



SPELERPES

Lucienne Golenvaux:
pionier van het sifonduiken in België

Ordinskaya grot:
paradijs voor grotduikers

Interclub 2015:
aragoniet en blauwe concreties

Langste grot
in zandsteen ter wereld



Verbond van Vlaamse Speleologen

Jaargang 39 - juni 2016

Verbond van Vlaamse Speleologen

Broekstraat 23
B-3001 Heverlee
Tel: 016/23 78 99
e-mail: info@speleovvs.be

Abonnementen (2nrs):
Binnenland: 10 euro
Europa: 20 euro
Uitwisseling mogelijk met andere Belgische of buitenlandse tijdschriften die betrekking hebben op de speleologie.

Rekeningnummer:
KBC, Naamsesteenweg 167,
B-3001 Heverlee
IBAN BE17 7343 3250 7521
BIC KREDBEBB

Redactieraad:
Contacteer de redactieraad via
kriscarlier@telenet.be

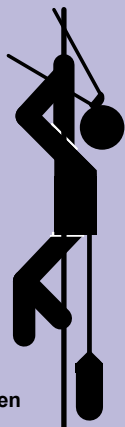
Werken mee aan dit nummer:
Kris Carlier,
Guido De Keyzer,
Hilde Desplenter,
Kenneth Devos,
Annemie Lambert,
Maxim Lesy,
Björn Sablain,
Erik Van den Broeck,
Guy Van Rentergem,
John Vanderbruggen,
Carine Verkest

Lay-out:
Guido De Keyzer

VU:
Marc Pauwels

Foto omslag voorkant:
Sabine Sidi-Ali in de
Ordinskaya grot (Rusland)
(Foto: Sven De Vos)

Foto omslag achterkant:
George in een grotgang
in Mawpun
(Foto: Lisette de Graauw)



Verbond
van
Vlaamse
Speleologen

Inhoudsopgave

België

- 4** Lucienne Golenvaux: pionier van het sifonduiken in België
Lucienne Golenvaux: pionier of cave diving in Belgium
Lucienne Golenvaux : pionnière de la plongée en siphon en Belgique
- 10** Abri de la Source: een nieuwe grot aan de oevers van de Lesse
Abri de la Source: a new cave on the shores of the river Lesse
Abri de la Source : une nouvelle grotte sur les bords de la Lesse

Europa

- 13** Aragoniet en blauwe concreties:
Interclub 2015 naar de Haute Vallée de l'Aude
Aragonite and blue formations:
Interclub 2015 to the Haute Vallée de l'Aude
Aragonite et concrétions bleues :
Interclub 2015 en Haute Vallée de l'Aude
- 21** Constructies in Zuid-Franse grot maken neanderthaler moderner
Structures in a cave in southern France
suggest Neanderthals were more advanced
Structures dans une grotte du midi de la France modernisent
le Néandertalien
- 22** De resultaten van de speleo-expeditie Picos 2015
The results of the caving expedition Picos 2015
Résultats de l'expédition Picos 2015

Wereld

- 25** Speleo Nederland ontdekt de langste grot in zandsteen ter wereld
Speleo Nederland discovers the world's longest sandstone cave
Découverte de la plus longue cavité au monde dans
le grès par Speleo Nederland
- 30** Speleo Nederland meet 9 km grotten op in de Filippijnen
Speleo Nederland surveys 9 km of caves in the Philippines
Speleo Nederland topographie 9 km de grotte aux Philippines

Duiken

- 37** Tweede sifon Résurgence de Goffontaine vlotter toegankelijk
Easier access to the second sump in the Résurgence de Goffontaine
L'accès au deuxième siphon de la Résurgence de Goffontaine facilité
- 39** Russische Ordinskaya grot is paradijs voor grotduikers
Russian Ordinskaya cave: a paradise for cave divers
La grotte russe d'Ordinskaya, un paradis pour plongeurs spéléo

Wetenschap en Techniek

- 43** Instorting in de ondergrondse steengroeve van Malogne
Important collapse in the underground Malogne quarry
Éboulement dans la carrière souterraine de Malogne
- 46** Upgrade je speleolamp
Upgrade your caving light
Améliore ta frontale spéléo

Steeds meer lumen op je helm

Upgrade je speleolamp

Door:
Erik Van den Broeck
(SC Témoin-Nature)

Bij grottochten denken de meesten onder ons al lang niet meer aan carbuur. De snelheid waarmee ledlampjes hun intrede maakten is op z'n minst verbazingwekkend. En toch kan het alweer beter. Mits de nodige kennis is het vrij eenvoudig om - weer - dat beetje meer licht uit je lamp te persen door zelf je speleolamp te upgraden.

