

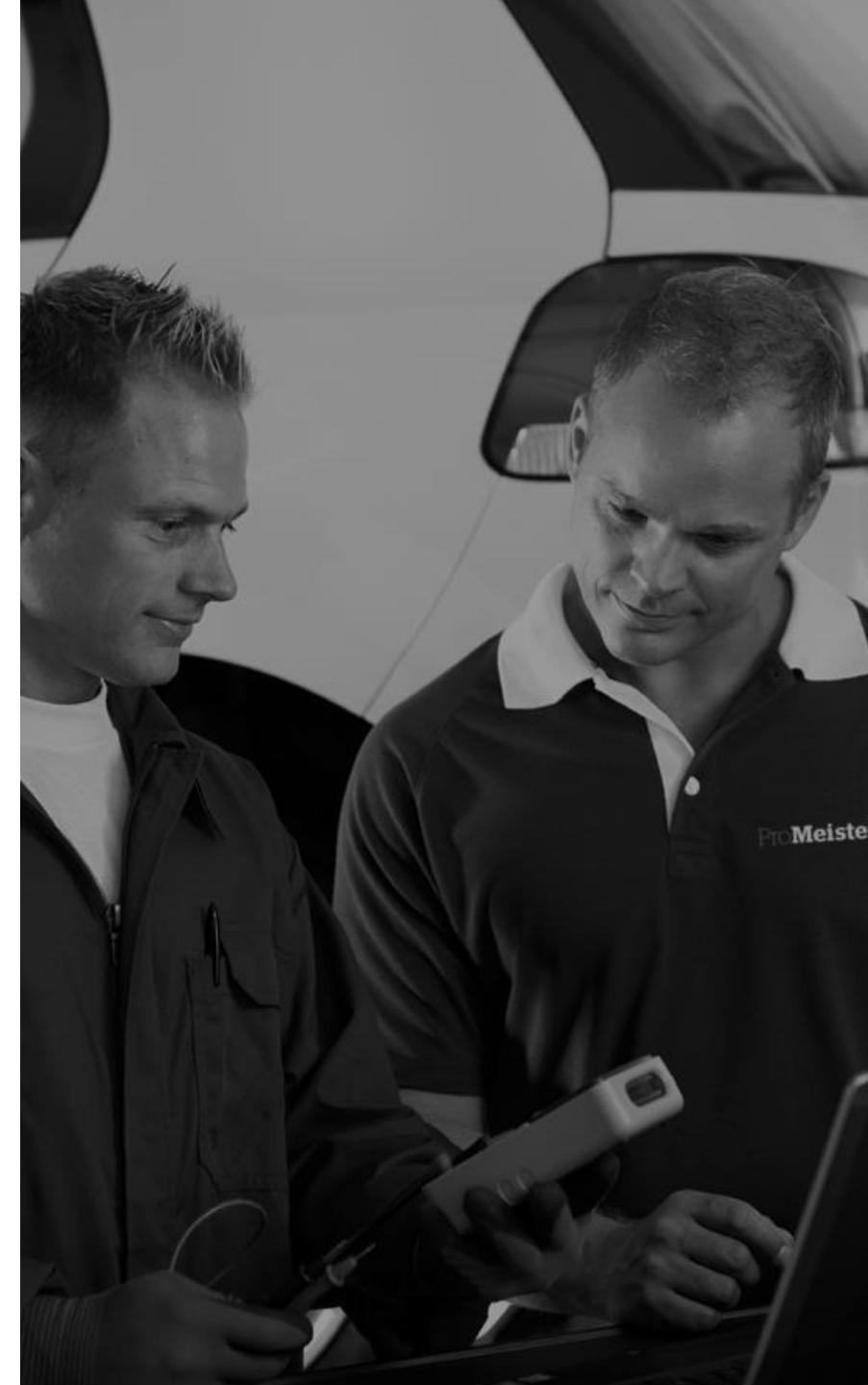
# Produktetek

## 7.2 HYBRID OG EV TEKNIKK

2014-10-20

# Innhold

1. Sikkerhet
2. HV batteri
3. Walk around
4. Nissan LEAF
5. Hybridvarianter
6. Omformer
7. Gir
8. Servicepunkter



A black and white photograph showing two men in dark uniforms with "ProMeister" embroidery. They are working on the front of a white car, specifically on the headlight assembly. One man is holding a handheld diagnostic tool, while the other is looking at a laptop screen which also displays the "ProMeister" logo. The background is a plain, light-colored wall.

Avsnitt 1

# Sikkerhet

# Sikkerhet

## **Advarsler:**

Reparasjoner, vedlikehold og overhalinger på kjøretøyene, tilhengere og deres komponenter skal bare utføres av kvalifiserte personer og fagfolk på autoriserte, spesialiserte verksteder.

På kjøretøy med hybrid- eller elektrisk drift og deres hjelpeaggregater kan det oppstå farlig høyspenning.

## **Achtung:**

**Det er fare for personskader og livsfare på grunn av høyspenning, lysbuer og indirekte ulykker.**

Arbeider på hybrid- og elektromotorer skal bare utføres i spenningsfri og sikret tilstand, og arbeidet skal utføres av spesialister på høyspenning med adekvat utdanning.

Forutsetningene om sikkerhet og utdanning er oppfylt:

[Videre](#)



# Gjenkjenne hybrid og EV biler?

- Oransje kabler



- Emblem



- Reg. nr.: ELxxxxx



# Pacemaker og bruk av klokke, ringer etc.

- **NB:** Personer med pacemaker bør unngå å arbeide på høyspenningsbiler grunnet kraftige magnetfelter kan påvirke pacemakerens drift.
- **OBS:** Vær forsiktig med alt av «personlig pynt» som klokker, ringer, kjeder etc. Dette å arbeid på høyspent kan være en farlig kombinasjon.

