

# Eksperiment sett, solvarme

(artikkel nr 21027)

Dette solvarme settet er etter modell av anlegg som brukes på bygninger i større skala over hele verden for å lage varmtvann eller på annen måte tilføre et bygg varme. Hvordan et solvarmeanlegg bygges opp med de forskjellige komponentene vil dramatisk påvirke hvor raskt vannet varmes opp og hvilken maksimale temperatur vannet kan nå. Settet lar deg utforske variabler som bakgrunnsfarge, lysintensitet, rørdesign, vannpumpens hastighet og hvilken tid det tar å varme vannet i sammenheng med valgt design.

## Hva er inkludert

- Ca 7 meter gjennomsiktig slange
- Sort plastikk boks
- Gjennomsiktig lokk til boks
- 2stk beger
- 1 stk V/400 mA Solcelle
- 1 stk Elektrisk sirkulasjonspumpe
- 2 stk Termometere
- 2 ledninger, rød og sort m/ krokodilleklemmer
- 1 kondensator

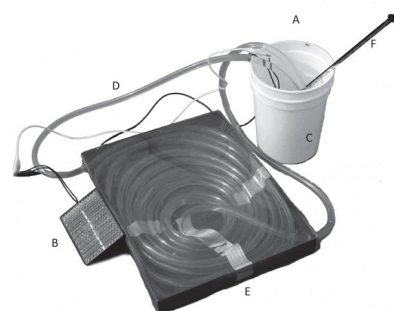


## Oppsett

Dette settet gir store variasjonsmuligheter når det gjelder design. Hver design endring vil påvirke systemets effektivitet.

Komponentbeskrivelse:

- Elektrisk sirkulasjonspumpe: Tilføres strøm fra solcellen og pumper vannet fra begeret, gjennom slangen og ut i begeret igjen
- Solcellepanel: Genererer strøm av sol lys som via ledningene driver sirkulasjonspumpen.
- Beger til å lagre vann.
- Gjennomsiktig slange som vannet varmes opp i.
- Sort boks med gjennomsiktig lokk.
- Termometer



## Trinn 1, Plasser vannslangen i plastboksen

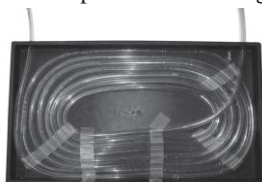
Den svarte plastboksen som følger med settet har to hull boret i siden. Hullene er beregnet på å føre slangen inn i boksen fra vannpumpen og deretter ut av boksen tilbake til begeret.

Skyv en ende av slangen ut av det borede hullet fra innsiden av esken. Pass på at du skyver nok slange ut av esken for å nå vannpumpen som plasseres i begeret.

Måten som slangen er ordnet på, er en av designvariablene du kan utforske. Jo mer overflate du eksponerer for solen, desto mer effektivt blir systemet ditt. Ta deg tid til å arrangere slangen for å maksimere mengden av slange inne i boksen som direkte treffes av sollyset uten at det blir knekk på slangen som hindrer vannstrømmen. Du må kanskje bruke litt klar tape for å holde slangen på plass. Klar tape fungerer best fordi den lar lys passere gjennom.

Når du har ordnet slangen i boksen, skyver du den frie enden av slangen gjennom det andre hullet i boksen. Vannet skal strømme fra denne enden av slangen opp i begeret. La det komme nok slange ut av boksen til å nå over kanten på begeret, men husk at mye slange utenfor boksen kan redusere effektiviteten. Vurder å isolere den delen av slangen som er utenfor boksen dersom du ønsker å øke effektiviteten av systemet ditt.

Dekk slangen i esken med det klare plastlokket. Du kan tape en kant på boksen for å lage et hengsel, eller tape alle kantene for en helt tett forsegling.



## Trinn 2, Oppsett av beger og pumpe

Vann begeret og pumpen skal monteres slik at pumpen pumper vann ut av begeret, gjennom solfangeren og tilbake i begeret. På denne måten utgjør systemet en lukket sirkulasjon. Forsøket komponenter må settes opp på ca samme høyde nivå. F.eks på et bord.

