

Byg selv en varmlufts-solfanger

Byggevejledning til varmluftsolfanger lavet af cola-dåser samt varmvandssolfanger

Formålet med denne aktivitet er: At lade børn/unge mennesker selv prøve at bygge en varmlufts-solfanger af genbrugsdåser og på en lærerig og kreativ måde at lade dem opleve, at de af enkle, kendte og tilgængelige genbrugsmaterialer kan lave noget, der er nyttigt og samtidig gavner miljøet.

Anbefales til aldersgruppe: 13 – 17 år, fremstillingen vil tage 10 – 12 timer for 2 - 4 personer, afhængig af hvor meget der er forberedt i forvejen. Der må påregnes to pauser på hver 1 døgn til tørringsperioder.



Varmluftsolfanger lavet af coladåser med en lille solcelle

Indholdsfortegnelse:

INTRODUKTION	2
BYGGEVEJLEDNING TIL VARMLUFTSOLFANGER	3
VARMTVANDSSOLFANGEREN	8
BAGGRUNDSVINDEN OM SOLFANGERE	9

Introduktion

I kender sikkert til det, at når man kommer ind i et rum, hvor der ikke har været luftet ud længe, så kan det virke lidt indelukket og fugtigt. Det kan f.eks. forekomme i sommerhuse, spejderhytter og lignende steder.

En løsning på dette kunne være en varmluftsol-fanger, og den behøver ikke at være særlig dyr. Den kan laves ved hjælp af bl.a. genbrugte coladåser eller andre genbrugsting.

Princippet er meget enkelt. Når solen skinner, varmer solen luften op inde i coladåserne, og lille solcelle producerer samtidig strøm til en ventilator. Ventilatoren kan så blæse den opvarmede og tørre luft ind et indelukket rum, når solfangeren sidder udvendig på rummets væg. Den kan også bruges til at blæse varm luft ind under en presenning, hvis man vil tørre vådt brænde, våde sokker eller lignende.

Ved at bruge en varmluftsol-fanger til ventilation, kan man få gratis energi fra solen og på den måde være med til at spare på CO₂, til gavn for miljøet. Hvis man sætter en varmluftsol-fanger op, f.eks. på et sommerhus, hvor man før har brugt et fossilt brændstof (kul, olie eller gas) til at få tørt varm luft ind i huset, vil nu spare miljøet for 233,600 kg CO₂, hvis du bruger varmluftsol-fangeren hele året. Den sparede forurening er det samme som benzin (lavet af olie) vil forurene, når en bil kører 1139,51km.

Når vi bruger solen til at få energi til varmluftsol-fangeren, har vi således dækket dette energibehov med vedvarende energi. Solen er en vedvarende energikilde, og det samme gælder vind og vandkraft. Lige meget hvor meget vi bruger af dem, bliver de ved med at være dér. Og de skader ikke miljøet eller klimaet.

Det er tilstræbt, at byggevejledningen side 3-6 kan kopieres til brug, men arbejder man med børn helt ned til 13 år, (anbefalet aldersgruppe 13 – 17 år), vil vi anbefale, at man har lavet hullerne i dåserne i forvejen. Til den aldersgruppe er det også en god idé, at man i forvejen selv har forboret skruehuller, inden de skal skrue de angivne skrue i.

I kan godt være flere om at bygge den, hvilket kan give et arbejdsfællesskab.

Byggevejledning til varmluftsofanger

Du skal bruge:

- En bagplade, krydsfiner: (101cm * 60 cm)
- To sidestykker, gulvbrædder: (hver: 101cm * 11cm)
- To endestykker, gulvbrædder: (hver: 60 cm * 11cm)
- To holdeplader, krydsfiner til at holde dåserørene: (hver 56 cm * 11 cm)
- En kanalplade (polycarbonat) som forplade: (98 cm * 57,5 cm)
- Pakker med skruer: Af skruer kan bruges $\varnothing 4 \times 35$, $\varnothing 4 \times 50$, $\varnothing 3 \times 25$
- Isolering: 57,5 * 96,5 cm
- Vinkelbeslag til fastgørelse af forplade
- 56 coladåser eller lignende (der skal laves 8 rør med 7 dåser i hver.)
- Spraymaling (matsort), fugemasse (sort-bygge silikone)
- Lille solcelle med på loddede ledninger 1 Solcelle 12 V, 1,5 W
- Kontaktlim
- Blæser med på loddede ledninger (ledningerne er altid loddet på, når man køber den)
- Net (mod insekter)
- En ledningsklemme
- En flexslange til udblæsning



