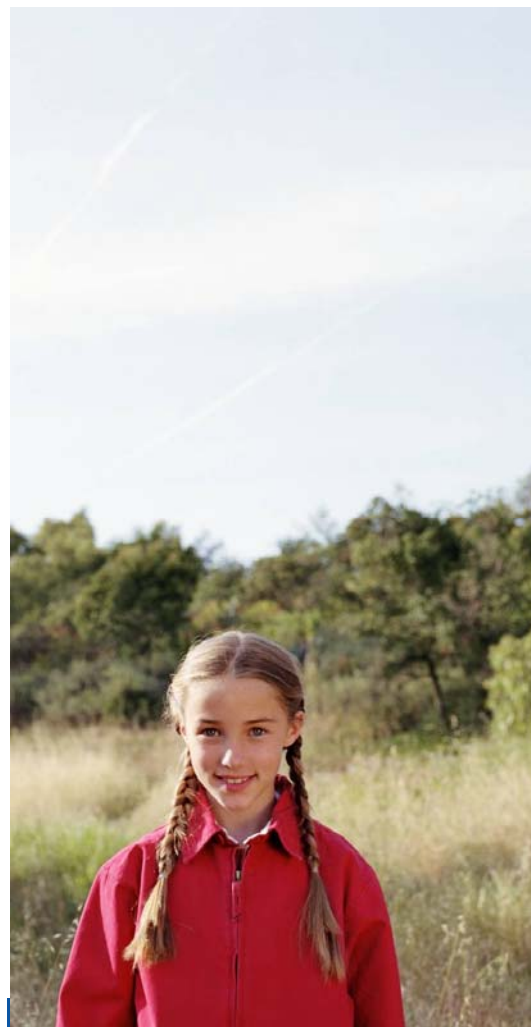


Energinätverket Green4U - En miljöekonomisk studie

Jonas Norrman, Mohammed Belhaj & Jenny Arnell
B1639
Juni 2005



Organisation IVL Svenska Miljöinstitutet AB	Rapportsammanfattning
Adress Box 5302 400 14 Göteborg	Projekttitel Green4U – en miljöekonomisk studie
Telefonnr 031-725 6200	Anslagsgivare för projektet Energinätverket Green4U Naturvårdsverket
Rapportförfattare Jonas Norrman Mohammed Belhaj Jenny Arnell	
Rapporttitel och undertitel Energinätverket Green4U – en miljöekonomisk studie	
Sammanfattning <p>Visionen för Energinätverket Green4U i Grästorps är att utveckla en process för omställning till ett förnybart energisystem på lokal nivå. Med förnybart energisystem menas att den lokala produktionen av förnybar energi är lika stor, eller större än, konsumtionen av energi i samma region.</p> <p>Denna studie har haft som mål att producera en nulägesbeskrivning samt en bild av framtidsutsikterna för förnybar energi i Grästorps. Beskrivningen baseras på en enkätundersökning rörande efterfrågan av förnybar energi och produktionspotential av förnybar energi inom Grästorps kommun.</p> <p>Enkätstudien svarade på frågor kring förhoppningarna om framtiden hos bönderna och där det framkom att de flesta jordbruken planerar att öka sin produktion fram till år 2009. Svaren på frågorna i enkäten visar att det finns intresse, dvs efterfrågan, för förnybar energi bland invånarna i Grästorps.</p> <p>Av de råvaror som produceras i Grästorps, och som kan användas till produktion av biogas, står spannmål för den största volymen med en lika mycket som hela Grästorps årliga energikonsumtion. Teoretiskt sett finns det tillräckligt potential inom jordbruket att producera energi för att täcka konsumtion i Grästorps.</p> <p>12% av elkonsumtionen produceras lokalt i Grästorps. Mer produktion är redan planerad och det finns tillstånd att bygga ut vindkraften ytterligare. Även för uppvärmning finns det lokal produktion i form av träbränsle.</p> <p>Energikonsumtionen i Grästorps kommun har minskat med 20% de senaste tio åren inom jordbrukssektorn men ökat med 15% inom transportsektorn. Förändringen ger en indikering om ett förändrat mönster i sysselsättningen där färre arbetar inom jordbruket och fler pendlar till arbeten utanför kommunen.</p>	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren Energi, energiomställning, Förnybar, Jordbruk	
Bibliografiska uppgifter IVL Rapport B1639	
Rapporten beställs via Hemsida: www.ivl.se, e-post: publicationservice@ivl.se, fax 08-598 563 90, eller via IVL, Box 21060, 100 31 Stockholm	

Förord

Bygdens tro på framtiden hänger oftast ihop med möjligheterna till sysselsättning. Utan arbete är det svårt för folk att bo kvar. I en jordbruksbygd som Grästorp är det naturligt att koppla samma sysselsättning med ökad jordbruksproduktion och förädling av odlade produkter. När då jordbrukarna får bidrag för att inte odla utan att lägga marken i träda känns det dubbelt tungt.

Green4U har insett potentialen i att fortsätta att odla marken men istället för livsmedel producera energiråvara. Det finns en växande marknad för bioenergi och genom att också stimulera lokal förädling i form av biogastillverkning samt fastbränsletillverkning skapas möjligheter för nya arbetstillfällen i Grästorp.

IVL Svenska Miljöinstitutet har haft förmånen att i detta projekt bidra till Green4U:s arbete. Naturvårdsverket har bidrag med finansiering och vi hoppas att Green4U samt denna rapport kommer att stimulera även andra regioner.

Green4U vill också tacka följande organisationer för deras stöd: Länsstyrelsen Västra Götaland; Grästorps Kommun; Västra Götalandsregionen; Åse och Viste Härads Sparbank; LRF; Grästorps Energi; Linjemontage; Kvamida; Sonnys maskiner AB.

Göteborg

Försommaren 2005

Sammanfattning

Målet för uppdragsgivaren Green4U är att stimulera produktion av förnybar energi som komplementnäring för jordbruket i Grästorps kommun som ligger i Västra Götalandsregionen, ca 10 mil nordost om Göteborg. Den övergripande visionen är att utveckla en process för omställning till ett förnybart energisystem på lokal nivå, ett energisystem där den lokala produktionen av förnybar energi är lika stor, eller större än, konsumtionen av energi i samma region.

Underlag för miljöekonomisk analys

För att erhålla ett dataunderlag för en miljöekonomisk analys skickades en enkät ut i Grästorps kommun. Totalt skickades 375 enkäter ut till jordbruk, företag och hushåll i Grästorps kommun. Den genomsnittliga svarsfrekvensen var 51%.

Enkäten var en viktig informationsaktivitet för Green4U. Genom att skicka ut enkäten (och att presentera denna rapport) har Green4U återigen lyft frågan kring förnybar energi i Grästorps kommun. Trots en ganska omfattande enkät svarade nästan 60% av de 75 tillfrågade jordbruken vilket är ett tecken på det positiva intresset för frågan.

Produktion av förnybar energi som komplementnäring

Av de råvaror som finns tillgängliga i Grästorps kommun och som kan användas för produktion av det förnybara bränslet biogas står spannmål för den största volymen med en potential på 151 000 MWh, dvs lika mycket som hela Grästorps årliga energikonsumtion. Näst störst till volymen är gödsel från djurhållningen. Tillgängligt avloppslam och avfall är helt försumbara i jämförelse med de andra råvarorna.

Baserat på enkätsvaren planerar de flesta jordbruken att öka sin produktion fram till år 2009 vilket indikerar en tillförsikt om framtiden och en vilja att fortsätta odla. Ökningen gäller generellt för alla grödor men satsningen på årtor är störst med ca 40% planerad ökning. Inom djurhållningen planeras antalet får att öka med ca 60 % medan antalet kor förväntas minska med lika mycket. Ökad produktion inom jordbruket medför en ökad mängd råvara för biogasproduktion.

År 2002 producerades förnybar el i Grästorps kommun motsvarande 12% av konsumtionen. Mer produktion är redan planerad och det finns idag tillstånd från försvaret att bygga ut vindkraften ytterligare i området. Tillstånd har dock ännu ej sökts från Länsstyrelsen. Det pågår också intressanta diskussioner om att producera el med gårdsbaserade biogasanläggningar.

Även för uppvärmning finns det lokal produktion. År 2002 baserade 15% av den totala energikonsumtionen på träbränsle och fjärrvärme. Intresset för att odla industrihampa är stort och vissa delar av hampan skulle vara lämplig att brikettera och förbränna.

Efterfrågan av förnybar energi

Enligt SCB var den totala energianvändningen för år 2002, utslaget per de ca 6000 invånarna i Grästorps kommun, ca 25 MWh per person och år. Fördelat mellan de olika sektorerna stod transportsektorn för 36 %, hushållen för 30 %, jord- och skogsbrukssektorn för 19 %, offentlig verksamhet för 7 % samt industrisektorn endast för 3 %.

Energikonsumtionen i Grästorps kommun har minskat med 20% i jordbrukssektorn senaste tio åren samtidigt som den har ökat med 15% inom transportsektorn. Förändringen ger en indikering

om ett förändrat mönster i sysselsättningen där färre arbetar inom jordbruket och fler pendlar till arbeten utanför kommunen. År 2002 stod förbrukning av bensin och diesel inom transportsektorn för en tredjedel av hela energikonsumtionen i Grästorp. Enkätundersökningen visade att hela 71% av hushållen kunde tänka sig att köpa en biogasbil nästa gång de bytte bil.

Miljöekonomisk analys

För att göra en miljöekonomisk analys skapades ett scenario där alla drivmedel och all eldningsolja, vilket motsvarar drygt 50% av energiförbrukning i Grästorp, ersattes med biogas. Intäkterna från försäljningen av denna volym biogas skulle, baserat på dagens priser och konsumtion, uppgå till ca 48 miljoner kronor årligen direkt till leverantören. Utöver det skulle samhället minska sin kostnader med ca 10 miljoner kronor årligen pga minskade miljöeffekter från luftföroreningar.