Toen ik op het einde van de jaren '90 mijn Speleo Technics halogeenstraler inruilde voor de eerste Nova vijfwater, werd het duidelijk dat de witte led (light-emitting diode of lichtgevende diode) de vervuilende carbuurpot en de energievretende halogeenlampjes definitief zou verdringen.

De fabrikanten van speleolampen volgen de laatste jaren de ontwikkelingen van de led-fabrikanten op de voet. Er gaat geen maand voorbij zonder dat er een nieuwigheid op de markt komt. Petzl, Stenlight, Scurion, Rude Nora, ElSpeleo, Pulsar, Karstec,... beconcurreren elkaar met steeds betere lampen, die steeds meer op kopieën van elkaar lijken. De prijzen swingen echter de pan uit: tot meer dan 650 euro, voor dat beetje meer licht, dat ietsje minder verbruik, en dan nog zonder de batterij die nóg langer meegaat.

Tien jaar geleden begon ik aan een carrière als proefkonijn voor de Serv-Lite, het lampenproject van een bevriende Vlaamse grotter-mountainbiker, die een allround behuizing fabriceerde in een professionele injectiepers. Zijn spuitgietsmal was zo groot als de zetel van een camion. Deze onverwoestbare en supergoedkope lamp doet vandaag nog steeds dienst, omdat ze is uitgedacht op basis van een universeel concept dat eender welke leds kan inzetten

op gelijk welke batterij, zonder gebonden te zijn aan welbepaalde elektronische schakelingen. Zelfs Petzl kocht er een aantal als studiemateriaal om te onderzoeken hoe zij hun eigen producten konden verbeteren.

Terwijl m'n Serv-Lite destijds op een combinatie van P4 en P7 ledjes draaide, ben ik de laatste jaren ook zuinigere lampjes gaan gebruiken, die vanzelfsprekend een minimum aan elektronica vereisen om efficiënt van lithium-ion batterijen gebruik te kunnen maken. In dit artikel wordt de ombouw van een Serv-Lite naar een heuse Serv-2.2 getoond. Je kan de schakeling ook in iedere aangepaste behuizing inbouwen, maar de Serv licht me nauw aan het hart omdat ik die al overreden heb met al mijn camionettes, gaande van een Volkswagen T4 tot een Renault Master. De lamp heeft nog steeds geen schrammetje.

Opzet

Het doel is om op een zo goedkoop mogelijke manier een sterke en zuinige lamp te bouwen, die inspeelt op de actuele noden van een goede speleoverlichting. Om lampen te kunnen vergelijken, moet men de lichtsterkte kunnen meten en de lichtopbrengst kunnen berekenen en deze vervolgens toetsen aan de batterijcapaciteit en de prijs, om zo het eindresultaat te bepalen in functie van de eisen van de gebruiker. Tenslotte is het belangrijk om uit te maken of men slechts enkele uurtjes in een klein grotje wil gaan desobstrueren met een lichte lamp, of een stevige klassieker bezoeken, of dat men aan een meerdaagse ondergrondse exploratie in grote systemen met extreme omstandigheden wil deelnemen. Daartoe is het nodig enkele basisbegrippen te verklaren.

Lumen

De lichtstroom of helderheid van een lichtbron is de totale hoeveelheid zichtbaar licht die ze verspreidt in alle richtingen. De eenheid is lumen (lm). Een bron van één



De afgewerkte lamptest

candela, uitgestraald naar alle richtingen van een boloppervlak van 4π steradianen en een straal van 1 meter, heeft een totale lichtstroom van 12,6 lumen. De candela is 1/60ste deel van de lichtsterkte van de zeer precies gedefinieerde vlam van een standaard lichtkaars van stollend platina, brandend bij 1 atmosfeer. Eén candela komt overeen met het elektromagnetisch vermogen uitgestraald door een bron die 18,44 milliwatt éénkleurig licht uitstraalt op een golflengte van 555 nanometer of een frequentie van 540 x 10¹² hertz. Dit is het groene deel van het optisch spectrum, omdat ons menselijk oog daar het gevoeligst voor is. Eén lumen is dus het lichtstroom-equivalent van 1/683 watt zichtbaar licht.

