

Energi 2010

Energiplan för Gotlands kommun
planperiod 2007-2010



antagen av kommunfullmäktige 18 december 2006

Energiplan för Ekokommun Gotland

Här på Gotland kan det vara svårt att föreställa sig annat än god miljö och ren natur. Det finns så mycket fint, som vi tar för givet. Här finns också en stark känsla för att bevara och utveckla Gotland på ett hållbart sätt. Ekokommun Gotland har kommit en bra bit på vägen mot målet: Ett hållbart samhälle på Gotland inom de närmsta 20 åren.

Varje tid har dock sina utmaningar och under de senaste åren har energifrågorna och hotet om allvarliga klimatförändringar dominerat debatten. Regelbundna nyhetsrapporter talar om torkkatastrofer, svåra oväder, översvämningar, smältande polarisar och arter som hotas. Forskare runt om i världen blir allt mer överens om att mänskliga aktiviteter har en stor påverkan på jordens klimatutveckling. Hur berör detta oss gotlänningar? Vad kan vi göra åt det? Och spelar det överhuvudtaget någon roll vad vi gör på Gotland?

Javisst har det betydelse! Varje positiv förändring på miljö- och energiområdet som genomförs inom privata hushåll, företag, föreningar och myndigheter m.fl. innebär mindre slöseri med resurser och mindre utsläpp till miljön. Genom satsningar på lokal produktion av förnybara energislag, hållbara energisystem och ny infrastruktur skapas dessutom nya arbetstillfällen, vilket i sin tur gynnar den ekonomiska tillväxten på ön. Med *Energi 2010* som arbetsredskap och genom målinriktade åtgärder har vi chansen att bli en ledande region inom energiområdet och hållbar utveckling. Detta kommer i sin tur att rikta stor uppmärksamhet mot Gotland som ett hållbart samhälle mitt i Europa.

Kommunens klimatstrategi är en viktig del av energiplanen. I Klimatstrategi för Gotland har vi satt det långsiktiga målet 100 % koldioxidneutral energiförsörjning på Gotland. Kommunfullmäktiges beslut att ön skall bli en nollutsläppszon har stark koppling till energianvändningen. En ö med förnybar energi är en stor del av nollutsläppstanken och en stabil grund för en hållbar utveckling.

Energiplanen visar att Gotland har stora möjligheter, nu gäller det att utveckla dessa.



Eva Nypelius

Kommunstyrelsens ordförande



Bo Dahllöf

Regiondirektör



Innehåll

Förord 1

Innehållsförteckning 2

Sammanfattning 3

1. Inledning 5

2. Energi i mängder 7

2.1 Fördelningen av de olika energislag som används på Gotland 7

2.2 Vilka använder mest energi på Gotland? 9

3. Klimatstrategi för energiomställning 11

3.1 Klimatstrategi till år 2010 11

3.2 Framgångsfaktorer för kommunens energiomställning 12

4. Möjligheter till förnybar energi på Gotland 13

4.1 Energi på Gotland – förutsättningar och möjligheter 13

4.2 Lokala tillgångar på förnybar energi 14

4.3 Hållbar energiförsörjning på lokal bas? 18

5. Nuvarande energitillförsel till Gotland 23

5.1 De största energileverantörerna 23

5.2 Distribution 23

6. Energiomställning i det gotländska samhället 26

6.1 Framgångsfaktorer för hela samhällets energiomställning 26

6.2 Styrtal för energianvändningen på hela Gotland 27

6.3 Handlingsplan med kommunal ansvarsfördelning 29

6.4 Framtidsscenarier 33

7. Stöd för hållbar utveckling 38

7.1 Minskad klimatpåverkan 38

7.2 Påbörjad omställning på Gotland 39

7.3 Arbete i partnerskap 43

7.4 Näringslivets roll i energiomställningen 45

7.5 Nyta för den lokala ekonomin 46

8. Energianvändningens inverkan på miljön, hälsan och hushållningen med mark och vatten och andra resurser 47

8.1 Miljöeffekter av energianvändningen 47

8.2 Hälsoeffekter av energianvändningen 49

8.3 Hushållningen med mark, vatten och andra resurser 50

9. Till sist / Referenser 51

Ordförklaring 52

Omvandlingstabell för effekt och energi 56

Tabell med jämförelser av energi i olika energikällor 56

Sammanfattning

Energiplanen för Gotlands kommun, *Energi 2010*, beskriver energisituationen på Gotland år 2005/06 och innefattar en rad olika åtgärder för att ställa om energianvändningen och åstadkomma en ekonomiskt och miljömässigt hållbar energianvändning. Planen gäller åren 2007–2010, den långsiktiga planeringshorisonten är till år 2025. Ett delmål är att år 2010 ska energianvändningen på Gotland till högst 55 % baseras på fossil energi och till dess ska även infrastruktursatsningar finnas förberedda för att till år 2025 ha uppnått en klimatneutral och långsiktigt hållbar energiförsörjning.

Det ska nås genom effektivare bruk av energi, ny infrastruktur för el, värme och transporter och med en, inom ramarna för hållbar utveckling, utbyggd användning av lokala tillgångar på förnybar energi.

Den totala energianvändningen på Gotland har under 2000-talets första år legat ganska konstant nära 4 200 GWh per år. Det motsvarar cirka 73 MWh per person och år, det nationella medeltalet är cirka 66 MWh per person och år. Energin som används på Gotland kommer till 65 % från fossila bränslen. För åren 2004 och 2005 syns en tydlig minskning av i oljeleveranser till Gotland jämfört med tidigare år. I det gotländska samhället exklusive cementindustrin delas energianvändningen ganska jämnt mellan uppvärmning, el och transporter. Största delen av energianvändningen på Gotland kan kommunen inte påverka direkt. Planen har, enligt lagen om kommunala energiplaner, övergripande mål för energisituationen i hela kommunen. Beslutade insatser rör egen energianvändning, kommunala informationsinsatser, inriktningen på egna verksamheter, kommunal planering utvecklingsprojekt och myndighetsutövande.

Omkring 90 % av luftutsläppen av fossilt kol från förbränning på Gotland regleras inom systemet för handel med utsläppsrätter. Näst efter cementproduktionen står transporterna för den största förbrukningen av fossila bränslen på Gotland. Därför är det viktigt att arbeta med transportsektorns energianvändning och med insatser så att marknaden för miljöanpassade fordon och drivmedel får lika goda förutsättningar på Gotland som på fastlandet. Utfasningen av olja till uppvärmning inom bostadsbebyggelse pågår. Utfasningen av olja inom övriga sektorer har hittills varit obetydlig. Marknaden för biobränsle har en positiv utveckling.

Syftet med energiplanen är att få en gemensam grund för hur de verksamheter som kommunen råder över ska arbeta med energifrågor, så att de övergripande regionala och kommunala målen uppnås. Planen anger hur ansvaret för olika åtgärder fördelas, hur återrapportering ska genomföras samt hur övergripande energifrågor ska hanteras i kommunen, bland annat genom nätverksarbete och projektverksamhet som är möjliga kommunala verktyg för att påverka energianvändningen utanför den kommunala beslutssfären i positiv riktning.



RAPSFÄLT MED VINDKRAFTVERK • FOTO: GUNNAR BRITSE



Energiplanen för Gotlands kommun grundas på visionen om att hela Gotland bidrar till det uthålliga samhället och särskilt på kommunens ambitioner och mål för ekologiskt hållbar utveckling, där energianvändningen är en viktig del. Den samverkar med kommunens översiktsplanering, regionalt utvecklingsprogram, *Agenda 21/miljöprogram**, transport- och avfallsplanering. Den nämns också som ett delmål i länsstyrelsens gotländska miljömål. Målet är ett hållbart samhälle med säker, tillräcklig och CO₂-neutral energiförsörjning till år 2025. Visionen är att energianvändningen på Gotland ska ställas om för att bidra till både socialt, ekonomiskt och miljömässigt hållbar utveckling. Klimatstrategin för Gotlands kommun är en del av energiplanen.

Syftet är att det genom kommunens energiplan blir beslutat hur de verksamheter som kommunen råder över ska arbeta för att de övergripande regionala och kommunala målen ska nås, hur ansvaret för olika åtgärder fördelas, hur övergripande energifrågor ska hanteras i kommunen samt hur återrapportering ska genomföras. Uppföljningen ska både visa hur utvecklingen av energianvändningen på hela Gotland bidrar till minskad klimatpåverkan och i vilken takt planens olika målsättningar uppnås. Utvecklingen av energianvändningen kommer att kunna redovisas, en strävan är att också kunna redovisa socioekonomiska effekter av ändrad energianvändning. I kommunens egna verksamheter beslutas också om energi- och miljöåtgärder inom nämndernas olika ansvarsområden. Dessa ska följa klimatstrategin i energiplanen och ligga inom ramen för kommunens *Agenda 21/miljöprogram*.

Energianvändningen i kommunens egna verksamheter redovisas i årliga "gröna nyckeltal". Uppföljningen av energiplan och miljöprogram samordnas för kommunens egna verksamheter i de delar som rör energi och klimatpåverkan.

Enligt 3 § lagen (1977: 439) om kommunal energiplanering ska det i varje kommun finnas en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi i kommunen. Kommunernas energiplanering ska med hjälp av berörda företag analysera och ta tillvara samverkansmöjligheter med energiintensiva företag inom kommunens gränser. Enligt tilläggsbeslut från 1991 och 2004 ska energiplanen också innehålla en miljökonsekvensbeskrivning, vars utformning beror på planens inriktning och omfattning.

För det nationella miljömålet God bebyggd miljö har riksdagen till år 2010 satt ett delmål som gäller planeringsunderlag och där flera delar rör energiplanen. Enligt riksdagens mål ska program och strategier antas för hur utbudet av bostäder, arbetsplatser, service och kultur kan utformas, så att bilberoendet minskar och förutsättningarna för miljöanpassade och resurssnåla transporter förbättras. Riksdagens målsättning är också att grön- och vattenområden i tätorter ska bevaras och utvecklas och andelen hårdgjord

* *Agenda 21 för Gotlands kommun från år 1998 revideras under 2007, ny programtitel kan bli aktuell.*

yta inte ökas. Flera av de nationella miljömål som antagits av riksdagen, framför allt målet Begränsad klimatpåverkan, rör energifrågor.

All energianvändning påverkar miljön negativt i något avseende. Planen ska belysa miljöeffekterna av olika system för energiförsörjning. Genom att miljöpåverkan av olika drivmedel, bränslen och sätt att producera el sätts i relation till sin andel av energiförsörjningen på Gotland visas möjligheter till att minska miljöpåverkan av energianvändningen här. Alla tänkbara effekter på hälsa, miljö eller hushållning med naturresurser som orsakas av samhällets energianvändning ryms inte i planens redovisning. Ett urval har skett av dem som tydligast är kopplade till energianvändningen på Gotland. Ett mål är att satsa på energisystem med så liten negativ inverkan på miljön som möjligt. Ett annat mål med energiplanering är bättre ekonomi i kommunen, både i kommunen som region och i kommunens egna verksamheter.

Kommunens klimatstrategi och åtgärder för energiomställning omfattar åtgärder som ska beslutas av kommunstyrelsen, någon av nämnderna eller styrelserna för kommunägda bolag. Flera av de åtgärder som behövs för att nå planens mål är på sådan detaljnivå att genomförandet beslutas av kommunens nämnder, enligt kommungemensamma inriktningsbeslut på strategisk nivå. Det lokala energibolaget GEAB, Gotlands Energi AB, är också en mycket viktig aktör. GEAB ägs till 75 % av Vattenfall och till 25 % av kommunen, så det lokala inflytandet över GEAB är begränsat. Att det privata näringslivet och hushållen får anledning och motivation att ändra sin energianvändning är också avgörande för att planens mål ska nås. Planen beslutar om styrtal för kommunens informationsinsatser till allmänheten och för inriktning på egna verksamheter, kommunal planering och myndighetsutövande samt identifierar inom vilka ansvarsområden olika verksamheter inom kommunen måste agera. Största delen av energianvändningen på Gotland kan kommunen inte påverka direkt.

Energiplanen kan också bli en bra grund för deltagande i olika projekt och partnerskap inom energiområdet för olika verksamheter på Gotland. Informationsinsatser, nätverksarbete och projektverksamhet är kommunala verktyg som kan brukas för att påverka energianvändningen utanför den kommunala beslutssfären i positiv riktning.



BIOGASTANKBIL • FOTO: GUNNAR BRITSE



2. Energi i mängder

Totala energianvändningen på Gotland har legat ganska konstant, nära 4 200 GWh per år under 2000–2005. Det motsvarar 73 MWh per gotlänning och år, drygt 10 % över det nationella medeltalet. Energin som användes år 2005 kom till nära 65 % från fossila bränslen.

2.1 Fördelningen av de olika energislag som används på Gotland

Värme och el produceras delvis av lokal bioenergi, återvunnen energi och vindkraft. Småskalig produktion av biodiesel, RME, finns på ön. År 2005 kom den energi som totalt användes på Gotland till värme, el och drivmedel bara till drygt 10 % från lokal elproduktion eller lokal bioenergi. Lokal vindkraft motsvarade cirka 20 % av elförbrukningen på ön.

Så här mycket energi användes på Gotland år 2005 (GWh)

Energibärare	GWh	Del i %	Totalt
El; mix av olika kraftproduktion, via fastlandskabeln	754	18	
Kol & petcoke, industri	1 213	29	
Drivmedel & eldningsolja ¹	962	24	
Fossilt returbränsle, industri	427	10	
Delsumma fossil energi 2 602 GWh + all övr. el via fastlandskabeln		81	3 356
Vindkraft, lokal produktion	173	4	
Värmepumpar, netto ²	67	2	
Biobränsle, stenindustri	172	4	
Biobränsle, fjärrvärme ³	179	4	
Biobränsle, övrigt ⁴	133	3	
Återvunnen energi ⁵	49	1	
Solvärme	1	<1	
Delsumma förnybar energi		19	774
Totalt Gotland			4 130

Källa: Cementa AB, GEAB, SCB, bearbetning Energibyrån Gotland och Gotlands kommun

¹ SCB:s statistik över regionala oljeleveranser för år 2005

² GEAB fjärrvärme: 27,4 GWh + uppskattning av värme från värmepumpar i enskilda fastigheter: 40 GWh

³ Biobränsle i GEAB:s fjärrvärme

⁴ Värme från pellets (40 GWh import), ved och flis (80 + 15 GWh lokal) i enskilda pannor
(Källa: sotarregister och företag)

⁵ Återv. energi fr Cementa ca. 40 GWh, i fjärrvärmens i Visby ca. 9 GWh, år 2005

Mängd använd energi på Gotland exklusive Cementa år 2000 & 2005 (GWh)

Energikälla	År 2000	Andel %	År 2005	Andel %
Petroleum import	993	48 %	962	47,6 %
Elektricitet import	567	28 %	480	23,8 %
Gasol import	15	< 1%	< 1	< 1 %
Delsumma importerad energi	1 575	76%	1 442	71,4 %
Vindkraft	138	7 %	173	8,6 %
Värmepumpar	100	5 %	67	3,3 %
Biobränsle i fjärrvärme	138	7 %	179	8,9 %
Biobränsle övrig användning	86	4%	133	6,6 %
Återvunnen	20	1%	25	1 %
Solvärme	1	< 1%	1	< 1 %
Delsumma förnybar energi	483	24%	578	28,4 %
Totalt Gotland (GWh/år)	2 058		2 020	

Ett delmål* till år 2010 är att energin ska komma från fossila bränslen till högst 55 % år 2010. Det innebär att ytterligare drygt 330 GWh, i det gotländska energisystemet, ska vara förnybar energi, om energianvändningen fortsätter att vara lika stor som idag. Målet kan tyckas lågt, men för att nå dit på bara tre år behöver takten i energiomställningen vara högre under 2007–2010 än tidigare år. Dessutom behövs planering och projektering genomföras under de närmsta åren, så att energiomställningen får ytterligare fart efter 2010, för att nå en hållbar energiförsörjning till år 2025.

Samtidigt är det mycket viktigt att arbeta för att den totala energianvändningen minskar, energin kan användas effektivare. Andelen energi från fossila bränslen beror till stor del på utvecklingen inom cementindustrin. Delmålet till år 2010 nås om flera aktörer genomför åtgärder inom sina verksamheter. En tänkbar utveckling, som uppfyller målet, är att:

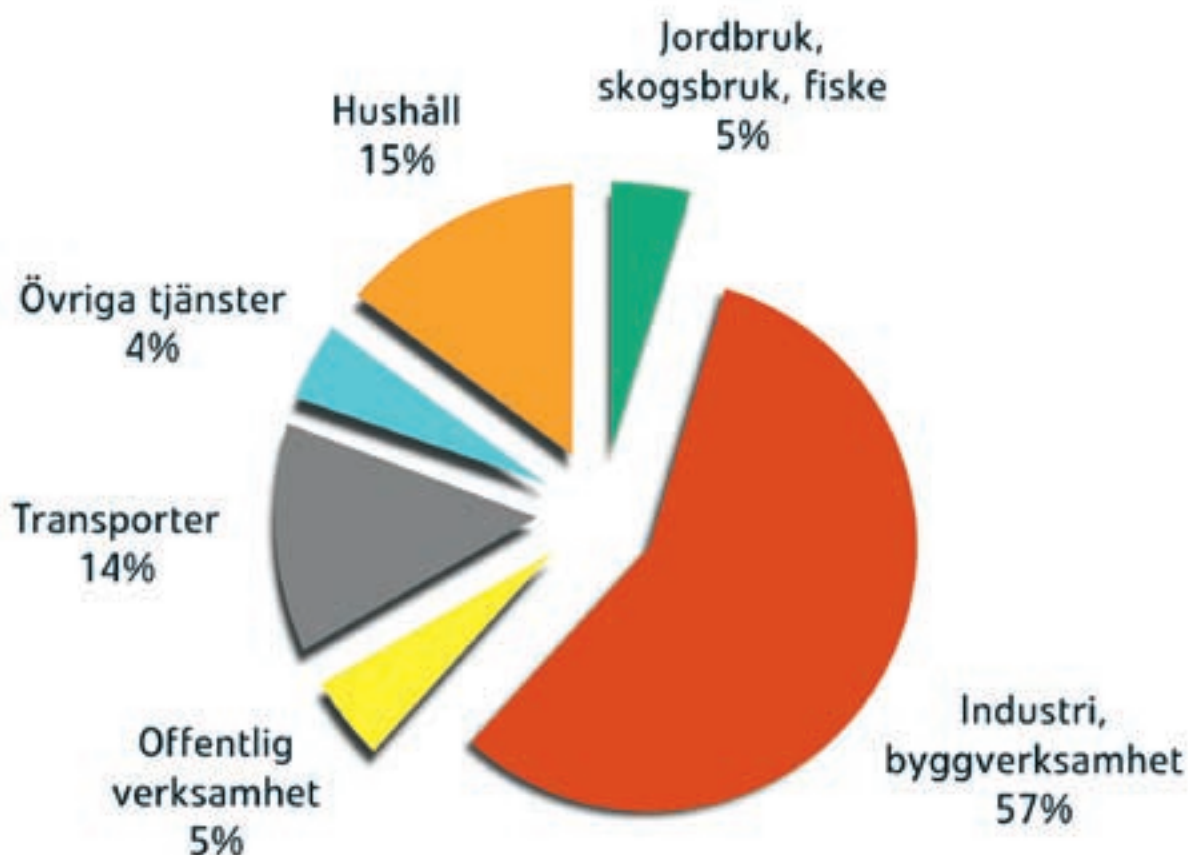
- Cementa till år 2010 ökar biobränsleanvändningen med 130–150 GWh utan att öka fabriken totala bränsletillförsel i någon större omfattning.
- Marknaden för miljöanpassade fordon och drivmedel får samma utveckling på Gotland som på fastlandet och når 30–50 GWh per år från biodrivmedel.
- Hushåll och näringsliv lyckas ersätta minst 150 GWh, hälften av sin nuvarande förbrukning av olja till uppvärmning, med förnybar eller återvunnen energi.

* Delmål även i länets regionalisering av de nationella miljömålen.

2.2 Vilka använder mest energi på Gotland?

På Gotland präglas energianvändningen av stenindustrins stora behov av bränsle för att bränna kalksten. I det gotländska samhället exklusive cementindustrin fördelar sig energianvändningen ganska lika mellan uppvärmning, el och transporter. Inkluderas sjöfart och flyg är transporterna efter cementindustrin den enskilt största förbrukaren av fossila bränslen på Gotland. Transporterna och transportsektorns klimatpåverkande utsläpp ökar. I hushållen ökar elanvändningen, trots ökande elpriser har totala eltillförseln till Gotland ökat igen de sista åren.