Förslag på innehåll i en strategi för Green4U:s fortsatta arbetet

Enkätresultatet visar också att teoretiskt sett finns det tillräckligt potential inom jordbruket att producera energi för att täcka konsumtion i Grästorp, totalt ca 25 MWh per person och år. Utmaningen består i att utveckla energiproduktion som passar efterfrågan på värme, el och drivmedel.

Vid val av produktion av förnybar energi som komplementnärning för jordbruket är det viktigt att bedöma marknadens mognad. Idag finns det en etablerad marknad för el och för pellets/briketter. Biogasmarknaden är på tillväxt men det saknas fortfarande system som omvandlar och distribuerar energin. Det finns idag ingen anläggning för biogasproduktion i Grästorp. Resultatet från en pågående studien kring en gemensam biogasanläggning för Grästorps och Trollhättans kommun kan bli till stort nytta för strategin.

Information och kunskapshöjande aktiviteter är fortsatt viktiga. Till exempel anser de tillfrågade jordbruken i Grästorp inte att deras energikostnad kommer att öka mer än någon annan produktionskostnad fram till år 2009. Det vore intressant att veta varför de svarar så det aktuella trenden för energipriser är kraftigt ökande.

Det senaste året har Green4U deltagit i Grästorps kommuns arbetet med en KLIMP ansökan till Naturvårdsverket. Detta är ett viktigt arbetet då ett rätt utformat KLIMP projekt skulle kunna bidra till att Green4U når sitt mål, dvs att motsvarande mängd energi som efterfrågas i Grästorp skall produceras med förnybara tillgångar

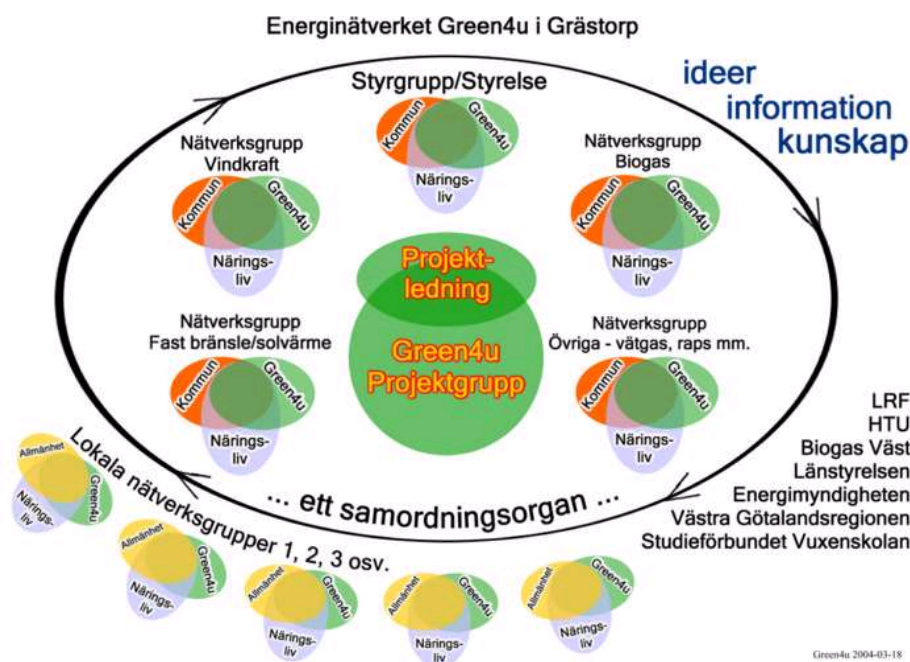
Innehållsförteckning

Förord	1
Sammanfattning.....	2
1 Inledning.....	5
2 Data till studien.....	6
2.1 Enkätundersökning.....	6
3 Presentation av Grästorp	8
3.1 Energisituationen i Grästorp.....	8
3.2 Bränsleförbrukning	10
3.3 Elförbrukning	12
4 Analys av produktion av förnybar energi.....	13
4.1 Jordbrukets bedömning av framtida produktion	13
4.2 Potentiella råvaror inom Grästorp för biogasproduktion	15
4.3 Gårdsbaserad biogas.....	16
4.4 Vindkraft och vattenkraft	17
4.5 Biobränsle.....	18
4.6 Solenergi	19
5 Analys av efterfrågan av förnybar energi.....	20
5.1 Transport.....	20
5.2 Miljöekonomisk analys av framtida energiscenario för Grästorp.....	21
6 Sammanfattning av resultat.....	24
7 Diskussion och förslag till strategi för Green4U:s fortsatta arbete.....	25
Appendix.....	28

1 Inledning

Föreningen Energinätverket Green4U i Grästorps har sitt ursprung i ett projekt som projektgruppen Green4U bedrev under år 2003. Föreningen är en ideell förening och bakom den finns bl a LRF, Svensk Handel och Grästorps Kommun (mer information finns att hämta på deras nätplats www.green4u.se). Föreningens syfte och mål är att:

- Utveckla lokala nätverk inom området förnybar energi.
- Bygga upp ett nätverk vars mål är att motsvarande mängd energi som förbrukas skall produceras med förnybara tillgångar.
- Att i lantbruksbygder hitta komplementnäringar till det traditionella lantbruket inom området förnybar energiproduktion.
- Skapa sysselsättning och incitament för ett näringsliv baserat på hållbar utveckling i ett lantbruksområde.



Figur 1 Lokalt nätverk inom området förnybar energi. Källa: Green4U

Visionen är att utveckla en process för omställning till ett förnybart energisystem på lokal nivå. Processen utvecklas inom en kommun men utgångspunkten är att processen skall vara generell för att kunna tillämpas även i andra kommuner, både nationellt och internationellt. Med förnybart energisystem menas att den lokala produktionen av förnybar energi är lika stor, eller större än, konsumtionen av energi i samma region. Basen för detta förnybara energisystem är:

- Vindkraft/biomassa - för el och elkraftvärme
- Biogas - som drivmedelsbas
- Fastbränsle/solvärme - för villavärme mm.
- Vätgas/solceller - för framtiden

Green4U arbetar målmedvetet för att förankra visionen om ett förnybart energisystem i den lokala miljön. En viktig grupp är jordbrukare då de på flera sätt kan bidra till produktion av förnybar energi. Green4U genomför kontinuerligt seminarier och annan informationsverksamhet om alternativa grödor. De samverkar också aktivt med biogasaktörer för att etablera samarbetet mellan jordbruket och biogasproduktionen. En annan viktig aktivitet är förstås att stimulera efterfrågan av förnybar energi och här arbetar Green4U på många sätt t.ex. arrangerar de seminarier, mässor, studiecirkel och mässor med möten.

Green4U är ett unikt samarbetet framförallt genom att det är ett initiativ från näringsidkare och inte från en myndighet. Målsättningen innefattar såväl att uppfylla uppställda miljömål som att utveckla näringslivet med en bas i hållbar utveckling och därmed också generera ökade lokala inkomster. Green4U får en ökande uppmärksamhet för sitt sätt att arbeta. De har högt ställda mål men tvekar inte att arbeta brett för att nå dem.

Green4U efterfrågar för sitt fortsatta arbetet en nulägesbeskrivning och en bild av framtidsutsikterna för förnybar energi i Grästorps. Denna beskrivning skall användas för att öka kompetens och medvetenhet hos både energiproducenter och konsumenter. Det aktuella projektet syftar till att belysa de samhällsekonomiska konsekvenserna av en omställning till förnybart energisystem. Målet med utredningen som redovisas i denna rapport är att genom ekonomisk analys ta fram ett vetenskapligt underlag rörande utvecklingspotentialen hos det lokala jordbruket. Dessutom redovisas resultatet från en enkätundersökning rörande efterfrågan och produktionspotentialen av förnybar energi.

2 Data till studien

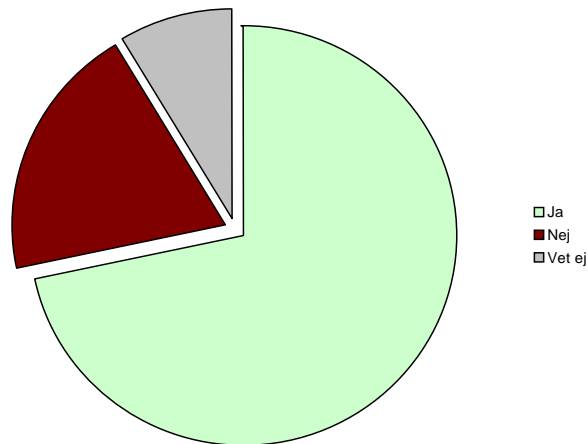
Det dataunderlag som används i rapporten kommer från två olika källor, dels övergripande statistik från Statistiska centralbyrån (SCB) och dels från en enkätundersökning som genomfördes i Grästorps i början av 2005. Enkäten togs fram av Green4U och IVL tillsammans, Green4U sammanställde resultatet och IVL genomförde analyserna som finns redovisade i denna rapport. Enkäten var också en viktig del i de pågående informationsaktiviteterna för Green4U. Med enkäten och resultaten i denna rapport har man återigen lyft frågan kring förnybar energi i Grästorps.

2.1 Enkätundersökning

I syfte att i detalj undersöka efterfrågan på energi samt den potentiella utbudet i Grästorps valdes enkätundersökning som metod. Enkäten skickades med post till ett representativt urval av jordbrukare, åkeri/skolskjuts/taxiverksamhet, industrin samt hushållen i Grästorps och undersökningen kompletterades även med telefonintervjuer. De jordbrukare eller näringsidkare som fått en enkät för sin verksamhet erhöll även en enkät till sitt hushåll.

Totalt skickades 375 enkäter ut till jordbruk, företag och hushåll i Grästorps kommun. Den genomsnittliga svarsfrekvensen var 51,2 %. Av totalt 75 tillfrågade jordbruk svarade nästan 60 % vilket säkert är ett tecken på att Green4U:s informationsspridning var effektiv.

