

# Experimentverkstaden Klimat-X

**Klimatexperiment i Skolan är ett LIP-projekt som funnits i Malmö under 2001 till 2005. Huvudman är Malmö stad. Malmö högskola, Naturskolan, Fosie Stadsdelsförvaltning är några av de aktörer som varit med och bidragit ekonomiskt till projektet.**

Under åren som Klimat-X varit igång har ett stort antal elever varit i direktkontakt med projektet via projektledaren, Åsa Hellström. På experimentverkstaden har det varit över 2000 elever på besök samt drygt 500 pedagoger och studenter. Projektet riktar sig till elever i skolår 5 till 9, men även gymnasiestudenter har god nytta av projektet. Skolor från Malmö och Skåne har tagit sig till experimentverkstaden.

Elever och pedagoger bygger solcellsdrivna bilar, båtar och vindkraftverk. Modeller av solceller och solfångare är en del av andra experiment såsom att värma vatten, lagra energi och studera olika energiövergångar. Med upplevelsebaserad inlärningspedagogik får eleverna en helhetsbild av den hållbara utvecklingen i samhället. Fokus ligger på klimat, energi, trafik och miljö.

Efter besöket på experimentverkstaden väljer besökarna ofta att få en guidad rundtur i nya stadsdelen Västra Hamnen. Här ser besökarna solceller, solfångare och vindkraftverk integrerade i en befintlig stadsdel. I bostadsområdet kan man direkt se den teknik som man tidigare vänt och vridit på. En självguide över Västra Hamnen har tagits fram, i tryckt form.

Handboken, som ni ser ett utdrag ur, har varit mycket uppskattad runt om i landet och är till stor hjälp om man själv vill starta miljöexperiment på den egna skolan. Handboken går att beställa av Åsa Hellström.

Till projektet finns också en hemsida, [www.klimat-x.se](http://www.klimat-x.se). Här kan man ta del av alla de experiment som finns i handboken och dessutom ladda ner de olika delarna.

För mer information, kontakta projektledare Åsa Hellström, Miljöförvaltningen i Malmö, [asa.hellstrom@malmo.se](mailto:asa.hellstrom@malmo.se) eller via växel 040-34 10 00.



## Syfte

Eleverna får bekanta sig med solcellen som elleverantör. Med fläkt respektive radio kan de känna och lyssna sig till att solenergin fungerar. Med mätinstrument kan de skapa sig en uppfattning om vilka faktorer som är viktiga för att solcellen skall ge el.

## Denna utrustning behöver du

- ▶ Solcellspanel av hög kvalitet (*SolData eller Zenit ab Läromedel*). Montera gärna solcellen på en vridbar ställning och montera på vridbara reflektorer av spegelplast (*Slöjd-Detaljer*)
- ▶ Fläkt (*SolData eller den som levereras med Zenit ab Läromedels solcell*)
- ▶ Radio (*Clas Ohlson*)
- ▶ Multimeter
- ▶ Spegel
- ▶ Moln av matt plexiglas eller smörpapper.

# EL FRÅN SOLEN

## Experimentera

En solcell omvandlar solenergi till el. Du kan prova att koppla till exempel en fläkt till solcellen och känna när den blåser bäst. Du kan också koppla till ett mätinstrument, men då måste du först kontrollera hur det skall kopplas.

- Hur skall solcellen riktas? Vrid solcellen både i sidled och höjddled. Hur skall den stå för att ge mycket ström?
- Vad händer när solen går i moln? Håll ett "moln" av plexiglas framför solcellen.
- Hjälper det med speglar på solcellen? Använd ensolcell med "fönsterluckor" av spegelplast. Kan du vinkla in luckorna på bästa sätt? Vem får dagens strömrekord?
- Ställ solcellen med baksidan mot solen. Koppla in radion. Tag en spegel i handen och försök rikta solkatten mot solcellen. När du lyckas spelar radion.
- Samarbeta med solkatter. Ställ solcellen med baksidan mot solen. Koppla in ett mätinstrument. Tag varsin spegel och försök rikta allas solkatter rätt. Hur stor blir strömmen när alla prickar rätt? Vad blir dagens rekord?

## El från solen

- Solcell med fläkt
- Solcell med radio
- Solcell med mätinstrument
- Hur skall solcellen riktas?
- Hur skall speglarna vinklas.
- Tag en lös spegel och rikta solkatten mot solcellen
- Samarbeta med varsin spegel. Vad blir dagens rekord?

