

Blir det lönsamt att investera i solkraft (solpaneler)

Innehåll

Inledning.....	1
Sammanfattning	1
Kalkylverktyg.....	2
Kalkylexempel.....	3
En historisk tillbakablick på spotpriset samt sambandet med produktion av solkraft och förbrukningen av elkraft i elområde SE3	4
Exempel på kalkyl där produktionen av solkraft motsvarar förbrukningen av elkraft	6
Scenarier.....	7
Fall 1.....	7
Fall 2.....	9
Slutsats	10
Alternativ till besparing	10
Hur kan besparingen vid en installation av solkraft utvecklas?.....	10

Inledning

De höga priserna på el under 2022 har drivit på intresset att investera i solpaneler. 2022 installerades ca 55 000 anläggningar med en total märkeffekt på ca 800 MW. Ett stort antal företag erbjuder installation av solpaneler men kalkylerna som motiverar lönsamheten i en investering är förenklade. Ett exempel är en anläggning som kostar 150 000 med en märkeffekt på 10 KW som skall producera 10 000 KWh per år. Med ett försäljningspris 1,2 Kr (spotpriset) blir intäkten 12 000 per år. En skylt vill att du skall "vaccinera dig mot höga elpriser". Ett annat exempel är 25 paneler ger en intäkt på 15 000 kr per år vilket efter 30 år är 450 000 kr. Ytterligare ett exempel är 10 KW installerad effekt ger 48 KWh per dag med en intäkt på 72 kr per dag. Vattenfall säger att en installation som kostar 100 000Kr ger en återbäring mellan 6 000 - 7 000 kr per år. Vattenfall har också undersökt intresset för att installera solpaneler i undersökningen Solindex 2023. 42% av deltagarna säger att de på grund av vinterns elpriser blivit mer eller mycket mer intresserade av att installera solpaneler på taket. 2022 var ett år då elpriset slog rekord. Under senare delen av 2023 har intresset svalnat något. Nu blandas också en satsning på solkraft att samtidigt investera i batterier "Checkwatt" som en stödtjänst för elnätet. Att investera i stödtjänsten synes idag mycket lönsam vilket gör det naturligt att lägga till batterier till en investering i solpaneler. Det är möjligt att investera i stödtjänsten utan att investera i solpaneler. Lönsamhetsberäkningen är i detta dokument helt koncentrerat på solpaneler. Blir en satsning på solpaneler verkligen så lönsam i framtiden som leverantörerna säger?

Sammanfattning

Idag subventioneras investeringen i solpaneler vilket gör att lönsamheten kan bli god även om avkastningen från solpanelen är "låg". Lönsamheten måste alltså bedömas både utifrån investeringskostnaden och avkastningen dvs den totala intäkten/besparingen från solkraften. Den bedömningen lämnas till läsaren.

Avkastningen är inte att förvåna beroende av spotpriset när solen lyser. Att ange ett spotpris i allmänhet som ett medelvärde i annonser är inte hela sanningen. Det går inte att vaccinera någon mot höga spotpriser genom att installera solkraft. Utvecklingen av spotpriset när mer solkraft kombinerat

med vindkraft installeras i EU som påverkar spotpriset har en avgörande betydelse för lönsamheten. För en villa som förbrukar 15 000 KWh per år med en installation av solpaneler som producerar 10 000 KWh där förbrukningen och produktionen följer mönstret som gällde under 2023 Blir den totala besparingen ca 11 700 Kr om bonus på 60 öre per såld KWh betalas ut. Om vi i stället antar en sämre utveckling där spotpriset i framtiden uppgår till spotpriset 33,58 öre som uppmättes i september under timme 7 till 17 skulle gälla för mars tom oktober utan att bonus betalas ut blir besparingen endast 6 000 Kr per år. Idag delas en bonus ut på 60 öre per KWh per såld solkraft. När denna bonus är större än spotpriset sticker det i ögonen. Varför skall staten i all evighet betala en olönsam bonus?

Kalkylverktyg

Ett kalkylverktyg som kan beräkna lönsamheten med många möjligheter att ange olika förutsättningar är av stor hjälp.

Kalkylen kan delas upp i två delar. Del ett innebär att göra en investeringskalkyl för en anläggning som beräknas producera x kWh per år med en beräknad livslängd på y antal år inklusive eventuella underhållskostnader och avvecklingskostnader.

Del två avser lönsamheten dvs vilka intäkter och besparingar den producerade mängden solkraft i relation till en uppskattad förbrukning av elkraft kan innebära. Jag har utvecklat ett kalkylverktyg (simulator) som kan beräkna olika utfall med ledning av historiska uppgifter och ett antal parametrar vars värden påverkar lönsamheten.

Uppgifterna om elförbrukningen och produktionen av solkraftkraft samt spotpriset är hämtade från Vattenfall samt eSett Open Data med upplösning timme. Förnärvarande ingår uppgifter fom 2021 tom oktober 2023. Som verktyg används Microsoft Power BI Desktop.