En av frågorna i enkäten löd: *Om förnybara drivmedel så som biogas var ett ekonomiskt fördelaktigt val skulle ni då välja att köpa en sådan typ av bil nästa gång det är dags att köpa en ny? Ja, Nej eller Vet ej. Syftet med frågan var att undersöka inställningen till förnybar energi.*

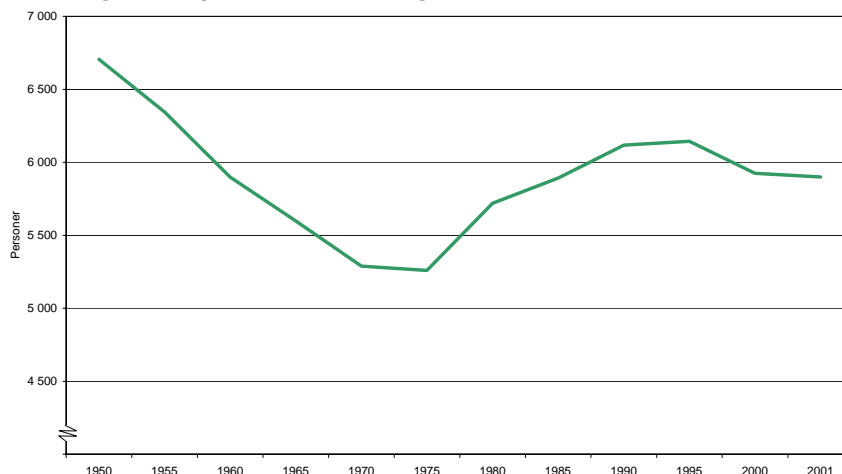


Figur 2 Svar från enkätfråga kring viljan att köpa fordon med förnybart drivmedel.

Enligt svarsfördelningen, Figur 2, har 71 % av hushållen en positiv inställning till förnybar energi, endast 20 % har en negativ inställning och 9 % vet ej. Baserat på dessa svar skulle man kunna påstå att intresset för förnybar energi är positivt hos hushållen (och lantbrukare). Detta trots att de inte fick varken någon information om förnybar energipriser eller annan praktisk information i samband med enkäten. Denna kunskap har de fått från annat håll.

3 Presentation av Grästorp

Grästorps kommun är belägen vid Vänerns sydöstra spets i Västergötland (Västra Götalands län) med en landareal på 266 km². År 2004 var befolkningen i Grästorp 5 798 och antalet hushåll utgick till 2 424. Som framgår av Figur 3 har befolkningen varit nästan konstant sedan 1990.



Figur 3 Befolkningsutveckling i Grästorp mellan 1950-2001. Källa: SCB

Av befolkningen som bor i Grästorp förvärvsarbetar 2759 personer (år 2003). Andelen förvärvsarbetande som bor i Grästorp har varierat marginellt sedan 2001 då antalet var 2777 samt 2809 år 2002. Av de förvärvsarbetande pendlar 55 % till andra kommuner. Antalet pendlare arbetare till Grästorp kommun, var 451 personer år 2003. Totalt fanns det, enligt SCB, 4425 personer år 2004 med beskattningsbar inkomst.

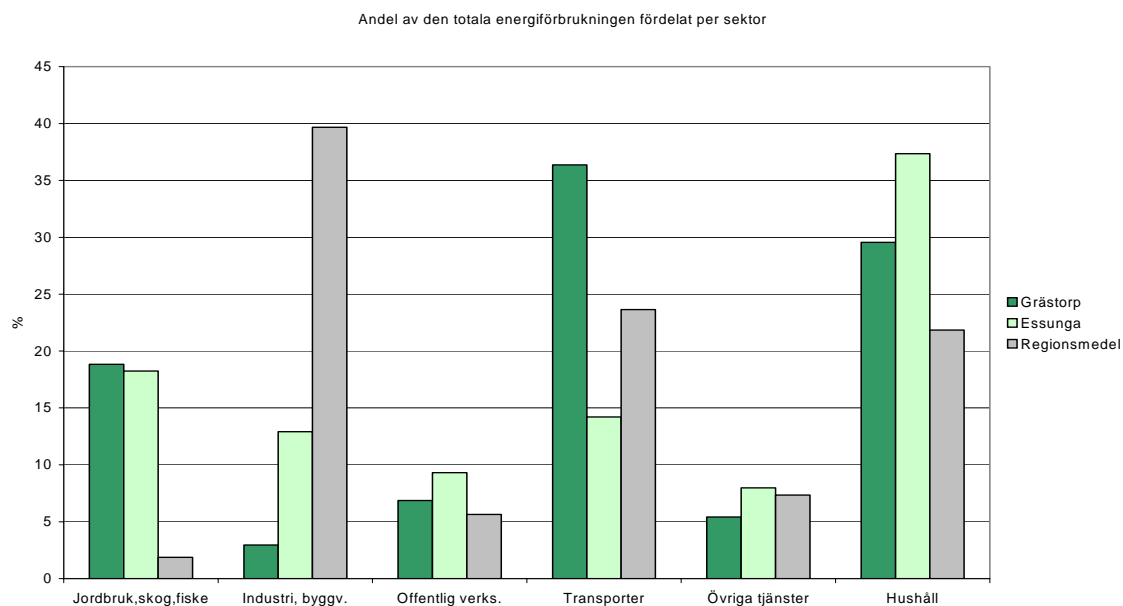
3.1 Energisituationen i Grästorp

Energianvändning per invånare i Grästorp är omkring 25 MWh per år.¹ Detta kan t.ex. jämföras med den totala energiförbrukningen i Essunga kommun, en närliggande kommun, där energianvändningen var omkring 22 MWh per invånare år 2002.²

Fördelningen av energianvändning mellan Grästorps sektorer ger att: transportsektorn står för 36 % av den totala energianvändningen, hushållen för 30 %, jordbrukssektorn står för 19 %, offentlig verksamhet för 7 %, industrisektorn för 3 % och övriga tjänster för 5 %.

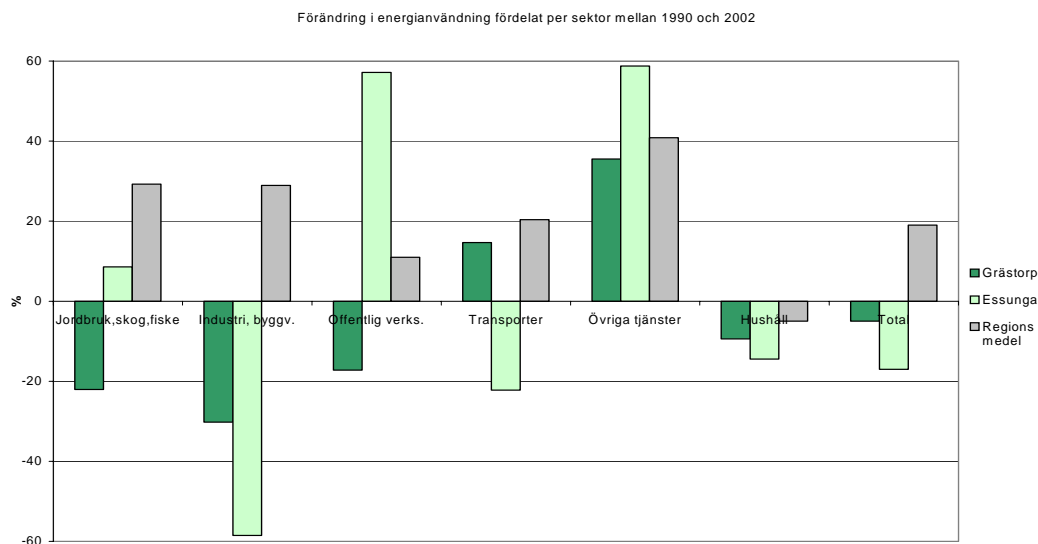
¹ 150 000/6000 (MWh/år och person)

² SCB (<http://www.h.scb.se/scb/mr/enbal/temp/enbalkom200541271424.xls>)



Figur 4 Totala energianvändning per sektor i Grästorp, Essunga och medel för Västra Götalandslän. Källa: SCB

Som framgår av Figur 4 (se också Tabell 16 i Appendix) har den totala energianvändningen med avtagande trend minskat med 5 % sedan 1990. Minskningen har ägt rum i alla sektorer med undantag för transport och övriga tjänster där ökningen har varit 15 % respektive 36 %. Orsaken till minskningen kan bero på strukturomvandling och effektivare energianvändning men den kan också bero på minskade verksamheter.³



Figur 5 Förändring i energiförbrukning per sektor mellan 1990 och 2002. Källa: SCB

³ Studien undersöker inte orsakerna till den minskade energianvändningen.

- Inom jordbrukssektorn, skogsbruk och fiske har energianvändningen minskat med 22 % sedan 1990. Minskningen har varit störst mellan åren 1990 och 1995, men sedan 1995 har dock en viss ökning börjat äga rum. Jämför med energianvändningen inom denna sektor för regionen som ökar med 29% för samma period, se Figur 5.
- Inom industri och byggsektorerna har minskningen av den totala energianvändningen varit kraftigast sedan 1990 och motsvarar 30 % under perioden 1990-2002. Emellertid har år 2000 registrerat en kraftig ökning motsvarande 62 %. År 2001 har å andra sidan den totala energianvändningen minskat kraftigt till en tiondel av året innan.
- Inom den offentliga verksamheten har den totala minskningen av energi-användningen varit avtagande sedan 1990.
- I hushållssektorn, har den totala energianvändningen minskat med 9 % under perioden 1990-2002. Jämför med en minskning på 14 % i Essunga och en minskning med i genomsnitt 5 % för regionen.
- Inom transportsektorn, där ökningen under perioden 1990-2001 har varit 15 %, har ökningen framförallt ägt rum under perioden 1990-1995. Sedan 1995 har det registrerats en minskning av den totala energianvändningen inom denna sektor.
- I sektorn för övriga tjänster (t.ex. butiker), var ökningen störst under perioden 1990-2001. Under år 2002 har användningen minskat med motsvarande 8 % jämfört med året innan.
- Den totala energianvändning i Grästorp har minskat med 5 %, jämför med en minskning i Essunga på 17 % men en ökning i regionen totalt med i snitt 19 %.

