

El- og hybridtekniker

Miljø og sikkerhed

Trin 1

Målbeskrivelse

På baggrund af fabrikantens forskrifter kan deltageren tilrettelægge og udføre sikkerhedsmæssigt korrekt arbejde på eldrevne/ hybride køretøjer. Deltagerne kan selvstændigt udføre arbejdsopgaver på eller i nærheden af spændingsløse/spændingsførende elektriske systemer. Deltagerne kan vurdere de sikkerhedsmæssige aspekter samt anvende, kontrollere og vedligeholde sikkerhedsværktøjer samt personlige værnemidler korrekt (under gældende standarder EN60900). Deltagerne opnår et grundlæggende kendskab til relevant førstehjælp i relation til forekommende skader under arbejde på eldrevne/ hybride køretøjer. Deltageren opnår grundlæggende indsigt i principiel opbygning af eldrevne/ hybride køretøjer.

Varighed

1,0 dag

Målbeskrivelse

Deltageren kan navigere i relevant dokumentation tilhørende en eller flere køretøjsmodeller og kan på baggrund af denne tilrettelægge og udføre korrekt håndtering og servicering af køretøjet. Deltageren kan vurdere køretøjets mekaniske og elektriske opbygning og herunder planlægge og udføre mindre indgreb på f.eks. el systemet, karrosseri, styretøj og undervogn, bremsesystem eller drivlinje. Deltageren kan anvende relevant tester til kontrol og servicering af køretøjets elektroniske systemer som f.eks. karrossericomputer, motorstyring, ABS, servostyring, infotainment, klimastyring eller canbus netværk.

Varighed

2,0 dage



Elbils historie, miljø og andre tal

Lidt historie...

Første elektrisk drevne køretøj, så dagens lys i 1828. Opfinderen var Ányos Jedlik, en ungarsk opfindere, ingeniør, fysiker og præst. Han konstruerede den første elektriske motor året inden og monterede en forbedret version i et køretøj, men det var ikke imponerede data som køretøjet kunde præsterer. Jedlik arbejdede meget med elektromagnetisme og er også ophavsmand til principperne bag dynamoen.



Ányos István Jedlik
1800-1895



Verdens første elmotor (1827).

I løbet af 1830'erne kom flere andre opfindere på banen, med deres eksempler på elektrisk drevne køretøjer, både for vej og skinner.

Den første elbil, produceret i et større antal, var fra Studebaker Automobile Company, som i 1902 præsenterede deres elbil.

Elbilerne udviklede sig hurtigt og havde før forbrændingsmotorens indtog, placeringen som det mest foretrukne valg, både til person- og godstransport.

Mere historie...

I løbet af 1910- og 20'erne fik elbilen det svære og sværere – forbedringerne af forbrændingsmotoren, store fund af olie og gas, bedre veje, elektrisk startmotor m.m., gjorde at den langsomt næsten gik i glemmebogen som det foretrukne køretøj. Men på skinner og som gaffeltrucks, bybusser og andre specialkøretøjer levede den videre.

I perioden op til 1990'erne var det kun ildsjælene som holdt liv i elbilen til privat brug. Der blev gjort mange forsøg til at introducere elbilen igen, men de fleste fik en meget kort levetid. Den største udfordringen var batteriets kapacitet!



Engelsk elektrisk "Milk float" køretøj (2005).



Lade station i Seattle
1973



Første danske elbil "Hope Whisper"
1983

Op til i går...

I løbet af 1990'erne havde flere større bilfabrikanter og nye aktører begyndt at interessere sig for elbilen igen. I 2003 startede firmaet "Tesla Motors" med målet at bl.a. udvikle batteriteknologien og bygge elbiler. Renault og Nissan har også været nogle af de helt store aktører på markedet, men i dag er mange nye producenter kommet til. I og med at elbiler ikke behøver at forholde sig til den strenge Euro-normen mht. udledninger, er mange nye producenter på vej ind på det europæiske marked, specielt fra Asien og særligt fra Kina.



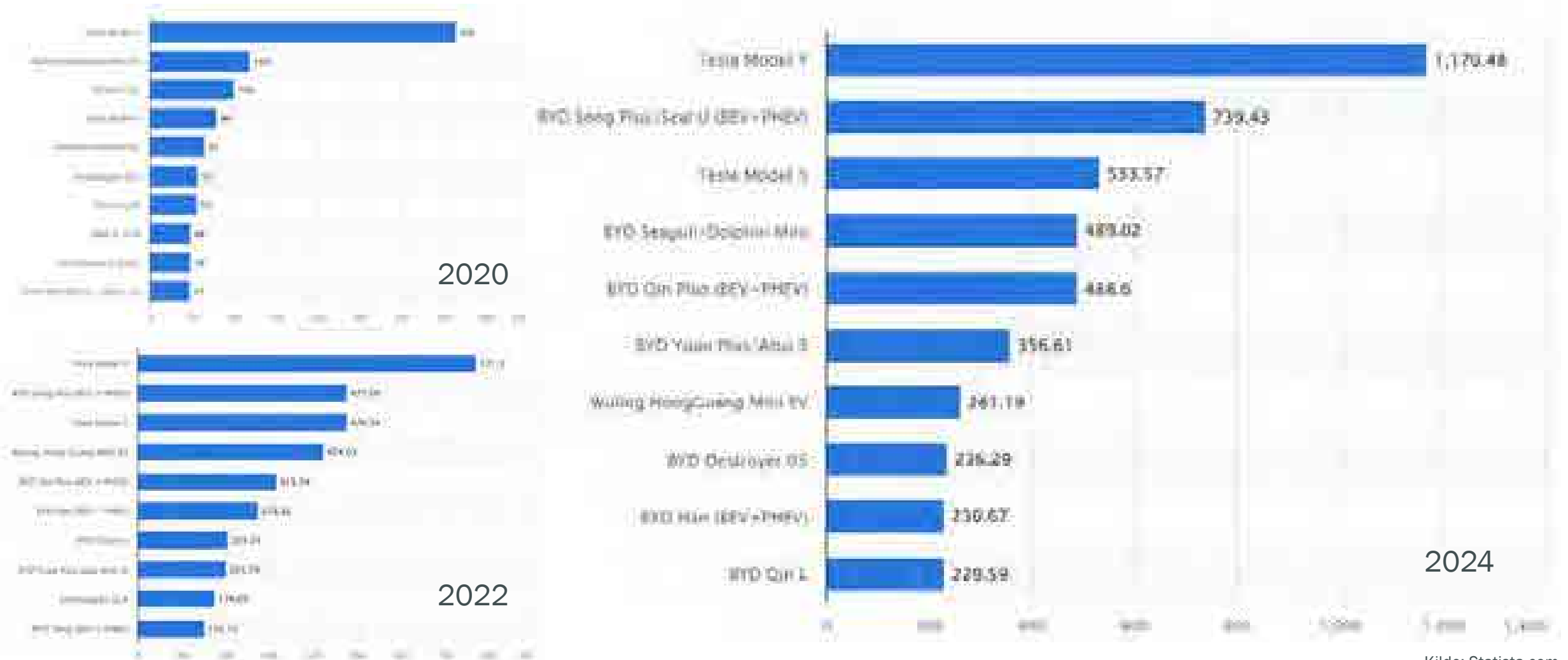
Nissan Leaf og Tesla Model S

I Skandinavien er det Norge som føre i statistikken med salget af elbiler, mens Danmark er den med størst fremgang over de sidste 2 årene.



Hvad har vi i dag?

På verdensplan ser det så her ud:



Hvad har vi i dag?

Bil statistik.

Nye personbiler solgt i Danmark,
fordelt på drivmiddel.

Tal fra 2024 (2023 i parentes)

Nye biler totalt: (172.763) **173.047**

Benzin: (54.355) **39.894**

Diesel: (8.129) **6.989**

Elbiler: (62.733) **89.112**

Hybridbiler: (47.545) **36.330**

Mest solgte bilmodel:

Tesla Model Y (17.955) **10.471**

Skoda Enyaq IV) **5.654**

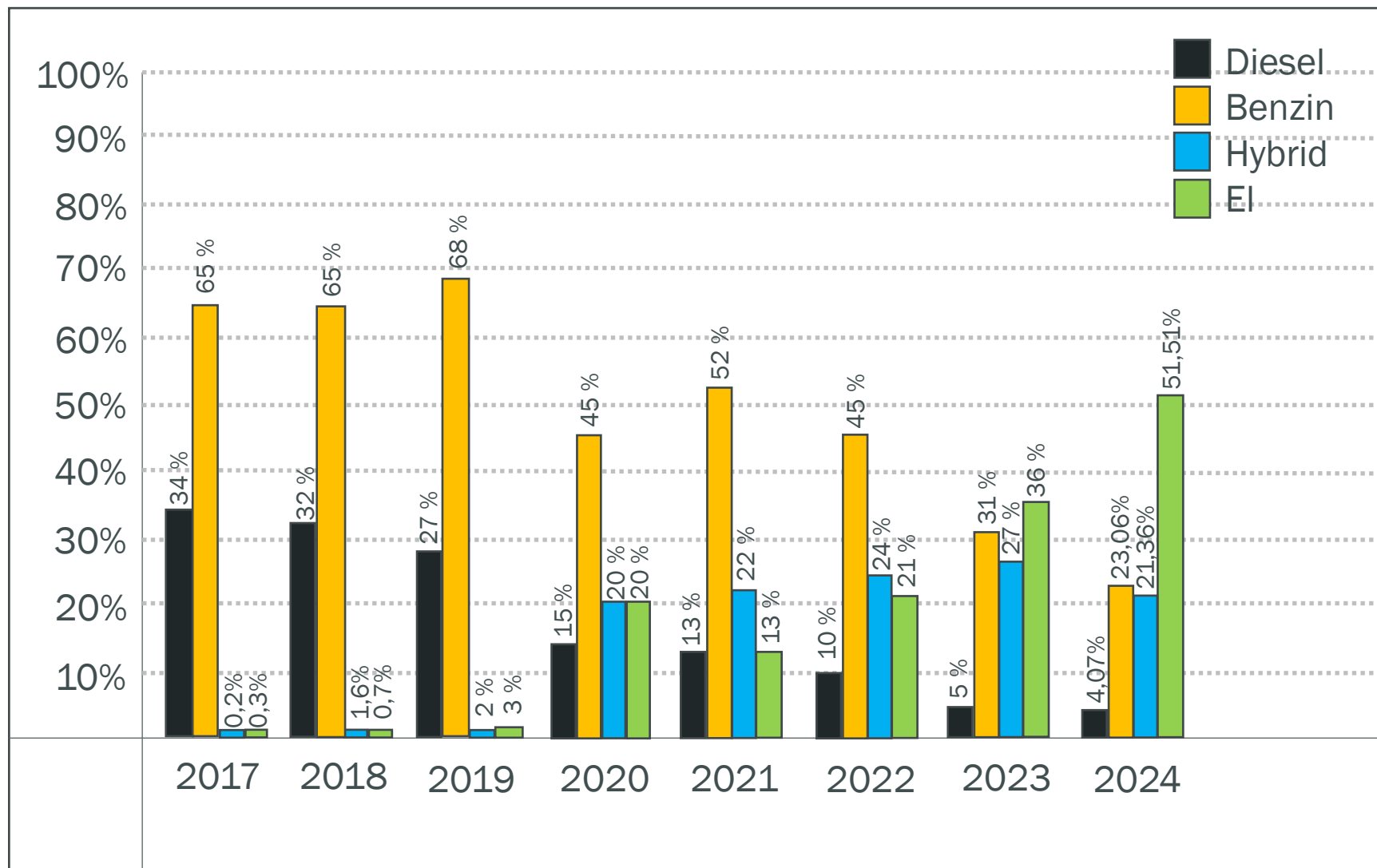
VW ID.4 **5.652**

Mest solgte bilmærke:

VW (16.835) **20.020**

Tesla **16.030**

Toyota **13.279**



Hvad har vi i dag?

Kinesere som er her som elbil:



MG (2020)



Maxus (2020)



Aiyas (2021)



Xpeng



BYD (2022)



NIO (2022)

I 2023 kom:



JAC



Hongqi

Videre i 2023 og 2024 så har vi også set mærker som:
Voyah, Ora, Smart, Lynk & Co og Zeekr, Wey og Seres komme på markedet i Europa.

Hvad kommer i fremtiden?

VW kørte i 2020 en kampagne om at de efter 2020 vil være størst på el- og hybrid biler – og de er på vej til det – i Europa.



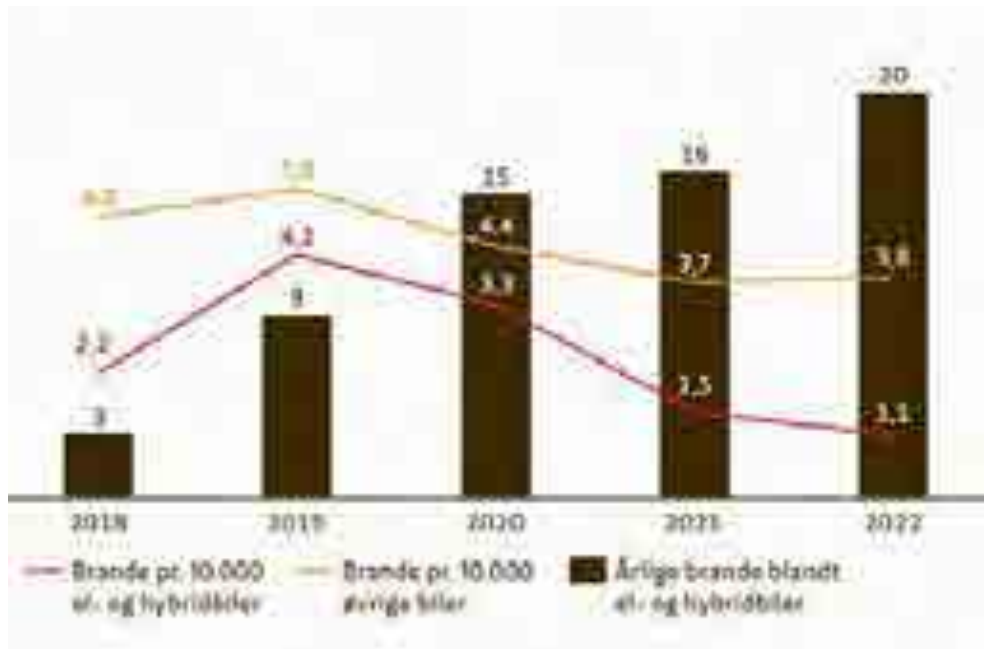
Fremtiden er tættere på, end du tror.

Fremtiden starter i 2020, hvor Volkswagen har alvor sætter strøm til vores sortiment. Allerede i dag finder du innovative og fremtids-
skrede el- og hybridbiler i vores modelprogram, og der er nok at se frem til de næste par år. Du kan læse mere om vores visioner for
fremtidens biler her på siden.

Er det farligt med El og hybrid biler?

El-biler brænder da oftere end benzin- og diesel biler – og de selvantænder da hele tiden ... gør de ikke?

Lidt tal fra Beredskabsstyrelsen:



Miljø og elbiler.

Pointen med El- og Hybrid køretøjer er deres påvirkning på miljøet – eller mangel på samme. Men hvordan ser det egentlig ud med påvirkningen? Er den mindre end for traditionelle biler med forbrændingsmotor, som alle siger?

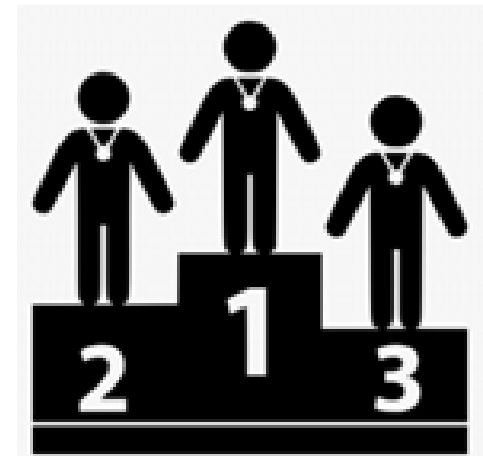
En sammenligning mellem forbrændingsbiler og elbiler er lidt som at sammenligne æbler og pærer – er det smagen, formen, farven eller noget helt andet vi vil sammenligne?



Alt efter hvordan vi vender og drejer det, er der ulemper og fordeler til begge sider

Kigger vi f.eks. på det som man kalder virkningsgraden af motoren (termisk effekt) vil den falde ud til elmotorens fordel, men ser vi på energi indholdet i "brændstoffet", så vinder forbrændingsmotoren.

En måde at sammenligne forskellige type af "brændstoffer" på, er ved at kigge på hvor stor en andel energi der er i "brændstoffet" i forhold til per kilo det vejer.



Miljø og elbiler.

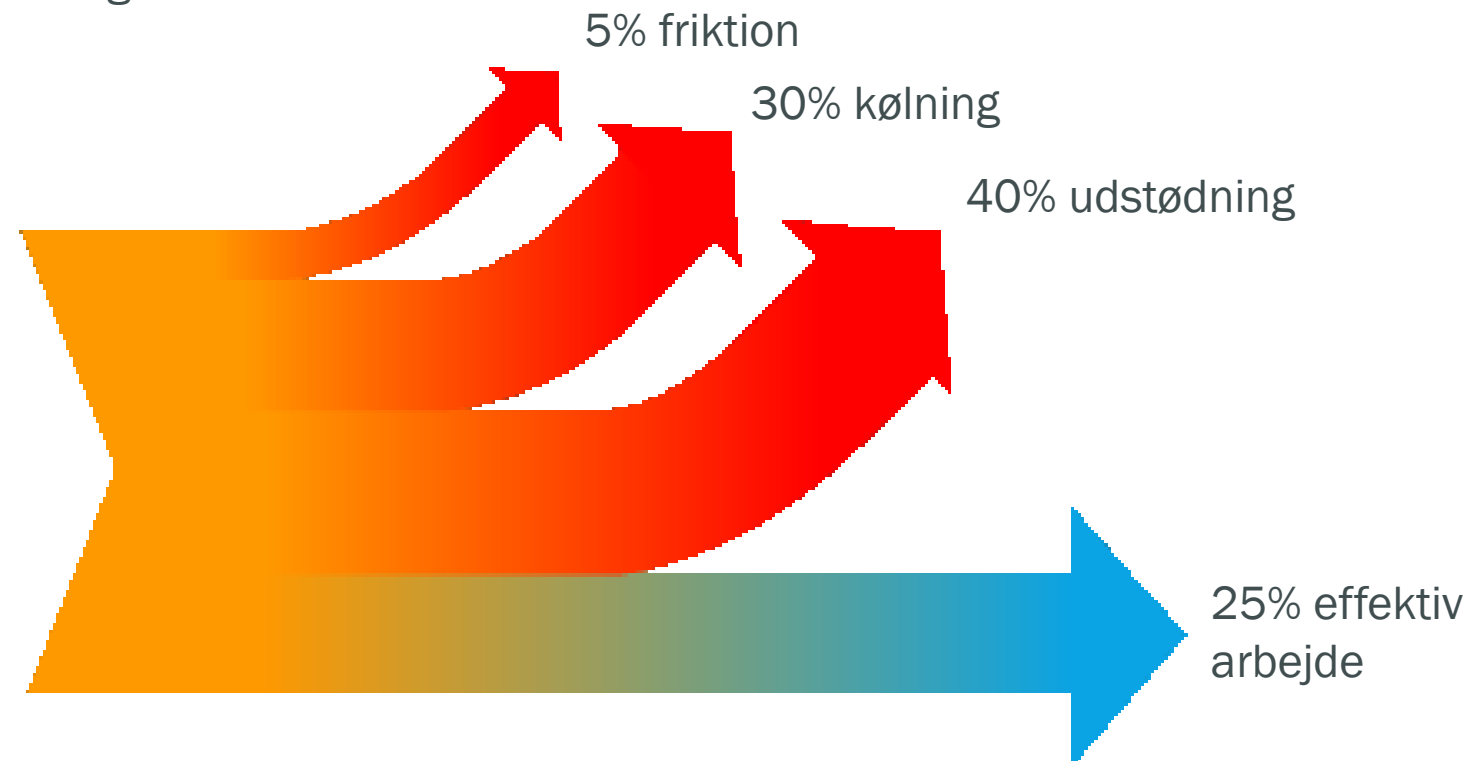
Termisk effekt forbrændingsmotor (virkningsgrad).

