

# **SKANBATT**

Informasjon og installasjon av  
Skanbatt lithiumbatterier

## Generelt

Alle våre lithiumbatterier er av typen LiFePo4, og er en av den tryggeste batteriteknologien som finnes på markedet i dag, og skal ikke sammenlignes med andre typer lithiumbatterier.

### **Alle våre lithiumbatterier må fullades før bruk**

Litiumbatteriene våre er mellom 20-50 % oppladet når de sendes fra fabrikk. Årsaken til dette er at batteriene er godkjent for internasjonal transport, som krever lav ladetilstand før transport.

- Alle batterier må lades helt opp med egnet lader før bruk! Er du usikker på om en lader fungerer så kontakt oss i Skanbatt.
- Husk alltid å kontrollere / juster spenning og ladestrøm etter spesifikasjonene til ditt batteri! Databladene finnes på [www.skanbatt.no](http://www.skanbatt.no)
- Batterier som skal parallellkobles må være innenfor 0,5V forskjell på høyeste og laveste spenning før sammenkobling, og hele banken må fullades en gang før bruk.
- Batterier som skal seriekobles må først parallellkobles og lades opp samtidig med en lader med lavere spenning. Eks. 4 stk. 12,8V batterier som skal benyttes i en 48V batteribank må først parallellkobles og lades opp fullstendig etter beskrevet rutine i dette dokumentet, før batteriene splittes opp og seriekobles.

## Lader

Sørg for å bruke en egnet lader til lithiumbatterier. Lader bør ha kapasitet på minst 5% av batteribankens totale kapasitet. Øvrige krav til lader finnes i det aktuelle batteriets datablad.

## Bulk / Absorpsjon

Vi anbefaler at batteriene lades til spenningen på polene/tilkoblingene er 14,2-14,4 volt (for 12,8V lithium), 28,4-28,8V (for 25,6V lithium) og 56,8-57,6 (for 51,2V lithium). Etter polspenningen er oppnådd så bør batteriet stå ytterligere 30-60 minutter på denne spenningen før lader kobles av (absorpsjonstid) ved første gangs opplading.

## Float / Vedlikehold

I Float/ vedlikeholdslading opprettholdes spenningen til et visst nivå for å forhindre utlading. Anbefalt flytladespenning er 13,5-13,8 (x2 for 25,6V lithium og x4 for 51,2V lithium)

NB: Våre lithiumbatterier tåler godt å bli «klattladet» - dvs. litt lading og forbruk nå og da i ulik rekkefølge. Men de må ha vært fulladet en gang før dette praktiseres, samt at batteriene bør fullades en gang hver 3-6.mnd utenom dette.

## **Utjevning / Equalization**

Utjevningslading skal ikke benyttes på våre lithiumbatterier. Ladere som har et slikt ladeprogram kan medføre at cellene i batteriene får for høy spenning, og batteriets computer stenger ned for å beskytte batteriet.

## **Temperaturkompensasjon**

Temperaturkompensert lading skal ikke benyttes på våre batterier. Dersom lader kan slå av dette så skal det gjøres. Dersom lader ikke kan slå av dette, så er lader sannsynligvis ikke egnet for å lade lithiumbatterier.

## **Konstruksjon**

Alle lithiumbatterier består av utvalgte, sorterte celler som er seriekoblet. Eksempelvis består et 12,8V batteri av 4 x 3,2V celler (nominell spenning). Noen av våre batterier er utstyrt med Bluetooth, eller CAN kommunikasjon for overvåkning via mobiltelefon eller integrering i ditt energisystem. Se spesifikasjonene til ditt batteri.

## **BMS**

Alle våre lithiumbatterier kommer med et innebygd batteristyringssystem (BMS) – en computer som beskytter cellene mot ulike faktorer som høy eller lav spenning, høy eller lav temperatur og høy utladestrøm m.m. Ta kontakt med en av våre forhandlere eller se datablad til det aktuelle batteriet ved behov for ytterligere informasjon.

## **Balansering**

For å sikre optimal drift og kapasitet i et lithiumbatteri anbefales en fast absorpsjonsperiode på 30 - 60 minutter for batteribanken. Det er viktig å fulllade batteriet regelmessig, helst minst hver 3-6.mnd.

En cellebalanseringsprosess aktiveres av BMS på slutten av hver ladesyklus, altså under absorpsjons ladetrinnet, normalt når polspenningen ligger på ca. (14,0V (x2 for 25,2V og x4 for 51,2V batterier).

Cellene i batteriene tar ikke skade dersom de har ulike nivåer, men en eventuell ubalanse vil manifestere seg i en kapasitetsreduksjon(midlertidig), og forskjellen vil kunne øke over tid dersom den ikke korrigeres. I tillegg så vil seriekoblede batterier som ikke er skikkelig førstegangsladet kunne koble ut på forskjellige tidspunkt, som hindrer operativ drift av slike anlegg.

