

ELBIL

• OPLADNING • INSTALLATION • LOVGIVNING

Udarbejdet af:

Brian Tolstrup Henriksen

*Elinstallatør, Teknisk konsulent,
og Kursusholder*

Zapp ApS

info@zappmobility.dk

+45 42 71 37 30

Zappmobility.dk

INDHOLD

- El lovgivningspyramiden
- Generelle regler for el installationer
- RCD eller HPFI?
- RCD typer
- Muligheder for installation af ladestation
- Direkte tilslutning
- Tilslutning via stikkontakt
- Tesla Wall Connector
- TN/TT vs. IT el net
- Bi måler og el refusion
- Jordforbindelse
- kWh
- KW
- Varmetab
- Mormor lader
- Adaptere



SAMMENHÆNGE MELLEM LOVE, BEKENDTGØRELSE, STANDARDE OG VEJLEDNINGER

Det er den øverste del af pyramiden som bestemmer over det nedenunder.

Desværre er Standarderne noget man skal betale for at få adgang til, så det er som regel kun fagfolk der har betalt og læst Standarderne.

Bekendtgørelser er derimod let tilgængelige for enhver på www.retsinfo.dk



EL-INSTALLATIONER TIL OPLADNING AF ELBILER ER OMFATTET AF EL SIKKERHEDSLOVEN.

Bekendtgørelse af lov om sikkerhed ved elektriske anlæg, elektriske installationer og elektrisk materiel (el sikkerhedsloven).

Herved bekendtgøres lov nr. 525 af 29. april 2015 om sikkerhed ved elektriske anlæg, elektriske installationer og elektrisk materiel (el sikkerhedsloven), med de ændringer, der følger af § 4 i lov nr. 1756 af 27. december 2016 og § 33 i lov nr. 61 af 30. januar 2018.

Kapitel 1

Anvendelsesområde og definitioner

§ 1. Loven gælder for elektriske anlæg og elektriske installationer, hvor spændingen er så høj eller strømstyrken så stor, at der kan opstå fare. Loven gælder endvidere for elektrisk materiel.

§ 2. Ved elektriske anlæg forstås i denne lov alle anlæg til produktion, transmission, distribution og lagring af elektrisk energi samt baneanlæg. Elektriske anlæg omfatter både høj- og lavspændingsanlæg og er ikke afgrænset af en spændingsgrænse.

Stk. 2. Ved elektriske installationer forstås i denne lov hele installationen fra det elektriske anlæg frem til og med tilsluttet elektrisk materiel og ledninger bortset fra elektriske installationer på skibe, på mobile offshoreanlæg, i luftfartøjer og i kørekøjer, der anvendes på jernbanenettet, samt elektriske installationer i motorkøretøjer, der er beregnet til drift af motorkøretøjet, bortset fra eldrevne motorkøretøjers ladestik.

Installationsbekendtgørelse 1082 henviser til at el installationer skal udføres efter Standarden **EN/DS 60364** for at overholde loven.

Tidligere var el installationer udført efter Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6b den gælder ikke længere.

Installationsbekendtgørelse 1082, krav om RCD foran stikkontakter og udtag op til 32A

Supplerende beskyttelse med RCD

§ 35. I den faste elektriske installation skal stikkontakter til husholdningsbrug og lignende med mærkestrøm til og med 20 A samt andre tilslutningssteder i faste elektriske installationer med overstrømsbeskyttelse op til og med 32 A, være omfattet af beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen.

Stk. 2. Som beskyttelsesudstyr skal der anvendes RCD med mærkeudløsestrøm på højst 30mA.

RCD, eller HPFI ?!

RCD (Residual Current Device) er en international betegnelse for en fejlstrømsafbryder. Det er betegnelsen, som bliver brugt i installationsskemaerne.

FI/HFI og PFI/HPFI er rene danske betegnelser og bliver ikke længere brugt.

