

## Solceller på autocamperen.

Solceller er kommet så langt ned i pris, og så højt op kvalitet, at det er blevet attraktivt at montere anlæggene på autocampere. Med den rigtige sammensætning, kan vi få en god løsning, og stort set blive uafhængige af "landstrøm".

Der findes mange forskellige løsninger, men ikke alle er lige optimale, så vi vil prøve at kigge på de grundlæggende ting omkring valg af solcelleanlæg. Vi håber du bliver bedre klædt på, så du i samarbejde med sælgeren kan træffe de rigtige valg til netop din anvendelse.

## Panelerne

Selve panelerne kan vi dele op i 2 grupper:

- 1) Monokrystalinske, som er de mest effektive, men også de dyreste.
- 2) Polykrystalinske, som er knap så effektive, især ved høje temperaturer, men til gengæld billigere.

Solceller omdanner sollys til strøm, men jo varmere panelerne bliver, jo dårligere udnyttelse.

Vi kan igen dele panelerne op i:

- 1) Dem der er monteret i en aluminiumsramme.

Fordele: Meget robuste, lette at udskifte, god afkøling

Ulemper tunge, et 100 Wp panel vejer 7-8 kg

- 2) De fleksible der klæbes direkte på autocamperens tag.

Fordele: meget lette, et 100 Wp panel vejer ca. 2 kg

Ulemper: bliver meget varme, og mister derved ydeevne, især under sydens sol, kan ikke udskiftes, men en ny kan klæbes ovenpå.

## Effektivitet

Den effekt, der angives er med panelet rettet direkte mod solen.

Vippe anordninger findes, men det begrænser mulighederne for parkering samt mobiliteten.

Paneler, der er GPS styrede er meget dyre.

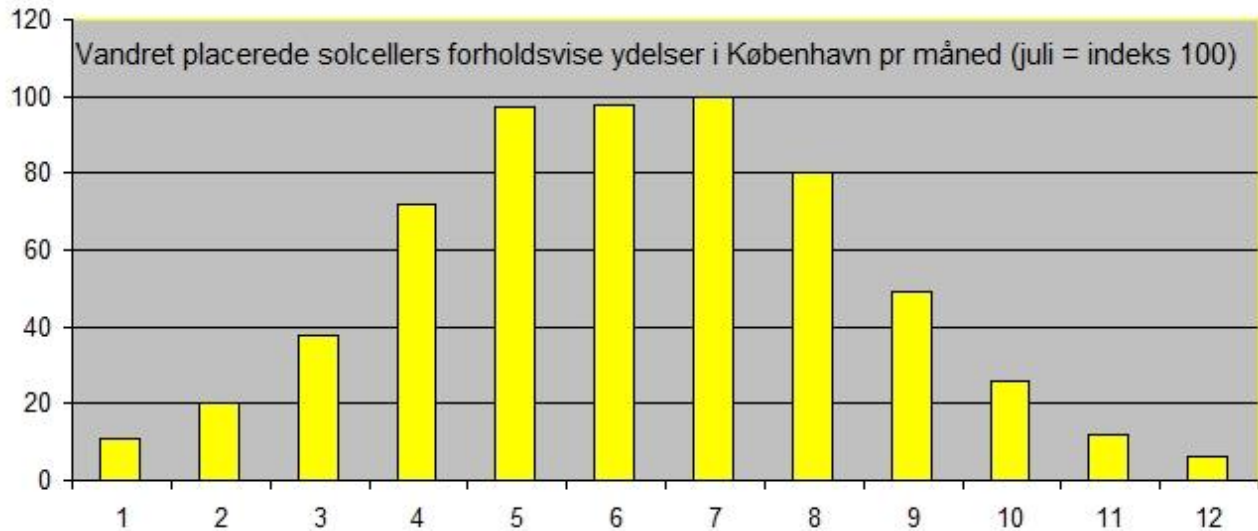
På en autocamper er det mest almindelige at anbringe panelerne fastmonterede på taget.

Ingen paneler kan afgive den lovede mængde watt, når de er vandret monterede.

## Levetid

Solpaneler har en levetid på 20 - 50 år, og det rækker for de fleste.