I nuvarande version ingår ett antal parametrar som går att variera i översikts panelen:

The image shows a user interface for a simulation tool, organized into several panels:

- ProduktionKWh**: A list of radio buttons for production values from 0 to 17000. The value 10000 is selected.
- Förbrukning...**: A list of radio buttons for consumption values from 5000 to 17000. The value 15000 is selected.
- Bonus**: A list of radio buttons for bonus values from 0 to 60. The value 60 is selected.
- Fast spotpris**: A panel with a dropdown menu, a text input field containing '0', another text input field containing '300', and a slider control.
- Spotpris faktor**: A list of radio buttons for spot price factors from 0,00 to 1,00. The value 1,00 is selected.
- Periodval**: A list of radio buttons for time periods from 202312 to 202207. The value 202312 is selected.
- Nätnytta**: A panel with a dropdown menu, two text input fields containing '10' and '100', and a slider control.
- Elöverföring**: A list of radio buttons for electricity transfer values from 0,00 to 16,40. The value 16,40 is selected.
- Energiskatt**: A list of radio buttons for energy tax values from 0,00 to 42,80. The value 42,80 is selected.
- Pålägg**: A panel with a dropdown menu, two text input fields containing '1' and '20', and a slider control.

Alla uppgifter i panelen kan vid behov utökas eller göras om till godtyckligt värde i ett intervall. Exempel "Nätnytta" och "Pålägg" samt fast spotpris.

- Möjlighet att välja årsproduktionen av solkraftkraft i steg från 0 till 30 000 kWh
- Möjlighet att välja årsförbrukningen från 5 000 till 30 000 kWh
- Möjlighet att ställa in mätperioden som omfattar 12 månader bakåt från det satta värdet. Exemplet visar från november 2022 tom december 2023.
- Möjlighet att välja en faktor av det spotpris per timme som gäller under mätperioden.
- Möjlighet att välja ett fast spotpris i öre oberoende av historiska värden. Spotprisfaktorn sätts då till 0. Det går naturligtvis att kombinera ett historiskt spotpris och då lägga till eller dra ifrån ett fast spotpris.
- Möjlighet att välja bonus (skatteåterbäring på mikroproduktion av förnybar el) för närvarande 60 öre
- Möjlighet att lägga till nätnytta vilket är en typ av bonus som elleverantörer erlägger per levererad kWh timme solekraft.
- Möjlighet att välja en elöverföringsavgift som för närvarande är 16,40 öre.
- Möjlighet att välja en energiskatt som ökar till 42,80 öre 2024.
- Möjlighet att lägga på ett pålägg per KWh i öre som en elleverantör kan ta ut i stället för en fast avgift.
- Momsen antages vara 25%
- Någon möjlighet att lägga till en fast anläggningsavgift finns ej.

Kalkylexempel

Månadnamn	Produktion	Förbrukning	Överskott	Sälj intäkt	Kostnad utan solkraft	Kostnad med solkraft	Besparing med solkraft	Total besparing	Spotpris
januari	31	1 498			2 944	2 877	67	67	92,58
februari	158	1 365	16	20	2 482	2 225	257	276	82,54
mars	367	1 481	81	112	2 662	2 123	539	651	80,62
april	1 157	1 208	666	819	1 978	1 162	815	1 634	68,70
maj	2 008	1 072	1 421	1 356	1 364	591	773	2 129	39,02
juni	2 119	974	1 537	1 637	1 396	538	858	2 495	53,06
juli	1 698	919	1 166	1 126	1 136	475	661	1 787	37,65
augusti	1 045	1 020	571	565	1 264	669	595	1 160	36,96
september	930	1 038	510	457	1 114	620	494	951	24,32
oktober	434	1 284	189	153	1 548	1 270	278	431	33,07
november	44	1 478			2 736	2 658	78	78	82,13
december	10	1 663			2 994	2 977	17	17	79,17
Totalt	10 000	15 000	6 157	6 244	23 617	18 184	5 433	11 677	58,98

Diagram 1

Tabellen visar ett exempel med mätperiod januari 2023 tom december 2023 och följande parametervärden:

- Solpanelen beräknas producera 10 000 KWh om året där produktionsmönstret följer befintligt mönster av solkraft. Kolumn 1 visar den beräknade produktionen per månad.
- Fastigheten har en årsförbrukning på 15 000 KWh som följer förbrukningsmönstret i elområde SE3. Kolumn 2 visar den beräknade förbrukningen per månad.

- Kolumn 3 visar överskottet summerat per månad där produktionen överstiger förbrukningen per timme
- Kolumn 4 visar intäkten för försäljningen av överskottet. Intäkten beräknas i detta fall som spotpriset per timme under mätperioden plus nuvarande bonus på 60 öre plus en nätnytta på 10 öre gånger överskottet per timme. Sort kr
- Kolumn 5 visar kostnaden utan produktion av solkraft. Kostnaden i detta fall beräknas som spotpriset under mätperioden plus beräknad energiskatt 2024 (42,8 öre) plus överföringsavgiften 16,4 öre plus ett pålägg på 1 öre (elleverantören) samt moms per förbrukad kWh.
- Kolumn 6 kostnaden när produktionen av solkraft understiger förbrukningen. Kostnaden beräknas som skillnaden mellan förbrukningen och produktionen av solkraft per kWh enligt kolumn 5.
- Kolumn 7 visar kostnadsreduktionen (besparingen) som kostnaden utan produktion av solkraft kolumn 5 minus kostnaden med produktion av solkraft kolumn 6.
- Kolumn 8 visar den totala besparingen av solkraften som försäljningsintäkten kolumn 4 och besparingen i kolumn 7.
- Kolumn 9 visar det genomsnittliga spotpriset i ören.

Exemplet visar att av den totala intäkten på 11 667 kr infaller 11 283 kr under perioden mars tom oktober. För att erhålla en hög intäkt krävs att spotpriset under dygnets ljusa timmar under perioden är högt.

[En historisk tillbakablick på spotpriset samt sambandet med produktion av solkraft och förbrukningen av elkraft i elområde SE3](#)

En historisk tillbakablick som kan utföras med många mätmetoder skapar kunskap om underliggande trender när det gäller produktion och förbrukning samt priser på elkraft.

