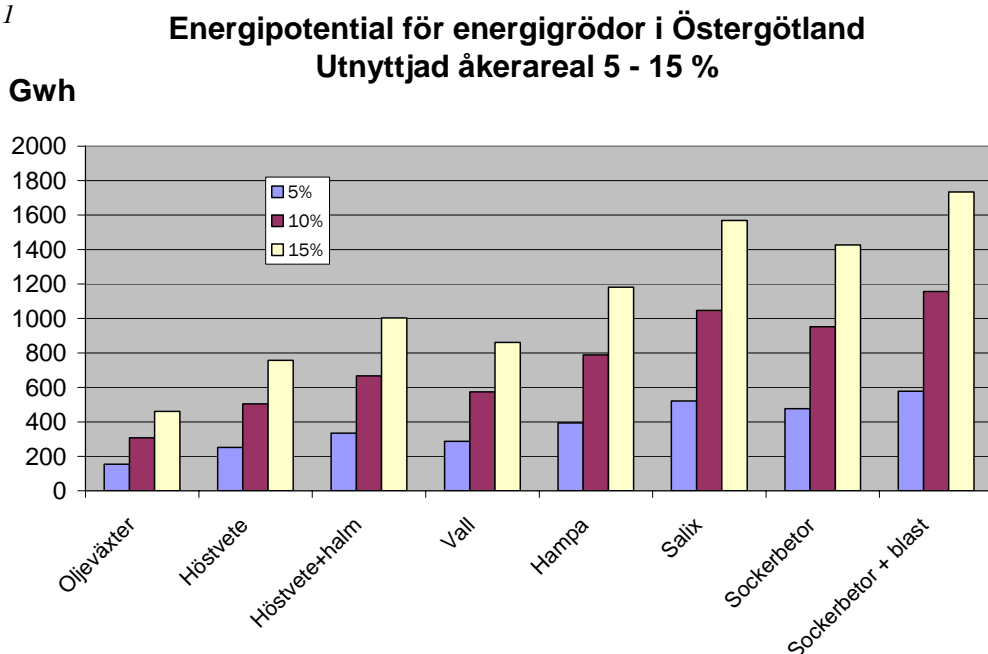
3.1. Småskaliga biobränslen

3.1.1. Energigrödor

Med bakgrund av de arealer som fanns dokumenterade av SCB 2004 i länet så har en beräkning genomförts av vilken energiproduktion som är möjlig att producera om 5 % (10 300 ha), 10 % (20 500 ha) resp. 15 % (30 800 ha) av länets totalareal används för energiproduktion. Som jämförelse användes 7% av länets åkermark för produktion av energigrödor år 2007. Energiproduktionen är beräknad som bruttoenergi och är baserad på följande årliga avkastningsnivåer:

Oljevaxter	3 ton/ha
Höstvete	6 ton/ha
Hampa	8 ton TS/ha
Salix	10 ton TS/ha
Sockerbetor	40 ton/ha

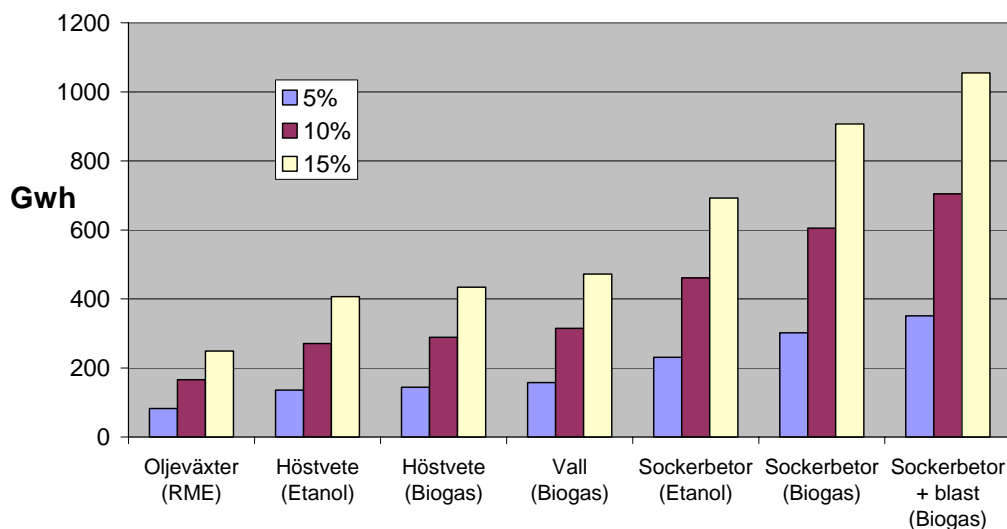
Figur 11



Energipotentialen med den beräknade medelavkastningen är högst för sockerbetor och salix. Med en odling av salix på 15 % av länets areal så kan en energimängd motsvarande 1 570 GWh/år produceras. Detta skall då jämföras med exempelvis oljevaxter där energipotentialen är 460 GWh för motsvarande areal. Användningsområdet för salixen är dock för närvarande begränsat då den enbart kan användas för uppvärmning/kraftvärme. Ur oljevaxter kan olja utvinnas som kan vidareförädlas till drivmedel. Sockerbetor och spannmål är bra råvaror för tillverkning av etanol. Sockerbetor kan även rötas till biogas. Hampan har också ett bredare användningsområde men här måste skördetekniken utvecklas.

För att få jämförbara värden för de olika grödorna behöver skördarna omvandlas till samma energislåg. Energigrödor kan användas för produktion av el och värme eller fordonsbränsle. Exempelvis utbytet av biodrivmedel från de olika grödorna på 15 % av länets åkermark varierar från 250 GWh/år för RME av oljevaxter till 1 050 GWh/år för biogas av sockerbetor. Detta motsvarar upp till 30 % av länets förbrukning av bensin och diesel. (Biogas från sockerbetor är dock ännu en outvecklad teknik.)

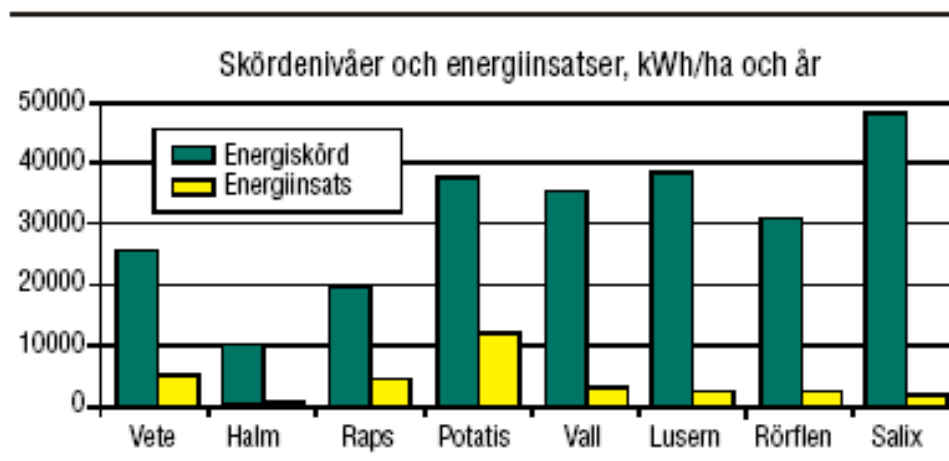
Figur 12 **Potential för produktion av drivmedel från energigrödor**
Utnyttjad åkerareal 5 - 15 %



Analyserar man energiutbytet vid odling av energigrödor så ser man tydligt att fleråriga grödor (t.ex. energiskog) har ett bättre energiutbyte än ettåriga grödor, när man tar hänsyn till den energi som går åt bland annat vid odling och skörd.

Energibalanser för olika grödor (Figur från Jordbruksverket)

Figur 13



Källor:

SCB, 2008, www.scb.se

Pål Börjesson, Lunds Tekniska Högskola

Bioenergi – Ny energi för jordbruket, Rapport 2006:1, Jordbruksverket

3.1.2. Halm

Jordbrukstekniska Institutet, JTI, har gjort beräkningar av halmmängder i östra Sverige. För Östergötlands län uppskattade de den bärgningsbara halmen till 266 000 ton/år. I Norrköping, Linköping, Mjölby, Motala och Vadstena kommun produceras mer halm än vad som förbrukas. I övriga av länets kommuner råder ett underskott. Om man från den bärgade mängden halm räknar av behovet av halm för djurproduktion i länets kommuner så finns 139 000 ton tillgängligt för förbränning. Detta motsvarar en energimängd på 550 GWh/år.

Vattenhalten för lagring av halm måste understiga 20 % för att förhindra mögeltillväxt och temperaturstegringar. Skall halmen användas som råvara för pelletstillverkning måste vattenhalten understiga 15 %. Ur förbränningsteknisk synpunkt är det ingen nackdel att halmen blivit utsatt för regn. Mineraler lakas ut och asksmältpunkten blir högre vilket ger mindre problem vid förbränning. Halm från oljeväxter har högre asksmältningstemperatur än från spannmålsgrödor vilket gör oljeväxthalmen extra intressant.

Studier pågår för att ta fram så kallade Agropellets, där halm, spannmålsavrens, rapsfrökaka med mera kan pelleteras för att få fram pellets med goda förbränningsegenskaper och låg askhalt.

Källor:

Jordbruket som leverantör av åkerbränsle till storskaliga kraftvärmeverk, JTI-rapport 361 Halm som energikälla, SLU rapport 2005:07

3.1.3. Gödsel

Om all gödsel i Östergötland togs tillvara skulle runt 240 GWh biogas kunna produceras per år. Detta skulle kunna driva 16 000 bilar 1500 mil per år. De största potentialerna finns i Linköpings, Mjölby och Norrköpings kommuner. Se bilaga 7 för mer information.

Tabell 17 Biogaspotential från gödsel i länet 2007

Kommun	Biogaspotential (GWh/år)			Summa
	Höns	Svin	Nöt	
Boxholm	0	0,1	4,3	4
Finspång	0,4	0	6,9	7
Kinda	0,1	1,7	16,2	18
Linköping	7,4	11,5	31,4	50
Mjölby	10,8	17,5	9	37
Motala	2,1	7,2	10,6	20
Norrköping	5,1	3,5	20	29
Söderköping	0,6	0,8	6,7	8
Vadstena	5,4	13,9	1,9	21
Valdemarsvik	0	1,2	11,7	13
Ydre	0,6	0,4	9,5	11
Åtvidaberg	0,8	0,5	9,6	11
Ödeshög	0,4	2,4	6,6	9
Summa	34	61	144	240

Biogasproduktionen från gödsel kan variera kraftigt beroende bland annat på vilken teknik som används, samt på innehållet i gödseln vilket påverkas bland annat av utfodring. Det är också osäkert exakt hur mycket gödsel som produceras och kan samlas in i länet. Tabellen ovan ger ändå en uppfattning om den maximala potentialen. Transporter oräknade

3.1.4. Avfall

Avfall från livsmedelsproduktion är en möjlig råvara för biogas. Ett antal livsmedelsproducenter i länet har tillfrågats om sina biprodukter. Deras sammanlagda avfall skulle kunna producera 16 GWh biogas per år. (Större industrier som Scan och Arla har redan idag samarbete med Tekniska Verken i Linköping.) Se bilaga 8 för mer information.

Tabell 18 Potential för biogasproduktion från livsmedelsavfall i länet

Företag	Biprodukt	Biogaspot. (MWh/år)	Användning idag
Flensted Ole AB	Potatisskal	5 000	Grisfoder
Flensted Ole AB	Slam potatisvatten	588	Ödeshögs reningsverk
Kinda Gurka	Gurka	3,2	Avfall Gärstadverket
Brinks Gurkor & Lantbruk	Färsk gurka	0,9	Kompost
Cloetta Fazer	Godis/choklad	1 313	Djurfoder
Cloetta Fazer	Spillvatten	179	Djurfoder
Skönero Kött	Ben och puts nöt	236	Förbränning
Brunneby Gårds Musteri	Bär och äpplester	188	Viltfoder
Blå Kusten Kontr.slakt.	Ben och styckrester	2 655	Förbränning
Stubbetorp Potatis	Potatis	980	Dumpas på gården
Swegro Skänninge	Potatis	980	Djurfoder
Totalt övrigt spill potatis	Potatis	2 941	
SwitsBake Int AB	Friterade munkar	167	Förbränning Gärstadv.
Lantmännen Unibake	Halvfab. bakeup-bröd	833	Grisfoder
Lantmännen Unibake	Mjölspill	33	Förbränning Gärstadv.
SUMMA		16 000	

3.1.5. Trädbränslen

Sly

Efter åkerkanter och betesmarkskanter sker en tillväxt av sly. Slyet ger en beskuggningseffekt med lägre produktion av spannmål och gräs som följd. Beskuggningen innebär också att upptorkning tar längre tid vilket innebär att skörde villkoren försämras. Slyet är därmed till hinder för lantbrukarna, men skulle kunna skördas och flisas för att användas för energigämdamål. Hur stor energimängd detta kan röra sig om är givetvis mycket svårt att beräkna. Här har en grov beräkning gjorts i Excel, utifrån vissa antaganden.

