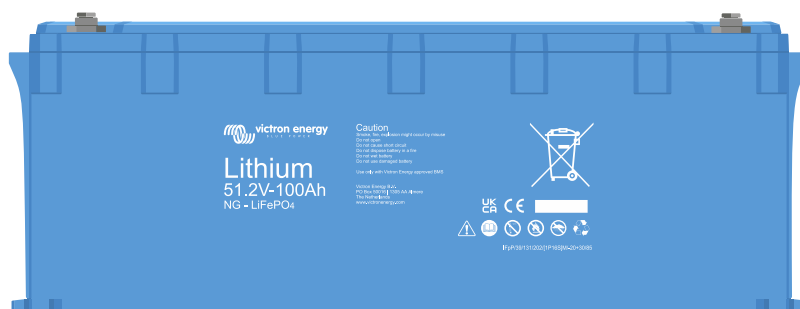




# Lithium NG 51,2V battery handleiding

100Ah

Rev 08 - 06/2025

Deze handleiding is ook beschikbaar in [HTML5](#)-formaat.

# Inhoudsopgave

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Veiligheidsvoorzorgsmaatregelen</b>                                               | <b>1</b>  |
| 1.1. Algemene waarschuwingen                                                            | 1         |
| 1.2. Waarschuwingen met betrekking tot opladen en ontladen                              | 1         |
| 1.3. Waarschuwingen met betrekking tot vervoer                                          | 2         |
| 1.4. Verwijdering van lithium accu's                                                    | 2         |
| <b>2. Inleiding</b>                                                                     | <b>3</b>  |
| 2.1. Omschrijving                                                                       | 3         |
| 2.2. Functies                                                                           | 3         |
| <b>3. Systeem ontwerp en BMS-selectiegids</b>                                           | <b>4</b>  |
| 3.1. Maximaal aantal accu's in serie, parallel of serie/parallel opstelling             | 4         |
| 3.2. De BMS-alarmsignalen en BMS-acties                                                 | 4         |
| 3.2.1. Het vooralarmsignaal van BMS                                                     | 5         |
| 3.3. De BMS-modellen                                                                    | 6         |
| 3.3.1. Het Lynx Smart BMS NG                                                            | 7         |
| 3.3.2. Het smallBMS NG                                                                  | 7         |
| 3.3.3. Het VE.Bus BMS NG                                                                | 8         |
| 3.4. Opladen via een dynamo                                                             | 9         |
| 3.5. Accu bewaking                                                                      | 9         |
| <b>4. Installatie</b>                                                                   | <b>10</b> |
| 4.1. Uitpakken en omgaan met de accu                                                    | 10        |
| 4.2. Download en installeer de VictronConnect-app                                       | 10        |
| 4.2.1. Accu en BMS-firmware bijwerken                                                   | 10        |
| 4.3. Initieel opladen vóór gebruik                                                      | 11        |
| 4.3.1. Waarom de accu's voor gebruik geladen moeten worden.                             | 11        |
| 4.3.2. Hoe de accu's te laden voor gebruik                                              | 11        |
| 4.4. Montage                                                                            | 13        |
| 4.5. Accukabels aansluiten                                                              | 13        |
| 4.5.1. Kabel kernoppervlakte en zekeringwaarden                                         | 13        |
| 4.5.2. Een enkele accu aansluiten                                                       | 13        |
| 4.5.3. Meerdere serie geschakelde accu's                                                | 14        |
| 4.5.4. Meerdere parallel geschakelde accu's                                             | 14        |
| 4.5.5. Het aansluiten van meerdere accu's in serie / parallel                           | 14        |
| 4.5.6. Accubanken die uit verschillende accu's bestaan                                  | 15        |
| 4.6. Het BMS aansluiten                                                                 | 15        |
| 4.7. Instellingen acculader                                                             | 17        |
| 4.8. Inbedrijfstelling                                                                  | 17        |
| <b>5. Bediening</b>                                                                     | <b>18</b> |
| 5.1. Bewaking & Besturing                                                               | 18        |
| 5.1.1. Bewaken van de accu via VictronConnect                                           | 18        |
| 5.1.2. Bewaken van de accu via een GX-apparaat                                          | 19        |
| 5.1.3. Bewaken van de accu via het VRM-portaal                                          | 19        |
| 5.2. Opladen en ontladen van de accu                                                    | 19        |
| 5.2.1. Laden van de accu en aanbevolen laadinstellingen                                 | 19        |
| 5.2.2. Ontladen:                                                                        | 21        |
| 5.3. Houd rekening met de bedrijfsomstandigheden                                        | 21        |
| 5.4. Accu onderhoud                                                                     | 23        |
| <b>6. Probleemoplossing &amp; ondersteuning</b>                                         | <b>24</b> |
| 6.1. Accuproblemen                                                                      | 24        |
| 6.1.1. Hoe celonbalans herkennen                                                        | 24        |
| 6.1.2. Oorzaken voor celonbalans of een variatie in celspanningen                       | 24        |
| 6.1.3. Hoe een accu in onbalans te herstellen                                           | 26        |
| 6.1.4. Minder capaciteit dan verwacht                                                   | 26        |
| 6.1.5. "Accu met zeer lage klemspanning".                                               | 27        |
| 6.1.6. De accu is bijna aan het einde van de levensduur of de accu is verkeerd gebruikt | 28        |
| 6.2. BMS-problemen                                                                      | 29        |
| 6.2.1. Het BMS schakelt de acculader regelmatig uit                                     | 29        |
| 6.2.2. Het BMS schakelt acculaders voortijdig uit                                       | 29        |

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.2.3. Het BMS schakelt de belastingen voortijdig uit .....                           | 29        |
| 6.2.4. Het BMS geeft alarm weer terwijl alle celspanningen binnen bereik liggen ..... | 29        |
| 6.2.5. Hoe te testen of het BMS functioneel is .....                                  | 30        |
| <b>7. Waarschuwingen, alarmen en fouten .....</b>                                     | <b>31</b> |
| <b>8. Technische gegevens .....</b>                                                   | <b>32</b> |
| 8.1. Accuspecificatie .....                                                           | 32        |
| 8.2. Afmetingen behuizing .....                                                       | 33        |

## 1. Veiligheidsvoorzorgsmaatregelen



- Neem deze instructies in acht en bewaar ze in de buurt van de accu zodat ze later geraadpleegd kunnen worden.
- Het veiligheidsinformatieblad kan gedownload worden van het "Veiligheidsinformatieblad menu" dat te vinden is op de [Lithium Battery Smart-productpagina](#).
- Werkzaamheden aan een lithium accu zouden alleen door gekwalificeerd personeel uitgevoerd moeten worden.

### 1.1. Algemene waarschuwingen

- Draag een veiligheidsbril en beschermende kleding tijdens het werken aan een lithium accu.
- Gelekt accumateriaal zoals elektrolyt of poeder op de huid of in de ogen moet onmiddellijk met veel schoon water worden gespoeld. Zoek daarna medische hulp. Gemorst product op kleding moet met water worden uitgespoeld.
- Explosie- en brandgevaar. Bij brand moet een type D-schuim of CO2 brandblusapparaat gebruikt worden.
- De aansluitingen van een lithium-accu staan steeds onder spanning; plaats dus geen metalen items of gereedschap bovenop de accu.
- Gebruik geïsoleerde gereedschappen.
- Draag geen metalen artikelen zoals horloges, armbanden, enz.
- Voorkom kortsluiting, te diepe ontladingen en te hoge laad- of ontlaadstromen.



- Open de accu niet en haal deze niet uit elkaar. Elektrolyt is zeer corrosief. Tijdens normale bedrijfsomstandigheden is contact met het elektrolyt onmogelijk. Als de behuizing van de accu beschadigd is, raak dan het blootliggende elektrolyt of poeder niet aan aangezien dit bijtend is.
- Lithium accu's zijn zwaar. Gebruik, om spierletsel of rugletsel te vermijden, tilhulpmiddelen en correcte tiltechnieken bij het installeren of verwijderen van accu's.
- Bij een ongeval kunnen ze een projectiel worden! Let op deugdelijke en veilige montage en maak altijd gebruik van geschikte apparatuur voor transport.
- Behandel met zorg, aangezien een lithium accu gevoelig is voor mechanische schokken.
- Gebruik nooit een beschadigde accu.
- Water beschadigt de accu. Stop met het gebruik ervan en zoek verder advies.

### 1.2. Waarschuwingen met betrekking tot opladen en ontladen



- Alleen gebruiken met een door Victron Energy goedgekeurd NG BMS.
- Te veel laden of te diep ontladen beschadigt een lithium accu serieus en kan de accu onveilig maken voor verder gebruik. Daarom is het gebruik van een extern veiligheidsrelais verplicht.
- Als de lithium accu geladen wordt nadat deze ontladen was onder de "ontlaaduitschakelspanning", of als de lithium accu beschadigd of te veel geladen is, dan kan de lithium accu een schadelijke mix van gassen uitstoten waaronder fosfaat.
- De accu kan geladen worden tussen 5 °C tot 50 °C. Het laden ervan bij temperaturen buiten dit bereik kan de accu flink beschadigen of de verwachte levensduur reduceren.
- Het temperatuurbereik waarbij de accu ontladen kan worden is -20 °C tot 50 °C. Het ontladen van de accu bij temperaturen buiten dit bereik kan de accu flink beschadigen of de verwachte levensduur reduceren.

### 1.3. Waarschuwingen met betrekking tot vervoer



- De accu moet rechtop getransporteerd worden in zijn originele of vergelijkbare verpakking. Als de accu in zijn kartonnen verpakking zit, gebruik dan zachte draagriemen om beschadiging te voorkomen. Zorg ervoor dat alle verpakkingsmaterialen niet-geleidend zijn.
- Kartonnen of kratten, die gebruikt worden om lithium accu's te transporteren, moeten een goedgekeurd waarschuwingsetiket bevestigd hebben.
- Luchttransport van lithium accu's is verboden.
- Ga niet onder de accu staan als de accu wordt gehesen.
- Til de accu nooit op aan de klemmen of de BMS-communicatiekabels; til de accu alleen op aan de handvatten.



- Accu's worden getest volgens het UN Handbook of Tests and Criteria, Deel III, Paragraaf 38,3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).
- Deze accu's behoren voor transport tot de categorie UN3480, klasse 9, verpakkingsgroep II en dienen volgens dit reglement vervoerd te worden. Dit betekent dat ze voor vervoer over land en zee (ADR, RID & IMDG) dienen te worden verpakt volgens verpakkingsinstructie P903 en voor luchtvervoer (IATA) volgens verpakkingsinstructie P965. De originele verpakking voldoet aan deze instructies.

### 1.4. Verwijdering van lithium accu's



- Gooi een accu niet in een vuur.
- Accu's mogen niet gemengd worden met huishoudelijk of industrieel afval.
- Accu's gemarkeerd met het recycle-symbool ♻️ moeten door een erkende afvalverwerker verwerkt worden. In overleg kunnen zij aan de fabrikant worden teruggezonden.

## 2. Inleiding

### 2.1. Omschrijving

Victron Energy Lithium NG accu's zijn Lithium IJzer Fosfaat (LiFePO<sub>4</sub> of LFP) accu's, beschikbaar met een nominale spanning van **12,8 V, 25,6 V en 51,2 V** in verschillende capaciteiten. De accu's kunnen in serie, parallel geschakeld of een combinatie van beide geschakeld aangesloten worden om accubanken te creëren voor systeemspanningen van 12 V, 24 V of 48 V. Een systeem kan tot 50 Victron Lithium NG accu's gebruiken als het geconfigureerd is met 12 V of 24 V accu's, en tot 25 accu's als het 48V accu's gebruikt, ongeacht het gebruikte Victron BMS NG. Dit maakt energieopslagcapaciteiten tot 384 kWh met 24 V accu's, 192 kWh met 12 V accu's en 128 kWh met 48 V accu's mogelijk, afhankelijk van de capaciteit en het aantal accu's dat wordt gebruikt.

Dit is de veiligste van de reguliere lithium accutypes en is de aanbevolen accuchemie voor zeer veeleisende toepassingen.

### 2.2. Functies

#### Geïntegreerde celbalancerings-, temperatuur- en spanningsregelsysteem

- De accu heeft een geïntegreerd balancerings-, temperatuur- en spanningsregelsysteem (BTV) dat verbonden moet zijn met een extern accu beheersysteem (BMS). De BTV bewaakt elke individuele accucel, balanceert de celspanningen en geeft een alarmsignaal bij hoge of lage celspanning of bij hoge of lage celtemperatuur. Dit alarmsignaal wordt ontvangen door het BMS (moet apart gekocht worden, raadpleeg het [De BMS-modellen](#) hoofdstuk voor een overzicht van beschikbare BMS-modellen en functionaliteiten), dat dan de belastingen en/of acculaders in overeenstemming hiermee uitschakelt.

#### Geïntegreerde shunt

- De accugegevens (accuspanning, -stroom en -temperatuur) worden verzonden naar het BMS en daar geëvalueerd, i.e. om de laadstatus te berekenen, die gelezen kan worden via VictronConnect of een [GX-communicatiecentrum](#), of om specifieke waarschuwingen en alarmen te creëren en uitvaardigen.