Koble den ene enden av røret til vannpumpen og plasser den på bunnen av vann begeret (du kan tape den til bunnen før du fyller i vann), og sørg for at de to ledningene fra pumpen vender opp over kanten på begeret. Disse ledningene vil bli koblet til solcellepanelet.

Det kan være lurt å isolere begeret. Siden begeret er laget av tynn plast, er det lett for varmen å forsvinne gjennom veggene. Eksperimenter med forskjellige isolasjonsmaterialer som tinnfolie, avis, stoffklut O.lign.

Hell vann i begeret. Bruk romtemperert vann slik at romtemperaturen ikke bidrar til å varme opp vannet underveis i forsøket. Vannpumpen skal være helt nedsenket, men husk å holde ledningene over kanten. Sett det ene termometeret i vannet og les av/ noter temperaturen når den har stabilisert seg.

## Trinn 3, Koble solpanelet til vannpumpen

Bruk ledningene med krokodilleklemmer for å koble solcellepanelet til pumpen. Koble den røde ledningen fra solpanelet til den røde ledningen på pumpen og den svarte ledningen fra solpanelet til den svarte ledningen på pumpen. Det kan hende du må strippe ledningene til solpanelet eller pumpen for å frigjøre metallet i ledningene. Hvis solcellepanelet er belyst av sollys, vil pumpen begynne å pumpe så snart kretsen er tilkoblet. Du må derfor være sikker på at slangene er montert korrekt før du kobler til pumpen. Hvis du vil stoppe pumpen, skygger du bare for solcellepanelet (Panelet produserer ikke strøm uten lys).

Det medfølger også en kondensator som kan kobles inn i kretsen ved å parallell koble den til solcellepanelet. Det lengste benet koples til rød ledning og det korteste benet koples til sort ledning. Kondensatoren vil da lades opp i perioder med mye lys og bidra til drift av pumpen i perioder med lav lysintensitet (Som et batteri). Dette bidrar til mest mulig jevn vannstrøm i forhold hvor sollyset varierer. F.eks ved spredt skydekke.



## Tips:

- Bruk beger nr to og termometer nr to som et referansebeget for temperatur endringen i forsøks oppsett ved å fylle begge begrene med vann med samme temperatur før forsøket starter. Plasser dem ved siden av hverandre men bruk kun det ene begeret i oppsettet. Da er det kun solvarmeren som varmer opp vannet i begeret som inngår i forsøket.
- Vinkelen mot solen er meget viktig både for kassen med slange og solcellepanelet. Størst effekt er det dersom kasse og panel står med flaten vinkelrett mot sola. Bruk papp biter, tre klosser o.lign for å justere.
- Dersom du bytter ut bakgrunnsfargen i boksen fra sort til hvitt med et papir, eller tar slangen ut av boksen og legger den på et lyst underlag isteden: Hvor stor effekt har det på oppvarmingen?
- I oppsettet vil det være slik at fri slange og selve beger vil avgi varme (Kjøle kretsen), mens den lukkede boksen vil motta varme fra solen (Varme kretsen). Eksperimenter med isolasjon på slanger og beger for å øke effekten.
- For å øke lysintensiteten kan man også legge til et eller flere speil i forsøket. Speilene arrangeres rundt boksen slik at de reflekterer solstrålene mot boksen.
- Pumpens effekt kan justeres ved å endre vinkelen som solcellepanelet har mot sola, og vannets strømningshastighet gjennom slangen (M.a.o hvor lenge det får anledning til å ligge til «oppvarming» før det går til «avkjøling» i utvendige slanger og begeret) vil ha et optimalt oppsett som vil være avhengig av solforholdene når forsøket gjennomføres.

## Oppbevaring:

Hell ut alt vann fra slanger og pumpe og koble pumpen fra solcellepanelet når forsøket er avsluttet og delene skal settes bort.