I länet finns 55 000 åkermarksblock och 15 000 betesmarksblock enligt SAM-registreringen. Den andel av blocken som omges av skog eller diken varierar mycket i länet. I de kommuner som betraktas som slättbyggd är andelen slyproducerande kantzoner mindre medan i de

kommuner som betraktas som mellanbyggd och skogsbyggd är den större. Andelen block med kantzon har i beräkningen satts till att variera från 10 % i slättbygden till 70 % i skogsbygden. Medelstorleken på blocken har varierat mellan 6 ha och 2 ha beroende på kommun. Medelblocket har antagits rektangulärt. Av den andel av blocket som antagits innehålla kantzoner har en långsida samt en kortsida medtagits i beräkningen. I beräkningen har antagits en kantzonsbredd på 3 m. Den beräknade arealen kantzoner i länet blir då 2 592 ha. Produktionen av sly antas vara 2,5 ton TS/ha, år och skörden beräknas ske var 10 år. Skördepotentialen för åkerskiften kan då beräknas till 6 480 ton TS vilket motsvarar cirka 32 GWh. Skördepotentialen för betesmark beräknas till 2 646 ton TS vilket motsvarar cirka 13 GWh. Den totala skördepotentialen av sly utefter åker- och beteskanter skulle då motsvara 45 GWh/år.

I dagsläget finns ett företag i länet som skördar sly för att göra flis. Det är osäkert hur mycket energi detta rör sig om. Om man antar att en tiondel av potentialen tillvaratas idag motsvarar det 4,5 GWh/år.

Avverkningsrester

Enligt LRF:s och skogsägarföreningarnas Kraftsamling Skog skulle den skogliga tillväxten i länet kunna öka med 20 %. Skogsindustrin anser också att uttaget av grot i Sverige skulle kunna fördubblas. Detta sammantaget skulle ge en möjlig ökning av grotuttaget med 140 %, från dagens 500 GWh/år till 1 200 GWh/år. Siffran är dock mycket osäker.

Källor:

Jonas Källming, Länsstyrelsen Östergötland
LRF, 2008, www.lrf.se/skog

3.1.6. Total potential för biobränslen

Den sammanlagda energipotentialen från de källor som studerats ovan, i form av halm, grot, sly, gödsel och livsmedelsavfall, är 2 000 GWh/år. Endast 520 GWh av detta tillvaratas idag. Till detta kommer möjligheten för odling av energigrödor. År 2007 odlades energigrödor på 7 % av Östergötlands åkermark, varav salix var ca 10 %. I tabellen nedan används energiskog på 10 % av åkermarken som ett exempel på potential för energigrödor i länet. Detta skulle ge 1000 GWh/år.

Tabell 19 Potential för (småskalig) biobränsleproduktion i Östergötland

Ursprung	Anmärkning	Energiform	Ung. potential (GWh/år)	Prod. idag (GWh/år)
Energigrödor	Salix på 10% av åker	Fastbränsle	1 000	180
Halm		Fastbränsle	550	25
Grot		Fastbränsle	1 200	500
Sly		Fastbränsle	45	4,5
Gödsel		Biogas	240	0,3
Avfall	Småskaligt livsmedel	Biogas	16	0
Totalt			3 000	700

Den totala möjliga produktionsökningen av småskaliga biobränslen i Östergötland, med de antaganden som gjorts, är alltså 2 300 GWh/år.

3.2. Övriga energikällor

3.2.1. Vindkraft

Hur mycket vindkraften skulle kunna byggas ut i länet är mycket osäkert. En rent fysisk begränsning utgörs av att det måste vara ett avstånd mellan verken på 4-6 rotordiametrar för att de inte ska "stjäla vind" ifrån varandra. Att bygga så tätt är dock inte realistiskt över större ytor. Ett vanligt antagande är att ett verk på 2 MW i praktiken upptar en yta på minst en kvadratkilometer, med hänsyn till bland annat landskapsbild. Med en årsverkningsgrad på 25 % skulle detta motsvara en årlig produktion på 4 kWh/m². (Detta är 40 MWh/ha, alltså i storleksordning med den skörd man får från energigrödor som hampa eller Salix.)

I Östergötland finns 15 områden som är utpekade som riksintresse för vindkraft i länet. Detta är områden som är särskilt lämpade för vindkraftproduktion och där vindkraften ska få gå före andra intressen. Områdena ligger främst i länets södra delar och har en total yta på runt 400 km². Om man som ett räkneexempel antar man att denna yta byggs ut fullständigt, med 4 kWh/m², skulle det ge en årlig produktion på 1,6 TWh. Detta motsvarar 20 gånger dagens produktion i länet.

Det finns också en potential för utbyggnad av mindre verk; gårdsverk på under 125 kW som endast kräver bygglov. Dessa ger kanske inte en energiproduktion som märks på samhällsnivå, men kan vara ekonomiskt intressanta för den enskilde företagaren.

Källor:

Manus till Vindkraftshandboken, Boverket, 2008
Sofia Bergvall, Länsstyrelsen Östergötland

3.2.2. Vattenkraft

Att anlägga nya vattenkraftverk kräver vattendomar som kan vara en dyr och komplicerad process. Ibland är det emellertid möjligt att åter starta upp gamla verk som inte är i bruk. I Östergötland finns idag enligt SEROs statistik 45 vattenkraftverk som inte är i drift. Deras sammanlagda tidigare årsproduktion är 12 GWh/år. Det är dock mycket osäkert hur många av dessa anläggningar som skulle kunna tas i bruk igen.

Källor:

SERO, 2007

3.2.3. Solenergi

Solfångare

Inom lantbruksföretagen används mycket energi för uppvärmning av vatten till den privata bostaden, eventuella näringsfastigheter samt i produktionen. Denna energi skulle till viss del kunna hämtas från solfångare. Potentialen inom bostadsdelen gäller i första hand att utnyttja solvärmen för produktion av tappvarmvatten. Inom produktionen kan solvärmen till viss del ersätta elenergi som används för uppvärmning, till diskning, rengörning och foderberedning.

Vattentemperaturen som kan erhållas från en solvärmeanläggning är 60-80 grader under sommarhalvåret och 30-40 grader under resten av året.

För att belysa potentialen för solvärme inom lantbruket så antas det att på varje lantbruksföretag i länet (cirka 4 000) finns en bostadsfastighet där en vakuumrörsofångare om 9 m² installeras. På 50 % av företagen finns en näringsfastighet där ytterligare en vakuumrörsofångare om 9 m² installeras. På 25 % av fastigheterna installeras dessutom en dubbelt så stor vakuumrörsofångare för att producera varmvatten för lantbruksdelens behov. Solfångaren producerar 430 kWh per m² och år. Den totala potentialen i räkneexemplet blir då cirka 31 GWh/år.

Solceller

Det är mycket svårt att avgöra hur stor potentialen är för produktion av solel. Som ett exempel har en mycket grov beräkning gjorts över möjligheter till solceller i lantbruket.

I Östergötland finns idag drygt 4 000 lantbruksföretag. Antar man att dessa har en ekonomibyggnad på 400 m² blir den totala takytan 1,6 miljoner m². Solceller som årligen ger runt 130 kWh/m² skulle ge cirka 200 GWh/år på denna yta.

3.3. Totala potentialer

Den totala potentialen för småskalig förnybar energiproduktion i länet kan delas in i två kategorier. Den första kategorin, som är lättast att beräkna, är befintliga resurser som kan användas för att producera bibränslen. Hit hör halm, grot, sly, gödsel och avfall. Den maximala energiproduktionen är 2 000 GWh/år, varav större delen härrör från grot. Endast 530 GWh/år används idag.

Den andra kategorin är den energi som kan produceras i framtiden, från utbyggnad av solenergi, vindkraft och vattenkraft samt ökad odling av energigrödor. Här är det mycket svårare att bedöma hur stor produktionen kan bli. I denna förstudie har beräkningar gjorts endast som räkneexempel utifrån olika antaganden. Den totala potentialen för ökad energiproduktion från dessa källor blir då 2 600 GWh/år, varav vindkraft och energigrödor utgör de största andelarna.

Tabell 20 Potential för (småskalig) produktion av förnybar energi i Östergötland

Ursprung	Antagande	Energiform	Ungefärlig potential (GWh/år)	Anv. av detta idag (GWh/år)	Potential ökad prod. (GWh/år)
Halm		Fastbränsle	550	25	525
Grot		Fastbränsle	1 200	500	700
Sly		Fastbränsle	45	4,5	40
Gödsel		Biogas	240	0,3	240
Livsmedelsavfall		Biogas	16	0	16
Energigrödor	Salix 10% av åker	Fastbränsle	1 000	180	820
Solceller	1 600 000 m ²	El	200	~0	200
Solfångare	72 000 m ²	Värme	31	~0	31
Vindkraft	Riksintresseomr.	El	1 600	0	1 600
Vattenkraft	Verk ur drift	El	12	0	12
Totalt			4 900	700	4 200

Trots osäkerheter i beräkningarna är slutsatserna att det finns stora möjligheter för ökad produktion av förnybar energi i länet. För att ge perspektiv på siffrorna:

- Potentialen för halm motsvarar mer bibränsle än vad alla länets hushåll använder idag i form av ved och pellets.
- Potentialen för biogasproduktion från gödsel motsvarar 7 % av länets användning av bensin och diesel, eller fyra gånger dagens biogasproduktion.
- När det gäller energigrödor skulle Salix på 10 % av åkermarken ge lika mycket biobränsle som Händelöverket använder. Sockerbetor på 15 % av åkermarken skulle kunna ge biogas motsvarande 30 % av länets användning av bensin och diesel. (2007 användes 7 % av länets åkermark till energigrödor.)
- Potentialen för ökat grotuttag motsvarar värmeanvändningen i 45 000 villor.
- Potentialen för vindkraft motsvarar nära en fjärdedel av elanvändningen i länet.

Alla potentialer är dock inte ekonomiskt intressanta att tillvarata.

4. MARKNAD FÖR (SMÅSKALIG) FÖRNYBAR ENERGI

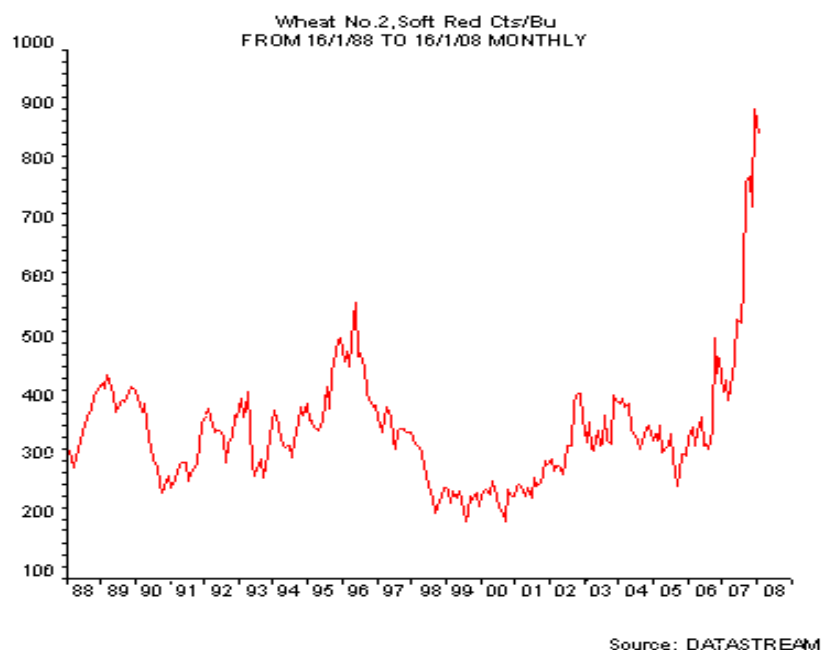
4.1. Faktorer som påverkar marknaden

4.1.1. Trender inom lantbruket

Världen har en stark ekonomisk tillväxt (i skrivande stund, våren 2008) och en befolkning som växer kraftigt, med cirka 75 miljoner människor per år. Levnadsstandarden höjs också kraftigt på flera håll, bland annat i länder med höga befolkningstal som Indien, Kina och Ryssland. Den bättre ekonomin leder till ändrade konsumtionsmönster och påverkar världsmarknadspriset på livsmedel. Priserna påverkas även av den ökade produktionen av energigrödor, samt av väderförhållanden som påverkar skördarna.

Under 2007 bröts en mer än hundraårig trend med ett reall fallande pris på jordbruksprodukter. Spannmålsöverskottet minskade och priserna steg kraftigt under året. Alla signaler tyder på att priserna på jordbruksprodukter kommer att variera kraftigt i framtiden. Exempelvis kan de höga spannmålspriserna ge en ökad odling och därmed ett ökat utbud, som får prisbilden att falla.

Figur 14 Veteprisutvecklingen de senaste 20 åren (Figur från Ekonominyheterna)



Situationen i jordbruket påverkar energimarknaden på olika sätt. De ökande priserna på livsmedel kan leda till ett minskat intresse hos lantbrukarna att odla energigrödor. Därtill pågår nu en debatt i världen om markanvändning för olika ändamål, som på lång sikt kan minska efterfrågan på fordonsbränslen från åkermark men också öka efterfrågan på energi från förnyelsebara biprodukter som gödsel och halm.