#### Automatisch instellen, bewaking en bediening via VictronConnect of een GX-apparaat en het VRM-portaal

- Alle accuparameters worden automatisch beheerd door het BMS. Het BMS detecteert de systeemspanning en het aantal accu's, parallel aangesloten, in serie aangesloten en in serie/parallel aangesloten. Het BMS (vanaf nu op Lynx Smart BMS NG 500 A/1000 A, verdere modellen volgen) is verplicht en moet apart gekocht worden.
- Bewaking en bediening vinden plaats via VictronConnect (elk BMS-model heeft Bluetooth), een GX-communicatiecentrum of het VRM-portaal. De accuparameters zoals celstatus, spanningen, accustroom en temperatuur kunnen in realtime bekeken worden. Het BMS werkt ook automatisch de firmware van de accu bij. Raadpleeg voor details het [Bewaking & Besturing \[18\]](#) hoofdstuk.
- Raadpleeg voor details de VictronConnect-handleiding en kom meer te weten over de VictronConnect-app en de functies. De VictronConnect-handleiding kan gedownload worden van de [productpagina](#).

#### Eenvoudige beugelmontage

- Montagebeugels maken de installatie eenvoudiger en zorgen ervoor dat de accu optimaal beveiligd is tegen wegglijden en kantelen. Optioneel kunnen de accu's ook vastgemaakt worden met riemen.

#### Verbeterde bescherming tegen binnendringen (IP beschermingsklasse)

- De Lithium NG accu's worden efficiënt afgedicht tegen stof en kunnen lage druk waterstralen weerstaan, daardoor zijn ze geschikt voor omgevingen waar blootstelling aan stof en water een bezorgdheid vormt.

#### Lage zelfontladingssnelheid

- De zelfontladingssnelheid is beduidend verbeterd en is nu een maximum van 3 % van de accucapaciteit per maand. Een lage zelfontladings snelheid draagt bij aan de algemene prestaties, gebruiksduur en betrouwbaarheid van de NG-accu's.

#### Andere functies

- Hoge efficiëntie
- Hoge energiedichtheid - Meer capaciteit met minder gewicht en volume
- Hoge laad- en ontladingsstromen, waardoor snel laden en ontladen mogelijk is

### 3. Systeem ontwerp en BMS-selectiegids

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de accu omgaat met het BMS en hoe het BMS omgaat met belastingen en laders zodat de accu beschermd is. Deze informatie is belangrijk voor systeemontwerp en om het meest geschikte BMS voor het systeem te kunnen selecteren.

#### 3.1. Maximaal aantal accu's in serie, parallel of serie/parallel opstelling

Een systeem kan tot 50 Victron Lithium NG accu's gebruiken als het geconfigureerd is met 12 V of 24 V accu's, en tot 25 accu's als het 48 V accu's gebruikt, ongeacht het gebruikte Victron BMS NG. Dit maakt energieopslagcapaciteiten tot 384 kWh met 24 V accu's, 192 kWh met 12 V accu's en 128 kWh met 48 V accu's mogelijk, afhankelijk van de capaciteit en het aantal accu's dat wordt gebruikt. Raadpleeg het [Installatie \[10\]](#) hoofdstuk voor installatiedetails.

Controleer de onderstaande tabel om te zien hoe de maximale opslagcapaciteit bereikt kan worden (met 12,8 V/300 Ah, 25,6 V/300 Ah en 51,2 V/100 Ah accu's als voorbeeld):

| Systeemspanning | 12,8 V/300 Ah            | Nominale energie | 25,6 V/300 Ah            | Nominale energie | 51,2 V/100 Ah            | Nominale energie |
|-----------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| 12 V            | 50 in parallelschakeling | 192 kWh          | n.v.t.                   | n.v.t.           | nb                       | nb               |
| 24 V            | 50 in 2S25P              | 192kWh           | 50 in parallelschakeling | 384 kWh          | nb                       | nb               |
| 48 V            | 48 in 4S12P              | 184 kWh          | 50 in 2S25P              | 384 kWh          | 25 in parallelschakeling | 128kWh           |

#### 3.2. De BMS-alarmsignalen en BMS-acties

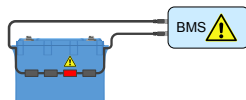
De accu zelf bewaakt de celspanningen, stroom en accutemperatuur. Het BMS verwerkt deze gegevens voortdurend en geeft ze niet alleen weer via de VictronConnect-app en/of een GX-apparaat, maar geeft indien nodig ook waarschuwingen en alarmen, bijvoorbeeld als een lage celspanning dreigt of als de accutemperatuur te laag wordt om de accu op te laden.

Om de accu te beschermen schakelt het BMS belastingen en/of laders uit of geeft een vooralarm om voldoende tijd te hebben om tegenmaatregelen te nemen.

Dit zijn de mogelijke accu waarschuwingen en -alarmen en de bijbehorende BMS-acties:

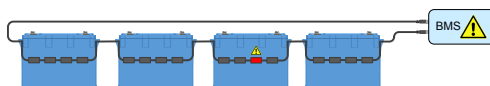
| BMS-alarmsignaal                                                                  | BMS-actie                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Lage celspanning vooralarm waarschuwing ( $\leq 3,0$ V)                           | Het BMS geeft een Pre-Alarm signaal |
| Laag celspanningalarm met een minimale vertraging van 30 seconden ( $\leq 2,8$ V) | Het BMS schakelt de belastingen uit |
| Hoge celspanningsalarm ( $\geq 3,6$ V)                                            | Het BMS schakelt de laders uit      |
| Lage accutemperatuursalarm ( $< 5$ °C)                                            | Het BMS schakelt de laders uit      |
| Hoge accutemperatuursalarm ( $< 5$ °C)                                            | Het BMS schakelt de laders uit      |

De accu stuurt deze gegevens naar het BMS via de BMS-kabels.



*Het BMS ontvangt een lage celspanning van een accucel*

Als het systeem meerdere accu's bevat, dan worden alle accu BMS-kabels in serie geschakeld (doorgelust). De eerste en de laatste BMS-kabel wordt aangesloten op het BMS.



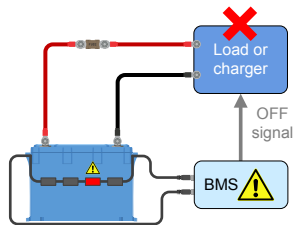
*Het BMS ontvangt een hoge celspanning van een cel in een meervoudige accu-opstelling*

De accu is uitgerust met 50 cm lange BMS-kabels. Mochten deze kabels te kort zijn om het BMS te bereiken, dan kunnen de kabels verlengd worden met [BMS-verlengkabels](#).

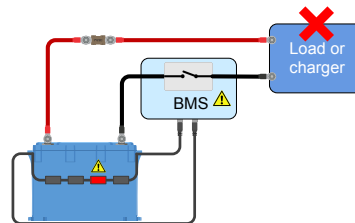
Er zijn twee manieren waarop het BMS belastingen en laders kan besturen:

1. Door het sturen van een elektrisch of een digitaal aan-/uit-signaal naar de lader of belasting.
2. Door een belasting of lader fysiek te koppelen of los te koppelen van de accu. Ofwel direct, of door gebruik te maken van een [BatteryProtect](#) of [Cyrix Li-ion-relais](#).

Alle beschikbare BMS-types voor de NG accu zijn gebaseerd op één of beide van deze technologieën. De BMS-types en hun functionaliteit worden kort beschreven in de volgende hoofdstukken.



*Het BMS stuurt een aan- / uit signaal naar een belasting of lader*



*Het BMS koppelt met of koppelt los van een belasting of lader*

### 3.2.1. Het vooralarmsignaal van BMS

Het doel van het vooralarm is om te waarschuwen dat het BMS op het punt staat belastingen uit te schakelen omdat één of meer cellen de te lage spanning vooralarm-drempel (3.0 V, vast gecodeerd) bereikt hebben. We bevelen aan de vooralarmuitgang van het BMS aan te sluiten op een duidelijk zichtbaar of hoorbaar alarmapparaat. Als het vooralarm wordt gegeven dan kan de gebruiker een lader inschakelen om te voorkomen dat het DC-systeem wordt afgesloten.

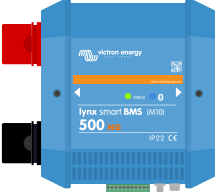
#### Schakelgedrag

Bij een dreigende uitschakeling door te lage spanning wordt de vooralarmuitgang van het BMS ingeschakeld. Als de spanning blijft dalen, worden de belastingen uitgeschakeld (ontkoppeling van de belasting) en wordt tegelijkertijd de vooralarmuitgang weer uitgeschakeld. Als de spanning weer stijgt (als de bediener een acculader inschakelt of de belasting verlaagt), dan wordt de vooralarmuitgang uitgeschakeld zodra de laagste celspanning boven 3,2 V is gestegen.

Het BMS zorgt voor een minimale vertraging van 30 seconden tussen het inschakelen van het vooralarm en het ontkoppelen van de belasting. Deze vertraging is om de gebruiker tijd te geven om het afsluiten te voorkomen.

### 3.3. De BMS-modellen

Er zijn momenteel drie verschillende BMS-modellen die gebruikt kunnen worden met de Lithium NG accu. Meer modellen volgen op latere datum. Het onderstaand overzicht legt de onderlinge verschillen uit en hun typische toepassingen.

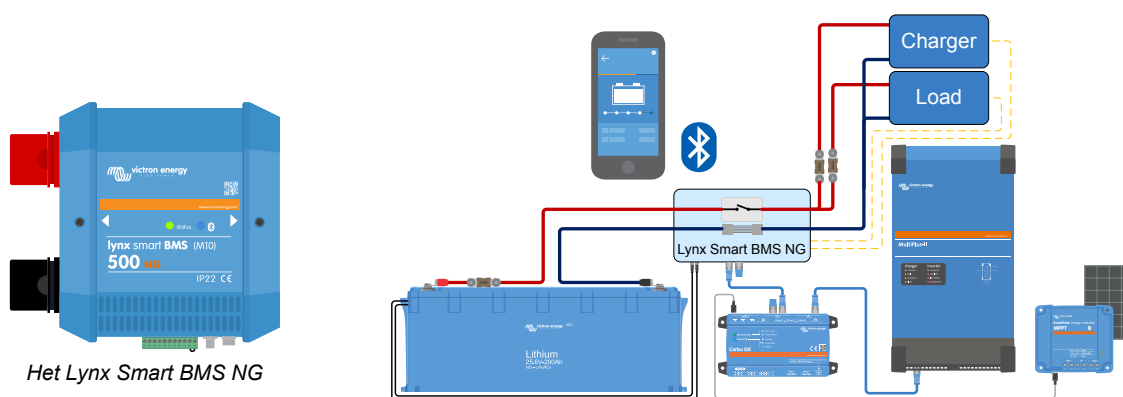
| BMS-type                                                                                                                                   | Spanning       | Kenmerken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Typische toepassingen                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>SmallBMS NG</p>                                       | 12, 24 of 48 V | Bluetooth.<br>Regelt belastingen en laders met aan-/uitsignalen<br>Geeft een vooralarmsignaal<br>Remote aan/uit<br>Direct uitlezen via Bluetooth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kleine systemen zonder omvormers/laders                                                                                                                             |
|  <p>Lynx Smart BMS 500A NG en Lynx Smart BMS 1000A NG</p> | 12, 24 of 48 V | Regelt belastingen en laders met aan-/uitsignalen<br>Kan omvormers/laders, PV-laders besturen en selecteert AC-laders via DVCC<br>Geeft een vooralarmsignaal<br>500 A of 1000 A magneetschakelaar om de systeem plus los te koppelen<br>Accubewaker<br>Bluetooth<br>Kan aangesloten worden op een GX-apparaat via VE.Can<br>Kan gecombineerd worden met alle Lynx M10 verdeelrail-producten<br>Extern Aan/Uit/Sluimerstand via VictronConnect-app of een GX-apparaat<br>Geïnstalleerd in het systeem positief en negatief<br>Direct uitlezen via Bluetooth | Grotere systemen met digitale integratie of als er een ingebouwd veiligheidsrelais nodig is<br>Ook systemen met omvormer/laders als er een GX-apparaat aanwezig is. |
|  <p>VE.Bus BMS NG</p>                                   | 12, 24 of 48 V | Regelt de MultiPlus of Quattro met VE.Bus<br>Regelt belastingen en laders met aan-/uitsignalen<br>Bluetooth<br>Direct uitlezen via Bluetooth<br>Geeft een pre-alarm signaal.<br>Externe Aan/Uit-klemmen<br>Remote Panel poort voor communicatie met een GX-apparaat of DMC om de schakelaar status omvormer/acculader (aan/uit/alleen acculader) in te stellen.<br>Aanvullende voedingingang- en uitvoerklemmen om een GX-apparaat te voeden                                                                                                               | Systemen met VE.Bus omvormer/acculaders                                                                                                                             |

### 3.3.1. Het Lynx Smart BMS NG

Het Lynx Smart BMS NG wordt gebruikt in middelgrote tot grote systemen die DC- en AC-belastingen bevatten via omvormers of omvormer/acculaders, bijvoorbeeld op jachten of in recreatievoertuigen. Dit BMS is uitgerust met een magneetschakelaar die het DC-systeem loskoppelt, een "Load Disconnect"-, een "Charge Disconnect"-, een "Pre-Alarm"-klem en een accubewaker. Daarnaast kan het aangesloten worden op een GX-apparaat en compatibele Victron Energy-apparatuur bedienen via DVCC.

