

# Teknisk informasjon

# Spørsmål og svar

## Hva er et fritt ventilert (FV) batteri?

Fritt ventilerte batterier kalles også standardbatterier og kjennetegnes ved at de har fritt flytende elektrolytt som dekker platene. Ladegassene ledes bort gjennom proppene eller via et ventilasjonssystem i lokket. Enkelte av disse batteriene har propper som kan åpnes slik at elektrolytt-nivået kan justeres, mens andre er vedlikeholdsfrie og har forseglede lokk. Denne typen batterier har ofte et "øye" som viser elektrolytt-nivået og ladetilstanden.

## Hva er et ventilregulert (VR) batteri?

Ventilregulerte batterier har ikke flytende elektrolytt. Syren er i stedet enten bundet i en gelé (Gel) eller absorbert i en glassmatte (AGM). Begge batteritypene er spillsikre og det oppstår ikke syrelekkasje selv om batteriet skades eller det sprekker i hylsteret. I ventilregulerte batterier omdannes gassen som oppstår ved lading til vann inni batteriet. Det avgis derfor bare ubetydelige mengder gass ved normal håndtering. Alle rekombinasjonsbatterier har en sikkerhets-ventil som åpnes dersom trykket inne i batteriet skulle bli for høyt, f.eks. i forbindelse med overlading. VR-batterier er forseglede og må ikke åpnes. De kan derfor heller ikke etterfylles med vann.

## Hva er gelébatterier?

Gelébatterier er ventilregulerte batterier hvor en kisel-oppløsning tilsettes elektrolytten som gjør at den stivner til en gelé. Den robuste teknologien bak gelébatteriene gir gode syklingsegenskaper og en høyere indre motstand. Dette gir lavere startkraft enn for AGM-batterier og fritt ventilerte batterier.

## Hva er AGM-batterier?

AGM betyr "absorbent glass mat" og er en gruppe ventilregulerte batterier med en spesiell glassmatte-separator. All elektrolytten ligger absorbert i separatorer og plater og fordi konstruksjonen har lav indre motstand har batteriet svært høy startkraft. AGM-batterier tåler sykling (dvs. gjentatte ut og oppladninger) betydelig bedre enn fritt ventilerte batterier. AGM-batterienes egenskaper gjør at de også egner seg i mikrohybridbiler\*.

## Hva er ECM-batterier?

ECM betyr "enhanced cycle mat" og er en betegnelse for fritt ventilerte batterier. De er utformet i samarbeid med ledende bilprodusenter for å sikre at de oppfyller kravene til bruk i biler med Stop & Start-system, såkalte mikrohybrid-biler\*.

## Hva er spiral celle-batterier?

Navnet spiral celle-batteri kommer av at det består av runde celler. I stedet for mange positive og negative plater i hver celle har spiralbatterier bare én positiv og én negativ plate i hver celle. Platen, som kan være en meter lang, rulles sammen til en sylinder med en tynn glassmatte-separator mellom den positive og negative platen. Fremstillings-metoden for disse batteriene gjør det mulig å bruke ekstra tynne plater. Dette gir en svært lav indre motstand og den beste kaldstartkraften av alle blybatterier. Den runde celleformen gir dessuten høy toleranse mot vibrasjoner og mekaniske påkjenninger. Og den fører til at kapasiteten i spiralbatterier er lavere enn i batterier av tilsvarende størrelse med konvensjonelle firkantede celler. Dette fordi en del av volumet går tapt på grunn av tomrommet som oppstår mellom cellene.

## Hva er tørrladede batterier?

De fleste batterier leveres nå ferdig oppladet og klare til bruk. Enkelte batterier, f.eks. for MC, leveres imidlertid tørrladet. Det vil si at de er ladet, men ikke påfylt elektrolytt. Tørrladede batterier må oppbevares tørt og ved jevn temperatur og kan under riktige forhold lagres i flere år. Batteriene aktiveres ved å fylle på elektrolytt (syre) i cellene.

## Hva er amperetimer (Ah)?

Amperetimer (Ah) er den strømmengden (kapasitet) et batteri kan avgis. For startbatterier måles kapasiteten i løpet av en 20h (timers) utlading ved 25 °C til sluttspenningen 1,75 V/celle (dvs. 10,5 V for et 12-voltsbatteri). Et batteri på 60 Ah skal altså kunne avgis 3 A i 20 timer før spenningen synker til 10,5 V.