## Solhøjden har stor betydning:



## Regulatorer

Panelerne leverer 18-20 volt ved fuld sol, så derfor er det nødvendigt med en regulator til at regulere spændingen. Regulatorer har også indbygget forskellige programmer til opladning og vedligeholdelse af batterierne.

Til mobilt brug skelnes mellem 2 typer.

1) PWM (Pulse Width Modulation) Populært sagt, virker de ved at klippe toppen af spændingen og kun sende den spænding videre, der er brug for.

Fordele: Billige, kan fås med 2 uafhængige udgange.

Ulemper: Udnytter ikke hele kapaciteten. Kan være problematiske til Lithium.

2) MPPT (Maximum Power Point Tracking) Regulerer spændingen ned til det nødvendige, men efter watts lov stiger strømmen, da effekten på ind udgang er den samme (minus det interne tab).

Fordele: Mere effektive, Kan arbejde med alle batterityper

Ulemper: Dyre

Et regne eksempel, idet vi ser bort fra tab undervejs.

Vi tager en solceller der afgiver 5 ampere ved 20 volt = 100 watt

MPPT regulator: indgang og udgang er teoretisk det samme nemlig 100 watt.  
regulatoren regulerer spændingen ned på udgangen, og for at watts lov passer, stiger strømstyrken!

Altså der lades  $100 \text{ watt} / 14 \text{ volt} = 7,1 \text{ ampere}$

PWM regulator: indgang 5 ampere ved  $14 + 1 \text{ volt} = 15 \text{ volt}$  (da spændingen på indgangen reguleres ned til 1 volt over batteri spænding)

5 ampere ved 15 volt = 75 watt

Altså der lades  $75 \text{ watt} / 14 \text{ volt} = 5,4 \text{ ampere}$

En teoretisk forbedring på ca 30%, men kun teoretisk.

I praksis vil forskellen være lidt mindre, da panelerne kun giver 20 volt ved fuld sol. Jo lavere indgangs spænding på regulatoren, jo mindre forskel.

Når batteriet er opladet, og skal vedligeholdes, er der ingen forskel, da strømmen i begge tilfælde reguleres ned.

## Flere solpaneler

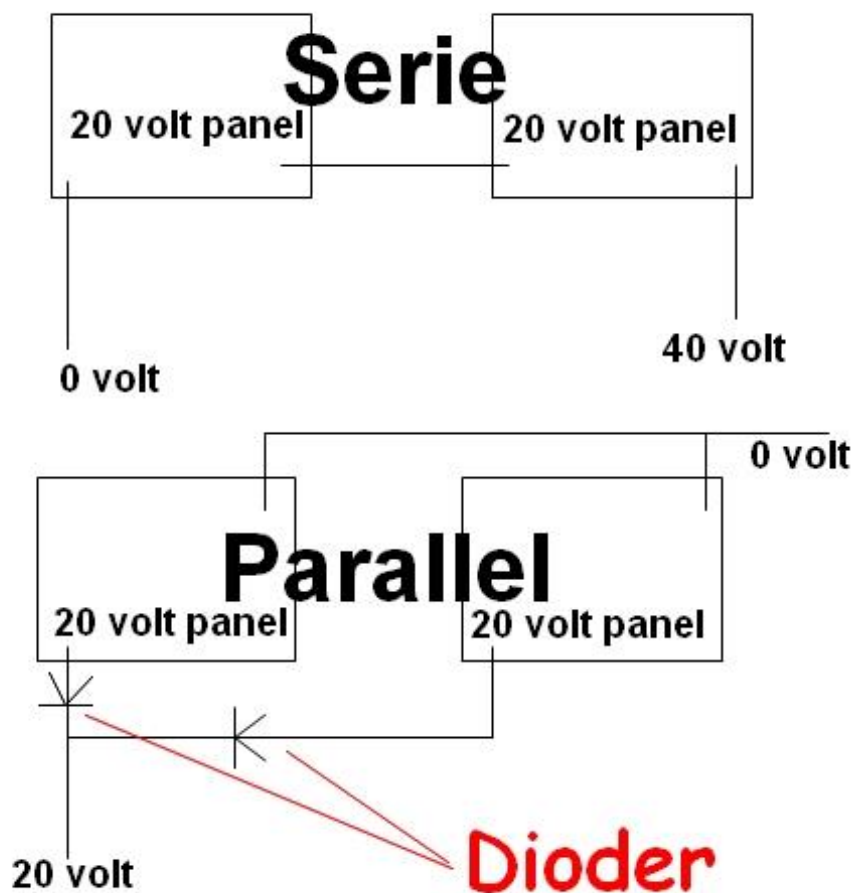
Af pladshensyn eller ved stor kapacitet, kan det være nødvendigt at montere 2 eller flere paneler. Der er også flere måder at gøre det på.