# Når er spenning og strøm høy/farlig?

- Vekselstrøm (AC) over 25 V
- Likestrøm (DC) over 60 V
- Fra ca **5 mA** kroppsgjennomstrømning – Kan kjenne «kribling», men klarer å komme seg løs.
- Fra ca **10 mA** kroppsgjennomstrømning – Her utløses muskelsammentrekninger. Vanskelig å komme vekk fra strømkilden.
- Fra ca **30 til 50 mA** over tid, kan **Ventrikkelflimmer** (VF, rytmeforstyrrelse på hjertet) samt pustestopp.
- Fra ca **80 mA** kroppsgjennomstrømning er det fare for liv og helse.



# Førstehjelp ved strømulykke når person **har vært utsatt for ulykke og står under spenning.**

- Egen sikkerhet først!
- Slå av tenning, ta ut sikkerhetsbryter etc hvis mulig.
- Ikke berør en person som er i kontakt med spenning direkte. Bruk et kosteskaft, planke eller lignende for å skille person fra spenningen!

# Førstehjelp ved strømulykke når person **ikke** er bevisst.

- Kontroller pust og puls på vedkommende.
- Ring nødnummer 113!
- Start med hjerte og lungeredning til ambulanse personell kommer (30:2) 30 kompresjoner (frekvens på ca 100 per minutt), 2 innblåsingar.
- Pustestopp: Bruk defibrillator (hjertestarter) om du har det tilgjengelig.
- Mer informasjon om førstehjelp på LEGEVAKT håndboken på nett:  
<http://www.lvh.no/>

# Førstehjelp ved strømulykke når person **er** bevisst.

- Kjøl ned evt. brannskader.
- Dekk til med en steril klut som ikke loer.
- Vedkommende skal **ALLTID** til behandling hos lege, da det kan oppstå senvirkninger.

# Strømulykker uten kroppsgjennomstrømning

- Statiske kortslutninger kan medføre lynrask oppvarming av verktøy.  
Dette kan føre til forbrenninger.
- Gnistdannelser grunnet kortslutninger. Forbrenninger og øyeskader kan oppstå grunnet gnistregn og høy temperatur på partikler!
- Lysbuer/lysstråling ved til og frakobling av høyspent kan skade hornhinnene.

# Førstehjelp ved batteriulykker (batteriinnhold)

- Hudkontakt - Spyl med mye vann.
- Innånding av gasser er det nødvendig med mye friskluft!
- Kontakt med øyne - Spyl med mye vann, minst 10 min.
- Ved svelging av batteriinnhold må du drikke mye vann, men unngå å kaste opp eller få brekninger.
- **NB: Oppsøk lege.**

# Koble vekk høyspenningssystemet

Sikkerhet først

- Ofte har hybrider sikkerhetsbryter, men en del av elbilene har ikke dette. Altså, ingen regel uten unntak.
- Gå inn på: <http://www.evsafetytraining.org/resources.aspx> eller i verkstedlitteraturen for å finne rett prosedyre.

# Eksempel på sikkerhetsprosedyre

Sikkerhet først

- Toyota/Lexus hybrid

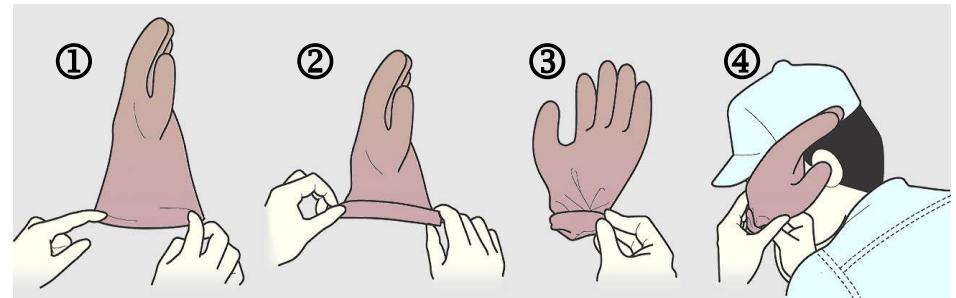
1. Slå av tenningsbryteren og fjern nøkkelen fra bilen så den er utenfor rekkevidde til «keyless» systemet.
2. Koble fra godskabelen på bilens 12 volts batteri.
3. Kontroller sikkerhetshansker!
4. Koble vekk sikkerhetsbryter.
5. Vent i 10 minutter slik at høyspenningskondensatorene inne i omformeren er utladet.
6. Mål på omformeren at spenningen er 0 volt. (se angitte målepunkt fra produsent)
7. Isoler de frakoblede høyspenningsledningene med isolasjonstape.

**Til info:** Mye av de samme tingene går om igjen på forskjellige hybrid og EV biler. Er du usikker, kontroller litteratur på aktuell modell!

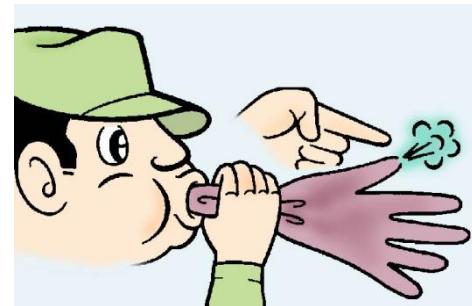
# Kontroll av sikkerhetshansker

Sikkerhet først

1. Hold hansken på siden.
2. Rull åpningen opp 2 eller 3 ganger.
3. Brett og lukk åpningen.
4. Sjekk at det ikke er noen luftlekkasjer.