Ledningsklemme



Blæser 12V

Værktøj, du skal bruge:

- Værktøj til lave hul i dåserne (søjleboremaskine eller boremaskine)
- Hulbor/hulsav (54 mm) til at lave huller i dåser
- Til at bore for: 3 mm og 5 mm bor (til holdeplader)
- Til at bore for: 3,5 mm bor (til bagplade)
- Hulbor/hulsav (57 mm) til at lave huller til holdeplader og i ramme til blæser
- Skruetrækker
- Skruetvinge
- Sandpapir
- Sav
- Evt. loddekolbe + loddetin

Materialer: (for 1 styk solfanger, (På side 6 er der også en stykliste, så man kan se, hvor meget der skal bruges og på side 4 kan man se målene)

Som bagside kan man bruge 10 mm krydsfiner, vi anbefaler 60 cm * 100,5 cm, (se skitse), og til rammer anbefales f.eks. gulvbrædder. Derudover skal der bruges en lille træplade til at lave holdeplader: 2 stk. 11 cm * 56 cm, som også kan laves af krydsfiner, samt lidt isolering: 57,5 cm * 96,5 cm. Alle tingene kan fås i ethvert byggemarked for ca. i alt 200 kr.

Til indholdet i varmluftsolfangeren anbefaler vi genbrugssodavandsdåser; men man kan også bruge andre genbrugsting bare de er af aluminium, så de hurtigt bliver varme i solen.

Andre ting til varmluftsolfangeren:

Derudover skal der bruges en forplade. Forpladen, som kan være en kanalplade af polycarbonat, 10 mm, mål 98 cm * 57,5 cm, kan også fås i et byggemarked og koster ca. 60 kr.

Til sidst skal der bruges en lille solcelle og en blæser til at blæse luften rundt i rørene samt et lille net (mod insekter).

Solcellen (3 W, 12 V), kan købes på Internettet eller hos forhandlere i Danmark.

(Solcelle med på loddede ledninger kan købes hos forhandler, eller også kan lederen selv lodde ledningerne på, rød ledning til + og sort ledning til ÷, brug lille stykke rødt og sort ledning)

(kontakt sj-service@live.dk) eller kontakt post@dkvolt.dk,

Blæseren (12 V) kan tages fra en gammel computer eller købes hos en af forhandlerne. Det samme gælder insektnettet. Prisen for alle 3 dele er i alt ca. 300 kr.

Der kan tilsluttes en flekslange til at transportere luften videre. Den kan købes i Biltema for ca. 50 kr.

En anden men tilsvarende model af varmluftsolfangeren kan findes på www.123hjemmeside.dk/karinogsoren/13026367

STYKLISTE VARMLUFTSOLFANGEREN

2	100,5cm.	Gulvbrædder 11cm.	Side til ramme.
2	56,0 cm.	Gulvbrædder 11cm.	Top og bund
1	100x60cm.	Bagplade 1cm. Krydsfiner	Bagplade
1	98x57.5cm.	Plast Front. Polycarbonat	Front
2	56x11cm.	Holdeplader	Holdeplader for dåserør
56	0,33cl.	Dåser	Dåserør
1	0,18 A	Ventilator	Fra PC
1	2.5W	Solpanel	Til drift af ventilator
4	30x30x20mm	Vinkelbeslag	Til holdebeslag for plast front
1	10x10cm.	Trådrist	Afdækning for ventilator
12	Ø4x35	skruer	Til holdeplade+ventilator
8	Ø4x50	skruer	Til ramme sider+top+bund
24	Ø3x25	skruer	Til Trådrist+bagplade+frontbeslag
1	1/4tube	kontaktlim	Til solpanel
1	1/2tube	sort silikone	Til dåserør+plastfront.
1	78x56x5cm.	Rockwool	Til isolering

Sådan skal du gøre!