Serieforbindelse: Regulatoren skal kunne arbejde med den højere spænding.

Fordele: Kan udnytte lyset bedre i den mørke tid.

Ulemper: Et defekt panel lukker hele kredsløbet.

Parallelforbindelse: Bør monteres med dioder, der sikrer at et defekt panel ikke stjæler strøm fra et OK panel.



## Placering

Jeg anbefaler at placere panelerne så langt fremme på camperen som muligt, da de fleste har mest frivægt på forakslen, men ofte er der ikke nogle valgmuligheder. Regulatoren bør placeres så tæt ved batteriet som muligt, og hvis det er upraktisk, så sørg for at kablerne har det fornødne tværsnit. Disse ting ved forhandleren godt, men bare et godt råd til gds folket.

## Størrelsen

Inden man vælger anlæggets størrelse, skal man tage højde for batteriets størrelse og det forventede forbrug. En tommelfingerregel: 1 watt solcelle pr Ah batteri kapacitet, vil i mange tilfælde være en brugbar løsning. Anlægget bør ikke være mindre, men gerne større.

Nogle eksempler:

Lys, varme, vandpumpe, lidt opladning:

100 Watt solcelleanlæg og 100Ah AGM batteri, vil række for de fleste.

Lys, varme, vandpumpe, lidt opladning og TV:

150 Watt solcelleanlæg og 100 - 160 Ah AGM batteri eller 100 Ah Lithium/jern (LiFe PO4)

Vogne med oliefyr der bruges meget:

200 Watt solcelleanlæg og 200 Ah AGM eller 100 Ah LiFePO4 Batteri.

## Tilkobling til batteri(erne)

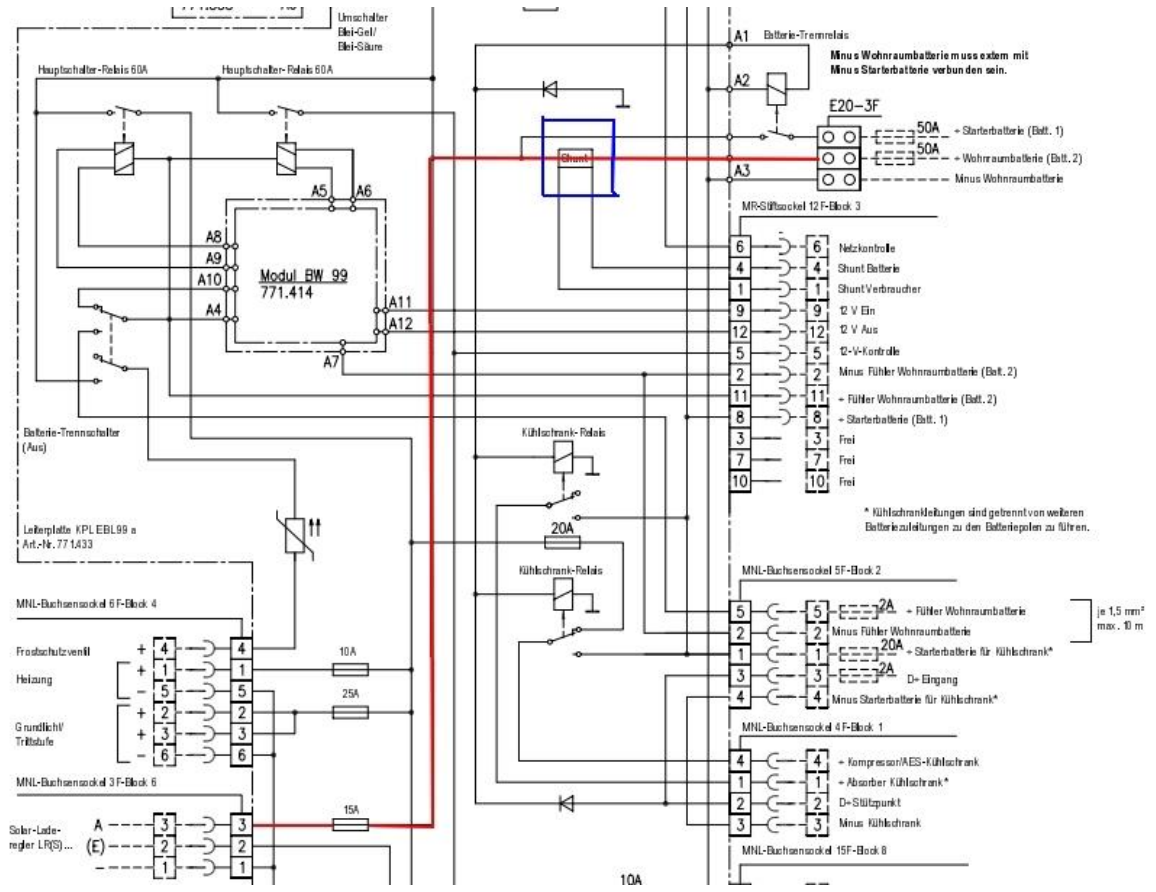
Jeg anbefaler at man kobler regulatoren direkte til batteriet.