- Bij een te lage celspanning stuurt het BMS een "Load Disconnect" signaal om de belasting(en) uit te schakelen.
- Vóór het uitschakelen van een belasting zal een "Pre-Alarm" signaal worden gestuurd dat aangeeft dat de celspanning te laag dreigt te worden.
- Bij een te hoge celspanning of te lage of te hoge celtemperatuur stuurt het BMS een "Charge Disconnect" signaal om de lader(s) uit te schakelen.
- Als de accu's nog verder ontladen (of te veel geladen) worden, gaat de magneetschakelaar open en wordt het DC-systeem uitgeschakeld om de accu's te beschermen.

Raadpleeg voor meer informatie de Lynx Smart BMS NG-handleiding, die gevonden kan worden op de [Lynx Smart BMS-productpagina](#).



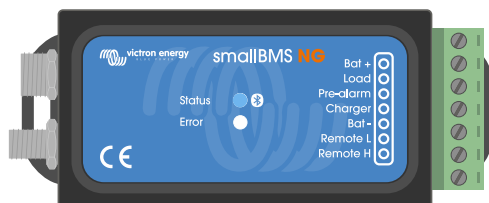
*Het Lynx Smart BMS NG schakelt belastingen en laders uit via de "Load Disconnect" en "Charge Disconnect" signalen en regelt de omvormer/lader via een GX-apparaat. Als de accu nog verder ontladen wordt, dan koppelt het BMS de accu los van het DC-systeem.*

### 3.3.2. Het smallBMS NG

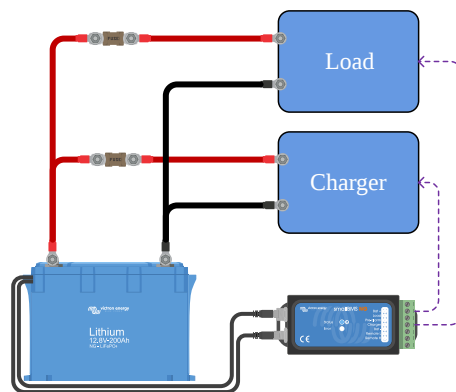
Het smallBMS NG is uitgerust met een Load Disconnect, Charge Disconnect en een Pre-Alarm aansluiting.

- Bij te lage celspanning stuurt het smallBMS NG een Load Disconnect-sig-naal om de belasting(en) uit te schakelen.
- Voorafgaand aan het uitschakelen van de belasting stuurt het een Pre-Alarm-sig-naal dat een dreigende lage celspanning aangeeft.
- Bij een te hoge celspanning of te lage of te hoge celtemperatuur, stuurt het smallBMS NG een Charge Disconnect-sig-naal om de acculader(s) uit te schakelen.

Raadpleeg voor meer informatie de [smallBMS NG-productpagina](#).



Het smallBMS NG



*Het smallBMS NG regelt belastingen en laders met de Load Disconnect- en Charge Disconnect -signalen*

### 3.3.3. Het VE.Bus BMS NG

Het VE.Bus BMS NG is een Battery Management System (BMS) specifiek ontworpen voor Victron Energy Lithium NG accu's (niet te verwarren met Lithium Smart accu's zonder NG-benaming). Dit zijn LiFePO<sub>4</sub> accu's, beschikbaar in 12,8 V, 25,6 V en 51,2 V, en in verschillende capaciteiten.

Het VE.Bus BMS NG is bedoeld voor een interface met en bescherming van Victron Lithium NG accu's in systemen met een Victron VE.Bus omvormer/acculader of VE.Bus omvormer. Het vertrouwt op deze verbinding om belangrijke functies uit te voeren, zoals het in- en uitschakelen van laden en ontladen op basis van de toestand van de accu.

Net zoals de smallBMS NG heeft het ook een "belastingontkoppeling", een "laadontkoppeling" en een "vooralarm"-contact.

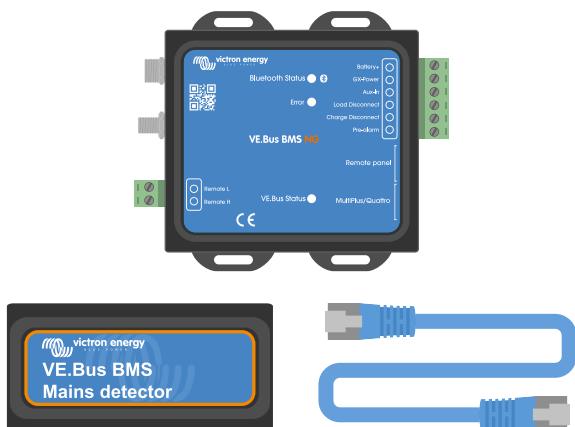
- In het geval van een te lage celspanning stuurt het VE.Bus BMS NG een signaal voor "belastingontkoppeling" om de belasting(en) uit te schakelen en schakelt het ook het omvormen van omvormer/acculader uit via VE.Bus-communicatie.
- Voorafgaand aan het uitschakelen van de belastingen, zal het een "Pre-Alarm" signaal sturen dat een dreigende lage celspanning aangeeft.
- In het geval van een te hoge celspanning of een te hoge/lage celtemperatuur, stuurt de VE.Bus BMS NG een signaal voor "laadontkoppeling" om de lader(s) uit te schakelen en schakelt het ook de lader van de omvormer/acculader uit.

Er wordt een netdetector en een korte RJ45 UTP-kabel meegeleverd met de VE.Bus BMS NG. Deze zijn nodig voor netdetectie als de omvormer/acculader is uitgeschakeld door het BMS.

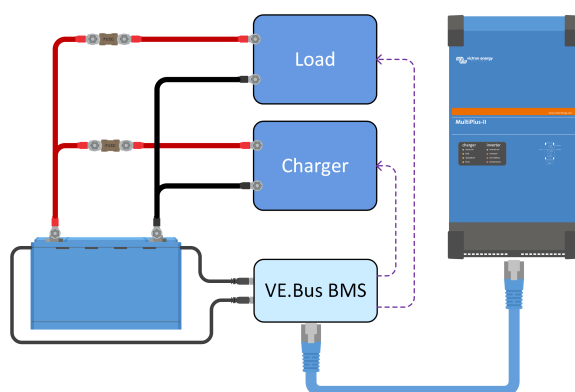


De netdetector is niet nodig voor de MultiPlus-II of Quattro-II versies van omvormers / laders.

Bekijk voor meer informatie het VE.Bus BMS NG-handleiding op de [VE.Bus BMS NG-productpagina](#).



*VE.Bus BMS NG, VE.Bus BMS-netdetector en RJ45 UTP-kabel.*



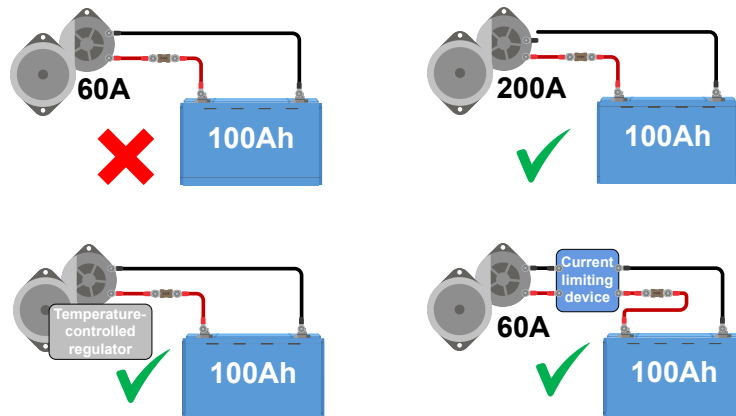
*Het VE.Bus BMS NG schakelt belastingen en laders uit via de "belastingontkoppeling" en "laadontkoppeling" en regelt de omvormer/acculader.*

### 3.4. Opladen via een dynamo

In vergelijking met loodzuuraccu's hebben lithiumaccu's een zeer lage interne weerstand en aanvaarden een veel hogere laadstroom. Er moeten speciale voorzorgsmaatregelen genomen worden om overbelasten van de dynamo te voorkomen.

1. Zorg ervoor dat de nominale waarde van de dynamo minstens twee keer zo groot is als die van de accucapaciteit. Zo kan bijvoorbeeld een 400 A-dynamo veilig worden aangesloten op een 200 Ah-accu.
2. Gebruik een dynamo die is uitgerust met dynamoregelaar met temperatuurregeling. Dit voorkomt oververhitting van de dynamo.
3. Gebruik een apparaat dat de stroom beperkt zoals een [DC-DC-lader](#) of een [DC-DC-omvormer](#) tussen de dynamo en de startaccu.

Voor meer informatie over het laden van lithiumaccu's met een dynamo, zie de [Lithium laden met dynamo-blog](#) en [video](#).



*Dynamo laden*

### 3.5. Accu bewaking

De standaard accuparameters, zoals de accuspanning, accutemperatuur, accustroom en celspanningen kunnen via Bluetooth uitgelezen worden door middel van de VictronConnect-app via het BMS. Als een GX-apparaat (met internet) gebruikt wordt samen met een Lynx Smart BMS NG worden de gegevens ook beschikbaar gemaakt op het VRM-portaal.

Als er om één of andere reden een extra accubewaker in het systeem gebruikt wordt, zorg er dan voor dat de volgende instellingen worden uitgevoerd, zodat de berekening van de laadtoestand en de geladen en ontladen energie juist wordt uitgevoerd:

- Stel de laadefficiëncy in op 99 %
- Stel de Peukert-exponent in op 1,05

Zorg er ook voor dat de externe accubewaker gevoed wordt vanuit de belastingsklem van het BMS en niet rechtstreeks vanuit de accu om toevallige accu ontlading te vermijden.

Raadpleeg voor meer informatie over accubewakers de [Accubewaker-productpagina](#).

## 4. Installatie

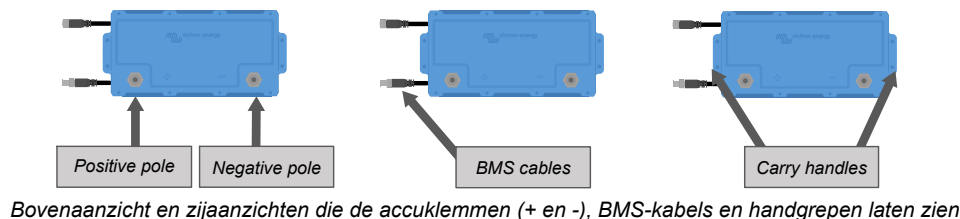
### 4.1. Uitpakken en omgaan met de accu

Wees voorzichtig bij het uitpakken van de accu. Accu's zijn zwaar. Til de accu niet op aan de klemmen of aan de BMS-kabels. De accu heeft twee handgrepen aan de weerszijden. Het gewicht van de accu is te vinden in het [Technische gegevens \[32\]](#)-hoofdstuk.

Zorg ervoor vertrouwd te raken met de accu. De belangrijkste accuklemmen, boven op de accu, hebben een "+"-symbool en de negatieve pool wordt aangegeven door een "-"-symbool om te zorgen voor correcte polariteit.

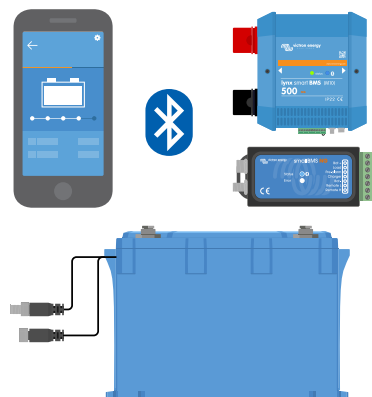
Elke accu heeft twee BMS-kabels voor communicatie met het BMS. Eén kabel heeft een mannelijke 3-polige aansluiting en de andere heeft een vrouwelijke 3-polige aansluiting. Afhankelijk van het accumodel bevinden de BMS-kabels zich aan één zijde van de accu of aan twee tegenoverliggende zijden van de accu.

Zorg ervoor dat de BMS-kabels niet gescheurd of beschadigd raken bij het hanteren van de accu.



### 4.2. Download en installeer de VictronConnect-app

Download de VictronConnect-app voor Android, iOS of macOS uit hun respectievelijke app-stores. Voor meer informatie over de app, raadpleeg de [VictronConnect-productpagina](#).



#### 4.2.1. Accu en BMS-firmware bijwerken

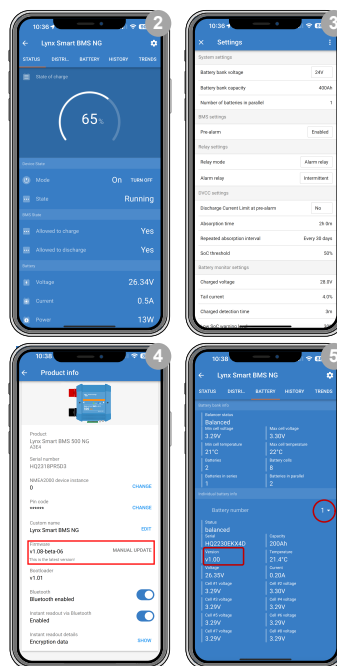
Als de firmware van het BMS wordt bijgewerkt, dan wordt ook de firmware van de accu automatisch bijgewerkt. Dit gebeurt via de VictronConnect-app of, in het geval van een Lynx Smart BMS NG in combinatie met een GX-apparaat, via het VRM-portaal. Zorg er ook voor dat de nieuwste VictronConnect-versie gebruikt wordt. Dit zorgt ervoor dat de nieuwste accu- en BMS-firmwareversie beschikbaar is.