I stedet bruges betegnelsen RCD efterfulgt af type og angivelse af mærkeudløsestrømmen, for eksempel type AC, A eller B 30 mA

Bogstaverne beskriver, hvad de forskellige RCD'er kan måle:

En type AC RCD kan kun detektere a.c.-reststrøm (identisk med en FI/HFI afbryder)

En type A RCD kan både detektere a.c.- og pulserende d.c.-reststrøm (identisk med en PFI/HPFI- afbryder)

En type B RCD kan både detektere a.c.-, pulserende d.c.- og ren d.c.-reststrøm.

Se mere info: <https://www.sik.dk/erhverv/elinstallationer-og-elanlaeg/sporgsmal-og-svar/elinstallationer/sporgsmal-og-svar-om-beskyttelse-med-rcter>

RDC TYPE A

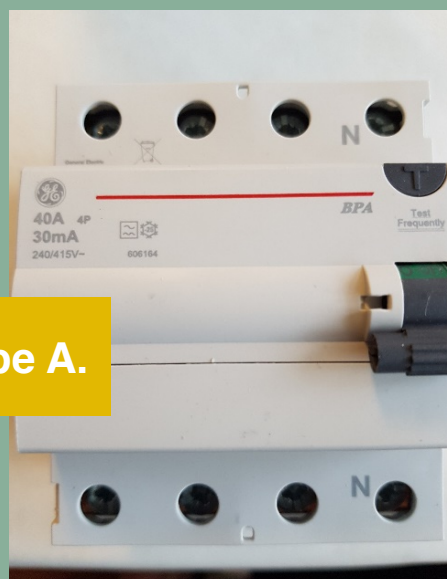
RCD (HPFI) type A kan anvendes hvis ladeboksen selv har indbygget DC beskyttelse, som der er beskrevet i EN/DS 60364. 722 tidligere i guiden.

Det kan være en del billigere at benytte en ladeboks med indbygget DC beskyttelse end en uden DC beskyttelse, bruger man en ladeboks uden DC beskyttelse kræves type B RCD som er markant dyre end type A RCD.

Det er et krav iflg. DS/HD 60364-7-722:2018 at RCD til ladeboksen IKKE forsyner andet end selve ladestationen.

Fra den 1. juli 2017, hvor grundlaget for elektriske lavspændingsinstallationer i Danmark er internationale standarder i DS/HD 60364 serien, udgår betegnelsen HPFI og i stedet anvendes den engelske forkortelse RCD. Et HPFI-relæ er synonymt med en RCD type A med en mærkestrøm på højst 30 mA

RDC (HPFI) type A.



RDC TYPE B

Hvis ladestation IKKE har DC beskyttelse skal RCD kunne detektere d.c.-reststrømme over 6 mA.
Derfor skal man anvende en RCD type B-afbryder.

Bemærk de 2 sum strømstransformere på diagrammet
RCD overholder de nævnte IEC numre/krav til RCD IEC 61008 i dette tilfælde.

IEC: International Electrical Commission

Alt data er tilgængeligt gratis vedr. IEC, ikke det samme som EN Europa Norm Standarder,
som der skal betales for adgang til.



RDC type B.



ET COMBI RELÆ, RCD OG SIKRING I SAMME KOMPONENT

Her ser vi et kombineret relæ, til både personbeskyttelse og overstrømsbeskyttelse af installationen.

Dette er et type A relæ og kombineret sikring, bemærk kun en enkelt sum strømstransformer på diagrammet



MULIGHEDER TIL LADESTATION INSTALLATION

- DIREKTE TILSLUTNING AF LADER TIL ELTAVLEN
- LADER TILSLUTTET VIA STIKKONTAKT





DIREKTE TILSLUTNING

Her er en Easee Home ladestation.