**NB:** 1 års holdbarhet fra dagen de tas i bruk! **Skriv** datoen på hanskene!

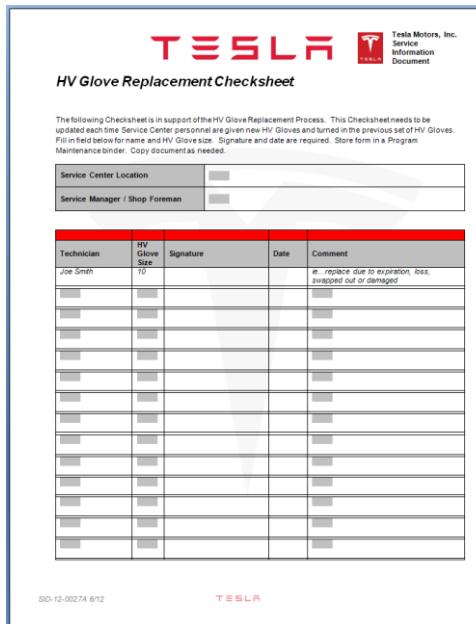


# Tesla servicemelding

Sikkerhet først

Se nøye etter skade.

- Påse at den oppblåste hansken beholder luften i minst 60 sekunder. Drei ventilen mot urviserne for å slippe ut lufttrykket.  
Fjern hansken fra pumpeverktøyet.
  - Test både høyre og venstre hanske under hver kontroll.
  - Inspiser og kontroller hanskene hver gang før de brukes.



Klasse 0 hansker.  
6 mnd. holdbarhet.



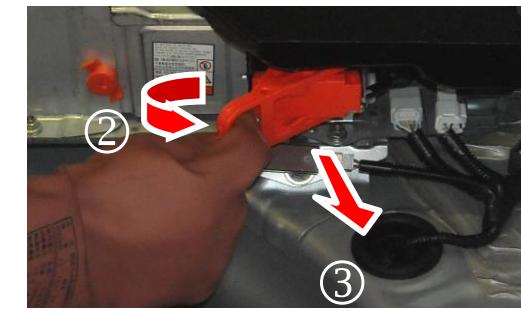
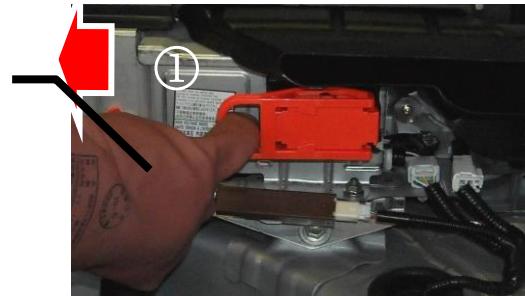
## Bruk av opprullingsverktøy og hanske



# Sikkerhet

Sikkerhet først

- 4) Koble vekk sikkerhetsbryteren og plasser den i lommen.



④

Plasser  
bryteren i  
lommen

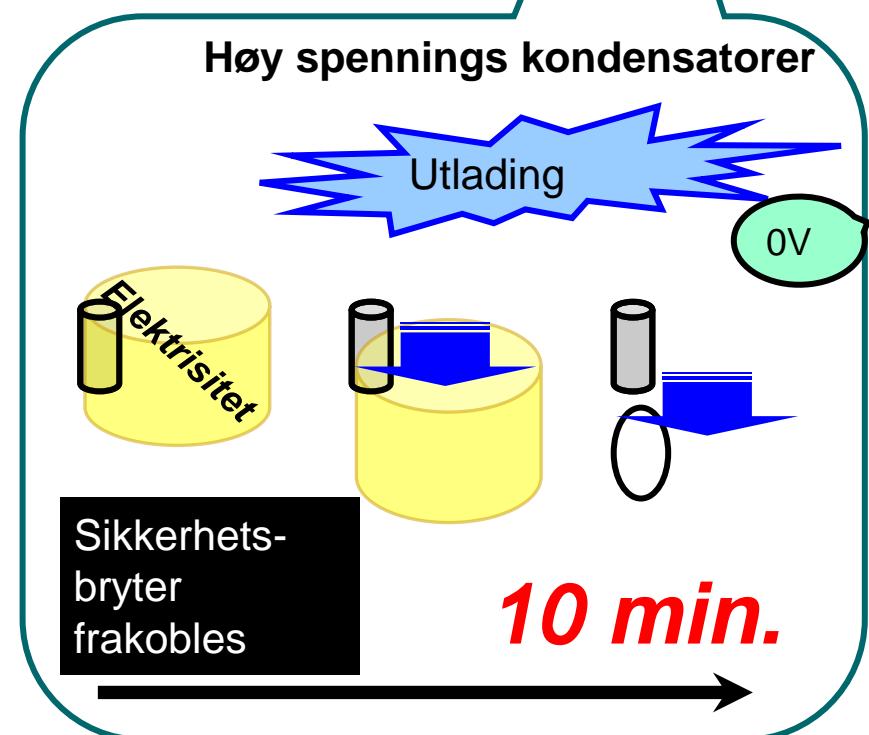
Sikkerhetsbryter



# Sikkerhet

Sikkerhet først

- 6) Etter frakobling av sikkerhetsbryteren, må vi vente i minst 10 minutter for å være sikker på at kondensatorene i omformeren er utladet.