3.2 Bränsleförbrukning

I detta kapitel presenteras bränsleförbrukningen i alla sektorer av Grästorp i syfte att dels studera fördelning mellan sektorer och dels för att identifiera trender i bränsleförbrukning relaterat till förändringarna av totala energianvändning. Som bränsle räknas i denna studie alla energislag förutom elektricitet, dvs bensin, diesel, eldningsolja, träbränsle och fjärrvärme.

Som framgår av Tabell 1 skiljer sig fördelningen av bränsle från fördelningen av total energianvändning. Transportsektorn den största användaren av bränsle (54 %) följd av hushållssektorn (21 %) och sektorn för jord- och skogsbruk (18 %).

Tabell 1 Bränsleförbrukning per sektor (MWh). Källa: SCB

Bränsleförbrukning	1990	1995	2000	2001	2002	1990-2002
Jordbruk, skogsbruk, fiske	24 828	18 141	21 827	21 529	18 469 (18%)	-25%
Industri, byggverks.	3 093	4 042	9 821	1 285	1 040 (1%)	-66%
Offentlig verksamhet	6 770	4 286	4 393	4 553	4 135 (4%)	-39%
Transporter	47 808	50 949	57 469	55 758	54 842 (54%)	14%
Övriga tjänster	1 213	748	1 302	2 523	2 115 (2%)	74%
Hushåll	31 532	33 129	18 962	23 707	21 752 (21%)	-31%
Summa	115 244	111 295	113 774	109 355	102 353	-11%

Den totala bränsleförbrukningen har minskat med 11 % sedan 1990 vilket är mer än för totala energianvändningen som minskat med 5 %. Minskningen har varit kraftig inom industri- och

byggsektorn med en minskning på 66 % sedan 1990. Inom jord- och skogsbrukssektorn samt inom offentliga verksamheter har förbrukningen minskat mer än den totala energianvändningen. För hushållssektorn har minskningen varit 31 % sedan 1990 vilket är tre gånger mer än minskningen av den totala energianvändningen under samma period.

Som den totala energianvändningen, har bränsleförbrukningen ökat inom transportsektorn samt övriga tjänster. Ökningen har dessutom varit kraftigare inom den sist nämnda sektorn och nästan dubbelt så hög som för den totala energianvändningen. Inom transportsektorn var ökningen av bränsleförbrukningen nästan lika stor som den totala energianvändningen inom denna sektorn och motsvarar 14 % under perioden 1990-2002.

Följande tabeller beskriver hur de olika bränslen varierat sedan 1990 och mellan sektorer. För bensin är det transportsektorn som är den stora konsumenten. Som framgår av Tabell 2 har förbrukningen av detta drivmedel minskat från 47,6 GWh år 1990 till drygt 42 GWh år 2002. Då det handlar om andra sektors bensinförbrukning, har denna varit lika med noll enligt SCB.

Tabell 2 Årlig bensinförbrukning (MWh) Källa: SCB

Bensinförbrukning	1990	1995	2000	2001	2002
Transporter	47 628	44 091	46 796	41 622	42 346

Den totala förbrukning av diesel har ökat från omkring 18 GWh år 1990 till omkring 26 GWh år 2002. Det är mer än 44 %. Som ses i Tabell 3 har ökningen varit kraftigare inom transportsektorn där orsaken till dieselanvändningen förmodas vara kostnadsfördelar gentemot bensin. Emellertid registreras en minskning under år 2002 inom denna sektor. När det gäller jord- och skogsbrukssektorn, där användningen var relativt hög i början på 90- talet, har förbrukningen minskat med avtagande trend från omkring 17,6 GWh år 1990 till drygt 13 GWh år 2002.

Tabell 3 Årlig diesel förbrukning per sektor (MWh). Källa SCB

Dieselförbrukning	1990	1995	2000	2001	2002
Jordbruk, skogsbruk, fiske	17 655	15 777	13 747	13 263	13 239
Industri, byggverks.	0	20	310	0	29
Offentlig verksamhet	100	0	199	174	185
Transporter	180	6 858	10 673	14 136	12 496
Övriga tjänster	90	76	90	123	88
Hushåll	20	75	70	68	39
Summa	18 045	22 806	25 089	27 764	26 076

Användningen av eldningsolja har minskat och upphört att användas i vissa sektorer sedan 1990. Det är bara s.k. övriga tjänster som har registrerat mer än en fördubbling av förbrukning av detta bränsle sedan 1990⁴.

⁴ Eldningsolja förbrukningen minskade till 0 MWh år 2001 inom Industri & byggverksamhet samt inom offentlig verksamhet vilket är besynnerligt. Vi misstänker att data är felaktiga.

Tabell 4 Årlig eldningsoljaförbrukning per sektor (MWh). Källa: SCB

Eldningsoljaförbrukning	1990	1995	2000	2001	2002
Jordbruk, skogsbruk, fiske	7 174	2 364	8 080	8 266	5 231
Industri, byggverks.	966	1 186	1 180	0	..
Offentlig verksamhet	2 391	651	130	0	0
Transporter	..	..	0	..	..
Övriga tjänster	777	376	668	1 669	1 594
Hushåll	9 090	21 458	5 380	4 909	5 568

.. = Tillgänglig statistik saknas

Av prismässiga skäl har användningen av träbränsle varit mest aktuell inom hushållssektorn och upphört helt att användas inom industri- och byggsektorn sedan 2001, enligt data från SCB. Inom hushållssektorn har användningen varit avtagande sedan 1990 och motsvarar en minskning på omkring 50 % under perioden 1990-2002, se Tabell 5.

Tabell 5 Årlig träbränsle förbrukning per sektor (MWh) Källa: SCB

Träbränsleförbrukning	1990	1995	2000	2001	2002
Industri, byggverks.	0	1 540	1 226	0	0
Hushåll	21 513	10 794	11 110	15 170	11 871

Fjärrvärme är en annan energikälla som nyttjas i Grästorps kommun. Fjärrvärmeverket i Grästorps kommun tar in flis och biprodukter från skogsindustrin, allt från närområdet. 2004 var den totala mängden flis som togs in 13 992 m³ där ca 80 % togs från Puckgården i Salstad, beläget en mil från fjärrvärmeverket, medan den resterade mängden togs från Krokstorp i Kyrkås, beläget tre mil från verket. Samma år togs 3 678 m³ salix in från kommunens egna lantbrukare. Vid frakt av Salix samordnas transport av kommunens lantbrukare. Fjärrvärmeverket producerade 2004 totalt 11 920 MWh.⁵

Tabell 6 Årlig fjärrvärme förbrukning per sektor (MWh) Källa: SCB

Fjärrvärmeförbrukning	1990	1995	2000	2001	2002
Jordbruk, skogsbruk, fiske	..	..	..	..	..
Industri, byggverks.	2 089	1 232	883	1 285	649
Offentlig verksamhet	4 279	3 635	4 064	4 379	3 950
Transporter	..	..	..	..	..
Övriga tjänster	346	296	544	731	433
Hushåll	910	802	2 402	3 560	4 274

.. = Tillgänglig statistik saknas

Under perioden 1990-2002 har fjärrvärmeanvändningen ökat allmänt då alla sektorer beaktas. Ökningen har varit mest gällande inom hushållssektorn (+370 %). Inom industri- och byggverkssektorn har användningen av fjärrvärme minskat kraftigt under perioden 1990-2002.

3.3 Elförbrukning

Elanvändningen har totalt ökat med omkring 12 % sedan 1990. Ökningen har skett i alla sektorer förutom inom jord- och skogsbrukssektorn samt transportsektorn där förbrukningen har minskat.

⁵ Källa: Green4U

Ökningen är mest markant inom hushållssektorn (som svarar för nästan hälften av förbrukningen) där ökningen sedan 1990 varit 29 %⁶ motsvarande 5 303 MWh.

Tabell 7 Årlig el förbrukning per sektor (MWh). Källa: SCB

Elförbrukning	1990	1995	2000	2001	2002
Jordbruk, skogsbruk, fiske	11 616	2 889	4 829	5 618	9 949
Industri, byggverks.	3 275	3 859	2 997	3	3 407
Offentlig verksamhet	5 733	7 011	6 502	6 060	6 217
Transporter	23	23	2	832	0
Övriga tjänster	4 818	5 671	5 832	6 323	6 058
Hushåll	17 694	20 282	26 769	22 781	22 831
Summa	43 159	39 735	46 931	41 617	48 462

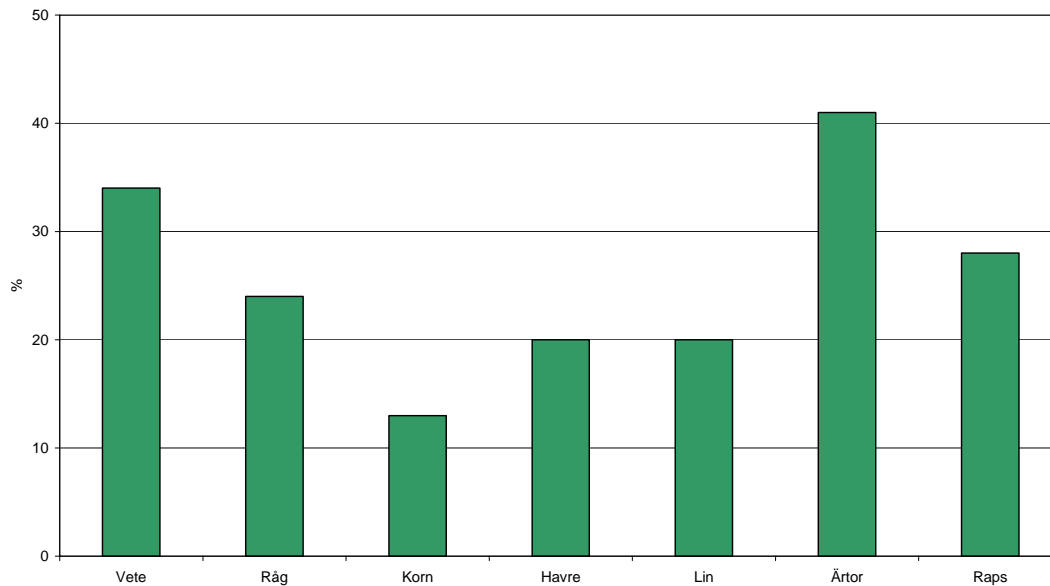
4 Analys av produktion av förnybar energi

Potentialen för att täcka det totala energibehovet med förnybar energi i Grästorps är teoretiskt möjlig. Det handlar i första hand om biogas som drivmedel och det handlar om potentialen av vindkraft att tillgodose både hushåll, industri och den offentliga sektorn med el. Andra förnybara energikällor såsom solenergi är också användbara även om dess utbyggnad är begränsade av klimatbetingelser i Norden i allmänhet.

