

## Accu (r)evoluties, deel 2

# Energie in zakformaat

Vorige keer (Koevoet 130) wisten we ons een weg te banen doorheen het accu-bos. We maakten kennis met drie accu-families en hun specifieke trekjes. Ook de laadregelaars kregen een beurt. Maar het verhaal was niet af. We breien er nog een stevig slot aan.



PV-PANEEL MET OPLAADBARE LAMP EN PAASLELIES. BATTERIJEN VULLEN MET NATUURKRACHT. © LE PIGEONIER / HAN SUR LESSE

## Het intelligente laadtoestel of de 'charge manager'

Na het standaard- en het timer-gestuurde laadtoestel komen we bij de derde telg: het intelligente of

het microprocessor gestuurde laadtoestel. Deze moderne laadtoestellen zullen zich inlaten met de specifieke kenmerken van elke accusoort. Opnieuw geldt dat de drie accu-families verschillende laadtoestellen vereisen. De consument zal meestal geconfronteerd worden met de nikkel-familie. De klemspanning van een nikkel-cadmium-accu (NiCd) vertoont op het moment dat de accu volgeladen is een daling. Dit wordt aangeduid met  $-\Delta V/\Delta t$  (dalende spanningsverandering in functie van de tijd). Tijdens de eerste 70 % van het laadproces blijft de NiCd-accu relatief koel. Pas na deze 70 % begint de accu aardig op te warmen. Deze temperatuurstijging ( $\Delta T/\Delta t$ ) wordt ook door het slimme laadtoestel gedetecteerd. Zo zal de laadregelaar de accu met een grote oplaadstroom in enkele minuten op 70 % van zijn lading brengen.

Daarna doet hij het wat rustiger aan om tenslotte te eindigen met een heel bescheiden druppellading (0,02C). Bij nikkel-metaalhydride-accu's (NiMH) is de spanningsdaling op het einde van de laadcyclus veel minder uitgesproken zodat men hier duidelijk zal

opteren voor de temperatuurstijging ( $\Delta T/\Delta t$ ) op het einde van de laadcyclus als stopcriterium. Gebruik dus nooit een NiCd-lader om NiMH-accu's op te laden tenzij ze gebruik maken van het  $\Delta T/\Delta t$  stopcriterium. Nikkel-accu's verdragen alleen snellading bij temperaturen tussen 10°C en 30°C. Dergelijke accu-specificaties doen menig lezer wel even slikken maar zijn noodzakelijk bij de keuze van een degelijk laadtoestel. Het wordt stil in je omgeving als je het hebt over min delta V over delta t. Meestal wordt deze term als 'Minus- $\Delta$ -U uitschakeling' omschreven. We overlopen de specificaties van enkele laadregelaars uit het aanbod op [www.conrad.be/accus](http://www.conrad.be/accus).

## Acculader en verzorgingsapparaat IPC-1

Dit is een compact maar intelligent laadapparaat voor 4 potlood-accu's (AAA/ R03) of 4 penlite-accu's (AA/ R6). De laadtijd bedraagt 0 tot 4 uur en het apparaat kan zowel op het net (230 VAC via netadapter) als in de wagen (12 VDC via sigarettenaanstekeradapter) zijn diensten bewijzen. We overlopen even zijn kwaliteiten. Door de echte vermogenmeting en de automatische vergelijkingsmeting is het geen probleem om 'zwakke' accu's te herkennen of te selecteren. De herstelfunctie maakt beschadigde accu's weer gezond. Nieuwe accu's of oudere cellen die het memory-effect vertonen, ontplooiën door de formeerfunctie hun volledige prestatiever-

mogen. Het laadapparaat beschikt over een afzonderlijke schachtbewaking en display, dus elke accu wordt afzonderlijk bewaakt. De accu's worden uitgeschakeld door een ingebouwde timerfunctie. Op elk display afzonderlijk kunnen we de status van het laadproces volgen. Volle accu's worden meteen herkend. Deze compacte lader kost 60 € (excl. BTW en verzendkosten).