## Hva er reservekapasitet (RC)?

For batterier hvis spesifikasjoner er angitt i henhold til SAE-standardens angis reservekapasitet (RC) og ikke Ah-tallet som mål på batteriets kapasitet. RC angis i minutter og er den tiden batteriet skal kunne utlades med 25 A ved 27 °C før spenningen synker til 10,5 V.

\* Mikrohybridbiler er biler som er utstyrt med Start & Stop og i noen tilfeller bremsekraftgjenvinning – et energibesparende system som reduserer CO<sub>2</sub>-utslippet med opptil 10 %. Start & Stop-systemet fungerer på den måten at motoren slås av når bilen står stille, for eksempel i lyskryss og kø. Batteriet overtar strømforsyningen og starter motoren når man begynner å kjøre igjen. Biler med dette systemet er utstyrt med ECM- eller AGM-batterier. Hvis bilen er utstyrt med bremsekraftgjenvinning (dvs. at bremseenergien brukes til å lade batteriet) i tillegg til Start & Stop-funksjonen brukes AGM-batterier.

## Hva betyr CCA?

CCA er en forkortelse for "cold cranking amps" og angir strømmengden i ampere (A) som batteriet avgir ved  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  uten å gå under en bestemt spenningsgrense, dvs. et mål på batteriets kaldstartsegenskaper. Det finnes ulike standarder for hvordan testingen skal utføres, men Europastandarden (EN) er den vanligste.

Testing i henhold til EN-standardene skjer i tre trinn:

1. Utlading med den angitte CCA-strømmen i 10 sekunder der spenningen ikke må gå under 7,5 V.
2. Hvile uten strømbelastning i 10 sekunder.
3. Utlading med 60 % av den angitte CCA-strømmen til spenningen synker til 6,0 V. Utladingstiden i dette trinnet må være på minst 73 sekunder for personbilbatterier og 133 sekunder for lastebilbatterier.

## Hva er lademottakelighet?

Lademottakeligheten angir strømmen i ampere (A) som ett 50 % utladet batteri tar imot etter 10 minutters lading med spenningen 14,4 V ved  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Lademottakeligheten skal ifølge standarden være på minst 20 % av batteriets 20-timerskapasitet. Et batteri med 75 Ah skal altså ha en lademottakelighet på minst 15 A.

## Hva er densitet (spesifikk vekt, syrevekt)?

Begrepene gjelder samme sak og er mål på elektrolyttens vekt per volumenhet. Fordi svovelsyren i elektrolytten deltar i reaksjonene ved lading og utlading endres densiteten etter batteriets ladetilstand. Man kan derfor med fordel benytte densitetsmåling for å finne batteriets ladenivå. Et fulladet batteri skal ha en densitet på 1,28–1,30 g/cm<sup>3</sup> ved  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Densiteten er temperaturavhengig og øker med 0,01 g/cm<sup>3</sup> for hver  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperaturen synker, og den synker med 0,01 g/cm<sup>3</sup> for hver  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperaturen øker.

## Hva er vibrasjonsmotstand?

Batterier utsettes for ulike grader av vibrasjon avhengig av bruksområde, og de utformes derfor i henhold til tre ulike nivåkrav: **V1**, **V2** og **V3**.

- **V1** tilsvarende normal bruk i personbil.
- **V2** tilsvarende blandede kjøreforhold, landevei og terreng.
- **V3** betyr at batteriet takler stor påkjenning, f.eks. kjøring i terreng med anleggsmaskiner, skogsmaskiner osv.

## Hva er syklingskapasitet/dyputladingsegenskaper?

Ettersom mengden strømforbrukende enheter øker i moderne biler stilles det større krav til batteriets evne til å tåle gjentatt sykling, dvs. ut- og oppladninger. Forskjellen er betydelig mellom ulike applikasjoner. Alt fra at batteriet i prinsippet kun trengs for å starte motoren i eldre biler som har få strømforbrukende enheter, til at det er en viktig del av strømforsyningen i f.eks. lastebiler med mye elektrisk utstyr som gjør at til og med batteriene dyputlades på daglig basis. For at batteriene skal kunne møte de ulike kravene utformes de i henhold til fire nivåer: E1, E2, E3 og E4.