4.1 Jordbrukets bedömning av framtida produktion

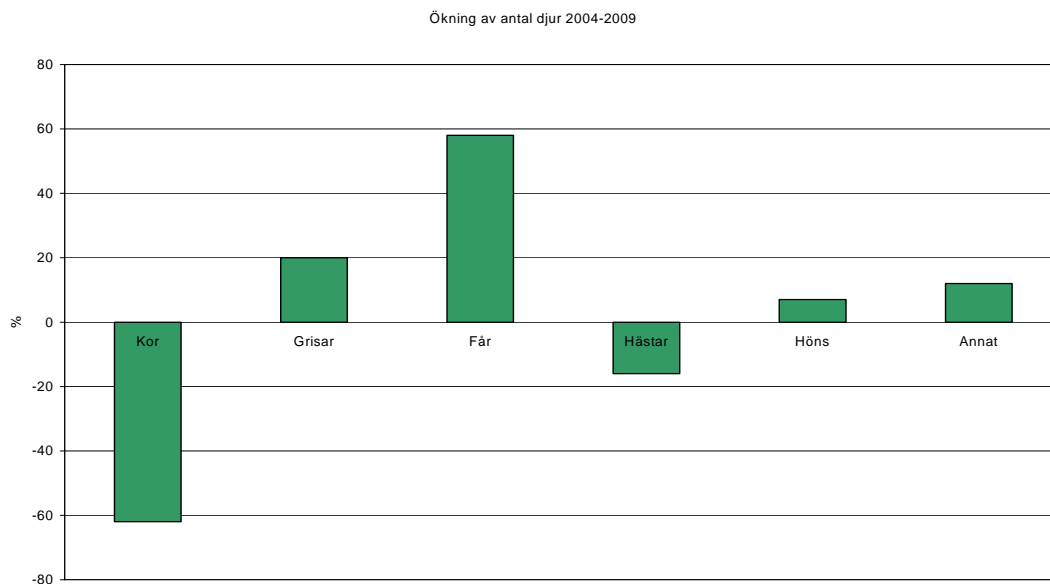
Jordbrukssektorn i Grästorps har omfattande produktion av både spannmål och boskap. Den totala åkerarealen är omkring 15 200 ha och 10 % av den står i träda varje år. Figur 6 visar den genomsnittliga produktionen av olika grödor fördelat per bonde som erhållits med hjälp av den genomförda enkätstudien i Grästorps. I genomsnitt förutspås produktionen av alla grödorna att öka fram till år 2009.

⁶ Att elförbrukning har minskat till 3 MWh år 2001 är lite besynnerlig men vi tror på något fel i underliggande data.



Figur 6 Förutsädd ökning av jordbruksproduktion i Grästorps(ton). Källa: Enkätresultat

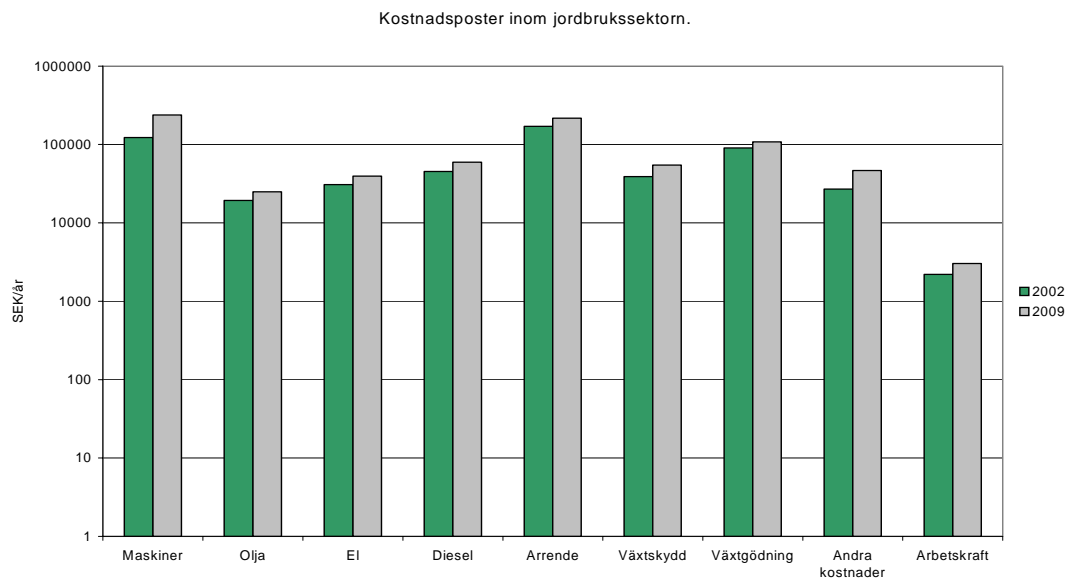
För djur ser den framtida utvecklingen annorlunda ut än den för grödor, enligt enkäten. Förutom antalet grisar och får, bedöms antalet kor att minska fram till år 2009. Orsaken till minskningen kan förklaras med högre kostnader och mindre lönsamhet och/eller mindre benägenhet hos bonden att ta hand om djuren vilket kan bero på generationsskifte.



Figur 7 Förutsädd ökning av antal djur. Källa: Enkätresultat

Enligt enkäten bedömer jordbruken i Grästorps att de nominella (ej korrigerade för inflation) kostnaderna för att driva sitt jordbruk kommer att öka i framtiden. Framförallt gäller det djurskötsel

(utan hänsyn tagen till försäljningspris för kött och mjölk) vilket leder till en gradvis minskning av denna verksamhet. I Figur 8 redovisas uppskattningar för olika kostnader.⁷



Figur 8 Genomsnittliga kostnad per post inom jordbrukssektorn.

Som kan ses i Figur 8 står energikostnaden, kostnaden för olja, el och diesel, för omkring en tredjedel av de totala kostnaderna. Det kan anmärkas att jordbrukarna i Grästorps inte anser att energikostnaden kommer att öka mer än någon annan insats fram till 2009, t ex förväntar de större ökningarna för Maskiner och Andra kostnader (bl a inköpta tjänster och hyreskostnader) än för energi.

4.2 Potentiella råvaror inom Grästorps för biogasproduktion

Biogas är en viktig förnybar energikälla för att nå målet med att uppfylla Grästorps energibehov. Baserat på svaren i enkäten framgår att biogassubstrat med basen i jordbrukssektorn kommer att öka i Grästorps. Förutom den framtida produktionsökningen av spannmål samt andra grödor kommer även gödseln, främst beroende på ökade antal grisar, i genomsnitt att öka.

Tabell 8 redovisar den möjliga mängd biogas som kan produceras utifrån de substrat som genereras av både jordbruk- och hushållssektorerna. Potentialen som är baserad på dagens befintliga mängd substrat skulle uppgå till 163 GWh per år. Detta är mer än den totala energianvändningen (151 GWh) år 2002 i Grästorps. Potentialen skulle kunna utökas ytterligare om andra grödor med högre energitäthet, såsom t.ex. sockerbetor, odlades istället för spannmål. Teoretiskt finns alltså potentialen att täcka det totala energibehovet i Grästorps.

⁷ Skalan är i logaritmisk form för att underlätta jämförelsen

Tabell 8 Potentialen av biogas i Grästorps. Källa: SCB, Green4U, Grästorps Kommun.

	Ton	ts-halt %	ts (ton)	m ³ CH ₄ /ton ts	M ³ metan produktion	MWh
Nöttynga	32 585	0,08	2 606	175	456 190	4 561
Svindynga	30 764	0,08	2 461	200	492 224	4 922
Avloppslam	500	0,31	155	0,5	77	8
Spannmålsskörd	49 369	0,85	41 963	360	15 106 914	151 000
Avfall (hus)	1 100					1 760
Avfall (trädgård)	100					180
Summa						163 000

ts = torr substans

Eftersom transportsektorn använder knappt 60 GWh skulle åtminstone denna sektors energibehov, som anses vara orsaken till stora negativa miljöeffekter, kunna tillgodoses baserat på förnybara energikällor. Ett annat alternativ skulle inkludera jordbrukssektorn och dess behov av energi både för uppvärmning och drift. År 2002 var storleken av den totala energianvändningen i denna sektor knappt 30 GWh.

Förutom att biogas är miljömässigt bättre än fossila bränslen, har dess tillverknings-kostnader minskat och kan bli mindre beroende på stordriftsfördelar där hela samhällsbehov skulle tillgodoses.⁸ Fördelarna förstärks ytterligare genom att naturgasnätet i Västra Götaland är delvis utbyggt. Den totala miljö- och samhällsnyttan blir därför större om biogas används av transportsektorn. Produktionen och distribution av biogas kan medföra arbetstillfällen i samhället och jordbruket kan bibehålla sin produktion av grödor och på så sätt även behålla jordbrukslandskapet.