## Kommentarer till experimentet

Normalt ansluter man aldrig en strömkälla direkt till en amperemeter. Amperemetern har låg resistans. Strömkällan blir nästan kortsluten, strömmen blir mycket stor och instrumentet riskerar att bli överbelastat.

Med en solcell begränsas dock strömmen av instrålningen. Ställ multimeterens vred på 2 A, och koppla solcellen till kontakterna COM och mA. Mätaren visar strömmen i ampere. En annan solcell av god kvalitet finns hos Zenit ab Läromedel. Belysningen på solcellen blir starkast om den är riktad rakt mot solen, så att ytan är vinkelrät mot solstrålarna. Strömmen blir då störst. Det man kallar en solcell är egentligen en solcellspanel, med flera celler seriekopplade. I detta experiment använder vi en panel med 10 stycken seriekopplade celler, vardera 5 \* 2,5 centimeter.

Eftersom samma ström går genom alla cellerna, är det viktigt att de är lika starkt belysta. Den svagast belysta cellen bestämmer strömmen. Detta är lätt att visa om man skuggar en del av panelen. När man vill öka belysningen med speglar, eller rikta en solkatt mot panelen är det därför också viktigt att hela panelen blir belyst.

## Slutsatser

Med lämplig vinkel på speglarna kan man fördubbla strömmen. Om man tittar rakt in i solcell och speglar skall man se hela solcellen täcka både vänster och höger spegel. Då kommer de solstrålar som träffar speglarna att "se" solcellen (men i sned vinkel). Den totala arean som tar emot sol till cellen kan mätas upp - den är dubbelt så stor som solcellen själv.

### \*\*\* För naturvetarelever

Med hjälp av reflexionslagen kan man räkna ut vilken vinkel spegeln bör stå i. Lite trigonometri kan sen ge hur mycket den effektiva arean har ökat. Med speglar i handen kan man i princip öka instrålningen lika många gånger som antalet speglar. Men reflexionen är inte perfekt, bland annat är ytan inte helt slät. Och framför allt är det svårt om man är många att pricka rätt med solkatten. De som står vid sidan av solcellen får också en ogynnsam infallsvinkel.

## Tillämpningar

Solceller tillverkas av halvledarmaterial, som är mycket dyrt. Därför har solceller ännu inte kunnat slå igenom som elproducenter i stor skala. Reflektorer på solceller är ett billigt sätt att öka den nyttiga effekten från dem.

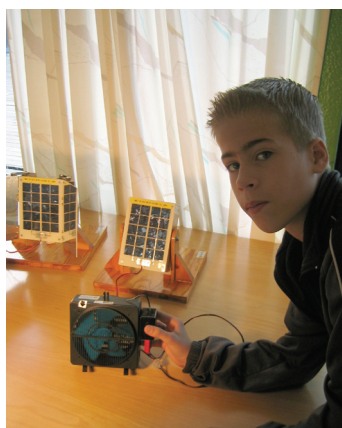
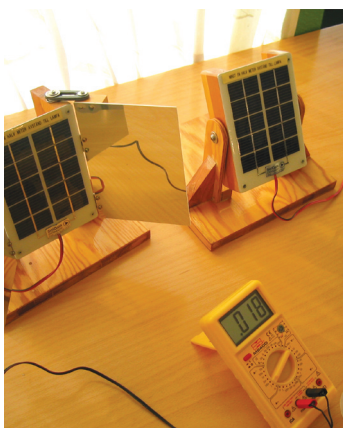
# EL FRÅN SOLEN

## KORT VERSION ▼

- Solcell med radio
- Solcell med fläkt
- Solcell med mätinstrument

### Testa också

- Hur skall solcellen riktas?
- Tag en lös spegel och rikta solkatten mot solcellen
- Samarbeta med varsin spegel. Vad blir dagens rekord?



En solcell omvandlar solenergi till el. Du kan prova att koppla en fläkt till solcellen och känna när den blåser bäst. Du kan också koppla till ett mätinstrument.

### Du kan undersöka:

- Hur skall solcellen riktas? Vrid solcellen både i sidled och höjded. Hur skall den stå för att ge mycket ström?
- Vad händer när solen går i moln? Håll ett "moln" av plexiglas framför solcellen.
- Ställ solcellen med baksidan mot solen. Koppla in radion. Tag en spegel i handen och försök rikta solkatten mot solcellen. När du lyckas spelar radion.
- Samarbeta med solkatter. Ställ solcellen med baksidan mot solen. Koppla in ett mätinstrument. Tag varsin spegel och försök rikta allas solkatter rätt. Hur stor blir strömmen när alla prickar rätt? Vad blir dagens rekord?