Källor:

Ekonominyheterna, 2008, www.ekonominyheterna.se

LRF:s energiscenario, www.lrf.se

Nyhet från Jordbruksaktuellt 2008-02-27, www.ja.se

4.1.2. Biobränsle och klimatpolitik i Sverige

I januari 2008 presenterade EU-kommissionen sitt energi- och klimatpaket. Uppsatta mål inom EU, är att till 2020 uppnå:

- 20 % lägre energianvändning (jämfört med prognoserna för 2020)
- 20 % lägre utsläpp av växthusgaser än 1990 (30 % om man når en bredare internationell överenskommelse)
- 20 % förnybar energi
- 10 % biodrivmedel

Dessa åtaganden fördelas mellan de olika medlemsländerna. Fördelningen är ännu inte fastställd. Förslaget beting för Sverige fram till 2020 är att nå 49 % förnybar energi i sin totala energianvändning, vilket ger en topplacering bland medlemsländerna. Idag ligger Sverige på cirka 40 %. För att kunna uppnå målet om förnybar energi, samt utsläppsmål i kommande internationella avtal, är det troligt att bioenergi kommer att ha en viktig roll. Sverige är redan idag ett av de länder i Europa som har högst andel biobränsle i energisystemet, runt 19 % eller 124 TWh år 2006. Biobränslen används främst i skogsindustri, fjärrvärmeverk, till elproduktion och för uppvärmning av bostäder.

I Sverige gynnas användningen av biobränsle med olika styrmedel för att öka efterfrågan. Det är t.ex. befrielse från koldioxidskatt, elcertifikat, samt EU:s handel med utsläppsrätter. Det är troligt att nya styrmedel kommer att behövas för att uppnå målen inom EU samt kommande utsläppsmål i internationella avtal.

Enligt budgetpropositionen avsätter regeringen totalt 40 miljoner kronor åren 2008-2009 till insatser som ska gynna ökad produktion och ett ökat hållbart uttag av biomassa från skogs- och jordbruket. Detta är en del av regeringens miljardsatsning på klimat- och energiområdet. Övriga insatser under åren 2008-2010 rör bland annat stöd till andra generationens biodrivmedel och till ett nationellt nätverk för vindbruk.

På grund av politiska styrmedel, höjda oljepriser med mera är det troligt att efterfrågan på bioenergi kommer att öka. Detta innebär konkurrens om råvara exempelvis för skogsindustrin. Skogsindustrierna har bedömt att värmeverkens efterfrågan på biobränsle i Sverige kommer att öka med 13,6 TWh fram till 2015. De anser att uttaget av grot kan fördubblas, vilket skulle ge 7 TWh, och att ytterligare potential på 12,3 TWh finns i stubbar, bränsle från klens gallringar och röjningar, långa trädtoppar med mera. Skogsstyrelsen kräver dock en omfattande miljöanalys innan de ger klartecken för storskalig brytning av stubbar.

I en rapport från Svebio beskrivs hur mycket bioenergi som kan produceras och användas i Sverige. Med potential avses den maximalt tillgängliga bränslemängden, med känd teknik och med ekologiska begränsningar, och det är inte säkert att hela mängden kommer att användas. Sammanställningen visar att det finns en potential att öka tillförseln till 248 TWh/år till 2020, och upp till 390 TWh på lång sikt. Detta kan jämföras med 2006 års tillförsel av biobränslen, som var 116 TWh. Den största delen av potentialen utgörs av trädbränslen från skogsbruk och skogsindustri, samt returflutar från massaindustrin. Potentialen för biobränslen från jordbruket ligger kring 40 TWh och på längre sikt upp mot 70 TWh. Produktionen från både jord- och skogsbruk kommer att påverkas av det förändrade klimatet.

På användningssidan är det enligt Svebios bedömning möjligt att öka användningen av bioenergi med mer än 70 TWh fram till 2020. De största andelarna av detta är i fjärrvärme- produktionen samt i transportsektorn. Förstärkta styrmedel krävs på vissa områden.

Tabell 21 Potential för bibränsletillförsel i Sverige (Källa Svebio och Energimyndigheten)

	Tillförsel 2005 (TWh/år)	Möjlig tillförsel 2020 (TWh/år)	Möjlig tillförsel lång sikt (TWh/år)
Trädbränsle	~50	129	190
Returlutar	38	45	50
Åkerbränslen	?	39	70
Avfall	8	20	23
Torv	?	12	64
SUMMA	116	248	394

Tabell 22 Potential för ökad bibränsleanvändning i Sverige (Källa Svebio)

	Potentiell ökad anv. 2006-2020 (TWh/år)
Fjärrvärme	15-26,5
Elprod. i fjärrvärme	7
Elprod, i industri	3,5
Bostäder/service	11-14
Industrin	8,5
Biodrivmedel	27,5
SUMMA	73-87

Hur stor del av potentialerna som kommer att utnyttjas beror på hur marknaden kommer att utvecklas. Marknaden för bibränslen beror bland annat på:

- Priserna för andra bränslen och energislag, främst olja och el.
- De politiska styrmedlen, exempelvis koldioxidskatt, elcertifikat och utsläppsrätter.
- Ökad handel med bibränslen.
- Priser på andra produkter från jord- och skogsbruk, t.ex. massaved och spannmål. Detta är särskilt osäkert, men mindre viktigt för bränslen från avfall och biprodukter.
- Teknikutveckling som kan sänka priset.
- Ökad produktion som innebär att man behöver övergå till dyrare råvaror.
- Vädret; exempelvis har prisbildningen i Sverige påverkats av de varma vintrarna de senaste två åren.

Källor:

Aktuell politik, LRF Skogsägarna, 2008, www.lrf.se
Energiläget i siffror 2006, Energimyndigheten, 2006
Rapport om potentialen för bioenergi, Svebio, 2008
 Ulf Jobacker, LRF

4.1.3. Energipriser och elcertifikat

Tre viktiga faktorer som påverkar lönsamheten för förnybar energiproduktion är oljepriset, elpriset samt priset på elcertifikat.

Oljepriset påverkas bland annat av den globala ekonomiska tillväxten, politisk instabilitet, väderstörningar, investeringar i ny kapacitet, kapaciteten i raffinaderier och lager, samt utbud och efterfrågan på olja. Priset på råolja låg i juni 2008 på 130 dollar/fat. Energimyndigheten har bedömt att oljepriserna kommer att sjunka de kommande 2-5 åren, på grund av att den globala ekonomiska tillväxten försvagas samtidigt som kapaciteten att utvinna olja ökar.

Bolåneföretaget SBAB gör samma bedömning. Osäkerheterna är självfallet stora och VD:n för det ryska oljeföretaget Gazprom har sagt att oljepriset kan tänkas nå 250 dollar inom överskådlig framtid.

Tabell 23 Exempel på prognoser för oljepris, juni 2008

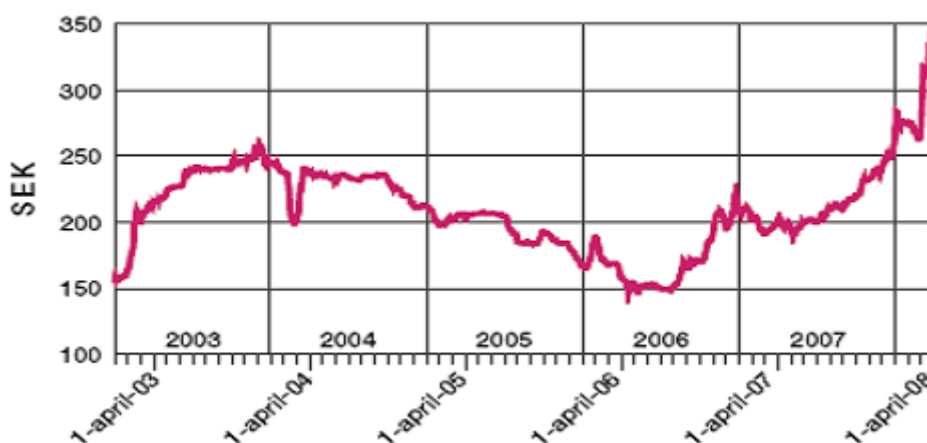
	Medelpris 2008	Medelpris 2010
SBAB, basscenario	115 dollar/fat	100 dollar/fat
SBAB, högriskscenario	125 dollar/fat	170 dollar/fat
Merrill Lynch	114 dollar/fat	100 dollar/fat

Ersättningen för svensk elproduktion avgörs på NordPool, den gemensamma nordiska elbörsen. Årsmedelvärdet var där 45 öre/kWh 2006, och 26 öre/kWh 2007.

Energimyndigheten har antagit i sin prognos att årsmedelvärdet för 2008 och 2009 blir 46 respektive 49 öre/kWh, vilket var terminspriserna i januari 2008.

Förutom påverkan av NordPools pris påverkas viss förnyelsebar elproduktion i Sverige av att den är berättigad till elcertifikat. Producenter av grön el får ett elcertifikat för varje MWh grön el de producerar. Elanvändarna är sedan tvungna att köpa elcertifikat motsvarande en viss andel av sin elkonsumtion. Medelpriset för elcertifikat var 20 öre/kWh år 2007. Under juni 2008 har priset dock tidvis stigit till över 35 öre/kWh. Detta innebär att de ekonomiska förutsättningarna för grön el har förbättrats.

Figur 15



Medelpris för elcertifikat, figur från Energimyndigheten, 2008

Källor:

Elcertifikatsystemet 2008, Energimyndigheten, 2008

Energiförsörjningen i Sverige, Kortsiktsprognos 2008-03-11, Energimyndigheten, 2008

Merrill Lynch höjer prognoser för Brent-olja, Avanza bank, 10 juni 2008,

<http://www.avanza.se/aza/press/news.jsp?n=988417&source=Direkt>

Rosiga prisprognoser höjer oljepriset, Privata Affärer, 10 juni 2008,

<http://www.privataaffarer.se/nyheter/direkt/telegram/?id=898263>

SBAB: Värre än väntat, Veckans Affärer, 12 juni 2008

<http://www.va.se/nyheter/2008/06/12/sbab-tror-pa-lagre-oljepris/>

4.2. Möjligheter till avsättning av förnybar energi i länet

4.2.1. El och värme

Det finns inga större fysiska begränsningar i avsättningen av el från exempelvis vind- och vattenkraftverk eller småskalig kraftvärmeproduktion, eftersom nätbolagen måste låta elproducenter leverera till elnätet. (Undantag är om de befintliga ledningarna inte tål högre belastning.) Den möjliga produktionen begränsas istället främst av intäkterna för såld el, som avgör vilka anläggningar som blir ekonomiskt lönsamma.

En annan avsättningsmöjlighet är bioenergi till uppvärmning, antingen genom att sälja bränsle eller närvärme. I Östergötland finns ännu en hel del stora oljepannor som skulle kunna ersättas med andra energikällor. Siffrorna är dock ganska osäkra, se tabellen nedan. Enligt rundringning till länets sotare finns runt 300 större oljepannor, medan det enligt de kommunala energirådgivarna fanns drygt 1000 pannor över 60 kW i länet år 2006. En del av pannorna i tabellen är troligen bara för reservbruk.

Energikontoret i Örebro och de kommunala energirådgivarna i Östergötland driver ett projekt för att fasa ut oljepannor. De ska nu undersöka om ägarna är intresserade av att byta energislag, vilket kan ge möjligheter för lantbrukare att sälja exempelvis pellets eller närvärme.

Tabell 24 Oljepannor över 60 kW i Östergötland

	År 2006 (Källa Malinen)	År 2008 (Källa sotarna)
Ödeshög	74	0
Ydre	25	15
Kinda	120	2
Boxholm	6	75
Åtvidaberg	71	1
Finspång	34	55
Valdemarsvik	27	108
Linköping	140	26
Norrköping	246	5
Söderköping	38	7
Motala	176	0
Vadstena [1]	77	12
Mjölby	24	8
SUMMA	1 058	306

[1] En del av Vadstenas pannor är med i Motalas statistik.

Exempelvis Boxholms kommun har flera gånger försökt hitta entreprenörer för närvärmeanläggningar i kommunens mindre orter utan att lyckas. Här finns alltså affärsmöjligheter för intresserade företagare.

En faktor som påverkar möjligheten till försäljning av närvärme är utbyggnaden av fjärrvärmenätet. Idag finns fjärrvärme i samtliga Östergötlands kommuner, men graden av utbyggnad varierar.

Tabell 25 Fjärrvärmeleverantörer i Östergötland
(Källa EON, Vattenfall, Tekniska verken, Svensk Fjärrvärme, Ydre kommun, eget material)

Boxholm	EON Värme
Finspång	Finspångs Tekniska Verk
Kinda	Tekniska Verken
Linköping	Tekniska Verken
Mjölby	Mjölby-Svartådalen Energi
Motala	Tekniska Verken, Vattenfall
Norrköping	EON Värme, Tekniska Verken
Söderköping	EON Värme
Vadstena	Rindi Energi
Valdemarsvik	Neova
Ydre	Ydre kommun?
Åtvidaberg	Tekniska Verken
Ödeshög	Lantmännen Agrovärme

En rapport från LTH har uppskattat möjligheterna för avsättning av biobränsle i Sveriges län. I Östergötlands län var potentialen för ökad användning för el- och värmeproduktion 1-2 TWh på 10-20 års sikt, se tabell nedan. Siffran beror dock på ett antal antaganden.