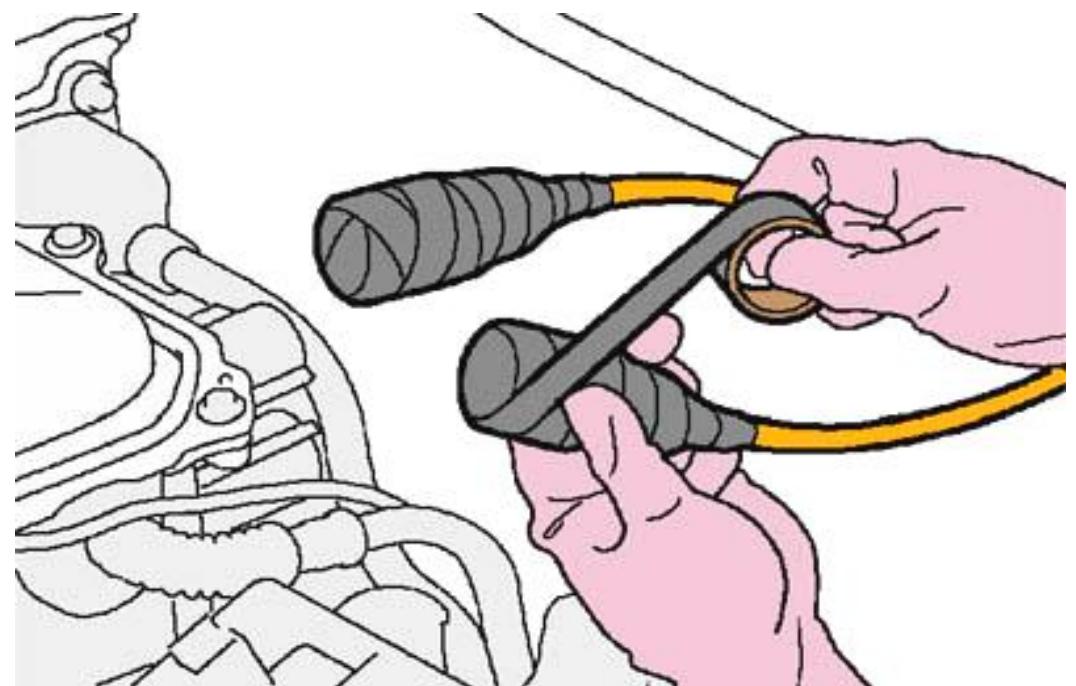


# Sikkerhet

Sikkerhet først

- 7) Isoler frakoblede høyspenningsledninger med isolasjonstape.

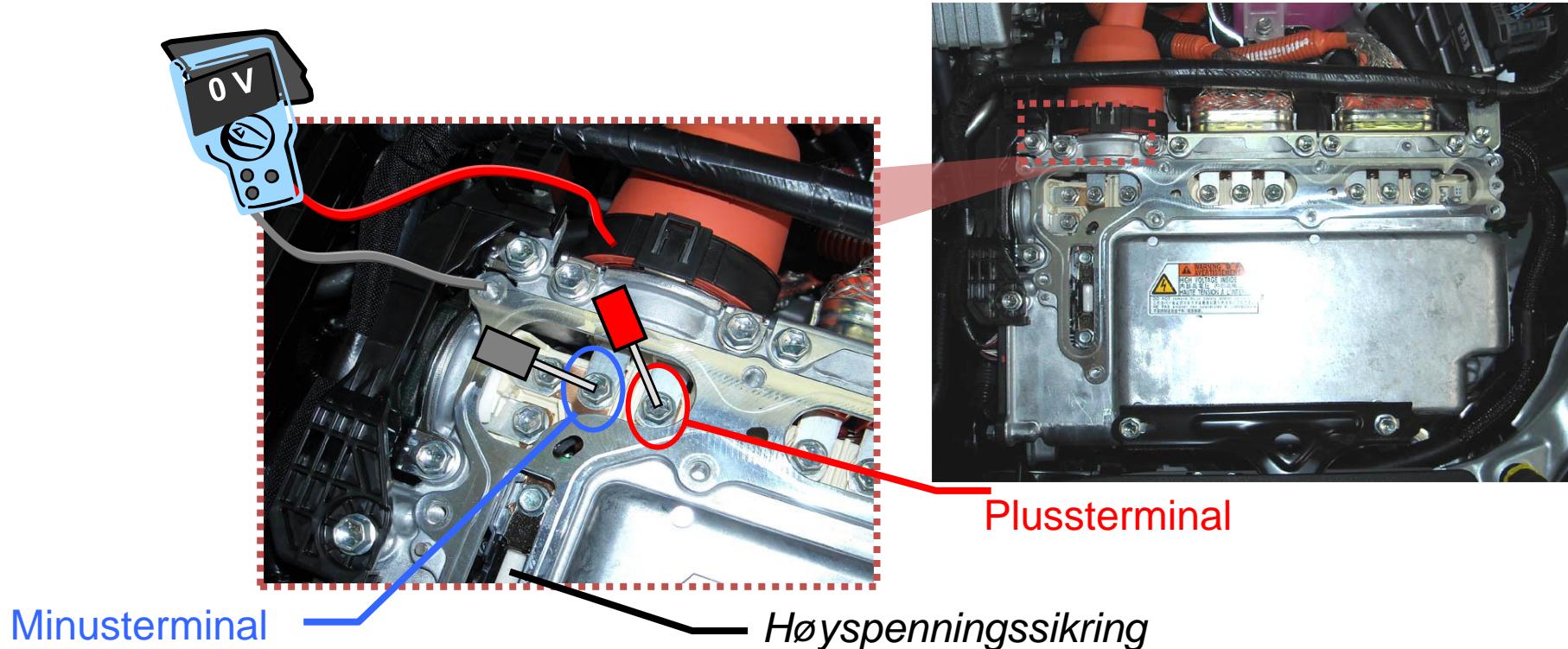
Isolasjonstape



# Sikkerhet

Sikkerhet først

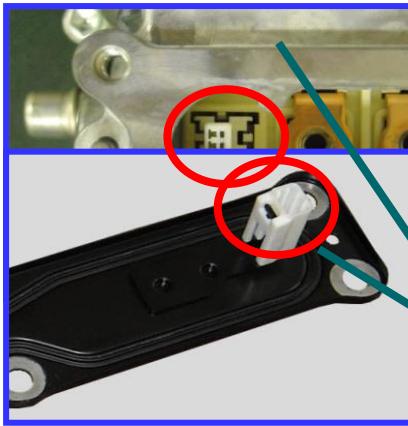
- 6. Vær sikker på at kondensatorspenningene er 0 volt
- (Måleområde: 750 volt eller mer)