Termisk effekt er en måleenhed for hvor meget af "indgangsenergien", som et system kan omforme til en anden ønsket energiform, sædvanligvis et tal mellem 0 og 1. Det kan f.eks. dreje sig om en glødepære der omdanner elektrisk energi til lys. Ved enhver form for omdannelse, vil en del af energien gå tabt i f.eks. varme eller friktion. Man ønsker en værdi så tæt på 1 (=100%) som muligt.

Ser vi på en gennemsnitlig forbrændingsmotor, vil billedet se cirka således ud:

Virkningsgrad: 0,25

100% energi
(brændstof)



Miljø og elbiler.

Virkningsgrad.

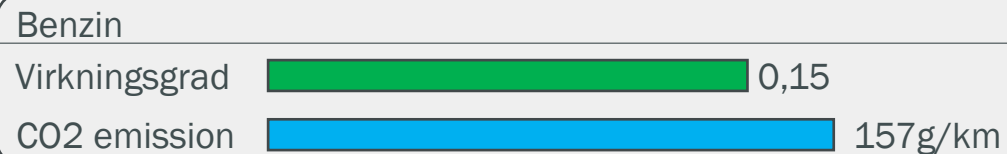
Og disse tal er kun for transport af selve bilen. Kigger vi også på transport af brændstoffet, vil virkningsgraden blive endnu lavere.



Formlen vil se således ud: $0,70 \times 0,90 \times 0,25 = 0,15$

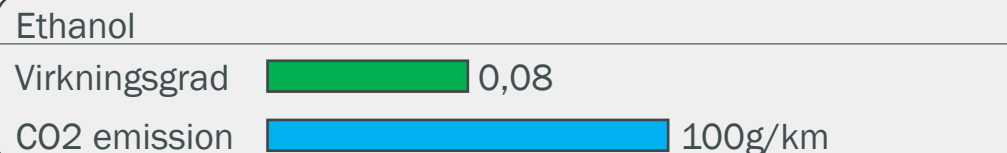
Miljø og elbiler.

Hvad nu hvis vi skifter til biobrændstof, som f.eks. Ethanol – er det ikke bedre for miljøet?



Ud fra foregående side, kan vi lave yderlige beregninger. Men for at udregne påvirkningen af miljøet ind, behøver vi flere data som f.eks. CO2.

For en benzin bil kan tallene se således ud, som et eksempel.



Vi laver samme beregning igen, men nu for et køretøj på ethanol.

Vi ser at den har lavere CO2 udslip per kørt kilometer, men hvad så med forholdet til virkningsgraden?

Miljø og elbiler.

Kigger vi på produktionen af en bil, er der også forskelle.

Produktionen af selve elbilen har cirka samme påvirkning på miljøet som en konventionel bil.

Der imod er produktionen af batteriet (Lithium-Ion) og frem for alt håndtering af det udtjente batteri, en større konsekvens for miljøet.

Senest har finske Fortum lykkedes med at genanvende over 95% af materialet i et lithium batteri, også kobolt, mangan, nikkel og lithium.



Miljø og elbiler.

Emner i et moderne litium elbils batteri.

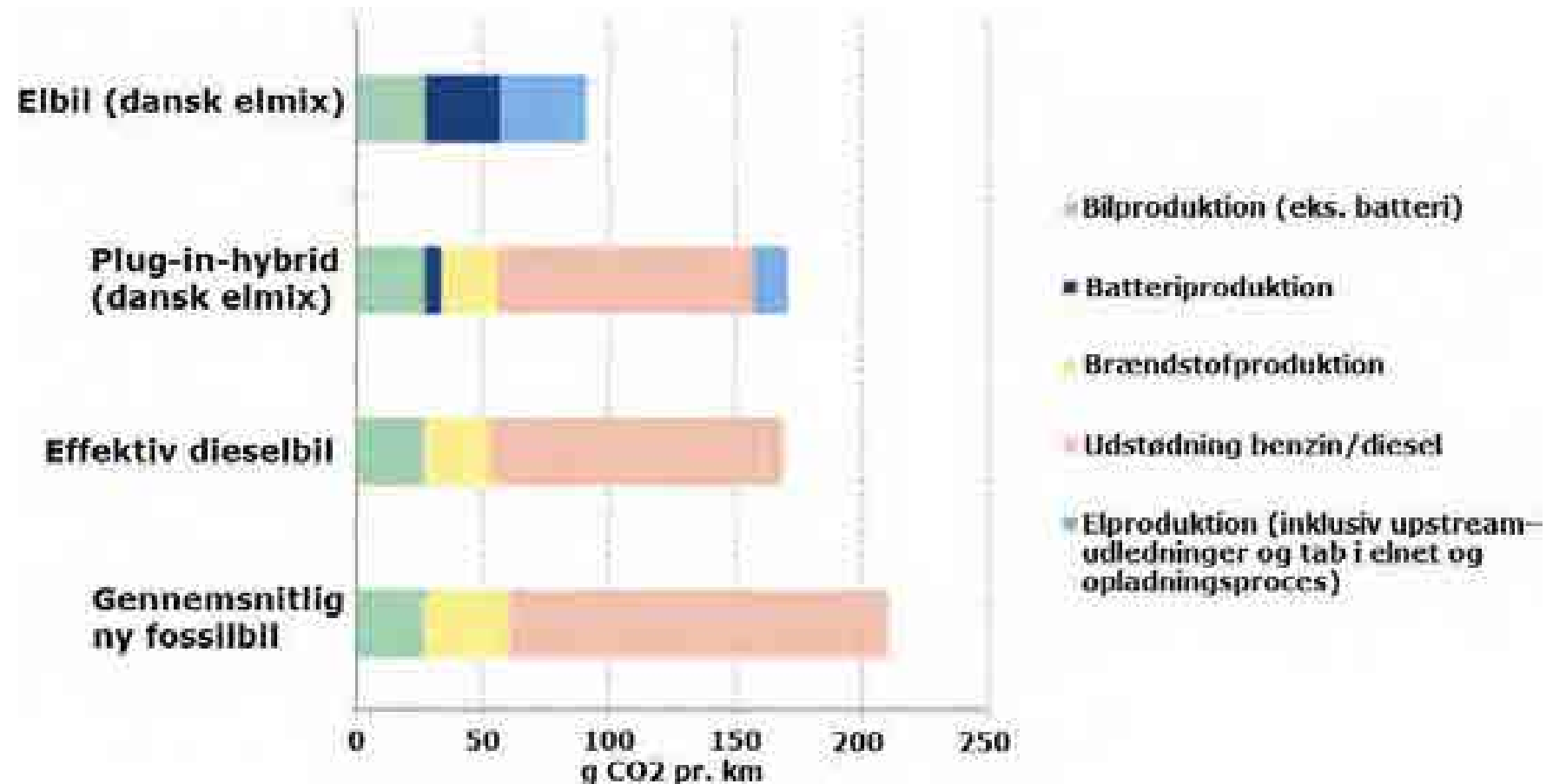
- Grafit:** Bruges som anode materiale og er den største volumen i batteriet. Kommer hovedsageligt fra Mozambique, Tanzania og Madagaskar.
- Kobolt:** Bruges som katode materiale og er "flaskehalsen" i produktionen. Findes i små mængder, hovedsagelig i DR Congo.
- Litium:** Bestanddel i batteriet og kommer fra mineproduktion, hovedsagelig i Australien, Chile og Argentina. Europa producerer en lille del. Kun 4 firmaer producerer litium i hele verden.
- Magnesium:** Bestanddel i batteriet. Kun ca. 0,2% af verdens produktion anvendes i batteriproduktion.
- Nikkel:** Bestanddel i batteriet. 15% af den globale produktion havner i litiumbatterier.

Firmaer som finske "Fortum" og svenske "NorthVolt" er producent af batterier og kan genanvende op mod 95% af materialerne i batteriet. Verdens største producent af EV batterier er CATL, som står for 34%, er baseret i Kina.

Miljø og elbiler.

Grafikken sammenligner den samlede CO2 udledningen fra elbiler, hybrid, effektive dieselbiler og nye biler på fossile brændsler på både benzin og diesel i løbet af deres livstid (200.000km).

Elbilen udleder rundt regnet halvt så meget CO2 end en gennemsnitlig ny fossilbil – og det er på trods af batteri produktion.



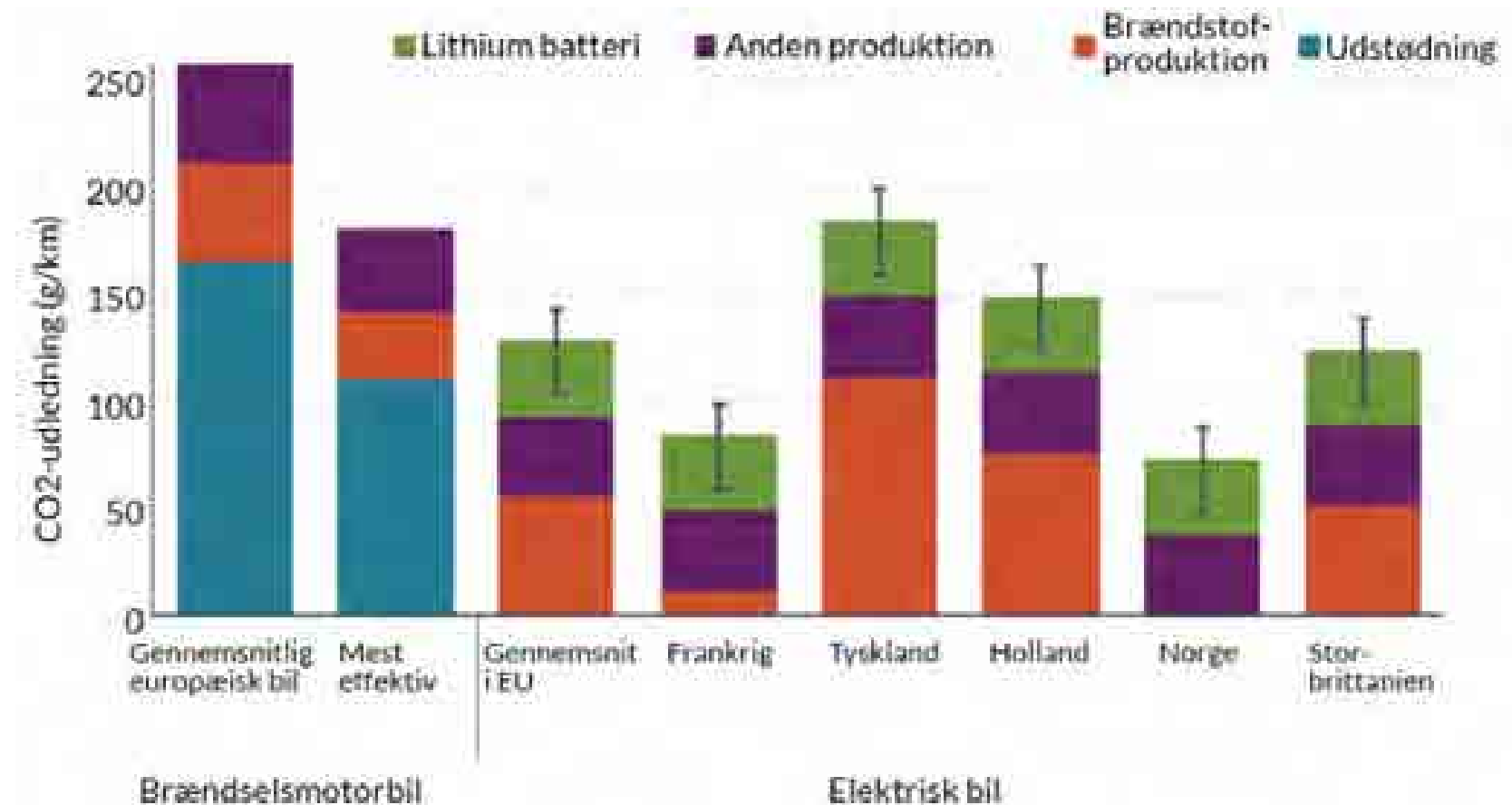
Miljø og elbiler.

CO2 udledning: forbrændingsmotorbil vs elektriskbil i forskellige EU-lande.

Grafikken viser CO2 udledningen fra forbrændings- og elmotor biler i hele deres livstid (150.000km). Det inkluderer produktion batteri og selve bilen, brændstofproduktion og udledning under kørsel (udstødning).

Her vinder den gennemsnitlige elbil i EU over selv den mest effektive forbrændingsmotor.

Om brændstoffet er produceret af vedvarende energi (vindkraft) eller fossile brændsler som f.eks. kul, har stor betydning – se eksempelvis en elbil i Tyskland (stor andel kul).



Fra **1. januar 2020** træder nye regler vedr. CO2 udledninger fra biler i kraft. Det betyder at alle indregistrerede biler i gennemsnit skal udlede mindre end **95 g CO2/km**.

Grænseværdien har tidligere været 130 g/km, det er altså en kæmpe udfordring for bilproducenterne at overholde disse nye grænseværdier.

Husk på at CO2 udledningen hænger direkte sammen med brændstofforbruget, jo mere brændstof en bil bruger jo højere er CO2 udledningen.

CAFE-REGLERNE

CAFE = Corporate Average Fuel Economy

- CAFE = gennemsnitlig niveau af CO2-udledning af køretøjer registreret i et kalenderår i en region
- Fra **1. januar 2020**:
 - Ny grænse for CO2-udledning for bilproducenter
 - 130 g → **95 g**
- I 2025 and 2030 endnu lavere grænser.
- CAFE-regler eksisterer inden for de forskellige geografiske regioner (f.eks. Europa, USA, Kina, Brasilien).
- CAFE-regler er en kæmpe udfordring for alle bilproducenter i Europa



CAFE-REGLERNE

- ØKONOMISKE KONSEKVENSER

- Hvis grænsen på 95g overskrides → Økonomisk straf
- Bøden er baseret på antal registreringer pr. år i de 31 europæiske lande inkluderet i Region Europa
- Bøden = 95 Euro pr. gram man overskrider grænsen på 95g x antal registreringer i kalenderåret



For hver bil der indregistreres og for hvert gram der overskrides 95 g/km skal der betales en bøde på 95 Euro.

Dvs. at der fx for Renault i EU i 2019 blev solgt 1,6 mio biler.

Hvert gram over 95 g/km vil så koste 152 mio. Euro.

Hvis man går ud fra at udledningen fortsætter som hidtil (130 g/km), ganges der med 35 (35 gram over de 95 gram) og det koster 5,3 mia. Euro. Ganges med 7,5 giver det ca. 40 mia kr. i bøde.

Nogle spørgsmål???





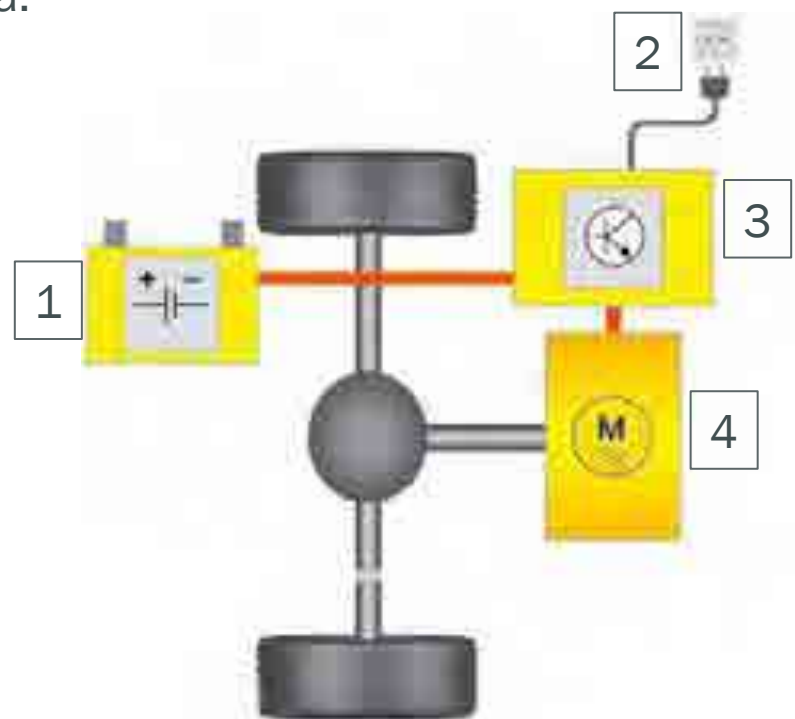
El- og Hybrid køretøjer

Opbygning

Opbygningen af el- og hybrid biler.

El bil (BEV Batteri Electric vehicle)

En ren elbil er en konstruktion hvor en elmotor er den eneste drivkilde i køretøjet. Den forsynes med strøm fra et batteri og rækkevidden er direkte relateret til batteriets kapacitet. Batteriet lades hovedsagelig op via en stikkontakt/lade station, men en vis form for regeneration af energi under kørsel (f.eks. ved bremsning) forekommer også.



- 1 Batteri
- 2 Lade station
- 3 Inverter (Regulering)
- 4 El motor

Andre el drevne køretøjer, som f.eks. bybusser. Her kommer strømmen bl.a. via ledninger over bussen.



Opbygningen af el- og hybrid biler.

Eksempler på el biler.