De VictronConnect-app kan bij de eerste verbinding vragen om de firmware bij te werken. Als dit het geval is, voer dan een firmware-update uit.

Als er één of meer accu's op latere datum aan het systeem toegevoegd zijn, dan wordt de accufirmware automatisch door het BMS bijgewerkt.

Doe het volgende om de accu en BMS-firmware versie te controleren:

1. Maak verbinding met het BMS via de VictronConnect-app.
2. Ga naar de instellingenpagina door rechtsboven op het tandwielte te klikken.
3. Klik op het optiesymbool op de instellingenpagina om naar de productinformatie te gaan.
4. Controleer of de nieuwste firmware gebruikt wordt. Zoek naar de tekst: "Dit is de nieuwste versie".
5. Ga terug naar de instellingenpagina en klik op het accutabblad om de huidige firmwareversie van de accu te bekijken. Als er meer dan één accu geïnstalleerd is, selecteer dan de accu door te klikken op het accunummer (rode cirkel).
6. Als het BMS niet de meest recente firmwareversie heeft, voer dan een firmware-update uit. Raadpleeg de BMS-handleiding voor details.



## 4.3. Initieel opladen vóór gebruik

### 4.3.1. Waarom de accu's voor gebruik geladen moeten worden.

Deze rubriek is alleen van toepassing als de accu's in serie geschakeld worden.

Lithiumaccu's zijn voor ongeveer 50 % geladen als ze verstuurd worden vanuit de fabriek. Dit is een verplichting voor veilig transport. Door verschillen in transportroutes en opslag hebben de accu's echter niet allemaal dezelfde laadstatus als ze worden geïnstalleerd.

Individueel opladen van nieuwe accu's voordat ze in serie geschakeld worden, verkort de laadtijd.

Het ingebouwde systeem voor accubalanceren is alleen in staat kleine verschillen in laadstatus tussen de accu's te herstellen. Nieuwe accu's kunnen grote laadstatusverschillen hebben die niet gecorrigeerd kunnen worden als ze op die manier geïnstalleerd worden, vooral als de accu's in serie geschakeld zijn. Houd er rekening mee dat verschillen in laadstatus tussen accu's niet hetzelfde is als onbalans tussen celspanningen in een accu. Dit omdat de celbalancercircuits in de ene accu de cellen in een andere accu niet kunnen beïnvloeden.

### 4.3.2. Hoe de accu's te laden voor gebruik

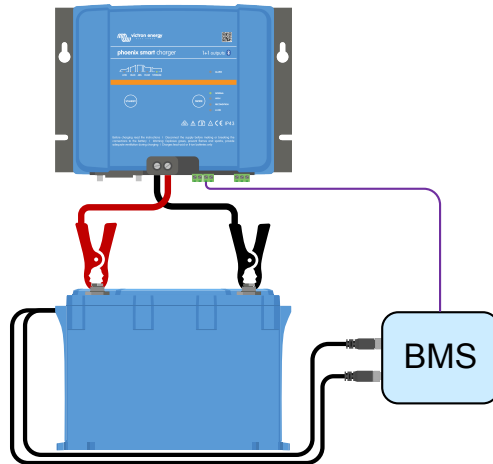


Gebruik altijd een door een BMS aangestuurde lader tijdens het individueel laden van lithiumaccu's.

#### Initiële laadprocedure:

1. Als een accubank bestaat uit accu's die in serie geschakeld zijn om een hogere spanningsbank te maken, dan moet elke accu eerst individueel geladen worden. Gebruik een specifieke lader of een omvormer/acculader met een BMS om het initiële laden uit te voeren.  
Alleen een enkele accu of een bank met parallel geschakelde accu's kan als één geladen worden.  
Raadpleeg de BMS-handleiding voor het instellen ervan.
2. Stel de acculader in op het laadprofiel zoals aangegeven in de [Laden van de accu en aanbevolen laadinstellingen \[19\]](#) sectie.
3. Zorg ervoor dat de accu, het BMS en de lader met elkaar communiceren. Controleer dit door één van de BMS-kabels los te koppelen van het BMS en controleer of de lader wordt uitgeschakeld. Sluit vervolgens de BMS-kabel opnieuw aan en controleer of de lader weer wordt ingeschakeld.
4. Schakel de acculader aan en controleer of de acculader de accu oplaadt.  
Let op dat, als er tijdens het laden een onbalans tussen de accucellen voorkomt, het BMS de acculader herhaaldelijk kan in- en uitschakelen. De acculader wordt enkele minuten lang uitgeschakeld en dan opnieuw ingeschakeld voor een korte tijdsperiode, voor opnieuw uitgeschakeld te worden. Wees niet ongerust, dit patroon wordt herhaald tot de cellen gebalanceerd zijn. Als de cellen gebalanceerd zijn, dan schakelt de acculader niet uit tot de accu volledig geladen is.

5. De accu is volledig opgeladen als de acculader de druppelfase heeft bereikt en de VictronConnect-app accustatus "gebalanceerd" is. Als de accustatus "onbekend" of "ongebalanceerd" is, dan moet de acculader meerdere keren automatisch opnieuw opgestart worden totdat de accustatus "gebalanceerd" is.



*Initiële laadprocedure door middel van een BMS*

## 4.4. Montage

Montage moet aan de volgende vereisten voldoen:

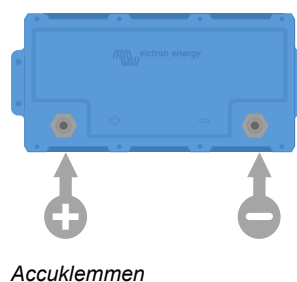
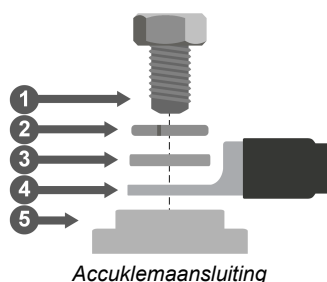
1. De accu kan rechtop of op de zijkant worden gemonteerd, maar niet met de accuklemmen omlaag gericht.
2. De accu is alleen geschikt voor gebruik binnenshuis en moet op een droge plek geïnstalleerd worden.
3. Accu's zijn zwaar. Gebruik, bij het verplaatsen van de accu naar de bestemmingslocatie, geschikt transportmateriaal.
4. Zorg voor een adequate en veilige montage omdat de accu in een projectiel kan veranderen bij een auto-ongeval.
5. Accu's produceren een zekere hoeveelheid warmte als ze geladen of ontladen worden. Houd voor ventilatiedoeleinden 20 mm ruimte aan alle vier zijden van de accu.

## 4.5. Accukabels aansluiten

Let op de polariteit van de accu bij het aansluiten van de accuklemmen op een DC-systeem of op andere accu's. Zorg ervoor dat er geen kortsluiting ontstaat bij de accuklemmen.

Sluit de kabels aan zoals aangegeven in het schema:

1. Bout
2. Veerring
3. Ring
4. Kabelschoen
5. Accuklem



Draai de moeren vast met een aanhaalmoment van 10 Nm. Gebruik alleen geïsoleerde gereedschappen die overeenkomen met de grootte van de bout.

### 4.5.1. Kabel kernoppervlakte en zekeringwaarden

Gebruik accukabels met een kernoppervlakte die overeenkomt met de stromen die in het accusysteem verwacht kunnen worden.

Accu's kunnen zeer hoge stromen produceren; het is daarom van essentieel belang dat alle elektrische aansluitingen op een accu gezekerd worden.

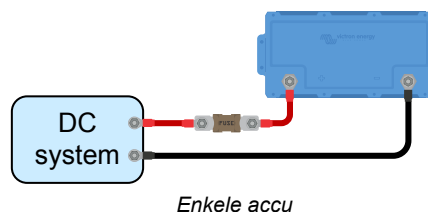
De accukabels moeten voldoende kernoppervlakte hebben om de maximaal verwachte systeemstroom te dragen en een geschikte nominale zekering moet voor de kernoppervlakte van de accukabel gebruikt worden.

Raadpleeg het boek [Wiring Unlimited](#) voor meer informatie over de kernoppervlakte van de kabel, de zekeringtypen en de zekeringwaarden.

De maximale ontladingsstroom van de accu wordt in de [Technische gegevens \[32\]](#) tabel aangegeven. De systeemstroom en dus ook de zekeringswaarde mogen deze waarde niet overschrijden. De zekering moet overeenkomen met de laagste stroom, de accustroomclassificatie of de stroomclassificatie van het systeem.

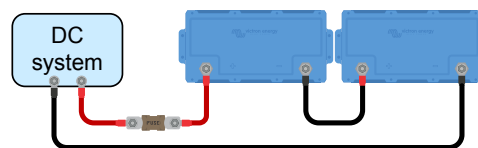
### 4.5.2. Een enkele accu aansluiten

- Sluit de accuzekering aan de positieve kant aan.
- Sluit de accu aan op het DC-systeem.



#### 4.5.3. Meerdere serie geschakelde accu's

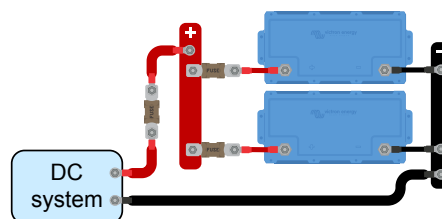
- Elke individuele accu moet volledig worden opgeladen en gebalanceerd.
- Sluit maximaal vier 12,8 V-accu's aan of maximaal twee serie geschakelde 25,6 V-accu's.
- Sluit de negatieve aan op de positieve van de volgende accu.
- Zeker de serie reeks aan de positieve kant.
- Sluit de accubank aan op het systeem.



*Meerdere accu's in serie*

#### 4.5.4. Meerdere parallel geschakelde accu's

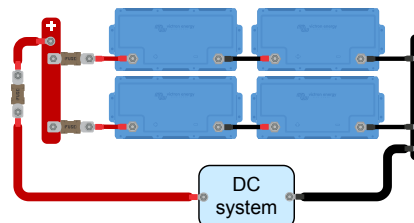
- Tot 50 accu's kunnen parallel geschakeld verbonden worden.
- Plaats de zekering van de accu aan de op de positieve pool.
- Sluit de DC-systeemkabels diagonaal aan om een gelijk stroompad door elke accu te garanderen.
- Zorg ervoor dat de dwarsdoorsnede van de systeemkabel gelijk is aan de dwarsdoorsnede van de kabel van de reeks maal het aantal strengen.
- Zeker de positieve hoofdkabel naar de accubank.
- Sluit de accubank aan op het DC-systeem.
- Raadpleeg het boek [Wiring Unlimited](#) voor meer informatie over het bouwen van een parallel geschakelde accubank..



*Meerdere accu's in parallel*

#### 4.5.5. Het aansluiten van meerdere accu's in serie / parallel

- Sluit maximaal 50 accu's in een serie/parallel schakeling aan.
- Elke individuele accu moet volledig opgeladen en gebalanceerd zijn.
- Zeker elke reeks aan de positieve zijde.
- Verbind de middelpunten niet met elkaar en verbind niets anders met de middelpunten.
- Sluit de systeemkabels diagonaal aan om een evenredig stroompad door elke accureeks te garanderen.
- Zorg ervoor dat de kernoppervlakte van de systeemkabel gelijk is aan de kernoppervlakte van de kabel van de reeks maal het aantal reeksen.
- Zeker de positieve hoofdkabel naar de accubank.
- Sluit de accubank aan op het DC-systeem.



*Meerdere accu's in serie / parallel*



*Verbind de middelpunten niet met elkaar en verbind niets anders met de middelpunten.*

#### 4.5.6. Accubanken die uit verschillende accu's bestaan

Bij het samenstellen van een accubank zouden alle accu's idealiter dezelfde capaciteit, dezelfde leeftijd en van hetzelfde model moeten zijn. Er zijn echter situaties waarin dit niet mogelijk is, zoals indien de capaciteit uitgebreid moet worden door meer accu's toe te voegen, of als er één enkele accu vervangen moet worden uit een accubank. Volg in die gevallen de richtlijnen zoals vermeld in de onderstaande tabel.