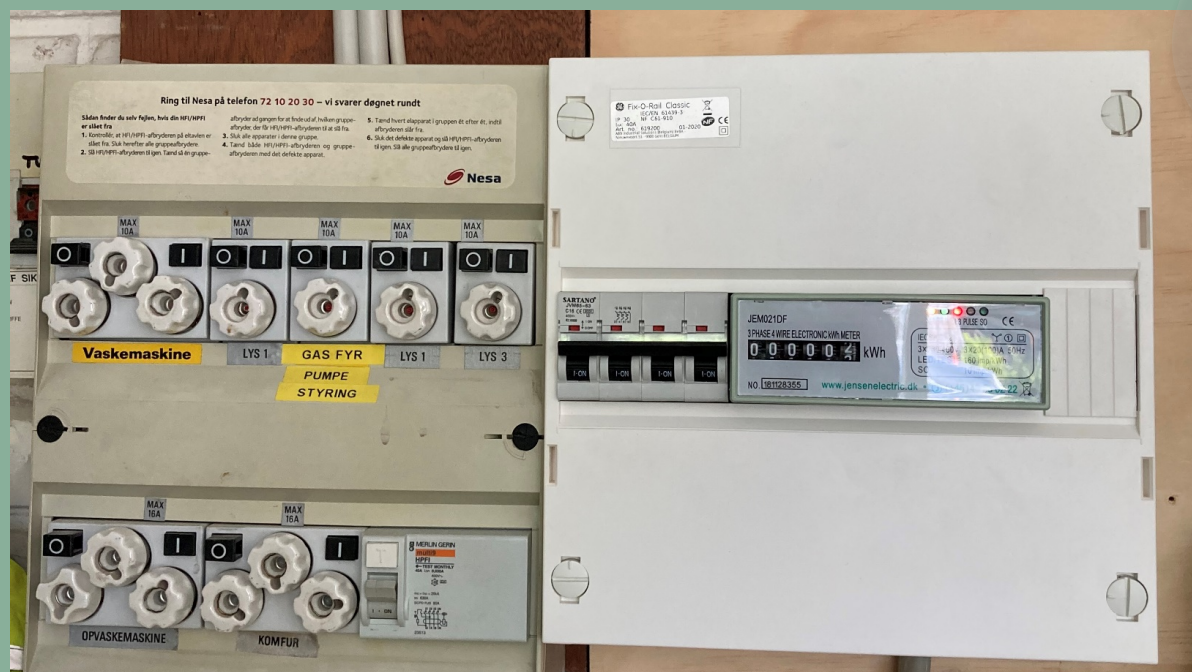
Boksen har indbygget beskyttelse mod personfarlig elektriske fejl.

En RCD type B (Residual Current Device)

Fordi den er tilsluttet direkte (uden stikkontakt) kan installationen klares uden *ekstern* RCD.

INSTALLATIONEN FORAN LADESTATION MED RCD B INDBYGGET.

Her ser vi el installationen i tavlen til Easee boksen på forrige side. Der er disponible afbrydere/sikringer til huset på venstre side og elbil oplader på højre side. Vi kan ikke se nogle RCD afbrydere på højre side, fordi den del allerede er indbygget i Easee boksen. Der er kun en RCD A til hele eltavlen på venstre side. Alt dette er korrekt iflg. Standarden DS/HD 60364-7-722:2018 om opladning.



HVAD SKAL BRUGES HER?!

RATIO HOME BOX MED DIREKTE TILSLUTNING

Denne ladeboks har AC og DC lækstrømsbeskyttelse på AC 30mA, **DC 6mA**
Iflg. EN/DS 60364 .722 kan RCD type A anvendes hvis ladeboksen selv har indbygget tilstrækkelig DC beskyttelse. Ladeboksen kræver stadig dedikeret RCD A, på gruppen, selvom der måske flere RCD i boligen (eltavlen) i forvejen.



TILSLUTNING AF LADEBOKS VIA EN STIKKONTAKT

Det er ifølge installations **bekendtgørelse 1082**, et lovkrav i Danmark, at alle stikkontakter og udtag skal beskyttes af RCD såfremt de er på 32A eller derunder.



HER SES ET UDDRAG OM LADE UDSTYR FRA DENNE STANDARD DS/HD 60364.722

Her er beskrevet hvilke løsninger der er lovlige med RCD type A og type B . Ved ladebokse med, eller uden indbygget personbeskyttelse ac 30mA og dc 6 mA Alle elektrikere/installatører har normalt betalt for adgang til denne standard via el-sikkerhedspakken på Dansk Standard Hvis de ikke har adgang er de sandsynligvis ikke opdaterede, eller interesseret i at blive det.