Cellebalanseringen er kun i stand til å korrigere små forskjeller i normal ladetilstand. En større ubalanse, som kan være tilfellet med nye batterier, kan kreve en lengre

absorpsjonstid ved førstegangs opplading. Justerbare ladere kan justeres til lengre absorpsjonstid, andre ladere så kan ladeprogrammet restarteres ved å koble lader av og på 230V.

## **Temperatur**

Lifepo4-batterier skal ikke lades med særlig høy ladestrøm i kulde. Det er derfor vi i alle våre batterier har en integrert BMS som sørger for å ivareta battericellene og sikkerhet. Dersom temperaturen i batteriet blir for lav vil BMS gå i beskyttelsesmodus og stenge for lading. Når batteriet blir temperert vil beskyttelsemodus deaktiveres automatisk.

## **Varme**

Noen batterier leveres med innebygde varmeelementer, og vil basert på faktiske celledemperaturer og ladestrøm enten stenge for lading og aktivere varme, bare stenge for lading, eller tillate noe lading. Dette er funksjonalitet som kan variere noe fra batteri til batteri – se databladet til ditt batteri for mer info.

## **Stengt batteri**

Dersom det oppstår en feil og BMS aktiverer beskyttelsesmodus, så vil normalt BMS åpne batteriet igjen etter en periode. Dersom batteriet ikke kommer 'online' igjen, så kan man prøve å koble batteriet alene til en lader og se om det våkner til liv. Dersom feilen gjentar seg, eller at batteriet stenger grunnet dyputlading vil batteriet forbli stengt, og det må på kontroll grunnet feil bruk.

For å åpne batteriet kreves det tilført lading, med en egnet lader. Noen av våre batterier har en 'status' knapp. Denne kan holdes inne i ca. 10 sekunder og vil da resette BMS dersom feilen er korrigert og batteriet ikke er dyputladet.

## **Dyputlading**

Lithiumbatterier skal ikke dyputlades! Men dersom dette likevel skjer er det viktig å få ladet batteriene opp igjen så fort som mulig for at cellene ikke skal ta skade av dette. Gjenopplading skal skje snarest, og senest innen 12 dager.

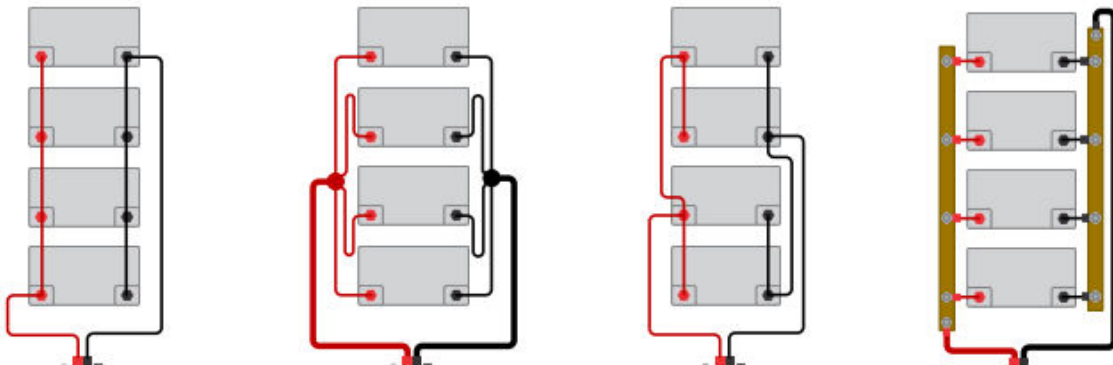
## **Parallellkobling**

Strøm vil alltid velge minste motstands vei, derfor er korrekt tilkobling essensielt for et feilfritt system! Vi anbefaler en 100% balansert oppkobling – dvs. hvert batteri har samme elektriske motstand fra alle forbrukere og ladere tilkoblet banken. Dersom flere batterier er parallellkoblet sammen, og man deretter er koblet til forbruker på det ene batteriet, vil en større andel av strømmen komme fra dette ene batteriet i starten av forbruksperioden, og bare en liten mengde strøm vil gå gjennom resterende i batterisystemet. Det kan også resultere i at enkelte batterier kan bli overbelastet,

samt få flere sykluser enn andre batterier. Og når forbruket stenges ned, så vil strøm flyte mellom batteriene en periode etterpå, og lades tilsvarende ujevnt under opplading.