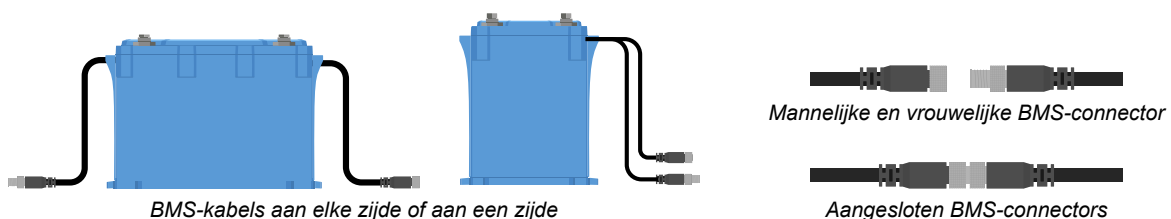
| Type accubank                                                                                          | Verschillende capaciteiten toegestaan? | Verschillende leeftijden toegestaan? |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| Parallel                                                                                               | Ja                                     | Ja                                   |
| Serie                                                                                                  | Nee <sup>1)</sup>                      | Ja <sup>2)</sup>                     |
| Serie/parallel - binnen een serie reeks                                                                | Nee <sup>1)</sup>                      | Ja <sup>2)</sup>                     |
| Serie/parallel - Als een hele reeks wordt vervangen of eraan wordt toegevoegd                          | Ja                                     | Ja                                   |
| <sup>1)</sup> Alle accu's moeten dezelfde capaciteitsclassificatie en hetzelfde onderdeelnummer hebben |                                        |                                      |
| <sup>2)</sup> Het leeftijdsverschil mag niet groter zijn dan 3 jaar                                    |                                        |                                      |

#### Achtergrondinformatie:

Omdat oude accu's verminderde capaciteiten hebben, resulteert het in serie schakelen met nieuwe accu's of het verbinden van accu's met verschillende capaciteiten, in een onbalans tussen de accu's. Deze onbalans neemt in de loop van de tijd toe en veroorzaakt een vermindering van de totale capaciteit van de accubank. In theorie bepaalt de accu met de kleinste capaciteit de totale capaciteit van de reeks maar in werkelijkheid vermindert de onbalans de totale capaciteit van de reeks nog verder. Als een accu van 50 Ah bijvoorbeeld in een reeks wordt geplaatst met een accu van 100 Ah, dan is de totale capaciteit van de reeks 50 Ah. Maar na verloop van tijd raken de accu's uit balans, en als de onbalans bijvoorbeeld 10 Ah is geworden, dan is de totale capaciteit van de accu 50 Ah - 10 Ah = 40 Ah. De cellen van de volste accu krijgen tijdens het opladen een te hoge spanning, terwijl ze de overvloedige spanning niet naar de andere accucellen kunnen sturen. Het BMS komt constant tussenbeide, en dit heeft tot gevolg dat de accu die het leegst is, te veel wordt ontladen en dat de volste accu te veel geladen wordt.

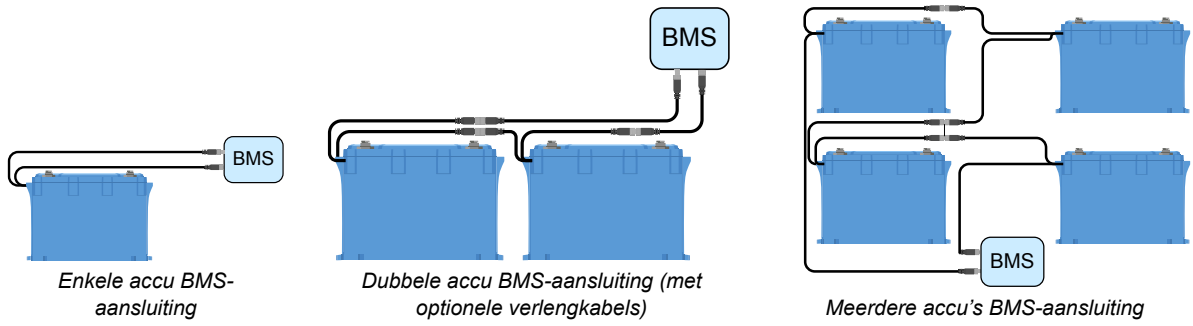
#### 4.6. Het BMS aansluiten

Elke accu heeft twee BMS-kabels met een M8 mannelijke en M8 vrouwelijke connector die moeten worden aangesloten op het BMS.



#### Hoe de kabels aan te sluiten:

- Sluit, bij één enkele accu, beide kabels rechtstreeks aan op het BMS.
- Sluit, bij een accubank met meerdere accu's, elke accu (in serie) aan en sluit de eerste en laatste kabel aan op het BMS. De accu's kunnen in elke volgorde onderling aangesloten worden.
- Indien het BMS te ver weg is voor het bereik van de kabels kan men gebruik maken van de optionele verlengkabels. De verlengkabels zijn beschikbaar in paren en zijn beschikbaar in verschillende lengtes. Voor meer informatie raadpleeg de [verlengkabel productpagina](#).



## 4.7. Instellingen acculader

De aanbevolen laadparameters voor de laadbronnen zijn:

- **Voor 12,8 V modellen:** 14,20 V absorptiespanning, 2 uur absorptietijd en 13,50 V druppelspanning
- **Voor 25,6 V modellen:** 28,40 V absorptiespanning, 2 uur absorptietijd en 27,00 V druppelspanning
- **Voor het 51,2 V model:** 56,8 V absorptiespanning, 2 uur absorptietijd en 54,0 V druppelspanning

Raadpleeg voor de aanbevolen laadstromen het [Laden van de accu en aanbevolen laadinstellingen \[19\]](#) hoofdstuk en raadpleeg de tabel in het [Technische gegevens \[32\]](#) hoofdstuk.

Raadpleeg de handleidingen op de respectievelijke productpagina voor meer informatie over de laadinstellingen van de individuele laders of omvormers/acculaders.

Aanpassen van laadspanningen is niet vereist voor DVCC-geregelde omvormer/acculaders en laders zoals de Orion XS en MPPT PV-laders. Deze instelling is automatisch en een beetje verschillend van een handmatige instelling. Voor meer informatie over DVCC, raadpleeg de GX-apparaat handleiding op de respectievelijke [productpagina](#).

## 4.8. Inbedrijfstelling

Zodra alle aansluitingen zijn gemaakt, moet de bedrading van het systeem worden gecontroleerd, het systeem moet worden opgestart en de BMS-functionaliteit moet worden gecontroleerd. Volg deze checklist:

- |                          |                                                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Controleer de polariteit van alle accukabels.                                                                   |
| <input type="checkbox"/> | Controleer de dwarsdoorsnede van alle accukabels.                                                               |
| <input type="checkbox"/> | Controleer of alle accukabelschoenen juist zijn gekrompen.                                                      |
| <input type="checkbox"/> | Controleer of alle accu-aansluitingen vast zitten (overschrijdt niet het maximale aanhaalmoment).               |
| <input type="checkbox"/> | Trek zachtjes aan elke accukabel en kijk of de aansluitingen goed vast zitten.                                  |
| <input type="checkbox"/> | Controleer alle BMS-kabelaansluitingen en controleer of de connectorschroefringen volledig zijn vastgeschroefd. |
| <input type="checkbox"/> | Sluit de positieve en negatieve DC-kabel van het systeem aan op de accu (of accubank).                          |
| <input type="checkbox"/> | Controleer de zekeringswaarde(s) van de reeks (indien van toepassing).                                          |
| <input type="checkbox"/> | Installeer de zekering(en) in de reeks (indien van toepassing).                                                 |
| <input type="checkbox"/> | Controleer de waarde van de hoofdzekering.                                                                      |
| <input type="checkbox"/> | Installeer de hoofdzekering.                                                                                    |
| <input type="checkbox"/> | Controleer of alle acculaadbronnen zijn ingesteld op de juiste laadinstellingen.                                |
| <input type="checkbox"/> | Schakel alle acculaders en belastingen in.                                                                      |
| <input type="checkbox"/> | Controleer of het BMS aan gaat.                                                                                 |
| <input type="checkbox"/> | Ontkoppel een willekeurige BMS-kabel en controleer of het BMS alle laadbronnen en alle belastingen uitschakelt. |
| <input type="checkbox"/> | Sluit het BMS-kabel opnieuw aan en controleer of alle laadbronnen en belastingen weer inschakelen.              |

## 5. Bediening

### 5.1. Bewaking & Besturing

Een BMS is steeds vereist om de accu te bewaken en te besturen.

De accuparameters kunnen op verschillende manieren uitgelezen worden.

1. Via Bluetooth met de [VictronConnect-app](#)
2. Via [VictronConnect Remote \(VC-R\)](#): Dit vereist dat een GX-apparaat verbonden wordt met een Lynx Smart BMS NG en de gegevens moeten overgedragen worden naar het VRM-portaal.
3. Via het [VRM-Portaal](#): Dit vereist dat een GX-apparaat verbonden wordt met een Lynx Smart BMS NG en de gegevens moeten overgedragen worden naar het VRM-portaal.

Afhankelijk van het transmissiepad kunnen de volgende parameters gelezen worden:

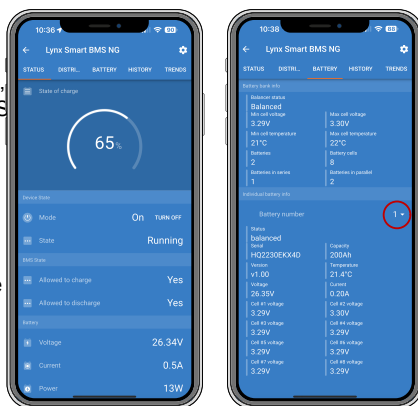
| Accuparameter                             | Bluetooth | GX-apparaat | VC-R | VRM |
|-------------------------------------------|-----------|-------------|------|-----|
| Balancerstatus                            | Ja        |             |      |     |
| Min. en max. celspanning                  | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Min. en max. celtemperatuur               | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Aantal accu's                             | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Aantal accucellen                         | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Aantal accu's die in serie geplaatst zijn | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Aantal accu's die parallel geplaatst zijn | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Serienummer                               | Ja        | Nee         | Nee  | Nee |
| Capaciteit                                | Ja        | Nee         | Nee  | Nee |
| Firmware-versie                           | Ja        | Nee         | Nee  | Nee |
| Accuspanning                              | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Accutemperatuur                           | Ja        | Ja          | Ja   | Ja  |
| Accustroom                                | Ja        | Nee         | Nee  | Nee |
| Individuele celspanningen                 | Ja        | Nee         | Nee  | Nee |

#### 5.1.1. Bewaken van de accu via VictronConnect

De VictronConnect-app kan gebruikt worden om de accu via Bluetooth of VC-R te bewaken. De tabel in de vorige rubriek vermeldt de beschikbare parameters per aansluitingstype.

Doe het volgende om de accuparameters te controleren

1. Open de VictronConnect-app en tik, vanuit de apparatenlijst, op het BMS dat aangesloten is op de accu.
2. Tik op het accutabblad om alle accuparameters te bekijken.
3. Elke accu heeft een eigen pagina, die geselecteerd kan worden via de accuselector, gemarkeerd met een rode cirkel.



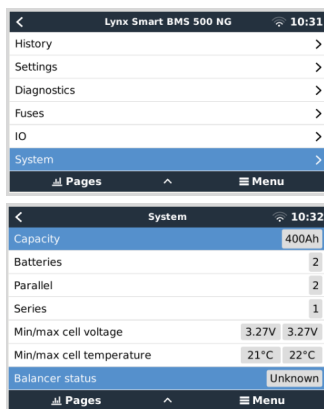
Houd er rekening mee dat waarschuwings-, alarm- of foutberichten alleen getoond worden indien actief aangesloten op het BMS via VictronConnect. De app is niet in de achtergrond actief noch als het scherm uitgeschakeld is.

### 5.1.2. Bewaken van de accu via een GX-apparaat

De accuparameters kunnen ook uitgelezen worden met een GX-apparaat via the Remote Console in combinatie met een Lynx Smart BMS NG. De tabel in de vorige rubriek vermeldt de beschikbare parameters per aansluitingstype.

Doe het volgende om de accuparameters te controleren

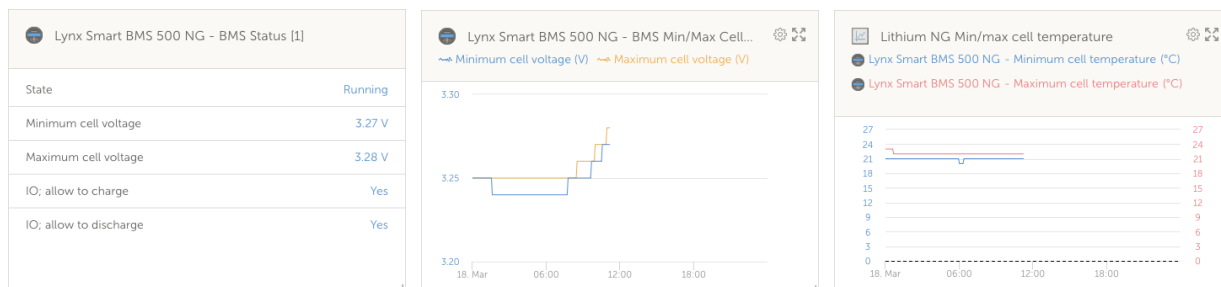
1. Open de Remote Console en klik vanuit de apparatenlijst op de Lynx Smart BMS NG.
2. Ga omlaag naar 'Systeem' en open het submenu door er op te klikken om alle beschikbare accuparameters te bekijken.



### 5.1.3. Bewaken van de accu via het VRM-portaal

De accuparameters kunnen ook uitgelezen worden via het VRM-portaal (vereist een GX-apparaat in combinatie met een Lynx Smart BMS NG dat zijn gegevens naar VRM verzendt. De tabel in de vorige rubriek vermeldt de beschikbare parameters per aansluitingstype.

De accuparameters kunnen bekeken worden via het 'Geavanceerd'-tabblad. Raadpleeg voor meer informatie onze [VRM-portaal documentatie](#).



## 5.2. Opladen en ontladen van de accu

Dit hoofdstuk beschrijft het laad-, ontlad- en celbalanceringsproces in meer detail voor diegenen die geïnteresseerd zijn in de technische achtergrond.

### 5.2.1. Laden van de accu en aanbevolen laadinstellingen

#### Aanbevolen acculaders

Zorg ervoor dat de acculader de juiste stroom en spanning voor de accu levert, gebruik dus geen 24 V-lader voor een 12 V accu.