Standarden kan kun læses hvis man køber licens til den!

RCD'er der beskytter hvert tilslutningspunkt i henhold til 722.411.3.3 skal som minimum opfylde kravene til en RCD type A og have en mærkeudløsestrøm på højst 30 mA Hvor EV –standeren er udstyret med en stikkontakt eller et ladestik i overensstemmelse med IEC 62196 (alle dele), skal der træffes beskyttende foranstaltninger mod dc –fejlstrøm, undtagen hvor denne beskyttelse er iboende i EV- ladestanderen.

De relevante foranstaltninger for hvert tilslutningspunkt er som følger:

- Brug af en RCD type B, eller..
- Brug af en RCD type A sammen med en dc-RCD –DD (udstyr til detektion af dc –reststrøm, der opfylder kravene.
- Brug af en RCD type F sammen med en dc-RCD –DD (udstyr til detektion af dc –reststrøm, der opfylder kravene.
- RCD'er skal være i overensstemmelse med en af følgende standarder: IEC 61008-1, IEC 61009-1, IEC 60947-2 eller IEC 62423.

HVAD SKAL BRUGES HER?

EASEE HOME ELLER EN ANDEN OPLADER MED INDBYGGET DC BESKYTTELSE.

Der skal være en dedikeret RCD foran udtaget. Der må ikke være andet tilsluttet samme RCD Her ser vi en eksempel på en Easee Home tilsluttet med udtag, og en RCD A foran udtaget placeret i eltavlen Der kan også bruges en RCD B, men det er ikke et lovkrav.



HVAD SKAL BRUGES HER?

RATIO HOME BOX PLUS MED STIKKONTAKT.

Denne ladeboks har AC og DC lækstrømsbeskyttelse på AC 30mA, **DC 6mA**.

Iflg. DS/HD 60364-7-722:2018 kan RCD type A anvendes hvis ladeboksen selv har indbygget tilstrækkelig DC beskyttelse. Ladeboksen kræver stadig et dedikeret RCD A, på gruppen, selvom der måske flere RCD i boligen (eltavlen) i forvejen.



HVAD SKAL BRUGES HER?

RATIO POWER BOX MED STIKKONTAKT.

Denne ladeboks har AC og DC lækstrømsbeskyttelse på AC 30mA, **DC 6mA**.

Iflg. DS/HD 60364-7-722:2018 kan RCD type A anvendes hvis ladeboksen selv har indbygget tilstrækkelig DC beskyttelse. Ladeboksen kræver stadig et dedikeret RCD A, på gruppen, selvom der måske flere RCD i boligen (eltavlen) i forvejen.



HVAD MED EN LADER UDEN BESKYTTTELSE?

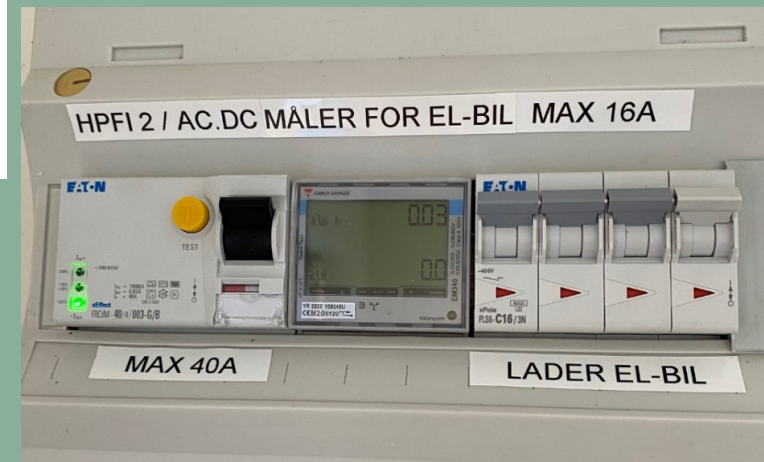
Tesla Wall Connector (Gen 1+2), eller anden type ladeboks, UDEN indbygget DC beskyttelse.

Den kræver iflg. DS/HD 60364-7-722:2018 en RCD type B på opladerens egen gruppe.