Tabell 26 Möjlig avsättning för biobränsle i Östergötland inom 10-20 år (Källa Ericsson och Börjesson)

	Dagens anv.		Pot. ökad anv. (GWh/år)	Kommentar
	År	GWh		
Pellets	2005	66	237	Konv. av 40 % av oljepannor, 20 % av vattenburen el och 10 % av direktverkande el.
Fjärrvärme: Värme	2004	1 250	150-1 220	Beror på utbyggnad samt på utveckling av avfallsförbränning.
Fjärrvärme: El	2004	468	0-265	Beror på värmeproduktionen.
Kraftvärme i massaindustri	2005	2 446	466	Hälften av fossila bränslen ersätts. Ökat elutbyte.
Kraftvärme i sågverk	2005	153	53	Sågverk med produktion över 200 000 m ³ /år.
Totalt		4 383	906 – 2 241	

Källor:

Matti Malinen, Åtvidabergs kommun

Potentiell avsättning av biomassa för produktion av el, värme och drivmedel inklusive energikombinat, Karin Ericsson och Pål Börjesson, LTH, 2008

Klimatstrategi och energiplan 2008-2012, Boxholms kommun, 2008

Svensk fjärrvärme, 2008, www.svenskfjarrvarme.se

Ydre kommun, 2008, www.ydre.se

EON, 2008, www.eon.se

Vattenfall, 2008, www.vattenfall.se

Tekniska Verken, 2008, www.tekniskaverken.se

Rundringning till sotare i länet

4.2.2. Drivmedel

Kommuner och andra i den offentliga sektorn är viktiga då det gäller att skapa efterfrågan på biodrivmedel, eftersom de dels kan vara stora kunder själva och dels kan ställa krav i offentlig upphandling. I en rundringning till länets kommuner framkom att tio av de tretton kommunerna i någon utsträckning har bilar som är anpassade för biodrivmedel. Däremot är det i nuläget bara 5 av kommunerna som ställer krav på biodrivmedel i den offentliga upphandlingen. Det finns dock inte tankställen för biodrivmedel i alla kommuner.

Tabell 27 Kommunernas användning av biodrivmedel

Kommun	Egna bilar kan köra på biodrivmedel	Krav på biodrivmedel i offentlig upphandling	Tankställen	
			Etanol	Biogas
Norrköping	Ja	Ja (Skall-krav där det går)	Ja	Ja
Söderköping	Ja	Ja (Skall-krav där det går)	Ja	Nej
Valdemarsvik	Ja	Ja (Skall-krav där det går)	Nej	Nej
Åtvidaberg	Ja	Ja (Skall-krav där det går)	Nej	Nej
Finspång	Ja	Ja (Skall-krav där det går)	Ja	Nej
Motala	Några	Nej	Ja	Ja
Ydre	Nej	Nej	Nej	Nej
Boxholm	Nej	Nej	Nej	Nej
Mjölby	Några	Nej	Ja	Ja
Vadstena	Några	Nej	Nej	Nej
Ödeshög	Nej	Nej	Ja	Nej
Kinda	Några	Nej	Ja	Nej
Linköping	Ja	Nej	Ja	Ja

Valdemarsvik, Söderköping, Finspång och Åtvidaberg använder Norrköpings upphandlingsenhet. Sex andra kommuner sköter all upphandling gemensamt. Dessa är Motala, Mjölby, Ödeshög, Boxholm, Ydre och Vadstena. Kinda kommun skriver i avtalet att om möjlighet finns och båda parter så önskar kan priset omförhandlas för användning av biodrivmedel.

Avsättningen för biodrivmedel i länet bedöms komma att öka kraftigt fram till och med 2015. En starkt bidragande orsak är att Östgötatrafiken bara ska använda förnyelsebara drivmedel efter detta år. Om allt detta utgörs av biogas motsvarar det tre gånger den nuvarande biogasproduktionen i länet. Detta kan inte tillgodoses av Svensk Biogas med dagens anläggningar, utan troligen kommer en kraftig utbyggnad av biogasanläggningar i länet att behövas.

Möjligheterna för avsättning av biodrivmedel på 10-20 års sikt har på riksnivå bedömts som i stort sett obegränsade. Det är istället främst råvarutillgången samt avsättningen för biprodukterna som begränsar den möjliga produktionen av biodrivmedel.

Källor:

Ulf Sjöberg, Norrköpings kommun
Karl-Erik Elander, Söderköpings kommun
Tomas Zingermark, Valdemarsviks kommun
Wide Hellman, Åtvidabergs kommun
Marita Karlsson, Finspångs kommun
Stefan Johansson, Motala kommun

Per Fransson, Ydre kommun
Göran Lundström, Boxholms kommun
Stefan Johansson, Mjölby kommun
Marie Nikonoff, Vadstena kommun
Henrik Hendeby, Ödeshögs kommun
Jimmy Beksell, Kinda kommun
Bo-Göran Qvist, Linköpings kommun
Miljöfordon 2008, *Tankställen*, www.miljofordon.se
Potentiell avsättning av biomassa för produktion av el, värme och drivmedel inklusive energikombinat, Karin Ericsson och Pål Börjesson, LTH, 2008

5. EKONOMISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

5.1. Biobränslen

5.1.1. Biogas

Produktionskostnaden för biogas är beroende av storleken på anläggningen, se tabell nedan. I tabellen är mervärdet i rötresten medräknat.

Tabell 28 Produktionskostnad för biogas från gödsel (Källa EON)

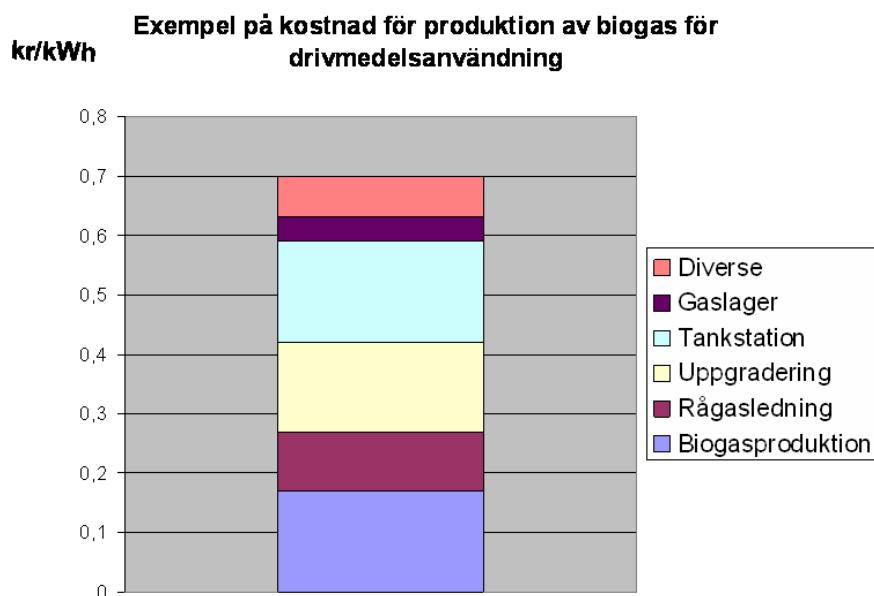
Rötkammarvolym (m ³)	200	400	800	1600
Investeringskostnad (miljoner kr)	0,8	1,1	1,7	2,9
Producerad biogas (GWh/år)	0,4	0,8	1,5	3,0
Produktionskostnad gas (kr/kWh)	0,4	0,24	0,17	0,13

Producerad biogas kan användas till uppvärmning, produktion av kraftvärme samt via uppgradering användas till fordonbränsle. Produktion av småskalig kraftvärme kan vara intressant på gårdsnivå där det finns tillgång på tillräcklig mängd gödsel. Är den egna elförbrukningen hög samt att den termiska energin kan användas för uppvärmningsändamål så kan investeringen vara lönsam.

JTI har beräknat lönsamheten för kraftvärmeproduktion från biogas på gårdsnivå. Enligt deras resultat blir anläggningen lönsam om produktionskostnaden för rågas understiger 20 öre/kWh, alternativt om el- och värmepriserna stiger med i medeltal 20 öre/kWh. Eventuella investeringsstöd är inte medräknade. Beräkningen var baserad på ca 4 500 m³ svinggödsel, 300 m³ rötkammare och ett internt värmebehov på 134 MWh/år.

I ett annat räkneexempel har kostnaden för småskalig biogasproduktion med uppgradering beräknats till 70 öre/kWh, eller 7 kr/m³. Som jämförelse kan nämnas att Svensk Biogas i juni 2008 tog 10,6 kr/m³ för sin gas (inklusive moms).

Figur 16



De ekonomiska förutsättningarna för gårdsbaserad biogas kan komma att förbättras. En utredning från Jordbruksverket har föreslagit att ett investeringsstöd för biogas från gödsel införs från och med 2009. Förslaget är att stöd ska få motsvarande 30 % av investeringskostnaden för rötningsanläggning, eventuell hygienisering, rötrestlager, och kraftvärme- eller uppgraderingsanläggning. (Det är osäkert om stöd kan fås för gasledningar.) Stödet ska kunna uppgå till max 200 000 euro och villkor föreslås vara att minst 50 % av råvaran ska utgöras av gödsel och att rötresten ska förvaras i täckt lager.

Källor:

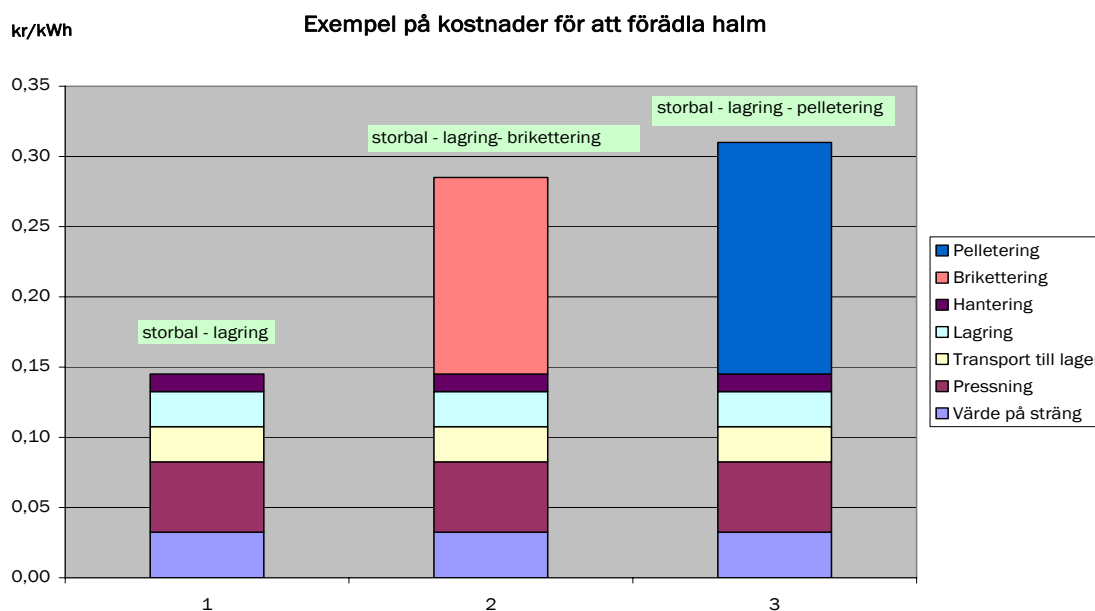
Gårdsbaserad biogasproduktion – System, ekonomi och klimatpåverkan, JTI-rapport 42, 2008
Gårdsproduktion av biometan, LRF, Svenska Gasföreningen och E.ON Gas Sverige AB
Utformning av stöd till biogas inom landsbygdsprogrammet, Jordbruksverket, Rapport 2008:8

5.1.2. Halm

Halm är ett relativt skrymmande bränsle med låg energidensitet vilket medför att transporter och lagring blir dyrt. Halm kan dock förädlas till briketter eller pellets för att få ett mer lätthanterligt bränsle som kan eldas i billigare pannor. Halm bildar mycket aska vid förbränningen, vilket gör att halmpellets främst passar som bränsle i större pannor. Eldning i villapannor rekommenderas inte.

Produktionskostnaden för förädling har uppskattats till runt 1,15 kr/kg för briketter och 1,25 kr/kg för pellets. Detta motsvarar 29 respektive 31 öre/kWh.

Figur 17



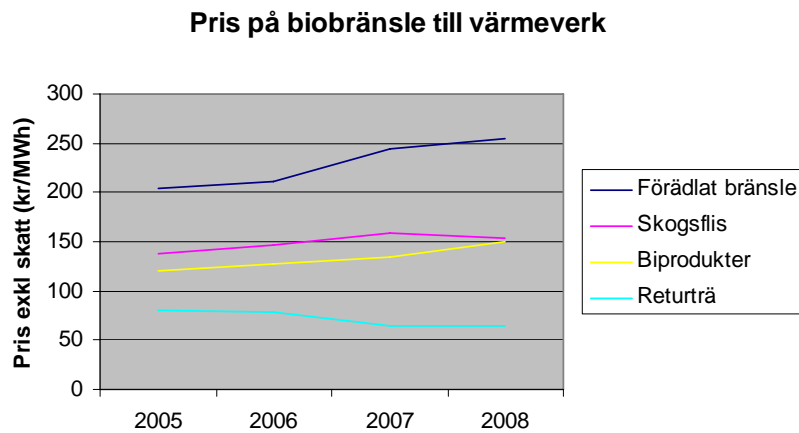
Källor:

Egna beräkningar

5.1.3. Skogsbränslen

Priserna på trädbränsle har stigit något de senaste åren. Figur 18 visar priset på trädbränslen levererade till värmeverk.