Hyundai Kona 2021



Tesla Model 3 2021



Renault Zoe 2020



VW ID.3 2021

Opbygningen af el- og hybrid biler.

Ekstreme elbiler...



Opbygningen af el- og hybrid biler.

Ekstreme elbiler ...

- ✓ Porsche Taycan / 4S / Turbo / Turbo S
- ✓ Pris: fra ca. 750.000 til ca. 2,1 mill.
- ✓ 0-100km/t: 2,8s (Turbo S)
- ✓ 0-200km/t: 9,8s (Turbo S)
- ✓ Topfart: 260km/t
- ✓ Dæk: 305/30/21 (Turbo S)
- ✓ Motor: 1 foran med 1 gear og 1 bag med 2 gear
- ✓ Power: op til 560kW (761hk) (Turbo S)
- ✓ Moment: 1.050Nm (Turbo S)



Opbygningen af el- og hybrid biler.

Hybrid køretøjer (HEV Hybrid Electric Vehicles).

Definitionen af et hybrid køretøj er at den har en el motor til at drive køretøjet frem og strømmen til motoren produceres ombord under kørslen. Strømmen kan produceres af en forbrændingsmotor (diesel, benzin, etanol eller gas) eller brændselsceller (brint). Betegnelsen EREV eller REEV forekommer også (specielt på det amerikanske marked) og betyder Extended Range Electric Vehicles.

Køretøjet kan være udstyret med en større eller mindre batteri pakke, så ekstra energi kan leveres ved acceleration og energi kan lagres ved opbremsninger.



Ford Kuga PHEV 2020

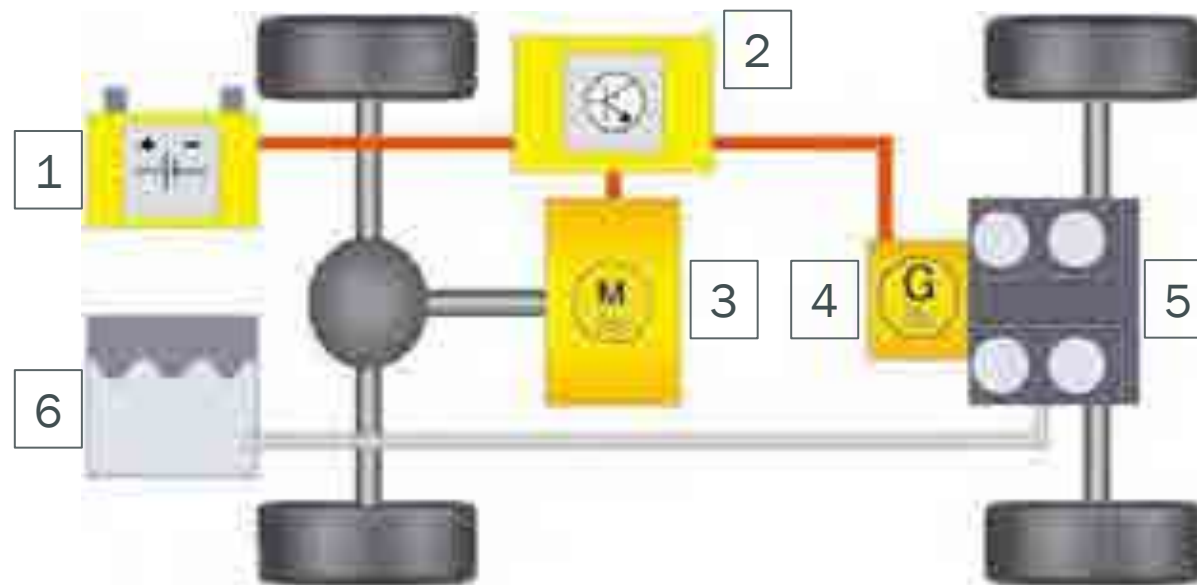


Kia Niro CUV 2020

Opbygningen af el- og hybrid biler.

Hybrid – serie hybrid (HEV)

En serie hybrid er et køretøj hvor en energikilde driver en generator som i sin tur driver el motoren. En ev. batteripakke kan lagre strøm fra f.eks. opbremsninger og leverer ekstra strøm til el motoren. Rækkevidden bestemmes af generatorens og brændstoftankens kapacitet.



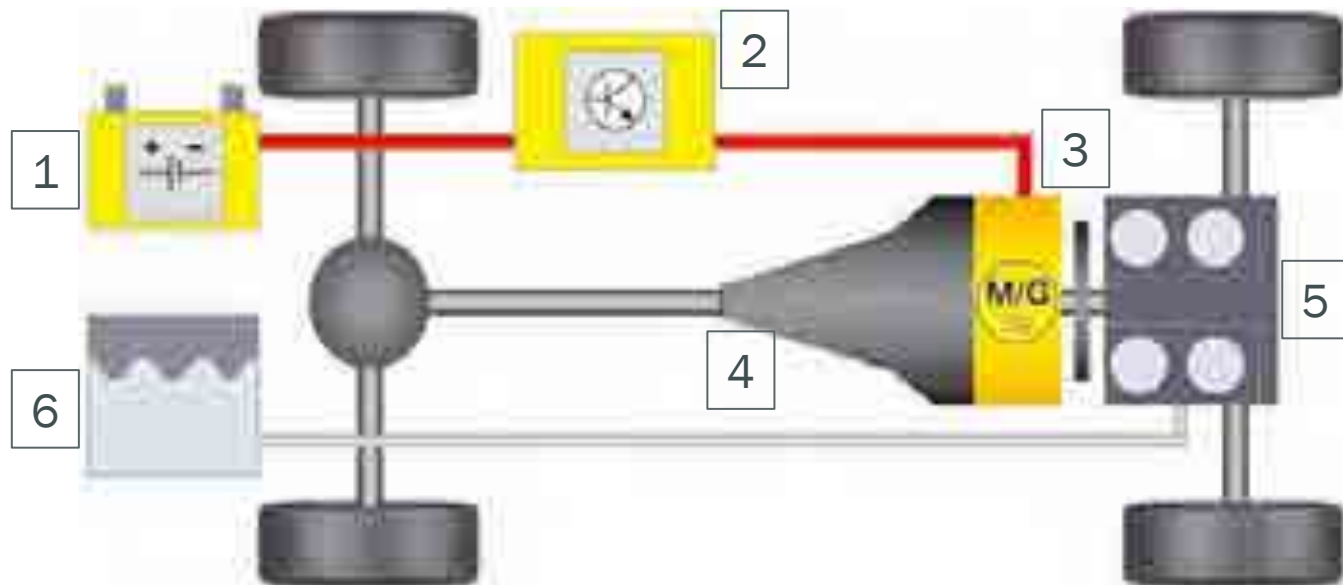
- 1 Batteri
- 2 Inverter (Regulering)
- 3 El motor
- 4 Generator
- 5 F.eks. en forbrændingsmotor
- 6 Brændstoftank

Opbygningen af el- og hybrid biler.

Hybrid – parallel hybrid (HEV)

I modsætning til den serielle hybrid, er både el og forbrændingsmotor koblet til drivhjulene. Bilen kan drives med den ene, den anden eller begge kilder samtidigt. Dette defineres af størrelsen på elektrisk motor og batteri.

Ses meget i USA og er nemt at integrere på eksisterende biler.

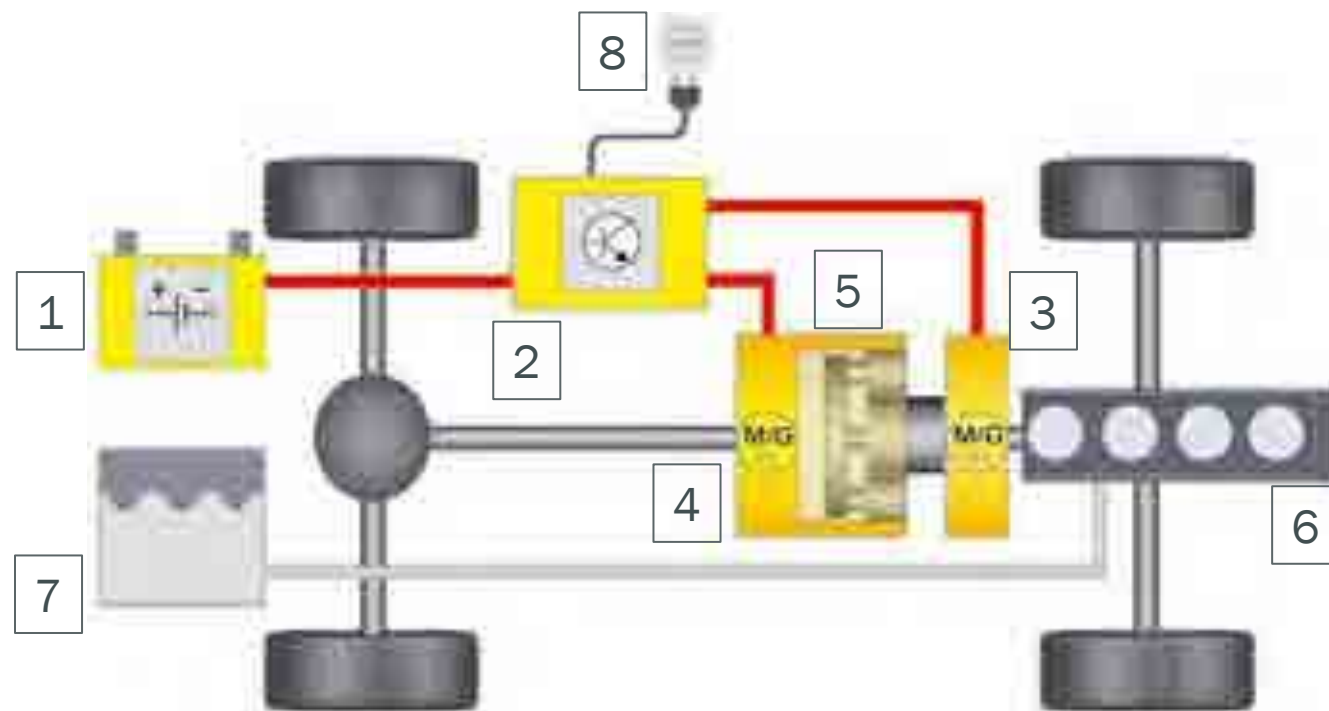


- 1 Batteri
- 2 Inverter (Regulering)
- 3 El motor / Generator
- 4 Gearkasse
- 5 Forbrændingsmotor
- 6 Brændstoftank

Opbygningen af el- og hybrid biler.

Hybrid – Plug-in Hybrid (PHEV)

Samme princip som seriel / parallel hybrid, men der var det kun motoren og/eller bremse regenerering som opladede batteriet, kan batteriet nu også lades via en stikkontakt / lade station. Det resulterer i en længere kørestrækning på ren el. Ofte så er køretøjet også udstyret med en betydelig større batteripakke. Denne konstruktion ses mere og mere.

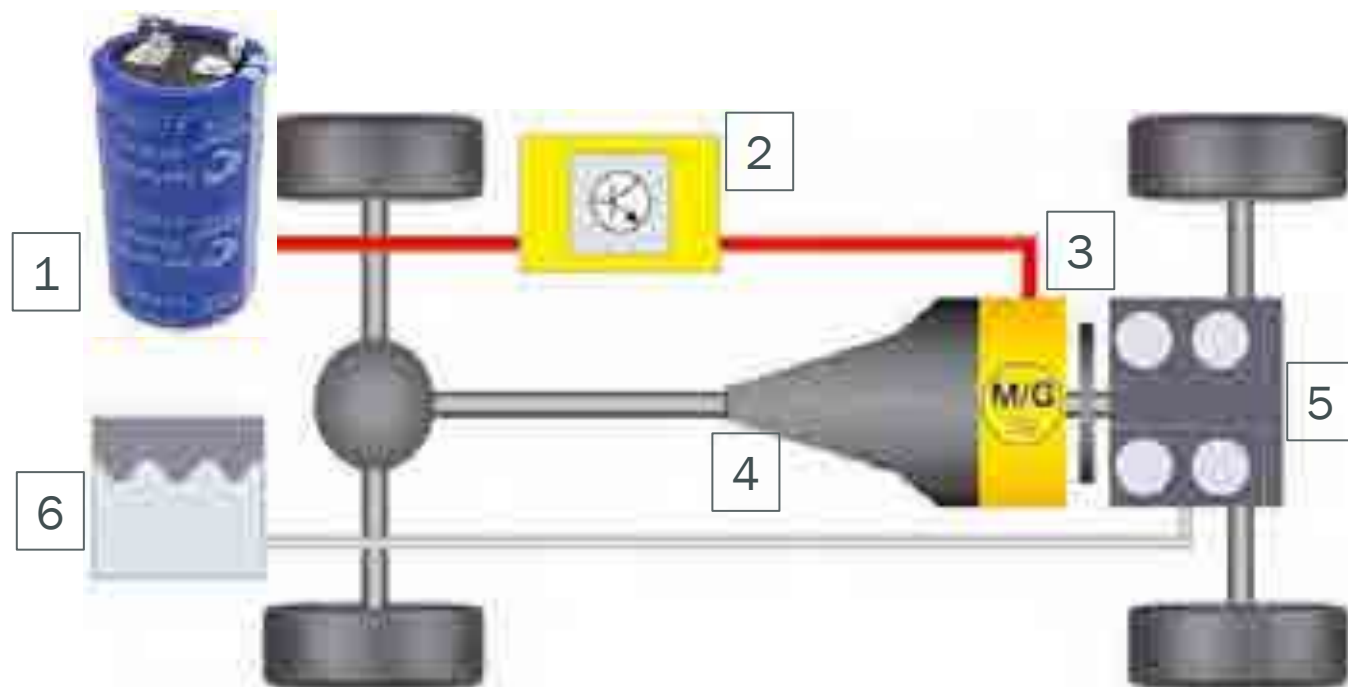


- 1 Batteri
- 2 Inverter (Regulering)
- 3 El motor / Generator
- 4 El motor / Generator
- 5 Planet gear
- 6 Forbrændingsmotor
- 7 Brændstoftank
- 8 Lade station

Opbygningen af el- og hybrid biler.

Hybrid – Micro hybrid (Mini, Mild etc.)

Micro hybrid forekommer normalt som parallel hybrid princippet, men andre løsninger findes også. Største forskellen er at HV batteriet er erstattet af en super kondensator. Ved opbremsninger og motorbremskørsel lades energi på super kondensatoren, som siden udnyttes som hjælp ved igangsætning / acceleration.

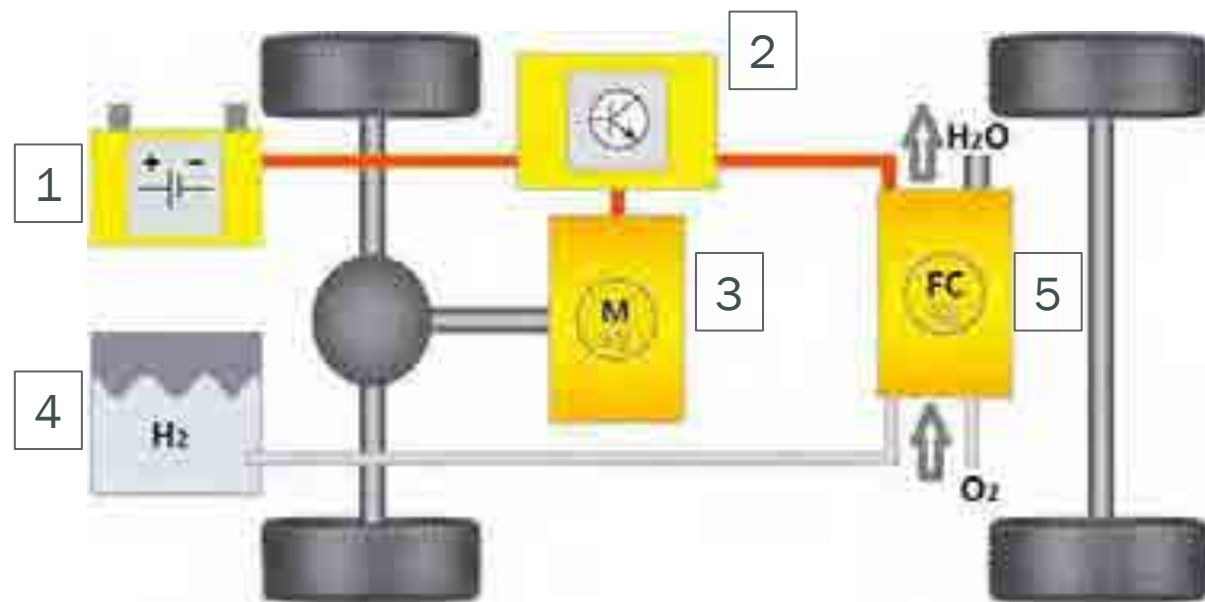


- 1 Super kondensator
- 2 Inverter (Regulering)
- 3 El motor / Generator
- 4 Gearkasse
- 5 Forbrændingsmotor
- 6 Brændstoftank

Opbygningen af el- og hybrid biler.

Brint bil (FCEV Fuel Cell Electric vehicle)

En brintbil er en konstruktion hvor en elmotor er den eneste drivkilde i køretøjet. Den forsynes med strøm fra en brændselscelle, som producerer strømmen ved at fusionere brint (H_2) og ilt (O_2). Bilen "tankes" med brint som opbevares i tank under højt tryk (< 700 bar) og eneste affaldsprodukt er vand (H_2O). Ofte er et mindre batteri monteret, som kan lades både fra brændselscellen eller fra ekstern kilde (strøm nettet) og derved kan bilen køres helt på ren el over en kortere strækning – og så snakker vi om et hybrid køretøj.



- 1 Batteri
- 2 Inverter (Regulering)
- 3 El motor
- 4 Brint tank
- 5 Brændselscelle

Nogle spørgsmål???



Ladning af el- og hybrid biler.

Lade stik på bilen.

Nogle biler har kun et lade stik i bilen, mens andre kan have to styk. Kigger man lidt efter, kan man se at de heller ikke er ens, så hvor mange forskellige stik findes der?

Generelt i dag så findes der 4 forskellige typer af stik til el- eller hybrid biler. De kan opdeles i AC og DC stik. AC er for nød-, hjemme- og visse offentlige lade steder, mens DC er offentlige hurtig- og super lade steder. På ældre elbiler kan andre typer forekomme.

Som AC stik findes 2 varianter, Type 1 og Type 2.

Som DC findes også 2 varianter, CCS/Combo 2 og ChaDeMo.

Ældre varianter kan forekomme, f.eks. kombi stik af Type 1 med både AC og DC ladning, men som AC ladning dominerer Type 2 stikket på alle nyere biler og som DC dominerer CCS/Combo 2 stikket (EU standart).

Ladning af el- og hybrid biler.