Note: Tesla Wall Connector Gen 3, har indbygget DC beskyttelse, og kan installeres med en RCD-A (HPFI A)



Ifølge brugsvejledningen fra Tesla, har Gen 1 og Gen 2 ikke DC beskyttelse



TN/TT OG IT NET?

Tesla Wall Charger har intern omskifter for TN/TT net og IT net jordingssystem.

I Norge er der nogle steder IT net og dermed ingen RCD, da de ikke virker på IT net.
(transformeren er ikke jordet i midtpunktet).

I dk SKAL den indstilles til TN/TT som på billedet, det sørger den autoriserede fagmand for, som installerer ladeboksen.



BI MÅLER KRAV TIL AFREGNING OG EL REFUSION

For at være godkendt til afgrening og derfor til el refusion, skal en måler være en bestemt klasse og

Og Skal være INDBYGGET i Laderstandere.

Og måleren må **kun bruges til opladning af elbiler.**

- Hvis måleinstrumentet er placeret indendørs, skal der anvendes et måleinstrument af **nøjagtighedsklasse A eller bedre.**
- Hvis måleinstrumentet er placeret udendørs, skal der anvendes et måleinstrument af **nøjagtighedsklasse B eller bedre.**

Temperatur har stor betydning på bi målerens nøjagtighed.

Hvis opladere eller en ekstern bi måler er placeret udendørs, skal den være klasse B.

Som kan ses nedenunder en klasse B måler skal være **maks. 2% unøjagtigt** (+5 C til + 30C) Ref: BEK nr. 582 af 28/05/2018

De maksimalt tilladte fejl i procent ved de tilladte driftsbetingelser og de fastlagte strømbelastningsniveauer og driftstemperaturen												
	Driftstemperaturer + 5 °C ... + 30 °C			Driftstemperaturer -10 °C ... + 5 °C eller + 30 °C ... + 40 °C			Driftstemperaturer - 25 °C ... - 10 °C eller + 40 °C ... + 55 °C			Driftstemperaturer - 40 °C ... - 25 °C eller + 55 °C ... + 70 °C		
Målerklasse	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Enkeltfasemåler; flerfasemåler, hvis den arbejder med symmetrisk belastning												
$I_{\min} \leq I < I_{tr}$	3,5	2	1	5	2,5	1,3	7	3,5	1,7	9	4	2
$I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$	3,5	2	0,7	4,5	2,5	1	7	3,5	1,3	9	4	1,5
Flerfasemåler, hvis den arbejder med enfasebelastning												
$I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$, jf. undtagelsen nedenfor	4	2,5	1	5	3	1,3	7	4	1,7	9	4,5	2
For elektromekaniske flerfasemålere er strømområdet for enfasebelastning begrænset til $5I_{tr} \leq I \leq I_{\max}$.												

Ref: BEK nr. 544 af
28/05/2018 Tabel 2

JORDFORBINDELSER

Hvidevarer har skullet jordforbindes i årevis, ellers kildrer det lidt i fingrene når man tømmer opvaskemaskinen.

Det er dog stadig lovligt i Danmark at tilslutte hvidevarer selvom der ikke er jordforbindelse i huset, blot der er virksom HPFI (RCD) tilsluttet foran.

Så det er muligt at der slet ikke er jordforbindelse i husinstallationen, hvis der er tale om et ældre hus.

MEN DS/HD 60364-7-722:2018 **KRÆVER** jordforbindelse til lade udstyret til din elbil

JORDFORBINDELSE OG BILER

Som det ses her, er der etableret en jordforbindelse ved en midlertidig generator til et arrangement i Århus.

Dette er en jordforbundet generator, ligesom en jordforbundet transformerstation.

Din installation til din el bil kræver også jordforbindelse, også kaldet TT net.

Er jordforbindelsen ikke god nok i boligen så brokker bilen/ladeboks sig, da den måler om modstanden gennem jorden hen til transformeren er ok eller for høj.



JORDMODSTANDEN

Modstanden har betydning.



Hvis din modstand i jordforbindelsen er for høj kan det blive farligt for personer.