Det betyder at batteriet vedligeholdes af solcellerne, også når hovedafbryderen er slukket, og man har ikke strøm på andet.

Mange er fortalere for at sende solstrømmen gennem elektroboksen, men kig på diagrammet herunder. Den røde linje er solstrømmes vej gennem boksen, og den blå firkant er en shunt til et amperemeter i betjeningspanelet. Stikkene til elektroboksen er meget tynde, og det er svært at montere et kabel større end 1,5 mm<sup>2</sup>.

Hvis man ikke har amperemeter i betjeningspanelet, er det en unødigt omvej for strømmen. Desuden vil jeg ikke anbefale at sende mere end 10 ampere den vej.

Hvis man ikke kan leve uden et amperemeter vil jeg anbefale, at man får et monteret i forbindelse med solcellen.

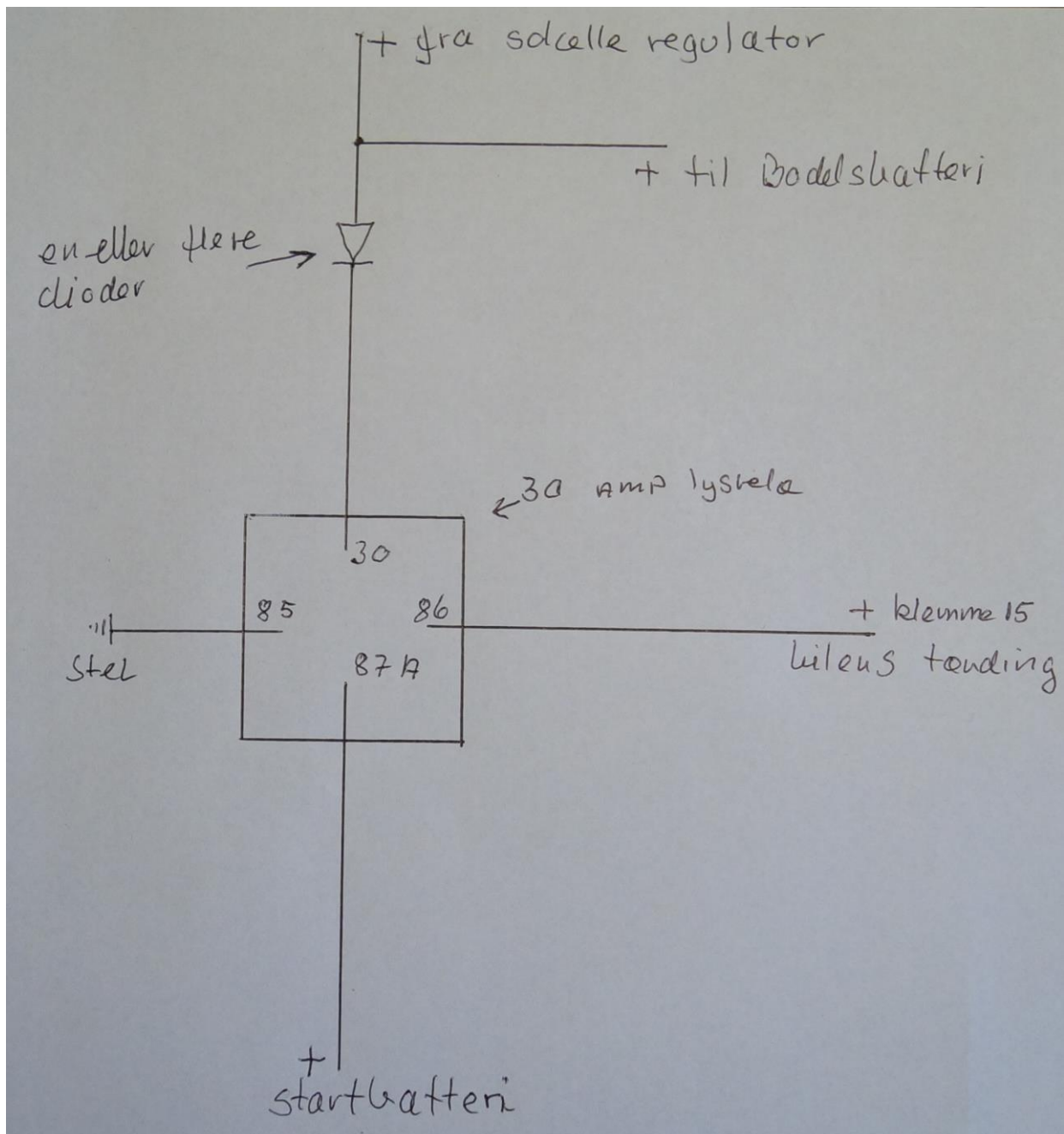


## Tilkobling til både bodel- og start batteri

Det kan være en god ide at koble solcelleanlægget til begge batterier, især når autocamperen står stille i længere tid, og man gerne vil holde begge batterier på toppen. Nedenstående et forslag til dette, hvis regulatoren ikke har 2 udgange.

Dioden sikrer at der ikke kan tappes strøm fra startbatteriet.

Relæet er af bryde typen, som betyder at kredsen brydes når der sættes tænding på bilen. Dette er MEGET vigtigt, da der ellers vil kunne gå strøm fra bodelsbatteriet til startbatteriet. Er du usikker på dette, så overlad det til en autoelektriker eller et autocamperværksted.



## Gode råd er billige!

Hvis man vil være uafhængig af landstrøm og klare sig med solenergi er her nogle ting man kan gøre for at strømmen rækker længere.