Lichtsterkte

De lichtsterkte neemt af naarmate het oppervlak dat men belicht zich verder van de lichtbron bevindt. De lichtsterkte neemt eveneens af naarmate de energiebron zich ontlad, in ons geval dus naarmate de spanning van de batterij daalt. Door de uitgestraalde lichtstroom te bundelen,

lichtbron	lichtflux	verbruik	rendement	prijs	gewicht	
Kaars	12,6 lm (= 1 candela)					
Halogeenlampje 25 lm		5W	5 lm/W			
Gloeilamp	250 lm	25 W	10 lm/W			
Stenlight S7	140 lm	7 W	20 lm/W	230 €	125 g	
Rude Nora 2	800 lm	10 W	80 lm/W	450 €	120 g	2x XM-L2
Karstec Astrana	1200 lm	15 W	81 lm/W	350 €		2x XM-L2
Petzl Ultra	760 lm	9,5 W	82 lm/W	299 €		
ElWork 2000SE	1800 lm	20 W	82 lm/W	410 €	193 g	2x XM-L2
Serv-2.2	2200 lm	27,7 W	84 lm/W	180 €	165 g	XM-L2 + MC-E
Serv-2.2	714 lm	7,4 W	97 lm/W	180 €	165 g	XM-L2 + MC-E
Scurion 1500	1600 lm	19,2 W	99 lm/W	650 €		2x XM-L2
Pulsar Explorer	1900 lm	18,5 W	102 lm/W	219 €	190 g	2x XM-L2
Stoos Evomax	500 lm	3,5 W	147 lm/W	175 €	31 g	Cree XR-E

kan men de lichtsterkte verhogen in een bepaalde richting. Dat kan gebeuren door gebruik te maken van een reflector of door leds te gebruiken, want die stralen hun licht in één richting met een spreidingshoek van ongeveer 125°. Daardoor kan men onderwerpen belichten die verder verwijderd zijn. Deze belichtingssterkte heet illuminantie. De eenheid is lux (lx). Eén lux is de hoeveelheid licht die gemeten wordt op een oppervlak van 1 vierkante meter, geproduceerd door een lichtstroom van 1 candela in een ruimtewinkel Ω van 65°.

Lichtopbrengst of rendement

De lichtopbrengst van een lamp kunnen we berekenen als de geproduceerde lichtstroom ten opzichte van het energieverbruik, uitgedrukt in lumen per verbruikte watt (lm/W). Dan pas kan men spreken over rendement en een al dan niet zuinige speleolamp. Waar de StenLight destijds één van de pioniers van de krachtige ledlampen was, moet men beseffen dat de S7, Stens meest recente en performante model, de geclaimde 140 lumen slechts gedurende een uurtje kan waarmaken, aan een verbruik van 7 watt of een lichtopbrengst van 20 lumen per watt, waarna de thermische beveiliging de lamp op halve kracht terugdraait.

Sinds de komst van de Scurion, hebben de Zwitserse lampen steeds de bovenhand gehad in performantie en verkoops cijfers. Het nieuwste 1500-model geeft 1600 lumen door het gebruik van twee XML-2 lampjes voor een opbrengst van 99 lumen per watt! Ondertussen duiken zowat overal bijna-kopieën op van die Scurion, met gelijkaardige technologie, maar voor minder geld: Rude Nora, Karstec Astrana, Pulsar Explorer, El-Work,... komen volgens onze tabel allemaal in de buurt van hetzelfde rendement.