RCD kobler ud hvis der forsvinder strøm fra kredsløbet og ned i jorden. (HPFI 30mA).

(tilbage til transformeren der jo er jordforbundet, som vi så før).

Jordforbindelsen sørger for strømmen går den vej, i stedet for gennem en person, som står på jorden og rører ved en elektrisk maskine.



Flere RCD i en bolig kræver bedre jordforbindelse end en enkelt RCD
Det hjælper en elinstallatør dig med.



MÅLING AF JORDFORBINDELSE

Den aut. elinstallatør kontrollerer om jordforbindelsen er god nok.

I boliger med et enkelt HPFI kan modstanden være op til 1666 Ohm uden problemer.

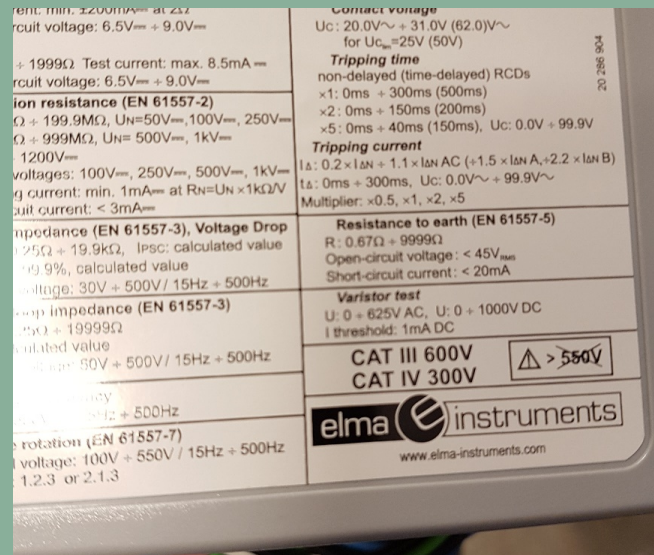
2 RCD kræver max 833 Ohm

3 RCD kræver max 555 ohm

Ældre boliger har ofte kun en enkelt RCD
Nye boliger har altid 2 RCD iflg. nye regler
(DS/HD 60364-7-722:2018 igen)

Husk din ladeboks skal stadig have sin separate RCD.

Visse el biler f.eks. Renault Zoe kan være meget krævende med modstanden dvs. lav Ohm værdi.



HVAD MED KWH?

KWh er energi eller arbejde, det kaldes også brændværdi.

Det benævnes ofte Kilowatttimer, eller Joule, Kalorier, Watt sekunder (WS), og Watttimer (Wh) 1 KWH er 3.6 millioner Joule eller Wattsekunder.

4,2 Joule = 1 Kcalorie.

På billedet er et par eksempler.

Underligt nok er Kcal her stavet lidt omvendt (Kcal)

Desværre bytter mange dagligt om på KWh og KW

<u>Naturtræ- og træbaserede bioprodukter</u>	
Alm. pejsetræ, birk, el mm.	ca. 2.200 – 2.900 Kcal/kg
Ovrtørret bølgebrænde	ca. 4.200 Kcal/kg
Træpiller	ca. 4.300 Kcal/kg
Lyse træbriketter	ca. 4.500 Kcal/kg
Mørke træbriketter	ca. 4.200 – 4.800 Kcal/kg
(træbaserede bioprodukter er som udgangspunkt miljøvenlig energi og giver ikke f.eks. drivhuseffekt og syrerregn)	
<u>Andre varmekilder/brændstoffer</u>	
Sedlbriketter	ca. 4.700
Fossile brændstoffer (drivhuseffekt og syreregn m.m.)	
Brunjulsbriketter	ca. 4.700 Kcal/kg
Kul	ca. 6.250 Kcal/kg
Koks (petro-energi kvalitet)	ca. 7.900 Kcal/kg
Andre fossile:	
Naturgas	ca. 9.000 Kcal pr. m ³
Fyringsolie	ca. 8.500 Kcal pr. liter
Elektricitet	ca. 860 Kcal pr. kWh
(Elektricitet er <u>ikke</u> fossil, såfremt det produceres med f.eks. solceller eller vindmøller)	
(Alle de ovenstående fossile brændstoffer giver drivhuseffekt og indeholder så meget bl.a. svovl at disse i Danmark pålægges miljøafgifter, hvilket naturligvis påvirker i højere priser.)	