## De acculaadstation Charge Manager 2020, het vlaggenschip van Voltcraft

Deze lader ontfermt zich over maximum 8 ronde accu's (potlood, penlite, baby of mono-accu's, plus maximum twee 9V-blok-accu's). Gewoon inleggen, aanzetten en uw accu's bevinden zich 'in goede handen'. Elke accu, ongeacht het type (NiCd, NiMH) of de grootte krijgt de voor hem optimale lading aangeboden dankzij de afzonderlijke schachtbewaking voor maximum 10 accu's tegelijk en afzonderlijk. Door zijn bijzondere powermanagement met programmeringsmogelijkheden voor elke batterij-schacht afzonderlijk kunt u elke accu met de grootst mogelijke laadstroom opladen. Zodoende is het mogelijk om bijv. acht 2200 mAh Ni-accu's in slechts één uur op te laden met 100% bescherming tegen overladen. Naast garantie op de volledige capaciteit na het opladen zorgt deze acculader voor een lange levensduur van de accu's. Voor het onderhoud van accu's zijn er verschillende programma's in de processor opgeslagen: ontladen, opladen (met automatische accu-herkenning), check, cycle en alive (Accu-defectmelding). Dus dit laadtoestel controleert de accu op zijn paraatheid en fitheid. Voldoet een accu niet aan bepaalde criteria, dan wordt deze onderworpen aan een refresh-proces. Deze refresh-modus maakt de door opslag of memory-effect beschadigde accu's weer productief en verlengt daarmee de gebruiks- en levensduur



EEN MOBIELE ZONNETRAP CENTRALE (A. BRAEKEVELT)

van de accu's aanzienlijk. Dit laadtoestel is ook uitgerust met een display die u de status van alle schachten laat zien of de details van één van de schachten (programma, stroom, spanning, capaciteit, tijd). U kunt deze gegevens bovendien via een COM-poort op uw PC bekijken. Dit vlaggenschip kost dan wel 159 €. Voor de CD-ROM met nulmodem interfacekabel komt daar nog eens 18 € bij (prijzen BTW excl. en zonder verzending). Het mag natuurlijk ook een beetje minder zijn maar het geeft een idee hoe men kosten noch moeite spaart om de levensverwachting van accu's te verlengen. Dit vlaggenschip lijkt een beetje op een beademingsmachine voor accu's. Had ik niet gezegd dat ook accu's iets menselijks hadden? Misschien komen we nog ooit op straat omdat iemand het in zijn hoofd haalt om de accu-machine uit te schakelen en zo vroegtijdig een accu-leven te beëindigen.

## Gereedschapsaccu's

Het probleem met accu-schroefboormachines en andere accugereedschappen, is dat de meegeleverde opladers voor de hoogwaardige en dure gereedschapsaccu's meestal met een eenvoudige laadtechniek zijn uitgerust. Het onderhouden van de accu is meestal

niet mogelijk. Zo komt het vaak tot een onnodig defect van de werkaccu. Voor het opladen van dit type accu's is een speciale grijper nodig om de contacten van de werkaccu te kunnen vastgrijpen tijdens de laadbeurt. Een dergelijke oplaadklem (bestelnummer: 51 20 35-06/ prijs: 9,95 €) is te verkrijgen bij [www.conrad.be](http://www.conrad.be). Het acculaadstation CT-2500 is een universeel laadstation voor alle soorten werkaccu's. Dit µP-gestuurd laadstation kan allerlei NiCd, NiMH, loodaccu's en cellen opladen. Het toestel beschikt over 9 verschillende oplaad- en onderhoudsprogramma's en geeft de nodige informatie via een tweeregelig display (Engels of Duits). Dit toestel beschikt niet over laadschachten. Via laadkabels moet een verbinding gemaakt worden met de accu's. Veel toestellen zoals draadloze telefoons, videocamera's en GSM zijn uitgerust met een accupack. Meestal zijn dit meerdere (2 tot 12) Nikkel-accu's die samen verpakt zijn in één gesloten omhulling. Door de spanning (bijv. 14,4V) te delen door 1,2 kent met het aantal in serie geschakelde accu's. Bij de modelbouw spreekt men van 'racingpacks'. Voor al de accupacks zijn laadschachten niet bruikbaar. Ze moeten d.m.v. een laadkabel aangesloten worden.