Opmerking bij de rendementstabel: de prestaties van de fabrikanten zijn natuurlijk gebaseerd op de maximale cijfers, in ideale omstandigheden en bij nieuwe accu's. Bij hoge vermogens komt nog veel warmte vrij, en op 85°C daalt de efficiëntie met ruim 20%. Een vermoeide accu kan minder lang haar werkingsspanning houden, en kan de gevraagde stroom niet meer leveren, waardoor eveneens minder lumen worden geproduceerd. Je merkt dit doordat steeds vroeger de 'low'-drempel wordt bereikt en je lamp naar een lager lichtniveau overschakelt: opnieuw minder lumen!

Het dient daarentegen gezegd dat, bij lagere vermogens, de gulzige lampen veel economischer worden, maar die cijfers zijn niet altijd een verkoopargument en worden zelden gepubliceerd, ook al zijn ze voor ons even belangrijk. Onze Serv 2.2 scoort op beide vlakken (in de klasseringen lumineuze flux en rendement) zeer goed. Inclusief onze upgrade die nauwelijks zestig euro kost, is hij nog steeds de op één na goedkoopste lamp! Voor de aardigheid heb ik ook de Stoots Evomax (nu opgevolgd door de Stoots Tiho, nvdr.) in de lijst opgenomen, omdat dit piepkleine en vederlichte

lampje gewoon het zuinigst is en... het minst kost!

Kleurtemperatuur

Uiteindelijk is de basis van al deze lampen dezelfde: witte leds. Ledjes zijn praktisch onverslijtbaar omdat ze geen gloeidraad hebben, maar op basis van halfgeleiding licht produceren gedurende meer dan 80.000 uur. Ze zijn tegenwoordig verkrijgbaar in diverse kleurtemperaturen, waardoor men vandaag zelfs kan kiezen of de lamp fel wit of warm wit licht moet produceren. Daar waar de eerste generatie witte leds een blauwachtig licht genereerde, kan een krachtig ledje vandaag mooi wit licht maken, met een welbepaalde kleurtemperatuur. Koel wit licht tussen 5000 en 8000 graden Kelvin (°K) heeft de eigenschap iets meer zichtbaarheid te bieden, omdat de waargenomen en de gereflecteerde lumineuze flux sterker is. Warm wit licht (3500-5000°K) is aangener en rustgevender en leunt dichter aan bij het gevoel van de goeie oude carbuurlamp, maar biedt ongeveer 30% minder lichtstroom. De huidige lampen gebruiken bijna uitsluitend ledjes van dezelfde fabrikanten: Seoul Semiconductor SSC of Cree. De Cree XM-L2 is daarvan de actuele topper, die nog 20% feller schijnt dan de eerste versie, en die men tot 3 ampère kan belasten bij voldoende koeling.

Batterij

Op gebied van batterijen rest er tegenwoordig nog maar één norm in de speleoverlichting: bijna alle modellen gebruiken de lithium-ion (Li-ion) of lithium-polymeer (LiPo) accu's van het formaat 18650 met een nominale spanning van 3,7 volt die, afhankelijk van het fabrikaat, tussen de 1200 en de 3200 mAh kunnen leveren. Het is echter zeer belangrijk om deze accu's te beschermen tegen schokken en diepontlading, maar vooral tegen twee nog grotere gevaren: water en kortsluiting. Dit gebeurt eenvoudig door een impactvrije waterdichte behuizing en een elektronische beveiliging te voorzien.

De combinatie van deze leds en de Li-ion accu is buitengewoon interessant voor speleolampen: één accu heeft de ideale spanning om een ledje te sturen zonder dat er nood is aan bijkomende elektronica. Daardoor zijn er minder onderdelen in de lamp nodig en kan er dus minder stukgaan, wat de betrouwbaarheid verhoogt. Die eenvoud en betrouwbaarheid waren ook de basis voor de eerste versie van de Serv-Lite, die we in ons voorbeeld gaan gebruiken.

Samenstellen van de nieuwe lamp

Nu is het tijd om de specificaties te bepalen van de lamp. Welke kleur? Hoeveel lumen? Hoeveel en welke leds? Welke sturing? Batterij?

Verlichtingscapaciteit kiezen

Om de maximale verlichtingscapaciteit van een lamp te kennen, drukt het labo van de firma Petzl de maximale sterkte van de



Foto 1: De ingrediënten voor de verbouwing



Foto 2: De quadruple-led en de dualflex regulator



Foto 3: De leds zijn netjes in de lamp gekleefd.