Den riktige måten å koble flere batterier parallelt på er å sikre at lik vei, lik motstand til strømmen som kommer inn og ut av hvert batteri. Såkalt balansert oppkobling. Det er noen ulike måter å gjøre dette på:

- Bruk et positivt og negativt samlingspunkt. Kabellengdene fra samlingspunktet til hvert batteri må være helt like
- Koble til halvveis. Sørg for at alle kabler har samme tykkelse (mm<sup>2</sup>).
- Bruk busbar (samleskinner), bruk like lange kabler frem til skinne.
- Bilde 2 og 3 ved partalls-antall batterier under fungerer best.
- Busbar med uttak hver side er ikke 100% balansert, men ofte godt nok.



## Seriekobling

Opptil fire batterier kan kobles sammen i serie for å skape et 24V eller 48V (maks 4 i serie) batterisystem (for de av våre lithium som er merket med at de kan seriekobles). Ved seriekobling av batteri forblir strømkapasiteten (Ah) den samme, men spenningen (V) øker. Fordelen med et slikt system er blant annet økt effektivitet; ved samme effekt bruker en mindre strøm (Ampere), og kabler kan dimensjoneres til et lavere tverrsnitt (mm<sup>2</sup>), spenningsfallet vil være lavere og anlegget vil ofte være sikrere og har en lavere varmeutvikling. Men det er viktig å gjennomgå prosedyrer og konfigurasjon for å oppnå et driftssikkert anlegg. Les nøye gjennom punktene beskrevet under for å oppnå beste resultat.

- Alle batterier skal være fulladet, og så like som mulig! Dvs. her bør man ikke blande ulike kapasiteter, produsenter eller versjoner av lithiumbatterier i en og samme, seriekoblede bank.

Det er ekstremt viktig å ha batteriene så like som overhodet mulig før seriekobling (her kan man ikke stole på SoC – batteriene må gjennom en fullstendig opplading med en god lader). Tips! Parallellkoble alle batteriene og lad batteriene sammen med en egnet lader, og påse at absorpsjonstiden er satt til minst 30 min pr batteri.

Anbefalt = 14,2-14,4V absorpsjon spenning og 13,8V vedlikehold spenning. Det kreves tid for å oppnå en like og balanserte batterier, og dette bør planlegges før installasjon. I noen tilfeller må en konstantspenning benyttes ved første installasjon, eller at laderen startes manuelt flere ganger. Ladere med strømforsyningsmodus er særlig egnet til dette formålet! For utfyllende informasjon ta kontakt med din forhandler.

For å sjekke om det oppstår en ubalanse i systemet:

Lad batteribanken. Mål over hvert batteri mot slutten av bulk ladesyklusen. Dette er når laderen lader med full strøm. Sammenlign spenningene. Hvis det er en merkbar forskjell mellom disse spenningene, er batteribanken ubalansert.

I seriekoblede batteribanker så er det også lurt å sette 'cut-off'-spenningene på forbrukere og ladere på et nivå som gir en større margin. Det er fordi det er på starten og slutten av lade/utladingskurvene at de store forskjellene dukker opp. Så på en batteribank med 4 seriekoblede batterier så kan det være lurt å sette absorpsjonsspenningen til maks 56,8V, og lavt spenningsavbrudd på forbrukere på 46-48V.

### **Batteri balanserer**

For å hjelpe til i prosessen med å balansere batteriene kan man benytte seg av en Battery Balancer. I et 24V system vil det være nødvendig med 1 stk. mens i et 48V system kreves det 3 stk.

For eksempel når ladespenningen til et 24V batterisystem øker til mer enn 27V, vil Battery Balancer slå seg på og sammenligne spenningen over de to seriekoblede batteriene. Battery Balancer vil trekke en strøm på opptil 1A fra batteriet (eller parallellkoblede batterier) med høyest spenning. Den resulterende ladestrømforskjellen vil sikre at alle batterier vil konvergere til samme ladetilstand.

### **Batterimonitor**

En batterimonitor gir en oversikt over spenning på batteriet eller batterisystemet, samt gjenværende kapasitet, strømmen inn eller ut fra batteriet, En batterimonitor kan også varsle ved lav eller høy spenning, starte og stoppe aggregat, med mer. Det finnes ulike typer batterimonitorer og disse må innstilles riktig og i henhold til ditt batterisystem. En batterimonitor er særlig anbefalt dersom batterisystemet består av flere batterier, eller ikke har CAN kommunikasjon med ditt energisystem.

### **Solcelleregulator / MPPT**

Lading med solceller er en ideell løsning for å ivareta drift og funksjoner i ditt batterisystem. Solcelleløsningen skal dimensjoneres og planlegges separat, men MÅ ta hensyn til, og skal være tilpasset ditt batterisystem. Viktig! Kontroller også ladeparametere på din laderegulator.

**SKANBATT**

Solcellepanelet er avhengig av at solstrålene fra solen treffer panelet. Fysiske hindringer foran panelet som greiner, takutstikk, kabler og andre ting som kaster skygge kan medføre at man i verste fall ikke får noe lading selv med bare 10% skyggelegging (dersom man skygger en hel rad på kortsiden over et panel.) Solcellepanelet vil også kunne lade noe i overskyet vær.

