

# FAQ – SPØRGSMÅL OG SVAR

## Hvad er et frit ventileret batteri (FV)?

Frit ventilerede batterier kaldes også for standardbatterier, og de kendetegnes ved, at de har frit flydende elektrolyt, der dækker pladerne. Knaldgasserne ledes væk gennem propperne eller via et ventilationssystem i låget. Visse af disse batterier har propper, som kan åbnes, så det bliver muligt at justere elektrolytniveauet, mens andre er vedligeholdelsesfrie og har forseglede låg. Denne type batterier er ofte udstyret med en måler, der viser elektrolytniveau og ladningstilstand.

## Hvad er et ventilreguleret batteri (VR)?

Ventilregulerede batterier har ingen fri elektrolyt, men syren er enten bundet i en gelé (Gel) eller absorberet i en glasfiltsmåtte (AGM). Begge typer er spildsikre, og der er ingen fare for syrelækage, selv hvis batteriet beskadiges, eller der opstår en revne i beholderen. I ventilregulerede batterier omdannes den gas, som dannes ved ladning, til vand i batteriet, hvorfor der kun frigøres ubetydelige mængder gas ved normalt brug. Alle rekombinationsbatterier har sikkerhedsventiler, der åbnes, hvis trykket i batteriet skulle blive for højt, f.eks. i forbindelse med overopladning. VR-batterier er forseglede og skal ikke åbnes. De kan derfor heller ikke efterfyldes med vand.

## Hvad er et gelbatteri?

Gelbatterier er ventilregulerede batterier, hvor der er tilsat en kiselsammensætning til elektrolytten, som gør, at den stivner og bliver til en gel. Gelbatterier bygger på en robust teknologi, som giver de bedste cyklingsegenskaber, men den højere interne modstand gør, at startkraften bliver svagere i forhold til AGM-batterier og frit ventilerede batterier.

## Hvad er et AGM-batteri?

AGM står for Absorbent Glass Mat og er en gruppe af ventilregulerede batterier, hvor en speciel glasfiltsmåtte bruges som separator. Al elektrolyt absorberes i separatorer og plader, og konstruktionen har en lav intern modstand, hvilket resulterer i en meget høj startkraft. AGM-batterier kan tåle cykling (dvs. gentagne af- og opladninger) betydeligt bedre end frit ventilerede batterier. AGM-batteriernes egenskaber gør, at de også egner sig til anvendelse i mikrohybridkøretøjer\*.

\* Mikrohybrider er køretøjer udstyret med Start & Stop og i visse tilfælde bremsekraftgenvinding, hvilket er et energibesparende system, som reducerer udslip af kuldioxid med op til 10 %. Start og Stop indebærer, at når bilen står stille (f.eks. ved rødt lys eller i en trafikprop), slukkes motoren, og batteriet overtager strømforsyningen og genstarter motoren, når kørslen genoptages. Sådanne køretøjer er udstyret med ECM- eller AGM-batterier. I køretøjer med Start & Stop-funktion, der også er udstyret med et system til bremsekraftgenvinding, der betyder, at bremseenergien bruges til opladning af batteriet, anvendes AGM-batterier.

## Hvad er et ECM-batteri?

ECM står for Enhanced Cycle Mat og er frit ventilerede batterier, som er konstrueret i samarbejde med ledende bilproducenter for at leve op til de krav, der stilles til anvendelse i biler med stop & start-system, de såkaldte mikrohybridkøretøjer\*.

## Hvad menes der med spiralbatterier?

Spiralbatterier kaldes sådan, fordi de består af runde celler. I stedet for at anvende mange positive og negative plader i hver celle, fremstilles spiralbatterierne med én positiv og én negativ plade pr. celle. Hver plade kan være ca. en meter lang, og sammen med en tynd glasfiltseparator, som lægges mellem den positive og den negative plade, rulles de til en cylinder. Fremstillingsmetoden gør det muligt at anvende ekstra tynde plader, hvilket betyder, at den interne modstand bliver meget svag, hvorfor disse batterier har den bedste koldstartskraft af alle blybatterier. Desuden medfører den runde celleform, at de bedre kan modstå vibrationer og mekaniske belastninger. Kapaciteten i spiralbatterier bliver lavere end i batterier af tilsvarende størrelse med konventionelle, firkantede celler, eftersom den runde form på cellerne medfører, at man mister en vis volumen pga. de tomrum, som opstår mellem cellerne.