AC ladning:

Type 1 stik:



Type 1 stik:

USA / Japan

1 fase

Op til 15 kW

Type 2 stik:
(Standarden
i Europa)



Type 2 stik:

Europa og i dag også
flertallet biler fra
Asien og USA

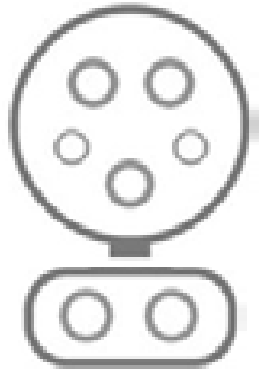
1 - 3 faser

Op til 43 kW

Ladning af el- og hybrid biler.

DC ladning:

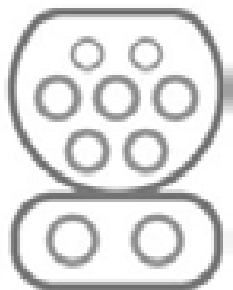
Type 1 combo stik:
(sjælden i dag)



Type 1 Combo: Ældre Japan og USA

> 50 kW

Type CCS / Combo 2:
(Standarden i Europa)



Type CCS/Combo2:
Europa og nyere Asiater og nogle USA

50 – 350 kW



Ladning af el- og hybrid biler.

DC ladning:

Type ChaDeMo:
(sjælden i dag)



Type ChaDeMo:

Hovedsageligt japanske bilmærker, men også ældre franske bilmærker.

> 50 kW

Ladning af el- og hybrid biler.

Standard ladning hjemme.

El og hybrid biler kan lades via en almindelig stikkontakt. Dette kaldes også for enfaset ladning og kan normalt leverer op til 2,7 kW.

På en Tesla vil en times ladning på denne måde, modsvare strøm til ca. 14 km kørsel.

De fleste hus har i dag 3 faset strøm indlagt og den giver mulighed for en betydelig større mængder strøm. Her kan der leveres helt op til 11kW og vil på en Tesla modsvare strøm til ca. 54 km kørsel per times ladning. Større effekter end 11kW kan forekomme, men det kræver ofte ændringer "gravstenen" = dyrt.

Ved normale forhold (korte kørestrækninger til/fra arbejde) vil en nats opladning (8 timer) være tilstrækkeligt for de fleste.



Ladning af el- og hybrid biler.

Offentlige lade stationer.

Offentlige ladestationer findes både som AC og som DC ladepunkter.

AC ladestationer:



Offentlig AC ladestation, hvor kunden selv skal medbringe ladekabel.
Effekt, ofte op til 22kW



Offentlig kombineret AC og DC ladestation, hvor kunden ikke selv skal medbringe ladekabel.
Effekt, ofte op til 43kW på AC ladning og 50kW på DC.

Ladning af el- og hybrid biler.

Offentlige lade stationer.

DC ladestationer.

Flere tankstationer, stormarkeder, rasteplasser langs motorvejene osv. er også i fuld gang med at etablerer ladestationer.

Her er det DC lader (hurtiglader, super charger), som med fordel kan bruges af folk "på farten", med ladeeffekt på mellem 150 – 350kW.



Ladning af el- og hybrid biler.

Offentlige lade stationer.

Ved Jyllands ringen findes pt. Danmarks kraftiges hurtiglade. Den kan lade med en effekt på op til 400kW og kan opgraderes til 600kW. Dvs. at en Tesla3 kan på 15 min. lades med strøm for ca. 200 km kørsel, hvilket på en normal lade stander vil tage over 3 timer.



Finske Kempower er leverandør.



Ladning af el- og hybrid biler.

Offentlige lade stationer.

Verdens største ladestationer.



Shenzhen, Kina med plads til over 600 biler.



Tesla supercharger, Barstow, Californien, ca. 100 pladser.

Ladning af el- og hybrid biler.



Lidt om Porsche Taycan igen:

- ✓ Rækkevidde: 388 – 412 km
- ✓ Batteri: 93,4kWh Lithium-Ion
- ✓ Opladning:
 - ✓ Ved 11kW: 6-8 timer
 - ✓ Kan lades med 270kW (egne ladestationer) ved 800V!

5 min = 100 km rækkevidde.
Med opvarmet batteri (30 grader) og lade optimering kan batteriet lades fra 5% til 80% på 22 min.
Uden varme og optimering er tiden ca. 40-45 min.

Forskellige ladevarianter.

Lade varianter til el biler.

Lade variant 1

Almindelig 230V
stikkontakt
(Nød ladning)



Effekt:
1,3kW (2,8kW)

Lade variant 2

AC-lade boks
(Hjemme ladning)



Effekt:
Op til 3,7/11 (22)kW

Lade variant 3

AC hurtig lade stander
(Offentlig ladning)



Effekt:
< 50kW

Lade variant 4

DC super lade stander
(Offentlig ladning)



Effekt:
> 50kW (150 - 400kW)

Batteri i el- og hybrid biler.

Batteri typer.

Der findes flere forskellige typer af batterier til el og hybrid biler og udviklingen af nye typer går hurtigt lige nu. Universiteter konkurrerer med firmaer om at finde nye teknologier for det voksende el og hybrid bils marked. Forskellen mellem et traditionelt bil batteri og den type som bruges i el og hybrid biler er store. Udfordringen for et traditionelt batteri er at den skal leverer høj effekt over kort tid, mens et elbil batteri skal give jævn effekt over lang tid.

Forskellige batteri typer brugt i el og hybrid biler:



Bly/syre



Nikkel/metal/hybrid (NiMH)



Natrium/nikkel/klorid

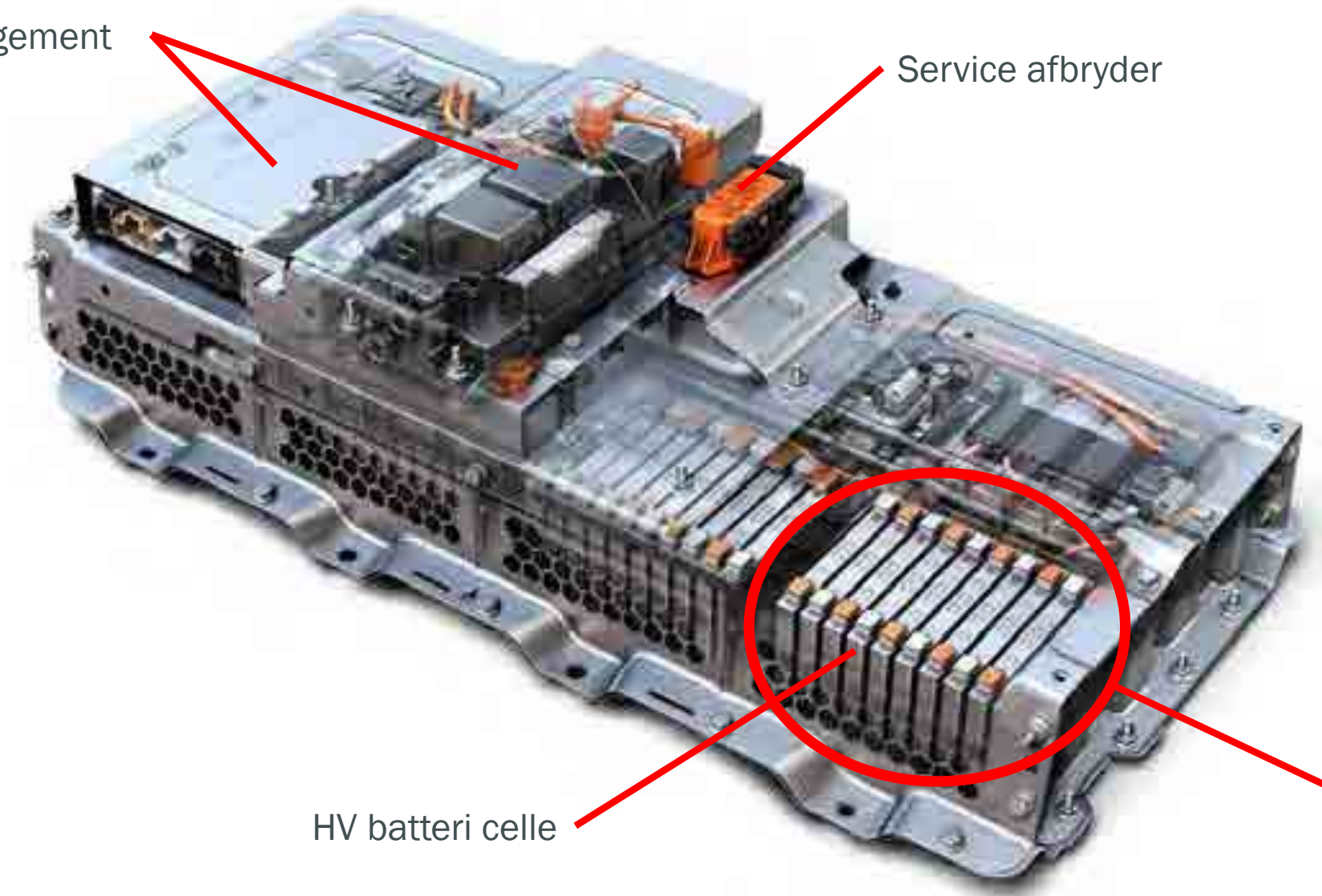


Lithium/ion (Li-Ion)

HV batteri.

HV batteri management

Service afbryder



HV batteri celle

HV batteri blok

Nogle spørgsmål???

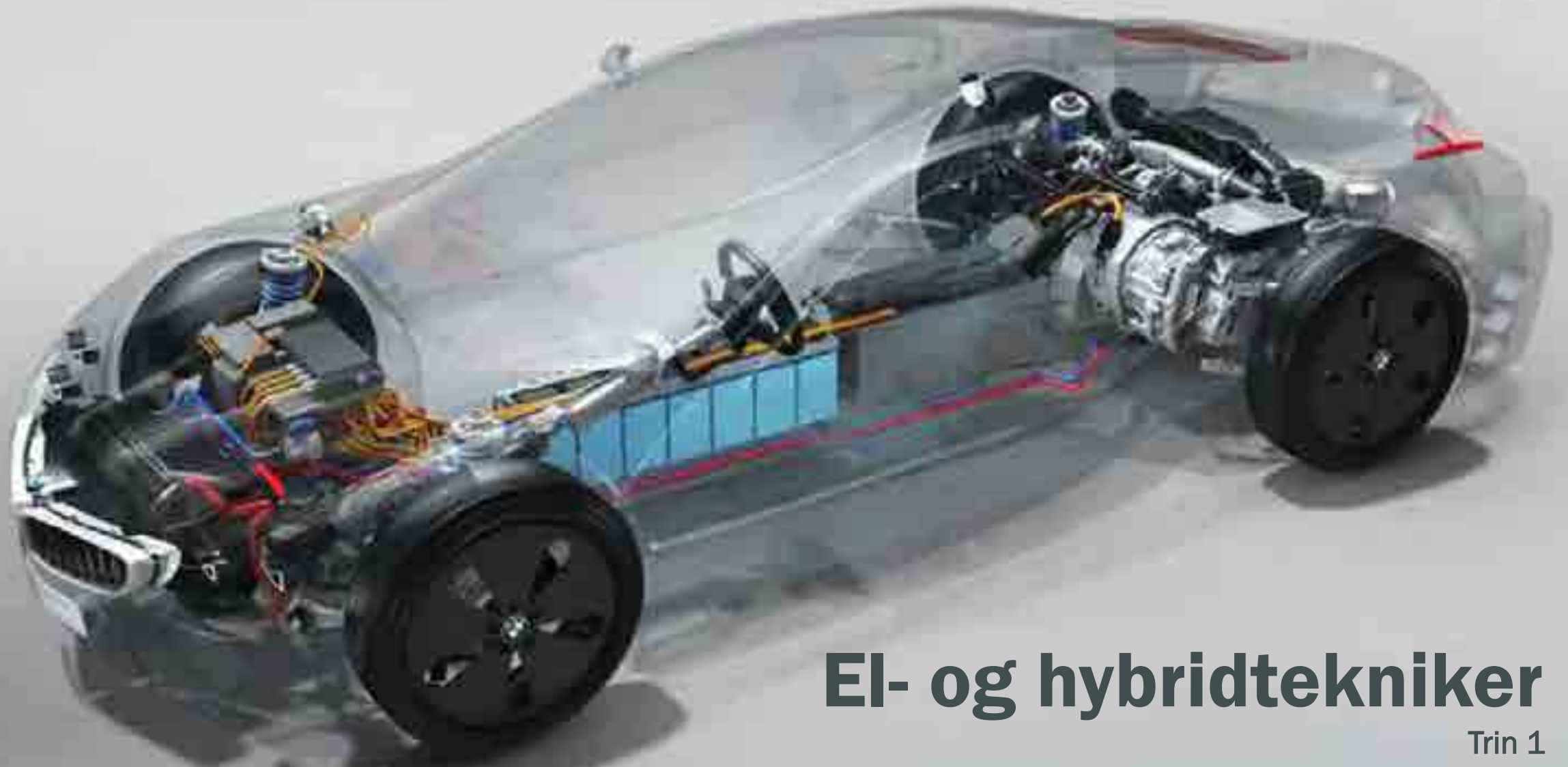


Tak for i dag...



Velkommen til dag 2...

**Teknologisk
videncenter**
en del af mercantec



El- og hybridtekniker

Trin 1



Sikkerhed

El- og hybrid biler

Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Hvad siger loven...?

Lov om elektriske stærkstrømsanlæg og elektrisk materiel

Lov nr. 251 af 6. maj 1993

Jf. lovbek. nr. 990 af 8. december 2003

Ændringer siden seneste lovbek.

Loven indeholder bestemmelser, der gennemfører Rådets direktiv nr. 73/23/EØF, EF-Tidende 1973 L77/29.

Kapitel 1

Lovens formål

§ 1. Loven har til formål under hensyn til de tekniske muligheder, den samfundsmæssige udvikling, Danmarks internationale forpligtelser og ud fra en samfundsøkonomisk afvejning at tilvejebringe det højest mulige sikkerhedsniveau ved produktion, transmission, distribution og brug af elektricitet.

Definitioner

§ 2. Ved stærkstrømsanlæg forstås: Elforsyningsanlæg med alle tilsluttede installationer og brugsgenstande, hvor spændingen er så høj eller strømstyrken så stor, at der kan opstå fare.

Stk. 2. Ved elforsyningsanlæg forstås: Anlæg til produktion, transmission og distribution af elektricitet.

Stk. 3. Ved elmateriel forstås: Maskiner, apparater og materiel af enhver art, der indgår i eller er beregnet til at indgå i stærkstrømsanlæg

Hvad siger loven...?

KAPITEL 11

GYLDIGHEDSOMRÅDE

11.1 Bestemmelserne gælder for elektriske installationer, såsom installationer hørende til:

Boliger.

Erhvervsjendomme.

Offentlige ejendomme.

Industriejendomme.

Landbrugsejendomme og gartnerier.

Præfabrikerede huse.

Campingvogne, campingpladser o.l.

Byggepladser, udstillinger, markeder og andre midlertidige installationer.

Marinaer.

Hvad siger loven...?

11.3 Bestemmelserne gælder ikke for:

-Udstyr for elektriske baner o.l.

Note Undtagelsen gælder kun rullende materiel, banesystemer og udstyr hertil, der er omfattet af egne standarder.

-Automobilers elektriske udstyr.

-Installationer på skibe.

-Installationer i flyvemaskiner.

-Offentlig gade- og vejbelysning.

Note Se dog kapitel 714.

-Installationer i miner.

-Radiostøjdæmpningsudstyr undtagen i den udstrækning, det har indflydelse på installationens sikkerhed.

-Elektriske hegn.

Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Hvem må ... og må IKKE?

Grundlæggende så må kun personer med kendskab til el- og hybrid bilers opbygning, udføre arbejde på køretøjerne. Personen skal have tilstrækkelig teknisk viden og erfaring med arbejde på og ved stærkstrøm systemer. Grundlæggende så skal fabrikantens anvisninger altid læses, overholdes og følges.

Definition på hvem som må og ikke må:

Kvalificeret person:

Trænet person med relevant kendskab og erfaring til at kunne analysere risikoen og undgå ulykker.

Informeret person:

Person informeret af kvalificeret person til at kunne undgå ulykker.

Utrænet person:

Ingen af ovenstående, men pas nu på!!! ER de på værkstedet?

Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Hvad er HØJSPÆNDING / STÆRKSTRØM?

Hvornår er det højspænding og hvordan defineres det?

Branchen siger følgende:

Ekstra lav spænding:

Under 25V AC eller 50V DC.

Lav spænding:

Op til 1000V AC eller 1500V DC.

Høj spænding:

Over 1000V AC eller 1500V DC.

En af grundene til at veksel spænding (AC) anses som farligere end jævnspænding (DC), er at en vekselspænding er pulserende.

Det betyder at den kan komme ind og ud af kroppen uden at der nødvendigvis er et lukket kredsløb tilstede (f.eks. forbindelse til jord) pga. at kroppen har en vis kapacitans (lagringskapacitet).

DC kan ikke gøre det!

MEN, begge typer af spænding er farlig og kan være dræbende. Det handler altid om 3 faktorer:

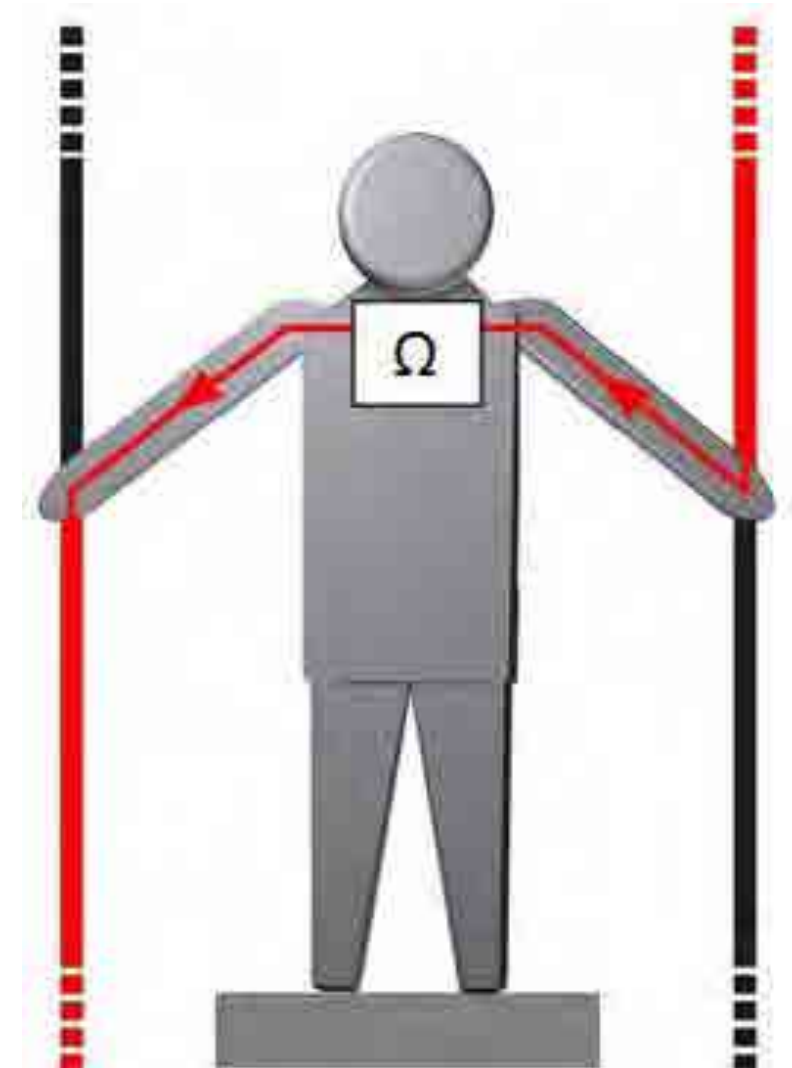
Spændingsniveau (volt) og modstand (ohm) i kroppen er afgørende for hvor stor strømmen (ampere) er!

Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Strøm igennem kroppen.

Hvor høj modstanden gennem et menneske er, påvirkes på baggrund af flere faktorer, derefter er det op til Ohms lov...

- Tøj
- Hudens fugtighed
- Blodprocent
- Hydreringsgrad
- Længde og retning i kroppen



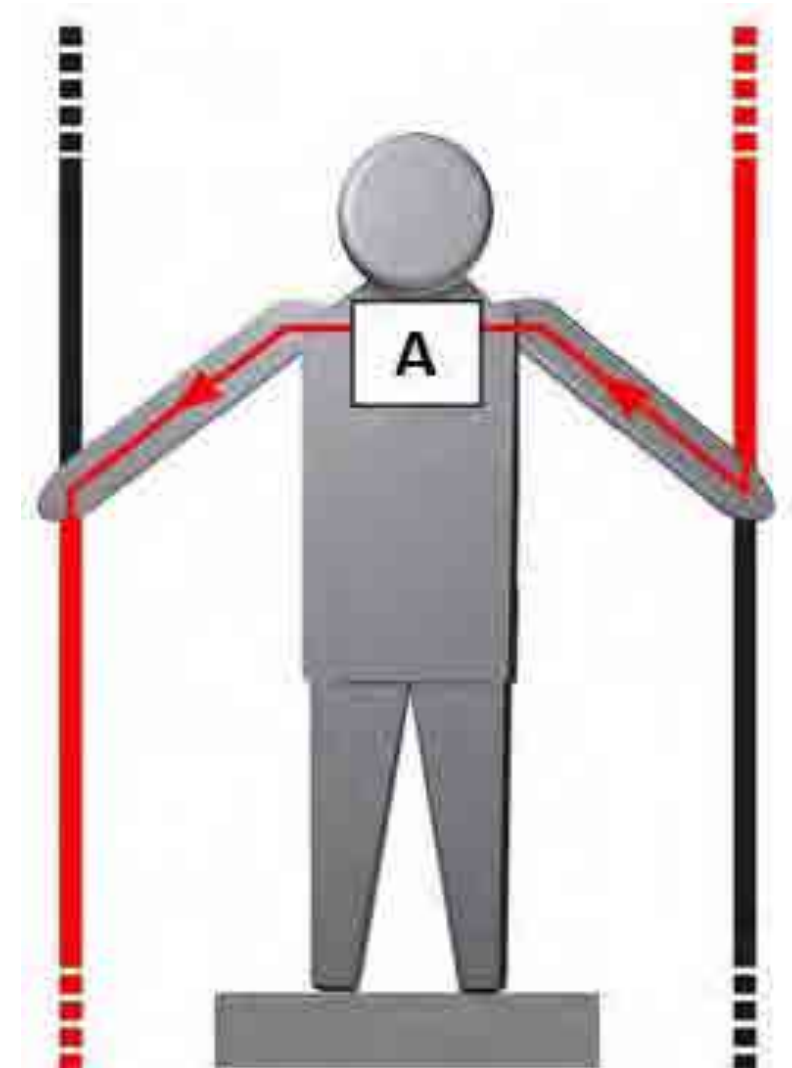
Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Strøm igennem kroppen.

Ved gennemgang af strøm er der 3 faktorer, der har stor indflydelse på skadens omfang.

Disse er:

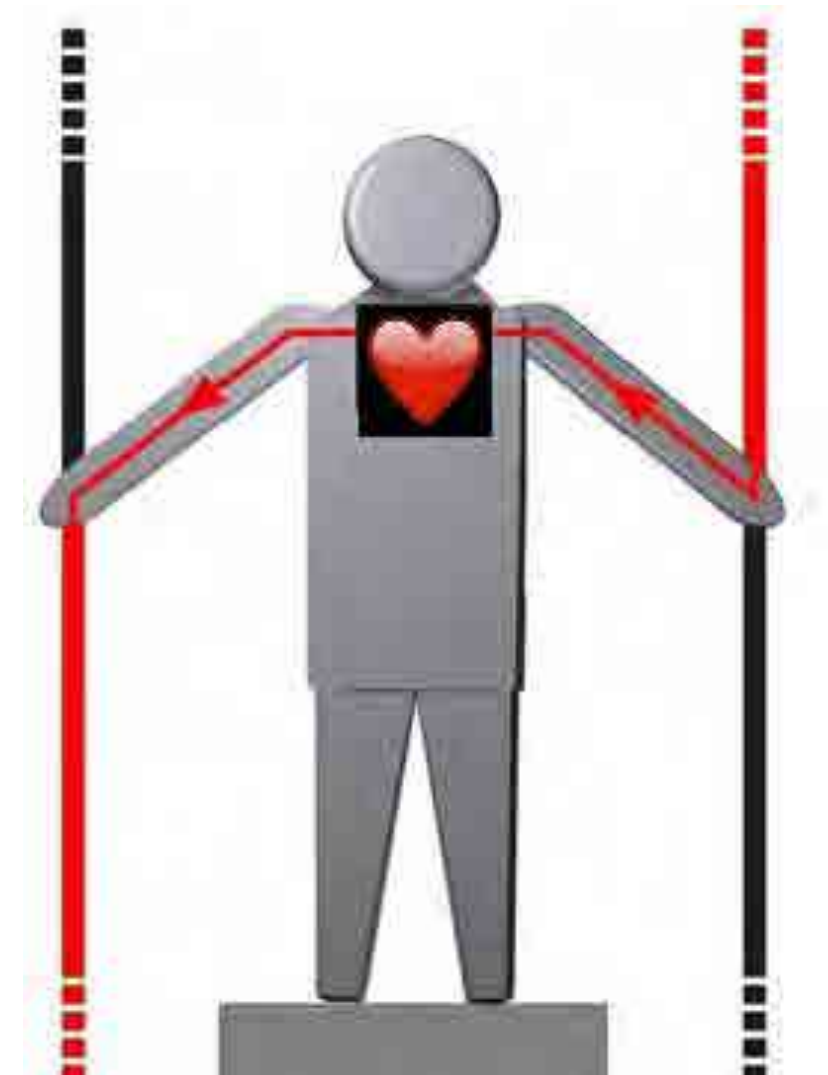
- Strømstyrken
- Strømmens vej
- Den tiden strømmen flyder



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

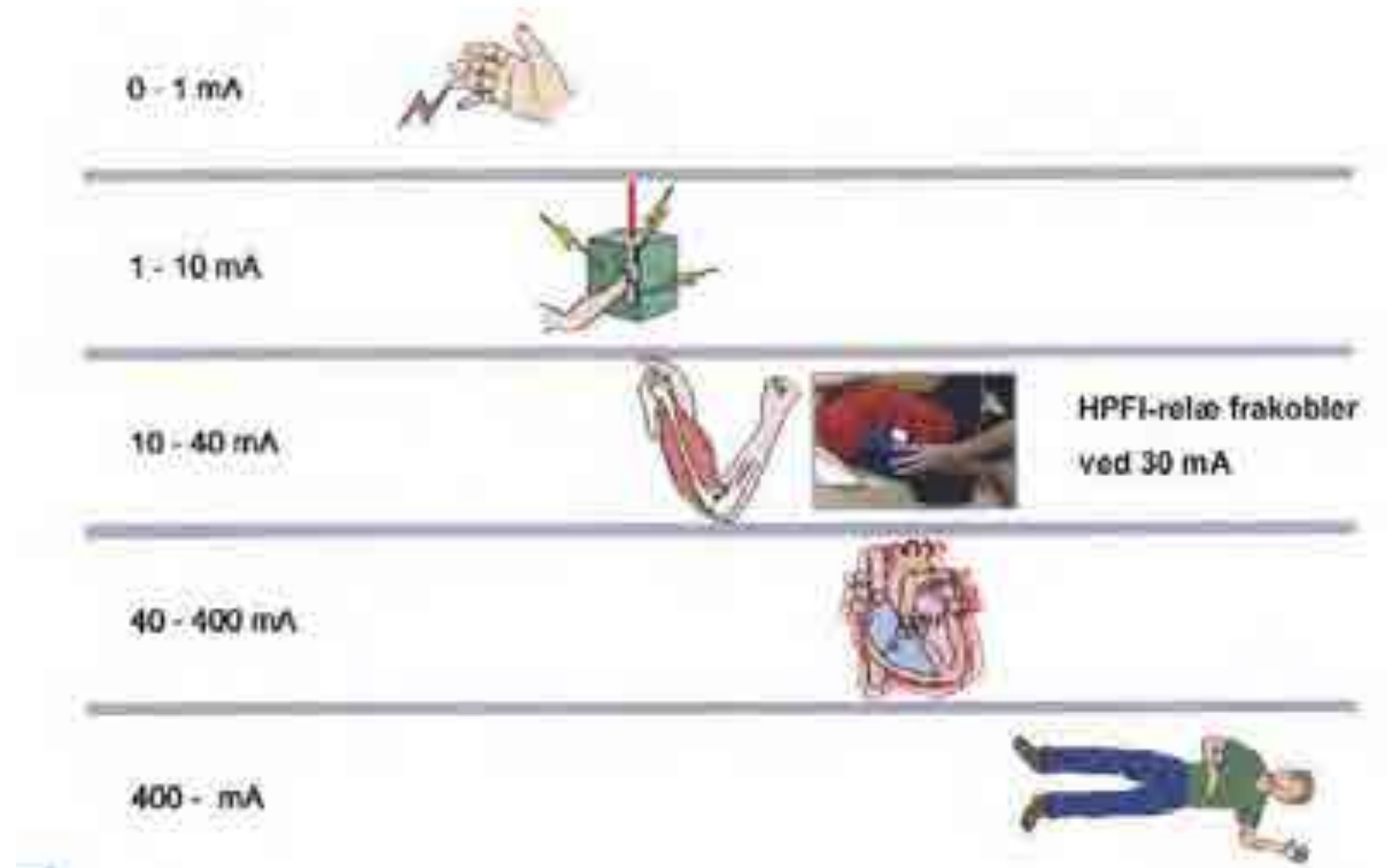
Strømstyrke.

Situation	Spænding U	Modstand R	Strømstyrke I
Berøring 12V batteri	12V	1000 Ω	12 mA
Berøring 400V batteri	400V	1000 Ω	400 mA
Berøring stikkontakt mod jord i strømpefødder.	230V	750 Ω	307 mA



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Hvor meget tåler vi...?

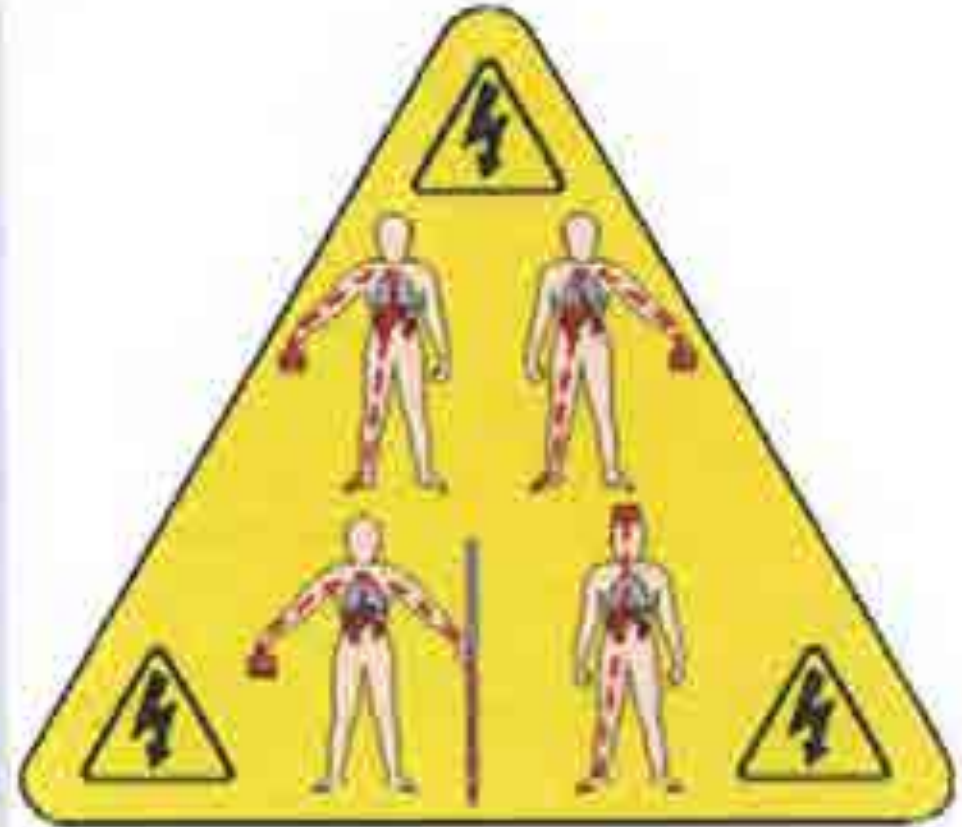


Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Strømmens vej.



Et rigtig godt tips er at altid ha den ene arm bag ryggen og (om muligt) undgå kontakt med køretøjets karrosseri ved afbrydelse af hovedkontakten og ved kontrolmålingen!



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Lysbue.

- En lysbue er en strøm som flyder mellem to faste punkter, som ikke har fysisk kontakt med hinanden.
- Varmen i en lysbue, der brænder i atmosfærisk luft, kan være mellem 3000 og 6000 grader celsius. Det betyder at metal ikke kun smelter – det fordamper helt enkelt!



2 film om lysbuer.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Brandfare og skader.

- Batterier til el og hybrid biler har en meget stort energiindhold og en kortslutning mellem de to faser, kan få katastrofale konsekvenser.
- Den høje temperatur, der vil opstå, vil give svære brandskader og antænde alt i nærheden.
- UV - stråling vil give forbrændinger og ødelægge øjne og hud.
- Omkringflyvende partikler vil brænde sig fast i alt i nærheden.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Om ulykken sker...

- Få den skadede væk fra strømmen, enten ved at:
 - Sluk/afbryd strømmen
 - Løft ledninger væk fra den skadede (brug en træpind eller lig.)
 - Træk/skub den skadede væk fra ulykkesstedet (brug en bådshage, dæk eller lig.)

Husk! Du må **aldrig** rører den skadede eller ledninger, **før** du er **helt absolut sikker på at strømmen er frakoblet!**

Brug altid egnet sikkerhedsudstyr (gummihandsker, visir, m.m.)



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Om ulykken er sket og den skadede er ført væk fra strømmen...

- Førstehjælp:
 - Om den tilskadekomne er i brand, sluk med vand
 - Giv livredende førstehjælp om den tilskadekomne er bevidstløs
 - Giv førstehjælp om den tilskadekomne er ved bevidsthed
 - Skyld ev. forbrændte steder med koldt vand til ambulancefolk overtager
 - Stands eventuelt mindre blødninger
 - Observer om den tilskadekomne får det dårligt, og vær klar til at gribe ind

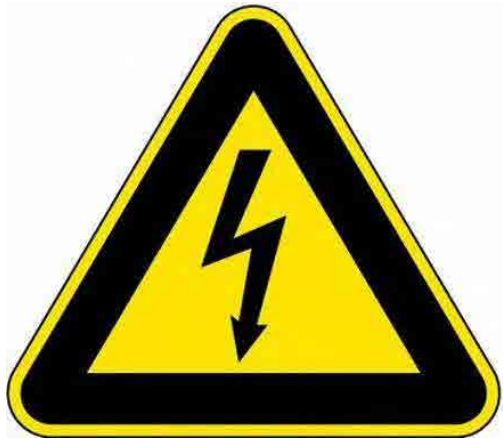


Husk! En person som har fået elektrisk stød, skal altid tilses af en læge, fordi der kan være skader på hjertet eller andre steder, som måske ikke kan ses i første omgang.

En person, der har fået elektrisk stød, må aldrig køre selv!

Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Advarsels symboler.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Din egen og andres sikkerhed.

Ved arbejde på el- og hybrid biler, skal en kvalificeret person altid afgøre om det aktuelle arbejdet kan udføres med strømmen indkoblet eller ej.

Arbejdstyper hvor stærkstrømmen normalt ikke skal afbrydes:

- Almindeligt forekommende service arbejde, som f.eks. dæk/hjul skifte, påfyldning af sprinklervæske, bremseservice, udskiftning af belysning (pære) og andet arbejde, hvor der ikke arbejdes på eller direkte ved stærkstrøms systemet.

Arbejdstyper hvor stærkstrømmen **ALTID** skal afbrydes:

- Fejlfinding og/eller udskiftning af stærkstrøms- eller relaterede komponenter, som f.eks. AC kompressor, varmesystemer, batteri, generator, elmotor.
- Alle former for svejse arbejde på køretøjet.
- Arbejde på pyroteknisk udstyr (Airbag m.m.).
- Alle typer af arbejde hvor det vurderes at der er en risiko for ulykker med stærkstrøms systemet.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Om det arbejde som skal udføres på køretøjet, kræver at stærkstrømmen skal afbrydes, SKAL følgende 6 trin ALTID gennemføres FØR der arbejdes på køretøjet:

- Trin 1: Kollektiv beskyttelse
- Trin 2: Personlig beskyttelse
- Trin 3: Spændingsløst system
- Trin 4: Adskillelse
- Trin 5: Sikring mod genindkobling
- Trin 6: Kontrol af spændingsløs tilstand



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

1 Kollektiv beskyttelse.

Opsæt tydelig afspærring og skiltning, som viser, at udstyret kan være spændingsførende, hvis dette er tilfældet, og at der arbejdes på anlægget.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

2 Personlig beskyttelse.

Det anbefales klart at benytte godkendt L-AUS udstyr, når der skal arbejdes med dele, der har elektrisk forbindelse med højvoltsbatteriet. L-AUS omfatter både beskyttelsesudstyr og isoleret værktøj, som skal være mærket med dobbelt trekantsymbol og maksimal elektrisk spænding, fx 1000V.