## Installasjon

Før installasjon anbefaler vi at du leser gjennom alle punktene i dette dokumentet for en bedre forståelse av batterisystemet og dets virkemåter.

Vi anbefaler alltid å ha en ladekilde tilgjengelig under driftsettelse av et batterianlegg (aggregat + 230V lader, eller et 100% fungerende solcelleanlegg med Victron regulator).

1. Alle batteriene skal plasseres og sikres trygt, og skal ha lik ytrepåvirkning, f.eks. temperatur.
2. Koble til maksimalt 4 batterier i serie eller 4 batteriseriestrenger parallelt. (4S4P). Utover dette bes at du rådfører deg med en av våre forhandlere.
3. Anbefalt å sikre hver seriestreng på den positive siden.
4. Ikke koble sammen 'midtpunkt' eller annet mellom strengpunkter. (Det er ikke lov å hente ut 12V, fra en 24 eller 48V batteribank – da kreves det en DCDC-lader eller liknende).
5. Sørg for balansert oppkobling! Benytt busbar (samleskinne), samlingspunkt og eller diagonal oppkobling for best resultat.
6. Påse at tverrsnittet og kabellengder er like i hver streng, og at 'hovedkabel' er lik, ganger antall strenger.
7. Sikring anbefales også å monteres på den positive 'hovedkabelen'.
8. Alt av presskabelsko, muttere og andre koblinger skal monteres med samme press og moment. Korrekt moment står ofte i datablader.
9. Kabler, koblinger, batterier og alt utstyr skal festes godt, og bør etterstrammes en gang pr år / sees over ofte / ved hvert bruk.
10. Batterier som står i seriekobling bør splittes opp og lades i parallell en gang pr. år / ved behov for vedlikehold, og sørge for at banken yter når den skal, om man ikke benytter battery balancer eller tilsvarende funksjonalitet.

Når batterier med forskjellig kapasitet, eller stor aldersforskjell (gamle batterier har ofte redusert kapasitet), kobles i serie, vil det oppstå ubalanse mellom batteriene. Denne ubalansen vil øke over tid og forårsaker en reduksjon av den totale batterikapasiteten eller totalt avbrudd i funksjonen (om et batteri stenger ned altfor tidlig).

- Ta aldri ut energi fra et eller to av batteriene i hele batterisystemet. Ved behov for et annet spenningsystem må det benyttes en DC-DC omformer.

**SKANBATT**

- Vi anbefaler å programmere inverterer tilkoblet anlegget til å stenge ved lav spenning, før BMS går i beskyttelsesmodus og stenger batteriet! Anbefalt laveste spenning er 10,5-11 V (x2 for 25,2, x4 for 51,2V).
- Vi anbefaler å lade batteriene fulle en gang i måneden for å få balanserte batterier og mest mulig korrekt SoC-anvisning. Noen ganger kan man se at SoC ser høy ut, men spenningen kan være lav. Da er SoC-anvisningen feil, og celledspenningen indikerer at batteriet er ofte mer utladet enn anvisningen tilsier. SoC er aldri presis på nye batterier som ikke ennå har vært 100% oppladet, og vil som ved alle batterimonitorer basert på samme prinsippene bli mer og mer upresis etter hvert som det er lengre og lengre tid siden forrige fullading. Når batteriene fullades, så resetter SoC og blir således mer presis igjen.

Vær oppmerksom på at en høyere ladespenning ikke vil fremskynde cellebalanseringsprosessen. Cellene lades av strøm og ikke av spenning. Mating av strøm inn i en celle vil føre til at spenningen øker over tid, men dette er en fast prosess.

## Lagring og oppbevaring

Batteriene kan oppbevares over lengre tid dersom små tiltak kontrolleres;

- Lagre batteriene på databladets anbefalte lagringsnivå (ofte 40-80% SoC, avhengig av lagringstid og andre faktorer)
- Koble fra alle strømtrekk enten ved å benytte en fysisk, analog hovedbryter eller ved å koble fra en batteripol (ofte er minus sikrest å demontere)

Lad batteriene minst to ganger i året. Ved seriekobling bør alle batterier lades fulle, enkeltvis, minst to ganger årlig (om ikke battery balancer eller tilsvarende er installert). Følg instruksjoner under *Seriekobling* over.

Se databladet til ditt batteri for flere spesifikasjoner!

- Batteriet skal ikke utsettes for vann, høy fukt eller brann.
- Batteriet skal ikke åpnes.
- Dersom batteriet utviser feil eller mangler, stopp bruk, og kontakt forhandler.
- Dersom batteriet lekker, og man får materiale på kroppen, skyl med vann og kontakt lege.
- Bruk godkjent lader beregnet for lithium. Ved tvil, kontakt din forhandler av lader og batteri.