## Hvad er tørladede batterier?

I dag leveres de fleste batterier opladede og klar til brug. Visse batterier, bl.a. til MC, leveres dog stadig tørladede, dvs. opladede men uden påfyldt elektrolyt. Tørladede batterier skal opbevares tørt og ved en stabil temperatur og kan under de rette forhold opbevares i årevis. Batterierne aktiveres før brug ved at fylde elektrolyt (syre) i cellerne.

## Hvad er amperetimer (Ah)?

Amperetimer (Ah) angiver den strømmængde (kapacitet), som et batteri kan afgive. For startbatterier måles kapaciteten under en 20 timers afladning ved 25 °C til slutspændingen 1,75 V/celle (dvs. 10,5 V for et 12-voltsbatteri). Et batteri med 60 Ah skal altså kunne levere 3 A i 20 timer, før spændingen når ned på 10,5 V.

## Hvad er reservekapacitet (RC)?

For batterier, der følger SAE-standardens specifikationer, angives Reservekapacitet (RC) og ikke Ah-tallet som mål for batteriets kapacitet. RC angives i minutter og er den tid, batteriet skal kunne aflades med 25 A ved 27 °C, før spændingen falder til 10,5 V.

### Hvad betyder CCA?

CCA står for Cold Crank Amps og angiver den strøm i Ampere (A), som et batteri kan afgive ved -18 °C uden at falde under visse givne spændingsgrænser. Det er altså et mål for batteriets koldstartsegenskaber. Der findes forskellige standarder for, hvordan CCA-tests udføres. Europastandarden (EN) er den mest brugte test. En test i overensstemmelse med EN-standard er opdelt i tre trin:

- afladning med den angivne CCA-strøm i 10 sekunder, hvor spændingen ikke må falde under 7,5 V
- hviletid uden strømbelastning i 10 sekunder
- afladning med 60 % af den angivne CCA-strøm til spændingen falder til 6,0 V. Afladningstiden i dette trin skal som minimum være 73 sekunder for et personbilsbatteri og 133 sekunder for et lastbilsbatteri

### Hvad menes der med ladningsmodtagelighed?

Ladningsmodtageligheden angiver den strøm i Ampere (A), som et 50 % afladet batteri tager imod efter 10 minutters ladning ved spændingen 14,4 V og temperaturen 0 °C. Ladningsmodtageligheden skal ifølge standarden være min. 20 % af batteriets 20-timers kapacitet. Et batteri med 75 Ah skal altså have en ladningsmodtagelighed på mindst 15 A.

### Hvad er densitet (specifik vægt, syrevægt)?

Disse begreber omhandler samme emne, nemlig et mål for elektrolyttens vægt pr. volumenenhed. Eftersom den svovlsyre, der findes i elektrolytten, er del af reaktionerne ved ladning og afladning, ændres densiteten med batteriets ladningstilstand, og densitetsmålinger kan derfor med fordel anvendes for at fastslå batteriets ladningsgrad. Et fuldt opladet batteri skal have en densitet på 1,28-1,30 g/cm<sup>3</sup> ved 25 °C. Densiteten afhænger af temperaturen, og for hver 15 °C, som temperaturen falder, øges densiteten med 0,01 g/cm<sup>3</sup>, og for hver 15 °C, som temperaturen stiger, mindskes den med 0,01 g/cm<sup>3</sup>.

### Hvad er vibrationsmodstand?

Alt efter anvendelsesområde udsættes batterier for forskellige grader af vibrationspåvirkninger, og de fremstilles derfor i henhold til tre forskellige kravspecifikationer, **V1**, **V2** og **V3**.

- **V1** svarer til almindelig brug i en personbil.
- **V2** svarer til blandet kørsel, landevej og offroad.
- **V3** betyder, at batteriet kan klare de kraftige påvirkninger, som det udsættes for ved brug i offroad-arbejdsmaskiner, maskiner til skovhugst og lignende.

### Hvad er cyklingsevne/overafladning?

Eftersom der bliver flere og flere elektriske enheder i moderne køretøjer, stilles der større krav til batteriernes evne til at klare regelmæssig cykling, dvs. opladninger og afladninger. Der er stor forskel på de forskellige anvendelsesområder. I ældre biler bruges batteriet stort set kun til at starte motoren, mens batteriet i en moderne lastbil er en vigtig del af strømforsyningen til de store mængder elektrisk udstyr, hvilket betyder, at batteriet overaflades dagligt. For at imødekomme de forskellige behov fremstilles der batterier inden for disse fire kategorier: **E1**, **E2**, **E3** og **E4**.

- **E1** er egnet til personbiler og andre formål, hvor batteriet ikke udsættes for regelmæssige afladninger.
- **E2** er egnet til kommerciel trafik i almindelige køretøjer.
- **E3** er egnet til kommerciel trafik i køretøjer med meget specialudstyr.
- **E4** er beregnet til intensiv og kommerciel trafik i køretøjer med meget specialudstyr.