Andra sektorer som hushålls- och industri- samt offentlig verksamhet och övriga tjänster skulle också kunna täcka sina energibehov dels av biogas men för elbehovet kommer kompletterande källor som t.ex. vindkraft att krävas.

4.3 Gårdsbaserad biogas

Produktionen av biogas på en gård har flera fördelar. Den kan leda till självförsörjning vad gäller värme, el och möjligen växtnäring. I andra EU länder t.ex. Tyskland, har gårdsbaserad biogasproduktion ökat stadigt från 200 enheter år 1994 till omkring 2500 enheter år 2004. Drivkraften bakom ökningen av antalet biogasgårdar har varit statens uppmuntran och bidrag till produktion av grön el då Tysklands elproduktion är mest baserade på fossila bränslen och man vill styra bort från detta. En annan orsak är det höga priset på el vilket gjort gårdsbaserad produktion konkurrenskraftig.

I Sverige är priset på el relativt lågt jämfört med övriga EU. Samtidigt är bidragen till produktion av biogas marginella vilket medfört att investeringar och produktion av biogas har en strategisk karaktär. Detta i den meningen att biogasproduktion först på lång sikt är ekonomiskt lönsam men direkta har miljö- och samhällsekonomiska värden. Under vissa villkor är dock gårdsbaserad

⁸ för en diskussion av kostnader och priser på biogas hänvisas till rapporten "Biogas som drivmedel för fordon i Västra Götaland (IVL 2005).

biogasproduktion ekonomisk lönsam. Vissa studier genomförda i Sverige⁹ (Lantz, 2004) visar på exempel när gårdsbaserad biogasproduktion för värme är lönsamheten.

Tabell 9 Värme, substrat- och inventeringsbehov vid gårdsbaserad energiproduktion av biogas. Källa: Lantz, 2004

Värme-, substrat- och investeringsbehov för att nå en värmekostnad om cirka 1,0 kr/kWh respektive 0,5 kr/kWh

Applikation	Värmebehov ¹ (kWh/år)	Flytgödsel ² (ton/dygn)	Investering (kkr)
Gasmotor – 5,3 kW_{el}			
- 1 kr/kWh _{värme}	66 000–78 000	3	970
- 0,5 kr/kWh _{värme}	–		
Gasmotor – 33 kW_{el}			
- 1 kr/kWh _{värme}	195 000–223 000	16	3 400
- 0,5 kr/kWh _{värme}	–		
Stirlingmotor – 55 kW_{el}			
- 1 kr/kWh _{värme}	218 000–257 000	25	5 100
- 0,5 kr/kWh _{värme}	413 000–503 000		
Gasmotor – 100 kW_{el}			
- 1 kr/kWh _{värme}	310 000–441 000	50	7 500
- 0,5 kr/kWh _{värme}	620 000–882 000		

¹ Den mängd värme som måste avsättas på gården beroende på hur mycket elektricitet som används internt på gården

² Beräknat på en blandning av nöt- och svinggödsel

Att investera i biogas kommer sikt att vara fördelaktigt beroende dels på framtida höga priser på fossila bränslen och dels på den biogasens många fördelar såsom: minskat fossilbränsleberoende, minskade utsläpp samt ökade lokal sysselsättning. En viktig förutsättning för gårdsbaserad produktion är dock att biogas inte bara produceras för eget bruk utan att överskottet kan levereras ut på elnätet.

4.4 Vindkraft och vattenkraft

Vindkraft är en energikälla utan några utsläpp av luftföroreningar och bidrar inte till försurnings- eller övergödningseffekter. Emellertid kan andra negativa effekter existera såsom icke önskvärd inslag i landskapsbilden, ljud mm. Vindkraften är helt beroende av vindsituationen och elbehovet kan inte garanteras om vinden inte är tillräcklig. Dock är det den kalla mer energikrävande delen av året den mest blåsiga. Livslängden på ett vindkraftverk räknas vara mellan 20-25 år. Renoveringsarbete, såsom byte av växellåda eller rotorblad kan komma att behövas efter ca 15-20 år. Kostnaden för ett vindkraft av den mest ekonomiskt fördelaktiga storleken, 600 kW, är 4-5 miljoner kronor brutto. I detta pris är installation och anslutning till nät inräknat. Den årliga produktionen varierar av vindtillgången. Ett vindkraftverk av ovan angivna storlek kan leverera mellan 1 till 1,5 GWh/år.¹⁰ Den ungefärliga elproduktionskostnaden för ett nyinstallerat vindkraftsverk, utan några skatter och bidrag, anges ligga mellan 30 och 40 öre /kWh¹¹ (Vind till lands och till sjöss, IVA, 2001) vilket är mer än ett befintligt kol- eller naturgaseldat kraftverk eller vattenkraft. Vindkraft är ett konkurrenskraftigt alternativ till nya anläggningar för biobränsle, naturgas eller vattenkraft. Slätterna kring Väneren är ett av de ställen i Sverige där det blåser

⁹ Mikael Lantz (2004) Gårdsbaserad produktion av biogas för kraftvärme, Ekonomi och teknik, Examensarbete, augusti 2004 Institutionen för teknik och samhälle, Avdelningen för miljö- och energisystem

¹⁰ Vindkraftens ekonomi. Svensk Vindkraft www.svensk-vindkraft.org

¹¹ Vindkraft till lands och till sjöss. Faktarapport inom IVA- Projektet Energiframsyn Sverige i Europa

tillräckligt för att ett vindkraftverk skall fungera väl. I Grästorp finns redan idag (data från 2004) sju verk installerade (ett är inte igång) som tillsammans producerar omkring 4,9 GWh per år.

Vattenkraft är en miljövänligt energikälla i den meningen att inga utsläpp sker. Däremot finns begränsningar av vattenkraftens utbyggnad då den påverkar naturen. I dag finns vattenkraft utbyggt i Nossan vid Forshall och i Tengene (båda tillhörande Grästorps kommun). Här produceras omkring 860 MWh årligen (data från 2004). Ingen direkt utbyggnadspotential kan räknas med i kommunen.

Tabell 10 Fördelning av elförbrukningen mellan lokalt producerad samt inköpt el. Källa: SCB, Green4U

El-energi	MWh
Total elförbrukning	48 462
Produktion av vindenergi	4 865
Produktion av vattenkraft	880
Inköpt el	42 740

Varje år köper Grästorp in omkring 42 GWh el utifrån. För att vara självförsörjande på förnybar energi krävs en ökad elproduktion på omkring 42 GWh_{el}. Vindkraft, som diskuterats ovan, kan vara ett möjligt alternativ. Då vindkraft är ett konkurrenskraftigt alternativ jämfört med nyinstallerade anläggningar samt då geografien är fördelaktig. Dock kommer ytterligare lösningar att krävas då man inte helt kan binda upp sig på vindenergi eftersom produktionen varierar med vindmängd och därmed är osäker.

4.5 Biobränsle

Samlingsnamnet ”Biobränsle” innefattar bränslen från växtriket så som trädbränslen, energiskog, grödor samt t.ex. biologiska restprodukter från industri. När man eldar biobränslen (ved, energiskog eller biogas) släpps koldioxid ut, men denna koldioxid har varit lagrad en kortare tid i växterna och tas upp av andra växter och anses inte ge något tillskott till växthus effekten.

Fjärrvärmeanläggningen i Grästorp eldar idag med biobränslen från trakten.

Idag finns det ett stort intresse i Grästorp att börja odla industrihampa. Det finns många fördelar med hampan, bl a behövs ingen ogräsbekämpning behövs eftersom den kväver själv ogräset och hela plantan kan användas, dvs inget spill. Hampan är en årlig gröda, snabb och flexibelt omställbar för marknadens skiftande efterfråga. Industrihampa fungerar väl som energiråvara. En skörd kan ge 15 – 25 ton ts/ha. Bränslevärdet är 5 MWh/ton ts. (ts = Torr substans.)



4.6 Solenergi

Enligt uppgift från Green4U finns det idag ca 150 solfångare installerade i Grästorp kommun med en total energiproduktion på ca 110 MWh per år.

Solenergin är gratis, förnybar och medför inga emissioner och kan därmed användas utan miljöpåverkan. Solfångare kan med fördel monteras på t.ex. villatak och solstrålarnas värme omvandlas direkt till värme för uppvärmning av bostäder eller för uppvärmning av tappvarmvatten. Solfångare tekniska prestanda utvecklas hela tiden och samtidigt minskar tillverkningskostnaderna. Solcellsteknik för elproduktion finns idag även tillgängligt.

5 Analys av efterfrågan av förnybar energi

Efterfrågan av energi är av stort vikt i alla sektorer i Grästorp men analysen har begränsat till beräkningar av energipotentialen för transportsektorn. Den är en stor konsument av drivmedel och orsakar höga utsläpp av hälsofarliga ämnen. Dessutom är det teoretiskt möjligt att lokalt producera biogas för att täcka hela behovet av drivmedel. För andra sektorer av ekonomin begränsas diskussionen med enbart hänvisning till potentialen av förnybara energikällor såsom vindkraft, vatten, biobränsle och solenergi för produktion av elenergi.

5.1 Transport

Transportsektorn står för en betydande del av energiförbrukning och är en potentiell kund av alternativa förnybara drivmedel. I Grästorp finns idag ett flertal transportfirmor och bussverksamhet vilka kan vara framtida kunder av lokalt producerad biogas. Transportsektorn i där antalet för de sistnämnda i Tabell 11 redovisas en sammanställning av offentliga transporter i Grästorp.