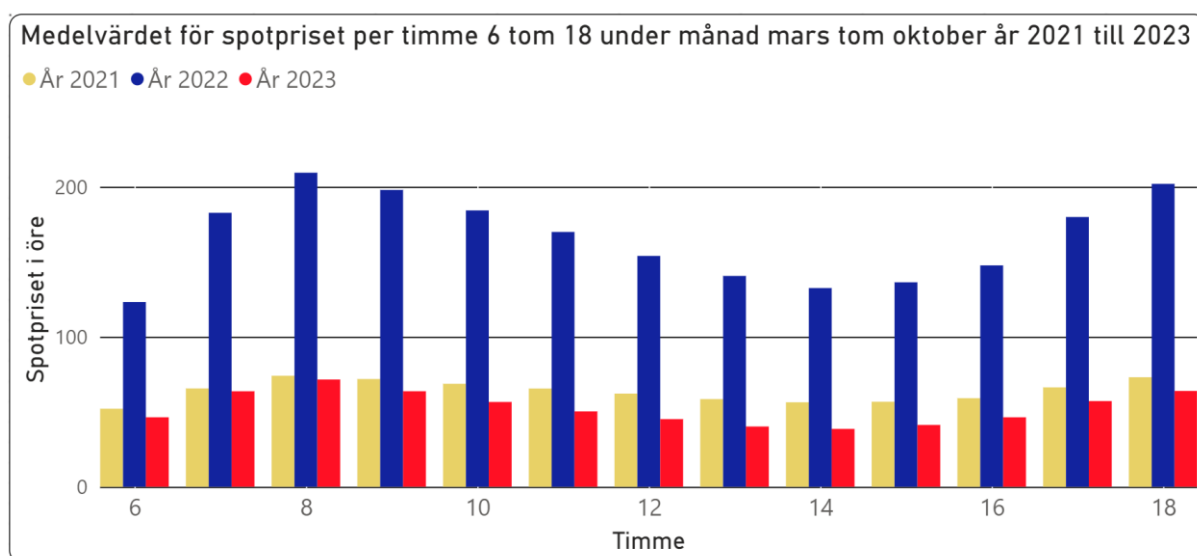


Diagram 2.

År 2022 var elkraften dyr. Vi ser också att spotpriset har en svacka, sänkning av priset, under dagens ljusaste timmar. Timme 14 år 2023 är medelspotpriset under perioden 43,51 öre.

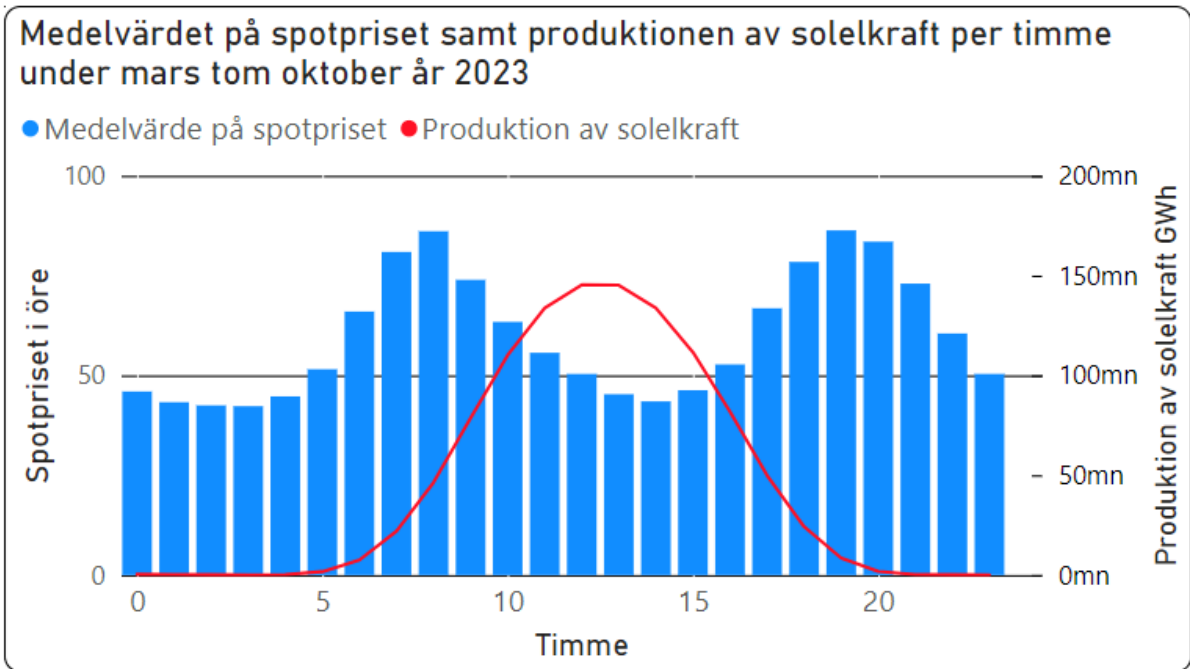


Diagram 3.

När produktionen av solkraft är hög är spotpriset lägre än topparna på morgonen och kvällen.