### Hvad er selvafladning?

Der er altid en vis mængde kemisk aktivitet i batterier, hvilket betyder, at de aflades automatisk med tiden. Dette kaldes selvafladning og har normalt ingen praktisk betydning, eftersom aktiviteten i et nyt batteri er så lav, at den kun bemærkes, hvis batteriet ikke bruges i længere tid. Ved opbevaring over en længere periode, såsom vinteren over for batterier, der kun anvendes i sommersæsonen, har selvafladning dog en mærkbar effekt, og man skal derfor jævnligt kontrollere batteriets tilstand, og lade det op, hvis hvilespændingen falder under 12,4 V.

### Hvad er korrekt ladespænding?

I en bil skal ladespændingen målt på batteriets poler være ca. 14,4 V ved 25 °C, og i systemer med 24-volt skal den være dobbelt så høj, altså ca. 28,8 V. Den korrekte ladespænding afhænger af syrens temperatur, hvorfor der normalt kompenseres for dette i bilernes elektriske system ved at spændingen øges ved temperaturer under 25 °C og sænkes ved temperaturer over 25 °C. Når batterier lades separat med en fritstående lader, bruges der sædvanligvis en noget højere spænding sidst i opladningen af frit ventilerede batterier, så syren lagdeles effektivt.

### Hvorfor er det sværere at oplade batterier, når det er koldt?

Batterierne har en højere modspænding, når de er kolde, hvilket medfører, at de ikke tager imod lige så meget strøm, som når de er varme. Et halvvejs afladet batteri, som er -18 °C varmt, tager kun imod ca. 5 til 6 % af sin kapacitet, dvs. 3 til 3,5 A for et 60 Ah batteri, og den eneste måde hvorpå man kan oplade batteriet hurtigere er ved at hæve ladespændingen.

### Hvad menes der med overopladning?

Overopladning betyder ganske enkelt, at batteriet oplades for meget, og det sker som regel enten pga. for høj ladespænding, eller ved at opladeren ikke afbryder ladningsforløbet i en længere periode. Risikoen for overopladning er størst ved høje temperaturer og medfører øget vandforbrug og ekstra slitage på pladerne grundet den øgede gasudvikling.

### Hvorfor kan tørladede batterier blive varme, når de fyldes med syre?

Tørladede batterier fremstilles med opladede plader og aktiveres ved, at man fylder syre (elektrolyt) på dem: Det er dog vigtigt, at pladerne hverken kommer i kontakt med fugt eller kondensvand under opbevaringen, da det får den negative plade til at oxidere. Er det alligevel sket, opstår der kemiske reaktioner i batteriet, når man fylder syre på, og derved stiger temperaturen. Derfor skal man sørge for, at både batteri og syre er under 15-20 °C, når batteriet skal fyldes. Hvis batteriet bliver varmt, skal man lade det køle af og derefter oplade det igen, inden man tager det i brug.

### Hvorfor anbefales det, at man opbevarer batterier køligt?

Batteriets selvafladning reduceres ved lavere temperaturer. Som tommelfingerregel halveres den for hver ti grader, som temperaturen falder. Hvis et batteri kan lagres i 4 måneder ved 20 °C, kan det altså lagres i ca. 8 måneder ved 10 °C og ca. 16 måneder ved 0°.

### Hvad betyder det, at batteriet er sulfateret?

Sulfatering opstår, hvis batterier er helt eller delvist afladet i en længere periode. Da sker der en omkrystallisering af det blyulfat, der opbygges under afladning. Omkrystallisering bevirker, at det bliver vanskeligere at oplade batteriet, og batterikapaciteten reduceres. Får denne sulfatering lov til at udvikle sig i flere måneder, ødelægges batteriet. Det er derfor vigtigt at oplade batterierne jævnlige.

### Hvad er stratificering (lagdeling af syre)?

Stratificering indebærer, at elektrolyttens densitet er højere i bunden af batteriet end ved toppen, og det mærkes ved, at batteriet har en høj hvilespænding, ofte over 13 V. Fænomenet opstår ved, at den svovlsyre, som opbygges ved opladning, har en høj densitet og synker ned i elektrolytten. Stratificeringen forsvinder, hvis batteriet oplades ved forhøjet spænding (15,5-16 V), hvilket gør, at der opbygges gas, der hvirvler rundt i elektrolytten og omblander syren. Eftersom stratificering er en nødvendig tilstand, da der ellers opstår sulfatering og uoprettelige skader, har moderne batteriopladere et ladeforløb med forhøjet spænding sidst i opladningsfasen. I ventilregulerede batterier er elektrolytten bundet enten som en gel eller i de glasfiltsmåtter, som anvendes som separatorer, og derfor opstår der ingen nævneværdig stratificering i den type batterier.