HVAD ER KW?

KW; Kilo Watt (1000 Watt er et udtryk for effekt, ligesom hestekræfter (HK) er.

$$1,36 \text{ Hk} = 1 \text{ KW} = 1000 \text{ Watt}$$

Effekt er hvor meget energi man flytter på en given tid.

Så effekt er arbejds hastighed $\text{KWh/h} = \text{KW}$

Eller joule/sekunder = Watt

På billedet har man flyttet mere energi pr. tid end grejet kunne holde til.

Effekten har betydning for belastningen af grejet.

El installationer kan også blive belastet for hårdt.

Har man god tid, behøver effekten ikke være høj, det skåner materiellet.



EFFEKT GIVER VARMETAB

Højere effekt (KW) betyder højere strøm i ledningerne og kredsløbet. (Flere Ampere)

Pas derfor på ikke at overbelaste installationen unødigt, den energi der bliver til varme, havner ikke på batteriet på bilen og er dermed et tab.

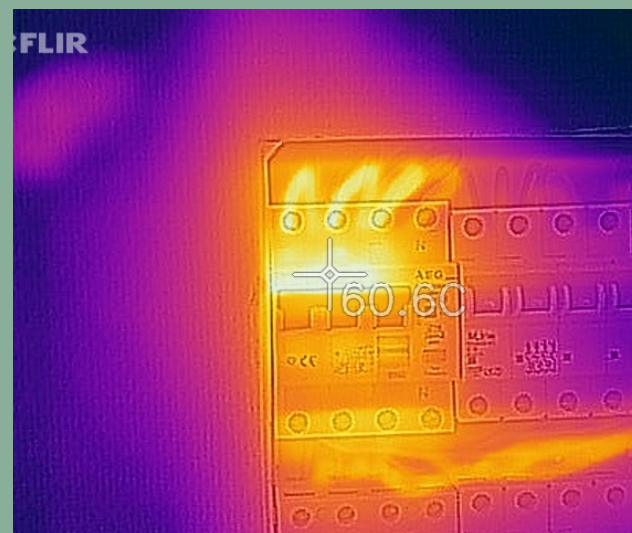
Lavere strøm betyder lavere tab og lavere slid i installationen.

Effekten kan fordeles på 3 faser som ses her.

Kablerne i installationen på et normalt hus (også hvis det er bygget i år) er IKKE designet til at føre fuld strømværdi for kabler i længere tid.

Der er ofte fulgt gamle regler for installationer, se dette [Link](#)

Derfor har vi fået nye regler for installationer til ladeudstyr til elbiler DS/HD 60364-7-722:2018



HVILKEN STØRRELSE KABEL SKAL BRUGES?

I gamle dage, altså indtil 2019, kunne man bruge 75% reglen; et kabel der ikke blev belastet med mere end 75% af sin tilladelige strømværdi, kunne lægges uden at tage hensyn til dimensionering.

2,5 mm² passede til 16A efter 75% reglen.

Sådan er 99 % af installationer i huse lavet i Danmark, men nu er der andre regler og det er blevet mere komplekst at lave installationerne lovligt og sikkert.

Installationer SKAL udføres efter DS/HD 60364 også installationer til opladning af elbiler, det fremgår af bekendtgørelse 1082.

Dimensionering bør overlades til den installatør som tilslutter ladeboksen og kontrollerer og dokumenterer, at dimensionering, RCD, jordforbindelse m.m. er i orden!