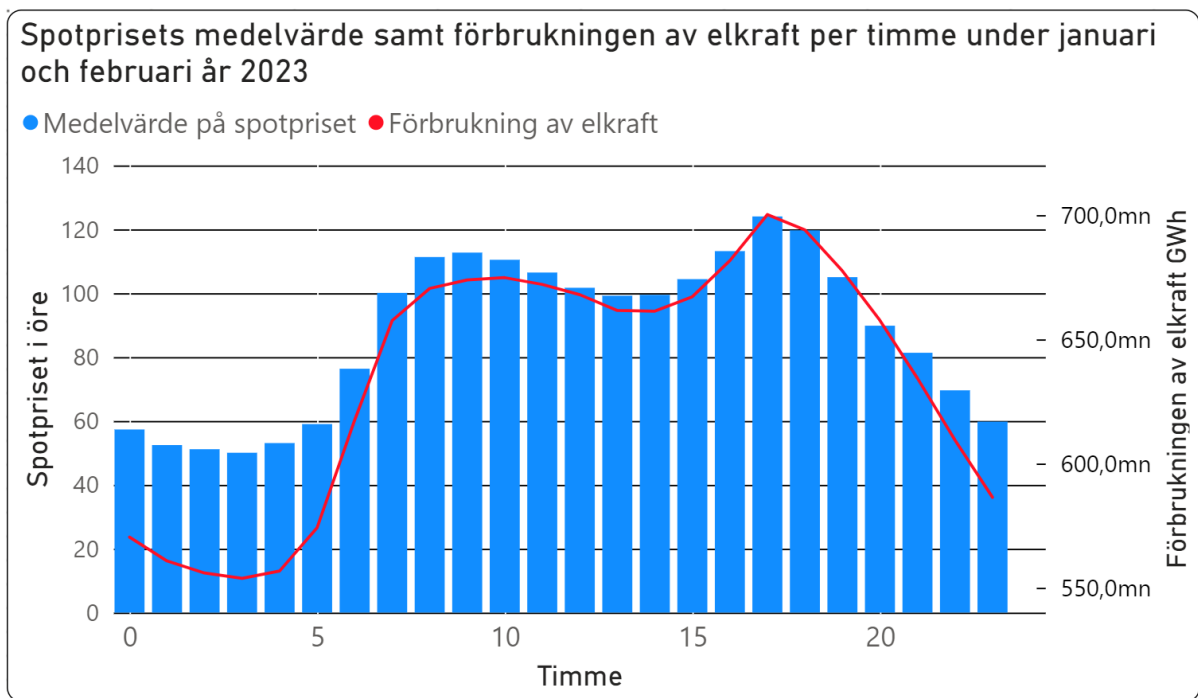


Diagram 4.

Under januari och februari 2023 följer spotpriset förbrukningen av elkraft vilket stämmer med regeln att efterfrågan på elkraft styr priset.

Spotprisets medelvärde samt förbrukningen av elkraft per timme under mars tom oktober år 2023

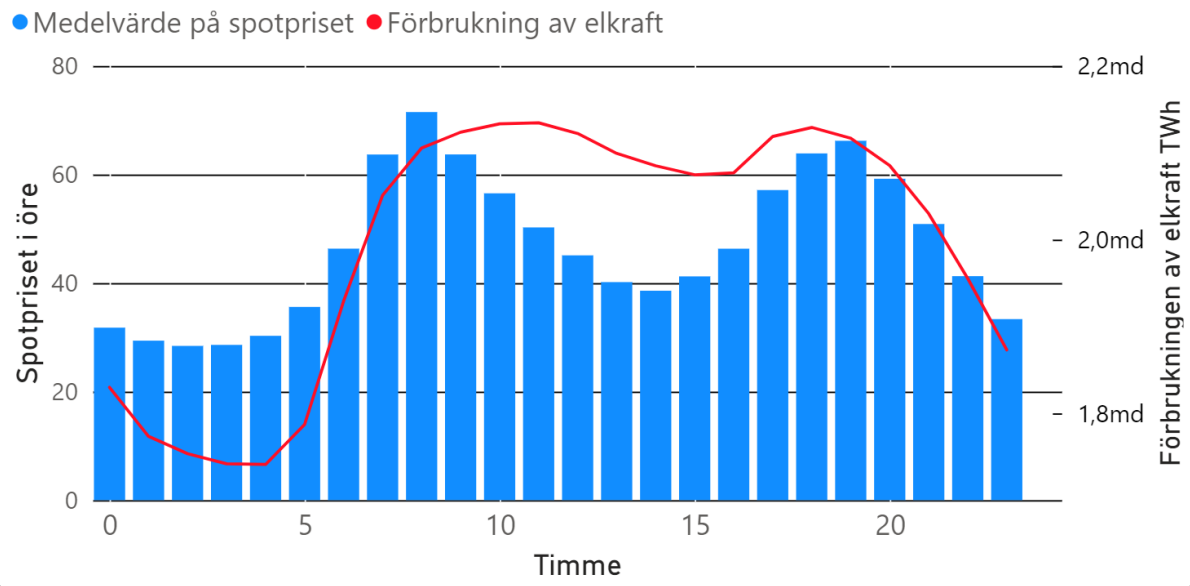


Diagram 5.