Energianvändningen i olika sektorer på Gotland (%)



Källa: SCB:s kommunala energibalanser, för år 2003



RAPSFÄLT • FOTO: GUNNAR BRITSE



3. Klimatstrategi för energiomställning

I Gotlands kommun ska vi aktivt arbeta för ett hållbart samhälle

Som ekokommun ska den ekologiska dimensionen i hållbarhetsarbetet vara framträdande. Fyra principer för ekologisk hållbarhet är grunden till miljöstrategin för Gotland som för alla andra ekokommuner. De är också grunden för kommunens klimatstrategi. I det målinriktade miljöarbetet för att nå ett hållbart samhälle spelar energifrågor en central roll eftersom energianvändningen i hög grad ger miljöpåverkan.

En ekologiskt hållbar samhällsutveckling får vi genom att

- 1 minska spridning och nyanvändning av material som hämtas ur jordskorpan**
- 2 minska miljöpåverkande utsläpp från samhällets produktion och energianvändning**
- 3 bevara naturens produktionskapacitet och värna mångfalden i naturen**
- 4 utveckla ett samhälle med god och effektiv resursanvändning som bidrar till att uppfylla alla människors grundläggande behov**

För omställningen till hållbar energiförsörjning är de sociala och ekonomiska aspekterna av hållbar utveckling lika viktiga. Energiomställning ger möjligheter till nya lokala jobb och förbättrad lokal ekonomi. Indikatorer på de socioekonomiska aspekterna ska utvecklas för att ingå i uppföljningen av energiplanen.

3.1 Klimatstrategi till år 2010:

En långsiktigt hållbar och koldioxidneutral energiförsörjning är ett mål för Gotlands kommun. Målet sattes första gången i översiktsplanen *Vision 2010*. Där finns målsättningar för en ökning av andelen förnybar energi, en ökad energieffektivisering och för att minska behovet av importerad energi. De finns också i kommunens *Agenda 21*, i förra *energiplanen* och i kommunens deklaration för deltagande i EU-projektet CTO, en kampanj för förnybar energi.

Minska behovet av fossila bränslen

Beroendet av fossil energi och kärnkraft fasas ut genom effektivare energianvändning samt ökad användning av långsiktigt hållbara energikällor.

Tillgången på förnybar och återvunnen energi utvecklas lokalt. Inom ramen för ekonomiskt och socialt hållbar utveckling ska energitillgångarna kunna balansera öns behov av energi till transporter, värme och el.

Organisera behovet av transporter och utveckla hållbara kommunikationer

Bebyggd miljö, service och infrastruktur för transporter utvecklas med syfte att stödja en effektivare användning av energi och en hållbar livsstil.

Minska energibehovet i byggnader

Vid ny- och ombyggnad utformas bebyggelse så att den blir så miljöanpassad och energieffektiv som möjligt utifrån vad känd teknik och befintliga byggnader medger.

Välj teknisk utrustning med omsorg

Teknikval och aktivt miljöarbete begränsar skador på natur och kulturarv, människors hälsa och ger minskad klimatpåverkan.

3.2 Framgångsfaktorer för kommunens energiomställning

Som steg på vägen till en hållbar och koldioxidneutral energiförsörjning antas 10 framgångsfaktorer. Det är områden där lyckade insatser behövs till år 2010 för att nå det övergripande målet till år 2025. De gäller för alla kommunala verksamheter, men kan även användas för andra verksamheter på Gotland.

- Kommunens verksamheter ska var och en på sitt sätt bidra till att andelen förnybar energi av den totala energianvändningen ökar i det gotländska samhället.
- Användningen av olja till uppvärmning i fastigheter fasas ut till år 2010.
- Användningen av el kartläggs och effektiviseras.
- Åtgärder för att effektivisera energianvändningen i fastigheter genomförs.
- Åtgärder för att minska behovet av fossila drivmedel ska genomföras.
- Miljökrav på transporter ska ställas i upphandlingar och vid planering av resor.
- Vid fordonsbyte ska miljöfordon väljas där sådana alternativ finns.
- Mängden transportenergi per kommunanställd ska ha minskat med 5 % från år 2005 till år 2010.
- Utsläppen av koldioxid från fossila drivmedel i kommunens verksamheter ska ha minskat med 10 % från år 2005 till år 2010.
- Kommunens verksamheter ska bidra till att nå de kommunövergripande målen för minskade utsläpp och ökat utnyttjande av lokala förnybara energiresurser.

Framgångsfaktorerna redovisas genom uppföljning av energiplanens kapitel 6.3: Handlingsplan med kommunal ansvarsfördelning.

Klimatstrategin följer *Miljöstrategi för Gotland*, som ingår i revidering av 1996 års *Ekoprogram för Gotland*.



4. Möjligheter till förnybar energi på Gotland

4.1 Energi på Gotland – förutsättningar och möjligheter

I energisammanhang är Gotland speciellt. Det isolerade läget tillsammans med stort energibehov, särskilt till stenindustrin och till transporter, ställer särskilda krav på energitillförseln. Den tydliga avgränsningen och att ön genom stenindustrin har stort behov av värme och el gör samtidigt ön till ett intressant område för att studera tillförsel, distribution och användning av energi. Här finns goda förutsättningar för att utveckla lokal produktion av vindkraft, biobränslen och biodrivmedel, men vi är idag helt beroende av energi som köps in från andra regioner.

Nära två tredjedelar av vår energiförsörjning sker genom tillförsel av fossila bränslen. En stor del av dessa kan med ekonomiska och miljömässiga fördelar ersättas av lokal bioenergi, återvunnen energi av flera olika slag samt energieffektiviseringar som minskar energianvändningen. Här finns också en outnyttjad potential för fortsatt utbyggnad av vindkraft. Att snarast effektivisera energianvändningen och ersätta fossila bränslen med biobränslen och andra koldioxidneutrala energikällor är avgörande för att minska energianvändningens klimatpåverkan. En ökad exploatering av de förnybara lokala energiresurserna skulle dessutom märkbart kunna förbättra den lokala ekonomin. Genom att ersätta externt tillförd energi med lokalt producerad elkraft och biobränslen ökar värdet av de gotländska resurserna samtidigt som miljöbelastningen minskar. Bättre energieffektivitet och energibesparingar ger också bättre ekonomi.

4.1.1 Varför förnybar energi

Förnybar energi är oberoende av ändliga resurser, minskar behovet av riskabla transporter och ger inte upphov till samma skadliga miljöpåverkan som dagens energianvändning.

Dagens användning av fossila bränslen, till uppvärmning, el och transporter orsakar det största globala miljöproblemet, nämligen klimatpåverkan. Att minska klimatpåverkande utsläpp är idag ett gemensamt mål från FN-nivå ner till lokal nivå. Vår energianvändning har också negativ lokal miljö- och hälsopåverkan genom avgaser och rökgasutsläpp.

Råvaruframställningen till fossila drivmedel och bränslen för vår energitillförsel sker idag i områden med dålig insyn i om produktionen är godtagbar ur miljö- och hälsoperspektiv. Förnybar energi kan tas tillvara ur lokala resurser vilket både skapar trygghet i tillförseln, ger lokala jobb som ökar BRP och ger möjlighet till insyn och lokalt inflytande i produktionen.

4.2 Lokala tillgångar på förnybar energi

4.2.1 Bioenergi

4.2.1.1 Skogsbränsle

På Gotlands finns cirka 124 000 ha produktiv skogsmark varav 96 000 ha för närvarande kan räknas som produktionsskogar, i huvudsak bevuxna med gran och tall. På dessa är virkesförrådet i medeltal 81 m³sk/ha. 240 000 m³sk avverkades år 2004 och under en lång följd av år har det avverkats runt 200 000 m³sk. Tillväxten är dock över 300 000 m³sk per år, därigenom finns ett stort virkesförråd. Skogen ger normalt cirka ca. 100–120 m³sk/ha vid en föryngringsavverkning på Gotland, därutöver kommer här under de närmaste årtionden att finnas stora arealer med behov av röjnings- och gallringsinsatser både i produktionsskogarna och på andra arealer, t.ex. i lövskogar och en del marker avsatta för naturvårdsändamål. Det ger också vissa volymer skogsbränsle. Bioenergi från skogen är den lokala energikälla som för år 2005 beräknats ha gett det största lokala tillskottet till öns energianvändning, cirka 200 GWh.

Potentialen är bara utnyttjad till en tredjedel. Tabellerna nedan beskriver två scenarier för biobränsleuttaget ur de gotländska skogarna, källa LRF och Länsstyrelsen.

Tabell 1. Sannolikt uttag av virke och energigivd enligt mål på kort sikt för gotländskt skogsbruk

Typ	volym (m ³ sk)	% till energi	Energiinnehåll GWh (500 m ³ sk=1GWh)
Sågtimmer inkl kubb	154 449	62 %	192
Massaved	43 368	50 %	43
Ved	55 368	100 %	111
GROT	13 454	100 %	27
Årligt uttag	266 639 m³sk		373 GWh/år

Ca. 700 ha föryngringsavverkning per år, samt viss övrig avverkning från naturvårdshuggningar, vindfällan, beteshuggningar m.m. 700 ha förstagallringar och 1 300 ha övriga gallringar. I dessa scenarier används cellulosafällis även till energi.

Källa LRF och Länsstyrelsen.

Tabell 2. Potential för avverkning och energiuttag inom ramen för långsiktigt hållbart skogsbruk

Typ	volym (m ³ sk)	% till energi	Energiinnehåll GWh (500 m ³ sk=1GWh)
Sågtimmer inkl kubb	219 203	62 %	272
Massaved	62 924	50 %	126
Ved	74 924	100 %	150
GROT	27 801	100 %	56
Årligt uttag	384 852 m³sk		604 GWh/år

Ca. 1 000 ha föryngringsavverkning per år, samt viss övrig avverkning från naturvårdshuggningar, vindfällan, beteshuggningar m.m. 1 000 ha förstagallringar och 2 000 ha övriga gallringar. Kubb ger ett lägre virkesutbyte än timmer.

Källa LRF och Länsstyrelsen.

Om den totala potentialen för biobränsleuttag hos alla trädbärande marker utnyttjades på Gotland skulle uttaget vara ändå större än 600 GWh per år, det scenariot är av flera orsaker inte aktuellt. Problemet idag är snarast att aktiviteten i skogen är för låg både i fråga om slutavverkningar och i fråga om skötselåtgärder i produktionsskogarna. Ett troligt skogsuttag av virke och biobränsle vid fullt utnyttjande av skogens tillväxt på de områden där aktivt skogsbruk bedrivs, men inom ramen för hållbara brukningsmetoder inom skogsbruket, skulle kunna se ut som i tabell 2 ovan. Den innebär inte att all skog går till energi utan uttaget av sågat virke optimeras. Däremot stannar, till skillnad från idag, all massaved kvar på ön och används som energiråvara. Med den stora andelen passiva skogsägare som finns på Gotland är en maximal avverkningsvolym i skogen osannolik, men med det virkesuttag som öns träindustri efterfrågar och de satsningar som görs på ökad aktivitet i skogsbruket är ett samtidigt uttag av biobränsle som kan ge 370 GWh/år en ganska försiktig uppskattning. Frågan är när massaveden blir mer ekonomiskt intressant som energiråvara än som pappersråvara. Redan idag används en hel del massaved för energiproduktion. Med ökande efterfrågan på skogsbränsle finns potential för ett större bränsleuttag från röjning och gallring. Våren 2006 är priset för energiflis bara 10:-/m³s lägre till skogsägaren än priset för cellulosaflis.

Ekonomiskt har skogsbränslepotentialen ett värde på 150 Mkr/år, med ett lägsta pris på 0:25 kr per kWh flisvärme. År 2005 utnyttjades cirka 200 GWh lokalt skogsbränsle. I princip finns här potential både att utöver den användningen ersätta merparten av all eldningsolja som togs in i Visby hamn år 2005 och att försörja hela Visbys fjärrvärme med skogsbränsle. Ett ökat uttag av skogsbränsle skulle samtidigt utöka verksamheten inom skogsbruk och bioenergimarknad med ett antal lokala årsarbeten, utöver arbetet med virkesproduktionen. Svenska bioenergiföreningen har beräknat sysselsättnings-effekten för biobränslen till ca. 300 årsarbeten per TWh uttag vilket innebär att lokalt bioenergiuttag svarade för 60 årsarbeten i skogen år 2005, men potentialen är 180 årsarbeten. Till det kommer arbeten med installation, drift och underhåll.

4.2.1.2 Bioenergi från åkern

Jordbruket kan producera bioenergi i många former och dess roll som energiproducent väntas växa inom hela EU. På Gotland finns nära 87 000 ha åker varav 15–20 % skulle kunna användas för energigrödor utan att inkräkta på utrymmet för de grödor som idag förädlas lokalt. Frågan om hur lönsamt det blir med energigrödor på jordbruksmark avgörs inte bara på lokal nivå utan bland annat genom jordbrukspolitiska beslut i EU. Skörden från 15 000 ha energigrödor på Gotland skulle till exempel med 3 000 ha sockerbeter, 2 000 ha oljeväxter, 5 000 ha höstvet och 5 000 ha korn kunna ge energiråvara motsvarande 375 GWh per år. Med annan arealfördelning och eventuellt nya grödor skulle energiskörden kunna bli större. Till exempel beräknas energiutbyte från hampa uppgå till 31 MWh/ha om 70 % av en skörd på 10 ton ts/ha och år används för energiändamål. Även salixodlingar (energiskog) på åkermark kan få en viss framtid på Gotland. Enklaste användningen av biomassa från åkern är direkt användning för värme- och kraftvärmeproduktion. Ersätter biobränslena fossila bränslen så är det den effektivaste vägen att använda dem, men samhällsekonomiskt störst nytta gör de kanske om de förädlas till drivmedel inom transportsektorn. Trots att omvandlingsförluster minskar energinettot och förädlingskostnaderna blir högre, så får energin ett högt förädlingsvärde i form av drivmedel. Utbytet räknat som energiskörd per hektar åkermark blir enligt nedanstående tabell som beräknats på normskördar för Gotland.

Bruttoenergiskörd för de vanligaste grödorna på Gotland

Gröda	Skörd ton/ha	Energiskörd /ha och år	Faktor*
Höstvet	5,0	21 MWh/ha	7,0
Korn	4,0	17 MWh/ha	8,2
Höstraps**	2,3	16 MWh/ha	5,9
Vårrops**	1,6	11 MWh/ha	4,1
Sockerbeter	43,0	50 MWh/ha	11,8
Vall, fälttorkad	7,0	7 MWh/ha	2,5
Vall, inplastad	7,0	8 MWh/ha	1,8

* omvandlingsfaktor = energiskörd/energi i insatsmedel

** cirka 50 % i oljan

Källa Länsstyrelsen i Gotlands län

4.2.1.3 Biogas från lantbruket

Det finns en stor potential för biogasproduktion på Gotland. Denna potential är störst inom jordbruket där restprodukter som gödsel, halm och annat biologiskt avfall från produktionen utgör en hittills oanvänd resurs för produktion av drivmedel, el och värme. En inte alltför djärv uppskattning är att restprodukter från jordbruket på Gotland, efter en utbyggnad på marknadsmässiga grunder men med ett initialt stöd till de första anläggningarna, till år 2010 skulle kunna producera 150 GWh biogas per år. Energi i biogas från jordbruket skulle därmed kunna motsvara energiinnehållet i jordbrukets samlade energiinköp. Potentialen är större. Biogas från jordbruket på Gotland kan, tillsammans med lämpliga restprodukter från livsmedelstillverkning och handel som inblandade i gödsel ger effektivare gasproduktion, på sikt ge minst det dubbla; 300–400 GWh per år. Önskvärda tillskott från livsmedelsindustrins avfall är fettriikt slam och fasta avfall från t.ex. mejeri, slakteri och färdigmatsindustri.

Som drivmedel har gasen ett värde av cirka 7 kr per kWh och det gör investeringar i biogas intressanta, om gasen kan få avsättning som drivmedel. Om energin i gasen används till att producera 1/3 el och 2/3 värme behövs möjlighet att få betalt för båda energiformerna för att investeringen ska vara ekonomiskt konkurrenskraftig jämfört med andra energislag. Biogasen kan också användas som råvara till andra flytande eller gasformiga drivmedel. År 2005 var kommunens pilotanläggning på Lövsta landsbygdscentrum den enda lantbruksbaserade biogasanläggningen på ön, men ett aktivt arbete pågår på Lövsta och genom öns biogasförening för att få till stånd fler anläggningar. Under 2004/2005 genomfördes en förstudie som ett LBU-projekt för att ta fram idéskisser för några typgårdar på Gotland. Ett regionalt utvecklingsprojekt för att projektera gårdsbaserade biogasanläggningar genomfördes under 2005. De fick inget statligt klimatinvesteringsstöd år 2006, men projekteringen kan ändå vara en grund för framtida satsningar.

4.2.2 Vindenergi

Gotland har mycket goda förutsättningar för en fortsatt utbyggnad av vindkraft. Läget mitt i Östersjön och öns flacka topografi gör att ön har stora vindtillgångar, både på land och till havs. Vindens energiinnehåll på vissa platser längs Gotlandskusten och vattnet utanför Gotland ligger runt 6 000 kWh/m² på 80 m.ö.h. Dessa platser utgör därför några av landets bästa lägen för vindkraft. Delar av öns inre, där vindens energiinnehåll på 80 m.ö.h. är lägre än 3 000 kWh/m², är mindre intressant för vindkraftsutbyggnad i dagsläget. Utifrån vindkraftens potential inom nuvarande utbyggnads- och planeringsområden för vindkraft på Gotland finns det, enligt öns vindelproducenter, intresse för att installera vindkraftverk med tillkommande effekt om drygt 1 000 MW för att totalt producera 2 460 GWh elkraft per år från sammanlagt ca. 500 verk. Utbredningen av vindkraft beräknas till 15-talet grupper om 2–3 verk, befintliga enstaka verk och 15–16 avgränsade större vindkraftsparker där redan befintliga vindkraftsparker ingår och alla utom en del av Tofta skjutfält, som i så fall blir den största parken, redan finns beskrivna i kommunens fördjupade översiktsplaner/planförslag för vindkraft. Med ett elpris på 0:35 kr per kWh för vindkraftsel* skulle produktionen motsvara ett årligt värde av drygt 860 Mkr i 20 år mot en total investering av 13 000 Mkr med investeringskostnad av 12 Mkr per MW för nytillkommande vindkraft. Med 1 000 MW installerad effekt genereras erfarenhetsmässigt 100 permanenta årsarbeten bara för underhåll och drift av verken. Förutsättningar för utveckling av vindkraften på Gotland, enligt ovan, är bland annat att en utökad överföringskapacitet av el mellan Gotland och fastlandet planeras till senast 2010.

4.2.3 Solenergi

Gotland har för svenska förhållanden goda förutsättningar för att använda solenergi. Under ett normalår uppgår antalet soltimmar i Visby till ca. 1 900 (>150W/m² solinstrålning). Dagens solfångare ger ca. 420 kWh/m² och år på Gotland. En normal installation med 10 m² på ett enfamiljshus bidrar då med cirka 4 200 kWh/år till husets energiförsörjning. Det räcker till hela varmvattenförsörjningen under sommaren och minskar uttaget från annan värmekälla under vår och höst. 17–20 GWh solvärme bör kunna vara ekonomiskt intressant att bygga ut på Gotland. Idag tas bara runt 5 % av den potentialen i anspråk.

Elproduktion via solceller har hittills bara varit ett gångbart alternativ för installationer där nätanslutning är omöjlig eller för kostsam i förhållande till elbehovet. Med teknikutveckling kan fler applikationer bli aktuella. Ny teknik kommer dock inte att ge något märkbart tillskott i elförsörjningen till år 2010. I scenariot för hållbar energiförsörjning år 2025 ingår en liten mängd el från solceller i kalkylen.

* Prisuppgift utan miljöbonus eller motsvarande.

4.2.4 Återvunnen energi

Återvunnen energi kan vara både av fossilt och förnybart ursprung. Den största användningen av återvunnen energi på Gotland sker vid Cementas förbränning av restprodukter. År 2005 bestod drygt en tredjedel av fabriken bränslen av restprodukter. 9,5 % av värmen i fabriken kom från restproduktsbränslen som klassats som biobränslen. Av överskottsvärmen från Cementa genereras en del av elen till fabriken och fjärrvärmen i Slite försörjs i huvudsak med värme från Cementa. Förbränning av olika sorters avfall diskuteras på Gotland. I fjärrvärmepannan i Visby sker proveldning av bland annat uttjänta värphöns. Blandat hushållsavfall och nermalt slakteriavfall med ett årligt energivärde på ungefär 40 GWh* skickas år 2006 till förbränning på fastlandet, där det blir fjärrvärme producerad i särskilda avfallsförbränningsanläggningar. Hushållens avfall kommer senast 2008 att samlas in i en torr brännbar fraktion som ska förbrännas vid Cementa i Slite och en våt fraktion för biologisk behandling. I fjärrvärmen utnyttjas till viss del överskottsvärme från andra verksamheter. Värmepumpar och värmeväxlare används bland annat för att ta tillvara på överskottsvärme. De utnyttjas i allt större grad i enskilda fastigheter både inom industrin och i bostäder.