SPINNING MACHINES (IKONFITNESS)

## Meer over loodaccu's

Tot nu toe hadden we het alleen over laadstations voor de nikkel-familie. Ook over de loodfamilie valt er nog heel wat te vertellen. Laadstations voor loodaccu's beschikken niet over een batterijschacht maar zijn voorzien van twee robuuste krokodilklemmen. Meestal hebben loodaccu's een klemspanning van 6 of 12V. De belangrijkste spelers zijn de loodzuur-accu, de loodgel-accu of dryfit-accu en de loodcalcium-accu. De loodcalcium-accu is de ideale keuze voor gebruik in een zwerfwagen of caravan. Hij verdraagt zowel een bijtankbeurt door de alternator van de wagen als door een PV-paneel. Een gewone loodzuur-accu is niet geschikt als zonne-accu door zijn grote zelfontlading en een loodgelaccu op zijn beurt verteert de grote bijlaadpieken afkomstig van de alternator bijzonder slecht. Voor zilvere zonnetoepassingen is de loodgel-accu de beste keuze. Hij is verkrijgbaar in 6V (modelbouw) en 12V uitvoering met capaciteiten tussen 1,3 en 65 Ah. Een volle loodgel-accu heeft een klemspanning van  $6 \times 2,2V = 13,2V$  en een lege accu heeft een klemspanning

van  $6 \times 1,9V = 11,4V$  waarbij  $6 \times 1,75V = 10,5V$  als absoluut minimum moet beschouwd worden. Deze waarden gelden uitsluitend bij kamertemperatuur. De maximumwaarde daalt naarmate de temperatuur hoger is. De levensverwachting van de accu daalt heel snel wanneer deze 2 spanningsgrenzen ( $< \text{dan } 11,4V$  en  $> \text{dan } 13,2V$ ) overschreden worden. Overladen en diepontladen moeten vermeden worden. Naast deze minimum/maximum grenzen zijn ook extreme temperaturen nefast voor de levensduur van de accu. Zowel mens als accu krijgen het bijzonder benauwd bij temperaturen boven de  $50^{\circ}\text{C}$ . Lage temperaturen zijn minder schadelijk maar verminderen de capaciteit behoorlijk. De beschikbare capaciteit C (stroom  $\times$  tijd = Ah) hangt bij loodgel-accu's sterk af van de ontladstroom. Hoe kleiner de ontladstroom, hoe kleiner de inwendige verliezen en des te groter de beschikbare capaciteit. Daarom beter een loodgel-accu wat ruim dimensioneren. De ontladstroom wordt veelal in CA aangegeven. Deze waarde geeft de grootte van de ontladstroom als deel van de nominale capaciteit van de accu. 0,05 CA

betekent dat deze capaciteit gehaald wordt bij een ontleding van  $1/20$  C. In het geval van een loodgel-accu van 10Ah zou gedurende 20 uur een stroom van 0,5 Ampère kunnen geleverd worden. Bij het laden is het verstandig de laadstroom te begrenzen tot 0,25CA. De waarde van de laadstroom geldt als stopcriterium. Als de laadstroom gezakt is onder 0,07 CA en drie uur niet meer verandert dan is de accu vol.