Figur 18



Pris på trädbränslen till värmeverk (Källa Energimyndigheten)

Källor:

Prisblad för biobränslen, torv mm, nr 2/2008, Energimyndigheten 2008

5.2. Vindkraft

Energimyndigheten gav 2008 ut en handbok för småskalig vindkraft (verk under 125 kW) där de bland annat ger exempel på intäkter och utgifter.

Vindkraftverk med effekten 30 kW

Tabell 29 Exempel på kalkyl för småskalig vindkraft (Källa Energimyndigheten)

Årliga intäkter och utgifter för ett 30 kW vindkraftverk	Per år
Produktionen som ersätter inköp från elnät, 50% x 48 000 kWh/år x 0,60 kr/kWh	14 400 kr
Produktion till elnät, 50% x 48 000 kWh/år x 0,40 kr/kWh	9 600 kr
Ersättning för minskade förluster, 50% x 48 000 kWh/år x 0,02 kr/kWh	480 kr
Elcertifikat, 48 000 kWh/år x 0,20 kr/kWh	9 600 kr
Fastighetsskatt, 30 kW x 6 400 kr x 0,2%	384 kr
Kostnad inmatningsabonnemang och extra elmätning (2 x 800 kr)	- 1 600 kr
Driftskostnad, 48 000 kWh/år x 0,10 kr/kWh	- 4 800 kr
Avkastning (avrundat)	27 300 kr

Med 20 års livslängd och räntan 6 procent fås ett nuvärde om 313 000 kronor för denna avkastning. Enligt uppgifter från Energimarknadsinspektionen kan elanslutningen uppskattas kosta 10 000 kr vid en ledningslängd på 100 meter. Därmed bör man maximalt betala 303 000 kronor (exklusive moms) för vindkraftverket för att kalkylen ska gå ihop.

Vindkraftverk med effekten 125 kW

Tabell 30 Exempel på kalkyl för småskalig vindkraft (Källa Energimyndigheten)

Årliga intäkter och utgifter för ett 125 kW vindkraftverk.	Per år
Produktion till elnät, 239 000 kWh/år x 0,40 kr/kWh	95 600 kr
Ersättning för minskade förluster, 239 000 kWh/år x 0,02 kr/kWh	4 780 kr
Elcertifikat, 239 000 kWh/år x 0,20 kr/kWh	47 800 kr
Fastighetsskatt, 125 kW x 6 400 kr x 0,2%	- 1 600 kr
Inmatningsabonnemang	- 2 860 kr
Abonnemang för el vid stillestånd, 16 ampere	- 1 400 kr
Driftskostnad, 239 000 kWh/år x 0,10 kr/kWh	- 23 900 kr
Avkastning (avrundat)	120 000 kr

Med 20 års livslängd och räntan 6 procent fås ett nuvärde om 1 380 000 kronor för denna avkastning. Nätanslutningen antas kräva 600 meters ledning, vilket innebär högspänning och en egen transformator. Kostnaden kan uppskattas till 240 000 kronor. Därmed bör man maximalt betala 1 140 000 kronor (exklusive moms) för vindkraftverket för att kalkylen ska gå ihop.

Idag är priset på elcertifikat högre än vad som antagits i Energimyndighetens beräkningar, vilket ger bättre ekonomiska förutsättningar för vindkraft. Flera gånger under 2008 har priset passerat 35 öre/kWh. Om denna siffra sätts in i tabellerna ovan kan man maximalt betala 386 000 kr för verket på 30 kW och 1 534 000 kr för verket på 125 kW.

Nedanstående tabell visar prisexempel på småskaliga vindkraftverk. JBA:s verk på 22 kW kan ge upp till 50 000 kWh per år. I ett beräkningsexempel ger verket vid en medelvind på 6 m/s cirka 48 000 kWh per år. Detta motsvarar vindkraftverket i tabell 29.

Tabell 31 Prisexempel på småskalig vindkraftverk, exkl. moms.

Fabrikat	Effekt	Diameter	Navhöjd	Pris
	kW	m	m	kr
Aeolus	2	3,2	6	25 000 kr
Aeolus	5	6,4	12	99 000 kr
Aeolus	10	8	12	150 000 kr
JBA	15	11	25	296 000 kr
JBA	22	11	25	336 000 kr

Kostnad för fundament och inkoppling tillkommer.

Källa:

Bygga och ansluta mindre vindkraftverk för eget bruk, Energimyndigheten 2008

5.3. Solenergi

Solvärme

Ett solfångarsystem som ersätter tappvarmvatten producerat med el har oftast en pay-off-tid på 8 – 10 år. Detta förutsätter att ett investeringsstöd utgår. Den bästa lönsamheten finns på solfångare i den privata bostaden . Investeringar i solfångare på lantbruksdelen har en längre pay-off-tid då man erhåller energiskatteåterbetalning på elanvändning inom lantbruket. En P-märkt solfångare är berättigad till ett bidrag maximerat till 7 500 kr.

Solel

Solceller är idag dyra och därmed blir produktionskostnaden för solel hög, runt 3,50–4 kr/kWh. Solel är därför inte ekonomiskt intressant i Sverige i nuläget. Det finns inga allmänna statliga subventioner för solel. Det finns dock ett investeringsstöd på 70 % för installation av solceller i offentliga byggnader.

Källor:

Solarlab 2008, <http://solarlab.se>

6. SLUTSATSER

Nuläge

Energitillförseln i Östergötland har förändrats mycket de senaste femton åren. Användningen av biobränslen har ökat medan det används mindre fossila bränslen. Det har även skett en stor utbyggnad av fjärrvärmerna. Industrin har en relativt hög energianvändning, men använder också mycket bioenergi. Här slår också massabruken igenom i statistiken genom förbränningen av avlutar, som innebär stora energimängder. Inom hushålls- och servicesektorn fortsätter värmesystemen att förändras från att drivas med olja till andra värmekällor. Transportsektorn domineras fortfarande totalt av fossila bränslen, trots att biogasen är relativt väl utbyggd i länet.

När det gäller produktion av förnybar energi i länet utgörs den största delen av biobränslen, där avlutar och träbränslen (avverkningsrester samt biprodukter från sågverk) dominerar. Produktionen av biobränslen på "råvarunivå" är ändå i dagsläget mindre än användningen. I länet finns många framstående företag som sysslar med produktion och förädling av förnyelsebara bränslen, i både stor och liten skala.

Östergötland är framträdande inom avfallsbehandling, både förbränning och rötning. Inom kommunernas avfallshantering finns dock stora möjligheter till utveckling, det verkar i nuläget endast vara en kommun som har storskalig källsortering av rötbart hushållsavfall.

Potentialer

De gröna näringarna i Östergötland har stora möjligheter att producera förnybar energi. I skogs- och jordbruk finns resurser som avverkningsrester, grödor, halm och gödsel. Förutom biobränslen finns också möjligheter att öka produktionen av solenergi, vindkraft och vattenkraft.

Produktionen av biobränslen från befintliga resurser som avverkningsrester, halm, gödsel och avfall skulle kunna ökas kraftigt. Den maximala energipotentialen från dessa källor har beräknats till 2,2 TWh/år, varav större delen härrör från skogen. Endast 0,5 TWh av detta tillvaratas för energiändamål idag.

Halmen har i denna studie bedömts som en särskilt intressant energiresurs i länet. Förutom att eldas i ren form kan den också användas som råvara vid tillverkning av pellets och briketter.

Ett annat lovande bränsle är biogasen. Om all gödsel i länet togs tillvara skulle detta kunna ge 240 GWh biogas/år, vilket motsvarar fyra gånger dagens användning av biogas. Detta är ju inte praktiskt möjligt, eftersom en del av gödseln kommer från små och geografiskt utspridda besättningar. I Linköping, Norrköping, Mjölby och Vadstena kommuner finns en relativt hög andel större djurbesättningar, vilka står för 57 % av gödselmängden i länet. I de fyra kommunerna finns det fem mindre områden med en extra hög djurtäthet, som tillsammans står för en fjärdedel av den gödsel som produceras i länet och därmed en bioenergi-potential på 60 GWh/år. Till detta kan läggas potentialen på 17 GWh biogas från biprodukter från den småskaliga livsmedelsindustrin, där mycket av produktionen ligger inom samma områden som djurbesättningarna ovan. Om man dessutom odlade sockerbeter för biogasproduktion på 1,5 % av länets åkerareal skulle man kunna uppnå de 182 GWh/år som är Östgötatrafikens behov fram till 2015.

Troligen kommer ett 30 % investeringsstöd för biogasanläggningar på gårdsnivå att införas 2009. Förutsättningen är att råvaran ska bestå av minst 50 % stallgödsel. Detta innebär att incitamentet för att investera i småskaliga biogasanläggningar kommer att öka.

Förutom detta finns en potential för ökad odling av energigrödor. Potentialerna här har gjorts som räkneexempel. År 2007 användes 7 % av länets åkermark till energigrödor, främst vete. Salix på 10 % av åkermarken kunna ge 1 TWh flis per år, vilket är lika mycket som används exempelvis i Händelöverket i Norrköping. Sockerbetor på 15 % av åkermarken skulle kunna ge 1 TWh biogas per år vilket motsvarar 30 % av dagens förbrukning av bensin och diesel i länet. Biogasproduktion från sockerbetor är dock ännu inte en etablerad teknik.

Slutligen finns möjligheter till utbyggnad av solenergi, vindkraft och vattenkraft. Dessa är dock mycket svåra att bedöma. En total utbyggnad av vindkraften i de områden som är riksintresse för vindkraft skulle uppskattningsvis kunna ge 1,6 TWh el per år, vilket motsvarar 20 gånger dagens produktion. Det finns också en potential för utbyggnad av mindre verk; gårdsverk på under 125 kW som endast kräver bygglov. Dessa kan vara intressanta för landsbygdsföretagare som har en hög egen elförbrukning. Då det gäller vattenkraft finns i länet 45 småskaliga vattenkraftverk som inte är i drift. Deras sammanlagda årsproduktion är 12 GWh per år. Det är osäkert hur många av dessa som skulle kunna tas i produktion igen, men här är en ytterligare studie önskvärd.

Beräkningarna ovan har gjorts utifrån vad som är tekniskt möjligt, och det är inte säkert att alla potentialer idag är ekonomiskt intressanta att tillvarata.

Marknad

Det finns goda möjligheter för lokal avsättning av producerad förnybar energi i länet. Lokalt producerad el kan vanligen säljas till de större energibolagen. Då det gäller biodrivmedel finns redan idag en befintlig marknad för bland annat biogas. Efterfrågan här tros komma att öka kraftigt, exempelvis ska hela Östgötatrafikens fordonspark drivas med biodrivmedel år 2015.

Fasta biobränslen som flis och pellets kan säljas till värmeverk respektive villaägare. Studien bedömer också att det finns en stor potential för att bygga biobränsle drivna närvärmeanläggningar i mindre orter. Flera initiativ kring närvärme i länet har avstannat på grund av kommunernas relativt tröga beslutsprocess. Ett alternativ kan vara att se mer till den privata sektorn där processen vanligen är snabbare. Större oljepannor i områden där det finns ett överskott av halm skulle kunna bytas ut mot halmpannor som sköts av lokala lantbrukare. I skogs- och mellanbygd är närvärme med fliseldning ett intressant alternativ till uppvärmning med fossilt bränsle. I förstudien har framkommit att det fortfarande finns ett flertal stora oljepannor kvar i länet.

För att ersätta de fossila bränslen som förbrukas i hushålls- och servicesektorn samt industrin och fjärrvärmeverken idag skulle 2,6 TWh biobränsle behövas. Teoretiskt skulle detta kunna produceras inom länet. Att ersätta hela dagens användning av fossila fordonsbränslen med biobränslen producerade i länet är dock betydligt svårare. Med dagens teknik krävs i så fall att hela länets gödselproduktion samt 45 % av åkermarken tas i anspråk för produktion av biodrivmedel (räknat som biogas från sockerbetor), vilket inte är realistiskt.

7. TILLVÄXTPLAN

Förstudien visar att det finns en stor potential för att utveckla produktion och användning av förnybar energi inom de gröna näringarna i Östergötland. Det kan behövas nya satsningar i form av projekt, utbildningar och vidare studier för att energipotentialerna ska tillvaratas bättre. Denna tillväxtplan visar på viktiga aktiviteter för att främja de gröna näringarnas företagande inom småskalig förnybar energi. Samtidigt skulle dock regelverken för energiproduktion behöva anpassas för småskalig verksamhet för att påskynda utvecklingen.

Tillväxtplanen grundas på slutsatserna från förstudien. För att få ett bättre underlag och fler idéer hölls också en workshop med kommunala energirådgivare, energirådgivare i lantbrukssektorn, och några lantbrukare. Se bilaga 9 för mer information.

De områden som utifrån förstudien och workshopen verkar särskilt lovande för de gröna näringarna att utveckla är biogasproduktion från gödsel, halm, sly runt åker- och beteskanter, energigrödor till biogasproduktion eller värmeverk, samt småskalig vindkraft. I tillväxtplanen ges också förslag på aktiviteter som rör andra energikällor.

Tillväxtplanen är uppdelad i förslag på projekt; förslag på fördjupade undersökningar; förslag på utbildningsinsatser; och behov av teknisk utveckling.