4.3 Hållbar energiförsörjning på lokal bas?

4.3.1 Undvika onödig energianvändning

Dagens energianvändning kan till stora delar effektiviseras. Regeringen tillsatte hösten 2005 en kommission med uppgift att föreslå hur Sverige ska bryta oljeberoendet till år 2020. En av fem huvudstrategier i deras rapport är en genomgripande energieffektivisering av hela samhället.

4.3.2 Lokal produktion av elkraft och värme från förnybar energi

4.3.2.1 Biobränsle i fjärrvärme och närvärme

På Gotland finns en stor potential för att öka andelen energi från biomassa. De största enskilda användarna av biomassa är värmeverk som genererar värme till fjärrvärmenäten i tätorterna. Dagens värmeverk kommer efterhand att ersättas med nya och då kommer det att bli intressant med kombinerade el- och värmeverk. Frågetecken kring klassificeringen av olika biobränslen ger osäkerhet om vilka bränslen som tillåts i de värmepannor som inte är godkända för avfallsförbränning. Med en tydlig strategi för att öka fjärrvärmeanslutningen kan mer biomassa från skogen användas för att producera värme och el. En totalt installerad effekt på 60 MW kraftvärme kan producera 100 GWh (20 MW) el och ca. 225 GWh (40 MW) värme. Från GEAB:s håll bedöms el från kraftvärme vara intressant eftersom dess elproduktion bör vara tämligen jämn och värmebehovet till stor del samvarierar med elbehovet över årsbasis. Även här är begränsningen att all elproduktion som ansluts till elnätet ska rymmas inom de 70 MW effekt som återstår innan nätets kapacitet bedöms vara fullt utnyttjad.

Både vedeldning och luftvärmepumpar kan ge problem i tätbebyggda områden. Det är därför viktigt med ett nära samarbete t.ex. mellan myndigheter som beviljar bidrag för omställning till fossilbränslefri uppvärmning och tillsynsmyndigheten som riskerar få in grannklagomål.

* 1 Hushållsavfall 12,2 kton/år (årsmedel 2000–2005, källa: Gotlands kommun) och 2,7 MWh/ton (energiinnehåll vid 50% ts, källa: Energikontor Sydost), resten av energin finns i slaktavfallet.

I Visby innerstad gäller speciella förutsättningar. Eftersom Visby innanför murarna är mycket tätbebyggt är det olämpligt med vedeldning där på grund av risk för lukstörningar och luftvärmepumpar är olämpliga på grund av risken för bullerstörning. Det mest lämpade uppvärmningsalternativet är fjärrvärmen. Därför är det viktigt att utbyggnad av fjärrvärme förespråkas och underlättas av berörda parter, varav kommunen är en viktig part. Det näst bästa alternativet är pelletseldning i miljögodkänd anläggning, gärna i kombination med solfångare. Därför bör pellets inte bedömas lika restriktivt som annat fastbränsle och solfångare bör få installeras där det kan ske utan olägenhet.

Möjligheten att uppföra närvärmeanläggningar som ägs och drivs av lokala entreprenörer eller samverkansbolag är i dagsläget intressant där det finns bostadsområden eller motsvarande med tillräckligt högt energibehov på en sammanhållen yta. I dagsläget är träflis det ekonomiskt mest intressanta bränslet men flera anläggningar kan göras bränsleflexibla.

Enskilda fastighetsägare har en stor möjlighet att använda bioenergi till uppvärmning och varmvatten. I tätorterna används med fördel fjärrvärme, pellets och till viss del ved eller flis. På landet är de bästa bioenergialternativen för enskild uppvärmning flis, ved och pellets. Den pellets som finns att köpa på Gotland är år 2006 inte lokalt tillverkad. Miljömässigt bör det vara godtagbart att sjövägen transportera hit pellets som producerats där det finns överskottsmaterial och överskottsvärme från träindustrin. På Gotland finns inget överskott av sågspån lämpat för pelletsproduktion. Alternativet här blir att mala ner och torka massaved för att göra bränslepellets. Ökande energipriser och till följd av det ökande transportkostnader för att köra pellets till Gotland och massaved från Gotland ökar de ekonomiska förutsättningarna för att förädla massaveden lokalt, istället för att frakta den till fastlandet. Pelletsmarknaden på Gotland beräknas vid 10 000 årston ge förutsättningar för en lokal pelletsproduktion, inledningsvis för 5 000 ton/år projekteras för att sättas i drift till hösten 2007.

4.3.2.2 Biogas

Det finns stor potential för biogasproduktion på Gotland och en del av denna resurs kommer att användas för elproduktion. Det kan göras genom att kombinera värme- och elproduktion i stora biogasanläggningar. Dessa kan producera omkring 50 GWh el per år (10 MW) och 100 GWh värme per år (20 MW). Produktion av endast värme i dessa anläggningar kan ge maximalt 100 GWh per år. Till år 2010 bör några gårdsbaserade biogasanläggningar med möjlighet till diversifierad användning av gasen kunna vara i drift på Gotland. Någon större anläggning projekteras inte ännu. Fördelen med gårdsbaserade anläggningar är bland annat närheten till spridningsareal för rötresten. En begränsning för närvarande är att all elproduktion som ansluts till elnätet överstiger ska rymmas inom de 70 MW effekt som återstår innan nätets kapacitet är fullt utnyttjad.

4.3.2.3 Vindkraft

Den utbyggnad av vindkraft som skisseras i scenariot för hållbar energiförsörjning på Gotland rymms med något tillägg på f.d. militär områden inom de områden som redan utpekats som lämpliga för vindkraftsetableringar i kommunens fördjupade översiktsplaner för vindkraft. Kapaciteten hos elnätet på ön och dess förbindelse med större elnät på fastlandet är en begränsande faktor. Elnätet på Gotland bedöms i dagsläget kunna klara en installerad effekt på 160 MW och omkring 320 GWh producerad el per år. Om vindkraftspotentialen ska kunna utnyttjas i större utsträckning kommer installerad effekt snart att överstiga 160 MW. Det är därför viktigt att investera i infrastruktur för elöverföring. Ett problem är hur kostnaden för nätutbyggnad ska fördelas.

Vid fortsatt vindkraftsutbyggnad på Gotland kommer vindkraften allt oftare att generera ett överskott av el på Gotland. Överföringen av elektricitet från Gotland begränsas av kapaciteten hos nuvarande HVDC*-länk till fastlandet och behovet av att samtidigt kunna garantera kvaliteten och tillgänglighet i elnätet på Gotland när el överförs från ön. Om den stora vindkraftspotentialen på Gotland ska kunna tas till vara är det nödvändigt med antingen större överföringskapacitet mellan Gotland och fastlandet, att vätgasproduktion eller någon annan lagringsform etableras eller att överskottselen momentant kan ersätta annan lokal energianvändning. De idag kända vindkraftsprojekten överstiger tillsammans de ca. 70 MW installerad effekt som återstår att bygga innan nätets kapacitet är fullt utnyttjad. Olika lösningar på överföringsproblemet kan vara en nationell infrastruktursatsning på nytt stamnät till Gotland, att en internationell länk i Östersjöområdet dras över Gotland, att intäkterna från vindkraften ger incitament att efterhand finansiera investering i ny länk och att möjligheten att lagra energi för senare användning utvecklas på Gotland.

I kommunens fördjupade översiktsplanering för vindkraft föreslås ett antal nya utbyggnadsområden och att befintliga vindkraftsområden utnyttjas mer effektivt. Även ytor och/eller områden där vindkraft inte bör etableras har tydliggjorts. Planens inriktning är nya vindkraftsetableringar koncentreras för att minimera konflikter med andra allmänna intressen. För att få bygglov för vindkraft utanför översiktsplanens redovisade exploateringsområden krävs det i normalfallet en detaljplan för området, utom för mindre s.k. gårdsverk. Kommunens arbete med den fördjupad översiktsplanen för vindkraft på norra Gotland pågår.

Vindkraftsutbyggnad vägs alltid mot andra intressen och effekterna för närboende människor. Särskilt påfallande blir detta på Gotland där stora områden med goda vindförhållanden är av riksintresse även för andra ändamål, såväl för det rörliga friluftslivet som för natur- och kulturmiljövården. En god planering och öppen kommunikation med alla berörda är nödvändig för att nå lokal acceptans och lyckas med fortsatt utbyggnad av vindkraft.

4.3.2.4 Solvärme

Förutom i permanentbostäder finns en stor potential för företag inom turistbranschen på Gotland att använda solenergi eftersom många har stort behov av varmvatten under turistsäsongen juni-augusti när solfångarna ger störst effekt. Kurvan för antalet soltimmar sammanfaller på ett elegant sätt med beläggningen vid turistanläggningarna. År 2005 finns det cirka 3 000 m² solfångare installerade på Gotland. Dessa används i huvudsak för varmvattenproduktion under maj-september, de ger tillsammans cirka 1,3 GWh per år. Om solfångare dimensioneras och installeras på rätt sätt kan de också bidra till att värma husen. Solfångaranläggningar kan även vara ekonomiskt intressanta att ansluta till fjärrvärmenätet om det innebär att andra anläggningar då kan stängas under sommaren. Om solfångare för varmvatten och värme installeras enligt tabellen nedan blir resultatet att 20 GWh solvärme per år utnyttjas på Gotland.

* HVDC (High Voltage Direct Current) = högspänd likström.

Exempel på möjlig omfattning av solfångaryta på Gotland

Fastighetstyp	Antal fastigheter	Solfångaryta per fastighet, m ²	Total solfångaryta, m ²
Villor	2 000 (15 %)	10	20 000
Fritidshus	2 000 (15 %)	5	10 000
Lägenheter	50 (5 %)	100	5 000
Industrier och turistföretag			5 000
Fjärrvärmenätverk*			8 000
Totalt			48 000

* Förutsätter att solvärmen är konkurrenskraftig i fjärrvärmenäten gentemot bibränslen.

4.3.3 Ett hållbart transportsystem

Gotlands framtida utveckling är beroende av goda kommunikationer med omvärlden. Tillgängligheten och kapaciteten för fysiska kommunikationer via sjö- och luftfart är viktig att lösa på ett hållbart sätt, men i dagsläget saknas tillgängliga lösningar för det.

4.3.3.1 Vägtransporter

Energieffektiva transportlösningar bör eftersträvas och biltrafikens andel av det totala trafikarbetet minska. Vid fysisk planering och planering för transportinfrastruktur bör effektiva person- och godstransporter eftersträvas. God tillgänglighet för kollektivtrafik, gångtrafikanter och cyklister samt goda förutsättningar att välja dessa transportslag ska utvecklas genom insatser inom berörda verksamheter. Kommunen har genom ansvaret för kollektivtrafik, fysisk planering och trafikplanering en betydelsefull roll. Genom att skapa bättre förutsättningar för cyklister i gatu- och vägtrafiken och genom att ge större andel av kommuninvånarna tillgång till kollektivtrafik på attraktiva tider kan kommunen bidra till minskad andel biltrafik.

4.3.3.2 Miljöanpassade drivmedel

Den lägsta andelen förnybar energi finns idag inom transportsektorn. Det lagkrav som trädde i kraft den 1 april 2006 gav ingen omedelbar tillgång till drivmedel baserat på förnybar energi. På Gotland finns det två tankningsställen med RME samt ett med E 85 (hösten 2006), ca. 30 m³/år säljs i RME-mackarna.* 2 % RME ingår också i de cirka 20 000 m³ diesel MK1 som säljs per år på Gotland. Låginblandningen är därmed en betydligt större lokal användning av RME än tankning av ren RME. En gårdsbaserad produktion i mindre skala har startat på Gotland i början av 2006 med målet att utveckla en större produktion, upp till 10 GWh/år inom några år. Odlingsbetingelserna för oljeväxter är en begränsande faktor för produktionsmöjligheterna. Både RME och biprodukten rapskaka måste ha avsättning för att få ekonomi i produktionen.

Från och med februari 2006 levereras bensen 95 oktan med 5 % etanolinblandning på Gotland. Det tillsammans med inblandning av RME eventuellt tillsammans med etanol

* Uppgift från Lantmännen på Gotland.

i diesel, är den hittills enklaste vägen att öka andelen förnybar energi inom transportsektorn. Tillgången på svenskproducerad bioetanol är begränsad men utbyggnad är igång både av cellulosabaserad och av stärkelsebaserad produktion.

En produktion av bioetanol från förnybara lokala hållbara energiresurser skulle vara ett steg på vägen mot ett uthålligt transportsystem, under förutsättning att etanol kan produceras på ett sätt som både ger ett tillräckligt stort energinetto och ekonomi i produktionen. En produktion av 60 GWh/år (cirka 10 000 m³) skulle kunna ersätta omkring 10 % av öns fossila fordonsbränslen. I början av 2000-talet är öns spannmålsöverskott inte större än så. Resten av spannmålsskörden förädlas lokalt till brödsäd eller djurfoder. Framtiden för öns betodling är oviss. Nya regler och kvoter för sockerproduktion inom EU gör att betodling för livsmedelssocker upphör på Gotland. Hos betodlarna finns ett stort intresse för att prova betor som energigröda och råvara till etanolframställning. Betodlarna på Gotland har, tillsammans med län, kommun och LRF till jordbruksverket lämnat förslag på att Gotland ska få stöd till en anläggning som producerar biogas och etanol till drivmedel med jordbruksråvara, främst betor, som råvara. Förslaget gäller att det särskilda stöd som kommer att utgå inom EU till regioner där betodling till livsmedelssocker upphör, ska användas som investeringsstöd i en sådan anläggning. Från livsmedelssektorn finns krav på ökad animalieproduktion på ön för att bibehålla industrin. Andra grödor, tillsammans med stigande energipriser och ändrade produktionsförutsättningar som ändrade trädeskrav eller ökande foder kostnader i jordbruket kan ge större förutsättningar för lokal etanoltillverkning eller andra nya jordbruksbaserade bränslen och drivmedel. Förutsättningarna kommer att bland annat bero av kommande jordbrukspolitiska beslut och utfallet av EU:s landsbygdsprogram.

Idag tycks utveckling av biogasproduktion på Gotland vara det säkraste sättet att förädla energi från lantbruket till att bli en lokal resurs i ett hållbart transportsystem. Biogasen kan produceras genom att utnyttja energin i restprodukter från lantbruk och livsmedelsindustri samt handel. En möjlig utveckling på kort sikt till 150 GWh per år, utan att konkurrera om arealer med livsmedels- och foderproduktion år, kan ge betydligt minskad miljöpåverkan av transporter. Samtidigt ger rötning av gödsel och andra substrat stora miljöfördelar i jordbrukets produktion genom minskad kväveutlakning från åkermark, mindre utsläpp av klimatpåverkande gaser från stallgödsellagring, minskat behov av handelsgödsel och mindre lukt vid gödselspridning.

Investeringen i produktionsanläggningar för biogas kan däremot i dagsläget inte helt finansieras av lantbruket eftersom marknaden för gasen måste byggas upp. Eftersom potentiella kunder till fordonsgasen behöver se att gasen kan levereras i tid och av rätt kvalitet och kvantitet innan de byter fordonsflotta måste alternativ användning av biogasen också tillåtas att byggas upp med investeringsstöd.

Intresse för biogas som drivmedel finns lokalt inom transportsektorn hos taxiföretag och åkerier, men antalet fordon som kan tankas vid ett mindre antal tankställen på ön och dessutom nyanskaffas under kort tid är begränsat. Erfarenheterna från andra håll säger dock att finns bara tillgången på fordonsgas så kommer också efterfrågan. Det antagandet är dock inte tillräckligt som garantier för att få banklån för att finansiera investeringar i biogas, då det krävs annan medfinansiering som förbättrar kalkylen.

För att snabbt lyckas med att ersätta fossila drivmedel i transportsystemet krävs fortsatta politiska styrmedel för det, både på nationell nivå och på Europeanivå.



5. Nuvarande energitillförsel till Gotland

5.1 De största energileverantörerna

Cementa som är öns största energianvändare har ett separat bolag som avtalar om lämpliga bränslen och en egen hamn. Cementas energianvändning ligger utanför energiplanens åtgärder, men ingår i flera övergripande mål för Gotland. Verksamheten regleras bland annat av miljötillstånd och utsläppsrätter. Cementas bränslen svarar för cirka 1 800 GWh per år.

All bensin, diesel och eldningsolja som ska säljas genom oljebolagen till hushåll och verksamheter på ön kommer först till Visby hamn och oljedepån där. Några företag tar in olja via Cementas hamn. De olika oljebolagen samsas alla om en depå. Nackdelen med oläget och den begränsade marknaden här är bland annat att nyheter som till exempel 5 % etanolinblandning i bensin oftast inte når Gotland förrän långt senare än övriga landet. Gotland har också hamnat vid sidan av utbyggnaden av etanol och biogasmackar som vissa drivmedelbolag inlett på fastlandet. Oljeförseln till Visby hamn låg ganska konstant i 20 år runt 89 kton olja per år, men för 2004 och 2005 minskade införseln till 74 respektive 67 kton.

Vattenfall äger den elkabel som förbinder Gotlands elnät med fastlandet. Den överför nära 900 GWh el per år. På ön har GEAB som nätägare hand om distributionen av el. Vindkraften på Gotland tillför i början av 2000-talet omkring 180 GWh per år till elnätet, resten av elen som distribueras i GEAB:s elnät kommer via fastlandskabeln.

GEAB har också hand om fjärrvärmens som omfattar cirka 230 GWh per år, där Visby Energi är en stor underleverantör av värme till nätet i Visby och Gotlandflis levererar bränsle till fjärrvärmens både i Visby, Hemse och Klinte.

Pelletsbranschen växer sakta men säkert på ön, införseln av bränslepellets bedöms år 2005 svara för omkring 40 GWh, det finns flera återförsäljare av pellets på ön men ingen samlad statistik. Marknaden för enskild uppvärmning med lokalt skogsbränsle i form av flis och ved bör vara minst dubbelt så stor, men är svårare att överblicka.

5.2 Distribution

5.2.1 Bränsle och drivmedel

Distributionen av bränsle och drivmedel på Gotland är väl tillgodosedd. Flera aktörer är verksamma på marknaden. Allt drivmedel som tas in till ön för försäljning på publika tankställen passerar dock samma oljedepå i Visby hamn, vilket kan vara en svaghet. Introduktionen av nya drivmedel i landet når ofta Gotland sist bland landets regioner.

5.2.2 Distribution av värme genom fjärrvärme

På Gotland ägs fjärrvärmenäten av GEAB. Andra viktiga aktörer är Visby Energi AB och Gotlandsflis AB. Visby energi driver två biobränslepannor som producerar cirka 135 GWh per år, 70 % av fjärrvärmen i Visby (totalbehov 200 GWh). Flispannorna är tillsammans på cirka 30 MW och utnyttjas fullt ut under uppvärmningssäsongen. De är inte byggda för att producera el, eftersom det inte var ekonomiskt intressant när de byggdes. Den förnybara energin i fjärrvärmen i Visby består av flisvärmen från Visby energi och två gaspannor som eldar soptippens och reningsverkets metangas, de ger cirka 5 % av behovet i Visby. GEAB har en oljepanna som står för delar av energiproduktionen vid de toppar då inte Visby energi och gaspannorna räcker till. Resten av energin kommer från värmepumpen vid reningsverket. GEAB har även fyra små oljepannor som reserv.

5.2.3 Leveranssäkerhet och beredskap för elsystemet

Elnätet på Gotland har gradvis förändrats från början av 1990-talet, från att ha varit ett elnät utbyggt för eldistribution till användare till att vara ett elnät både för att ta emot och överföra lokalt producerad elkraft från flera anslutningspunkter och att distribuera el till öns elabonnenter.

GEAB arbetar kontinuerligt med att förbättra säkerheten i elsystemet och bedömer att de ligger långt framme jämfört med andra regioner i Sverige. GEAB har kommit långt med att ersätta luftledningar med nedgrävda kablar vilket minskar risken för driftavbrott på grund av stormfällade träd. Årligen avsätts stora summor till investeringar i elnätets leveranssäkerhet.

Reservkraftskapaciteten är god och består av gasturbiner och dieselaggregat. Kapaciteten hos gasturbinerna i Slite motsvarar maximal last på elnätet, 160 MW. Dessutom finns det oljeeldade kraftverket på Skrubbs. Tillgången på uthållig reservkraft är begränsad men GEAB håller bränsle i lager för fyra dygns reservkraft vilket mer än väl beräknas räcka till under rådande omvärldsförhållanden. Reservkraftskapaciteten hos de företag och offentliga verksamheter som är beroende av omedelbar tillgång till reservkraft bedöms tillfredsställande enligt GEAB. Behov av ökad kapacitet för reservkraft finns inte i dagsläget.