Foto 4: Montage van de waterdichte schakelaar



Foto 5: We maken de koperstrips klaar die als warmtegeleiders zullen dienen.



Foto 6: We mengen de warmtegeleidende twee-componentenlijm.

lichtbundel uit in meter, waarbij het belichte oppervlak nog op een voldoende manier optisch kan worden waargenomen om zich te kunnen verplaatsen of om iets te kunnen lezen. De daarbij gehanteerde norm is 0,25 lux, wat overeenkomt met hetgeen men kan zien bij volle maan tijdens een heldere nacht. Geef toe: om bij maanlicht te lezen, zet je toch gewoon een lamp aan?

Afhankelijk van de de grot zelf (aspect en kleur van de wand, volume,...) durf ik te stellen dat je met 30 tot 150 lumen iets kan zien, maar dat je pas bij 200 tot 500 lumen geniet van wat je ziet. Natuurlijk is het handig om in grotere gangen te wandelen met 700 of zelfs 1000 lumen op je helm. Maar opgelet, want zulke krachtige verlichtingen wennen snel! Bovendien kan je niet altijd op de sympathie van je grotcollega's rekenen wanneer je hen constant verblindt en ze met hun eigen lampen het gevoel hebben minder te zien. Het is dus aangewezen om een lamp te hebben met verschillende lichtniveaus. Het is even belangrijk om tijdig van lichtintensiteitsprogramma te wisselen, afhankelijk van de situatie. De nieuwste lampen uit de Petzl-reeks passen zelfs automatisch hun lichtstroom aan in functie van het gereflecteerde licht dat gemeten wordt.

Daarnaast zou het interessant zijn te beschikken over 30-50 lumen als noodverlichting en een superkrachtige bundelstraal van 600-700 lumen om kortstondig zeer ver te kunnen kijken. Dat is bijvoorbeeld handig bij het zoeken naar ankerpunten of gaten op meer dan 150 m afstand. Voor wat de noodverlichting betreft, kan je beter de goeie ouwe tikka in je speleton of rond je nek dragen, want zeggen dat je lamp onverwoestbaar is, is het lot tarten... spijtig voor de kapotte lamp of accu wanneer ook de noodlichtfunctie het niet meer doet!

Verschillende lichtprogramma's maken

De variëteit aan programma's kan gerealiseerd worden door gebruik te maken van verschillende leds en lenzen of reflectors. In principe kan men deze verwezenlijken met één krachtige breedstralende led in combinatie met een tweede, gebundelde verstraler en een eenvoudig stuurprintje. Dit stuurprintje heet een led-driver en bestaat uit een soort ladingspomp, die de

batterij zo efficiënt mogelijk gebruikt zonder ze volledig leeg te trekken, want bij die zogenaamde diepontlading gaat de accu stuk. Meestal is deze driver een constante stroombron met meerdere schakelbare niveaus die de lichtsterkte bepalen (en daaruitvolgend ook de tijd die je kan grotten zonder van accu te wisselen).

Leds

Hoewel helder wit licht rendabeler is dan warm wit, zou ik toch eerder voor neutraal witte leds gaan, die een aangenamer licht uitstralen van rond de 4500-5000°K, zonder ingrijpend verlies aan lumens. We gaan dus ons heil zoeken in de T5 of T6 varianten van de XM-L serie.

Bij de maximale belasting van 3 ampère is de lichtopbrengst van XM-L leds slechts 325% (910 lm), bij een stroomverbruik van 425% ten opzichte van 750 mA (280 lm). Bovendien daalt die efficiëntie nog met 1/5 bij een werkingstemperatuur van 85°C tot 774 en 238 lm bij gelijkaardige belastingen. Daarom kan men beter investeren in de nieuwere XM-L2, die in dezelfde omstandigheden 845 en 260 lm leveren.

Op de werkingcurve van de leds zien we dat bij een stroomsterkte van meer dan 1 ampère de lichtopbrengst niet meer evenredig stijgt. Het verlies in efficiëntie is omgezet in... warmte. Indien we de meest gebruikte lichtniveaus van onze lamp dimensioneren op maximaal 1 A, kunnen we nog steeds spreken van zuinige ledjes die 357 lumen produceren, terwijl we ze ook kortstondig voluit kunnen belasten om zo hun maximale 845 lm bij 3 A te vragen.