Arbejd aldrig alene når strømmen skal afbrydes eller tilkobles igen. En ekstra person skal være i nærheden og skal være instrueret i hvordan han/hun skal håndtere en eventuel ulykke.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

3 Spændingsløst system.

4 Adskillelse

Følg altid fabrikantens anvisninger for afbrydelse af strømmen.



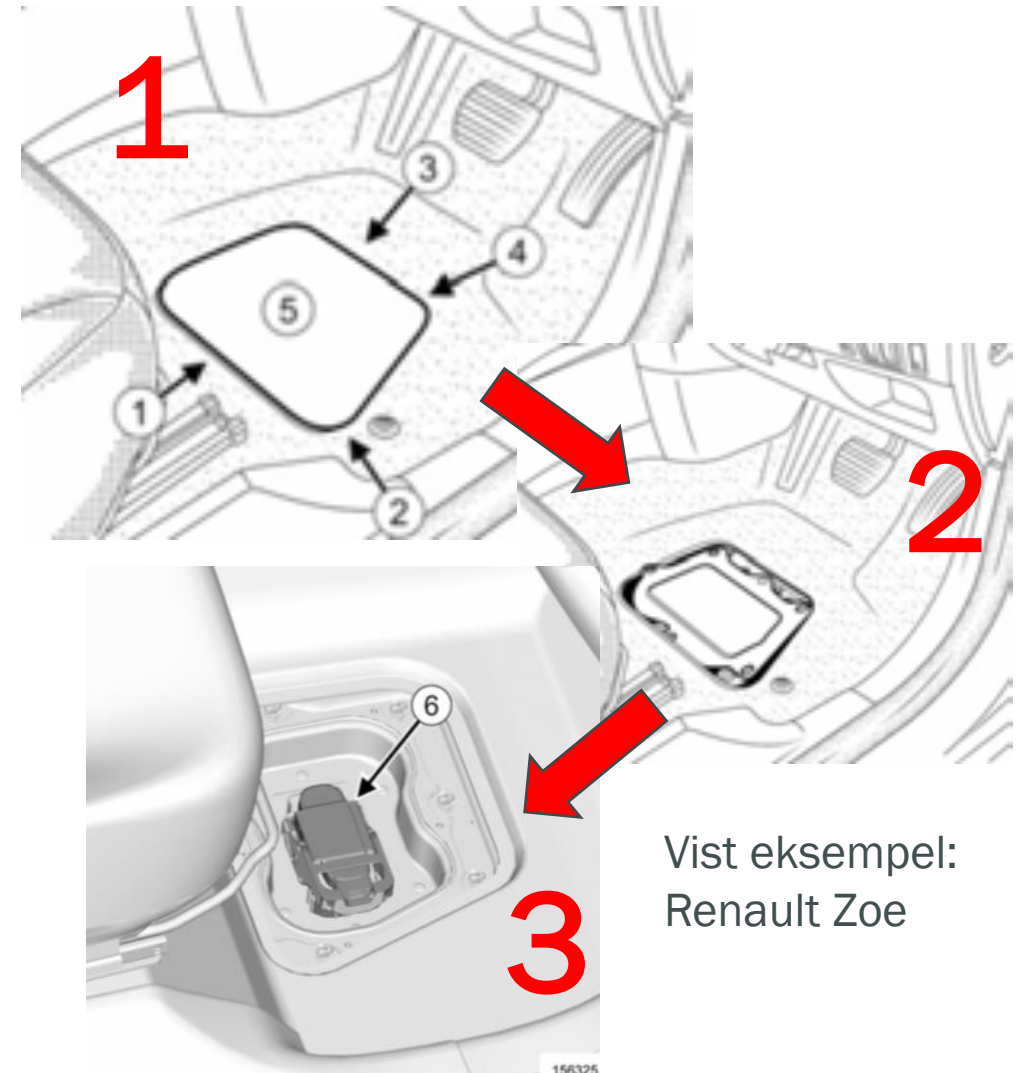
Sikkerhed med el- og hybrid biler.

OBS! Proceduren varierer mellem bilmærker og modeller!

OBS! Anvend altid personlig beskyttelse ved udkoblingen!

Service afbryderens placering i køretøjet varierer mellem bilmærker og modeller, så derfor skal information om proceduren på det aktuelle køretøj altid fremskaffes.

Eksemplet til højre viser lokaliteten af service afbryderen på en Renault Zoe



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

5 Sikring mod indkobling.

Du skal altid sikre dig at stærkstrømmen ikke kan indkobles igen. Det kan gøres på flere måder:

- Hovedafbryderen fjernes fra køretøjet.
- Hovedafbryderen adapter låses i position.
- Info- og advarsels tavler placeres synlige.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

6 Kontrol af spændingsløs tilstand.

Betragt aldrig et HV system som spændingsløs FØR du har kontrolleret at der ingen højspænding er til stede.

- Husk personlig beskyttelse FØR du kontrolmåler.
- Følg fabrikantens anvisninger om hvor du skal kontrol måle.
- Brug et egnet måleinstrument.
- Gentag gerne kontrolmålingen for din egen sikkerhed.
- Husk, ha altid en informeret person ved din side.



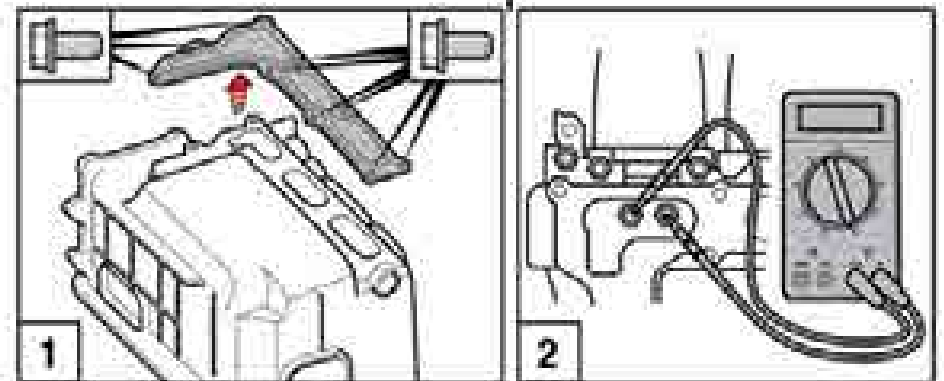
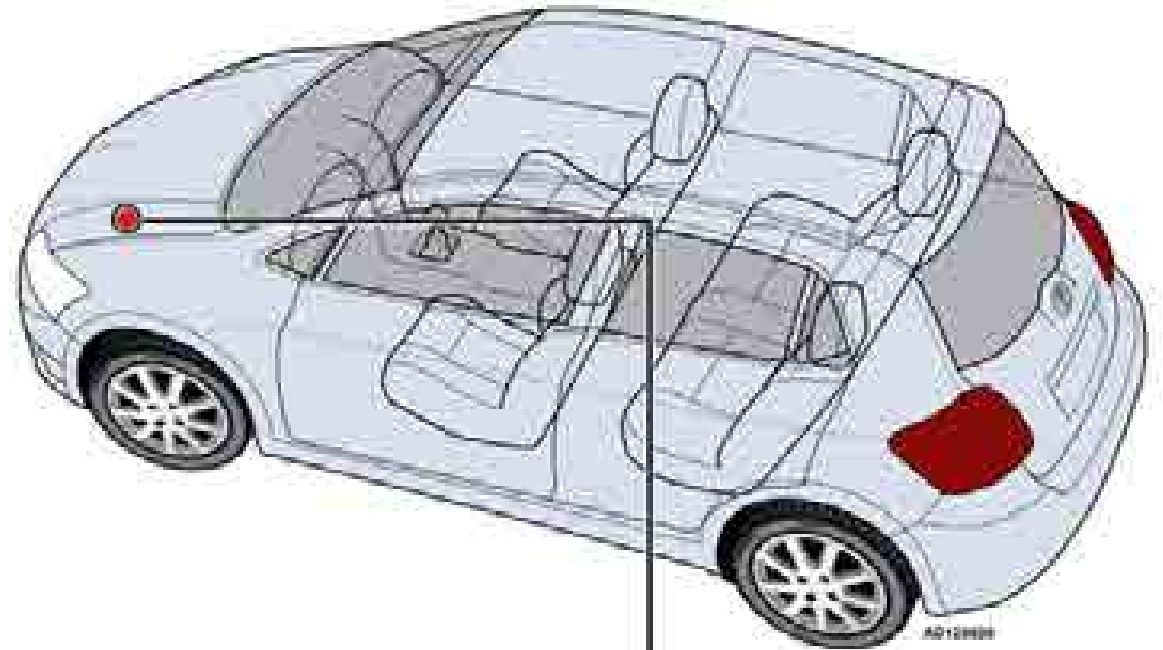
Kontrol af strømløst system.

OBS! Proceduren varierer mellem bilmærker og modeller!

OBS! Anvend altid personlig beskyttelse ved udkoblingen!

Kontrol måle punktets placering i køretøjet varierer mellem bilmærker og modeller, så derfor skal information om proceduren på det aktuelle køretøj altid fremskaffes.

Eksemplet til højre viser lokaliteten af kontrol måle punktet på en Toyota Auris (07-13).



Typer af frakoblingsmetoder.

Service frakobling (som beskrevet på de foregående sider):

Bruges om en frakobling skal udføres pga. arbejde/service på køretøjet og man har en forventning om at det skal tilkobles igen indenfor en rimelig tidshorisont..

Nødfrakobling:

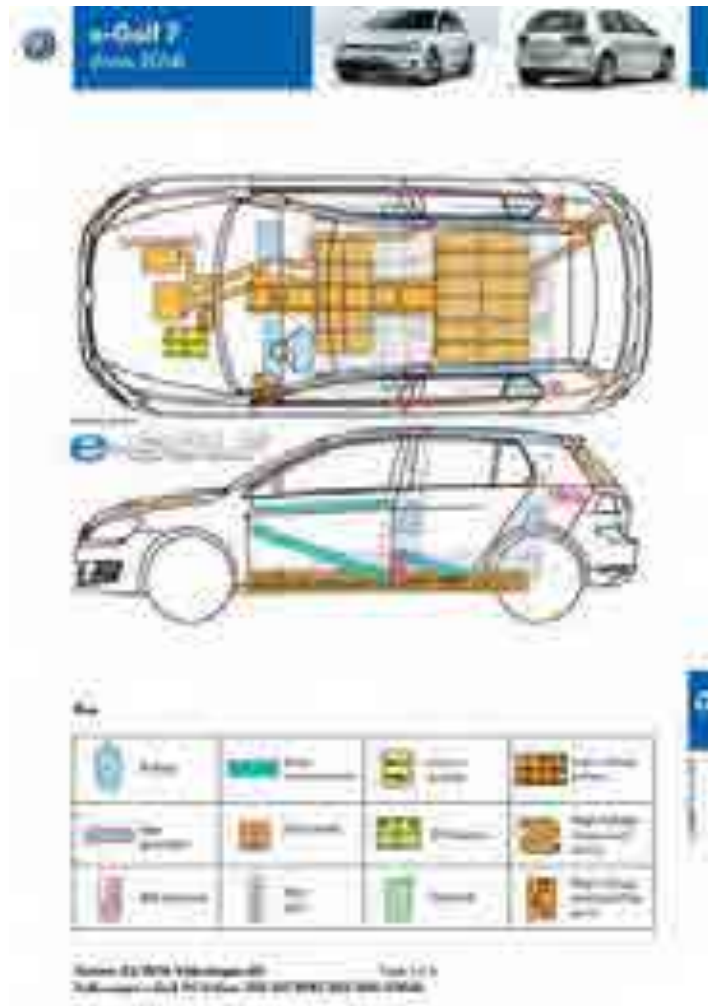
Om køretøjet er involveret i en ulykke og redningspersonalet skal frigøre personer fra køretøjet, kræves en hurtig frakobling af højspændingen. Proceduren er beskrevet på bilproducenternes hjemmesider eller via apps fra bilproducenten eller andre aktører i markedet (Falck, FDM, EuroNcap m.m.). Det er ofte mere eller mindre at hovedafbryderen bare trækkes uden forberedelser eller en speciel procedure, f.eks. at klippe en bestemt kabel i køretøjet. Skader kan opstå på køretøjets elektriske komponenter om denne metode bruges.



Service- og nødfrakobling.

<https://www.nfpa.org/Training-and-Events/By-topic/Alternative-Fuel-Vehicle-Safety-Training/Emergency-Response-Guides>:

Ovenstående link er til en amerikansk hjemmeside for redningspersonale (Falck m.m.), men kan den kan også være meget informationsgivende for værkstedspersonale.



Service- og nødfrakobling.

Euro Rescue.

App'en er henvendt til "First Responders", men kan også anvendes af værksteder til at bl.a. lokalisere specielle komponenter i køretøjerne.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Risiko for kortslutning på el/hybrid køretøjer.

Generelt er HV systemet på et el eller hybrid køretøj, separeret fra det øvrige køretøj. Dvs. at HV systemet har ikke forbindelse til køretøjets karosseri. Der kan findes stelforbindelser mellem HV komponenter og karosseri, men disse er normalt ikke strømførende. De sidder der for at HV systemet kan konstatere om der er overgang fra HV systemet til karosseriet, og om dette er tilfældet, frakoble HV systemet. Disse stelforbindelser må ikke klippes/afbrydes.

De orange farvede ledninger er HV ledning (200 – 400V eller mere) og må aldrig klippes/afbrydes. Om ledningerne er skadede, skal HV systemet frakobles.

OBS! Anvend altid personlig beskyttelse ved mistanke om risiko for kortslutning/stød!



HV ledninger



Stel forbindelse

Sikkerhed i et HV batteri.

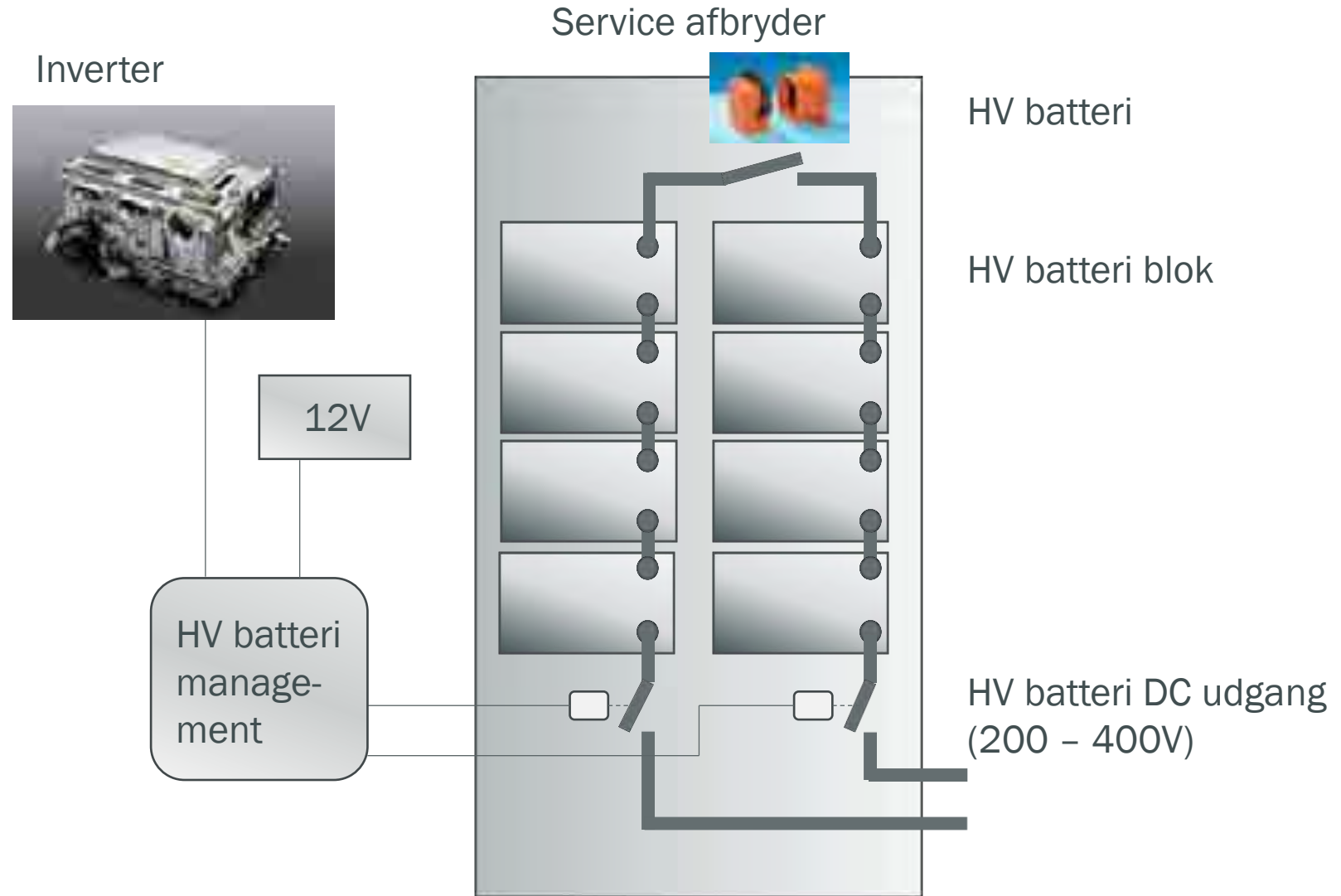
Sikkerheden er høj omkring HV batteriet.

Service afbryder:
Bryder forbindelsen internt i batteriet.
(indeholder ofte en sikring).

Forsvinder 12V spændingen, brydes udgangen på HV batteriet.

Påvirkes en sikkerhedsafbryder (f.eks. om dækslet fjernes på inverteren), brydes udgangen på HV batteriet.

Udløses airbags, selestrammer m.m., brydes udgangen på HV batteriet.



Sikkerhed med el- og hybrid biler.

El/hybrid køretøjer helt eller delvist under vand.

Ved mistanke om skader på køretøjets HV system, skal personlig beskyttelse udstyr benyttes, ved arbejde på/ved et køretøj som er helt eller delvist under vand.