Spotprisets medelvärde samt förbrukningen av elkraft per timme under juni år 2023

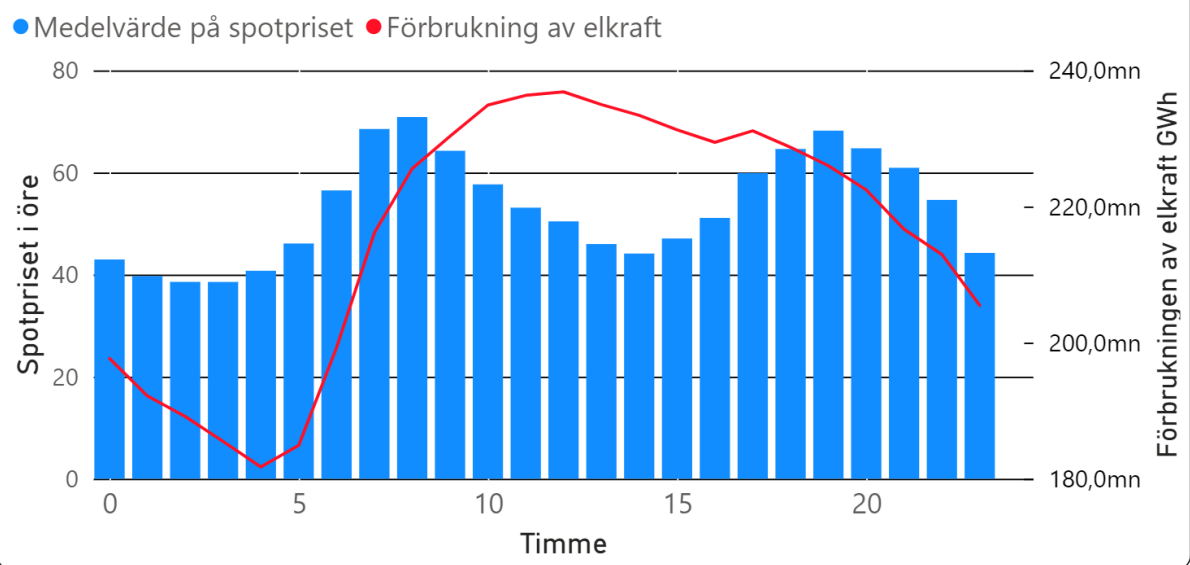


Diagram 6.

Under mars tom oktober 2023 gäller inte regeln att förbrukningen styr priset. Under juni är avvikelserna mer tydliga. Spotpriset på el bestäms inte av förbrukningen av elkraft. Priset sätts på elbörsen Nord Pool. Det råder en kraftig obalans mellan tillgång och förbrukning av elkraft under dygnet. Under timme 10 till 16 ökar förbrukningen av elkraft men produktionen av solkraft ökar mer vilket sänker spotpriset vilket kallas en kanibaliseringseffekt. Denna effekt drabbar också produktionen av vindkraft.

Exempel på kalkyl där produktionen av solkraft motsvarar förbrukningen av elkraft

Månadnamn	Produktion	Förbrukning	Överskott	Underskott	Netto	Sälj intäkt	Kostnad utan solkraft	Kostnad med solkraft	Besparing med solkraft	Total besparing
januari	47	1 526		-1480	-1 480		2 999	2 899	100	100
februari	237	1 391	52	-1205	-1 153	69	2 528	2 186	342	411
mars	550	1 508	197	-1155	-958	300	2 711	2 042	670	969
april	1 737	1 231	1 194	-687	506	1 603	2 014	1 108	906	2 509
maj	3 014	1 092	2 388	-466	1 922	2 540	1 389	560	829	3 369
juni	3 181	992	2 556	-368	2 188	3 004	1 422	499	923	3 927
juli	2 549	936	1 979	-366	1 613	2 113	1 157	446	710	2 823
augusti	1 569	1 039	1 047	-517	530	1 140	1 288	629	659	1 799
september	1 396	1 057	939	-600	338	941	1 135	594	541	1 482
oktober	651	1 308	366	-1022	-657	336	1 577	1 247	330	666
november	56	1 313	1	-1259	-1 258	1	3 322	3 230	92	93
december	14	1 606		-1592	-1 592		6 944	6 882	62	62
Totalt	15 000	15 000	10 718	-10718	0	12 046	28 487	22 322	6 165	18 210

Diagram 7.

I detta fall antages att produktionen av solkraft uppgår till 15 000 kWh motsvarande förbrukning av elkraft 15 000 kWh per år. I många sammanhang jämförs produktionen av solkraft och vindkraft med motsvarande förbrukning av elkraft. Jämförelsen är haltande eftersom jämförelsen avser årsproduktionen och förbrukningen. I tabellen framgår obalansen mellan årstiderna. Överskottet noll under december och januari innebär att produktionen av solkraft inte vid något tillfälle (timme) överstiger förbrukningen. Under april tom september överstiger produktionen förbrukningen. Att det också finns ett underskott beror på dygnets mörka timmar. Underskottet på 10 718 kWh balanseras av överskottet 10 718 kWh. Under oktober tom mars får vi ett ackumulerat underskott på 7 098 kWh som måste produceras och lagras under april tom september om hela årets behov av elkraft skall säkras. Räkna vi med en elbil som har en kapacitet att lagra 100 kWh betyder det att 71 bilar behöver laddas under perioden. Teoretiskt skulle vi frånräknat förluster vid lagringen helt kunna reducera kostnaden för köpt elkraft 28 487 kr jmf med en besparing på 18 210 kr om vi i stället sålt överskottet av solkraft. Investeringen är uppenbart inte lönsam.

Scenarier

Genom att skapa olika typer av scenarier genom att utnyttja historiska data kan man få en uppfattning om lönsamheten att investera i solpaneler. Antalet parametrar är stort så här begränsas scenarierna till två fall. Utgångsparametrarna är de samma som kalkylexemplet. Tidsrymden är år 2023.

Fall 1

Vi har ett konstant spotpris över tiden samt ingen intäkt av bonus eller nätnytta för såld solet.

