

Förnybara energikällor i praktiken



Detta projekt har sammanställt kunskapsläget av de tillgängliga tekniker som finns för produktion av förnybar energi i eller på byggnader i tätortsmiljö.

Bakgrund

I forskarvärlden råder i stort enighet om att det finns stora risker för vårt klimat förknippade med växthuseffekten och utsläppen av främst koldioxid. Ett viktigt område för att nå de olika klimatmål som har satts upp på nationell och internationell nivå är att energiproduktionen från förnybara energikällor måste öka. Det svenska fastighetsbeståndet erbjuder många möjligheter till just produktion av förnybar energi i form av tak- och väggytor för solenergi, som lämplig placering för vindkraftproduktion samt genom tillgång till värme i form av bergvärme, jordvärme, frånluftsvärme, spillvattenvärme med mera som kan utvinnas med olika värmväxlare.

Syfte

Syftet med förstudien var att sammanställa kunskapsläget, en så kallad State of the Art, av de tillgängliga tekniker som finns för produktion av förnybar energi i eller på byggnader i tätortsmiljö. Utvärderingen av de olika förnybara energikällorna har främst baserats på livscykelkostnadsanalys (LCC), det vill säga energikostnader under produktens livslängd, investeringskostnader och underhållskostnader under dess livslängd, men även på driftsikkerhet och estetik.

Genomförande

Med stöd från SBUF och Skanska har arbetet utförts av Ramböll Projektledning, Uppsala. Arbetet utfördes som en förstudie med kontakter med forskare på Ångströmlaboratoriet, olika leverantörer av anläggningar för förnybar energi (sol, vind och biobränsle) och arkitekter. Baserat på uppgifter från leverantörerna har livscykelkostnader beräknats och jämförts för olika system.

Resultat

Resultatet av studien visar att det finns goda möjligheter att utnyttja solenergi, vindkraft och biobränsle (pellets) för energiproduktion. Solenergilösningar i form av solfångarpaneler för värmeproduktion eller solcellspaneler för elproduktion är tekniskt sett förhållandevis lätta att montera på byggnader och orsakar inga störningar för omgivningen. Mindre vindkraftverk är också möjliga att placera på byggnaders tak och blir då väl synliga. De kan dock orsaka störningar i form av stömljud och vibrationer men detta går att lösa tekniskt. Biobränsleanläggningar (pellets) påverkar inte byggnadens utseende och ger med dagens moderna rökgasrening mycket små utsläpp av luftföroreningar. Av dessa tre energislag blir utsläppen av växthusgaser vid produktion och drift av utrustningen lägst för solenergi och vindkraft då de maskiner och fordon som används för avverkning och transport av pellets drivs med fossila bränslen.

Vid LCC-analysen har nuvärdeskostnaden för installation, underhåll och energiproduktionen under en trettioårsperiod beräknats. De olika energikällorna har tillgodosett hela eller delar av en fiktiv byggnads energibehov med avseende på värme- och elförbrukning. Lönsamheten har jämförts mot konventionell el och fjärrvärme ("konventionell energi") vilka har låga installationskostnader. Resultatet har sammanfattats i tabellen nedan. Lönsamheten avläses på raden "Summa nuvärde alla kostnader", det system med lägst total kostnad är billigast att installera, underhålla och driva.

Tabell 1: Jämförelse av nuvärde vid LCC-beräkning för olika energislag för modellbyggnadens sammanlagda energiförsörjning (värme och el) under en 30 års period. Den förnybara energikällan tillgodoser oftast bara en del av byggnadens totala behov. Kostnad för installation av fjärrvärme har inkluderats för samtliga energislag (gäller ej pellets). Om installationen har kortare teknisk livslängd än kalkylperioden har en nyinvestering för resterande tid lagts in som en periodisk UH-kostnad. Orange färg innebär värmeproduktion, grön färg värme- och elproduktion och blå färg elproduktion. HAWT avser Horizontal Axis Wind Turbine (horisontellt vindkraftverk). VAWT avser Vertical Axis Wind Turbine (vertikalt vindkraftverk).

	Fjärrvärme	Pellets (2 lev.)	Luft- solfångare (1 lev.)	Plan solfångare (1 lev.)	Solfångare med solceller (1 lev.)	HAWT (1 lev.)	VAWT (1 lev.)	Kiselsoicell (2 lev.)
Investeringskostnad (kr)	150 000	1 050 000 (200 kW)	428 000 (41 kW)	462 000 (110 kvm)	630 000 (100 kvm)	665 000 (25 kW)	600 000 (25 kW)	540 000 (200 kvm)
Årlig underhållskostnad (kr)	5000	11 000	9100	9100	7000	10000	9000	9000
Periodisk underhållskostnad (kr)	0	525 000 kr (20 år)	278 000 kr (12 år) 139 000 kr (24 år)	312 000 kr (15 år)	96 000 (25 år)	258 000 kr (20 år)	90 000 kr (25 år)	0
Teknisk livslängd/ kalkylperiod (år)	30	20/30	12/30	15/30	25/30	20/30	25/30	30
Producerad värme (kWh/år)	0	361 000	61 000	49 000	24 300	0	0	0
Köpt värme (kWh/år)	361 000	0	300 000	312 000	336 700	361 000	361 000	361 000
Producerad el som används internt (kWh/år)	0	0	0	0	6000	20 000	20 000	22 000
Producerad och såld el (kWh/år)	0	0	0	0	0	10 000	5 000	0
Köpt el (kWh/år)	32 000	32 000	32 000	32 000	26 000	12 000	12 000	10 000
Summa nuvärde alla kostnader (kr)	5 121 000	6 075 000	5 045 000	5 139 000	5 254 000	5 239 000	5 121 000	5 028 000
Energikostnad per producerad kWh (kr/kWh) (kostnad för att köpa motsv)	0,63 (0,63)	2,34 (0,63)	0,57 (0,63)	0,65 (0,63)	0,83 (0,63)	0,75 (0,63)	0,63 (0,63)	0,53 (0,63)

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

David Lindgren, Ramböll Sverige AB,
tel 010-615 12 06, e-post: david.lindgren@ramboll.se

Patrik Toresäter, Skanska Sverige AB,
tel 010-448 60 62, e-post: patrik.toresater@skanska.se

Litteratur:

- Förnybara energikällor i praktiken
(SBUF Slutrapport, Projekt 12131, av David Lindgren,
Cecilia Åkerblom, Ramböll Sverige AB)
kan laddas ner från www.sbuf.se under projekt 12131.