7.1. Förslag på aktiviteter

7.1.1. Förslag på projekt

Nedan redovisas två projektidéer som täcker en stor del av de möjligheter som finns kring förnybar energi i de gröna näringarna. I projekten skulle även vissa av de fördjupade undersökningarna och övriga idéer kunna infogas.

Satsning på infrastruktur för biogas - "Biogasring"

Detta projekt innebär att lantbruksnäring, kommuner, universitet, energibolag och region gemensamt undersöker möjligheterna för en storskalig satsning på utbyggd produktion och distribution av biogas i länet.

I steg ett görs en fördjupad förstudie för att undersöka de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för en "ringled" för biogas främst från lantbruk i länet. Initiativ har redan tagits till en sådan förstudie.

I steg två görs en storskalig satsning på gödselbaserad biogasproduktion i länet, med grund i förstudiens resultat. Eventuellt kan en ansökan göras till EU för medel till detta, och det vore då en fördel om Länsstyrelsen kunde stå som projektägare. Allt pekar på att marknaden för biogas som fordonsbränsle i länet kommer att öka kraftigt, bland annat på grund av Östgötatrafikens satsning.

Förnybar energi – "Från idé till verklighet"

Många goda idéer om småskalig energiproduktion kommer aldrig vidare eftersom det saknas ekonomiska medel för att utveckla dem. Det vore en stor fördel om det fanns ett projekt som

hade medel att dela ut till olika förstudier om intressanta objekt eller idéer. Alternativet vore att projektet bistod med en resursperson som kunde ge hjälp vid projektansökningar exempelvis inom landsbygdsprogrammet, som idag kan vara komplicerat och tidsödande för enskilda lantbrukare.

Exempel på intressanta områden där ett sådant här projekt skulle kunna bidra är förstudier om närvärme samt vind- och vattenkraft. Det borde också finnas möjligheter att utbilda lantbrukare och landsbygdsföretagare i olika energifrågor, för att väcka intresse till energiproduktion och ge ökad lönsamhet för företagarna på landsbygden. Även energibesparingar på gårdsnivå kan gynna både den enskilde lantbrukaren och samhället i övrigt.

Lantbrukarna behöver naturligtvis vara beredda att själva stå för delar av kostnaderna. Det kan dock vara svårt för många att betala för förstudier, och det vore därför särskilt intressant att kunna få bidrag till detta. Om förstudien ger ett positivt resultat är det sedan lättare att få fram medel till byggnationen.

Ett projekt som detta kan möjligen finansieras genom landsbygdsprogrammet, inom axel 1 och 3.

7.1.2. Förslag på fördjupade studier

Det finns flera områden där det vore önskvärt med fördjupade studier. Flera av dessa rör gårdsbaserad biogas, eftersom detta ännu är en relativt ny teknik och mer kunskap behövs. Övriga områden är energi från sly samt småskalig vind- och vattenkraft.

- Biogas: En närmare undersökning av förutsättningarna för biogasproduktion i de fem djurtäta områden i Östergötland som pekats ut i denna förstudie.
- Biogas: En studie av förutsättningarna för biogasproduktion från sockerbeter. Undersökning av teknik och ekonomi för skörd, lagring och rötning.
- Biogas: En utredning om kostnaderna för transport mellan gårdar. Jämförelse mellan kostnaderna för att pumpa gödsel och biogas, och beräkning av hur långa avstånd som är ekonomiskt möjliga.
- Sly: En kartläggning av vilka metoder som finns för att skörda sly från åkerkanter och få fram ett bra flismaterial.
- Vindkraft: En utvärdering av de gårdsverk som finns i Östergötland idag, gällande bland annat teknik, ekonomi och nätanslutning.
- Vattenkraft: En utredning av förutsättningarna för utbyggnad av småskalig vattenkraft i länet och kartläggning av befintliga vattendomar.

7.1.3. Förslag på utbildningsåtgärder

Utbildning av landsbygdsföretagare är ett viktigt verktyg för att utveckla den förnybara energiproduktionen på landsbygden. Viss rådgivning och kursverksamhet pågår redan inom

länet, men troligen finns utrymme för att utöka detta. Några exempel på områden där större utbildnings- och informationssatsningar kan göras är:

- Gårdsbaserad biogas
- Energigrödor
- Vindkraft i stor och liten skala
- Närvärme
- Småskalig vattenkraft

7.1.4. Behov av teknisk utveckling

På flera områden finns behov av teknisk utveckling för att möjliggöra en ökad produktion och användning av främst bioenergi. Detta kan naturligtvis inte styras enbart inom Östergötland. Några sådana områden är:

- Framtagandet av en enkel teknik och ett bra ”recept” för produktion av pellets och briketter från lantbrukets råvaror
- Framtagandet av flismaterial med hög kvalitet, kanske med någon form av klassning eller certifiering
- Framtagandet av en enklare anläggning för att uppgradera biogas på gårdsnivå
- Framtagandet av en enklare biogasanläggning för mindre gårdar

7.2. Hur kan man gå vidare med detta?

Det mål som sattes för arbetet med förstudien, att en tillväxtplan för förnybar energi skulle tas fram, är uppnått. Det är nu angeläget att gå vidare med att förverkliga förslagen i tillväxtplanen.

När det gäller projektförslaget om en ”biogasring” har initiativ tagits av LRF och Länsstyrelsen för att påbörja detta arbete i länet. Många av de fördjupade studierna som föreslås skulle kunna göras som examensarbeten, vilket innebär att ingen finansiering krävs. Utbildningssatsningarna skulle kunna genomföras av Länsstyrelse och lantbrukskonsulter inom den rådgivning som redan pågår i länet. De skulle också kunna genomföras i projekt, exempelvis liknande det som redan pågår i länet om biogas på gårdsnivå. När det gäller att ta fram ny teknik för energiproduktion är det osäkert var finansiering kan sökas, men det finns en stor potentiell kundgrupp för sådana produkter.

Projektgruppens förslag är att det vidare arbetet utifrån denna förstudie hålls samman av AgroÖst, som ju har till syfte att främja företagsutveckling i de gröna näringarna. Det är också viktigt att andra privata och offentliga organisationer i länet fortsätter att arbeta tillsammans för att öka produktion och användning av förnybar energi i Östergötlands jord- och skogsbruk. Detta är en viktig del i ett hållbart samhälle, och ger nya spännande affärsmöjligheter på landsbygden.

8. BEGREPP OCH ORDLISTA

Förnybar energi

Förnybar - eller förnyelsebar - energi är energi från källor som kontinuerligt förnyas. Motsatsen är fossil energi. Till de förnyelsebara energikällorna räknas solenergi, vindkraft, vattenkraft, bioenergi och geotermi. (Geotermi är värme utvunnen från jordens inre.)

De förnybara energikällorna kan liksom de fossila användas till att producera el, värme eller fordonsbränsle.

Bioenergi

Bioenergi är energi utvunnen ur biobränslen. Enligt Svensk standard definieras biobränslen som ”bränsle där biomassa eller torv är utgångsmaterial. Bränslet kan ha genomgått kemisk process eller omvandling och ha passerat annan användning ”.

Biomassa är i sin tur organiskt material, alltså material från växter och djur.

Biobränslen kan delas in i fem grupper:

Trädbränslen	Trädråvara från skogen som inte genomgått någon kemisk process. Här ingår bland annat GROT (avverkningsrester), restprodukter som spån och bark, samt returträ.
Avlutar	Biprodukt inom massaindustrin, kallas även returlutar. Innehåller trärester och kemikalier och förbränns idag för kemikalieåtervinning och värmeproduktion. Kan i framtiden också förgasas för att producera drivmedel.
Åkerbränslen	Biobränslen från jordbruket, kallas även agrara bränslen. Några exempel är energiskog (salix), rörflen, hampa, halm, samt vall som rötas till biogas. Spannmål för eldning eller etanolframställning samt raps för biodieselproduktion räknas också hit.
Avfall	Även organiskt avfall räknas som biobränsle. Rötgas från reningsverk samt deponigas är andra exempel.
Torv	Ofullständigt nedbrutet organiskt material som bildas i mossar. Räknas i Sverige som långsamt förnybart.

Biobränslen kan också indelas utifrån tillstånd, det vill säga i fasta, flytande och gasformiga bränslen.

Källor:

Svenska Bioenergiföreningen, 2008, www.svebio.se

Ordlista

Asksmältpunkt

Den temperatur där askan från ett bränsle smälter.

Biogas

Energirik gas bestående främst av metan och koldioxid. Produceras när bakterier bryter ned biologiskt material i syrefri miljö, processen kallas *rötning*. Biogas kan förbrännas för produktion av el och värme, eller användas som fordonsbränsle efter *uppgradering* (avskiljning av koldioxid).

Briketter

Större rektangulära eller cylindriska bränsleklossar.

Effekt

Energi per tidsenhet, mäts i Watt (W).

Elcertifikat

Ersättning för förnyelsebar elproduktion i Sverige. Medelpriset för elcertifikat under första halvåret 2008 var 23 öre/kWh.

Energi

Kan mätas bland annat i enheten Watt-timme (Wh). Energi är effekt*tid, d.v.s avgiven energi är effekten multiplicerad med den tid t.ex. en panna varit tillslagen.

Storheter för energi:

Kilowattimme	kWh	1 000 Wh
Megawattimme	MWh	1 000 000 Wh
Gigawattimme	GWh	1 000 000 000 Wh
Terawattimme	TWh	1 000 000 000 000 Wh

Ungefärligt energiinnehåll i olika bränslen:

1 m ³ eldningsolja	10 000 kWh
1 m ³ naturgas	9 kWh
1 m ³ brännved	1 200 kWh
1 m ³ pellets	3 350 kWh

Förgasning

”Förbränning” vid låg syrehalt. Bildar syntesgas som består av kolmonoxid och vätgas.

Grot

Grenar och toppar, alltså överblivna träddelar från skogsavverkning. Kallas även avverkningsrester. Sönderdelas till en lämplig bränslefraktion genom att flisas eller krossas.

Industriellt mottryck

Produktion av *kraftvärme* i industrier.

Kraftvärme

Samtidig produktion av el och värme, vilket kan ske med olika tekniker. Kraftvärme produceras exempelvis i många fjärrvärmeverk. Man eldar då något bränsle för att koka upp vatten. Vattenångan driver sedan en turbin, vilken i sin tur driver en generator som producerar el. Överskottsvärmen i ångan förs sedan över till fjärrvärmenätet. Totalt kan runt 90 procent av bränslets energiinnehåll ta till vara.

Kraftvärme produceras även på liknande sätt i stora industrier, där värmen sedan används i tillverkningen. Processen brukar då kallas för *industriellt mottryck*.

Kraftvärme kan också produceras i gasturbiner eller motorer, i både stor och liten skala.

Pellets

Små sammanpressade cylindrar av sågspån eller andra råvaror, vanligen 6 - 8 mm i diameter.

RME

Rapsmetylester, biodiesel tillverkad av rapsolja.

RT-flis

Returflis, utgörs bl.a. av engångspallar, emballagevirke och rivningsmaterial.

Rötning

Nedbrytning av biologiskt material i syrefri miljö. Görs av bakterier som bildar *biogas*.

Salix

Latinskt namn för pil och vide, den vanligaste formen av energiskog.

Solcell

Anläggning för att producera solel.

Solfångare

Anläggning för att producera solvärme.

Torrsubstans

Innehåll i ett bränsle förutom vatten. Förkortas TS.

Uppgradering

Process för att avskilja koldioxid från *biogas* för att kunna använda biogasen som fordonsbränsle. En vanlig teknik är att lösa upp koldioxiden i vatten, i en så kallad vattenskrubber.

9. BILAGOR

Bilaga 1: Energibalans för Östergötland 2004

Tabell 32 Energitillförsel till Östergötland 2004

Energiform	Tillförsel (MWh)		Anmärkning	
Fossilt	6 465 193	Stenkol	360 712	Används i fjärrvärmeproduktion
		Bensin	2 178 326	
		Diesel	1 646 276	
		Eldningsolja	2 098 340	
		Gasol	181 539	
Biobränsle	6 727 988	Trädbränsle	2 664 746	
		Avlutar	2 344 957	Restprodukt vid massabruk
		Avfall	1 199 915	Används i fjärrvärmeproduktion
		Övrigt	518 370 [1]	
Fjärrvärme	223 926			
El	6 555 428			
Totalt	19 972 535 [2]			

[1]: Under "Övriga bränslen" i SCB:s statistik kan även vissa fossila bränslen ingå (tex fotogen och stadsgas)

[2]: Någonstans finns ett räknefel i statistiken, SCB uppger summan till 19750961 MWh.