Om toch die comfortabele 500 tot 700 lumen te kunnen leveren, kunnen we twee leds in serie schakelen, waardoor er 714 lm verspreid worden. De aanschaf van een tweede ledje betekent een kostprijs van zes euro extra, maar biedt meerdere voordelen. Allereerst blijven we binnen het hierboven beschreven zuinige kader. Daarnaast blijft, door het stroomverbruik van slechts 1 ampère, de gemiddelde werkingstemperatuur redelijk en moeten we dus geen overgedimensioneerde koeling gebruiken. In ons testmodel bleef de werkingstemperatuur rond de 48°C, met op de leds een eenvoudige koperen convectiestrip naar de achterplaat van de lamp toe. Je moet enkel genoeg thermisch geleidende lijm en pasta gebruiken. Een derde voordeel van de serieschakeling van de ledjes is dat we op een voedingsspanning van 7,4 volt kunnen werken, overeenkomstig met de populaire waterdichte en schokbestendige batterijen die de courante merken van speleoverlichting aanbieden. Daardoor heeft men de keuze om bv. Sten of Scurion accupacks te gebruiken en uit te wisselen met de rest van de speleoploeg, wat een niet onaardige handigheid is!

Als extraatje is in ons upgrade-project een extra MC-E ledje voorzien, dat 640 lumen levert in een felle spotbundel van 20° en die moeiteloos naar de overkant van de Verna schijnt. Omdat het hier gaat om een vierdubbele led-chip in één behuizing, kunnen we twee series van twee emitters in parallel schakelen, zodat



Foto 7: De warmtegeleidende strips worden op de leds gekleefd.



Foto 8: Aansluiten van de dualflex



Foto 9: De dualflex gemonteerd



Foto 10: De dualflex gekoeld via de warmtegeleidende koperstrip

die ook op onze hogere voedingsspanning werken en allemaal samen slechts 750 mA stroom verbruiken.

Onze Serv-2.2 kan dus theoretisch een pieklichtstroom van $845 + 845 + 640 = 2330$ lumen leveren. Dat is slechts mogelijk in ideale

omstandigheden, en dan loopt de temperatuur ook gauw op tot 85°C, hetgeen dus enkel kortstondig mag gebeuren. Als we proberen beneden de piektemperatuur van 80°C te blijven, is een werkelijke lichtflux van 2200 lumen zeker niet te hoog geclaimd, waardoor de Serv-2.2 de specificaties van zijn upgrade kan waarmaken zonder dat de thermische beveiliging van de driver, de allernieuwste DualFlex van TaskLed.com, in werking treedt. Deze volledig programmeerbare ladingspomp is het ideale werkpaard om onze ledjes te sturen en komt standaard met een 7-voudige modus voor een tweekanaals speleoverlichting.

Batterijen schakelen

Een belangrijk gegeven is de accu: één celletje kan nooit de maximale stroomsterkte voor een XM-L ledje leveren, zelfs geen batterij van een topmerk. Voor het leveren van zulke stromen is een parallelschakeling van minimaal twee cellen nodig, anders daalt zelfs bij een volle batterij de spanning zodanig, dat de led-driver niet meer in staat is om te regelen.

Omdat de lamp ook kortstondig 2200 lumen moet kunnen leveren, kiezen we dus voor 4c-accupacks, die bestaan uit een serie-parallelschakeling van 2x2 Li-ion cellen die samen 7,4 V en minimaal 3,75 ampère kunnen leveren. Een snelle berekening leert dat een 4c-pack van 5 Ah ons minimaal 5 uur de zuinige luxe van 714 lumen kan leveren, als we niet te lang onze occasionele grootlichtmodus gebruiken.

In desob- of bivakmodus kan zo'n accu het makkelijk 24 uur volhouden, terwijl de lamp lekker op carbuurpottemperatuur blijft.