- **E1** gjelder batterier til personbiler og andre applikasjoner som ikke krever gjentatte dyputladninger.
- **E2** gjelder normal bruk i yrkestrafikk med standardutstyrte kjøretøyer.
- **E3** gjelder kjøretøyer med mye ekstrautstyr i yrkestrafikk.
- **E4** gjelder intensiv bruk i yrkestrafikk med kjøretøyer med mye ekstrautstyr.

## Hva er selvutlading?

Det pågår alltid en viss kjemisk aktivitet i batteriene som innebærer at de utlades av seg selv. Dette kalles selvutlading og har vanligvis ikke noe å si fordi aktiviteten i et friskt batteri er så lavt at det ikke merkes. Unntaket er hvis batteriet står ubrukt i lengre tid. Ved lagring, f.eks. vinterlagring av batterier som kun brukes om sommeren vil selvutladingen merkes. Man bør derfor kontrollere batteriets tilstand med jevne mellomrom og lade det hvis spenningen synker til under 12,4 V.

## Hva er riktig ladespenning?

I biler skal ladespenningen, målt på batteriets poler, være ca. 14,4 V ved  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  og i 24-voltssystem være dobbelt så høy, altså ca. 28,8 V. Riktig ladespenning avhenger av syrens temperatur. Derfor finnes det som regel en kompensering for dette i bilens elektriske system som gjør at spenningen økes ved temperaturer under  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  og senkes ved temperaturer over  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Når batteriene lades separat med en frittstående lader brukes noe høyere spenning i slutten av ladeperioden for fritt ventilerte batterier slik at syrestratifikasjonen økes.

## Hvorfor er det vanskeligere å lade batterier når det er kaldt?

Det kommer av at batteriene får en høyere motspenning når det er kaldt. Dette fører til at de ikke tar imot like mye strøm som når de er varme. Et delvis utladet batteri med en temperatur på  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  tar bare imot ca. 5–6 % av sin kapasitet, dvs. 3 til 3,5 A for et 60 Ah-batteri. Den eneste måten å fremskynde ladingen på er å øke ladespenningen.

## Hva er overlading?

Overlading betyr, som ordet antyder, at batteriet lades for mye og det skjer som regel fordi ladespenningen er for høy eller at laderen ikke avbryter ladingen i tide. Faren for overlading er størst ved høye temperaturer og medfører økt vannforbruk og ekstra slitasje på platene som følge av økt gassutvikling.

## Hvorfor kan tørrladede batterier bli varme når de fylles med syre?

Tørrladede batterier fremstilles med ladede plater og aktiveres ved at de fylles på syre (elektrolytt). Det er imidlertid viktig at verken fuktighet eller kondens kommer i kontakt med platene mens batteriene lagres, da dette kan føre til at den negative platen oksideres. Hvis dette skjer oppstår det kjemiske reaksjoner inne i batteriet som fører til at temperaturen stiger når man fyller på syre. Man må derfor påse at både batteriet og syren er avkjølt til  $15\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$  før man fyller på. Hvis batteriet er varmt må det avkjøles og deretter lades før det tas i bruk.



## Hvorfor anbefales det at batterier oppbevares kjølig?

Det er fordi selvutladingen reduseres etter hvert som temperaturen synker. Som en tommelfingerregel kan man si at for hver tiende grad temperaturen går ned halveres selvutladingen. Hvis for eksempel et batteri kan lagres i 4 måneder ved 20 °C kan det lagres i ca. 8 måneder ved 10 °C og ca. 16 måneder ved 0 °C.

## Hva betyr det at batteriet er sulfatert?

Sulfatering oppstår hvis batteriene blir stående helt eller delvis utladet i lengre tid og det skjer en krystallisering av bly-sulfatet som dannes under utlading. Krystalliseringen gjør det vanskeligere å lade batteriet og fører til redusert batterikapasitet. Hvis sulfateringen får utvikle seg i noen måneder vil batteriet bli skadet. Det er derfor viktig å sørge for at batteriene er fulladede.

## Hva er stratifikasjon (syrelagdeling)?

Stratifikasjon betyr at elektrolyttens densitet er høyere i bunnen av batteriet enn øverst. Det merkes ved at batteriet har høy hvilespenning, ofte over 13 V. Fenomenet oppstår fordi svovelsyren som utvikles ved ladingen har høy densitet og synker ned i elektrolytten. Stratifikasjonen forsvinner hvis batteriet lades med forhøyd spenning (15,5–16 V). Da utvikles

gass som virvler rundt i elektrolytten og blander syren. Fordi stratifikasjon er en tilstand som må økes, da det i motsatt fall vil føre til sulfatering og skader, har moderne batterier et ladeforløp med forhøyd spenning i slutten av ladeperioden. I ventilregulerte batterier er elektrolytten bundet enten i gelé eller separatorglassmatter derfor oppstår det ikke noen nevneverdig stratifikasjon i den typen batterier.