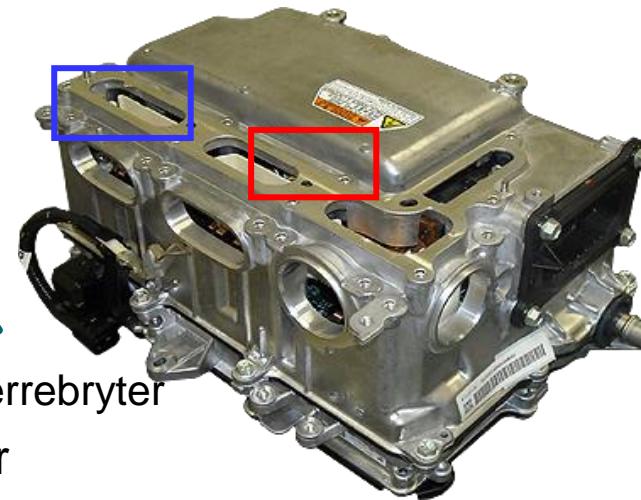
# Sikkerhet

Sikkerhet først

- Brytingssystem for høyspenningskretsen (Cut off)
  - Sperrebrytere (kontakter)
    - Omformer med sperrebryter



Sperrebryter



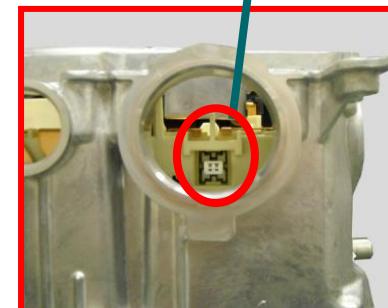
Høyspenningskabler  
fra HV - batteriet



Sperrebryter



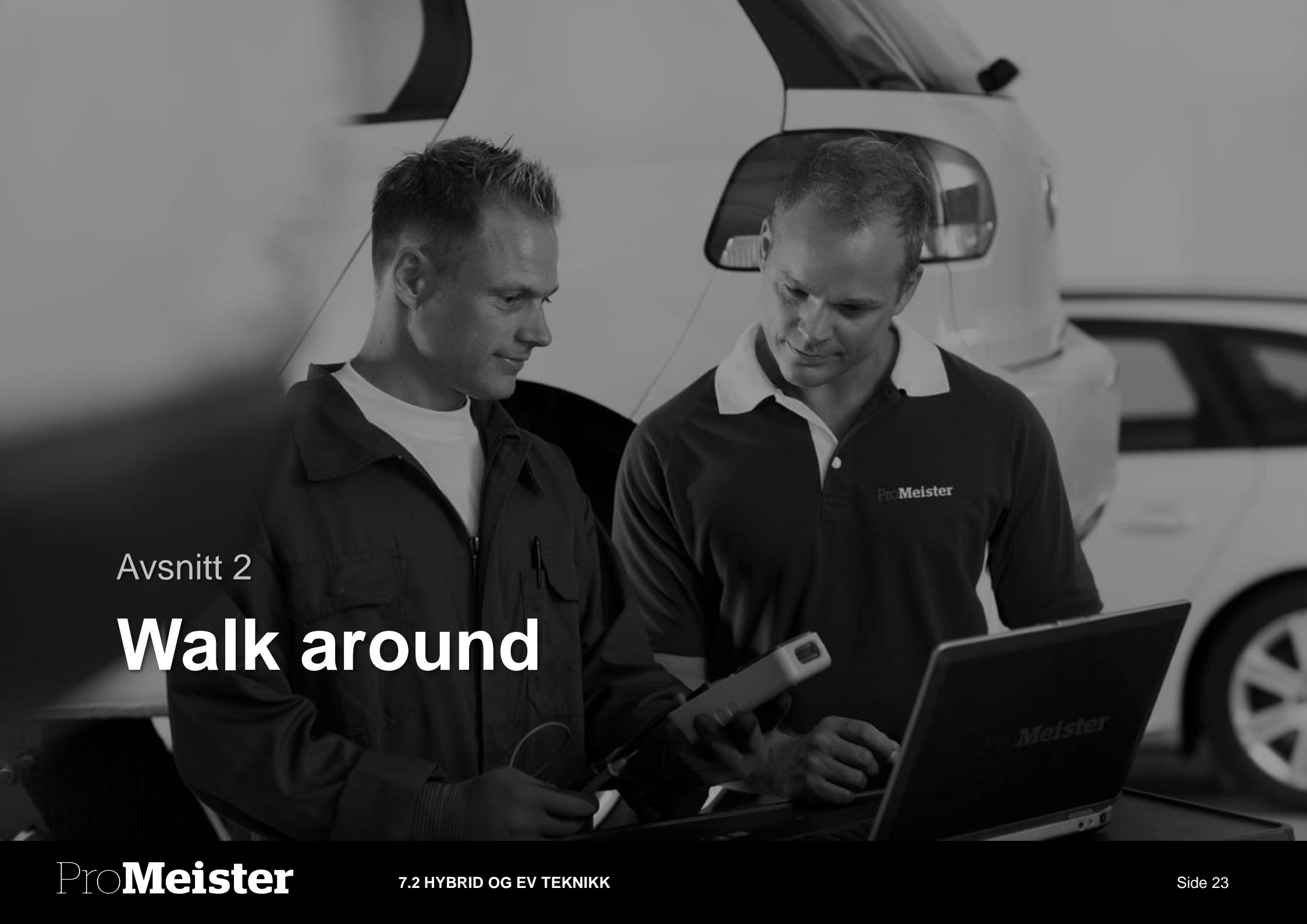
Sikkerhetsbryter



# Varmgang på ladeutstyr

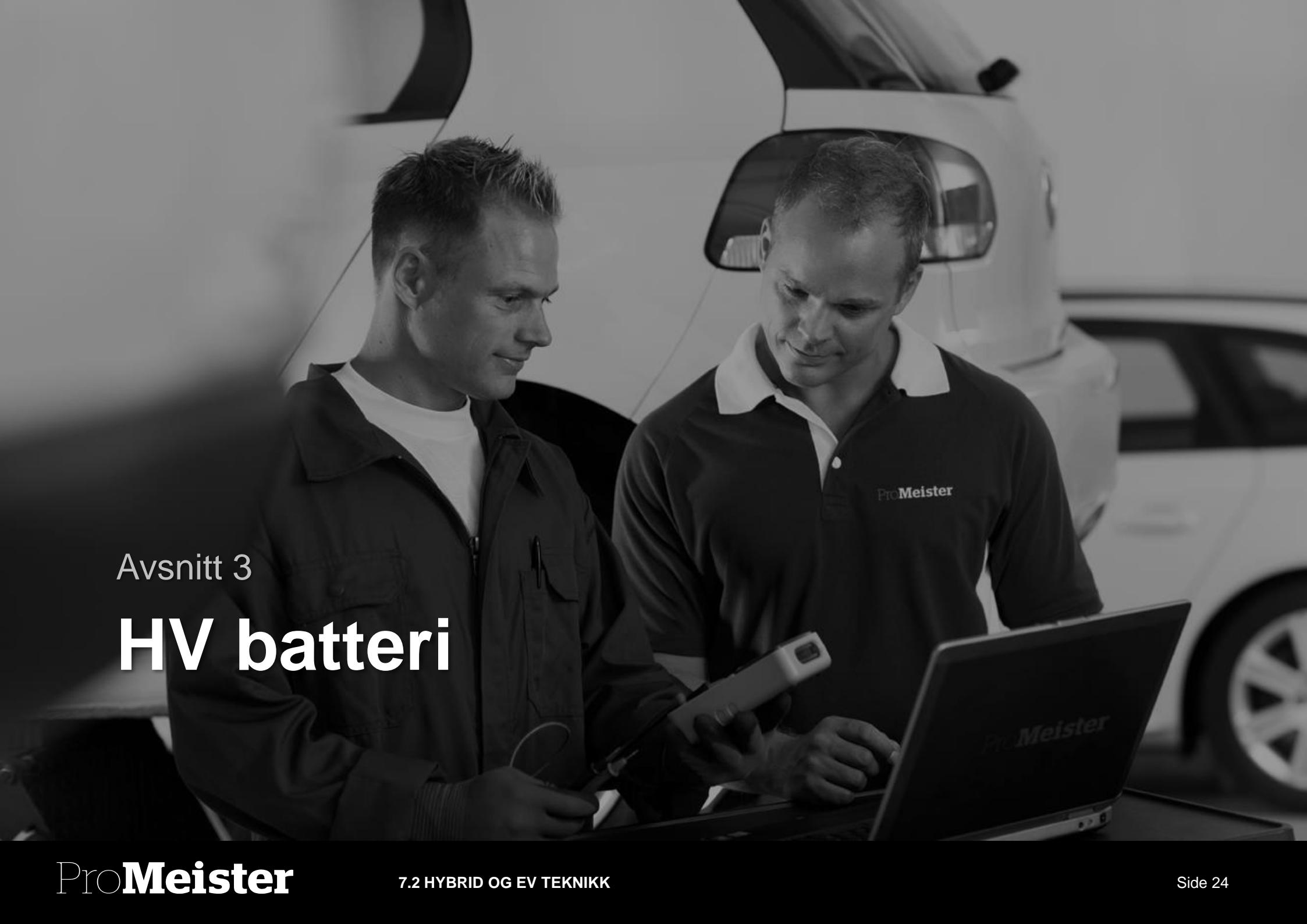
Sikkerhet først



A black and white photograph showing two men in dark uniforms with "ProMeister" printed on the chest. They are standing next to a white car, looking down at a laptop computer which displays the "ProMeister" logo. One man is holding a handheld device, possibly a diagnostic tool or a camera. The background shows the side profile of a white car.

Avsnitt 2

# Walk around

A black and white photograph showing two men working on the front of a white car. They are focused on a component under the hood, possibly related to the hybrid battery system. One man is holding a handheld device, likely a diagnostic tool or scanner. The other man is looking at a laptop screen which also displays the 'ProMeister' logo. The background shows the front of the car, including the headlight and side mirror.