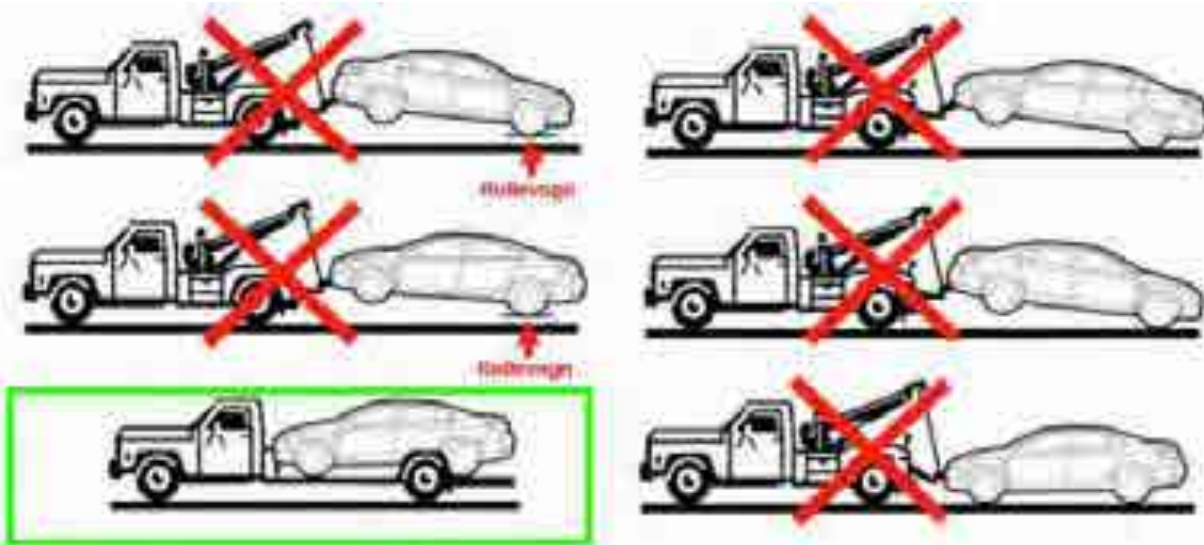
Er køretøjets HV system ikke skadet, kan køretøjet behandles som et normalt køretøj med forbrændingsmotor.



Transport af El/Hybrid køretøj.

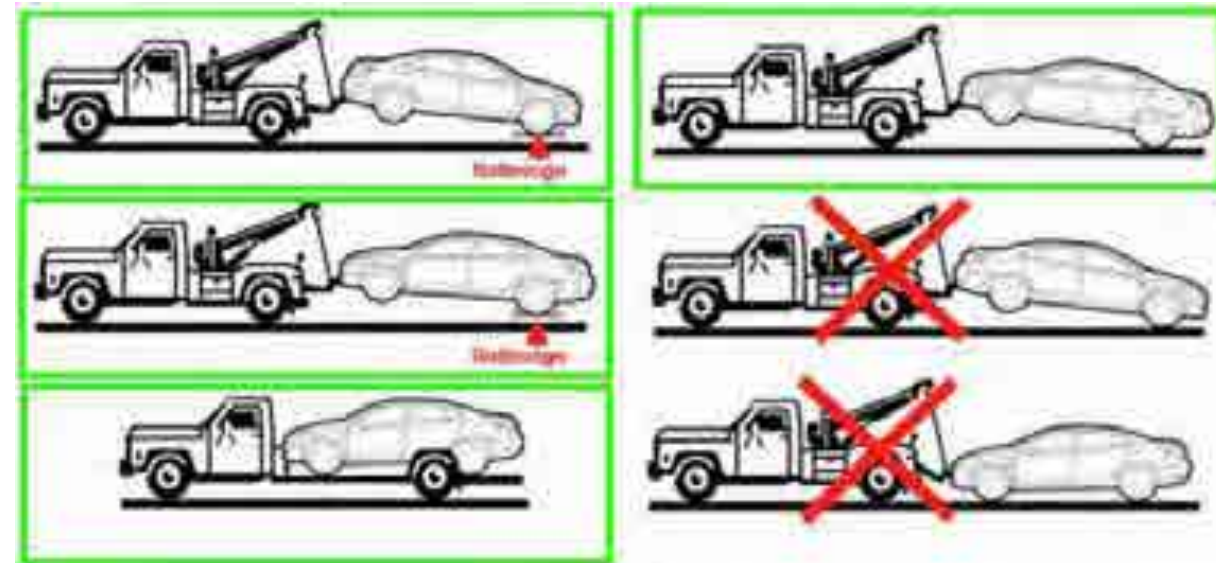
Transport af skadet køretøj:

Om køretøjet er skadet i forbindelse med f.eks. en trafik ulykke, bør det ikke transporteres rullendes på egne aksler.



Transport af køretøj med motorstop:

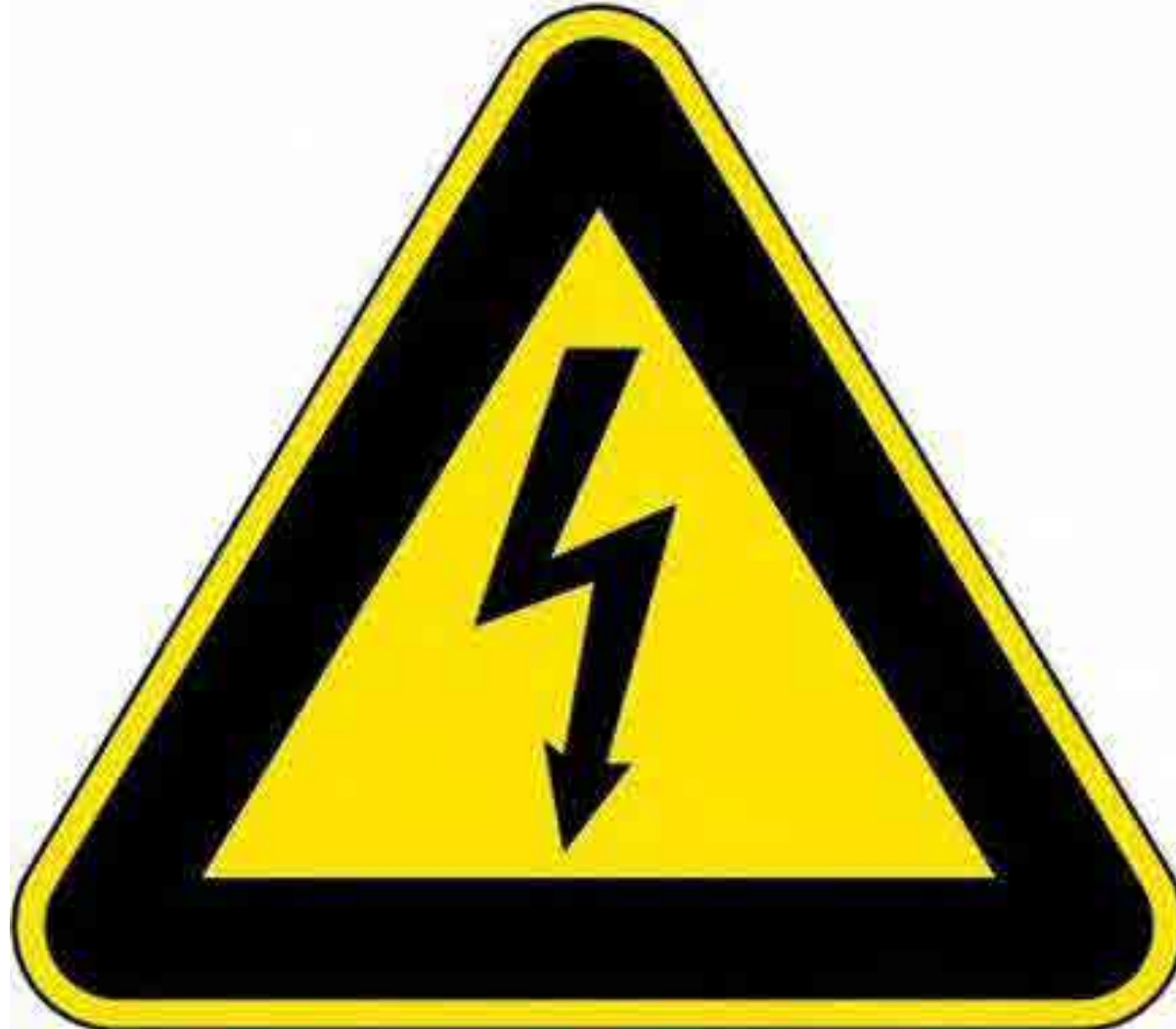
Om køretøjet er løbet tør for strøm eller brændstof, kan det transporteres som vist neden. Den/de drivende aksler på køretøjet må ikke rulle på vejen. Ved usikkerhed, bør køretøjet transporteres på rullevogn eller på ladet.



- Orange ledninger, SAE standard siger mere end 60V DC eller 30 AC
- Vægt fordeling på el biler.
- El biler er lydløse – er motoren i gang?
- Mange elbiler er udrustet med "Connected Car" funktioner, dvs. internet og apps, som bør frakobles *FØR* arbejde udføres på bilerne.

Sikkerhed med el- og hybrid biler.

Husk altid sikkerheden!



Nogle spørgsmål???

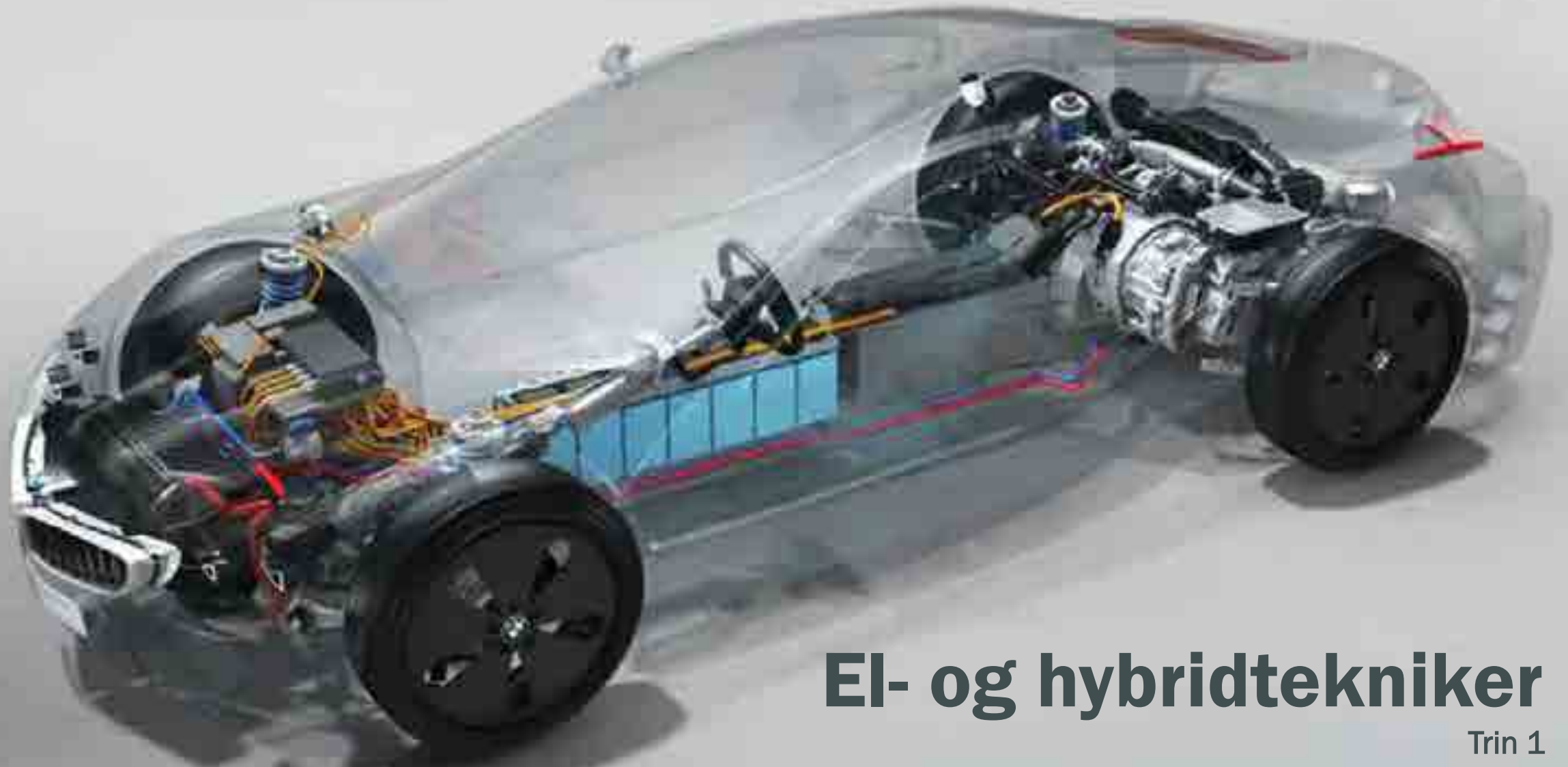


Tak for i dag...



Velkommen til dag 3...

**Teknologisk
videncenter**
en del af mercantec



El- og hybridtekniker

Trin 1



Drivlinje

El- og hybrid biler

Drivlinje.

Drivlinjen i et el- /hybrid køretøj adskiller sig en hel del fra det vi kender fra et traditionelt forbrændingsmotor køretøj af flere grunde. Har vi en ren elbil, behøver vi ingen gearkasse (kun transmissionsudveksling), da elmotoren har fuld trækraft fra 0 og til max omdrejninger. Har vi derimod et hybrid køretøj med en forbrændingsmotor, behøver vi ikke kun en gearkasse (for forbrændingsmotoren), men også muligheden at skifte mellem el- og/eller forbrændingsmotor drift.

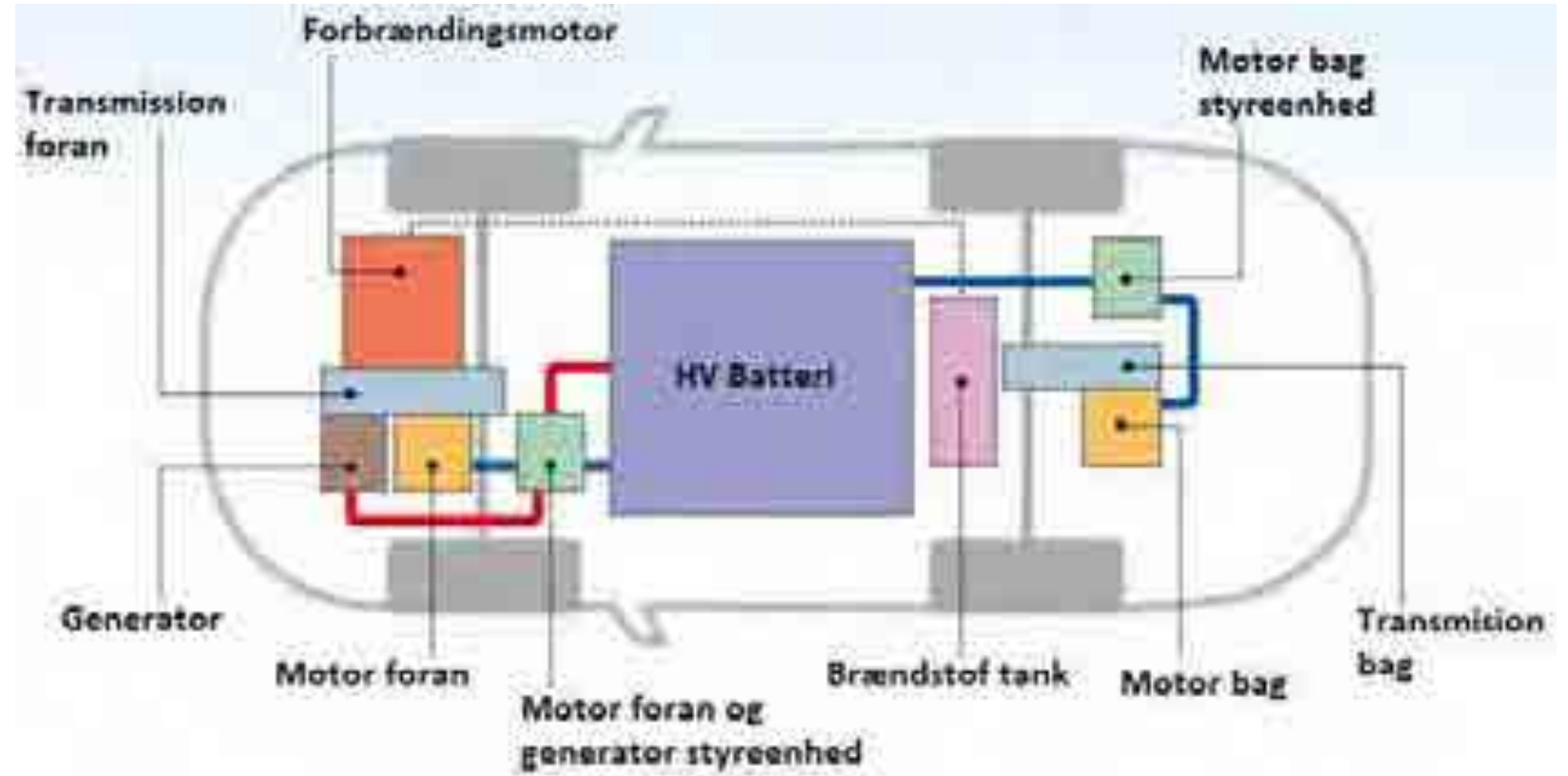
Løsningerne på udfordringerne giver et antal varianter på hvordan driv linjen kan se ud hos de forskellige bilproducenter.



Drivlinje.

Drivlinje opbygning hybrid.

Seriell/parallel hybrid med el motor på både for- og bagaksel.
Forbrændingsmotor driver kun på foraksel.