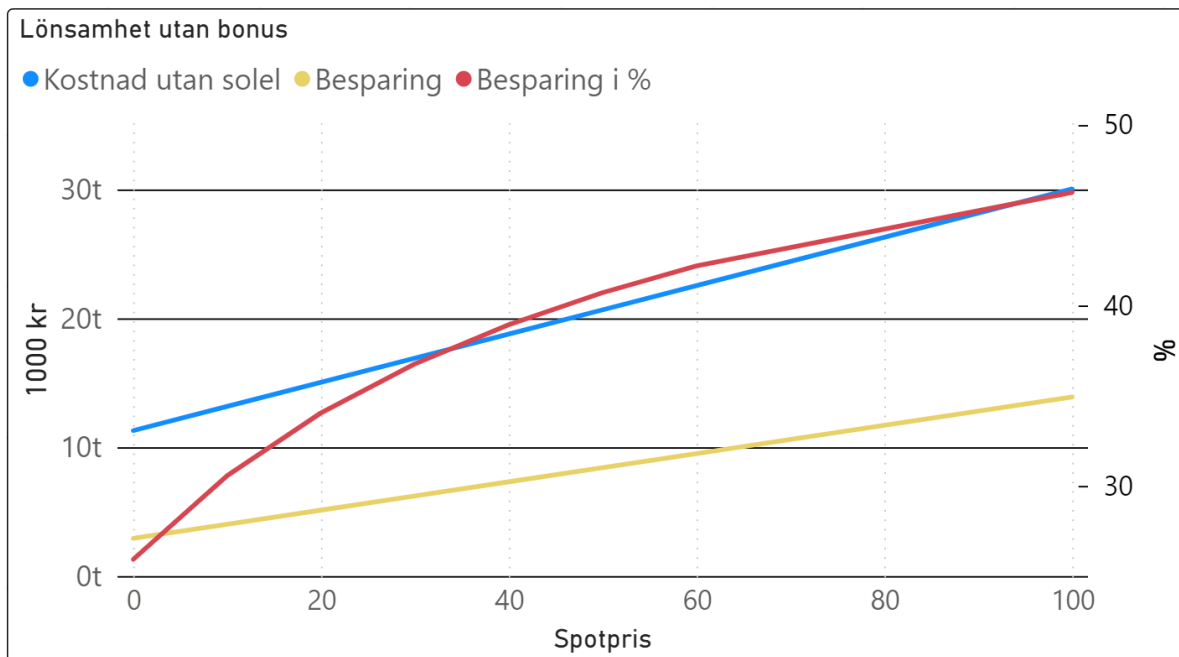


Diagram 8.

Diagrammet visar hur kostnaden utan installation av solel, den blå linjen ökar då spotpriset stiger. Även om spotpriset är noll kr finns en kostnad här ca 11 288 kr eftersom energiskatt, överföringsavgift och någon form av pålägg läggs på den förbrukade elkraften. När solel produceras uppstår en besparing som visas i den gula linjen. Besparingen består dels av såld solkraft och minskad kostnad för köpt elkraft för att täcka den egenanvända elkraften. Även om spotpriset är noll uppstår en besparing eftersom man ej betalar elskatt och överföringsavgift på den solkraft som används för eget bruk. Den röda linjen visar besparingen i procent av kostnaden utan solel. Besparingen ökar från 26% när spotpriset är noll kr till 46% då spotpriset är 1 kr per kWh. Besparingen uppgår då till ca 14 000 kr.

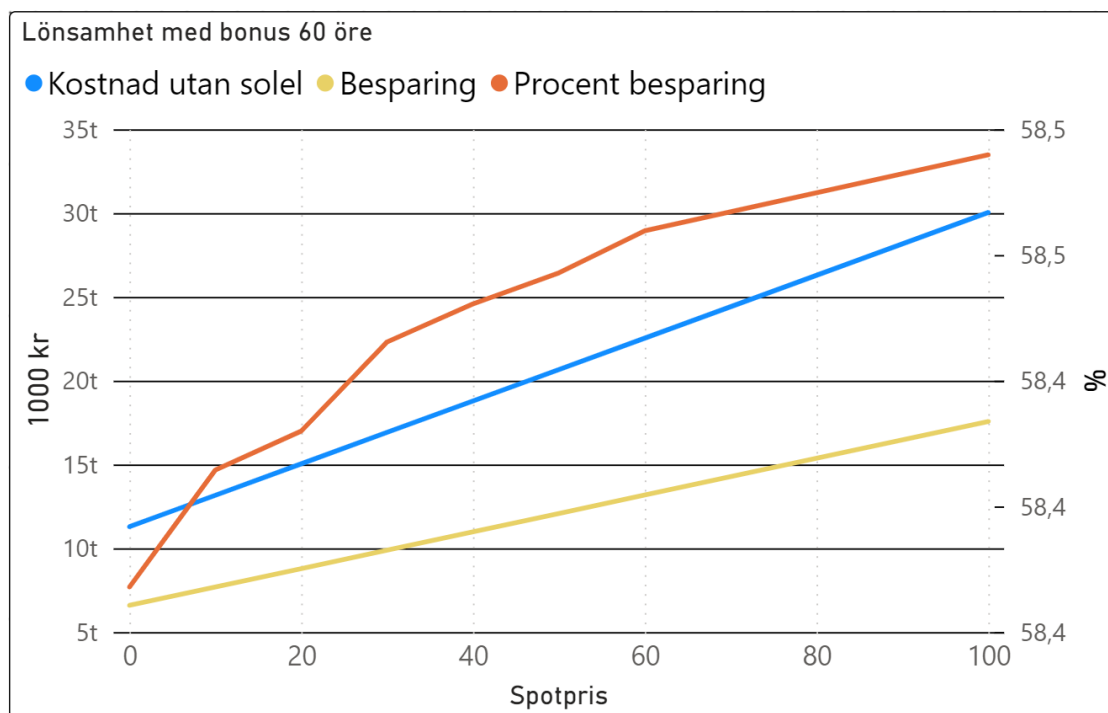


Diagram 9.