- **16A belastning på eksisterende 2.5 mm² kabel er ikke lovligt eller sikkert i længere tid!**
- **2,5 mm² Kablet er sandsynligvis trukket efter den gamle 75% regel som er blevet brugt flittigt i Danmark i 5 årtier i husbyggeri.**
- **Reducerer man i stedet strømmen til en lavere værdi f. eks. under 12A så lader man med en effekt der passer til det kablet vardimensioneret til fra starten. (75% af 16A).**
- **Jo større kabel jo bedre, typisk 4mm² eller 6mm² kabel til ladebokse.**
- **Det er helt fint at have en 20A sikring foran ladeboksen, men et 16A Cee udtag må højst forsikres med 16A iflg. El Lovgivningen.**

MÅ JEG SELV TRÆKKE ET NYT KABEL TIL LADEBOKSEN

Der er kommet ny lovgivning, så kun uddannede personer må føre eller trække kabler i installationer.
(ikke maskiner).

Bekendtgørelse 649 fortæller om reglerne.

Kort sagt, skal det være en elektriker som lægger eller trækker kablet, du må dog godt selv grave renden i jorden, men ikke lægge kablet i.

Hvis din nabo er elektriker må han trække kablet, men dog kun tilslutte det hvis han har el autorisation.

Kabler må IKKE længere dimensioneres efter den gamle 75% regel, så nu skal man mindst en kabel størrelse op i forhold til gamle dage hvor 2,5 mm² som regel klarede 16A.

Der er dog kommet en helt ny 70% regel som kan bruges ved én enkelt udvidelse af en eksisterende installation som er udført efter den gamle SB6, kablet må så højst belastes med 70% og max. være 4 mm².

MÅ JEG SELV TRÆKKE ET NYT KABEL TIL LADEBOKSEN

2,5 mm² kabel til 11 KW (16A) er ikke godt nok.

De almindelige eksisterende Kraft installationer med 16A sikringer foran er slet ikke beregnet til fuld last på 16A i længere tid, men derimod 75% af strømmen svarende til 12A (75 % reglen).

Opladning i længere tid, kræver mindst 4mm² kabel ved 11 KW (16A sikringer).

- **Kabeldimension til installationen afhænger af flere faktorer, som er afhængigt af hvilke regler resten af installationen er udført efter og det kan være en kompleks sag.**
 - Spørg derfor en el installatør som er inde i reglerne.
- Installationen skal behørigt dokumenteres iht. DS/HD 60364 og bekendtgørelse 1082
- Som regel kan den nye 70% regel med max 4mm² kabel være en enkel løsning på en eksisterende installation, og kræver ikke så omfattende dokumentation
 - Læs eventuelt mere på sik.dk

HVAD SÅ MED “MORMOR-LADEREN” ?

Sikkerhedsstyrelsen i Danmark har nogle anbefalinger på det område.
Se mere på www.sik.dk

Der kræves omtanke for at bruge ”mormorladeren” i længere tid, man bør reducere strømmen til 6 Ampere for at undgå opvarmning af diverse samlinger og forgreninger i installationen.

Så havner man også på en strøm der ligner den installationen faktisk blev bygget efter (75% reglen)
Hvis muligt, brug en dedikeret stikkontakt med kraftigt kabel foran og
gerne 16A sikring, så er kablet typisk 2,5 mm².

For at bruge flere ampere end 6, anvend en adapter og tilslut i et 16A CEE kraftstik.



KAN JEG SELV LAVE EN ADAPTER?

Det er en rigtig god ide at få en fagmand eller en såkaldt instrueret person til at lave en adapter.

En instrueret person er en som er uddannet af en sagkyndig iflg. bek. 1082.

Der findes meget forskellig kvalitet af kabler og stik og der kan ske fejl, så man får 400 volt på elektronikken i bilen i stedet for 230 volt og så dækker garantien nok ikke.

Visse kraftstik for motorer er monteret uden nulleder, det giver også problemer

Denne adapter er fra 16A, 3 faset stik til 16A en faset blå campingstik, og samlet af en fagmand
Der er endvidere fasevender på den nederste, så man kan skifte til en anden fase/sikring uden at skille stikket ad.



SPØRG EN FAGMAND

Man kan finde mange oplysninger på nettet omkring installationer, men man bør være påpasselig og være skeptisk når det kommer til kildeinformation.

Henvend dig *altid* til en fagmand, hvis du er i tvivl.

Zapp ApS

info@zappmobility.dk

+45 42 71 37 30

Zappmobility.dk