Het wordt ook aanbevolen dat de lader een laadprofiel/algorithm heeft dat past bij de accuchemie (LiFePO4) of een algemeen profiel dat aangepast kan worden om te passen bij de geschikte laadparameters van de lithium accu. Alle Victron-laders (AC-laders inclusief [omvormer/acculaders](#), [PV-laders](#) en [DC-DC laders](#)) hebben deze vooraf ingestelde ingebouwde profielen. Zorg ervoor dat dit profiel geselecteerd is. Raadpleeg ook de respectievelijke handleidingen van de laders.

#### Aanbevolen instellingen voor de acculader

De belangrijke laadparameters zijn absorptiespanning, absorptietijd en druppelspanning.

- **Absorptiespanning:** 14,2 V voor een 12,8 V lithium accu (28,4 V/56,8 V voor een 24 V of 48 V systeem)
- **Absorptietijd:** 2 uur. We bevelen een minimale absorptietijd van 2 uur per maand aan voor lichtjes cyclisch verlopende systemen, zoals backup of UPS-toepassingen en 4 tot 8 uur per maand voor zwaarder cyclisch verlopende (zelfvoorzienende of ESS)-systemen. Dit biedt de balanceerder voldoende tijd om de cellen juist te balanceren.
- **Druppellaadspanning:** 13,5 V voor een 12,8 V lithium accu (27 V / 54 V voor een 24 V of 48 V systeem)

Bepaalde laadprofielen bieden een opslagmodus. Dit is niet nodig voor een lithium-accu, maar als de acculader een opslagmodus heeft, zet deze dan op dezelfde waarde als de druppellaadspanning.

Bepaalde laders hebben een bulkspanning-instelling. Als dit het geval is, stel dan de bulkspanning in op dezelfde waarde als de absorptiespanning.

Temperatuurgecompenseerd opladen is niet vereist voor lithium-accu's; schakel temperatuurcompensatie uit of stel temperatuurcompensatie in op tot 0 mV/°C in de acculaders.

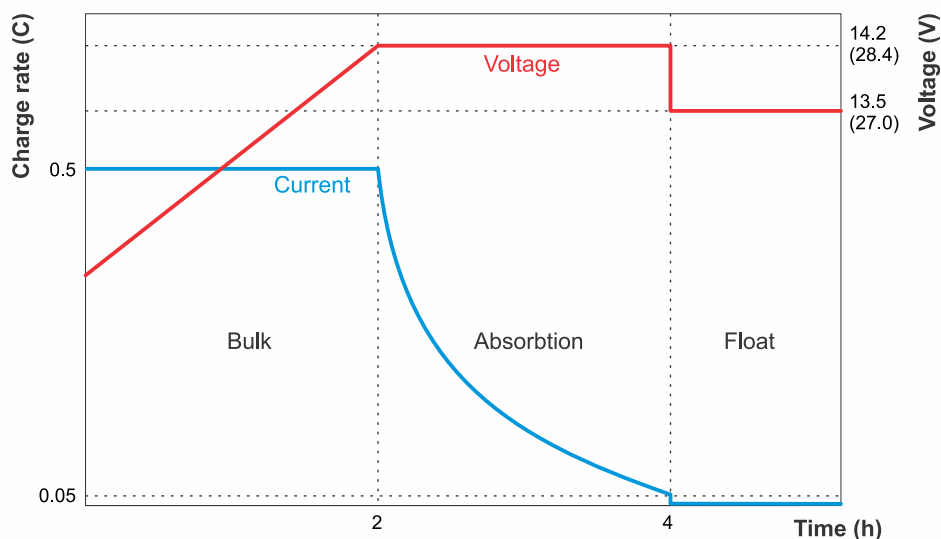
### Aanbevolen laadstroom

Zelfs als de accu geladen kan worden met een veel hogere laadstroom (raadpleeg de [Technische gegevens \[32\]](#) voor de max. continu laadstroom), raden we een laadstroom van 0,5C aan, zodat het een volledig lege accu in 2 uur opnieuw laadt. Een laadstroom van 0,5C voor een 100 Ah accu komt overeen met een laadstroom van 50 A.

### Laadprofiel

Een kenmerkend laadprofiel, resulterend uit het bovenstaande, ziet er dan uit zoals de onderstaande grafiek:

- Na het starten van de lader duurt het twee uur om absorptiespanning te bereiken
- Nog twee uur absorptietijd om de balanceerder tijd te geven om de cellen te balanceren
- Aan het einde van de absorptietijd is de laadspanning verminderd tot 13,5 V druppellaadspanning



Lithiumacculaadgrafiek

### 5.2.2. Ontladen:

Hoewel een BMS wordt gebruikt, zijn er nog steeds een aantal mogelijke scenario's waarbij de accu beschadigd kan worden door te diepe ontlading. Houd zeker rekening met de volgende waarschuwing.



Lithium-accu's zijn duur en kunnen beschadigd worden door te diepe ontlading of te veel laden.

Schade door te diepe ontlading kan optreden als kleine belastingen (zoals alarmsystemen, relais, slaapstand van bepaalde belastingen, retourstroom van acculaders of laadregelaars) de accu langzaam ontladen als het systeem niet in gebruik is.

Een uitschakeling door lage celspanning door het BMS moet steeds als laatste redmiddel gebruikt worden om dreigende accuschade te voorkomen. We bevelen aan het in de eerste plaats niet zo ver te laten komen en in plaats hiervan de remote aan/uit-functie van het BMS als een aan/uit-schakelaar te gebruiken als het systeem voor langere tijd zonder toezicht wordt gelaten, of nog beter, met een accuschakelaar, de accuzekering(en) te trekken of ontkoppeling van de positieve klem van de accu als het systeem niet in gebruik is. Zorg ervoor, voor dit gedaan wordt, dat de accu voldoende geladen is zodat er steeds voldoende reservecapaciteit in de accu zit.

Een resterende ontladestroom is vooral gevaarlijk als het systeem volledig is ontladen en er een uitschakeling door lage celspanning heeft plaatsgevonden. Na uitschakeling als gevolg van een lage celspanning, blijft er een capaciteitsreserve van ongeveer 1 Ah per 100 Ah in de accu achter. De accu raakt beschadigd als de resterende capaciteitsreserve uit de accu wordt getrokken, bijvoorbeeld een reststroom van maar 10 mA kan een 200 Ah-accu beschadigen als het systeem meer dan acht dagen in een ontladen toestand wordt gelaten.

**Onmiddellijke actie (opnieuw laden van de accu) is vereist als een uitschakeling door lage celspanning heeft plaatsgevonden.**

#### Aanbevolen ontladestroom

Overschrijd de max. continue ontladestroom van  $\leq 1C$  niet. Bij het gebruik van een hogere ontladsnelheid produceert de accu meer hitte dan als er een lagere ontladsnelheid gebruikt wordt. Er is meer ventilatieruimte nodig rond de accu's en, afhankelijk van de installatie, kan hete lucht-afvoer of geforceerde luchtkoeling vereist zijn. Bepaalde cellen kunnen ook de lage spanningsdrempel sneller dan andere cellen bereiken. Dit kan het geval zijn door een combinatie van verhoogde celtemperatuur en verouderde accu.

#### Ontladingsdiepte (DoD)

De ontladingsdiepte heeft een beslissende invloed op de levensduur van de lithium-accu. Hoe hoger de ontladingsdiepte hoe lager het aantal mogelijke laadcycli. Raadpleeg het [Technische gegevens \[32\]](#) voor het mogelijke aantal laadcycli, afhankelijk van de ontladingsdiepte.

#### Effect van temperatuur op accucapaciteit

De temperatuur beïnvloedt de accucapaciteit. De nominale capaciteitgegevens van het respectievelijke accumodel in het informatieblad is gebaseerd op 25 °C bij een ontladingssnelheid van 1C. Deze cijfers worden verminderd met ~20 % bij 0 °C en verminderen zelfs verder tot ~50 % bij -20 °C. Omdat de laadtoestand echter niet berekend is in de accu maar in de accubewaker, en daardoor niet de actuele laadtoestand toont, is het veel belangrijker de accu en celspanningen in het oog te houden bij ontladen op lage temperaturen.

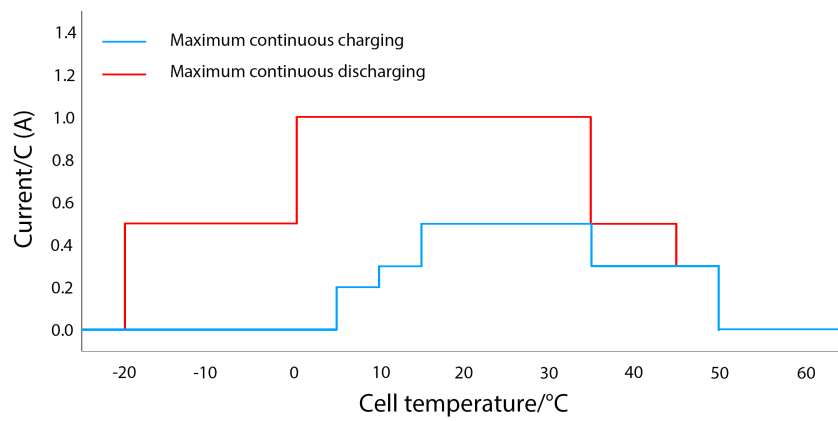
## 5.3. Houd rekening met de bedrijfsomstandigheden

Met de bedrijfsomstandigheden voor laden en ontladen van de accu moet steeds rekening gehouden worden. De parameters verschillen, afhankelijk van het accumodel.

Deze zijn meer gedetailleerd:

- Ontladen is alleen toegestaan bij een temperatuur van -20 °C tot +50 °C. De laadsnelheid is ook afhankelijk van de accutemperatuur. Bij temperaturen op of onder 0 °C moet de ontladestroom worden verlaagd tot 0,5C. Bij temperaturen boven 35 °C moet de ontladestroom ook worden verlaagd. Raadpleeg ook het onderstaande schema.  
Zorg ervoor dat alle belastingen in overeenstemming hiermee uitgeschakeld worden als de temperatuur de limieten overschrijdt (idealiter hebben belastingen een remote aan/uit-poort, geregeld door het BMS).
- Laden van de accu is alleen toegestaan bij een temperatuur van +5 °C tot +50 °C.  
Bij temperaturen onder 15 °C moet de laadstroom worden verlaagd tot maximaal 0,3C. Bij temperaturen boven 35 °C moet de laadstroom ook worden verlaagd. Raadpleeg ook het onderstaande schema.  
Zorg ervoor dat alle laders in overeenstemming hiermee uitgeschakeld worden als de minimale temperatuurlimiet bereikt is (ideaal heeft de lader een remote aan/uit-poort, geregeld door het BMS) om laden onder +5 °C of boven 50 °C te voorkomen.

Maximum continuous charge / discharge rate dependent on cell temperature



## 5.4. Accu onderhoud

Eenmaal in bedrijf, is het belangrijk om de accu goed te onderhouden om de levensduur te maximaliseren.

Dit zijn de basis richtlijnen:

1. Voorkom te allen tijde de volledige ontlading van de accu.
2. Zorg ervoor bekend te zijn met de vooralarmfunctie van het BMS en onderneem actie als een vooralarm actief is om te voorkomen dat het systeem uitvalt.
3. Als het vooralarm actief is of als het BMS de belastingen heeft uitgeschakeld, zorg er dan voor dat de accu's zo snel mogelijk opnieuw worden opgeladen. Minimaliseer de tijd dat de accu's zich in een zeer ontladen toestand bevinden.
4. Het BMS zorgt ervoor dat de accu's minstens één keer per maand voldoende tijd in absorptie doorbrengen om voldoende tijd in de balanceermodus te garanderen. Onderbreek het laadproces niet totdat de status van de balancer "Gebalanceerd" aangeeft voor elke individuele accu in het systeem.
5. Als het systeem enige tijd onbeheerd gelaten wordt, zorg er dan voor dat de accu's gedurende die tijd zijn opgeladen, of zorg ervoor dat de accu's (bijna) vol zijn en koppel vervolgens het DC-systeem los van de accu.

## 6. Probleemoplossing & ondersteuning

De eerste stap van het probleemoplossen-proces moet het volgen van de stappen in dit hoofdstuk zijn voor algemene accu problemen.

Als er problemen zijn met VictronConnect, raadpleeg dan eerst de [VictronConnect-handleiding](#), in het bijzonder het hoofdstuk rond probleemoplossen.

Mocht dit allemaal mislukken om het probleem op te lossen, bekijk dan populaire vragen en antwoorden met betrekking tot het product en vraag de gemeenschap van experts in de [Victron gemeenschap](#). Als het probleem blijft aanhouden, neem dan contact op met de leverancier voor technische ondersteuning. Als de leverancier onbekend is, raadpleeg dan de [Victron Energy Support-webpagina](#).

### 6.1. Accuproblemen

#### 6.1.1. Hoe celonbalans herkennen

- het BMS schakelt de lader vaak uit

Dit is een indicatie dat de accu niet in balans is. De lader zal nooit uitgeschakeld worden door het BMS als de accu goed in balans is. Zelfs als volledig geladen, zal het BMS de lader inschakelen.

- De accucapaciteit lijkt minder te zijn dan voorheen

Als het BMS belastingen veel eerder uitschakelt dan vroeger, zelfs als de algehele accuspanning er nog steeds goed uitziet, is dit een indicatie dat de accu niet in balans is.

- Er is een merkbaar verschil tussen de individuele celspanningen gedurende de absorptiefase

Als de lader in de absorptiefase is, dan zouden alle celspanningen gelijk moeten zijn en tussen de 3,50 V en 3,60 V. Als dit niet het geval is, dan is dit een indicatie dat de accu niet in balans is.