## Sulfatering

Sulfatering is een toestand waarbij het loodsulfaat dat tijdens het ontladen in de platen van de accu wordt gevormd, verandert van structuur. Er vormen zich grote sulfaatkristallen die neerslaan op het werkzame oppervlak van de accu-platen. De accu verliest daardoor aan capaciteit en kan geen grote stromen meer leveren. Ook het opladen verloopt moeizamer tot hij er tenslotte de brui aan geeft. Sulfatering, het heikel punt bij loodzuur-accu's, komt niet voor bij loodgel-accu's daar de vrije zwavelzuur in gelvorm is opgesloten. Ongeveer 80 % van de loodzuur-accu's raakt defect



als gevolg van sulfatering. Sulfatering ontstaat door veroudering, door niet optimale laad/ontlaadcycli maar vooral door te langdurige stilstand in ongeladen toestand. Denk daarbij aan zwerfauto's, caravans, bromfietsen, plezierjachten, oldtimers, landbouwmachines en electro-fluisterboten die een hele winter staan te niksen. Rusten is dodelijk voor accu's. Af en toe een prikkel kan dus wonderen doen. Accu-revitalisators, accu-vitalisators, accu-refreshers, accu-pulsgeneratoren en accu-activators lossen dit probleem op. Gecombineerde laad-, ontlad- en opfristoestellen komen

steeds vaker voor. Het gaat steeds om toestellen die de accu ritmisch korte maar felle laad- of ontladpulsen toedienen. Een accu-vitalisator belast om de twee minuten de accu met een stroompiek van 30 A. Deze stroompiek duurt echter maar 50  $\mu$ S (1/20.000 sec.). Een volledig opgeladen accu zingt het zo een hele winter uit. Het elektronictijdschrift [www.elektuur.nl](http://www.elektuur.nl) komt regelmatig op de proppen met zelfbouw kuuroorden voor accu's. We vermelden hierbij de accu-revitalisator uit het septembernummer van 2001 en de accu-vitalisator van het novembernummer 2004.

## Laadstation voor loodaccu's CT-1500Pb

Wanneer we nu even onze aandacht richten op de specificaties van volgend laadstation dan klinkt een en ander bijzonder vertrouwd in de oren. Dit geavanceerd processorgestuurd laadstation geeft uw accu's de volle 100% van het vermogen en een aanzienlijk langere levensduur. Dit wordt gewaarborgd door de temperatuursafhankelijke optimalisatie van de ladingseindspanning. Bij loodaccu's is de invloed van de temperatuur aanzienlijk. Een ander pluspunt is de gepulste laadstroom. Door het pulsen wordt een afzetting van de sulfaatlagen op de loodplaten van de accu voorkomen, waardoor de gebruiksduur aanzienlijk wordt verlengd. Het laadtoestel beschikt over 5 verschillende laad- en onderhoudsprogramma's. Het programma 'overwinteren' simuleert ook bij een gedemonteerde toestand van de accu de rijmodus, waardoor u in de lente altijd over een functionele accu beschikt. De lader is tevens voorzien van een kortsluit- en ompoolbeveiliging, een automatische refresh-functie bij diepteontlading, herkenning van defecte accu's en aanduiding van laad-, ontladstroom en accuspanning. Dit laadstation houdt uw accu's jong en fris en kost 70 €.