## Kan man justere elektrolyttnivået med batterisyre?

Nei. Når batteriene først er fylt med elektrolytt har de den syremengden de skal ha. Et lavt væsknivå kommer av at vann har fordampet og må bare justeres ved å tilsette batterivann. Riktig væsknivå er 10–15 mm over platene. Legg merke til at mange batterier i dag er vedlikeholdsfrie. Det betyr at man ikke trenger å etterfylle vann, men også at de ofte ikke kan lagres.

## Hvorfor er det viktig å holde batteriet rent?

Hvis batteriet er skittent og fuktig kan det oppstå krypestrøm. Det betyr økt fare for selvutlading og på sikt fare for skade på batteriet.

## Hva skjer hvis man monterer et batteri med feil polstilling?

Det oppstår umiddelbare skader på det elektriske systemet fordi diodene i generatoren skades. Vær derfor svært nøyaktig ved montering av batteriet fordi følgeskader ofte er dyre å reparere.

## Kan batteriet eksplodere?

Ja. Batteriene utvikler eksplosiv gass, særlig ved lading og det er derfor fare for eksplosjon. Det foregår alltid en viss gassutvikling i batteriet når vann spaltes til hydrogengass og syregass. Blandingen av disse gassene kalles knallgass og er svært eksplosive innenfor et bredt konsentrasjonsområde.

Siden hydrogengass er lettere enn luft er det viktig å unngå at batteriet monteres på steder hvor det kan oppstå gasslommer fordi det kan dannes eksplosive konsentrasjoner av gass i dem. En liten gnist er nok til å antenne gassblandingen og kan føre til en kraftig eksplosjon. Det er derfor svært viktig å utvise forsiktighet ved håndtering av batterier og overholde gjeldende sikkerhetsanvisninger. Se advarelsene på batteriene.

Gassutviklingen er størst i forbindelse med lading, men det utvikles også gass ved utlading og når batteriene står på lager. Husk at selv rekombinasjonsbatterier kan gi fra seg en viss gassmengde derfor bør man være forsiktig også ved håndtering av slike batterier.

## Kan batteriet fryse i stykker om vinteren?

Ja, hvis det er utladet. Elektrolytten i blybatterier består av en blanding av vann og svovelsyre. I et fulladet batteri er knappe 40 % svovelsyre og resten vann. Ved utlading bindes svovelsyren til platene og elektrolytten blir mer vannholdig desto mer man lader ut. Det betyr at utladede batterier kan fryse i stykker allerede ved få minusgrader. Hvis man passer på å holde batteriet fulladet er det derimot ingen risiko for at det skal fryse i stykker.

## Kan man fastslå CCA-verdi til et batteri ved hjelp av batterianalysatorer?

Det krever relativt omfattende testing i henhold til standardiserte fremgangsmåter for å anslå den nøyaktige CCA-verdi til batteriet. Og siden utregningsformlene som benyttes av batterianalysatorene innebærer en forenkling av utregningen kan de ikke brukes til å fastslå CCA-verdien nøyaktig. Batterianalysatorene er derimot et utmerket hjelpemiddel for å fastslå batteriets status raskt og effektivt.

## Kan man nøye seg med å bytte bare det ene batteriet i et parallellkoblet 12 V-system?

Ja, forutsatt at det gjenværende batteriet er i god stand går det greit å bare bytte det ene batteriet. Prinsippet i en parallellkobling er at batteriene "hjelper hverandre" til å klare belastningen. En slik kobling er derfor mindre følsom for eventuelle forskjeller mellom batteriene.

## Kan man bytte bare det ene batteriet i et seriekoblet 24-voltssystem?

Nei, det anbefales ikke. Siden begge batteriene i et seriekoblet system utsettes for samme belastning er det viktig at batteriene er like store, av samme type og i samme stand.

## Hvor lenge holder et bilbatteri?

Batteriets levetid varierer i stor grad avhengig av bruksområde og bruksmåte. Ved normal drift er den gjennomsnittlige levetiden på ca. 5–6 år for et personbilbatteri og ca. 3 år for et lastebilbatteri.