Diagrammet visar diagram 8 med en bonus på 60 öre per kWh såld solel. Vid spotpriset 30 öre är besparingen 9 885 kr och ökar till 17 565 kr om spotpriset är 1 Kr per kWh. Besparingen i procent är i detta fall ca 58 % oberoende av spotpriset.

Fall 2

Spotpriset över tiden följer variationerna i spotpriset under perioden. I detta fall utgår analysen från det uppmätta spotpriset per timme under perioden som varierar mellan 50 och 150 % i X axeln.

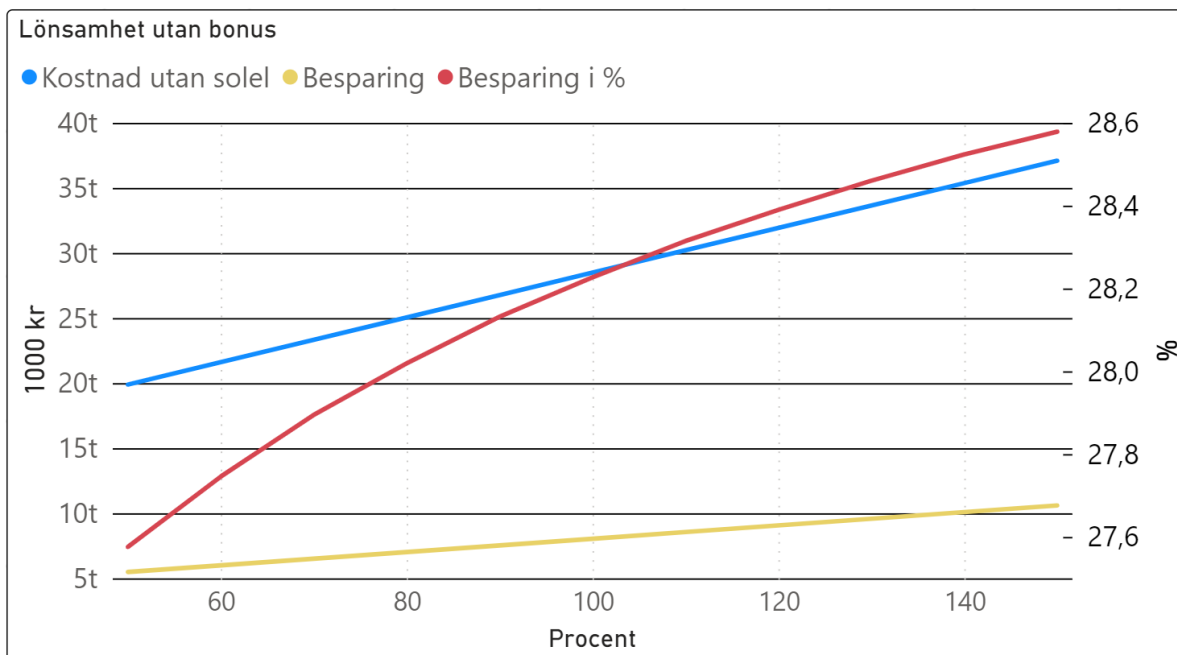


Diagram 10.

Medelspotpriset enligt diagram 1 var 58,98 öre under perioden. Detta motsvarar 100% på x axeln vilket ger en besparing på 7 983 kr (gul linje). Enligt diagram 8 skulle ett konstant spotpris på 79,11 öre ge en besparing på nästan 12 000 kr.