Tabell 33 Slutlig energianvändning i Östergötland 2004 (MWh)

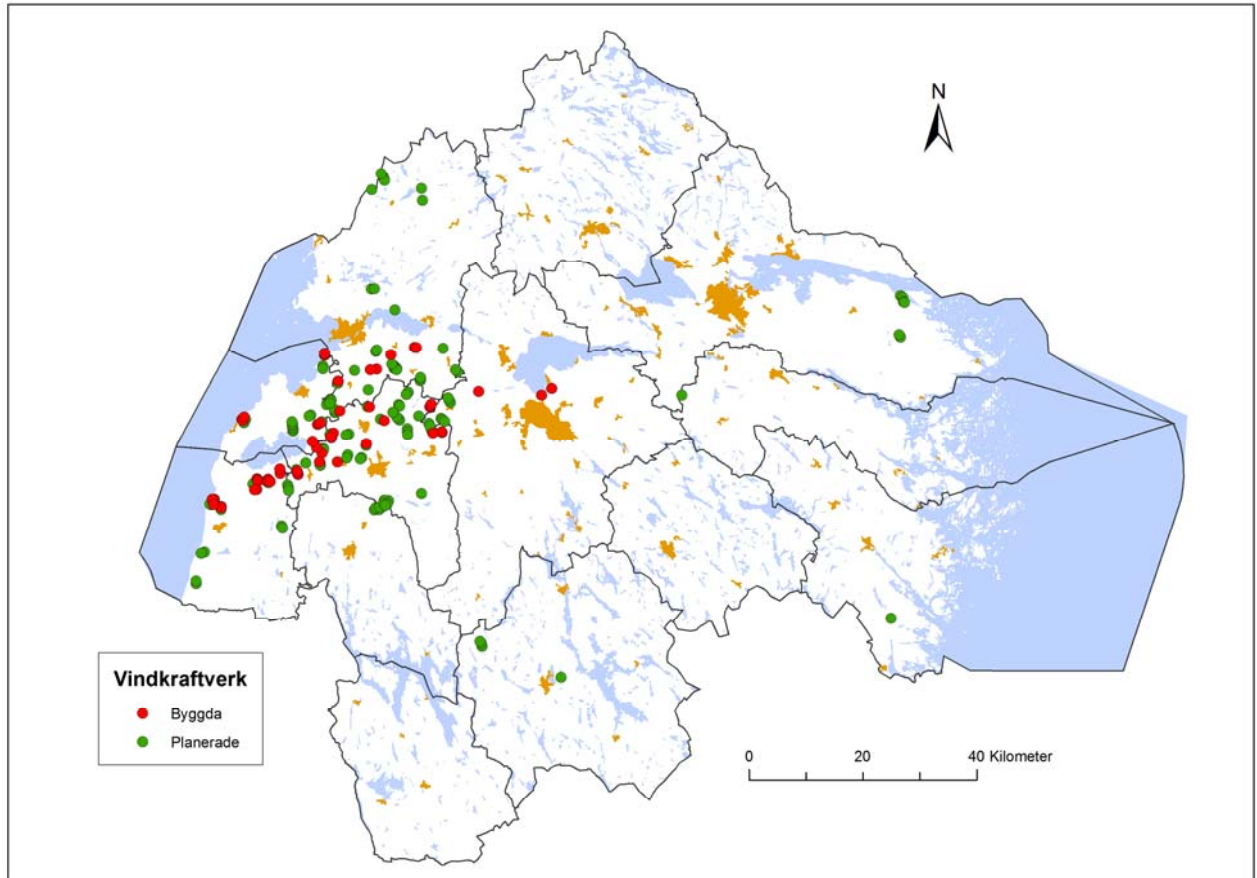
	Jord/ skogsbruk	Industri	Offentlig verks.	Transport	Övriga tjänster	Hushåll	Totalt
Stenkol		37 485					
Bensin				2 178 326			
Diesel	112 824	80 205	34 682	1 381 541	34 214	2 810	
Eld.olja	66 847	878 979	117 321		53 281	159 433	
Gasol		180 848					
Trädbränsle		880 916				317 055	
Avlutar		2 272 455					
Avfall		392					
Övrigt		82 758					
Fjärrvärme		450 795	445 300		403 555	1 777 753	
El	165 767	3 466 899	482 967	112 745	901 181	1 574 076	
Summa	345 438	8 331 732	1 080 270	3 672 612	1 392 231	3 831 127	18 653 410

Källa:

Statistiska centralbyrån 2007, *Kommunala energibalanser*, www.scb.se

Bilaga 2: Vindkraftverk i Östergötland

Bild 4



Källa:
Sofia Bergvall, Länsstyrelsen

Bilaga 3: Vattenkraftverk i Östergötland

Tabell 34 Vattenkraftverk i länet

Kommun	Verk	Produktion (GWh/år)	
		Enligt Wiren [1]	Enligt SERO [2]
Finspång	Gränges	7,8	-
	Stjärnvik	1,2	1,35
	Borggårds bruk	0,5	1,3
	Sonstorps bruk nedre	0,4	0,497
	Sonstorps bruk övre	-	0,311
	Hävla bruk	0,2	0,2
	Grytgöls bruk	0,1	0,6
	Lotorp	0,6	0,65
Ydre	Olstorp	0,6	1
	Visskvarn	2,3	3,2
	Forsnäs	1,4	1,8
Kinda	Björkfors	0,3	0,3
	Blomsfors	4,1	4,1
	Sjösäter	0,8	0,8
	Tyrisfors	3,4	3,4
Söderköping	Viggeby	3,2	3,2
	Nybble	1,1	1,1
	Hälla	1	1,1
Åtvidaberg	Kvarntorp	0,2	0,2
	Forsaström övre	0,6	0,6
	Forsaström nedre	1,4	1,4
	Åtvidaberg	0,8	0,8
Mjölby	Knutsbro	6	8,55
	Mjölby	7	7,45
	Vågforsen 1	4	4
	Vågforsen 2		4,5
	Öjebro	13	13,9
Boxholm	Flemminge	4	2,36
	Bruksfallet	16	20,72
Linköping	Malfors	85	94,5
	Nykvarn	1,1	1,8
	Nykvarn		11,7
	Odensfors	11,6	15,75
	Slattefors	3,5	3
	Svartåfors	13,5	20
	Tannefors	7,5	10,35
	Hovetorp	22,5	36
	Hackfors	3,8	5

Motala	Näs	22	45
	Motala	45	63
Valdemarsvik	Ursäter	0,7	
Norrköping	Skärblacka	19	4,5
	Holmen	122	-
Blandade	Bergadammen	-	2,7
	Bergsbron Havet	-	76,5
	Björnhammaren	-	0,45
	Borkhult	-	0,36
	Butbro	-	0,7
	Falerum	-	4,9
	Finspång	-	5,4
	Fiskeby	-	4,95
	Gärslätts kvarn	-	0,12
	Hallsta kraftverk	-	2,1
	Hestra kvarn	-	0,11
	Hultsbruk	-	0,7
	Hålldammen	-	1,67
	Kimstad	-	54
	Kvarnen	-	0,1
	Kvarns övre	-	0,225
	Litskvarn	-	0,562
	Ljusfors	-	7,65
	Lämmenäs kraftverk	-	0,05
	Lämmenå bruk	-	0,49
	Rämninge	-	3,15
	Strömsborgs kvarn	-	0,45
	Sturefors	-	2
	Sågdammen (Boxholm)	-	13,5
	Torshag	-	1,35
	Ysunda	-	0,028
	Ånestad	-	0,3
	Åtvidabergs kraftverk	-	0,8
TOTALT		439	585

Källor:

[1]: Undersökning av Emma Wirén, Länsstyrelsen, cirka 1996

[2]: Uppgifter från SERO, 2008

Bilaga 4: Biprodukter från sågverk

Vi har letat efter sågverk på Internet, på www.eniro.se, www.hitta.se och www.torget.se. Totalt har vi fått fram 28 företag i länet som fortfarande använder sina sågverk, många små som vi ringt till har upphört med sin verksamhet och troligen finns fler som inte står registrerade som sågverk. Siffrorna är kanske inte helt korrekta, i synnerhet inte från mindre företag, eftersom de flesta gjorde en uppskattning av sina siffror. Det finns fyra större sågverk i länet och de står för 93 % av biprodukterna, de resterande 24 företagen står för 7 %. En uppgift som har framkommit är att priserna på biprodukterna börja stiga och i dagsläget finns det en stor efterfrågan på produkterna.

De 24 mindre företagen

Tabell 35

1. Önnebo såg & Hyvleri AB, Mjölby
2. Sven Carlsson Hersta Kvarn
3. Magnussons Byggvaror HB
4. Näsets träförädling AB
5. Peterséns Trävaru AB Nya
6. Stensäter Såg & Trävaruhandel
7. Österbymo Trävaru AB
8. Kumla Kvarn
9. Östra Husby Kvarn
10. NS Trä Ekeby AB
11. Södra Timber AB Kinda
12. Södra Timber AB Åtvidaberg
13. Bäck Såg & Byggnadsmaterial Ödeshög
14. Borghamn Skede Såg
15. Kungskvarn HB
16. Djupviks såg, Motala
17. Moo Kvarn,
18. Hyvelkompaniet i Kinda AB,
19. Pålsbo Såg HB, Mjölby,
20. Bröderna Enells Såg & Virke HB,
21. Arne Carlsson, Valdemarsvik,
22. Karlsson, Per Erik Torbjörn,
23. Arnebo Såg,
24. John Erik Lindborg

Tabell 36

De fyra största företagen
1. Rörvik Timber Boxholm AB
2. Rörvik Timber Linghem
3. Södra Timber AB Kinda
4. Södra Timber AB Åtvidaberg

Totalt har vi fått in uppgifter på cirka 1,6 miljoner kubikmeter biprodukter från företagen. Detta motsvarar en energimängd på 1 200 GWh, eller 120 000 m³ olja (motsvarande uppvärmningen av 30 000 villor.) Det är dock inte allt av detta som förbränns. Av biprodukterna eldas ungefär 140 GWh i olika fjärrvärmeverk, motsvarande uppvärmningen av runt 4000 villor.

En omvandling av den totala mängden biprodukter skulle motsvara drygt fyratusen hektar skog med tvåhundra kubikmeter skog. En stor post går till massaindustrin, cirka 650 GWh.

Tabell 37 Biprodukter från sågverk i Östergötland

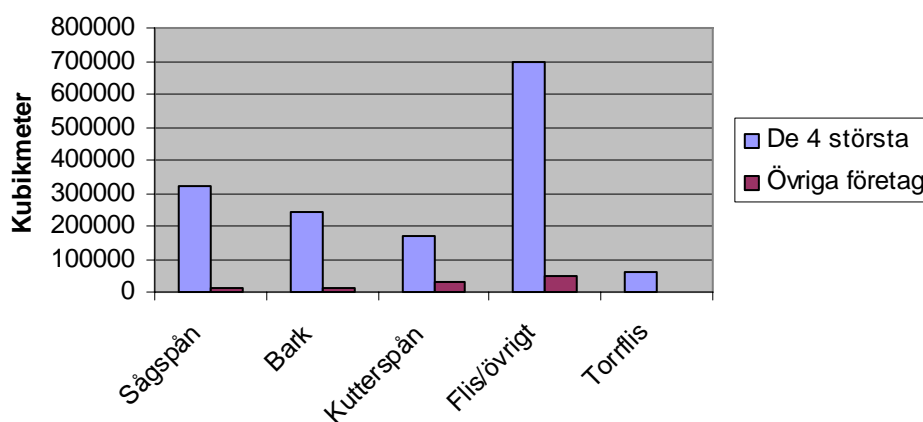
	Volym (m ³)	Energiinnehåll (MWh /m ³)	Total energi (MWh)	Motsvarar i olja (m ³)
Sågspån	336 100	0,6	201 600	20 200
Bark	256 800	0,6	154 100	15 400
Kutterspån	196 300	0,7	137 400	13 700
Flis/övrigt	746 900	0,9	672 200	67 200
Torrflis	59 000	1,2	70 800	7 100
TOTALT	1 595 000		1 236 100	121 000

Tabell 38 Användning av biprodukterna

	Sågspån	Bark	Kutterspån	Flis/övrigt	Torrflis
Eldas	27 %	44 %		4 %	
Eldas i egen panna	4 %	56 %	2 %		
Pelletstillverkning	9 %		60 %		100 %
Egen pelletstillv.	14 %		9 %		
Djurströ	6 %		29 %		
Spånskivor	40 %				
Massaindustri				96 %	

Figur 18

Biprodukter fördelade på företag



En uppgift som har framkommit är att det i dagsläget finns en stor efterfrågan på biprodukterna och att priserna på börjat stiga.

Ett exempel är att priset på flis har stigit så pass att det ska vara möjligt att skörda sly runt kanterna på fälten, köra ut det till bilväg, låta det torka under en sommar och sedan flisa upp det. Ersättningen för flisen ska sedan täcka allt arbete samt investeringen på skördaren, om man låter slyet komma upp i en diameter på 4-5 cm. Likaså skulle det kunna vara intressant att skörda sly i de bredare skyddsgatorna under kraftledningar och längs banvallar om man låter slyet bli lite grövre. Detta har påbörjats av QS Produkter AB.

En annan aktör som kan vara av intresse för framtiden är Sydenergi Biobränsle AB i Kisa, som kan flisa grot med mera så fint att det går att göra pellets av det.