## Welcome to a new fitness-generation

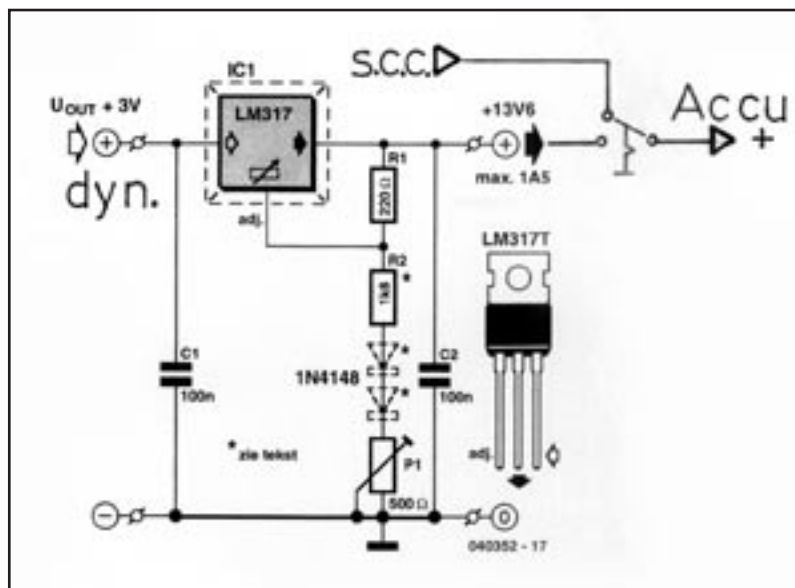
Spinning-training is 60 minuten fietsen in een zaal, in groep en op het ritme van gevarieerde muziek. Mannen en vrouwen, jong en oud kunnen samen meedoen. Een gediplomeerd spinning-instructeur brengt elke deelnemer uitdagend, maar altijd veilig naar de grenzen van zijn of haar conditionele mogelijkheden. Je wordt zeker verslaafd aan deze complete trainingsvorm. Stap op die fiets en voel weer hoe leuk training kan zijn!

Leuk misschien wel, maar niet meteen een goed voorbeeld van energie-



BIG SISTER IS WATCHING YOU! (IKONFITNESS)

efficiëntie. Destijds presteerden de Romeinse varende fitness-centra stukken beter. De galeislaven, zo noemden ze zich maar al te graag om het thuisfront niet te bruuskeren met hun (te) aangename trainingsvorm, roeiden op het ritme van opzwevend tromgeroffel. Hun energie werd tenminste nuttig aangewend ter voortstuwing van een flink uit de kluiten gewassen Romeinse galei. Ze werden weliswaar geboeid voor deze act maar dit was eerder om ongelukken te voorkomen en om beter in de cadans te blijven. Trouwens, je wist maar nooit of er een fotograaf in de buurt was en dat je de volgende dag op de voorpagina stond van de 'Rome Post' vertoevend in de galeibar. Leg het maar eens uit aan de thuisblijvers. Hmm, mooie jongens waren Ben-Hur en consoorten! Dergelijke situaties zet een mens aan het denken. Alles kan beter, eenvoudiger en efficiënter. Waarom kan een hometrainer of spinning-machine niet standaard uitgerust worden met een acculader? Dagelijks jezelf afpeigeren om batterijtjes op te laden, waarom niet? We voorzien de spinning-machine zelfs van een plug om een extra PV-paneel aan te sluiten. Een mens trapt al gauw 75 Watt belasting rond gedurende een half uur. Professionals gaan voor 400 Watt. Spurtbommen als Tom Boonen tekenen kortstondige piekver-