För att minska störningskänsligheten hos distributionsnätet har GEAB installerat 230 sektioneringsfränkskiljare. Dessa begränsar skadeverkningarna av t.ex. kortslutningarna i elnätet och gör det dels lättare att kunna lokalisera orsaken till ett eventuellt elavbrott och dels minskar de antalet drabbade abonnenter. Ökad självförsörjningsgrad av el uppnås dels genom ökad lokal elproduktion och dels genom minskad total elanvändning.

En 70 km HVDC-light kabel mellan Näs och Visby har installerats för att klara kraftöverföringen från Näs. HVDC-light, som är en teknik för effektiv överföring av elström, har fått stor internationell uppmärksamhet inom energibranschen och genererat besök från över 30 länder.

Genom att möjliggöra vändning av överföringsriktningen i den ena av länkarna i fastlandsförbindelsen kan det numera ske kraftöverföring från Gotland till elnätet på fastlandet vid de tillfällen när vindkraften ger mer el, än vad som används lokalt på Gotland. Vändning av båda länkarna samtidigt kommer inte att ske, enligt GEAB av leveranssäkerhetsskäl. Risken finns att fel i elnätet på Gotland uppstår medan elöverföring till fastlandet pågår. Frekvensfall i elnätet på Gotland kan då ge stora problem både för GEAB och för elkunderna. Därför bör ena länken vara i standby-läge, enligt GEAB, för att kunna föra hit el så snabbt som behövs för att undvika frekvensfall.

Ett robust elnät ifråga om spänning och frekvens på nätet uppnås dels genom att fastlandsanslutningen reglerar frekvensen i öns elnät dels genom de synkrona generatorer som spelar en viktig roll för elsystemets funktion på Gotland. Investeringar i upprustning av ställverk och transformatorer sker fortlöpande. Stabiliteten i elsystemet har också utvecklats för att kunna ta emot el från de cirka 160 vindkraftverk som finns på ön. Vidare utveckling av elnätet beror på omvärldsfaktorer. GEAB:s nätutbyggnad sker efterhand som efterfrågan uppstår.



VISBY HAMN • FOTO: GUNNAR BRITSE



6. Energiomställning i det gotländska samhället

Målet med att uppnå en energisituation till år 2025, där förnybar energi i den lokala produktionen av el, värme och drivmedel motsvarar 100 % av energibehovet, kommer från den kommunala målsättningen att uppnå ett hållbart samhälle inom loppet av en generation. På Gotland finns en stor potential för att använda förnybar energi från lokala resurser, som beskrevs i kap.4 ovan. Största delen av utvecklingen kommer att ske utanför kommunens verksamhet och därför är frågor kring infrastruktur, finansiering och ägandeskap centrala frågor.

6.1 Framgångsfaktorer för hela samhällets energiomställning

6.1.1 Genomförande av planen

För att uppnå ökad användning av förnybar energi för energiförsörjningen på Gotland, med målet att nå en långsiktigt hållbar och koldioxidneutral energiförsörjning, krävs en aktiv medverkan från alla sektorer. Lokala planer och ambitioner har hittills varit avgörande för resultaten. Kommunen kan inta en aktiv roll som inspiratör, genom att öka andelen förnybar energi i egna fastigheter och transporter. Kommunen har också en viktig roll som informatör om hur förnybar energi kan introduceras och ersätta annan energi-användning. Kommunen kan också bidra till att utveckla en infrastruktur som ger tillgång till förnybar energi för värme, el och transporter. Det är också viktigt att hållbar utveckling prioriteras i planer och beslut.

6.1.2 Infrastruktur

Om en storskalig utveckling av förnybar energi ska komma till stånd behöver delar av nuvarande infrastruktur byggas om eller utökas som till exempel öns elnät och tankstationer. För att säkerställa nödvändig infrastruktur långsiktigt så behövs med stor sannolikhet statligt stöd. Idag förekommer knappt någon öppen diskussion kring utvecklingen av förnybar energi i sin helhet, men höga energi- och transportkostnader är en het fråga. Särskilt transporterna kräver kollektiva infrastrukturesatsningar för att skapa förutsättningar för ändrat beteende. Vägverket pekar i sin klimatstrategi ut tre viktiga insatsområden, aktuella även för Gotland:

- Energieffektivisering inom transportsektorn på kort och lång sikt.
- Storskalig introduktion av förnybara bränslen inom vägtransportsektorn.
- Påverka transportefterfrågan och ökad samverkan mellan transportslagen.

6.1.3 Finansiering

För att finansiera utvecklingen av förnybar energi krävs stor tillgång på kapital. Även här finns det behov av statligt stöd åtminstone på kort sikt för att säkerställa nödvändiga ekonomiska förutsättningar. Ett exempel på hur detta kan göras är införandet av de gröna elcertifikaten, men hushåll och småföretag efterfrågar i högre grad investeringsstöd till hållbar energiförsörjning i bostaden eller företaget.

6.1.4 Ägarskap

Att uppnå en hög grad av lokalt ägarskap i anläggningarna för förnybar energi är viktigt bland annat för att ge utrymme för den bofasta befolkningens inflytande över utvecklingen och så att lokalbefolkningen får största möjliga ekonomiska utbyte av exploateringen av de gotländska naturresurserna. Det bidrar i sin tur till ökad köpkraft och lokala arbetstillfällen.

6.1.5 Incitament

Inom näringslivet är pris, kundkrav och villkor i verksamheternas miljötillstånd de avgörande styrmedlen. Investeringsstöd kan dock ha avgörande betydelse för att en miljöinvestering som inte följer av lagkrav ska bli av.

6.2 Styrtal för energianvändningen på hela Gotland

Styrtalen mäter resultat i energiomställning och klimatarbete. De är delvis gemensamma för län och kommun.

Styrtal för förnybar energi på hela Gotland. Kommunen bidrar inom sina ansvarsområden.

- 1** År 2010 ska enligt regionala miljömål högst 55 % av all energi som används till el, värme och transporter på ön komma från fossila bränslen. Användningen av förnybar energi skall öka på Gotland, vilket är i riktning mot ett hållbart energisystem. Kommunen ansluter till det regionala miljömålet som innebär att minst 45 % av energin år 2010 ska vara förnybar eller återvunnen energi. Dessutom bör minst 75 % av energin vara förnybar och/eller återvunnen om även fossil energi inkluderas i posten återvunnen energi. Kommunen följer upp resultatet, baserat på uppgifter från näringsliv och offentlig statistik samt bidrar till måluppfyllelse genom åtgärder inom egna ansvarsområden.
- 2** Vindkraften byggs under perioden 2006–2010 ut till en installerad effekt på minst 160 MW genom att redan projekterade anläggningar uppförs. Lösningar för att öka elnätets kapacitet för fortsatt utbyggnad planeras, kommunen deltar i planeringen.
- 3** Fjärrvärmes på Gotland skall till minst 57 % komma från biobränslen år 2010. 95 % av energin skall komma från förnybara och återvunna energislag. Beslut inom GEAB är avgörande för om målet kommer att nås.
- 4** Andelen förnybar energi i de drivmedel som säljs på Gotland ska uppgå till 8 % år 2010. Kommunen ska genom inköp, planering och eventuella projekt verka för att målet nås. Målet följs upp med data från drivmedelsleverantörer på ön.

Styrtal för energieffektivisering och energihushållning

- 5** Energieffektivisering och energihushållning samt intern och extern information om energibesparande åtgärder ska förbättras i kommunens verksamheter genom insatser av berörda förvaltningar, främst TE, SAK och MHK.
- 6** För kommunens fastigheter ska årligen t.o.m. 2010 ett minskat energibehov till följd av energieffektiviseringar kunna redovisas av berörda förvaltningar. Målet följs upp inom kommunens verksamhet.
- 7** Senast år 2010 ska det finnas ett program för ett miljöanpassat och resurssnålt transportsystem och nya hållbara lösningar för kollektivtrafiken. Regionalt miljömål där kommunen har en del av planeringsansvaret, särskilt för kollektivtrafiken.

- 8** Antalet resenärer som väljer kollektivtrafiken eller cykel istället för bilen för daglig arbetspendling ska öka årligen. Målet följs upp genom statistik för kollektivtrafiken samt genom resvaneundersökningar.

Styrtal för elanvändning

- 9** Användningen av el för uppvärmning skall minska. Energirådgivningen har detta som delmål. I kommunens fastigheter ska minskad andel eluppvärmning kunna visas. Uppföljning via energistatistik.
- 10** Elkonsumenterna på Gotland ska i högre grad välja el från förnybara energikällor. Uppföljning via elleverantörer.

Styrtal för utsläpp inom energi- och transportsektorn

- 11** Svaveldioxidutsläppen på Gotland ska vara mindre än 550 ton/år, år 2005. Regionalt miljömål som kommunen ansluter till, utsläppen bör därefter fortsätta att minska, uppföljning förväntas ske genom den regionala miljömålsuppföljningen.
- 12** Kväveoxidutsläppen på Gotland ska vara mindre än 3 000 ton/år, år 2010. Regionalt miljömål som kommunen ansluter till, uppföljning förväntas ske genom den regionala miljömålsuppföljningen.
- 13** Utsläppen av koldioxid från förbränning av fossila bränslen, på Gotland exklusive Cementa, ska år 2010 vara minst 15 % lägre än år 2000. Regionalt miljömål som kommunen följer upp tillsammans med länsstyrelsen, med hjälp av data från SCB och lokala företag.
- 14** År 2010 ska utsläppen av ozonnedbrytande ämnen på Gotland till största delen ha upphört. Regionalt miljömål som kommunen ansluter till, uppföljning förväntas ske genom regional miljömålsuppföljning. Kommunen bidrar till detta mål genom avfallshantering av kylar och frysar samt byte av egen utrustning.
- 15** De skadliga kolväteutsläppen (VOC) från energi- och transportsektorn på Gotland ska år 2010 uppgå till högst 2 555 ton, 50 % minskning jämfört med år 1993. Regionalt miljömål som kommunen ansluter till, uppföljning förväntas ske genom den regionala miljömålsuppföljningen.

Styrtal för energirådgivning

- 16** Kommunal energirådgivning ska finnas för privatpersoner och småföretag, omfattning efter behov. Kommunalt åtagande att besluta om nivå.
- 17** Elsystemet på Gotland ska ha fortsatt hög leveranssäkerhet trots ett ökat antal elleverantörer till nätet och ökade krav på spänningskvalitet. GEAB:s ansvar.

Styrtal för uppföljning av energianvändningen på Gotland

- 18** Årlig uppföljning ska genomföras av den totala energianvändningen på Gotland, energianvändningens fossila koldioxidutsläpp, andelen förnybar och återvunnen energi i energisystemet totalt samt hur energianvändningen fördelar sig mellan värme, el och transporter. Den årliga uppföljningen görs tillsammans med kommunens miljöredovisning. En fullständig uppföljning av energiplanens mål genomförs till år 2010 när planen revideras. Kommunens ansvar.

6.3 Handlingsplan med kommunal ansvarsfördelning

Kommunens roll

Kommunen har möjligheten att agera och vara en arena för lokalt arbete. Det ger positiva effekter som bättre livsmiljö, renare luft och lägre energikostnader. Insatser för att minska klimatpåverkan är en kraftfull drivkraft för tekniskt nyskapande och bättre lokal ekonomi.

Kommunerna påverkar energianvändningen genom direkt eller indirekt inflytande över:

- Transporter, trafikplanering, gator, parkering, kollektivtrafik, framkomlighet för cyklister och gående
- Bestämmelser och planering av markanvändning
- Bygglov och tillstånd, energirådgivning till allmänheten
- Hantering av återvinnings- och avfallsmaterial
- Vattenverk, avloppsanläggningar och reningsverk
- Offentlig upphandling av varor och tjänster med miljö- och klimatpåverkan
- Utbildning, skola, konsumentvägledning och medborgarinformation
- Egen energi- och drivmedelsanvändning

Framgångsfaktorer och styrtal rör alla kommunen verksamheter, men särskilt ansvar har kommunstyrelsen, nämnderna för de samhällsbyggande förvaltningarna och GotlandsHem samt energibolaget GEAB där kommunen är minoritetsägare. Varje verksamhet ska inom sina respektive ansvarsområden genomföra åtgärder och kunna redovisa vilka insatser som gjorts i enlighet med planens framgångsfaktorer och styrtal.

Kommunstyrelsen ansvarar för att

- Avsätta resurser så att projektansökningar till lämpliga energiprojekt på EU-nivå och nationell nivå genomförs i kommunens regi. Besluta om projektmedel till lokala energiprojekt som har potential att öka utnyttjande av lokala energiresurser, ge effektivare energianvändning och ge minskade miljöproblem av energianvändningen.
- Avsätta resurser för att genomföra uppföljning av energiplanens mål och de regionala och socioekonomiska följderna av ändrad energianvändning och ökad utnyttjandegrad av lokala energiresurser.
- Krav på energieffektivisering och omställning till att använda förnybar energi ställs i kommunala upphandlingar genom att beställarkompetensen utvecklas.
- I budgetarbetet särskilt beakta nämndernas äskanden för åtgärder som ger energibesparingar och omställning till hållbar energianvändning
- Tillföra resurser för att vid behov utöka den offentligt finansierade energirådgivningen i kommunen till minst en heltidstjänst.
- Tillgången till miljöanpassade transportsystem och tillgänglig information om dessa utvecklas i kommunen.
- Uppdatera energiplanen vart fjärde år, nästa gång år 2010.

Byggnadsnämnden ansvarar för att

- Genom planläggning och information öka möjligheterna till samarbetet mellan olika verksamheter för att öka användningen av förnybar energi och spillvärme.

- Planlägga områden för olika verksamheter så att miljöanpassade transportsystem kan utvecklas i kommunen och bilberoendet minskar
- Genom planläggning bidra till att förnybar energi och i första hand fjärrvärme kommer att utnyttjas för värmeförsörjning till nyexploateringsområden.
- Information om energieffektivt byggande och energibesparande åtgärder i fastigheter ges i samband med bygglovsprocessen.
- Avsätta resurser för planering av vindkraft, så att bristande planering inte bromsar utvecklingen av vindkraft i de områden på Gotland där samhällsplaneringen medger vindkraft, och där utbyggnadsintressen finns när elnätets kapacitet utvidgats.
- Ge effektiv och kompetent handläggning av vindkraftsärenden i linje med lokala och nationella målsättning för en utbyggd vindkraft.
- Verka för att en ökad installation av solvärmeanläggningar sker, särskilt i fastigheter med ett stort behov av värme och varmvatten under sommarhalvåret.
- I samverkan med Miljö- och Hälsoskyddsnämnden ställa relevanta miljökrav vid installation av nya biobränsleeldade pannor och braskaminer.
- Genom planläggning bidra till att tankställen för förnybara drivmedel kan etableras.
- Det finns en aktiv och tillgänglig kommunal energirådgivning på Gotland.

Tekniska nämnden ansvarar för att

- Synliggöra arbetet med energieffektiviseringar och omställning till förnybar energi i kommunens fastigheter och egna verksamheter.
- Avsätta resurser för att fasa ut olja till uppvärmning till år 2010 samt kartlägga andelen fastighetsel och vidta åtgärder för att minskad elanvändning till uppvärmning.
- Avsätta resurser för en ökad installation av solvärmeanläggningar, särskilt i kommunala fastigheter med behov av värme och varmvatten under sommarhalvåret (t.ex. kommunens särskilda boenden och idrottsanläggningar).
- Prioritera renoverings- och upprustningsprogrammet för kommunens fastigheter, för att ta till vara de potentialer för energieffektivisering som finns.
- Avsätta resurser för energikartläggning enligt ny lagstiftning, med åtgärdsförslag för alla kommunens fastigheter.
- Öka användningen av bioenergi till uppvärmning i de kommunala fastigheter som inte kan fjärrvärmeanslutas.
- Även i fortsättningen upphandla Bra Miljöval el eller lägst motsvarande standard på el till kommunens verksamheter.
- Efter varje större nybyggnad eller större ombyggnad av kommunens hus ska fastigheten till minst 95 % kunna försörjas med förnybar energi för el och värme.
- Bidra till miljöanpassning av kollektivtrafik och kommuntransporter genom miljökrav i upphandlingar, genom planering för hållbara transporter och genom inköp av miljöfordon i egen verksamhet.
- Genom trafikplanering bidra till en säker och lättframkomlig trafikmiljö för cyklister, gående och resande med kollektivtrafiken.
- I hantering av återvinningsmaterial, restprodukter och avfall bidra till att materialet utnyttjas så energieffektivt som möjligt.
- Ansvara för en säker hantering och utfasning av produkter med egenskaper som påverkar ozonlagret.

Miljö- och hälsoskyddsnämnden ansvarar för att

- Ge riktad information till de fastighetsägare som eldar ved i gamla vedpannor i syfte att få dem att byta till modernare anläggningar med ackumulatortank och miljögodkänd förbränningsteknik.
- Genom information bidra till utfasning av produkter som kan ge negativ påverkan på ozonlagret.
- Uppdatera anvisningar för miljökrav på uppvärmningsanläggningar samt handlägga anmälningssärenden om bergvärme, jordvärme m m.
- Informera om skyddsåtgärder vid anläggande av värmepumpssystem (t.ex. buller och kemikaliefrågor).
- Handlägga klagomål på buller, luft och luktstörningar från energianläggningar.
- Vid plansamråd bidra med synpunkter beträffande miljö- och energifrågor.
- Utföra tillsyn och remissbehandling vid prövning av energianläggningar.

Energirådgivningen ansvarar för att

- Informera enskilda och småföretag om olika alternativ som finns för ökad energi-effektivisering och energihushållning samt möjligheter att fasa ut olja och el för uppvärmning.
- Informera om de tekniska alternativ som finns för att minska användningen av el i eluppvärmda hus.
- Ge riktad information till de fastighetsägare som eldar ved i gamla vedpannor i syfte att få dem att byta till modernare anläggningar med ackumulatortank eller annan miljögodkänd förbränningsteknik.

GotlandsHem ansvarar för att

- Genomföra energikartläggning med åtgärdsförslag för alla GotlandsHems fastigheter.
- Redovisa resultat av energieffektiviseringar och erfarenhetsutbyte för minskad energianvändning.
- Öka användningen av bioenergi till uppvärmning i de fastigheter som inte kan fjärrvärmeanslutas.

GEAB ansvarar för att

- Möjliggöra anslutning av lokal elproduktion till elnätet i en sådan takt att det lokala elnätet inte är den begränsande faktorn för utbyggnad av vindkraft på Gotland.
- Tillvarata möjligheterna att öka samarbetet mellan lämpliga industrier om förnybar energi, spillvärme och fjärrvärmeanslutning.
- Möjliggöra en snar anslutning av de fastigheter i Visby som bedöms gå att ansluta till fjärrvärme, och som ännu ej anslutits, samt nybyggnadsområden.
- Påverka, såväl nationellt som lokalt, i syfte att göra fjärrvärmeanslutning av småhus och industrier lönsamt för alla parter.
- Kontinuerligt arbeta för att förbättra leveranssäkerheten i elsystemet, genom ett effektivt underhålls- och förbättringsarbete på elnätet.
- Verka för ett successivt genomförande av åtgärder som minskar sårbarheten i elsystemet ytterligare.

Varför är det här viktigt?

Ett av vår tid största problem är samhällets beroende av olja och kol. De största hoten som jorden står inför är den klimatpåverkan som orsakas av höjda halter av växthusgaser i atmosfären. Dessa orsakas till stor del av kol- och oljeeldning till uppvärmning. Transporter med fossila bränslen som drivmedel har orsakat också mycket stor påverkan på miljön. En stor del av utsläppen av fossil koldioxid kommer från hushållens verksamheter. Klimatpåverkan är ett av de tydligaste exemplen på global spridning, problemen uppstår ofta långt från utsläppen.