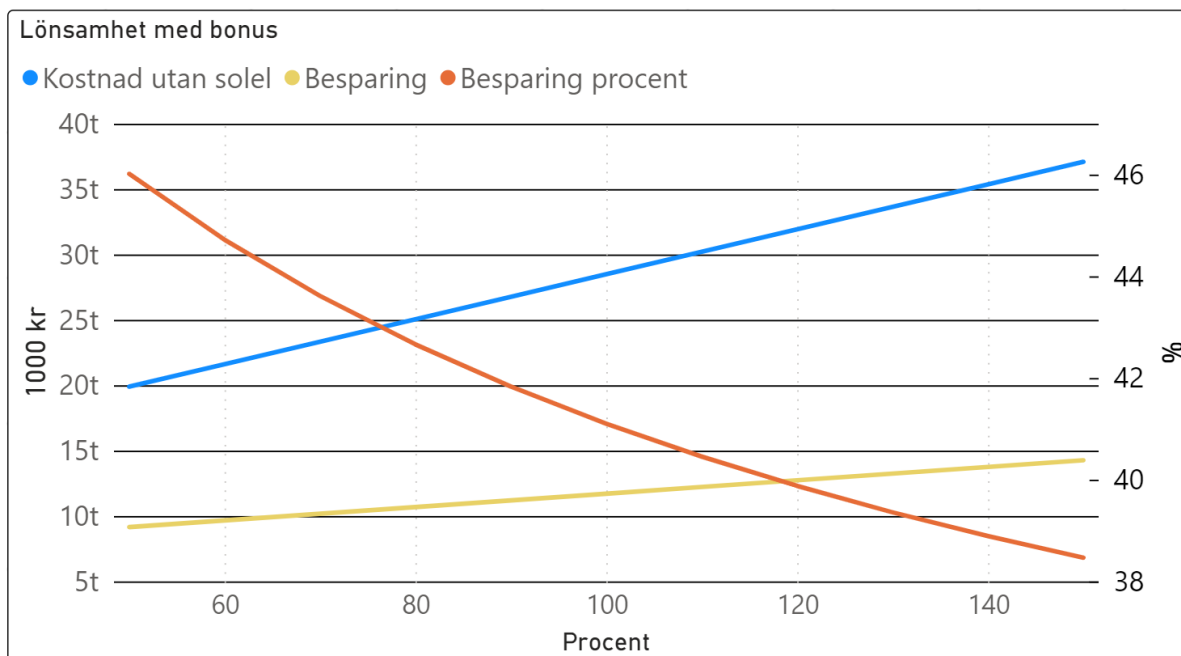


Diagram 11.

I detta fall motsvarande 100% på x axeln är besparing 11 708 kr (gul linje) vilket är något mindre enligt diagram 1 där även nätnyttan räknas med. Enligt diagram 9 där bonus också räknas med skulle ett konstant spotpris på 79,11 öre ge en besparing på nästan 16 000 kr.

Månadnamn	Produktion	Förbrukning	Överskott	Sälj intäkt	Kostnad utan solkraft	Kostnad med solkraft	Besparing med solkraft	Total besparing	Spotpris
mars	364	705	81	64	1 349	814	535	599	90,73
april	1 132	570	666	419	956	185	772	1 191	71,77
maj	1 917	516	1 413	500	679	19	659	1 159	43,00
juni	1 985	477	1 514	702	701	11	691	1 393	55,72
juli	1 595	448	1 152	420	550	7	543	963	36,92
augusti	1 010	502	571	222	635	87	548	770	39,76
september	921	506	510	151	597	116	482	633	33,58
oktober	430	621	189	39	848	573	275	314	46,25
Totalt	9 354	4 346	6 096	2 517	6 315	1 811	4 504	7 021	52,20

Diagram 12

Som diagram 1 men begränsat till mars tom oktober samt ljusa timmarna 07 tom 17 utan bonus. Besparingen är 7 021 kr jämfört med 7 983 kr om hela året räknas med. Vad händer om spotpriset varierar? Under september var spotpriset som medeltal under ljus timmarna 33,58 kr. Om detta pris skulle gälla under hela perioden dvs medelpriset är 33,58 öre i stället för 52,20 öre blir besparingen 5 600 Kr. Lägger vi till en bonus på 60 öre blir besparingen 9 200 Kr.

Antag att energiskatten ökar till 70 öre. Besparingen bli då ca 7000 kr utan bonus samt 10 500 med bonus.

Slutsats

Ett konstant spotpris ger alltså en större besparing relativt ett spotpris som följer timvariationerna under perioden när medelvärdet av spotpriset är lika för båda fallen. Diagram 2 till 6 visar varför denna skillnad uppstår. När solen inte lyser är spotpriset högre vilket minskar besparingen. Denna minskning kan inte fullt ut kompenseras då solen lyser och spotpriset är lägre. Om spotpriset i framtiden under den ljusa perioden faller under spotpriset som uppmättes i september 2023 kryper besparingen totalt ner till 6 000 Kr per år om bonus ej betalas ut.

Alternativ till besparing

Ett alternativ till besparing genom att investering i solet är att räkna med ett lägre spotpris i framtiden vilket ju minskar kostnaden för elkraften och därmed möjlighet att avstå från investeringen eller skjuta den på framtiden. Hur mycket lägre måste spotpriset vara? Skall en bonus som utgår på såld solet räknas med eller ej? En bonus på 60 öre är generellt större än spotpriset när solen lyser. Med bonus 60 öre och nätnytta 10 öre som också utgår på såld solet är besparingen 12 320 kr enligt diagram 1. Diagram 11 visar ett något mindre värde eftersom nätnytta ej räknas med. Utan bonus och nätnytta är besparingen 7 983 kr. Hur stort får spotpriset vara för att kompensera för den förlorade besparingen om vi ej installerar solkraft? Eftersom kostnaden utan solkraft uppgår till 28 487 kr får kostnaden nu uppgå till max ca 20 400 kr för att uppnå besparing på 7 983 kr. Diagram 8 visar att spotpriset kan uppgå till max ca 45 öre räknat på ett fast spotpris för att uppnå en besparing på 7 983 kr.

Hur kan besparingen vid en installation av solkraft utvecklas?

En besparing genom att installera solkraft kan utvecklas påverkas av flera faktorer. Den viktigaste faktorn är lagen om balans vid varje tidpunkt mellan produktion och förbrukning av elkraft. Om produktionen av solkraft stiger i högre takt än förbrukningen sjunker spotpriset. Effekten blir att konsumenten kan köpa elkraft till ett lägre pris på bekostnad av en lägre intäkt som producenten erhåller för den sålda solkraften. Här uppstår ett samhällsekonomiskt dilemma. En konsument som har möjlighet att styra sin förbrukning tecknar avtal där priset på sikt är så lågt som möjligt. Hur skall ett "lagom" pris styras av marknaden och påverkas av statliga ingrepp i prissättningen?

Diagram 6 visar en trend som kan bli långvarig. Solkraft väntas bli det snabbast växande kraftslaget i Tyskland, Frankrike, Nederländerna och Belgien genom att öka från 106 GW vid utgången av 2022 till 265 GW år 2030 enligt en prognos från Rystad Energy.