Tabell 11 Offentliga bilinnehavet per verksamhetsenhet Källa: Green4U

Verksamhet	Antal fordon	Mil/år	Mil variation
Hemtjänsten	11	25 694	1810-2959
IFO	2	3 628	1432-2196
Kommunförv	2	4 058	1890-2168
Lärkfalken	1	700	
Myggan	1	2 063	
Sociala, övr	1	1 000	
Tekniska	4	5 000	
Totalt	22	42 143	
Övriga	4	4 000	
Summa	26	46 143	

Förutom den offentliga fordonsparken, är hushållssektorn av stort intresse vid analysen av både drivkraften bakom energianvändningen samt den framtida drivmedels-användningen. Tabell 12 redovisar Grästorps hushållsegenskaper som är av intresse för transporter. I genomsnitt förväntas både vuxna samt antal sysselsatta och den totala genomsnittliga inkomsten per hushåll inte variera fram till år 2009. Dock förväntas det genomsnittliga antalet fordon per hushåll, både bensin- och dieseldrivna, att minska marginellt fram till år 2009. Samtidigt förväntas, enligt hushållen, den totala antalet körda km att öka, där ökningen av antalet bensindrivna km kommer att kompensera för de dieseldrivna km. Det antas alltså att en viss substitution kommer ske mellan bensin- och dieseldrivna bilar och detta överensstämmer med de resultat som diskuterades ovan.

Tabell 12 Hushåll och transport Källa: Enkätresultat

	2001-2003	2009
Vuxna/hushåll	1,8	1,8
Sysselsättning/hus	1,8	1,8
Inkomst (tusen SEK/år)	265	265
Bensin bilar	1,4	1,2
Diesel bilar	1,3	1,2
MC	1,4	1,1
Bensin körda km/år	20315	24366
Diesel körda km/år	19679	16846
Annat körda km/år	12260	11821

För att studera vilka faktorer som är av större betydelse avseende antal körda kilometer (och därmed kvantiteten på använt bränsle; både bensin och diesel) har regressionsanalysen använts.¹² Den beroende variabeln är antal körda kilometer med bensin- respektive dieselfordon. De oberoende variabelerna är inkomsten, det reala priset på bensin och diesel och antal ägda fordon.

En ökning av inkomsten med en procent, skulle leda till att antal körda kilometer öka med 0,34 %. Förutom inkomsten som visar sig vara mycket signifikant, är antal ägda bensinfordon av stor betydelse för de antal körda kilometrarna. Bensinpriset har ingen signifikant påverkan på antal körda kilometer. Att dieselpriiset är något billigare än bensin har inte heller påverkat användningen av bensindrivna fordon. I fallet med körda kilometer med diesel som drivmedel och därmed förbrukningen av diesel visar resultaten att ägandet av dieselfordon är den mest betydelsefulla variabeln.

En annan variabel som kan ha stor betydelse för efterfrågan av bränsle är avståndet till arbetsplatsen. Data på avstånd till arbetsplatser är ej tillgänglig men man kan anta att förvärvsarbetade med långt avstånd till arbetsplatsen t.ex. till Trollhättan, har högre inkomst. Inkomsten har visat sig vara av stor betydelse för antal körda kilometer.

5.2 Miljöekonomisk analys av framtida energiscenario för Grästorps

Årligen förbrukas totalt i Grästorps omkring 150 000 MWh fördelat på flera olika energibärare. I detta kapitel beskriver vi de ekonomiska effekterna av ett scenario där 50% av energikonsumtionen ersätts av förnybar energi. Då drygt 50% av energiförbrukning i Grästorps ungefär motsvaras av drivmedel och eldningsolja har vi valt att i scenariot ersätta dessa med biogas. I Tabell 13 har vi räknat med en årlig förbrukning av 86 000 MWh drivmedel vilken ersätts av biogas.

¹² Mer detalj om regressionsanalysen är redovisade i bilaga 1.

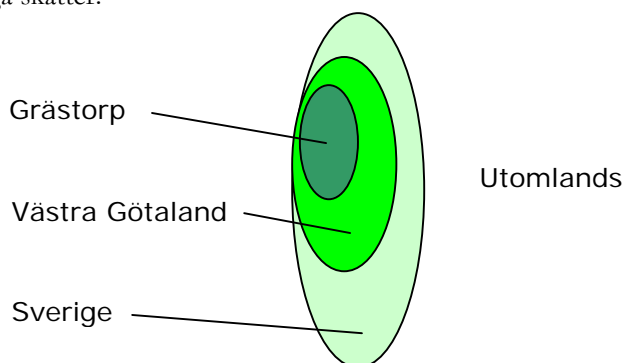
Tabell 13: Jämförelse av kostnad för inköp av drivmedel i Grästorp med biogas om biogas fanns tillgängligt.

Typ av drivmedel	Kostnad* exkl skatt (miljoner SEK)	Skatt (miljoner SEK)	Total kostnad (miljoner SEK)
Bensin	10.6	29	39.6
Diesel & eldningsolja	6.7	12.4	19
Summa	17.3	41.4	58.6
Biogas	47.6	0	47.6

*) kostnaden är baserad på 7.5 SEK/liter bensin och 6 SEK/liter diesel & eldningsolja samt 6.375 för biogas (baserat på ett genomsnittligt pris i Västra Götaland regionen).

Tabellen ovan visar kostnaderna (ex. moms för konsumenten) vid köp av drivmedlen. I exemplet har eldningsolja tilldelats samma pris som diesel. Skillnaden i totalkostnad mellan fossila bränslen och biogas utgörs till största delen av skatten (Energi + CO₂ skatt). Till synes innebär en övergång till biogas således lägre bränslekostnader men andra studier har visat att lägre kostnader ofta medför ökad konsumtion vilket resulterar i samma totalkostnad som tidigare.

En viktigare effekt av övergången till biogas, om biogas en produceras i Grästorp, är att största delen av medlen stannar kvar i den lokala ekonomin. Idag går medlen till statlig skatt och till import av fossila bränslen. Vart pengarna tar vägen beror på produktionskostnader och skatter, se Figur 9 . Produktionskostnaden för fossila bränslen är lägre¹³ än för biogas men skatterna högre. Generellt gäller att lokal ekonomi gynnas mest om produktionen sker lokalt utan import (men gärna export) och utan statliga skatter.



Figur 9 Intäkter från försäljning av drivmedel fördelas till olika ekonomier (kommun, region, stat eller utomlands) beroende av skatter och produktionskostnader.

Användning av drivmedel ger kostnader för samhället i form av miljö- och hälsoeffekter. En ekonomiska värderingen baseras på effekter från utsläppen av CO₂, NO_x, SO₂, VOC, metangas och partiklar i Grästorp ger att kostnaden för miljö- och hälsoeffekter av bensin, diesel och eldningsolja till omkring 10 miljoner kronor per år (86 000 MWh motsvarande 2002 år förbrukning) högre än för motsvarande användning av biogas.

Ovanstående exempel med ett scenario där biogas ersätter fossila drivmedel visar att det ger en positiv samhällsekonomisk effekt. Exemplet visar dock också att fördelning av de positiva effekterna ur ett ekonomisk perspektiv blir komplicerat pga av olika skatter. Det är inte helt klart

¹³ För en diskussion av produktions kostnader för olika drivmedel hänvisas till rapporten om biogas i Västra Götaland (IVL 2005).

vem av kommunen, regionen eller staten som tjänar mest på att bidra med att investera i biogasanläggningar. Enligt Tabell 13 ovan, är den "förlorade" skatten vid ersättning av fossila bränslen med biogas, i ungefär samma storleks ordning som de samhällsekonomiska vinsterna av minskad utsläpp.

För en jordbrukare i Grästorps kan en övergång till biogas däremot innebära ökade intäkter genom att leverera råvara, lägre kostnader för drivmedel och lägre regional skatt på förbättrad hälsa. För en annan invånare i Grästorps kan scenariot bli större lokal arbetsmarknad, minskade kostnader för drivmedel (dels lägre pris och dels minskat behov av pendling) och minskad regional skatt.

6 Sammanfattning av resultat

Genomförd enkätundersökning visade att hela 71% av hushållen kunde tänka sig att köpa en biogasbil nästa gång de byter bil. Detta utan att det i enkäten fanns någon information för övrigt om biogas. Svaret borde därmed kunna tolkas som om de flesta hushållen har kunskap om biogas och att informationen till hushållen har nått fram.

De tillfrågade jordbruken i Grästorps kommun anser inte att deras energikostnaden kommer att öka mer än någon annan insats fram till år 2009. Det vore intressant att veta varför de svarar så då den aktuella trenden är kraftigt ökande vad det gäller energipriser. Vilken information baserar jordbruken sin analys på?

Nulägesbeskrivningen baseras på data från SCB och enkätundersökningen. Energikonsumtionen inom jordbruket i Grästorps kommun har minskat med 20% senaste tio åren minskat medan konsumtionen under samma period har ökat med 15% inom transporter. Förändringen ger en indikering om ett förändrat mönster i sysselsättningen där färre arbetar inom jordbruket och fler pendlar till arbeten utanför kommunen. År 2002 stod förbrukning av bensin och diesel inom transportsektorn för en tredjedel av hela energikonsumtionen i Grästorp.

El stod samma år för nästan lika mycket, dvs en tredjedel av den totala konsumtionen. Till skillnad från bensin och diesel som bägge importeras, inte bara till Grästorp utan även till Sverige, producerades 12% av elkonsumtionen lokalt i Grästorp. Mer produktion är redan planerad och det finns tillstånd att bygga ut vindkraften ytterligare. Även för uppvärmning finns det lokal produktion. År 2002 baserades 15% av den totala energikonsumtionen på träbränsle och fjärrvärme.

De flesta jordbruken planerar att öka sin produktion fram till år 2009. Detta gäller generellt för alla grödor där satsningen på årtor är störst med 40%. Inom djurhållningen planeras antalet får att öka med ca 60 % medan antalet kor förväntas minska med lika mycket.