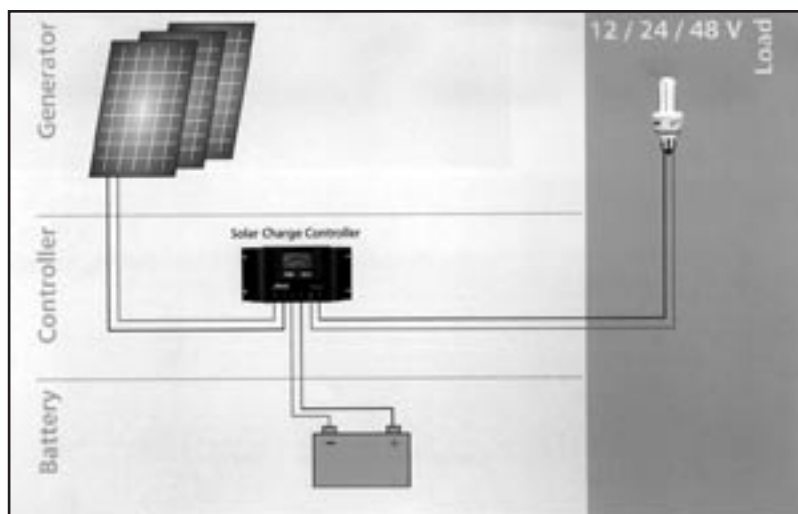


FIGUUR 1: SIMPELE SCHAKELING DIE GESCHIKT IS VOOR HET LADEN VAN EEN LOODGELACCU

mogens op van maar liefst 750 Watt. Misschien hebben we zonder het goed te beseffen de werkloosheid opgelost. Alle werklozen moeten wekelijks op een spinning-machine 1kWh aan energie opwekken ter compensatie van hun uitkering. Het evenement gaat door in een gezellig ingerichte zaal van de gemeente. Ondertussen worden adembenemende natuurfilms geprojecteerd en een pittig muziekje naar keuze in de koptelefoon brengt je in de gepaste stemming. Teamspirit, sociale contacten, een gezond lichaam en een overheerlijk nuttigheidsgevoel loodst je onweerstaanbaar naar de job

van je leven. Het is jouw energie en ze wordt direct aan het elektriciteitsnet gekoppeld en geregistreerd op een elektronische kaart. De energieke werkloze blaakt van gezondheid en zelfvertrouwen. Hij lonkt naar nieuwe uitdagingen. Aan zijn toekomstige baas toont hij trots zijn bijeengefietste bonus. De Europese belastingbetaler betaalt jaarlijks ruim één miljard euro om overschotten te produceren. Voor deze prijs kunnen alle Europese werklozen zich beter inschrijven bij een plaatselijke spinningcentrale.

## Solar Spinning Energie



FIGUUR 2: EEN MODERNE SOLAR CHARGE CONTROLLER (S.C.C.) OF LAADREGELAAR

Rechtstreeks accu's opladen met de zon heeft veel nadelen. Je kan beter opteren voor een buffer-accu en van daaruit de 12VDC laadregelaar (met sigarettenaansteckerplug) voeden. We hebben nodig: een PV-paneel van ongeveer 120 Watt, een loodgel-accu en een laadregelaar. Het dimensioneren komt er zo aan. Een moderne solar charge controller (s.c.c.) of laadregelaar ([www.stecasolar.com](http://www.stecasolar.com), zie figuur 2) zal de zonnestroom zo optimaal mogelijk omvormen in een maximale laadstroom voor de accu. Deze regelaars zullen bij verschillende lichtsterktes nauwkeurig het MPP (maximum power point) van het

PV-paneel volgen. De laadregelaar beschermt de accu tegen diepontlading en koppelt de belasting los zodra de accu de kritische ondergrens bereikt. Vaak zijn de regelaars voorzien van een display. We moeten er op toezien dat de laadregelaar geschikt is voor het laden van een loodgel-accu. De home trainer kan via een dynamo en een kleine elektronische regeling ook de accu bijtanken. Een voltmeter op de accu zal geen overbodige luxe zijn. In het novembernummer 2004 (blz. 26) publiceerde het tijdschrift 'Elektuur' een simpele schakeling (zie figuur 1) die geschikt is voor het laden van een loodgelaccu. De spanning afkomstig van de dynamo moet minstens 3 Volt hoger zijn dan de laadspanning voor de loodgelaccu (+13,6 V). De dynamo moet dus minstens 17VDC kunnen leveren. Bij een accu van 12VDC moeten 6 diodes (1N4148/ in streeplijn) opgenomen worden en krijgt R2 een waarde van 1k. Met P1 regelen we de schakeling onbelast af op 13V6. Deze schakeling moet voorzien zijn van een wisselschakelaar zodat ofwel de solar charge controller (s.c.c.) ofwel de dynamo (dyn.) de accu kunnen bijladen, dus nooit beiden samen. De min-pool van de accu blijft vast verbonden met de min-pool van de solar charge controller en de min-klem (0V) van de simpele zelf te bouwen LM317-schakeling (= dynamo – laadregelaar). Wanneer de spinning-machine niet actief is plaatsen we de schakelaar terug in de zonnestand (s.c.c.). De spanningsregelaar LM317 heeft een ingebouwde stroombegrenzing van 1,5 A en moet voorzien zijn van een royale koelplaat. De LM317 zal immers de overtollige spanning van de dynamo in vermogenverlies, dus warmte omzetten.