SKRUBBS VÄRMEVERK • FOTO: GUNNAR BRITSE

6.4 Framtidsscenarier

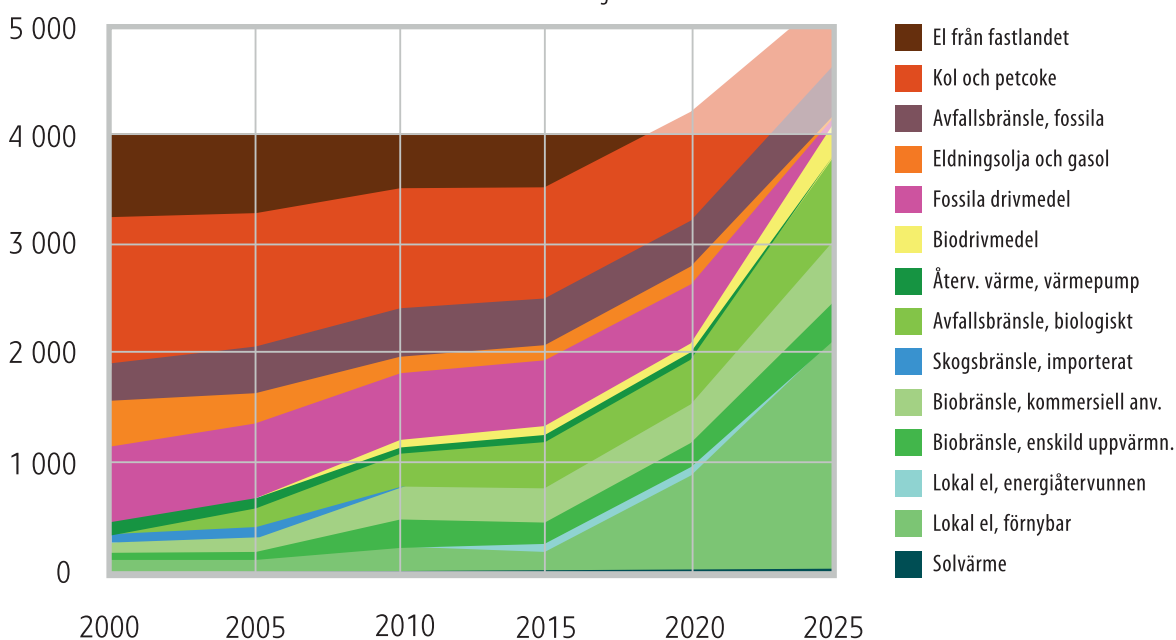
Följande två scenarier ur utredningen om Gotlands möjlighet till ett CO₂-neutral energiförsörjning år 2025, som var en del i EU-projektet "100 % REN-ISLES" visar ett möjligt resultat till år 2025. Det första scenariot gäller en aktiv omställning av energisystemet, det andra ett neutralt agerande i energifrågor. Scenarierna är något reviderade till *Energi 2010*.

6.4.1 Scenario för utveckling av Gotlands energisystem till år 2025 till en CO₂-neutral energiförsörjning

Scenariot innebär förändringar där energianvändningen på Gotland effektiviseras enligt energiplanens framgångsfaktorer och styrtal och uppgår till 3 930 GWh/år, år 2025. En viss import av kol och fossila drivmedel motsvaras av viss export av biobränsle och stor export av vindel. Cementas kolanvändning är till största delen ersatt av energi ur restprodukter. En utbyggd vindkraft svarar för drygt hälften av den lokala tillförseln av förnybar energi. Lokal bioenergi täcker en betydande del av värmebehovet och biodrivmedel svarar för merparten av landsvägstransporterna.

Scenario 1: Energitillförsel Gotland (GWh/år)

Med oförändrad energianvändning och med stora lokala satsningar på förnybara energislag. Potential för ytterligare effektivisering finns. Export av vindkraft och biobränslen balanserar fortsatt men minskad användning av fossila bränslen.



För att scenariot ska gå att följa upp baseras det på uppgifter från nationell statistik och stora företag och energianvändare i regionen. Energianvändningen från värmepumpar och energiåtervinning inom företag eller hushåll kommer bara att kunna redovisas till en viss del. Potential finns i energiåtervinning, mer bioenergiproduktion på åkermark och ytterligare viss utbyggd kraftproduktion för att motsvara även energibehovet för transporterna mellan Gotland och fastlandet, som i nationell statistik över oljeleveranser bara ingår till viss del. I dagsläget ännu oanvänd teknik som vätgasproduktion och vågkraft ingår inte i scenariot.

Scenario 1: Förnybar energi motsvarar 100 % av energianvändningen år 2025

- Ekonomisk tillväxt på Gotland har gett 1,5 % ökning per år av aktiviteter som medför nyttillkommande energianvändning. Samtidigt har energieffektiviseringar minskat energibehovet för olika sektorer med omkring 1,75 % per år, vilket resulterat i att den totala energianvändningen på ön år 2025 är ca. 3 910 GWh per år, jämfört med 4 130 GWh år 2005.
- En aktiv utbyggnad för högre utnyttjandegrad av lokalt tillgänglig förnybar energi och en nödvändig utbyggnad av infrastruktur för förnybar energi har skett under en 20-årsperiod.
- Användningen av elektricitet för uppvärmning har minskat dramatiskt, där el ändå används för uppvärmningsändamål är det för att driva värmepumpar.
- Energieffektivisering inom industrin har lett att elbehovet där minskat med ca. 10 %, främst genom generationsväxling till effektivare elmotorer och genom bättre styr och regelsystem.
- Eldningsolja till uppvärmning har ersatts med fasta biobränslen eller biogas.
- Bensin och diesel har ersatts med drivmedel framställt av förnybara råvaror. Jordbruket har fått en ny roll som drivmedelsproducent.
- Energibehovet för transporter är det samma som år 2000 trots ökad mobilitet i samhället.
- Spannmål och andra energigrödor odlas för tillverkning av gasformiga eller flytande biodrivmedel. Rötning av vissa avfall förädlar gör att både energi och växtnäring i avfallet tas till vara. All jordbruksmark används, antingen för livsmedels- eller energiproduktion.
- Potentialen för uttag av biomassa från skogsbruket utnyttjas till fullo. Skogsbrukets förnygringsavverkningar motsvarar den årliga tillväxten i öns produktionsskogar. Massaved, grot och ris från rönjningar samt rester från virkesproduktionen används som energiråvara.
- Vindkraften är utbyggd till ca. 1130 MW installerad effekt och ger 2 100 GWh/år. En ny HVDC-länk till elnät på fastlandet möjliggör en stor produktion av elektricitet för leverans utanför Gotland.
- Cementa har ökat andelen biobränsle återvunnet fossilt bränsle betydligt, men då deras bränslen i huvudsak är av externt kompenseras dessa i energibalansen av elöverskott från Gotland.
- Solfångare för värme- och varmvattenproduktion är standard i nya byggnader och vid utbyte av äldre installationer.
- Solceller har blivit kommersiellt gångbara, tack vare förbättrad prestanda och påtagliga prissänkningar efter att produktionen mångdubblats. 15 000 m² används för att producera el både i nätanslutna byggnader och i "stand alone"-system.
- Hushållsavfall används för värmeproduktion hos Cementa i begränsad omfattning. En långtgående källsortering av avfallet i flera återanvändningsbara och återvinningsbara fraktioner gör att den brännbara fraktionen är liten.

Kommentarer till det hållbara scenariot

Detta scenario innehåller en stor produktion av vindkraft som inte används på Gotland. Den motsvarar bl.a. Cementas användning av energi från fossila bränslen. På så vis kan det produceras förnybar energi på Gotland som motsvarar totala energianvändningen på ön och resultatet blir en långsiktigt hållbar och CO₂-neutral energibalans för ön.

Hinder i dagsläget

Utbyggnad av vindkraften begränsas av bland annat överföringskapaciteten, men intresse för en utbyggnad av angiven omfattning finns.

För Cementas produktion medger i dagsläget varken kundernas kvalitetskrav på cementen, miljötillståndet för anläggningen eller ekonomin i produktionen att större delen av bränslet utgörs av restprodukter, men andelen alternativbränslen ökar kontinuerligt.

Utbyggnaden av en infrastruktur för biodrivmedel behöver ske för att öka intresset för miljöfordon och för att säkra avsättningen av lokalproducerade biodrivmedel.

En ökad aktivitet i skogsbruket skulle ge biobränsle från skogen som biproduktion.

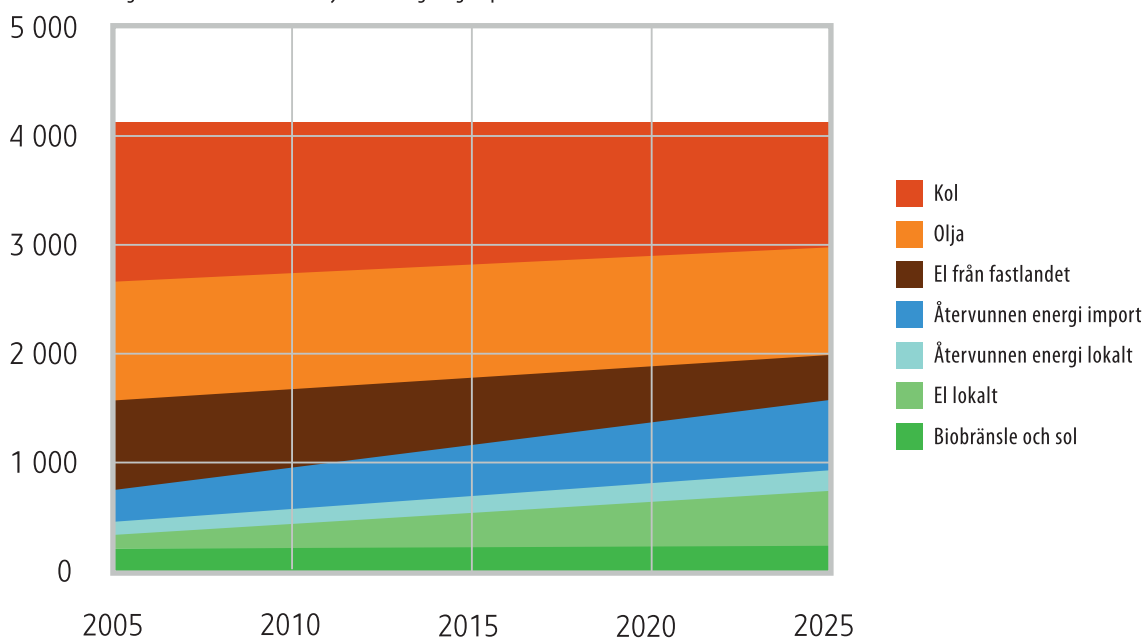
Investeringsförmågan är begränsad för såväl många hushåll som många företag på ön, vilket kan medföra att byte till ny teknik inte sker, trots att ett byte borde vara lönsamt.

6.4.2 Scenario för energisystemet år 2025 utan insatser för hållbar utveckling

Nedanstående jämförelse beskriver ett möjligt scenario för utvecklingen av energisystemet till Gotland till år 2025 om inte aktiva åtgärder på lokal nivå, men också på nationell och överstatlig nivå stöder omställningen till ett hållbart energisystem.

Scenario 2: Energitillförsel Gotland (GWh/år)

Med oförändrad energianvändning och utan aktiva åtgärder för att öka de förnybara energislagen på Gotland.





BIOGASBIL • FOTO: GUNNAR BRITSE

Scenario 2: Livet går vidare utan aktiva insatser för energiomställning

- En ökad tillväxt på Gotland medför ökning av aktiviteter och konsumtion i samhället i stort. Samtidigt sker i motsvarande omfattning en fortsatt ökning av energieffektiviteten, så öns årliga energibehov stannar kring 2005 års nivå, 4 130 GWh.
- Inga aktiva åtgärder görs för att öka tillgången på förnybar energi (eg. lösning av elnätets överföringskapacitet) varken av företag, lokala eller nationella myndigheter.
- Bättre energieffektivitet i byggnader och inom transportsektorn vägs upp av ökad konsumtion.
- Användningen av elektricitet för direkt uppvärmning har minskat, men det uppvägs av ett ökande antal värmepumpar och att användningen av el för teknisk utrustning ökar.
- Fossila drivmedel används, trots ökande priser och snålare motorer, i stort sett i samma omfattning som i dagsläget för transporter, mobiliteten i samhället fortsätter att öka.
- Biogas produceras i mycket begränsad omfattning, gasen används i huvudsak till uppvärmning och till viss elproduktion.
- Vindkraften begränsas av elnätets befintliga infrastruktur. Hela kapaciteten i kabeln används för överföring av överskottsel till fastlandet: 160 MW installerad effekt från GEAB eller drygt 300 GWh årsproduktion el från vindkraftverk. Till detta kommer viss annan lokal produktion.
- En ökning sker i användningen av biomassa till uppvärmning av enskilda hus och i fjärrvärmesystemet.
- Cementa, öns största industri, har ökat sin användning av restprodukter som bränsle, men huvuddelen av bränslet är ännu stenkolk.
- Inom transportsektorn finns en liten import av bioetanol och RME som drivmedel, motsvarande drygt 10 % av drivmedlen till landtransporter.
- Solfångare för uppvärmning och varmvattenproduktion har ökat i antal men finns fortfarande bara i begränsad omfattning på turistanläggningar eftersom investeringsviljan varit svag.

6.4.3 Skiss av en tänkbar omställning av energitillförseln

A Elkraft **B** Värme/drivmedel **C** Återvunnen **D** Förnybar **E** Totalt lokalt producerad

Energitillförsel			2000 resultat	2005 resultat	2010 mål för plan- perioden	2 0 1 5	2 0 2 0	2025 lång- siktigt mål
		I=installerad effekt MW L=levererad energi, GWh/år						
A	Vindkraft	I	75	90	160			1 150
		L	138	173	330			2 460
	Solceller	I	0,005	0,005	0,6			3
		m²	50	50	4 000			15 000
		L	0	<0,1	0,6			3
	Biobränsle <i>kraftvärme</i>	I	0	0	0			30
		L	0	0	0			150
B	Biogas <i>elkraft</i>	L	0	0	30			50
	Biobränsle <i>fjärrvärme</i>	I	45	45	45			80
		L	138	179	250			300
	Biogas <i>värme</i>	L	10	20	70			200
		L	70	133	90			112
	Biobränsle <i>enskild användning*</i> <i>varav träpellets</i>	L	6	10	20			50
		I	840	1 260	6 300			12 600
		m²	2 000	3 000	15 000			30 000
	Solvärme	L	0,8	1,3	6			22
		I**	15	20	25			25
	Värmepumpar	L	100	67	150			160
		L	0	0	30			175
	Biodrivmedel: Etanol Biogas	L	0	0	50			200
		L	0	0	50			200
C	Återvunnen energi (avfall, värme och el)***	L	20	25	75			145
D	Tillförd mängd förnybar energi	L	483	578	1 162			4 014
	Förnybar andel av tot. energianv.	%	11	18	29			100
E	Producerad elkraft	L	138	180	361			2 663
	Producerad värme/drivmedel	L	345	481	741			1 364
Tillförd energi, lokalt ursprung		L	483	661	1 102			4 027
Total energitillförsel, netto		L	4 240	4 130	4 028			3 944
Effektiviseringsvinster jfrt. med 2000		%	0	2	5			7

* Ved- och pelletseldning

** Förbrukningseffekt

*** Innefattar inte Cementas användning av avfallsbränslen.



7. Stöd för hållbar utveckling

En kommunal planering som ska stödja en hållbar samhällsutveckling måste innefatta planering för en omställning och effektivisering av energisystemet.

På Gotland finns möjligheten till ett miljömässigt hållbart energisystem som har potential att ge även socioekonomiska vinster och ett positivt bidrag till regionens utveckling. Kommunfullmäktige har satt målet att till Gotland år 2025 ska ha ställt om till en ekologiskt hållbar och CO₂-neutral energiförsörjning. För att detta ska bli verklighet krävs stark politisk vilja och kapacitet att skapa resurser för omställningen, såväl från lokal och nationell nivå som från EU-nivå. Det krävs också ett lokalt entreprenörskap med målet att utveckla och ta tillvara de möjligheter som finns i lokala energiresurser på Gotland. Från kommunens sida krävs även konsekvens i alla lokala beslut som påverkar delar av energi- och transportsystemet på Gotland.

7.1 Minskad klimatpåverkan

Minskningen av energianvändningens klimatpåverkande utsläpp måste ske genom omställning och effektivisering av energi- och transportsystem. Under planperioden är målet att minska de klimatpåverkande utsläppen med totalt 15 % i samhället utom utsläppen från Cementa. En minskning med 2 % bedöms kunna nås genom att fler förnybara drivmedel introduceras på den gotländska marknaden och att inblandning av etanol i bensin och RME i diesel ökar till 5 volymprocent. Effektivare transporter genom byte till energi-effektivare fordon och högre utnyttjande av kollektivtrafiken bedöms kunna bidra med cirka 3 % och ersättning av eldningsolja för uppvärmning (pellets, träflis, ved, fjärrvärme och värmepumpar med cirka 10 %. Minskningen innebär en sänkning av koldioxidutsläppen från 5,4 ton per capita till 4,6 ton per capita (baserat på 58 000 invånare).

Utsläpp av (CO₂) från fossila bränslen på Gotland, 1993–2005

(värden på ev CO₂-utsläpp från produktion av el som levererats till Gotland ingår ej*)

Kategori		Ton CO ₂ år 1993	Ton CO ₂ år 2000	Ton CO ₂ år 2004	Ton CO ₂ år 2005
Cementas bränslen**		490 000	673 000	596 000	502 666
Cementas processutsläpp		670 000	974 000	940 000	960 702
GOTLAND EXKLUSIVE CEMENTA	Vägtransporter (bensin + diesel)	201 000	170 000	191 000	173 000
	Värme (EO1-5 + gasol)	134 000	92 000	88 000	79 300
Delsumma, exklusive Cementa		335 000	262 000	279 000	252 300
Hela Gotland, fossilt CO ₂		1 495 000	1 909 000	1 815 000	1 715 668

Källa: Beräkningarna för vägtransporter och värme för 2000–2005 baseras på SCB-statistik över oljetillförseln. Här ingår inte bunkerolja till färjetrafiken eller drivmedel till flygtrafiken. Siffrorna för Cementa AB härrör från bolaget och bygger på en beräkningsmodell enligt World Business Council for Sustainable Development. Den mängd koldioxid som avgår då biobränslen används tas inte med i tabellen eftersom de inte ökar de klimatpåverkande utsläppen.

* I bl.a. Klimatinvesteringsprogrammet och nationell statistik räknas endast CO₂-utsläpp från lokal förbränning in i de regionala utsläppsvärdena, alltså ej elproduktion på annan ort.

** I Cementas energianvändning ingår en stor andel förbränning av däck och plast som kategoriseras som återvunnet bränsle. Enligt riktlinjer från FN:s klimatpanel IPCC har dessa bränslen fossilt ursprung varför de räknas med i utsläppen av fossilbaserat CO₂.

(Sammanställning: Länsstyrelsen 1993 års uppgifter, Energibyrån på Gotland och Gotlands kommun för Energi 2010)

Behovet av, men också potentialen, att minska klimatpåverkan från verksamheter på Gotland är stora, vilket framgår av tabellen ovan. Under 2000-talets första år skedde inga större förändringar i oljetillförseln till ön, men från och med 2004 märks en tydlig minskning. En positiv förändring är att andelen träbränsle har ökat på bekostnad av användningen av eldningsolja.

7.2 Påbörjad omställning på Gotland

7.2.1 Uppföljning av förra energiplanen, Energi 2005

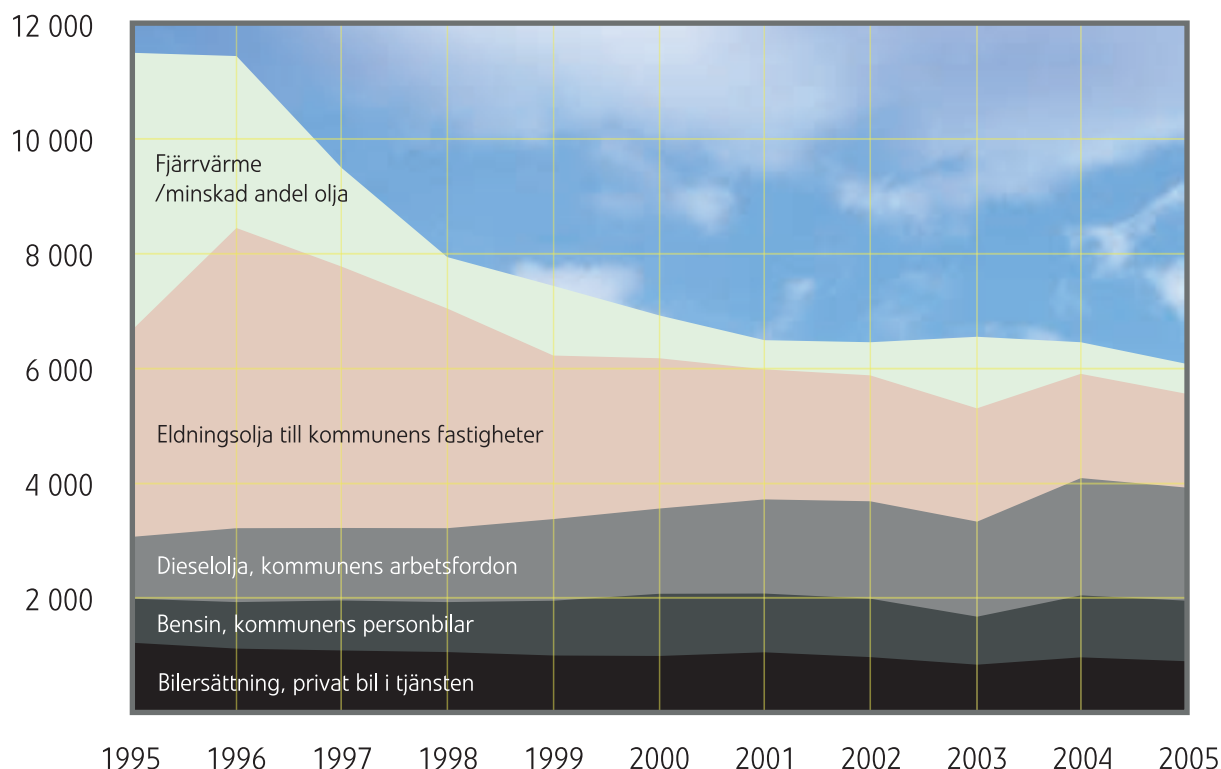
Sedan *Energi 2005* antogs har kommunen deltagit som partner i EU: s "Campaign for Take Off" för ökad andel förnybar energi i EU. De energirelaterade målen i olika styrdokument för kommunen låg till grund för kommunens partnerskap.