1. Tag de 56 dåser og bor hul i begge ender af hver dåse. Se billede 1. Brug 54 mm- bor. Du kan også bruge en almindelig boremaskine)

Billede 1



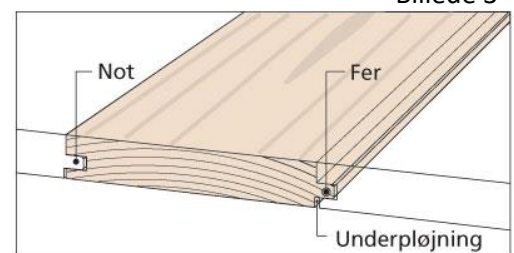
2. Lim 7 hullede dåser sammen med byggesilikone til ét rør, lad dem tørre. (Se billede 2)
3. Når dåserne er tørre (efter ca. 1 døgn, males de sorte)
4. Derefter sættes de til tørring igen. (tager ca. 1 døgn)

Billede 2

5. Sav en bagplade: 101 * 60 cm
6. Sav de 2 sidestykker: Hver: 101cm * 11cm
7. Sav de 2 endestykker: Hver: 60 cm * 11cm
8. Sæt alle sidestykkerne og endestykkerne sammen til en ramme, brug skrue Ø 4x 50. Skru til sidst rammen fast på bagpladen med skruer: Ø3 x 25 mm. God idé først at bore for med 3,5mm.
(Sørg for, at fer'en på gulvbrædderne vender opad til isættelsen af forpladen). (Se billede 3 og billede 4)



Billede 3



Billede 4

9. Læg isoleringen i bunden.
10. Sav de 2 holdeplader: Hver 56 cm * 11 cm til at holde dåserne og bor 8 huller i hver (Se billede 4)
11. God idé at bore for med 5mm bor, inden du borer de store huller.
12. Til de store huller bruges 57 mm-boret. Brug skruetvinge til at fastholde pladerne og brug sandpapir til at efterglatte)
13. Der skal være 7 cm fra kanten og til centrum af de store huller og der skal være 7 cm mellem centrene af hullerne.



Billede 5

14. Læg holdepladerne i rammen, så der er 10 cm i blæsesiden og 7 cm i den anden side.
15. Placer de malede dåserør i hulpladerne, (Se billede 6)



Billede 6

16. Inden du skruer holdepladerne fast med skrue \varnothing 4x35, er det en god idé at bore for i siden med 3 mm bor.
17. Sørg for at ramme midten af holdepladen, når du skruer den fast.



Billede 7

18. Lav hul i det ene sidestykke længst ved hjørnet til blæseren.
19. Brug 57 mm.- boret. (Se billede 7)
20. 13. Placer blæseren i hullet i sidestykket, skrue \varnothing 4x35 (Se også billede 2 og 6)
21. (Vend blæseren så luften suges ind i solfangeren).
22. Placer nettet, så det sidder yderst: Skrue \varnothing 3x25
23. Bor et hul i siden til udblæsning i den modsatte ende af solfangeren
24. Lim solcellen på forpladen, så den sidder nærmest blæseren, og bor huller i forpladen til at trække ledninger igennem. (Se billede 8)
25. Forbind ledningerne fra solcellen til blæseren vha. af ledningsklemme (rød ledning til rød ledning og sort ledning til sort ledning) fast med vinklebeslag. (Se billede 8)
26. Put til sidst flexslangen ind i hullet foroven og lim den fast med fugemasse. Se billede 7) Nu skulle varmluftsolfangeren så være færdig!