Avsnitt 3

## HV batteri

- Batterier for EV og HV kjøretøyer

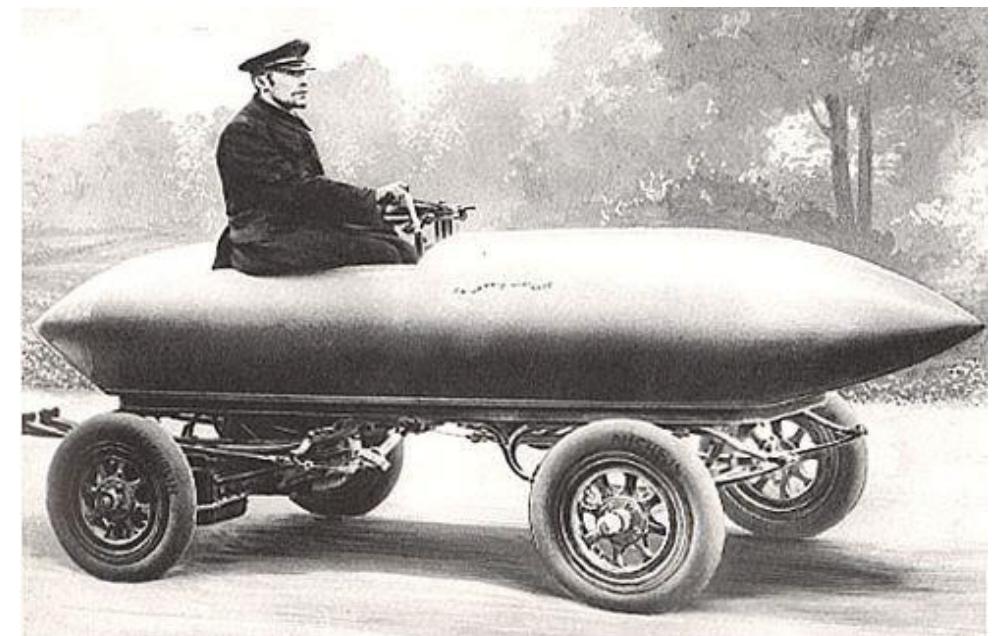
La Jamais Contente

Modell: 1899

Effekt: 50 kW elektrisk motor

Toppfart: 106 km/t

Første bil med topphastighet over 100 km/t  
var en elektrisk bil!



# Moderne batteriteknologi basert på Lithium:

- Batteri med **ekstrem kapasitet 10 – 100 kWh**: Fare for kraftige elektriske lysbuer ved kortslutning.
- **Lar seg ofte ikke slukke** – frigir oksygen fra ca 200 grader Celsius ved brann. Dette opprettholder en brann. Får ikke slukket brannen, men kan kjøle ned batteriet med store mengder vann som hindrer nye celler å ta fyr.
- Kan hurtiglades opptil ca 80% kapasitet.
- Inneholder organisk elektrolytt som brenner som olje og danner **flussyre. Unngå innånding av røyk!** (Flussyre er etsende selv i små konsentrasjoner. Fluorionet kan trenge inn i huden og binde seg til kalsium. Får en flussyre på huden kan det gjøre skade flere timer etter kontakten)

# Skadet bil / HV batteri kan plutselig begynne å brenne, derfor:

- Plasser bil med batteri, eller bare batteri på steder der hvor en evt. brann ikke kan spre seg!

Slukkemiddel - COPPER  
POWDER NAVY 125S

Tesla brann



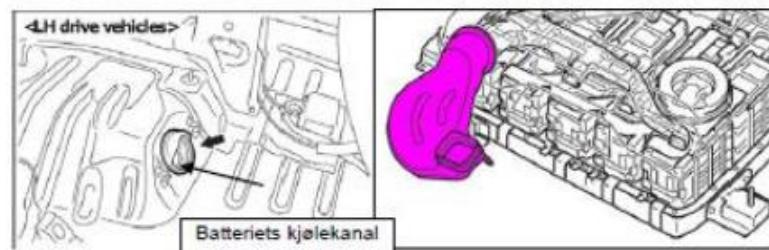
# Nedkjøling av batteri ved en brann

i-MiEV  
Personredning og bergings  
manual



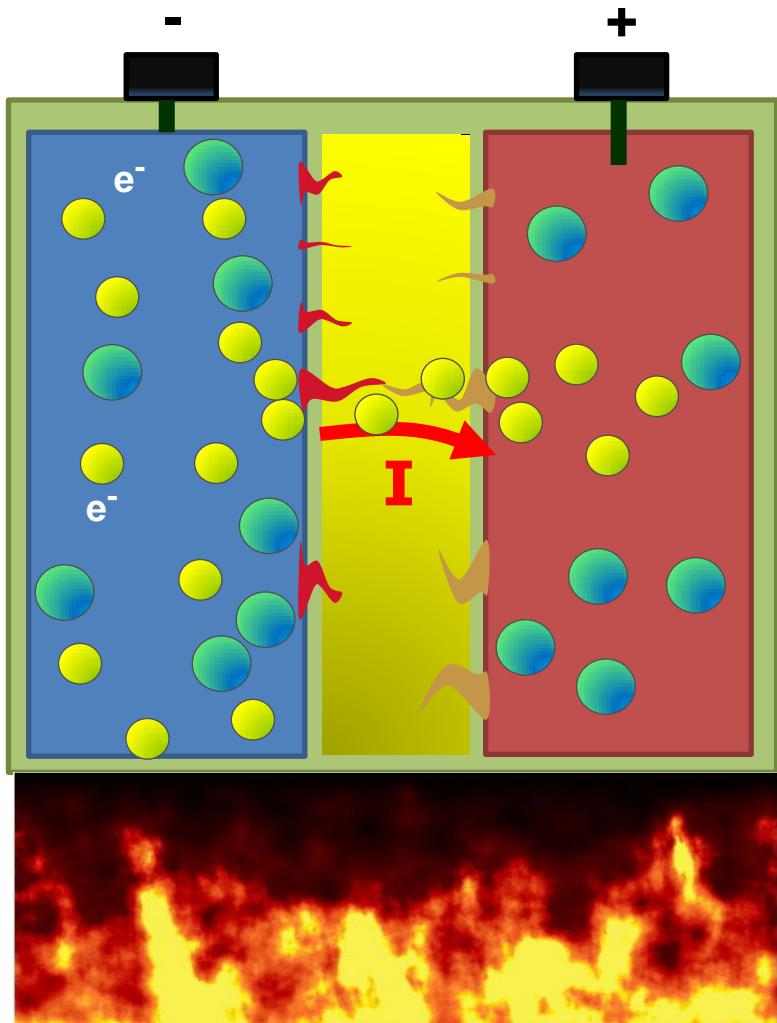
## (2) Prosedyre for å fylle 330volt hovedbatteriet med ferskvann.