I *Energi 2005* visades två utvecklingsscenarier till 2005. "Nollscenariot" utan aktiva insatser för energiomställning och "Utvecklingsscenariot" med åtgärderna i Energiplanens handlingsprogram fullt genomförda. Utfallet hittills hamnar mellan de bägge scenarierna med resultat närmast utvecklingsscenariot på flera punkter, men med sämre utfall för tillgången till kommunal energirådgivning, omfattningen av installerad solvärme,

miljöanpassningen inom transportsektorn och takten på Cementas byte av bränsleslag. Exempel på framgångar som fört oss närmare utvecklingsscenariot:

- Det gotländska samhället exklusive Cementa hade redan år 2000 lägre koldioxidutsläpp än vad som förutsågs utvecklingsscenariot i *Energi 2005*.
- Utsläppen av koldioxid från fossila bränslen i det gotländska samhället exklusive Cementa, har minskat med 20 % från 1993 till 2005.
- Andelen förnybar energi på Gotland har ökat, främst genom ökad andel vindkraft i elsystemet och ökad användning av biobränsle till uppvärmning, men andelen är fortfarande mycket låg jämfört med resten av landet. År 2005 var andelen lokalt producerad värme och el från förnybar energi på Gotland drygt 14 % av totala energianvändningen. Av öns totala elanvändning kom omkring 20 % från lokal vindkraft.
- Målet om 120 MW installerad effekt år 2005 har inte uppnåtts. Den utdragna tillstånds- och handläggningsprocessen för den havsbaserade vindkraftsparken Klasården 42 MW har gjort att dess planerade driftstart senarelagts flera gånger.
- Energiåtgången i kommunens fastigheter har minskat betydligt och cirka 85 % av uppvärmningen och 100 % av elen kommer från förnybar energi. Kommunen har också kunnat presentera flera byggnader som är intressanta ur miljö- och energisynpunkt; till exempel Almedalsbiblioteket och Gråbohuset.
- Koldioxidutsläppen från fossila bränslen i kommunens egna verksamheter har minskat från 11 470 ton/år, år 1996 till 6 092 ton/år 2005, enligt kommunens gröna nyckeltal.

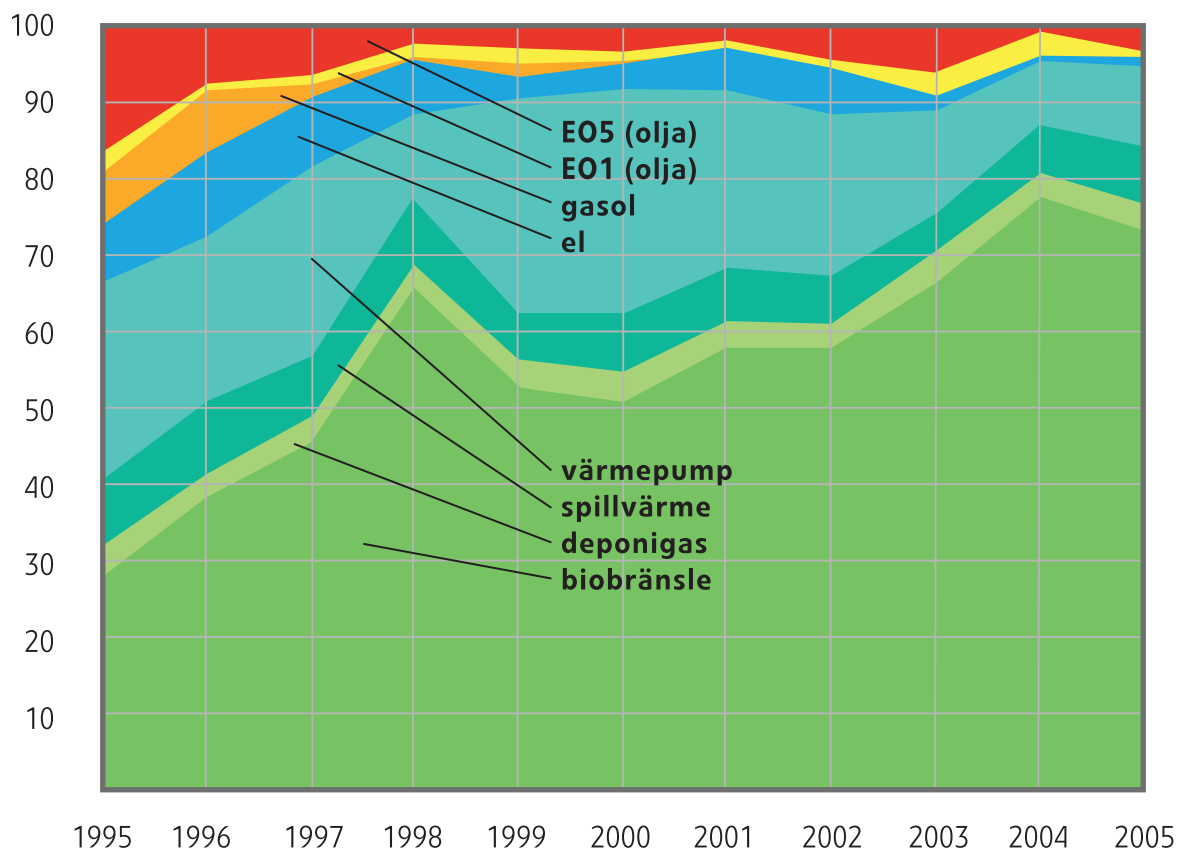
CO₂ från fossila bränslen i Gotlands kommuns verksamheter (ton CO₂/år)



- Fjärrvärmerna har byggts ut på Gotland med ca. 15 GWh mellan 1999–2005, varav hälften i innerstaden och resten mest i andra delar av Visby. Försäljningen har inte ökat, energibesparing sker i samma takt som utbyggnaden, så förra energiplanens mål för ökad andel fjärrvärme till uppvärmning har inte nåtts.

- Fjärrvärmen på Gotland producerades 2005 med 95 % förnybar och återvunnen energi. Utfasningen av fossila bränslen och el i fjärrvärmemixen har gått fortare än vad som förutsågs i förra energiplanen.

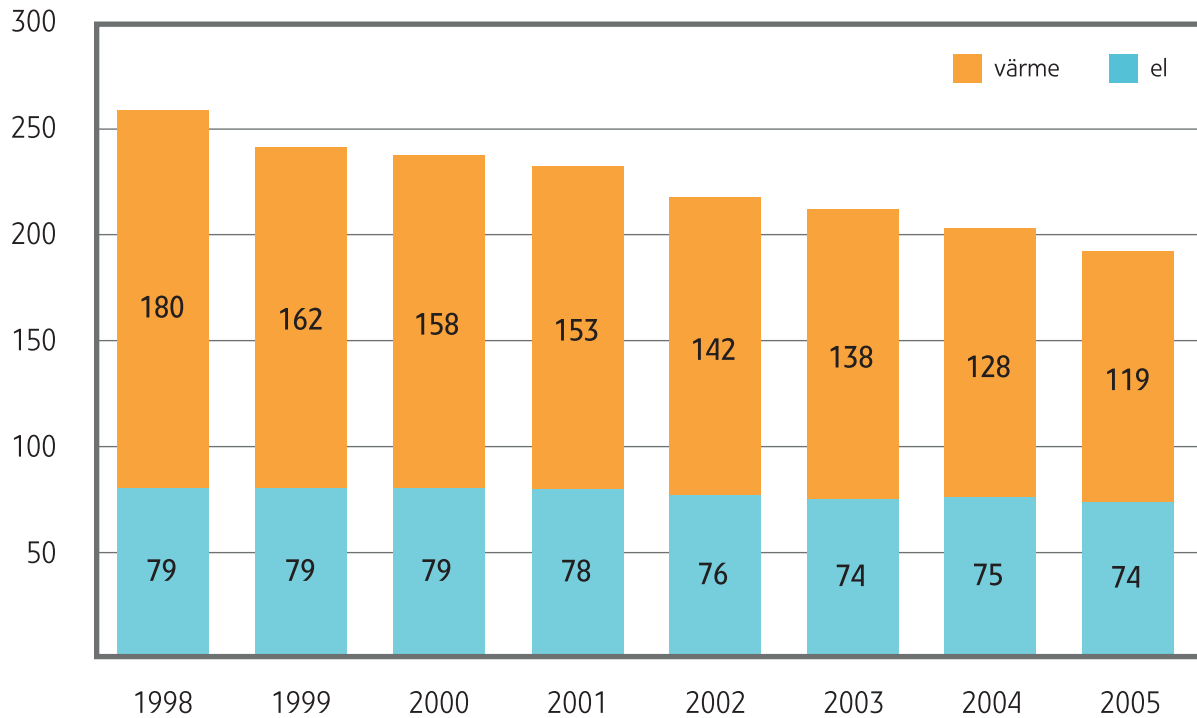
Bränslemix i fjärrvärmen på Gotland (%)



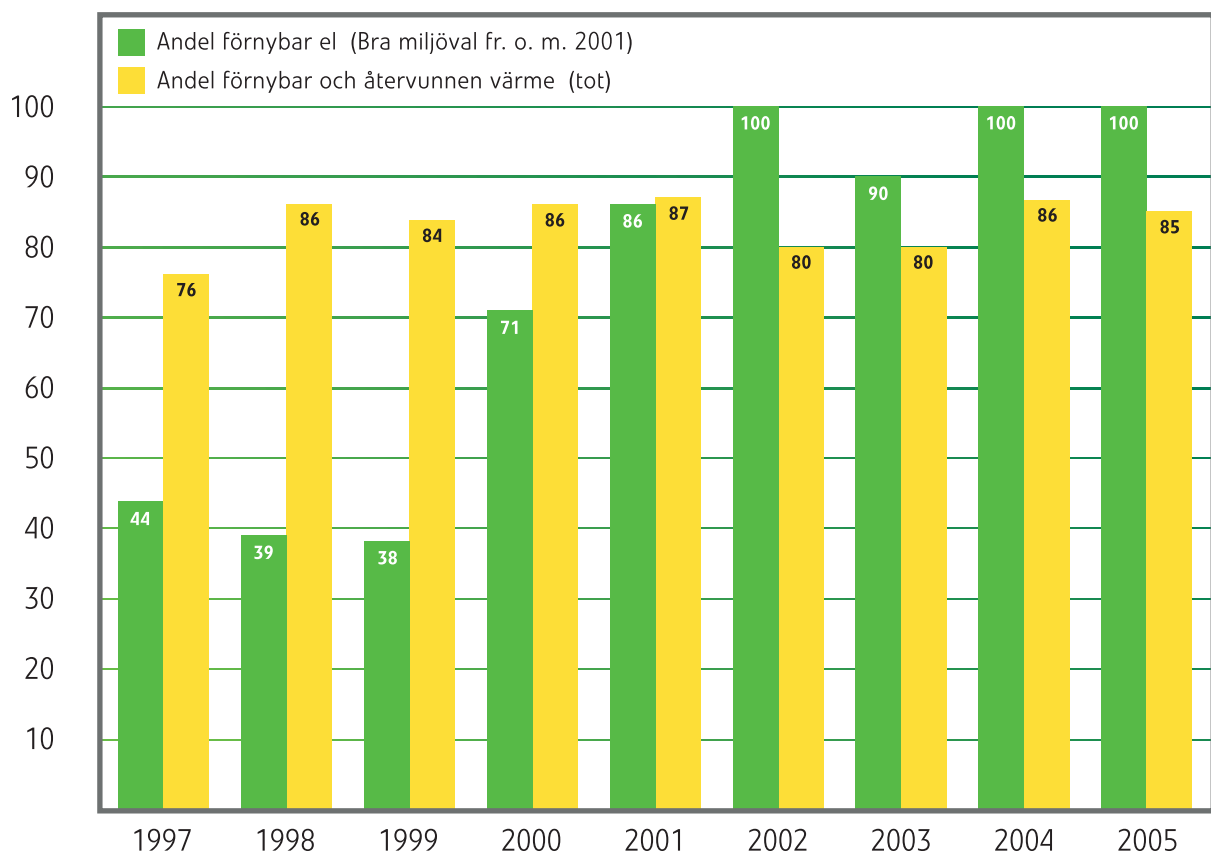
7.2.2 Åtgärder som redan gett resultat i kommunen

- Energieffektivisering och övergång till biobränsle i kommunens fastigheter.
- Satsningen på RME i kommunala fordon gav ökad tillgång till RME-mackar.
- Kommunen har upphandlat "grön el" efter beslut i Tekniska nämnden.
- Bilpolicy: leasingbilar med små bränsleeffektiva fordon ersätter körning med egen bil.
- Biobränsle, fjärrvärme och energieffektivisering har minskat oljeuppvärmningen i kommunala fastigheter. De flesta av kommunens fastigheter är anslutna till fjärrvärme.
- Kommunens bygg- och projektavdelning sätter ambitiösa miljö- och energimål för varje ny- och ombyggnad i kommunen.

Användningen av el och värme på förvaltningarna (kWh/m²år)



Andelen förnybar el samt förnybar och återvunnen värme till kommunens förvaltningar (%)



- Kampanjer pågår för att öka andelen sol och biobränsle till uppvärmning i privata fastigheter.
- En plan för miljöanpassat och resurseffektivt byggande har antagits för nybyggnation på kommunens mark.
- De första etanolbilarna har införskaffats till den kommunala bilparken. De är flexifuel-fordon som kan drivas med både etanol och bensin.

7.2.4 Goda exempel från vindkraftsutvecklingen på Gotland

- De EU-projekt Gotlands kommun och gotländska vindkraftföretag har deltagit i har visat sig ge vara eftertraktad kunskap vilket lett till ett stort antal studiebesök på Gotland såväl som ett antal följdprojekt.
- Över 1 000 Mkr har investerats i förnybara energiprojekt på Gotland den senaste 15-årsperioden.
- 1 500 - 2 000 hushåll på Gotland äger andelar i vindkraftverk och betydande del av investerat kapital har kommit från gotländska finansiärer.
- Totalt sett stannar mer än 50 % av avkastningen från vindkraften på ön.
- Vindkraftsutbyggnaden på Gotland har möjliggjort etablering av småföretag inom elproduktion, projektutveckling, drift och underhåll. Dessa företag är i dag inte bara knutna till Gotland utan verkar både nationellt och internationellt.
- Högskolan på Gotland ger ett flertal olika kurser inom vindkraftsområdet. Kurserna har utvecklats under ett antal år och har ett ökande antal sökande. Vindkraftskurser kommer att ingå i högskolans kurspaket i integrerad kustzonsförvaltning.
- Arbetet med att utveckla hållbara energilösningar har skapat stort kunnande på lokal nivå, t.ex. har det lokala nätbolaget löst problemet med 20 % vindel i årsgenomsnitt i det lokala elnätet.
- Högskolan har tagit initiativet att starta ett centrum för vindkraftsinformation, CVI med uppgiften att ge att fördjupad kunskap och information om frågor rörande vindkraft. Ett nationellt centrum för vindbruk utreds av regeringen, Gotland finns med bland de orter som diskuteras.

7.3 Arbete i partnerskap

Samverkan med länsstyrelsen och inom lokala nätverk som bidrar till energiomställning enligt lokala, nationella och internationella mål

Sedan föregående energiplan, *Energi 2005*, antogs har kommunen deltagit som partner i EU: s "Campaign for Take Off" för ökad andel förnybar energi i EU. De energirelaterade målen i olika styrdokument för kommunen låg till grund för Gotlands partnerskapsdeklaration inom kategorin: 100 % REN-ISLES. Länsstyrelsen och kommunen tillsammans arbetat fram regionala delmål för de nationella miljömålen, *Gotländska miljömål*. De ska vara en gemensam grund för miljöarbetet på Gotland. De lokala målen i *Energi 2005* baserades på kommunens översiktsplan *Vision 2010* och kommunens *Agenda 21*.

Infrastruktur för hållbar energiförsörjning och kommunala energiprojekt på Gotland

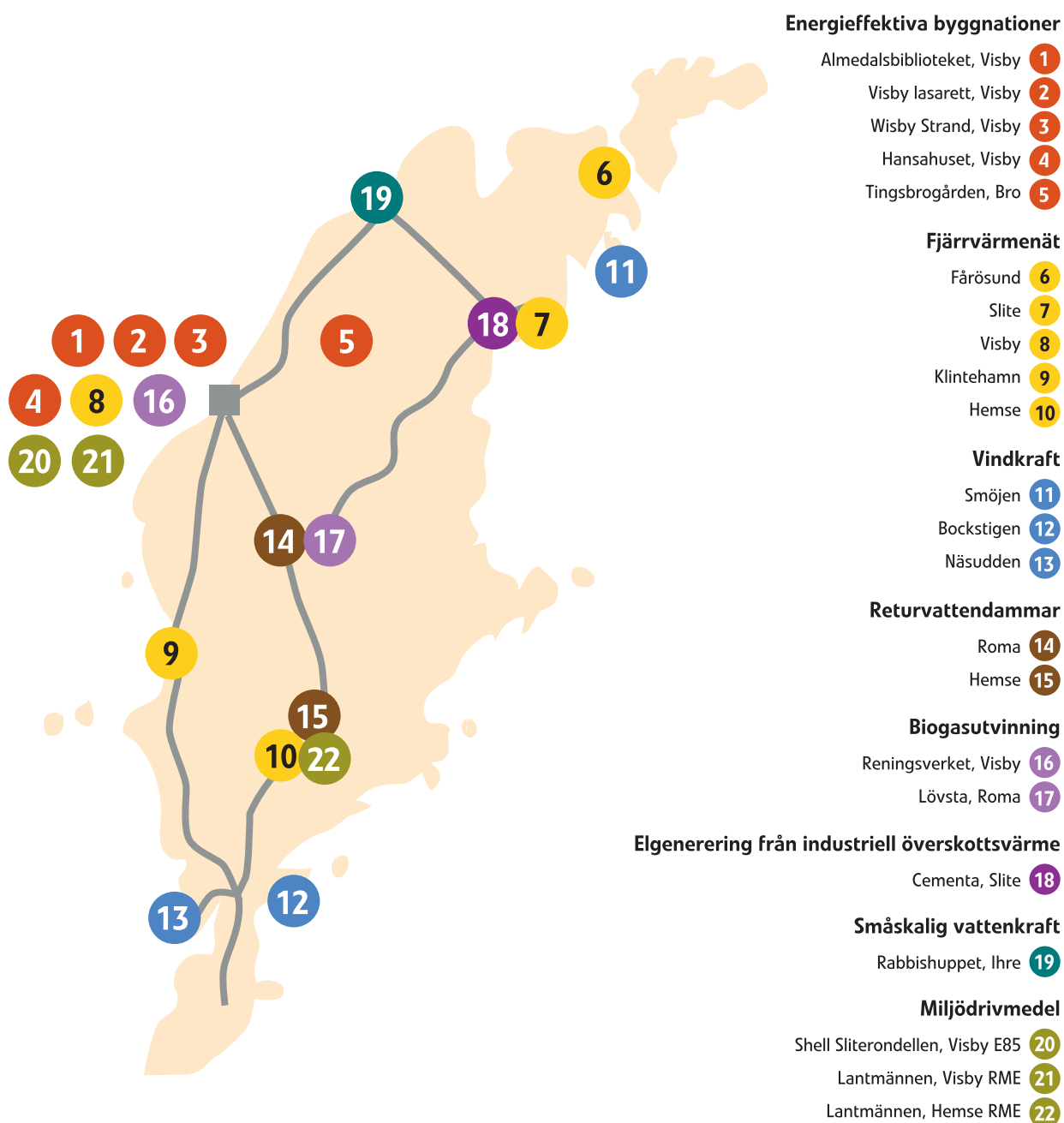


Bild: Exempel på energiprojekt som är en viktig del av den pågående energiomställningen, tillsammans med lokala projekt inom näringslivet

Fortsatta insatser som kräver samverkan mellan flera aktörer

- Branschöverskridande samverkan för att minska negativ miljöpåverkan.
- Värme från biobränsle, solvärme, biogas och andra energiråvaror.
- Utveckling av elproduktion ur förnybara energikällor.
- Utveckling av transporter med förnybara drivmedel.
- Utveckling av lokala produktions- och distributionskedjor för bioenergi.