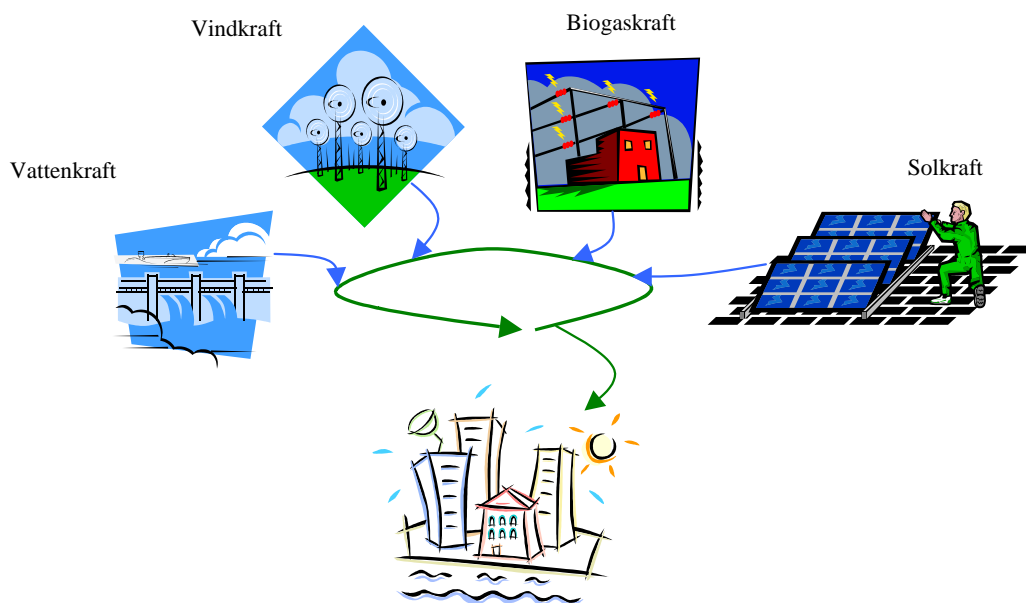
Svaren på frågorna i enkäten visar att det finns intresse, dvs efterfrågan, för förnybar energi. Enkätresultatet visar också att teoretiskt sett finns det tillräckligt potential inom jordbruket att producera energi för att täcka konsumtion i Grästorp, totalt ca 22 MWh per person och år. Det som saknas är dock system som omvandlar och distribuerar energin. T ex finns det idag ingen anläggning för biogasproduktion i Grästorp. Studie kring en gemensam biogasanläggning för Grästorps och Trollhättans kommun kommer att genomföras.

Av de substrat som produceras i Grästorps kommun och som kan användas till produktion av biogas är till volym spannmål den största med en potential på 151 000 MWh, dvs lika mycket som hela Grästorps årliga energikonsumtion. Näst störst till volymen är dynga från djurhållningen medans avloppslam och avfall är helt försumbara i jämförelse.

7 Diskussion och förslag till strategi för Green4U:s fortsatta arbete

Vårt förslag på strategi för Green4U att uppnå sin vision, ett förnybart energisystem där lokal produktionen av energi är lika stor, eller större än, konsumtionen av energi i samma region, har två ben att stå på. Det ena benet innehåller mål som Green4U kan nå på egen hand medan det andra benet innehåller mål som beror på andra aktörers intresse av att engagera sig i visionen.

Samarbete i form av nätverk som dessutom bygger på en hel del ideellt arbetet kräver ofta att deltagarna ser konkreta resultat inom rimliga tidsperspektiv. Det är därför viktigt för nätverket att välja mål som svarar mot detta samtidigt som de också kan driva frågor av mer långsiktig karaktär. Biogas som drivmedel är ett exempel på ett långsiktigt mål som innebär stora möjligheter men kräver ett långsiktigt arbete. Det är viktigt för Green4U att fortsätta sitt samarbetet med projektet Biogas Väst angående denna fråga men samtidigt bör man också driva tydliga och lokala frågor.



Figur 10 Ett utbyggt elnät som kan ta emot småskaligt producerad elkraft från flera olika källor och distribuera det till konsumenter.

Det första benet fokuserar på förändringar som är möjliga att genomföra utan investeringar i ny infrastruktur. Genom information kan man öka både energieffektivisering och användning av förnybar energi, t.ex. pellets och solvärme. För att nå som många som möjligt är det viktigt att även fortsätta samarbetet med andra organisationer, t ex Västra Götalandsregionen, LRF, energirådgivare, Föreningen Villaägare, m fl. Många av dessa organisationer har liknande kampanjer och genom samverkan bör effekten öka. Att använda mätetal kan också vara ett bra sätt att följa utveckling och att inspirera fler till att engagera sig.

Det andra benet handlar om att påverka investeringar i infrastruktur som kan möjliggöra storskalig produktion och konsumtion av förnybar energi i Grästorp. Resultatet från enkätundersökningen visar att det finns en vilja inom jordbruket att satsa på framtiden. Fram till 2009 kommer planer de som svarat på enkäten att i genomsnitt öka sin omsättning med 20-30%. Denna investeringsvilja rör bara traditionella grödor men borde med rätt information istället kunna fokusera på energiproduktion. I de diskussioner som genomförts under våren vill vi gärna lyfta fram två exempel på lokala projekt rörande distributionssystem. Här handlar det om ett utbyggt elnät för småskalig grön elproduktion samt kanske en pelletsfabrik.

Undersökningen har visat att det finns både kapacitet för produktion och efterfrågan av förnybar energi. Det som saknas är effektiva distributionssystem. Ett av de effektivaste distributionssystemen är elnätet och planer finns på att utveckla ett grönt elnät se Figur 10. Idag finns produktion av vattenkraft och vindkraft motsvarande 12% av elkonsumtionen i Grästorp. Enbart genom utbyggnad av dessa kan man täcka 42% av konsumtionen och om man därtill lägger elkraft från gårdsbaserade biogasdrivna anläggningar är det teoretiskt möjligt att nå full täckningsgrad, se Tabell 14.

Tabell 14 Teoretisk utveckling av lokal elproduktion i Grästorp.

Eloenergi 2004 (MWh)		Med grönt elnät (MWh)	
Lokal produktion		Lokal produktion	
- Vindkraft	4 900	- Vindkraft	18 800
- Vattenkraft	900	- Vattenkraft	1 800
		- Biogaskraft	27 400
		- Solkraft	500
Konsumtion	48 500		48 500
Täckningsgrad	12%		100%

Ett annat distributionssystem är biomassa för uppvärmning. Odlad biomassa kan antingen säljas till fjärrvärmeverket som distribuerar värmen med vatten eller direkt till konsumenten som kan elda med en pelletspanna. År 2002 förbrukades eldningsolja motsvarande 12 500 MWh timmar vilket skulle kunna ersättas av biobränsle från jordbruket i Grästorp. Till exempel räcker det med en årlig skörd industrihampa från ca 125 hektar för att täcka energibehovet från eldningsolja.

Ovanstående två exempel kan genomföras men det krävs både resurser, information och marknadsföring. Green4U ligger på sätt och vis i framkanten av omställningen till ett hållbart energisystem. Många aktörer har ännu inte den insikt som krävs och ibland krävs kreativitet för att hitta ekonomiska lösningar. Det är därför viktigt att Green4U fortsätter att synas och höras.

Det senaste året har Green4U deltagit i Grästorps kommuns arbetet med en KLIMP ansökan till Naturvårdsverket. Detta är ett viktigt arbetet då ett rätt utformat KLIMP projekt skulle kunna bidra till att Green4U når sitt mål, dvs att motsvarande mängd energi som efterfrågas i Grästorp skall produceras med förnybara tillgångar. I Tabell 15 presenteras några förslag som konkreta målsättning som Green4U kan använda och som passar i en KLIMP ansökan.

Tabell 15 Förslag på konkreta målsättningar för energinätverkets fortsatta arbete

Efterfrågan	Information	Fortbildning av kommunens invånare för en ökad förståelse för den insats den enskilda medborgarens såväl som hela kommunen kan göra. En ökad förståelse ger en ökad känsla av deltagande och engagemang.
	Energi effektivisering	-Effektivare utnyttjade av energin i kommunen. -Besparingsåtgärder i hushållen. -Fler väljer Kollektivtrafik.
Produktion	Förnybara energislag	- Konvertering av uppvärmningsystem - Ökat antal fordon med alternativa drivmedel - Gastankstation i Grästorp
	Hampa, odling av energihampa	-Lokalt producerad pellets (Ev. spånplattor)
	Solenergi	-Fortsatt arbete med att få tillstånd fler solfångare. -Introducera solceller.
	Grönt elnät	Pilotprojekt med elnät med bara gröna energikällor: Vind, vatten, pellets, biobränslen mm.

Appendix

Tabell 16 Slut användning av all energi (MWh) Källa: SCB

	1990	1995	2000	2001	2002	1990-2002
Jordbruk, skogsbruk, fiske	36444	21030	26656	27147	28418 19%	-22%
Industri, byggverks.	6368	7901	12818	1288	4447 3%	-30%
Offentlig verksamhet	12503	11298	10895	10613	10352 7%	-17%
Transporter	47831	50972	57471	56590	54842 36%	15%
Övriga tjänster	6031	6419	7134	8846	8173 5%	36%
Hushåll	49226	53411	45731	46488	44583 30%	-9%
Totalt	158403	151031	160705	150972	150815	-5%

Tabell 17 Regressionsresultat (bensin- och dieseldrivna kilometer)

Variabel	Bensin (t-statistisk)	Diesel (t-statistisk)
Intercept	9.27 (0.84)	-10.36 (0.49)
Inkomst	0.34 (3.97)	0.18 (1.16)
Antal bensin bilar	0.89 (9.17)	
Antal diesel bilar		0.41 (1.88)
Pris (bensin)	0.61 (0.24)	-4.86 (0.97)
Pris (diesel)	-0.10 (0.11)	-0.76 (0.53)