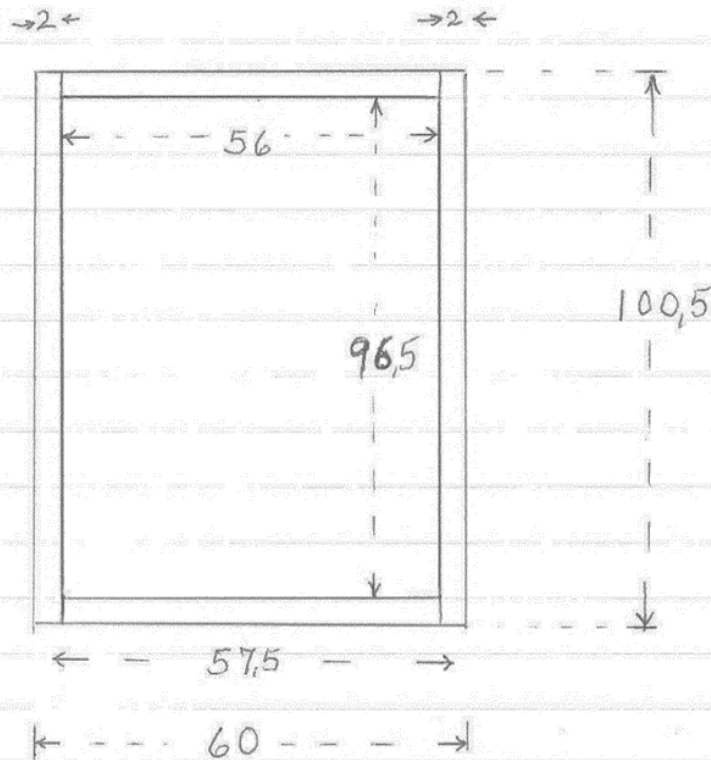


Billede 8

Se også video

<https://www.youtube.com/watch?v=rmGxxe0UQf0>

VARMLUFTSOLFANGER



Glas $98 \times 57,5$ cm

Gulvbrædder 2 cm \times 11 cm

Som glas bruges 10 mm thermotagplade af polycarbonat med UV-beskyttelse

Tegning og skitse til punkt nr. 5 i byggevejledningen.

Udarbejdet med støtte fra ELFORSK og testet på Spejdernes Lejr 2017.

Varmtvandssolfangeren

Når man har prøvet at lave en varmluftsol-fanger, kan man gå videre til en solfanger, som kan opvarme en væske, her især vand som f.eks. kan bruges til madlavning, opvask, bad og hygiejne og andet.

Princippet i varmtvandssolfangeren er følgende:

Når vandet i solfangerrøret bliver varmt, udvider det sig (hastigheden af molekylernes vibrering stiger), og fordi varmt vand er lettere end koldt vand (afstanden mellem vandmolekylerne er større i varmt vand) begynder vandet at stige opad. Tilføjes der så rør eller slanger, så vandet kan transporteres, kan man samle det varme vand op i en højere beliggende beholder. Her er det meget vigtigt at rør eller lignende er tætte, så vandet ikke løber ud.

Materialer, samt kort byggevejledning:

Varmtvandssolfangeren kan man lave af ens genbrugsplastikflasker, som så skæres i bunden og derefter sættes ind i hinanden. Der bores hul i lågene og sortmalede plastikrør (elektrikerrør) føres igennem hulerne inde i flaskerne. Derefter fylder man vand i plastikrørene, og så virker flaskerne som en slags forplade for vandet i rørene. For at tiltrække solen og kaste den tilbage igen, så den kan opvarme vandet i flaskerne, kan man bruge autofolie (folie til at sætte på bilvinduer til at beskytte mod solen)

Elektrikerrørene, som også bruges til manifolden + T-stykker, se billede, kan fås i VVS-forretninger, og autofolie kan købes på Internettet eller hos Thansen.

Til sidst anskaffes en beholder, hvor man kan opsamle det varme vand. Den skal stå højere end solfangeren, så det varme vand kan stige op i beholderen.



Manifolden er grenrøret fornedet og foroven vandbeholder



En plastikkasse kan bruges som

Anbefaling: Da varmtvandssolfangeren kan være vanskeligere at lave på grund af, at det er vigtigt, at elektrikerrørene, som skal transportere vandet, er helt tætte, anbefales, at man begynder med varmluftsol-fangeren, indtil man får lidt mere erfaring. Her betyder det ikke så meget, at materialerne ikke er helt tætte.

Baggrundsviden om solfangere

Brug af solenergi kan man dele op i flere kategorier, hvoraf brug af solfangere og solceller til at udnytte solenergien nok er de mest kendte.

En solfanger fungerer på følgende måde:

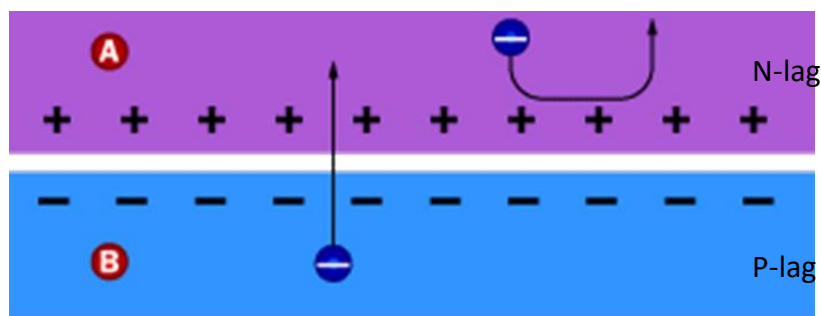
En solfanger er som regel sort, da denne farve kan opsuge mere varme end andre farver. Den sorte farves evne til at absorbere lys bevirker, at en forholdsvis stor del af lysets energi bliver overført til materialet, hvilket får molekylerne, de mindste partikler i materialet, til at vibrere hurtigere. Det betyder igen, at temperaturen stiger, da varme i virkeligheden blot er en hurtigere bevægelse af stoffets molekyler. Solfangeren kan indeholde luft eller væske, og når solen varmer på solfangeren, bliver både den og deres indhold varmt (molekylerne i luften eller væsken vibrerer også hurtigere). For at få dette varme indhold transporteret videre behøves så en pumpe eller en blæser, som f.eks. kan drives af en lille solcelle. (Derfor har vi også medtaget en beskrivelse af en solcelles funktion).

En solcelle fungerer på følgende måde:

En solcelle er fremstillet af Silicium. Silicium er sammensat af krystaller, hvor atomerne sidder i et gitter. Her deler siliciumatomerne elektroner med naboatomet. En solcelle er opbygget af to lag. Et N-lag og et P-lag. I N-laget er Silicium blandet med Fosfor, men da Fosfor-atomet har en ekstra elektron, kommer der overskydende elektroner i gitteret.

I P-laget er Silicium blandet med Bor, men da Bor-atomet har en elektron mindre vil der komme én elektron i underskud. Da der derfor nu er overskud af elektroner i N-laget og underskud af elektroner P-laget, vil solcellen udligne forskellen, og de elektroner, der er i overskud i N-laget, vil derfor blive tiltrukket af de steder i P-laget, hvor der er underskud. Derved har N-laget afgivet elektroner og er blevet positivt ladet, og P-laget har modtaget elektroner og er blevet negativt ladet. Der er altså opstået en spændingsforskel, men det er ikke nok til, at der kan gå en strøm.

Sætter man så solcellen med det positive N-lag og det negative P-lag ud i sollyset (det er nemlig det synlige lys fra Solen, der er virksomt) vil solstrålernes fotoner, hvis de rammer grænsefladen mellem N-laget og P-laget slå nogle elektroner løs. Disse vil så blive tiltrukket af det positive N-lag, og der bliver nu overskud af elektroner i det øverste lag. N-laget bliver derfor nu negativt, (heraf navnet N-laget eller det Negative lag, ÷ pol). Det underste lag, P-laget får nu underskud af elektroner og bliver derfor nu positivt (heraf navnet P-laget, eller det Positive lag, + pol).



Fotoner fra sollyset rammer en solcelle og bliver absorberet af et halvledermateriale

så som silicium. Billedet viser fotoner slå elektroner (negativt ladet) løs fra deres atomer.

Sollyset har dermed været med til at øge spændingsforskellen mellem de to lag, og nu er spændingsforskellen stor nok til, at der kan gå en elektrisk strøm. Hvis man så forbinder de to fremkomne elektriske poler med et kredsløb, vil elektronerne begynde at vandre igennem ledningen fra den negative pol til den positive pol for at udligne spændingsforskellen, og der går nu en elektrisk strøm.

(Man udnytter hermed, at silicium er en halvleder, hvilket betyder, at elektronerne kun kan gå én vej og altså ikke kan gå den korte vej igennem siliciummet fra $-$ til $+$, men må udenom igennem kredsløbet.) Se i øvrigt denne video. <https://www.youtube.com/watch?v=5OQu-rImAY8>

Danmark har et mål om, at i 2030 skal 50 % af landets energibehov dækkes af vedvarende energi, mens det er målet at i 2050 skal 100 % energibehovet dækkes af vedvarende energi. På verdensplan er et af FN's Verdensmål i 2015 "Bæredygtighed", og det betyder, at når man nu hjælper i bl.a. 3. verdens lande, så også tænker vedvarende energi med som en del af udviklingshjælpen. Solfangere og andre ting, der får energi fra solen og andre vedvarende energikilder, er en stor hjælp i lande, hvor der ikke er mulighed for så mange andre energikilder.