7.2.1 Samverkan

Län och kommun har under 2006 i en gemensam skrivelse till regeringen anmält intresse för att Gotland ska få bli pilotområde för omställningen till en hållbar energiförsörjning enligt de förslag som regeringens oljekommission presenterade 2006.

Kommunen avser att, i det fortsatta arbetet med kommunens energiplan, bjuda in de stora aktörerna i det gotländska energisystemet till "Forum för hållbar energiförsörjning på Gotland". Syftet är att samla information om planerade förändringar i energisystemet, skapa en plattform för eventuella utvecklingsprojekt och öka näringslivets engagemang i det lokala klimatarbetet.

7.4 Näringslivets roll i energiomställningen

Ett stort engagemang från näringsliv och allmänhet är nödvändigt om en omställning av energisystemet skall komma till stånd. Drivkrafter kan vara personligt engagemang i utvecklingsfrågor, men är minst lika ofta externa faktorer som marknadsfördelar genom kundkrav och olika former av ekonomiska styrmedel som skärpningar av skatte- och miljölagstiftningarna. Investeringsstöd för energiåtgärder kan få stor betydelse, utöver ekonomiskt stöd blir de också ett kvitto på att företaget gör en satsning som är rätt i omvärldens ögon.

7.4.1 Energiföretagen

GEAB, det lokala företaget för bl.a. el och fjärrvärmeleveranser, har en särställning inom energibranschen på ön och en nyckelfunktion för omställningen av el och värmeförsörjningen. De har hittills integrerat 20 % vindel i elsystemet på Gotland och levererar fjärrvärme med hög andel återvunnen och förnybar energi. GEAB märker av energieffektiviseringarna i samhället; nya kunder motsvarande 2–3 GWh värme per år ansluts till fjärrvärmenätet, men mängden försold värme ligger på en konstant nivå.

Entreprenörer på ön kan tillhandahålla allt från bränsleflis och lokalt byggda flispannor till färdig värme ifrån pelletspannor av olika storlek eller färdig värme från flispannor till fjärrvärmenätet. Intresset och engagemanget är stort, för många är detta bara en bisyssla.

Vindkraftsbranschen består av ett mindre antal företag. Närmare 2 000 hushåll på Gotland har gjort andelsinvesteringar i vindkraftverk för att på så vis äga sin egen elproduktion. Nyetablering av vindkraft fördröjs av bland annat överklaganden av olika instansers beslut, efter de olika prövningarna enligt bygg- och miljölagstiftningen. Osäkerheten om elcertifikatens långsiktighet och framtida ekonomiska villkor har under en tid också varit dämpande på vindkraftens utveckling.

7.4.2 Cementindustrin

På Gotland uppvisar Cementa, som är den största energianvändaren, ett redan ganska långt kommet arbete med att ersätta kol med restprodukter och att göra energieffektiviseringar.

Cementas användning av restprodukter uppgick till en tredjedel av bränslet år 2005 och energi motsvarande 14,5 % av deras elanvändning återvanns som el eller fjärrvärme. Bränsleåtgången är stor, för varje ton cement åtgår ca. 900 kWh värme. Vattenfall och Cementa har genom ett gemensamt projekt för elgenerering möjliggjort att en del överskottsvärme genererar el tillbaka in i fabriken. Överskottsvärmen används till att driva ångturbiner. Projektet fick statligt miljöstöd genom kommunens LIP-program år 1999. Både Cementas och Vattenfalls verksamheter på Gotland omfattas av handeln med utsläppsrätter. Cementa har som målsättning att öka andelen biobränsle till 10 % i bränslemixen för att minska de klimatpåverkande utsläppen från bränslet och att öka

andelen restprodukter även i cementråvaran för att minska processutsläppen av koldioxid. Cementa deltar i regeringens frivilliga program för energieffektivisering, PFE, som regeringen har lagt fram. Åtagandet är att effektivisera energianvändningen samt att införa ett kvalitetsprogram för att systematiskt arbeta med elbesparande åtgärder.

7.4.3 Turistföretag

Inom turistbranschen finns företag som satsar på miljövänlig energi. Här finns t.ex. god ekonomi i att använda solvärme till tappvarmvatten och eventuell uppvärmning under turistsäsongen. På köpet får företaget en bättre miljöprofil. Intresse finns hos branschen.

7.4.4 Lantbruksföretag

Inom lantbruksnäringen bedriver LRF med flera ett arbete för att öka andelen lokalt producerad bioenergi på Gotland. Stor avsättning finns för bioenergi i pannor till fjärrvärme och i enskilda fastigheter. Även inom livsmedelsindustrin finns det intresse för energi- och hållbarhetsfrågor. Den gårdsbaserade anläggning för biogasproduktion som uppförts på öns lantbruksskola, planeras få efterföljare på fler gårdar de närmaste åren. Det finns en biogasförening med intressenter främst från lantbruksnäringen. Föreningens mål är att ge biogasen en roll i det gotländska energisystemet.

Under 2006 har betodlarförening och LRF tillsammans med län och kommun lämnat en skrivelse till jordbruksverket med innebörden att det finansiella stöd som kommer Gotland med anledning av EU:s nya sockerregim ska användas till en biodrivmedelsanläggning på Gotland.

7.5 Nyttä för den lokala ekonomin

På Gotland finns stora potentialer av olika förnybara energikällor. Exploatering av dessa potentialer skulle bidra till stora regionalekonomiska effekter; investeringar, arbetstillfällen och inkomster. Gotlands behov av importerad energi är omfattande. År 2005 inköptes el och bränslen externt för att försörja det gotländska samhället, exklusive Cementa, för minst 1 105 Mkr (0,76 kr/kWh, genomsnittspriser exklusive moms). För hushållen hamnar energipriserna kring 1 kr/kWh). Av regionalekonomiska skäl är det eftersträvarvärt att ersätta denna energiimport med lokalt producerad energi.

Genom att utnyttja de förnybara energipotentialerna på Gotland skulle öns bruttoregionalprodukt inom energisektorn kunna fördubblas. Antalet varaktiga lokala arbetstillfällen vid anläggningsarbetet skulle uppgå till ca. 130 st om anläggningsarbetena fördelas över en 20-årsperiod. Antalet varaktiga lokala arbetstillfällen som krävs för drift och underhåll av anläggningarna skulle uppgå till knappt 500.

Totalt skulle en full exploatering kunna skapa ca. 600 varaktiga arbetstillfällen, med årliga skatteintäkter på ca. 42 Mkr, enligt en studie av de socioekonomiska konsekvenserna* av en full exploatering av tillgångarna på förnybar energi på Gotland.

En exploatering kan förväntas finansieras även på marknadsmässiga grunder. På sikt kommer teknik- och kostnadsutvecklingen att göra förnybar energi till ett realistiskt alternativ, även utan bidrag, men de regioner som kan vara tidigt ute i omställningen bör vinna på det.

På längre sikt handlar en exploatering av energipotentialerna om ett levande Gotland i stadig utveckling, ett Gotland med ett diversifierat näringsliv och en hög livskvalitet.

* Fil. kand. Michael Timmonen, Lunds universitet, på uppdrag av Energibyran Gotland, år 2000.



8. Energianvändningens inverkan på miljön, hälsan och hushållningen med mark och vatten och andra resurser

För alla stora anläggningar med energikrävande verksamheter, värme- och elproduktion eller hantering av drivmedel har miljökonsekvensbeskrivningar gjorts i samband med tillståndsprövning av anläggningarna.

8.1 Miljöeffekter av energianvändningen

8.1.1 Kol, mineralolja och miljö

Oljeanvändning ger risk för oljekatastrofer lokalt genom spill och läckage som når grundvattnet. Regionalt är risken för oljekatastrofer i Östersjön ett påtagligt hot såväl mot innanhavets känsliga ekosystem som mot turism och fiske i området. Med 2 000 rörelser av olika fartyg per dygn utanför Gotlands östra kust är Gotland ett utsatt område för sjöfartens utsläpp. Ökningen av oljetransporter genom Östersjön förvärrar utsattheten, dels genom att antalet oljetransporter i farvattnen nära Gotland ökar och dels genom att Ryssland accepterat förslaget på lägsta krav på sjöfartsstandard för Östersjön som fastställs av FN:s sjöfartsorganisation IMO* inom ramen för Östersjöns klassning som särskilt skyddat innanhav. För Gotlands del är det av centralt intresse att Östersjön inte drabbas av oljekatastrofer, bara det bör vara skäl nog att minska det egna oljeberoendet.

Globalt är olyckor, krig eller sabotage där mineralolja utvinns eller transporteras ett hot både mot mänskliga samhällen och för känsliga naturmiljöer. Mineralolja i olika produkter, allt från petcoke till uttjänta bildäck, svarar för cirka 40 % och kol för omkring 20 % av energitillförseln till Gotland. Förbränning av kol och olja motverkar miljömålen begränsad klimatpåverkan, frisk luft, bara naturlig försurning, giftfri miljö samt god bebyggd miljö. Tack vare effektiv förbränning och god rökgasrening minskas generellt utsläppen och miljöeffekterna från förbränning av fossila bränslen. Däremot förblir koldioxidutsläppen lika höga oavsett förbränningsteknik och rökgasrening (med dagens teknik). Dessa koldioxidutsläpp skyndar på den globala uppvärmningen som idag bedöms som ett av de allra största miljöproblemen.

Svaveldioxidutsläppen har minskat kraftigt de senaste trettio åren och utgör inte längre något hot mot hälsan, men är en bidragande orsak till försurning. På Gotland beror minskningen främst på åtgärder i cementproduktionen. Slitefabriken har sedan 1995 minskat sina utsläpp av svaveldioxid från mer än 4 000 ton per år till 47,2 ton år 2005.

Ett stort undantag från trenden med minskade utsläpp av svaveldioxid är fartygstrafiken, där har utsläppsreduktioner i stort sett bara skett hos vissa regelbundna färjelinjer, däribland Gotlandstrafiken. I sjöfarten tillåts i de flesta fall fortfarande mycket hög svavelhalt i bränslet. På Gotland märks försurningsskador tydligast på kulturbyggnader av sandsten och kalksten, dessa påverkas av försurad nederbörd med svaveldioxidhalter över 5 mikrogram/m³.

* International Maritime Organisation.

8.1.2 Vägtransporter och miljö

Användningen av fossila drivmedel är den del av vägtransporternas miljöpåverkan som huvudsakligen berörs av energiplanen. Andra betydande miljöfaktorer är olyckor i trafiken, buller, avgaser och stoftspredning från däck och vägbanor.

Utöver att minska andelen fossilt bränsle behöver även åtgärder genomföras som leder till effektivare trafikarbete, minskad energi- och bränsleförbrukning totalt i transportsektorn och en ökad samordning av transporter. För kommunens del bör den typen av åtgärder beslutas i berörda verksamheter, i enlighet med kommunens övergripande miljömål.

Trafikens miljöpåverkan på arter i naturen genom utsläpp, trafikdödade djur och vägdragningar berörs inte av energiplanens målsättningar, men är en viktig aspekt av trafiken.

8.1.3 Elproduktion och miljö

All elproduktion har miljöpåverkan, men miljöproblemen uppstår ofta långt från elkonsumenten, varför el ofta betraktas som utsläppsfri jämfört med annan energi. Elkraften som levereras till Gotland via fastlandskabeln är mestadels vattenkraft och kärnkraft, en mindre del är el från kraftvärmeverk och annan kraftproduktion som vindkraft och kolkraft. Miljöeffekter av uranutvinning för kärnkraftsproduktion är påtagliga i områden med uranbrytning samt nedströms dessa i fråga om utbredning av marktäkt, försurning, vattenförorening och påverkan av radioaktiva brytningsrester i form av slam och slagg. Miljöeffekterna av storskalig vattenkraftsutbyggnad är väl kända i Sverige. De innebar stora förändringar både i lokala ekosystem och för lokalsamhällen när utbyggnaden skedde, både genom att dammar byggdes ut och områden lades under vatten och genom att de akvatiska ekosystemen förändrades nedströms genom nya flödesvariationer. Medan uranbrytningens effekter förvärras med tiden, sker förändringen vid vattenkraftsutbyggnad en gång för alla. På Gotland diskuteras vindkraftverk ur miljösynpunkt, inte bara tack vare sina positiva miljöeffekter genom att producera utsläppsfri el, utan också för att de kan uppfattas som förfulande i landskapet och de störningar som kabeldragnings, ljud, rörelse och skuggor av verken kan ge för människor, flora och fauna i närområdet.

8.1.4 Miljöpåverkan av biobränsle

Den största miljövinsten av biobränslen är att de är s.k. klimatneutrala bränslen. Uttag av biobränslen har lokal påverkan på markanvändning, biologisk mångfald och kan påverka luftkvaliteten genom utsläpp från dålig förbränning. Askan från biobränsle i fjärrvärmens består dels av flygaska som skickas till Cementa, som använder aska i cementproduktionen, och dels bottenaska som sprids på åkermark. Askmängden är 2 % aska per ton råvara. Biobränsle från skogen är i regel betydligt energieffektivare än biobränslen från åkern. Medan åkerbränslen ger energiskörd som är runt tio gånger mer än insatsen, kan skogsbränslen ge upp till femtio gånger mer energi än vad insatserna i skogsbruket har kostat.

De områden på Gotland som främst ska leverera biobränsle är jord- och skogsbrukets marker. Produktion av bioenergi kan bidra till att dessa marker hålls i hävd.

8.1.5 Behovet av MKB för energiplanen

I MKB-förordningen (Förordning om ändring i förordningen (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar (SFS 2005:356), 4§, anges ett antal olika planer och program, vilka som huvudregel förutsätts kräva en miljöbedömning, bl.a. anges "Kommunala energiplaner".

Att dessa planer finns med i författningen beror på att de ofta anger förutsättningarna för tillståndsprövning av verksamheter och åtgärder med möjlig påverkan på miljön, vilket är utgångspunkten i EG-direktivet 2001/42 om miljöbedömningar av planer och program.

Motiverat ställningstagande

Den föreslagna energiplanen, *Energi 2010*, kan inte anses ange förutsättningarna för prövning av verksamheter och åtgärder, vilka räknas upp i bilagorna 1 och 3 i förordningen om MKB. Kommunens inriktning och mål redovisas, men utan att ange eller styra förutsättningar för tillståndsprövning.

Energiplanen visar hur övergången till ett fossilbränslefritt Gotland kan göras. Flera av de verksamheter och åtgärder som anges för att nå planens mål är inte prövningspliktiga. I inget fall anges förutsättningar eller styr energiplanen utformningen av något projekt. Bedömningen är att energiplanen, i detta fall, inte kan anses omfattas av de krav på MKB som anges i 6 kap. miljöbalken.

Genom energiplanens fokusering på förhållningssätt och dess inverkan på väsentliga miljöfaktorer i stort finns inte sådan detaljeringsgrad i planen att denna kan konsekvensbeskrivas mer än vad som görs i planens belysning av de generella miljöeffekterna av användningen av olika slags energikällor och de miljömässiga följderna av planens genomförande, så som de beskrivits ovan.

8.2 Hälsoeffekter av energianvändningen

Ett stort antal hälsoeffekter kan uppstå till följd av luftföroreningar kopplade till olika typer av energianvändning. Marknära ozon bildas genom en reaktion mellan solljus och luftföroreningar, framför allt kväveoxider och flyktiga organiska kolväten (VOC). Dessa bildas bland annat i trafikens avgaser och vid eldning med dålig förbränning. De kan bildas både vid förbränning av fossila bränslen och av biobränslen. Småskalig vedeldning i omoderna anläggningar står för 25 % av VOC-utsläppen. Marknära ozon medför huvudvärk, ögonirritationer och andningsbesvär. Mer än tusen personer i Sverige bedöms varje år drabbas av för tidig död på grund av marknära ozon och partiklar. Partiklar bildas vid förbränning både av fossila bränslen och biobränslen och vid slitage av vägbanan av dubbdäck. De största källorna till utsläpp av partiklar på Gotland är Cementa, arbetsmaskiner, transporter och småskalig vedeldning med dålig förbränning. Flyktiga organiska ämnen (VOC), som till exempel bensen, är cancerframkallande och har i övrigt samma hälsoeffekter som marknära ozon.

Vindkraftverk kan ge ljud och ljuseffekter som kan inverka störande i närområdet och därigenom ha vissa negativa hälsoeffekter för närboende. Ljudet orsakas av maskinhuset (i äldre verk) och rotorbladen. Det ljud som uppstår vid ett vindkraftverk ligger mellan 95 och 105 dBA. På ett avstånd av 350–775 m från vindkraftverket minskar ljudnivån till 35 dBA. De riktlinjer som finns (NV norm RR 78:5) avseende ljudnivån från vindkraftverk, dvs max 40 dBA på yttre fasad, ska gälla vid bostäder, fritidsbebyggelse och arbetslokaler utan bullrande verksamhet. Fasta avståndskriterier, från och mellan vindkraftverk, används som en rekommendation under planeringsfasen. Vindkraftverken

hörs mest vid en vindstyrka på 3–4 m/s (startvind) till 8 m/s. Över 8 m/s dränks ljuden från vindkraftverken i bruset från vind och vegetationsrörelser. Antalet klagomål till MHK på buller från vindkraftverk i drift är mycket ovanliga. De klagomål som lämnas in kommer i samband med byggloven.

Utsläpp av koldioxid på Gotland bidrar till klimatförändringar som kommer att ge globala hälsoeffekter. Den globala uppvärmningen kommer bland annat att orsaka fler översvämningar, torka och stigande havsnivå. Det kommer att ge hälsoeffekter som fler olyck- och dödsfall, fler infektionssjukdomar, fler psykiska problem, svält och fler sjukdomsfall orsakade av smittbärande insekter. I Sverige kan malaria bli ett problem. Mögelproblem i bland annat bostäder kan komma att öka till följd av ökad luftfuktighet. Borrelia och TBE kommer att sprida sig norrut.

8.3 Hushållningen med mark, vatten och andra resurser

Produktion av bioenergi på jordbruks- och skogsmark

På Gotland finns fysiska resurser i form av jord- och skogsmark som kan användas till att producera energiråvara. Med stigande energipriser och ökande marknad för bioenergi kan det ekonomiska utbytet per hektar skog och per hektar åker bli likvärdig vid energiproduktion som vid konventionell livsmedelsproduktion. Samhällsekonomiskt skapar det sysselsättning lokalt och minskar inköpsbehovet av externa bränslen och drivmedel. En ökad produktion av energiråvara är inte entydigt negativ eller positiv för den biologiska mångfalden och ekosystemens produktionsförmåga på Gotland, jämfört med annan trolig markanvändning. Genom att råvaruproduktionen bidrar till att hålla marken i hävd bör emellertid de positiva effekterna överväga, särskilt på Gotland där naturvärdena ofta är knutna till kulturlandskapet.

Ytor för vindkraft

Det nationella planeringsmålet för vindkraften vad gäller Gotland kan, baserat på kommunens planering för vindkraft, avsevärt höjas med förutsättningen att ny elkabel tillförs senast 2010. Hur lokala planer för vindkraften påverkar annan markanvändning kommer att synliggöras i samband med att ny översiktsplan för Gotland utarbetas.

Ytor för solfångare och solceller

Planer för hur, var och när solpaneler och solceller skall monteras för att bättre utnyttja resursen solinstrålning på Gotland har hittills inte bedömts vara aktuellt. Inom planperioden beräknas inte solceller få något genombrott på Gotland så den frågan hänskjuts till kommande energiplaner, solfångarytor är däremot aktuellt att ha med i nuvarande planarbete.

Ytor som behövs för transportinfrastruktur

På Gotland sker inga större utbyggnader för transportinfrastruktur i form av nya vägdragningar eller flygplatser. Frågan är mest aktuell för stadsarkitektkontoret i samband med planläggning av områden för nyexploatering. Särskilt bör kommande planer medge infrastruktur för nya drivmedel.