- 1) Skift alle pærer ud til LED
- 2) Alt tilbehør bør købes til 12 volt
- 3) Brug så vidt muligt inverteren under kørsel, eller når batteriet er fuldt opladet
- 4) Undgå Elkedler, føntørrer og den slags via inverteren
- 5) Oplad telefoner og andet isenkram under kørsel

## Hvad skal jeg vælge?

Det kan være en dyr løsning at sammensætte sin egen solcellepakke, da den løsning, som er bedst for dig, måske slet ikke findes som færdig pakke.

Mit råd er derfor at tale med forhandleren om, hvad der er det bedste valg til dine ønsker og behov.

### **Hvis vægten er afgørende:**

Vælg et monokrystalinsk panel, der kan limes på taget og en MPPT regulator, og skift evt. til et Lithium LiFePO4 batteri.

### **Hvis prisen er afgørende:**

Vælg de billigste paneler og den billigste regulator, og kompenser for manglende ydelse ved at vælge et større anlæg:

### **Hvis driftsikkerheden er afgørende:**

Vælg paneler i aluminiumsrammer og gerne 50 watt højere end batteriets Ah.

### **Afrunding:**

Kig videre på nettet, google er vores ven. Men som altid, pas på smarte sælgere.

Tal med din leverandør eller autocamperforhandler, især sidstnævnte ved hvad det drejer sig om, og kan vejlede, samt besvare spørgsmål.

Det er ikke en videnskabelig artikel, men blot en forsøg på, at klæde jer bedre på til valg af solcelleanlæg til autocampere.

Vi vil ikke anbefale bestemte mærker, eller bestemte forhandlere, men indhent evt. flere tilbud, men vær meget opmærksom på indholdet i tilbuddene.



John Ahrenkiel februar 2019