### Kan man justere elektrolytniveauet med batterisyre?

Nej. Når batterierne én gang er blevet fyldt med syre, indeholder de den syremængde, de skal. Et lavt væskniveau skyldes, at vandet forsvinder med gassen, og dette justeres udelukkende med batterivand. Det korrekte væskniveau er 10 - 15 mm over pladernes øverste kant. Husk, at mange batterier i dag er vedligeholdelsesfrie, hvilket betyder, at man ikke skal fylde vand på. I mange tilfælde kan de slet ikke åbnes.

### Hvorfor er det vigtigt at holde batteriet rent?

I et snavset og fugtigt batteri kan der opstå strømlækager. Det medfører yderligere selvafladning, og på længere sigt kan batteriet tage skade.

### Hvad sker der, hvis man installerer et batteri med polerne i omvendt placering?

Der opstår øjeblikkeligt skader på el-systemet, eftersom dioderne i generatoren ødelægges. Vær derfor meget omhyggelig ved montering af batterier, da skader efter en polvendning kan være dyre at udbedre.

### Kan batterier eksplodere?

Ja, eftersom de udvikler eksplosiv gas, især ved opladning, er der en eksplosionsrisiko. I batterier foregår der konstant en smule gasudvikling, når vand deles i hydrogengas og syregas. En blanding af disse to gasser kaldes for knaldgas, og den er meget energirig og desuden eksplosiv. Eftersom hydrogengas er lettere end luft, er det vigtigt at sørge for, at batteriet ikke monteres et sted, hvor der kan opstå gaslommer over batteriet, hvori gassen kan samles og nå en eksplosiv koncentration.

Blot en enkelt gnist kan antænde gasblandingen, hvilket kan resultere i en kraftig eksplosion. Batterier skal derfor altid håndteres forsigtigt, og alle relevante sikkerhedsregler skal følges. Der er sikkerhedsanvisninger på batterierne.

Gasudvikling sker hovedsageligt i forbindelse med opladning, men der dannes også en vis mængde gas både ved afladning, og når batteriet er i hviletstand. Husk på, at selv rekombinationsbatterier kan afgive en vis mængde gas, så man skal også være opmærksom på eksplosionsfaren, når denne batteritype anvendes.

### Kan batterier fryse i løbet af vinter, så de tager skade?

Ja, hvis batteriet er afladet. Elektrolytten i blybatterier består af en blanding af vand og svovlsyre. I et opladet batteri er knap 40 % svovlsyre, og resten er vand. Når batteriet aflades, bindes svovlsyren til pladerne, og elektrolytten bliver altså mere vandholdig, jo mere batteriet aflades. Det betyder, at et helt afladet batteri kan fryse allerede ved få minusgrader. Hvis man sørger for at oplade batteriet, er der derimod ingen risiko for frostskafer.

**Kan man bedømme et batteris CCA-værdi ved hjælp af en batteri-tester?**

At bedømme et batteris eksakte CCA-værdi kræver en relativt omfattende test udført efter standardiserede metoder, og eftersom de beregningsformler, som batteri-testere arbejder med, er forenkede, kan de ikke anvendes til eksakte bedømmelser af CCA-værdien. En batteri-tester derimod et udmærket hjælpemiddel til hurtig og effektiv bedømmelse af batteriets status.

**Kan man nøjes med at udskifte det ene batteri i et parallelforbundet 12 V system?**

Ja, forudsat at det tilbageværende batteri er i god stand, kan man nøjes med at udskifte det ene batteri. Princippet bag en parallelforbindelse er, at batterierne "hjælpes ad" med at håndtere belastningen, hvilket gør, at man med en sådan forbindelse er mindre følsom over for eventuelle forskelle på de to batterier.

**Kan man udskifte det ene batteri i et serieforbundet 24 V system?**

Nej, det kan ikke anbefales. Eftersom begge batterier bliver udsat for den samme belastning i et serieforbundet system, er det vigtigt, at batterierne er af samme størrelse, type, alder og i samme stand.

**Hvor længe holder et bilbatteri?**

Batteriers levetid varierer meget alt efter applikation og anvendelse. Ved normal drift er den gennemsnitlige levetid ca. 5 til 6 år for et personbilsbatteri og ca. 3 år for et lastbilsbatteri.