- De spanning van een cel zakt langzaam als de accu niet in gebruik is

Dit is geen onbalans, alhoewel het er wel zo uit kan zien. Een typisch voorbeeld hiervan is als de accucellen initieel allemaal dezelfde spanning hebben, maar als de accu een dag niet gebruikt is een van de cellen 0,1 tot 0,2 V beneden de andere cellen gezakt is. Dit kan niet verholpen worden met opnieuw balanceren en de cel wordt als defect beschouwd.

#### 6.1.2. Oorzaken voor celonbalans of een variatie in celspanningen

1. ***De accu is niet genoeg tijd in de absorptielaadfase geweest.***

Dit kan bijvoorbeeld gebeuren in een systeem waar er niet voldoende PV-vermogen is om de accu volledig te laden, of bij systemen waar het aggregaat niet lang genoeg of vaak genoeg draait. Tijdens normale werking van een lithium-accu doen zich de hele tijd kleine verschillen tussen celspanningen voor. Deze worden veroorzaakt door lichte verschillen tussen de interne weerstand en de zelfontlading van elke cel. De absorptielaadfase herstelt deze kleine verschillen. We bevelen een minimale absorptietijd van 2 uur per maand aan voor lichtjes cyclisch verlopende systemen, zoals backup of UPS-toepassingen en 4 tot 8 uur per maand voor zwaarder cyclisch verlopende (zelfvoorzienende of ESS)-systemen. Dit biedt de balanceerder voldoende tijd om de cellen juist te balanceren.

2. ***De accu bereikt nooit de druppellaad (of opslag)-fase.***

De druppellaad (of opslag)-fase volgt de absorptiefase. Tijdens deze fase zakt de laadspanning naar 13,5 V (in een 12 V-systeem) en de accu kan als vol beschouwd worden. Als de lader nooit naar deze fase gaat, dan kan dit een teken zijn dat de absorptiefase niet voltooid werd (zie vorig punt). De lader moet minstens één keer per maand deze fase bereiken. Dit is ook nodig voor accubewaker laadstatus (SoC)-synchronisatie.

3. ***De accu werd te diep ontladen.***

Tijdens een zeer diepe ontlading kunnen één of meer cellen in de accu ruimschoots onder hun lage spanningsdrempels (2,60 V hardcoded) zakken. De accu kan te herstellen zijn door opnieuw te balanceren maar er is ook een realistische kans dat één of meer cellen nu defect zijn en dat opnieuw balanceren niet succesvol is. Beschouw de cel als defect. Dit wordt niet gedekt door garantie.

4. ***De accu is oud en heeft bijna zijn maximale levensduur bereikt.***

Als de accu dicht bij zijn maximale levensduur is, dan zullen één of meer accucellen verslechteren en de celspanning zal lager zijn dan de andere celspanningen. Beschouw de cel als defect. Dit is geen onbalans, hoewel het er wel zo uit kan zien. Dit kan niet hersteld worden door opnieuw te balanceren. Beschouw de cel als defect. Dit wordt niet gedekt door garantie.

5. ***De accu heeft een defecte accucel.***

Een cel kan defect gaan na een zeer diepe ontlading als de cel aan het einde van de levensduur is of vanwege een productiefout. Een defecte cel is niet ongebalanceerd (hoewel het er wel zo uit kan zien). Dit kan niet hersteld worden door

opnieuw te balanceren. Beschouw de cel als defect. Zeer diepe ontlading en einde levensduur worden niet gedekt door garantie.

### 6.1.3. Hoe een accu in onbalans te herstellen

- Laad de accu met een lader die is ingesteld voor lithium en wordt bestuurd door het BMS.
- Let op dat celbalanceren alleen plaatsvindt tijdens de absorptiefase. Het is nodig om elke keer de lader handmatig te herstarten als deze is omgeschakeld naar druppelladen. Opnieuw balanceren kan lang duren (tot een paar dagen) en het vereist vaak handmatig herstarten van de lader.
- Let op dat tijdens celbalanceren het lijkt alsof er niets gebeurt. De celspanningen kunnen voor een lange tijd hetzelfde blijven en het BMS zal herhaaldelijk de lader aan en uit schakelen. Dit is allemaal normaal.
- Balanceren vindt plaats als de laadstroom op of boven de 1,8 A is of als het BMS de lader tijdelijk heeft uitgeschakeld.
- Balanceren is bijna gereed als de laadstroom beneden de 1,5 A zakt en de celspanningen dicht bij de 3,55 V zijn.
- Het balanceren is voltooid als de laadstroom nog verder gezakt is en alle cellen op 3,55 V zijn.



Wees er 100 % zeker van dat de lader wordt aangestuurd door het BMS, anders kan er gevaarlijke te hoge celspanning optreden. Controleer dit door de celspanningen in de gaten te houden door gebruik te maken van de VictronConnect-app. De spanning van volledig opgeladen cellen zal langzaam omhoog kruipen tot 3,7 V is bereikt. Op dit punt zal het BMS de lader uitschakelen en zullen de celspanningen weer zakken. Dit proces zal continu herhalen totdat de balans hersteld is.

#### Rekenvoorbeeld voor de benodigde tijd om een zeer ongebalanceerde accu te herstellen:

Stel voor dit voorbeeld een 12,8 V, 200 Ah accu voor met een zeer diep ontladen cel.

Een 12,8 V accu bevat 4 cellen, elk met een nominale spanning van 3,2 V. Ze zijn in serie geschakeld, resulterend in  $3,2 \times 4 = 12,8$  V. Net zoals de accu heeft elke cel een capaciteit van 200 Ah.

Laten we zeggen dat de ongebalanceerde cel maar 50 % van zijn capaciteit heeft, terwijl de andere cellen volledig geladen zijn. Het herbalanceringsproces moet 100 Ah aan die cel toevoegen om de balans te herstellen.

De balanceringsstroom bedraagt 1,8 A (per accu en alle accu groottes, behalve het 12,8 V/50 Ah-model, dat een balanceringsstroom van 1 A heeft). Het zal op zijn minst  $100/1,8 = 55$  uur duren om de cel opnieuw te balanceren.

Balanceren vindt alleen plaats als de lader zich in de absorptiefase bevindt. Als een 2 uur lithium laadalgoritme wordt gebruikt, dan zal de lader  $55/2=27$  keer handmatig herstart moeten worden gedurende het herbalanceringsproces. Als de lader niet meteen herstart wordt, dan zal het balanceren worden uitgesteld en dit zal de totale balanceertijd verlengen.



Een tip voor Victron Energy-leveranciers en professionele gebruikers: Om te voorkomen dat de lader steeds opnieuw opgestart moet worden, kan de volgende truc gebruikt worden. Stel de druppellaadspanning in op 14,2, dit heeft hetzelfde effect als de absorptiefase. Schakel ook de opslagfase uit en/of stel het in op 14,2 V. Of stel alternatief de absorptietijd in op een zeer lange tijd. Wat belangrijk is, is dat de lader een voortdurende 14,2 V laadspanning behoudt tijdens het herbalanceringsproces. Nadat de accu opnieuw gebalanceerd is, wordt de lader weer in op het normale lithiumlaadalgoritme ingesteld. Laat nooit een lader op deze manier aangesloten in een werkend systeem. De accu op zo'n hoge spanning houden verlaagt de levensduur van de accu.

### 6.1.4. Minder capaciteit dan verwacht

Als de capaciteit van de accu lager is dan de nominale capaciteit, zijn dit de mogelijke redenen hiervoor:

- De celonbalans van de accu veroorzaakt vroegtijdige laagspanningsalarmen, waardoor het BMS de belastingen uitschakelt. Raadpleeg de sectie [Hoe een accu in onbalans te herstellen](#) [26].
- De accu is oud en heeft bijna zijn maximale levensduur bereikt.  
Controleer hoe lang het systeem al in werking is, controleer hoeveel cycli de accu heeft doorlopen en tot welke gemiddelde onlaaddiepte de accu is ontladen. Een manier om deze informatie te vinden is door te kijken naar de geschiedenis van een accumonitor (indien beschikbaar).
- De accu is te diep ontladen en een of meer cellen in de accu zijn permanent beschadigd.  
Deze slechte cellen zullen sneller een lage celspanning hebben dan de andere cellen en dit zal ervoor zorgen dat het BMS te vroeg belastingen afkoppelt. Heeft de accu misschien een zeer diepe ontlading gehad?

### 6.1.5. “Accu met zeer lage klemspanning”.

Als de accu te ver is ontladen, valt de spanning ruim onder 12 V (24 V). Als de accu een spanning heeft van minder dan 10 V (20 V of 40 V respectievelijk voor 24 V en 48 V accu's) of als een van de accucellen een celspanning heeft van minder dan 2,5 V, heeft de accu permanente schade. Dit maakt de garantie ongeldig. Hoe lager de accu- of celspanning is, hoe groter de schade aan de accu.

Geprobeerd kan worden de accu te herstellen met behulp van de onderstaande laadprocedure bij lage spanning. Let op dat dit geen gegarandeerd proces is, herstel kan mislukken en dat er een realistische kans is dat de accu permanente celschade heeft, wat resulteert in een matig tot ernstig capaciteitsverlies nadat de accu is hersteld.

#### Oplaadprocedure voor herstel na te lage spanningsgebeurtenis:

Deze herstel laadprocedure wordt alleen uitgevoerd op een afzonderlijke accu. Als het systeem meerdere accu's bevat, herhaal dan deze procedure voor elke afzonderlijke accu.



Dit proces kan riskant zijn. Er moet te allen tijde een toezichthouder aanwezig zijn.

1. Stel de acculader of voeding in op 13,8 V (27,6 V, 55,2 V).
2. Als een van de celspanningen lager is dan 2,0 V, laad dan de accu op met 0,1 A totdat de spanning van de laagste cel toeneemt tot 2,5 V.  
Een toezichthouder moet de accu controleren en de acculader stoppen zodra de accu heet wordt of uitpuilt. Als dit het geval is, dan is de accu onherstelbaar beschadigd.
3. Zodra de spanning van de laagste cel boven 2,5 V is gestegen, verhoog dan de laadstroom naar 0,1C.  
Voor een 100 Ah-accu is dit een laadstroom van 10 A.
4. Sluit de accu aan op een BMS en zorg ervoor dat het BMS controle heeft over de acculader.
5. Let op de initiële klemspanning van de accu en de accucelspanningen.
6. Start de acculader.
7. Het BMS kan de acculader uitschakelen, dan weer voor een korte tijd inschakelen en vervolgens weer uitschakelen.  
Dit kan vele malen voorkomen en is normaal gedrag als er sprake is van een belangrijke celonbalans.
8. Controleer de spanningen met regelmatige tussenpozen.
9. Tijdens het eerste deel van het laadproces moeten de celspanningen toenemen.  
Als de spanning van een van de cellen in het eerste half uur niet toeneemt, moet de accu als onherstelbaar worden beschouwd en de laadprocedure afgebroken worden.
10. Controleer de temperatuur van de accu met regelmatige tussenpozen.  
Als een sterke temperatuurstijging gezien wordt, dan moet de accu als onherstelbaar worden beschouwd en de laadprocedure afgebroken worden.
11. Zodra de accu 13,8 V (27,6 V, 55,2 V) heeft bereikt, verhoog dan de laadspanning tot 14,2 V (28,4 V, 56,8 V) en verhoog de laadstroom naar 0,5C.  
Voor een 100 Ah-accu is dit een laadstroom van 50 A.
12. De celspanningen nemen langzamer toe; dit is normaal tijdens het middelste deel van het laadproces.
13. Laat de acculader 6 uur aangesloten.
14. Controleer de celspanningen, deze moeten allemaal binnen 0,1 V van elkaar liggen.  
Als een of meer cellen een veel groter spanningsverschil hebben, moet de accu als beschadigd worden beschouwd.
15. Laat de accu een paar uur rusten.
16. Controleer de spanning van de accu.  
De spanning moet ruim boven 12,8 V (25,6 V, 51,2 V) zitten zoals 13,2 V (26,4 V, 52,8 V) of hoger. En de celspanningen moeten nog steeds binnen 0,1 V van elkaar liggen.
17. Laat de accu 24 uur rusten.
18. Meet de spanningen opnieuw.  
Als de accuspanning lager is dan 12,8 V (25,6 V, 51,2 V) of als er een merkbare celonbalans is, dan is de accu onherstelbaar beschadigd.

### 6.1.6. De accu is bijna aan het einde van de levensduur of de accu is verkeerd gebruikt

Als de accu veroudert, dan neemt de capaciteit af en eventueel gaan één of meerdere cellen defect. Accu leeftijd is gerelateerd aan hoeveel laad-/ontlaadcycli de accu heeft gehad. Een accu kan ook een verminderde capaciteit of defecte cellen hebben als hij verkeerd is gebruikt, bijvoorbeeld als hij te ver is ontladen.

Om te achterhalen wat de oorzaak van de accu problemen, start met het controleren van de accu historie door te kijken naar de historie van een accubewaker of een Lynx Smart BMS.