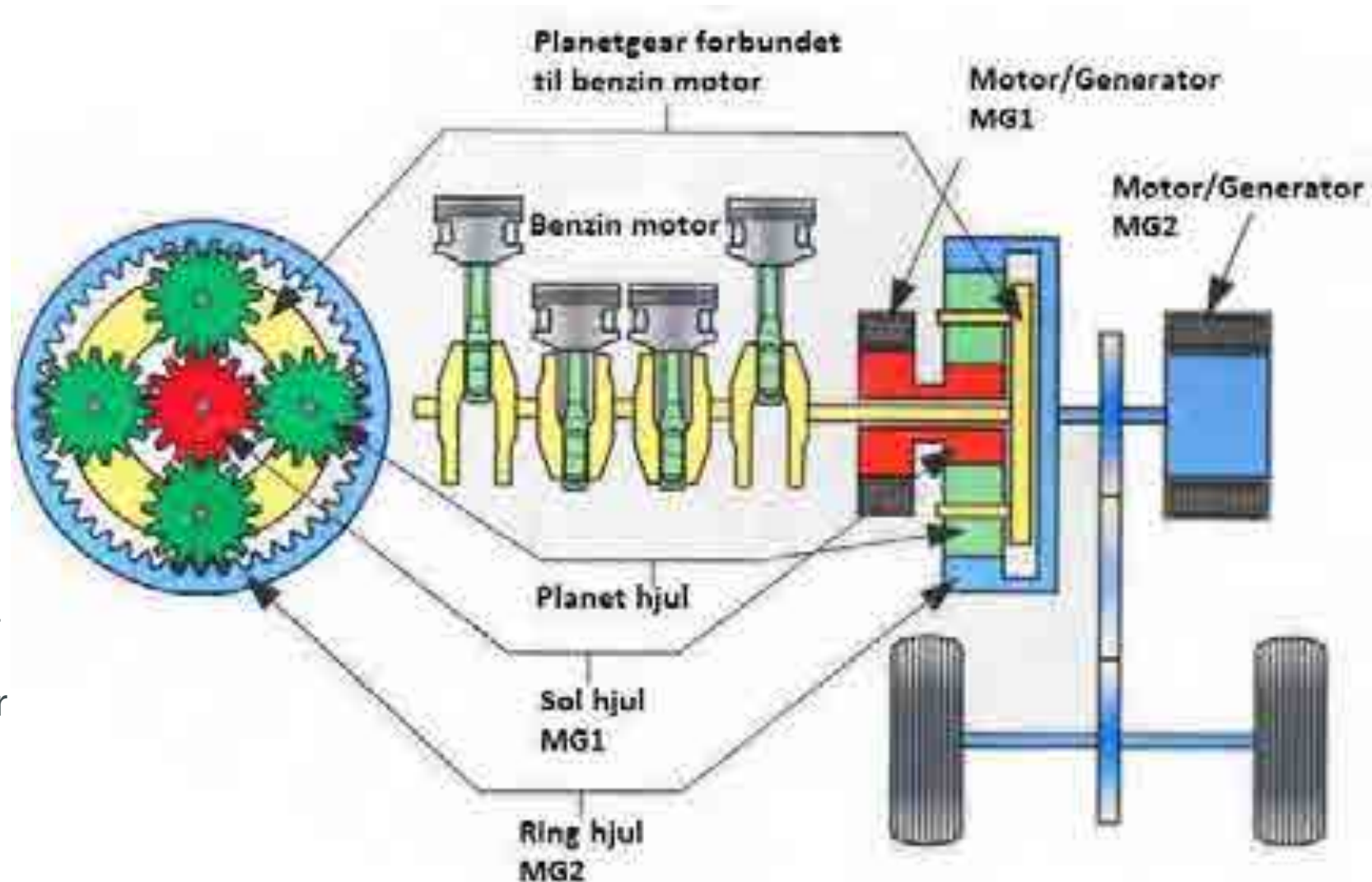


Drivlinje.

Hybrid transmission med planet gear.

Transmissionen består af et planet gearsæt, hvor hoved elmotoren (MG2) altid er i kontakt med drivhjulene og ringgearet. Forbrændingsmotoren er forbundet med planet hjulene og motor/generator 1 (MG1) med sol hjulet. MG1 fungerer som startmotor for forbrændingsmotoren, men også som generator for opladning af HV batteriet. MG1 fungerer også som "bremse/holdere" for gearing ved drift med forbrændingsmotoren. MG2 kan også fungerer som generator ved "motorbrems funktion".

Eksempel fra Toyota.

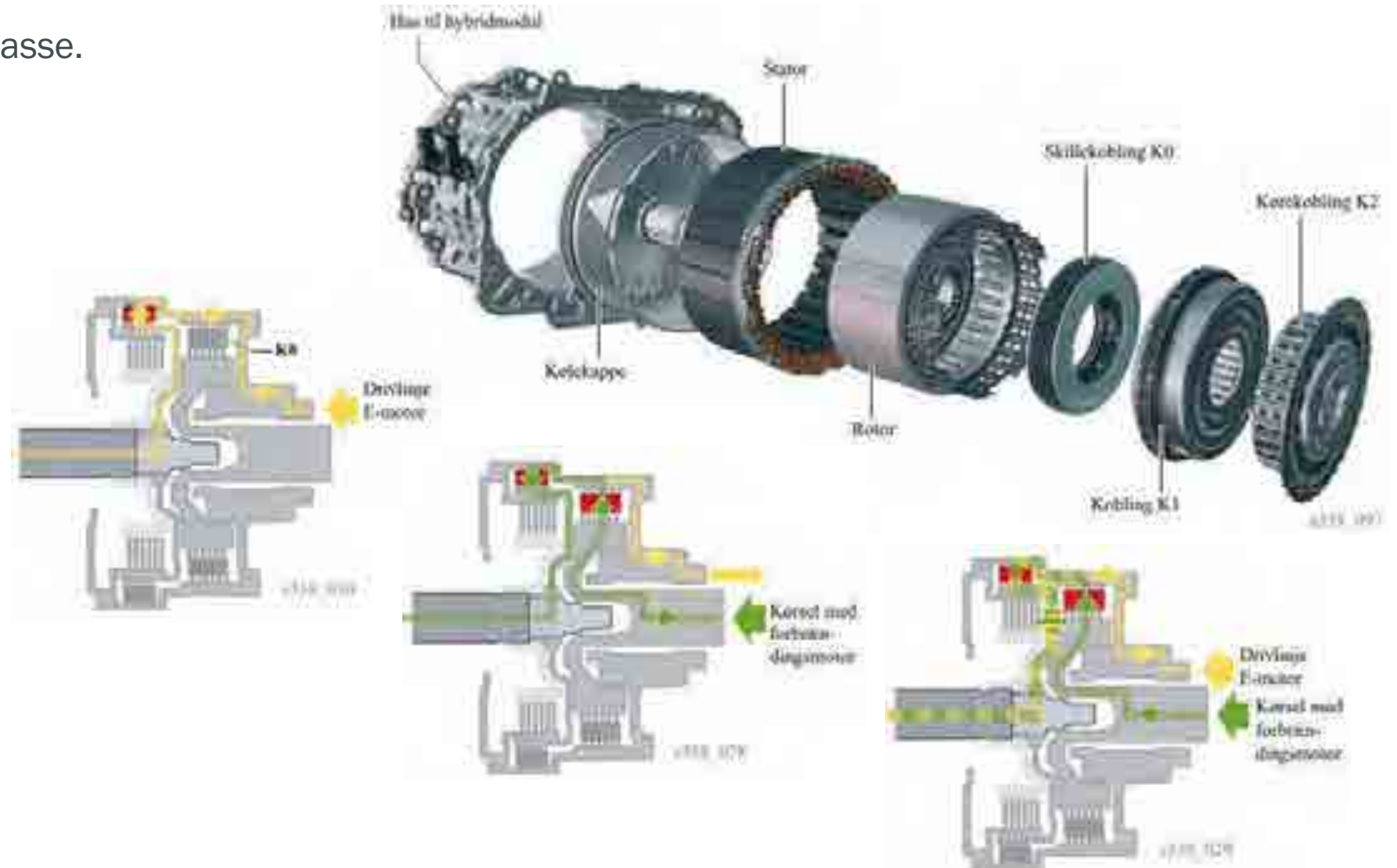


Drivlinje.

Hybrid transmission med gearkasse.

Eksemplet er fra VAG med en
DSG dobbeltgearkasse (Golf
GTE).

Elmotoren er placeret mellem
forbrændingsmotoren og
gearkassen. Med hjælp af en
tredje kobling (K0) kan
forbrændingsmotoren kobles
til og kan alene eller sammen
med elmotoren drive bilen.
Kraften fra forbrændings-
motoren og/eller elmotoren
går via gearkassen til
drivhjulene.



Nogle spørgsmål???





Elmotor

El- og hybrid biler

Elmotor.

Motor opbygning.

I dagens moderne el- og hybrid biler er det normalt en 3 fase vekselstrøms motor (AC) som monteres. I elbilens barndom var jævnstrøms motoren (DC) det foretrukne, men en AC motor er både billigere at fremstille, mere energi effektiv og har mere effekt sammenlignet med en DC motor.

AC motorer i el- og hybrid biler forekommer i 3 varianter:

- Induktionsmotor
- Permanent magnet motor
- Synkron reluktans motor

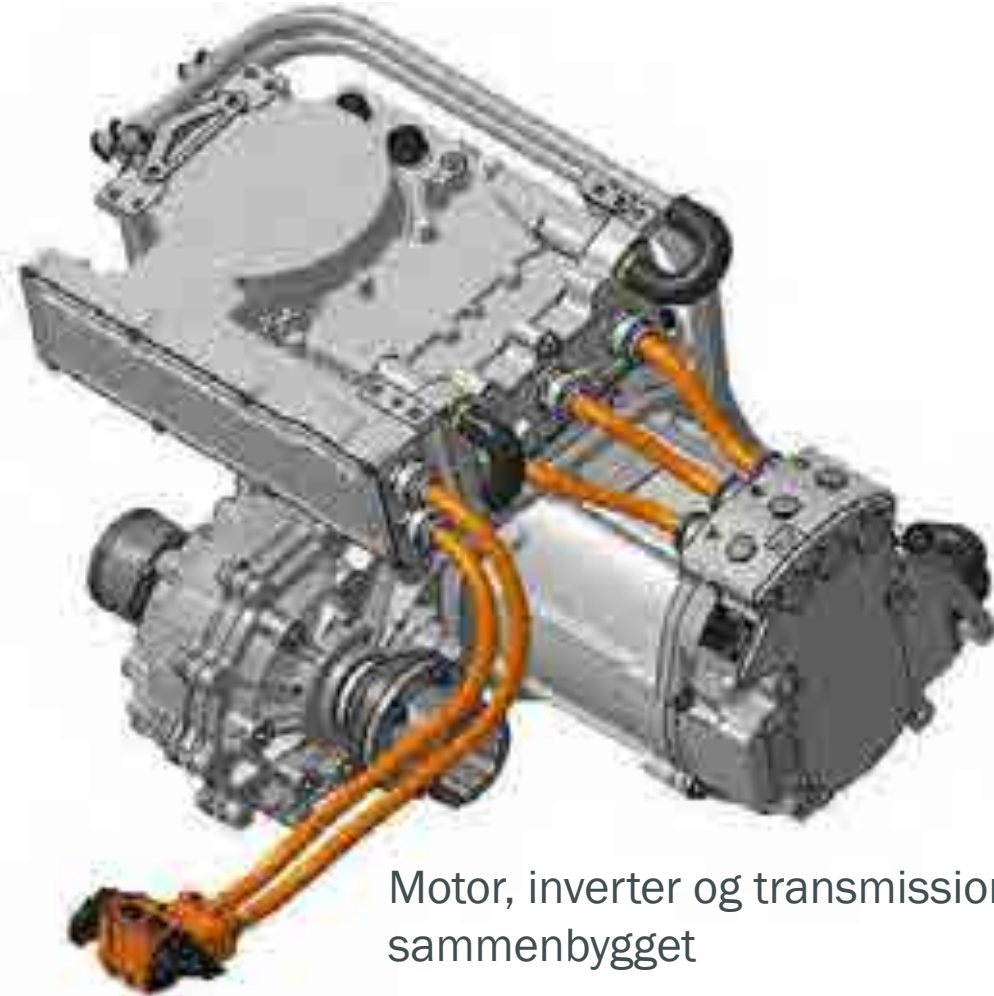


Elmotor.

Forskellige motor udføringer.



Indbygget i hjulet



Motor, inverter og transmission
sammenbygget



Indbygget i transmissionen

Nogle spørgsmål???





Motor inverter/konverter

El- og hybrid biler

Inverter/konverter.

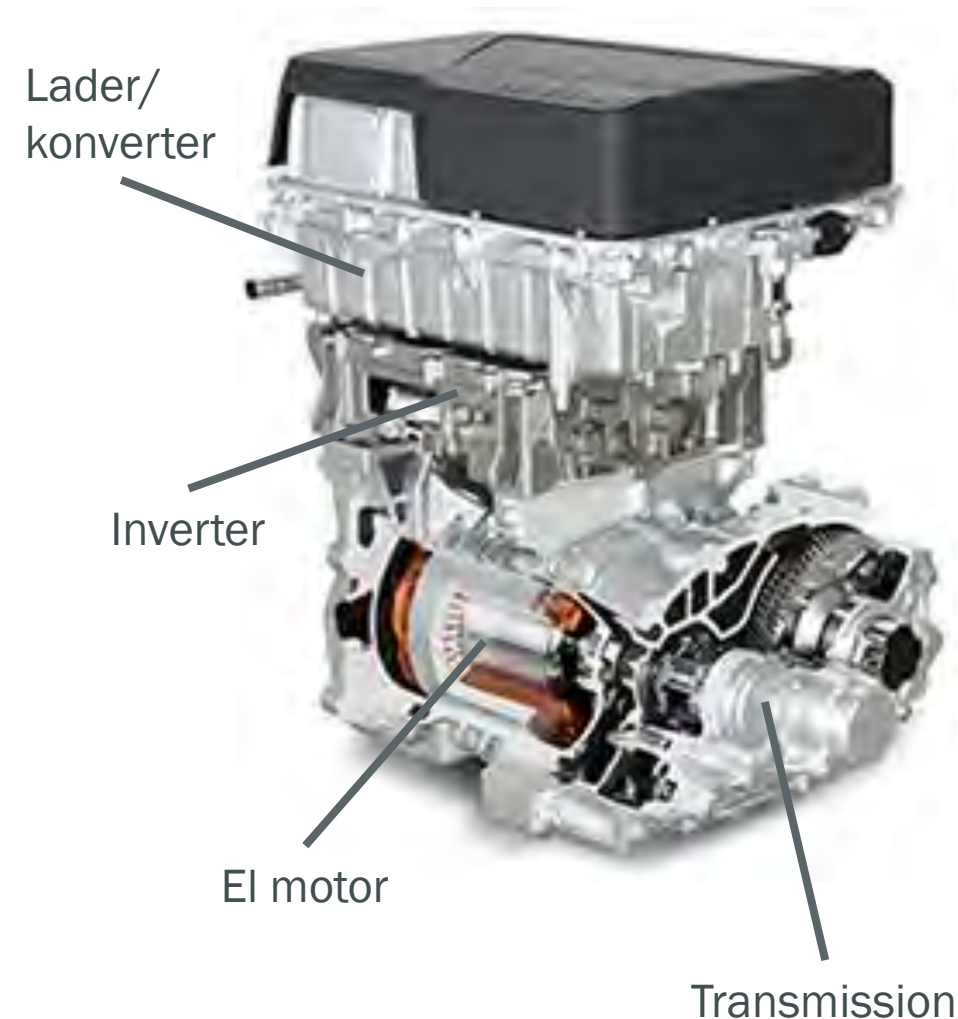
AC/DC konverter.

Hvad er en konverter (eller inverter) i en el/hybrid bil og hvad laver den? Alle elektriske og hybrid køretøjer har en drivlinje med en eller flere elmotorer. Der findes også et batteri som leverer strøm til elmotoren. Batteriet kan lades, enten fra elmotoren ved regenerering eller med strøm fra stikkontakten og det er her konverteren kommer ind i billedet.

Der er forskellige spændings niveauer mellem batteri, elmotor og strøm nettet, så spændingen skal omformes så den passer til hvor den nu skal hen.

Videre så er strømmen lagret som DC i batteriet, men elmotoren bruger AC strøm, så også her har vi brug for en konvertering. Og skal batteriet lades fra stikkontakten, så er det også AC strøm som skal konverteres til DC.

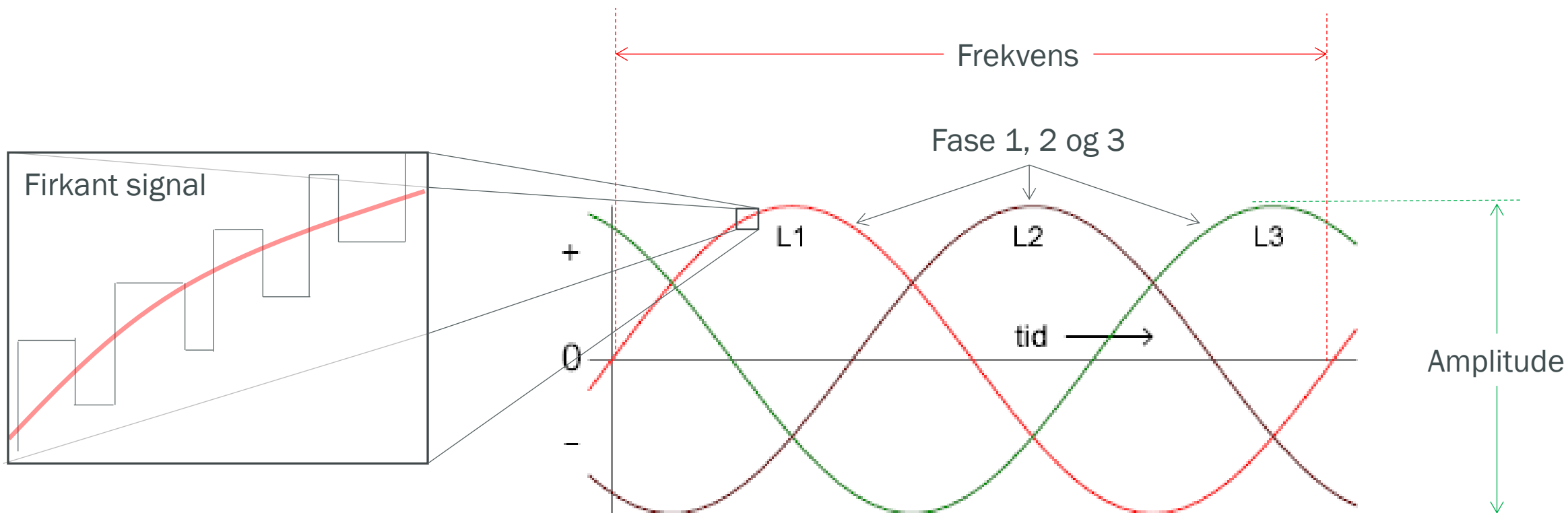
Konverteren omformer strømmen/spændingen mellem AC og DC og de forskellige spændingsniveauer.



Inverter/konverter.

Regulering af en AC motor gøres på to måder:

1. Omdrejningstallet på motoren reguleres ved at ændre frekvensen på den tilførte AC spændingen. Jo højere frekvens, desto højere omdrejningstal.
2. Om man kigger nærmere på de 3 fasers sinus kurve, vil man se at det er et firkant signal. Ved at ændre på forholdet (taste forhold) mellem høj og lav signal i firkant signalet, ændres momentet i motoren.



Nogle spørgsmål???



Sådan evaluerer du dit kursus på AMUkvalitet:

1. Gå ind på «Voksenuddannelse.dk» på din telefon, tablet eller PC (link til siden, brug QR koden).
2. Log på med dit MitID.
3. Klik på linket med dit holdnavn i pop-up-boksen eller under menupunktet «Evalueringer».
4. Du er nu i AMUkvalitet og er klar til at svare på spørgeskemaet.



Nyhedsmail

Tilmelding til Mercantecs elektroniske nyhedsmail

Modtag relevante nyheder og info om nye kurser og uddannelser

Indtast:

Navn

E-mail

Vælg den/de brancher du ønsker mail fra

Tryk på "Tilmeld"



Tak for i dag...

På gensyn