Namaakbatterijen

Bijna honderd euro vind ik eerlijk gezegd wel duur voor een Scurion-accu met vier celletjes. De prijs voor een goeie Li-ion accu van Panasonic of Sanyo ligt tegenwoordig rond de 15 euro, hetgeen een goedkoper alternatief mogelijk maakt: gebruik liever 4 losse 18650-cellen in een stevige behuizing. Ik vond een passend model bij DX (www.dx.com, nvdr.) voor 9 euro, verzending inbegrepen: de 254957 Pannovo B-C04 met waterdichte connector, die past op de andere helft 254957, die je nodig hebt voor de lamp. Er zit zelfs een interne kortsluitbeveiliging in de batterijdoos gemonteerd: een absolute meevaller!

Indien je je Li-ions online aanschaft, is het aangeraden om enkel van absoluut betrouwbare leveranciers te kopen. Ook op de Europese markt duikt veel namaak op.

Soms is die piraterij zeer geraffineerd, gaande van tussenpersonen die afgekeurde of defecte accu's opkopen en er een nieuw cellofaantje rond krimpen met een gekopieerd logo of een onbestaande 'supercapaciteit', tot zelfs het in lege 18650-hulzen solderen van kleinere cellen om ze vervolgens te verzwaren met zand! Accu's van het merk UltraFire zijn zeer populair bij de oplichters, die je op hun website in je eigen taal bedienen, maar allen vanuit China opereren en gratis wereldwijd verzenden. Wanneer de waren enkele weken later aankomen, blijkt de meerderheid van de cellen nog geen tiende van de aangekondigde capaciteit te hebben. Bij tests bleek een zogenaamde 3400 mAh-accu slechts 167 mAh te kunnen stockeren. In de gesloopte cel zat inderdaad een piepklein accuutje verborgen, verzwaard met een soort gel: ronduit gevaarlijk om die met 1 ampère te laden! Op een andere, voor UltraFire aangekochte set accu's, bleek bij aankomst gewoon UltraFlrc te staan, ondanks de foto op de website. Puur bedrog, maar na reclamatie krijg je gewoon je geld terug! Eén gouden regel: opletten is de boodschap, en als het te goedkoop lijkt, of de vergroting op de internetfoto al taalfouten vertoont, dan is het ongetwijfeld een waardeloze kopie.

Goede lader kiezen

Een bijkomend voordeel van het gebruik van losse cellen is dat je ze stuk per stuk optimaal kan opladen. Dat is niet het geval bij meervoudig gekoppelde accupacks, en zeker niet bij de dure Scurion-accu's, die niet gebalanceerd kunnen worden geladen. Wegens de interne weerstand die eigen is aan iedere cel, is het mogelijk dat de ene trap minder laadspanning krijgt en niet volledig wordt opgeladen, terwijl de andere trap iets te veel spanning krijgt en daardoor vroegtijdig verslijt of zelfs beschadiging oploopt. Een degelijke lader die alle individuele cellen apart oplaadt, opvolgt en beschermt is zeer gemakkelijk en goedkoop te vinden. De laders LUC-2 van Efest en de i4 van NiteCore zijn absolute aanraders.

Tegen een uiterst lage kost is het tevens mogelijk Lio-ion cellen te recupereren uit gesloopte accupacks van schroef- en boormachines. De ondervinding wijst uit dat bij packs die niet meer opladen, gewoonlijk één of twee cellen versleten zijn, terwijl de andere nog goed werken. Dat zijn dan nog hoofdzakelijk 'safe-technology'-accu's, die geen Lithium-ion of Lithium-polymeer be-



Foto 11: De waterdichte batterijdoos met zekering



Foto 12: De warmtegeleidende strips zijn verbonden met een koelrib op de achterkant van de lamp.

vatten, maar wel Lithium-mangaan. Deze kunnen niet ontploffen zoals li-ions, maar werken verder precies op dezelfde manier. Goed uittesten is de boodschap, maar nog veel belangrijker is te beschikken over een degelijke ontladveiligheid voor je accu's. Je hoeft daarom niet telkens individueel beschermde cellen aan te schaffen, want één gezamenlijke beveiliging werkt net zo goed.

Ziezo! Tot zover het theoretische gedeelte. De praktische kant is relatief eenvoudig, voor degenen voor wie lijmpistool, dremel en soldeerbout geen geheimen hebben. En omdat foto's meer zeggen dan 1000 woorden... Prettige upgrade!