Allmänhetens engagemang i energiplanen

Allmänheten engageras i planens genomförande genom olika projekt och publika informationsinsatser inom olika områden. Under 2004, 2005 och 2006 ordnade eller medverkade kommunen med flera publika evenemang för pelletsvärme och solvärme, klimatinformation, projektering av lokal biogas på Gotland och temadag om förutsättningar för lokal produktion av bioetanol på Gotland.

Jämställd delaktighet i utformning och genomförande av åtgärder i planen

Åtgärder som rör energieffektiviseringar och energiförsörjning till fastigheter tycks enligt könsfördelningen på publika evenemang beröra betydligt fler män än kvinnor. Även på informationskampanjer för förnybar energi av olika slag är deltagare/besökare överlag män. På förfrågan svarar kvinnorna ofta att de visserligen är intresserade, men prioriterar att engagera sig i annat. Vi saknar en framgångsrik metod för att nå fram till alla med dessa frågor, men vinnlägger oss om att få in synpunkter på energiplanens åtgärder och klimatarbetet i kommunen både från män och från kvinnor.

Energianvändningen kan med fördel betraktas som i delarna i el, värme och transporter. Av dessa tre är det lättast att se transporter ur ett jämställdhetsperspektiv. Resvaneundersökningar ger svar på individnivå och det finns undersökningar som visar skillnader mellan könen i resvanor och fördelning mellan kollektivtrafik och individuellt bilåkande. Här finns en utmaning för samhällets trafikplanering och över- och underplanering att skapa en transportinfrastruktur som ger kvinnor och män likvärdiga förutsättningar för att tillgodose sina transportbehov.

Större delen av hushållens energianvändning är kopplad till bostadens uppvärmning och utrustning. Här finns en utmaning i att skapa information som når fram till både män och kvinnor om hur energi kan sparas, möjligheter att byta energikälla och de ekonomiska och miljömässiga fördelarna med detta.



Referenser:

Gotländska miljömål (Länsstyrelsen 2004)

100 % REN-ISLES, A Renewable Energy Plan (Energibyrån Gotland, finansierat av Statens Energimyndighet och EU FP5 Altener, utkom år 2002)

Regionalekonomiska konsekvenser av en full exploatering av förnybara energipotentialer på Gotland (Michael Timmonen, Lunds Universitet, för Energibyrån Gotland)

Bioenergins marknad och möjligheter på Gotland (LRF:s länsförbund på Gotland 2003)

Ordförklaring

Agenda 21	Handlingsprogram för arbetet med miljö och utveckling under 2000-talet (dagordning för tjugoförsta århundradet), antaget av 180 stater vid Riokonferensen 1992. Detta sätter upp mål och riktlinjer för att nå en hållbar utveckling. Det betonas att utvecklingen måste vara hållbar inte bara ekologiskt utan också socialt och ekonomiskt, bl.a. att fattigdomen ska utrotas. Vikten av att alla samhällsgrupper involveras i arbetet, särskilt kvinnor och ungdomar lyfts fram. I Sverige har samtliga kommuner påbörjat arbete med eller beslutat om en lokal <i>Agenda 21</i> .
Bio-	Förled (grek. bios 'liv'), livs-, levnads-, som avser levande organismer eller livsprocesser.
Biobränsle	Bränslen som har sitt ursprung i växtriket. Exempel på biobränslen är, ved, skogsflis, bark, spån, energiskog etc.
Bioenergi	Bioenergi är energi som produceras av biobränslen, ett bränsle bestående av biomassa, dvs. material med biologiskt ursprung. Bioenergi är koldioxidneutral, dvs. den bidrar inte till den globala uppvärmningen.
Biogas	Den gas som bildas när organiskt material, som gödsel, avföring, avloppsvatten från industrier, slam från reningsverk, hushållsavfall och växter, bryts ner av metanproducerande bakterier under anaeroba (syrefria) förhållanden. Biogasen är inte fossil, till skillnad från naturgasen. Andra namn, rötgas och sumpgas.
BRP	Bruttoregionalprodukt, är det sammanlagda värdet av de varor och tjänster som för slutlig användning produceras på regional nivå (BNP, nationell nivå).
CO₂	Kemisk beteckning för koldioxid.
De fyra systemvillkoren	Grundläggande principer för att nå ekologisk hållbarhet. Genom att bryta mindre mot dessa närmar vi oss hållbarhet. De leder till målet utan att motverka eller överlappa varandra och vilar på naturvetenskaplig grund. Ekokommunernas gemensamma grund för strategiska vägval i miljöarbetet.
E 85	"Etanol" (Etamax B) är ett bränsle för personbilar som innehåller 86 % etanol, 11,6 % bensin, 2 % MTBE (oktantalshöjande komponent) och 0,4 % isobutanol. Bensinen i E 85 ingår bland annat för att bilarna ska klara kallstarter lättare, av denna anledning är det därför högre andel bensin i E 85 vintertid.
Effekt	Fysikalisk storhet som anger hur stort arbete som kan utföras på viss tid. Effekten mäts i enheten watt (W). Om den överförda energin är i form av mekaniskt arbete används även enheten Nm/s (newtonmeter/s = joule/s). En äldre enhet är hästkraft (hk), 1 hk = 75 kpm/s (kilopondmeter/sekund) = 735,5 W.
Eko-	Förled (grek. oikos 'hus') som beskriver system, dels i naturen (ekologi), dels för hushållning med och värdering av knappa resurser (ekonomi).
Ekokommun	Kommun som tagit beslut om att skapa hållbar utveckling lokalt genom att nå ekologisk hållbarhet förenad med ekonomisk utveckling. Gemensam grund för Sveriges ekokommuner är de fyra systemvillkoren.
Ekokommun Gotland	Ekokommunen är Gotlands kommuns initiativ och åtagande. Det involverar alla på Gotland i utmaningen att i bred samverkan nå ett ekologiskt hållbart samhälle tillsammans med hållbar tillväxt på Gotland till år 2025.
Ekologi	Läran om samspelet mellan arterna och deras livsmiljö, där beskrivs faktorer som formar och påverkar de ekologiska systemen.
Ekologisk hållbarhet	Tillstånd som nåts när samhällets invånare tillgodoser sina behov i balans med jordens ekosystem utan att kompromissa med möjligheten för kommande generationer att tillgodose sina behov.
Ekonomi	Konsten att hushålla med knappa resurser, samt värdesätta och förvalta resurser.

Energi	Det finns ingen sammanfattande definition för energi, men man kan säga att den förekommer i tre olika energiformer: mekanisk energi, rörelseenergi och lägesenergi. Energiprincipen är en empirisk fysikalisk lag som säger att energi inte kan förintas eller nyskapas, utan bara omvandlas från en energiform till en annan. Däremot kan en energiform förbrukas, vilket sker i samband med att den omvandlas från en form till en eller flera andra energiformer. Energi är effekten fördelat på tiden, dvs. energi = effekten (P) x tiden (t). Energin mätts i enheterna, wattsekund (Ws) eller joule (J).
E01	Eldningsolja 1, lättaste klassen eldningsolja med ungefär samma egenskaper som diesel, s.k. villaolja. Det är ett flytande bränsle bestående av kolväten och framställt vid destillation av råolja. Eldningsolja förekommer som handelsvara i flera kvaliteter, klassade efter viskositet. EO1 har lägst viskositet och eldas i t.ex. villapannor.
E05	Eldningsolja 5, tillhör klassen tung eldningsolja, tjockolja. Oljan har ofta höga halter av svavel som vid förbränning omvandlas till svaveldioxid, vilket bidrar till försurningen av miljön. Den högsta tillåtna svavelhalten har därför genom åren sänkts kraftigt. Användningen av denna typ av olja minskar kontinuerligt.
Fossila bränslen	Bränslen bestående av organiska kol- och väteföreningar utvunna ur sediment eller sedimentär berggrund. De ekonomiskt viktigaste fossila bränslena är kol (brun-), olja och naturgas. De fossila bränslena anses ha sitt ursprung i små vattendjur och växter som dött i hav och insjöar och blivit utsatta för högt tryck och hög temperatur. Även torv och stenkol räknas till de fossila bränslena. Nybildning av fossila bränslen sker fortfarande, dock mycket långsamt jämfört med i den takt det moderna industrisamhället förbrukar dessa bränslen. Som bränsleresurs kan de därför ses som ändliga.
Framgångs-faktor	Avgörande etapp på vägen till att nå vision och inriktningsmål.
Förnybar energi	Energikällor som olikt de fossila förnyas i snabb takt, och är oändliga. Sådana är till exempel solkraft, vind och vatten. Även biobränslen och utnyttjande av virke räknas till denna kategori. De förnybara energikällorna är ofta småskaliga och lämnar få, eller inga, sår i naturen.
Förnyelsebar	Tidigare uttryck för förnybar, med samma betydelse.
Giga-	Enhetsprefix med beteckningen G-, innebärande faktorn 1 miljard, $10^9 = 1\,000\,000\,000$. Exempel: GW (gigawatt).
Global uppvärmning	Kallas de senaste årtiondenas observerade medeltemperaturstegring i jordens atmosfär och hav. I princip gör termen "global uppvärmning" ingen skillnad på orsakerna, men i nuvarande språkbruk är i allmänhet en mänsklig inblandning underförstådd. Dock använder UNFCCC begreppet "klimatförändring" för förändringar orsakade av människan, och "klimatväxlingar" för andra förändringar.
GROT	Grenar Och Toppar, spill vid skogsavverkning. Insamlas efter avverkning för energiutvinning.
HVDC	High Voltage Direct Current, beteckning för högspänd likström. Det är en teknik för att föra över elkraft över långa avstånd med lägre förluster jämfört med konventionell växelspanningsteknik.
HVDC-Light	En vidareutveckling av HVDC-tekniken som erbjuder säker kraftkontroll och snabbt återställande av kraft i händelse av elavbrott. Den är även miljövänlig, med oljefria kablar, inga elektromagnetiska fält, kompakta strömriktarstationer och kraftlänkar under jord eller under vatten.
Hållbar tillväxt	Tillväxt som är ekologiskt, socialt och ekonomiskt hållbar.

Hållbar utveckling	Ett begrepp som introducerades på den globala arenan i samband med FN-rapporten <i>Vår gemensamma framtid</i> (1987) som gjordes inför FN:s konferens om miljö och utveckling i Rio de Janeiro 1992. Arbetet med FN-rapporten leddes av Gro Harlem Brundtland, varför den ofta kallas Brundtlandrapporten. Där definieras hållbar utveckling som en utveckling där dagens behov tillfredsställs utan att äventyra kommande generationers möjligheter till utveckling och tillgodoseende av behov. Det syftar till att hållbar utveckling måste vara det övergripande målet för samhällsutvecklingen, detta slås fast i bl.a. handlingsprogrammet <i>Agenda 21</i> .
Indikator	Mått som visar utveckling över tid om regelbunden uppföljning görs.
Infrastruktur	Teknisk försörjning i form av vatten, avlopp, vägnät, elnät, fjärrvärme, bredband och avfallssystem.
Inriktningsmål	Mål som ska nås på 5–20 års sikt genom att satsa på framgångsfaktorer.
J	Beteckning för energienheten Joule.
Joule	SI-enhet för energi av alla former, med beteckningen (J). 1 J (Joule) = 1 Nm (1 newtonmeter).
kilo-	Enhetsprefix med beteckningen k-, innebärande faktorn 1 000, 10^3 . Exempel: 1 kilowatt (kW) = 1 000 watt (W).
Klimat	Medelvärde för temperatur och nederbörd under en längre tidsperiod, inte enstaka år.
Klimatneutral	Produktion av varor och tjänster utan negativ inverkan på klimatet, dvs. utan att koldioxid och andra växthusgaser släpps ut.
Klimatpåverkan	Höjda halter av växthusgaser i atmosfären orsakade av utsläpp vid uppvärmning och transporter. Klimatpåverkan är ett av de tydligaste exemplen på global miljöpåverkan, som kännetecknas av att problemen ofta uppstår långt ifrån utsläppskällan.
Koldioxidneutral	Verksamhet där ingen nettoökning av växthusgasen koldioxid tillförs atmosfären, dvs. där avgiven koldioxid vid en aktivitet är lika med den mängd som assimileras.
Mega-	Enhetsprefix med beteckningen M-, innebärande faktorn 1 miljon, 10^6 . Exempel: 1 MW = 1 000 000 watt (W).
m³f	Fast mått, kubikmeter trävolym (ved). Handelsmått inom skogs- och sågverksnäringen. Måttet avser den fasta verkliga volymen av stock, flis, spån eller bark.
m³s	Stjälpt mått (skäppvolym), ett rymdmått för torra varor av varierande storlek, t.ex. skogsflis (volym ca. 3 ggr. fast mått).
m³sk	Skogskubikmeter är en enhet som används för att beteckna ett skogsbestånds virkesvolym. Måttet innefattar trädens hela stamvolym ovanför normal stubbhöjd vilket innebär att såväl topp som bark räknas med. Dock ingår ej grenar, stubbar eller rötter.
Marknära ozon	Ozon (O ₃) som förekommer från markytan upp till ca 1 km höjd kallas marknära ozon. Det marknära ozonet är mycket giftigt. Kemiskt verkar ozonet bl.a. genom att angripa omättade fettsyror som ingår i cellernas membran. Längre exponering leder efter till stark irritation av ögon och slemhinnor samt till skador, särskilt på de övre luftvägarna.
Miljömålsarbete	Det arbete som leder till att vi når de nationella miljökvalitetsmålen, vilket på Gotland styrs av Länsstyrelsens dokument <i>Gotländska miljömål</i> .
Miljömässigt hållbar	Ingen negativ inverkan på miljön.
Mål	Ett resultat som ska uppnås.
Nollutsläppszon	Ett område där avfall från en produktion blir en resurs i en annan och där övrigt avfall minskas genom aktiva miljöval av producenter och konsumenter.
Nyckeltal	Indikator uttryckt som andel, för jämförbarhet mellan olika stora grupper.
Petcoke	Restprodukt från oljeindustrin som används som bränsle.
Plan	Anger vem som ansvarar för vad; när delmål ska nås och den totala tidsramen; vilka resurser som ska tas i anspråk; hur och av vem resultatet ska mätas och värderas.

Policy	Gemensamma värderingar eller förhållningssätt som ska styra arbetet.
Program	Samlingsdokument för övergripande mål, policy och strategier.
RME	Rapsoljemetylater, drivmedel för dieselfordon, s.k. biodiesel. Framställt av oljor från växter, till exempel, raps, sojaböna, solros eller djur, som modifierats så att de fått kemiska egenskaper liknande vanlig dieselolja.
Solceller	En solcell är en anordning bestående av halvledare som oftast sammankopplas i större enheter. När de belyses av solens strålar avges en elektrisk ström, till skillnad från solfångare som värmer en vätska.
Solfångare	En solfångare tar emot solstrålar och gör om dem till värme. Man låter vatten eller något annat flytande medium cirkulera i solfångaren. Den uppvärmda vätskan kan antingen användas direkt som tappvarmvatten eller för uppvärmning av hus.
"Stand alone"-system	Enheter eller system som är belägna långt ifrån elnät och annan infrastruktur, som till exempel, satelliter, fyrar, mobilmaster och telestationer.
Strategi	Valda aktiviteter och processer för att nå uppsatta mål.
Styrtal	Mått på utveckling där ett visst utfall ska kunna mätas och redovisas årligen.
Systemvillkor	Beskriver nödvändiga förutsättningar för långsiktig hållbarhet i ett system.
Tera-	Enhetsprefix med beteckningen T-, innebärande faktorn 10^{12} , dvs. 1 biljon.
TS	Torrsubstans (ts), det som återstår av ett analysprov eller en organism sedan vattnet avlägsnats, ofta genom uppvärmning. Begreppet används ofta inom jordbruket i fråga om energi-/proteininnehåll i foder och grödor.
Utsläppsrätter	Utsläppshandel är ett viktigt ekonomiskt styrmedel för att kunna möta kraven på minskade utsläpp av växthusgaser som ställts i Kyotoprotokollet. En central organisation, vanligtvis en regering eller någon av dess myndigheter, bestämmer en tillåten mängd (ett tak) miljögift som får släppas ut. Företag och bolag som står för utsläppen förfogar över utsläppsrätter (tilldelningar eller ransoner) under handelsperioder som varar 4–5 år. Det totala antalet utsläppsrätter motsvarar den bestämda mängden utsläpp, vilket gör att den totala mängden utsläpp begränsas till det överenskomna taket. Företag som under denna period släpper ut mindre mängd växthusgaser än sin ranson, kan antingen spara rätterna till nästa period eller sälja utsläppsrätterna till andra företag som förbrukat sina ransoner.
Vision	Framtidssyn, framtida idealbild att sträva mot.
VOC	Volatile Organic Compound, lättflyktiga organiska föreningar eller VOC:er. En grupp av organiska föreningar som lätt förångas i rumstemperatur. Dessa ämnen bidrar till luftförorening och är bidragande vid bildandet av marknära ozon. Dessa ämnen är hälsovådliga, bl.a. cancerframkallande, som till exempel bensen.
Värmepump	Anordning som gör det möjligt att nyttiggöra värmeenergi från värmekällor vid låg temperatur. Exempel på värmekällor som finns gratis tillgängliga i vår omgivning är uteluft, sjövattnet och grundvattnet. Frånluft från byggnader, avloppsvatten och industriellt spillvärme är andra exempel på värmekällor av intresse.
Växthuseffekten	Eller drivhuseffekten kallas fenomenet att långvågig strålning hindras från att lämna en planets atmosfär på grund av så kallade växthusgaser, vilket i jordens fall bidrar till att hålla planetens temperatur på en beboelig nivå. Man kan tala om positiv och negativ växthuseffekt. Den positiva ger förutsättningen för att liv skall kunna existera, och den negativa växthuseffekten, den som bidrar till varmestegringen av jordens klimat. Begreppet växthuseffekten används ofta dagligdags felaktigt när man talar om den "globala uppvärmningen".
W	Beteckning för effektenheten watt.
watt	watt (efter James Watt), SI-enhet med beteckningen (W) för den fysikaliska storheten effekt inom alla tillämpningsområden. $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ (joule per sekund).
Återvunnen energi	Energi från bränslen som tidigare använts för andra ändamål.

Omvandlingstabell för effekt och energi

Effekt mäts i watt (W)	Energi är EFFEKTEN x TIDEN
1 kilowatt (kW) = 1 000 W	1 kilowattimme (kWh) = 1 kW i 1 h
1 megawatt (MW) = 1 000 kW	1 megawattimme (MWh) = 1 000 kWh
1 gigawatt (GW) = 1 000 MW	1 gigawattimme (GWh) = 1 000 MWh
1 terrawatt (TW) = 1 000 GW	1 terrawattimme (TWh) = 1 000 GWh
<i>Effekt anges även i:</i> Newtonmeter/s (Nm/s) = Joule/s (J/s) 1 Nm/s = 1 W <i>Äldre enhet:</i> Hästkraft (hk) 1 hk = 735,5 W	<i>Energi anges även i:</i> Joule (J) = watt/s (W/s) 3,6 GJ = 1 MWh <i>Äldre enhet:</i> Kalori (cal) eller kilokalori (kcal) 1 kcal = 1,163 Wh

Jämförelser av energi i olika bränslen och energikällor

Energikälla	Mängd	= kWh	anm.
Eldningsolja	1 m ³	9 960	
Etanol	1 m ³	9 300	60 % lägre energiinnehåll än för bensen, 15–20 % högre bränsleförbrukning
Biogas	1 m ³	6,4	
Skogsflis, torr	1 m ³ s	ca. 900	11–15 m ³ s motsvarar 1 m ³ eldningsolja
Ved, fast mått	1 m ³ f	ca. 2 300	ca. 4,5 m ³ f motsvarar 1 m ³ eldningsolja
Stående skog	1 m ³ sk	2 000	ca. 5 m ³ sk motsvarar 1 m ³ eldningsolja
Träpellets	1 ton	4 800	2,1 ton motsvarar 1 m ³ eldningsolja
Spannmål	1 ton	ca. 4 000	2,5 ton motsvarar 1 m ³ eldningsolja
		kWh/år	
Solinstrålning	1 m ²	1 067	(effekt 150 W, normalår på Gotland)
Solfångare	1 m ²	420	(normalinstallation i villa 10 m ² = 4 200 kWh/år)
Solcell	1 m ²	ca. 200	
Vindkraftverk	1 st	2 000 000 –6 000 000	beroende på storlek, installerad effekt 1–3 MW
		kW	
Värmepump	1 kW	3–6	uttagseffekt (värmefaktor, COP 3–6)



**Vill du veta mer om Ekokommun Gotland,
besök hemsidan www.gotland.se/ekokom**

Författare: Gotlands kommun,

Ledningskontorets planeringsteam, ekogruppen

Foton i omslagsbilden: Göran Bylund, Bengt-Olof Grahm

Grafisk form: Carlgrens Ord & Bild, Visby

Tryck: Ljungbergs Tryckeri, Klippan