**Willy Lievens, op zoek naar een stevige fitness oplaadbeurt.**

Met dank aan [www.ikonfitness.be](http://www.ikonfitness.be) en de heer A. Braekevelt

## De autonome zonnecentrale

We hebben een klein voorbeeld volledig uitgewerkt. Het betreft een minimuminstallatie. Met deze installatie kunnen we naar believen onze accu's bijladen en er is zelfs nog ruimte voor twee lampen en een ventilator (autonoom ventilatiesysteem). Met deze manier van berekenen kan je vlot je eigen installatie dimensioneren. Voor dergelijke autonome PV-installaties zijn geen subsidiemogelijkheden voorzien maar de financiële instap is omwille van de bescheiden dimensionering een flink pak lager. Dus waarom niet kiezen voor een vleugje echte zonne-autonomie? Maar eerst het rekenwerk.

Gemiddeld aantal zonne-uren per dag in België:

Voor december en januari: (1u/dag of 7u/week), dat wordt bijtrappen!

Voor april tot en met september: (6u/dag of 42u/week).

Voor februari en maart: (4u/dag of 28u/week).

Voor oktober en november: (4u/dag of 28u week).

Voor zonnige oorden wordt gerekend met 7u/dag.

Type PV-paneel (Wp)/ geleverde nominale zonnestroom (A)

1 x 50 Wp/ 2,9 A

1 x 75 Wp/ 4,4 A

1 x 85 Wp/ 4,9 A

1 x 100 Wp/ 5,8 A

1 x 120 Wp/ 7,1 A

1 x 150 Wp/ 8,7 A

Aard van de verbruikers/ aantal uren per dag/ Ampere-uren

2 x lampen 11 Watt-12V/ 4u. per dag = 7,33 Ah

22 Watt/ 12VDC = 1,83 A x 4u = 7,33 Ah.

1 x Ventilator 10 Watt/ 12V/ 24u. per dag = 20Ah

Dit betekent in totaal ongeveer 30 Ah totaal verbruik per dag

(7,33 + 20 = 27,33 Ah).

Indien we 24 uur willen overbruggen met de accu moet deze minstens een capaciteit van 28 Ah hebben. Indien de accu niet wat bij kan laden tijdens de grijze dag moeten we de accu-capaciteit verdubbelen. Dus daarom beter de accu wat ruimer kiezen (38 Ah of zelfs 65 Ah). Om een verbruik van 30 Ah te kunnen compenseren kan in zuiderse locaties de zon 7u/dag zijn nominale stroom leveren. Het vermogen van het zonnepaneel is bijgevolg: 30 Ah/ dag delen door 7uren = 4,28 Ampère. Dit kan geleverd worden door 1 paneel van 85 Wp (de nominale stroom is 4,91 A). Een laadregelaar van 10 A zal ruimschoots volstaan. Helaas moeten we het hier doen met heel wat minder zonne-uren. Dimensioneren op 4 zonne-uren per dag (tussenseizoen) resulteert in een streekeigen benadering van het autonome zonneconcept. Het vermogen van het zonnepaneel is bijgevolg: 30 Ah/ dag delen door 4 uren = 7,5 Ampère. Deze stroom kan geleverd worden door een 150 Wp paneel (8,7 A). Twee panelen parallel van 85 Watt geven ons nog wat extra zonnestroom (2 x 4,9 A = 9,8 A). Een laadregelaar van 10 A voldoet hier nog steeds.

Ik heb zo'n vaag vermoeden dat het accu-verhaal lonkt naar nog meer.

Wellicht zal het nooit af zijn. Accu's zijn zo dominant aanwezig rondom ons en er is altijd wel weer een nieuwe ontwikkeling in het vooruitzicht.

We houden je op de hoogte!