#### Om te controleren of de accu zijn levensduur bijna heeft bereikt en of de accu verkeerd gebruikt werd:

1. Maak verbinding met het BMS via de VictronConnect-app.
2. Klik op het geschiedenis-tabblad.
3. Zoek uit hoeveel laad-/ontlaadcycli de accu heeft gehad. Acculevensduur is gerelateerd aan het aantal cycli.
4. Hoe ver werd de accu gemiddeld ontladen? De accu gaat minder onlaadcycli mee, in vergelijking met als de accu minder diep ontladen wordt.
5. Hoe ver werden de accucellen ontladen? Onder 2,5 V geeft aan dat één of meer cellen te ver ontladen werden, en de accu is wellicht zelfs beschadigd.
6. Hoe hoge spanning werden de accucellen geladen? Boven 3,7 V geeft aan dat laden plaatsvond zonder een BMS of dat de lader niet geregeld werd door het BMS (ATC) en daardoor ongecontroleerd bleef laden.
7. Hoeveel synchronisaties waren er? Elke keer dat de accu volledig is opgeladen, wordt de accubewaker gesynchroniseerd. Dit kan gebruikt worden om te controleren of de accu regelmatig volledig geladen wordt.
8. Wat was de laatste keer dat de accu volledig geladen was? De accu moet op zijn minst één keer per maand volledig geladen worden.
9. Is de accu nat geworden? De accu is niet waterdicht en is niet geschikt voor gebruik buitenshuis.
10. Is de accu op de juiste plaats gemonteerd? De accu kan ofwel rechtop of op de zijkant worden gemonteerd, maar niet met de accupolen omlaag gericht.
11. Is er mechanische schade aan de accu, de accuklemmen of de BMS-kabels opgetreden? De garantie vervalt bij mechanische schade.
12. Is het BMS verbonden en functioneel? Het niet gebruiken van de accu met een Victron Energy goedgekeurde BMS voor Lithium NG accu's vervalt de garantie.

Voor meer informatie over de levenscyclus zie het hoofdstuk [Technische gegevens](#).



## 6.2. BMS-problemen

### 6.2.1. Het BMS schakelt de acculader regelmatig uit

- Een gebalanceerde accu schakelt de acculader niet uit, zelfs niet als het volledig is opgeladen. Maar als het BMS de acculader vaak uitschakelt, is dit een indicatie van ongebalanceerde cellen.

Controleer de celspanningen van alle accu's die zijn aangesloten op het BMS via VictronConnect.

In geval van matige of zeer ongebalanceerde cellen zal het BMS de acculader vaak uitschakelen. Dit is het mechanisme achter deze activiteit:

Zodra een cel 3,75 V bereikt, schakelt het BMS de acculader uit. Terwijl de acculader is uitgeschakeld, gaat het celbalanceringsproces nog steeds door, waardoor energie van de hoogste cel naar aangrenzende cellen wordt verplaatst. De hoogste celspanning daalt en zodra deze onder 3,6 V is gekomen wordt de acculader weer ingeschakeld. Deze cyclus duurt meestal tussen de één en drie minuten. De spanning van de hoogste cel stijgt weer snel (dit kan binnen enkele seconden zijn) waarna de acculader opnieuw wordt uitgeschakeld, enzovoort. Dit duidt niet op een probleem met de accu of de cellen. Dit gedrag gaat door totdat alle cellen volledig geladen en gebalanceerd zijn. Dit proces kan enkele uren duren. Het hangt af van de mate van onbalans. In geval van ernstige onbalans kan dit proces tot 12 uur duren. Het balanceren gaat tijdens dit proces door, zelfs als de acculader is uitgeschakeld. Het continu in- en uitschakelen van de acculader kan vreemd lijken, maar wees gerust dat dit geen probleem vormt. Het BMS beschermt alleen de cellen tegen te hoge spanning.

### 6.2.2. Het BMS schakelt acculaders voortijdig uit

- Dit kan komen door ongebalanceerde cellen. Eén cel in de accu heeft een celspanning boven de 3,75 V.

Controleer de celspanningen van alle accu's die zijn aangesloten op het BMS.

### 6.2.3. Het BMS schakelt de belastingen voortijdig uit

- Dit kan komen door ongebalanceerde cellen.
- Als een cel een celspanning heeft onder de minimale limiet van 2,6 V schakelt het BMS de belasting uit.
- Controleer de celspanningen van alle accu's die zijn aangesloten op het BMS via de VictronConnect-app.



Als de belastingen uitgeschakeld werden door lage celspanning, moet de celspanning van alle cellen 3,2 V of hoger zijn voordat het BMS de belastingen opnieuw inschakelt.

### 6.2.4. Het BMS geeft alarm weer terwijl alle celspanningen binnen bereik liggen

- Een mogelijke oorzaak is een losse of beschadigde BMS-kabel of aansluiting.

Controleer alle BMS-kabels en hun aansluitingen.

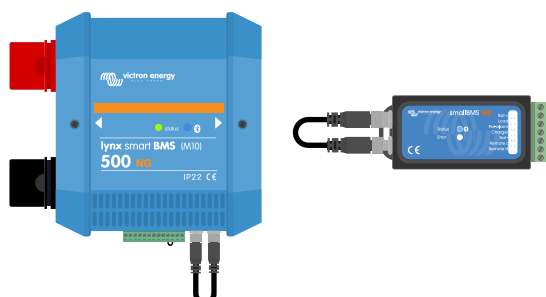
Controleer eerst of de celspanningen en temperatuur van alle aangesloten accu's binnen het aangegeven bereik liggen. Als ze allemaal binnen het aangegeven bereik liggen, volg dan een van de volgende procedures.

Houd er ook rekening mee dat als er eenmaal een alarm voor te lage celspanning is gegeven, de celspanning van alle cellen moet worden verhoogd tot 3,2 V voordat de accu het alarm voor te lage celspanning stopt.

Een manier om uit te sluiten of een fout afkomstig is van een defecte BMS of een defecte accu is door het BMS te controleren met behulp van een van de volgende BMS-testprocedures:

#### Controle van een enkele accu en BMS:

- Koppel beide BMS-kabels los van het BMS.
- Sluit een enkele BMS-verlengkabel aan op beide BMS-kabelaansluitingen. De BMS-kabel moet in een lus worden aangesloten, zoals getoond in het onderstaande schema. De lus laat het BMS denken dat er een accu is aangesloten zonder alarmen.



Als het alarm nog steeds actief is nadat de lus is geplaatst, is het BMS defect.

Als het BMS het alarm heeft gewist nadat de lus is geplaatst, is de accu defect.

#### Controle van meerdere accu's en BMS:

1. Sla een van de accu's over door beide BMS-kabels los te koppelen
2. Sluit de BMS-kabels van de volgende accu's (of accu en BMS) aan op elkaar, waarbij de accu effectief overgeslagen wordt .
3. Controleer of het BMS het alarm heeft gestopt.

Als het alarm niet gewist is, herhaal dit voor de volgende accu.

Als het alarm nog steeds actief is nadat alle accu's overbrugd werden, is het BMS defect.

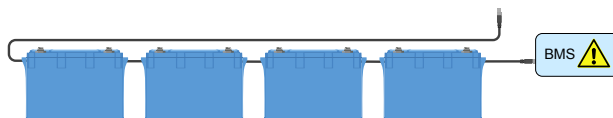
Als het alarm van het BMS werd gewist toen een bepaalde accu werd overbrugd, dan is die specifieke accu defect.



*Het verhelpen van een BMS-fout door een vermoedelijke defecte accu over te slaan*

#### 6.2.5. Hoe te testen of het BMS functioneel is

Ontkoppel één van de BMS-kabels van de accu en kijk of het BMS naar alarmmodus overgaat.



*Controleer de BMS-functionaliteit door bewust een BMS-kabel los te maken.*

## 7. Waarschuwingen, alarmen en fouten

Accu-waarschuwingen, alarmen en foutcodes worden geleverd en weergegeven door het BMS, bijvoorbeeld via VictronConnect of een aangesloten GX-apparaat.

Raadpleeg, voor gedetailleerde informatie, de rubriek [LED-indicaties](#), [waarschuwing](#), [alarm en foutcodes](#) in de Lynx BMS NG-handleiding.

## 8. Technische gegevens

### 8.1. Accuspecificatie

| SPANNING EN CAPACITEIT                            |                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accumodel                                         | LFP 51,2 V/100 Ah                                                                                                                                                                                                |
| Nominale spanning                                 | 51,2 V                                                                                                                                                                                                           |
| Nominale capaciteit @ 25 °C*                      | 100 Ah                                                                                                                                                                                                           |
| Nominale energie @ 25 °C*                         | 5120 Wh                                                                                                                                                                                                          |
| Capaciteitsverlies                                | (per 100 cycli, @ 25 °C, 100 % ontladingsdiepte (DoD): <1 %                                                                                                                                                      |
| Energieverlies                                    | (per 100 cycli, @ 25 °C, 100 % ontladingsdiepte (DoD): <1 %                                                                                                                                                      |
| Retour-efficiëntie                                | 92 %                                                                                                                                                                                                             |
| * Ontlaadstroom ≤1 C                              |                                                                                                                                                                                                                  |
| CYCLI LEVENSDUUR (capaciteit ≥ 80 % van nominaal) |                                                                                                                                                                                                                  |
| 80 % ontladingsdiepte                             | 2500 cycli                                                                                                                                                                                                       |
| 70 % ontladingsdiepte                             | 3000 cycli                                                                                                                                                                                                       |
| 50 % ontladingsdiepte                             | 5000 cycli                                                                                                                                                                                                       |
| ONTLADING                                         |                                                                                                                                                                                                                  |
| Max. continue laadstroom (C-waarde)               | 100 A (1C)                                                                                                                                                                                                       |
| Max. puls ontladstroom 10s (C-waarde)             | 200 A (2C)                                                                                                                                                                                                       |
| Einde van de ontladspanning                       | 44,8 V                                                                                                                                                                                                           |
| Interne weerstand                                 | 8 mΩ                                                                                                                                                                                                             |
| LADEN                                             |                                                                                                                                                                                                                  |
| Laadspanning                                      | Tussen 56 V en 56,8 V                                                                                                                                                                                            |
| Druppellaadspanning                               | 54 V                                                                                                                                                                                                             |
| Max. continue laadstroom (C-waarde)               | 100 A (1C)                                                                                                                                                                                                       |
| Max. puls laadstroom 10s (C-waarde)               | 200 A (2C)                                                                                                                                                                                                       |
| ALGEMEEN                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
| BMS-en                                            | Lynx Smart BMS NG 500 A/1000 A (M10 verdeelrails), moeten apart gekocht worden                                                                                                                                   |
| Celmetingen                                       | Celspanningen en -temperaturen, accustroom.                                                                                                                                                                      |
| Accu BMS interface                                | Kabel met mannelijke + vrouwelijke ronde M8-connector met snelle digitale communicatie, lengte 50 cm<br><b>M8 verlengkabels</b> zijn apart beschikbaar voor aankoop in verschillende lengtes tussen 1 en 5 meter |
| Alarmfunctie                                      | Pre-alarm contact op BMS                                                                                                                                                                                         |
| Bluetooth                                         | In het BMS                                                                                                                                                                                                       |
| Max. accu's per BMS                               | 25 (128 kWh per BMS <sup>3)</sup> )                                                                                                                                                                              |
| Accu firmware-updates                             | Accu-firmware automatisch bijgewerkt door BMS                                                                                                                                                                    |
| Herstelbaar                                       | Ja (bedekking kan verwijderd worden met schroeven)                                                                                                                                                               |
| BEDRIJFSCONDITIES                                 |                                                                                                                                                                                                                  |
| Bedrijfstemperatuur                               | Ontlading: -20 °C tot +50 °C   Laden: +5 °C tot +50 °C                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Opslagtemperatuur                                                                                                                                                                                                                             | -45 °C tot +70 °C                                         |
| Vochtigheid (niet-condenserend)                                                                                                                                                                                                               | Max. 95 %                                                 |
| Beschermingsklasse                                                                                                                                                                                                                            | IP65                                                      |
| <b>MONTAGE</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |
| Montage-opties                                                                                                                                                                                                                                | Riem- of montagebeugels (montagebeugels inbegrepen)       |
| Kunnen op hun zijanten geplaatst worden                                                                                                                                                                                                       | Ja <sup>2)</sup>                                          |
| <b>OVERIGE</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |
| Zelfontladingsgehalte                                                                                                                                                                                                                         | ≤ 3 % per maand @ 25 °C                                   |
| Voedingsaansluiting                                                                                                                                                                                                                           | M8 (inzetstukken en bouten met schroefdraad)              |
| Afmetingen (h x b x d) (mm)                                                                                                                                                                                                                   | 235 x 648 x 162                                           |
| Gewicht (gesch.)                                                                                                                                                                                                                              | 37 kg                                                     |
| <b>NORMEN</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |
| Veiligheid                                                                                                                                                                                                                                    | Cellen: UL1973 UL9540A IEC62619 (alle drie in afwachting) |
|                                                                                                                                                                                                                                               | Accu: IEC62619 (in afwachting)                            |
| EMC                                                                                                                                                                                                                                           | EN 61000-6-3, EN 61000-6-2                                |
| Automobiel                                                                                                                                                                                                                                    | ECE R10-6 (in afwachting)                                 |
| Prestaties                                                                                                                                                                                                                                    | IEC 62620 (in afwachting)                                 |
| <sup>1)</sup> Indien volledig opgeladen<br><sup>2)</sup> De lithium-accu kan rechtop en op de zijkant gemonteerd worden, maar niet met de accuklemmen omlaag gericht<br><sup>3)</sup> Er kunnen maximaal 5 BMS'en parallel geschakeld worden. |                                                           |

## 8.2. Afmetingen behuizing