Bilaga 6: Produktion av avloppsslam

Tabell 40 Kommunal behandling av avloppsslam i länet

Kommun	Reningsverk	Flöde (m ³ /dygn)	TS (ton/år)	Rötning	Anv. av biogas
Boxholm	Boxholm		200		
	Malexander				
Finspång	Axsäter	10 000		X	
	Rejmyre	500	80		
	4 mindre verk				
Linköping	Nykvarn	42 000	3 100	X	Kraftvärme + fordonsgas
	6 mindre verk				
Mjölby	Gudhem		125		
	Mjölkulla		1 100		
Motala	Karshult	10 700	780	X	Värme (Fordons- gas planeras)
	9 mindre verk	820			
Norrköping	Slottshagen		2 500	X	
	9 mindre verk				
Kinda	Rimforsa		50		
	Kisa				
	x st. mindre verk				
Söderköping	Söderköping		240	X	
	6 mindre verk				
Vadstena	Vadstena	3 340	225	X	
	Borghamn	190			
Valdemarsvik	Sandvik	3 800	270		
	3 mindre verk				
Åtvidaberg	Häckla		245	X	Värme
	4 mindre verk				
Ödeshög	Ödeshög		530	(Planeras)	(Värme)
	X st mindre verk				
Ydre	Österbymo		540		
	9 mindre verk				
Totalt			> 10 000		

Källor:

Kommunala hemsidor

Hans Augustinsson, Hushållningssällskapet, Linköping (muntlig källa)

Erik Florell, Swedish Biogas International, Linköping (muntlig källa)

Viktor Forsell, Länsstyrelsen (muntlig källa)

Anna-Stina Påledal, Länsstyrelsen (muntlig källa)

Investeringar i biogas ska locka fler att köra grönt, Östgöta Correspondenten 2007-11-21

Bilaga 7: Produktion av gödsel

Om all gödsel från alla djurbesättningar i länet togs tillvara skulle totalt 240 GWh biogas ha kunnat produceras år 2007.

Tabell 41 Biogaspotential i Östergötland 2007

Ursprung	Biogaspotential (GWh/år)
Fjäderfä	34
Svin	61
Nötdjur	144
SUMMA	240

Tabell 42 Biogaspotential från nötgödsel i länet 2006

Djurslag	Antal djur i länet [1]	Gödsel per djur (ton) [2]	Tot. gödselmängd (ton)	Metanproduktion (m ³ /ton gödsel) [3]	Biogaspot. (GWh/år)
Mjölkkko (10 ton mjölk/år)	28 067	22,1	620 281	14	86,8
Köttko	12 714	6,1	77 555	14	10,9
Kviga, tjur, stut > 1 år	38 229	6,9	263 780	14	36,9
Kalv < 1 år	36 719	6	220 314	14	30,8
SUMMA	115 729		1 181 930		165

[1]: Siffror för 2006. Källa: SJV, *Husdjur i juni 2006*

[2]: Källa: SJV, Rapport 2007:22, *Riktlinjer för gödsling och kalkning*

[3]: Källa: Bioenergiportalen, *Biogasutbyte från råvara*

Tabell 43 Total biogaspotential från gödsel i länet 2007

Djurslag	Antal djur i länet [1]	Gödsel per djur (ton) [2]	Tot. gödselmängd (ton)	Metanproduktion (m ³ /ton gödsel) [3]	Biogaspot. (GWh/år)
Nötdjur	103 241		1 051 918	14	147
Sugga i prod. 12 mån	10 682	7,8	83 320	18	15
Slaktsvin 3 omg./år	97 370	2,6	253 162	18	46
Unghöns	689 297	1,2 / 100 djur	8 272	68	5,6
Värphöns	1 059 411	3,9 / 100 djur	4 267	68	28
SUMMA			1 400 000		240

[1]: Källa: SJV, *Husdjur*. För 2007 finns ingen uppdelning av nötdjuren i statistiken. Eftersom antalet djur minskat med 10 % sedan 2006, antas också gödselmängden ha gjort det.

[2]: Källa: SJV, Rapport 2007:22, *Riktlinjer för gödsling och kalkning*

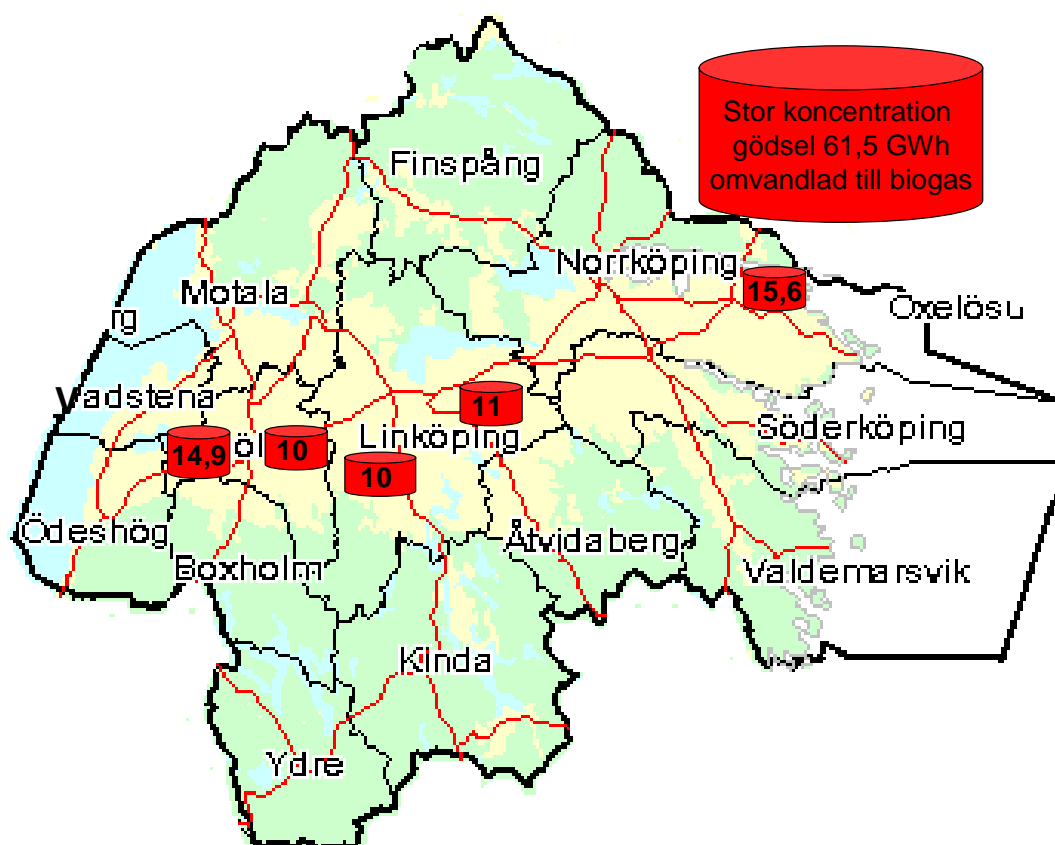
[3]: Källa: Bioenergiportalen, *Biogasutbyte från råvara*

På samma sätt har potentialer räknats fram för enskilda kommuner.

Bild 5 Biogaspotential från gödsel i länet 2007



Bild 6 Biogaspotential i områden med hög gödselproduktion



Bilaga 8: Biprodukter från livsmedelsproduktion

Tabell 44 Potential för biogasproduktion från livsmedelsavfall i länet

Företag	Biprodukt	Ts-halt	Mängd (ton/år)	Biogaspot. (MWh/år)	Användning idag
Flensted Ole AB	Potatisskal	13 %	10 200	5 000	Grisfoder
Flensted Ole AB	Slam potatissvatten	100 %	150	588	Ödeshögs reningsverk
Kinda Gurka	Gurka	10 %	15		Avfall Gärstadverket
Brinks Gurkor & Lantbruk	Färsk gurka	4 %	10		Kompost
Cloetta Fazer	Godis/choklad	95 %	350	1 313	Djurfoder
Cloetta Fazer	Spillvatten	5 %	1 000	179	Djurfoder
Skönero Kött	Ben och puts nötkött		130	236	Förbränning
Brunneby Gårds Musteri	Bär & äpplerester	27 %	150	188	Viltfoder
Blå Kusten Kontr.slakt.	Ben & styckrester		1 460	2 655	Förbränning
Blå Kusten Kontr.slakt.	Köttrester mm		360	655	Biogas Gärstadverket
Stubbetorp Potatis	Potatis	25 %	1 000	980	Dumpas på gården
Swegro Skänninge	Potatis	25 %	1 000	980	Djurfoder
Totalt spill potatis utom Stubbetorp och Swegro	Potatis	25 %	3 000	2 941	
SwitsBake Int AB	Friterade munkar		50	167	Förbränning Gärstadv.
Lantmännen Unibake	Halvfab. bakeup-bröd		250	833	Grisfoder
Lantmännen Unibake	Mjölspill		10	33	Förbränning Gärstadv.
SUMMA			19 100	16 700	

Tabell 45 Metanproduktion från livsmedelsavfall

Substrat	TS-halt (% av våtvikt)	Biogasproduktion (m ³ metan/ton våtvikt)	Råvarubehov (ton / MWh)
Potatis	25	100	1,02
Godisspill	35	130	0,8
Slaktrester	30	90	0,55
Bärrester	35	130	0,8
Bakverk	86	370	0,3

Källor:

Rundringning till företag

Lars Danielsson, Hushållningssällskapet Skaraborg

Bioenergiportalen, www.bioenergiportalen.se

Bilaga 9: Anteckningar från workshop

För att få hjälp med att ta fram tillväxtplanen bjöd vi in de kommunala energirådgivarna, lantbrukets energirådgivare och några lantbrukare till ett möte i augusti 2008. Vi började med att presentera hur energianvändningen ser ut i dagsläget, vilka potentialer som finns i de gröna näringarna och hur marknaden för småskalig förnybar energi ser ut. Därefter delade vi in deltagarna i två grupper som fick diskutera vilka potentialer som de ansåg var viktigast att jobba vidare med och hur man ska jobba vidare med det. Resultatet vi fick fram stämde mycket bra med de tankar som vi själva redan hade.

Frågor och svar listas nedan.

Vilka tre av de förnybara energipotentialerna är viktigast för landsbygdsföretagen att utveckla?

1. Biogas
2. Sly runt åker- och beteskanter
3. Grupp A: Energigrödor till biogas eller värmeverk
Grupp B: Småskalig vindkraft

Hur ska man jobba vidare med dessa energislag?

1. Grupp A: Pilotanläggning
Grupp B: Biogasring till fordonsbränsle
2. Grupp A: Det skulle finnas medel för att göra en förstudie om något intressant idé som kom upp, som man kunde på enkelt sätt söka.
Grupp B: Grot och sly bör användas till kraftvärme eller i första hand teknisk utveckling av produktion av biogas ur cellulosa.
3. Grupp A: Olika utbildningsåtgärder för lantbrukare.
Grupp B: För småskalig vindkraft behövs klara regler så man vet vad som gäller. Det ska vara enkelt att sätta upp och inte en massa tillstånd som behövs. Gärna en elbank där man kan ta ut överskottet man producerar vissa tider, när man har ett högre behov av el.

Mötesdeltagare var, förutom projektgruppen:

Magnus Börjeson, ordförande AgroÖst
Anders Davidsson, lantbrukare
Bengt Waldebring, regionchef LRF
Lars-Gunnar Samuelsson, L-G Husdjurstjänst
Matti Malinen, kommunal energirådgivare
Nils Holmberg, lantbrukare
Per Sjöström, kommunal energirådgivare
Per Stål, Hushållningssällskapet
Rolf Karlberg, kommunal energirådgivare
Tomas Lygnegård, SBI lantbruk

Bilaga 10: Organisationer som arbetar med bioenergi

Nedan listas ett urval av de organisationer som arbetar med småskalig förnybar energi i Östergötland.

AgroÖst	www.agroost.se	
Biogas Öst	www.energikontor.se	(Se Projekt – Biogas Öst)
Etik och energi	www.etikochenergi.se	
Hushållningssällskapet	www2.hush.se/e/	
Kommunernas energirådgivare	www.energiradost.se	
Lantmännen	www.lantmannenenergi.com	
LG Husdjurstjänst	www.lg-husdjur.com	
Lovanggruppen	www.lovanggruppen.se	
LRF	www.lrf.se	
LRF Konsult	www.konsult.lrf.se	
Linköpings skogstjänst	www.skogstjanst.se	
Linköpings universitet	www.liu.se	
Länsstyrelsen	www.e.lst.se	
Maskinring	www.maskinring.se	
Miljötekniskt centrum	(Har ingen hemsida)	
Regionalt energikontor	(Ännu ej etablerat)	
Regionförbundet Östsam	www.ostsam.se	
Scandinavian Biogas	www.scandinavianbiogas.se	
Swedish Biogas International	www.swedishbiogas.eu	
Svensk Biogas	www.svenskbiogas.se	
Södra Energi	www.sodra.com/sv/Energi	

Bilaga 11: Fördjupande läsning

Hemsidor

Allmänt om energi

LRF

www.lrf.se/viarbetarmed/energi

Bioenergi

Bioenergiportalen

www.bioenergiportalen.se

Svebio - Svenska bioenergiföreningen

www.svebio.se

Solenergi

Svensk solenergi

www.svensksolenergi.se

Vindkraft

Centrum för vindkraftsinformation

www.cvi.se

Vattenkraft

SRF - Småkraftverkens Riksförening

www.sero-srf.se

Försäljare av utrustning

(Pannor, vindkraftverk, pelletspressar mm)

Lantbruksnet

www.lantbruksnet.se

Informationsmaterial

Producera biogas på gården, JTI 2004

Finns på www.jti.se

Rötrest från biogasanläggningar – Användning i jordbruket, JTI 2006

Finns på www.jti.se

Vindkraft - Bygga och ansluta mindre vindkraftverk för eget bruk, Energimyndigheten 2008

Finns på www.energimyndigheten.se

Vindkraft på lantbruk – en handbok, LRF och Högskolan Gotland 2006

Finns på www.lrf.se under Medlemsnätet