- 1) Skjær vekk matten under høyre stol foran.
- 2) Løsne og fjern kjølekanalen til 330volt hovedbatteriet.  
(Hvis kanalen sitter fast, bruk en stor skrutrekker, kubein eller lignende)
- 3) Fyll opp med rent vann (ferskvann) inn gjennom kjølekanalen inn i 330volt hovedbatteriet.



# Thermal Runaway

Thermal runaway = Ustabilt ved indre skader, overlading og utlading



Hva skjer ved overopphetning?

- ➡ Separator fails
- ➡ Internal short cut
- ➡ Exothermic reaction

# Batterityper

- **Nikel Cadmium NiCd:** Peugot - redusert kapasitet / levetid  
(Ikke i bruk lenger, da Kadmium er giftig)
- **Litium Ion:**
  - –**Lithiumtitanat** Li<sub>2</sub>TiO<sub>3</sub> (Mitsubishi MiEV): Moderat kapasitet - **avgir lite oksygen**
  - –**Lithiummanganat** LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> s (**Nissan Leaf**): Høy kapasitet – **avgir oksygen og fluor.**
  - –**Lithium jernoksyd:** Høy kapasitet men avgir **lite oksygen**

# Li-ion batterityper

Cellespenning  
fra 3,3 til 4,2 V

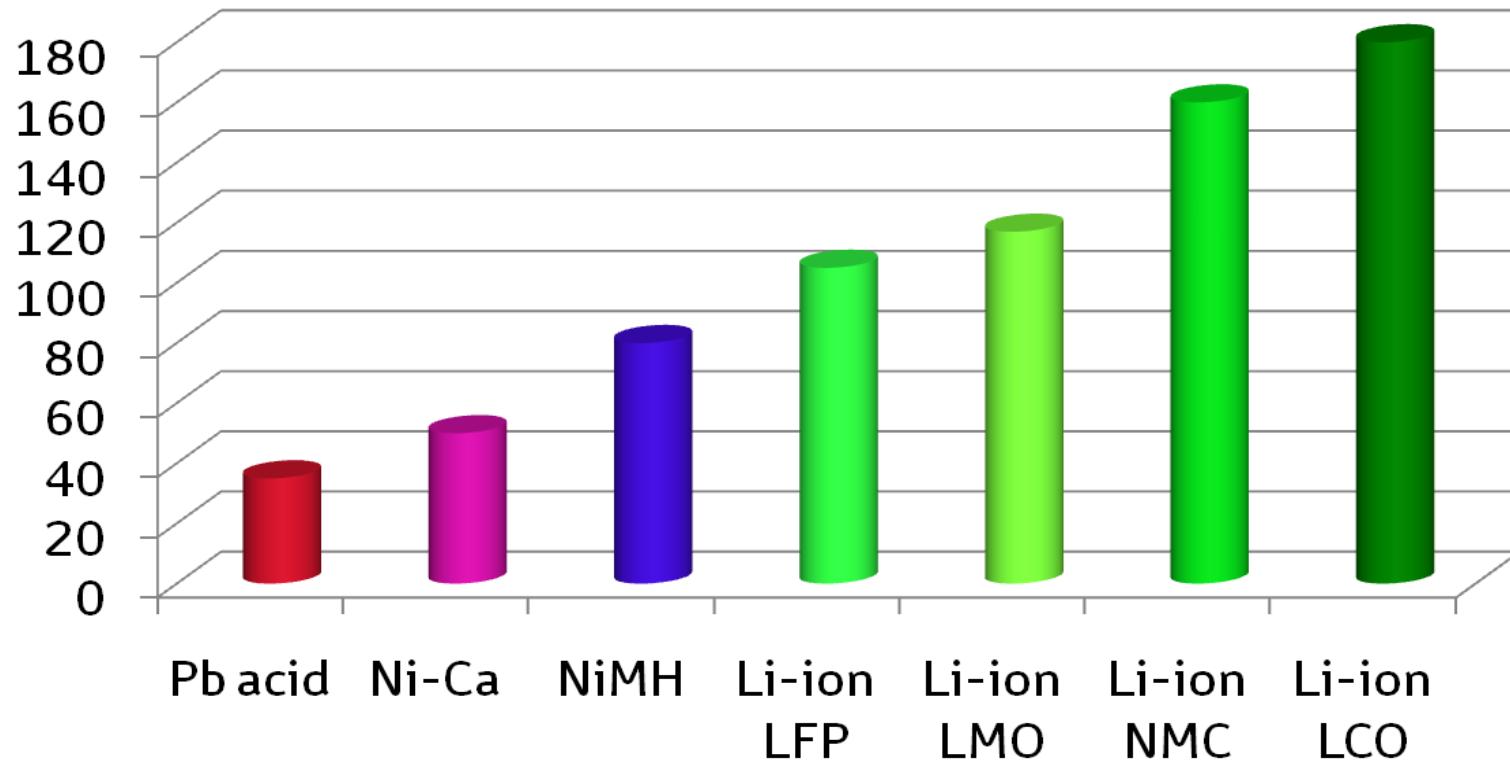


	<b>LCO</b> Lithium Cobalt Oxide (Li-cobalt) $\text{LiCoO}_2$	<b>NCA</b> Lithium Nickel Cobalt Aluminum Oxide (NCA) $\text{LiNiCoAlO}_2$	<b>LFP</b> Lithium Iron Phosphate (Li-phosphate) $\text{LiFePO}_4$	<b>LMO</b> Lithium Manganese Oxide (Li-manganese, or spinel) $\text{LiMn}_2\text{O}_4$	<b>NMC</b> Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide (NMC) $\text{LiNiMnCoO}_2$
Spesifikk energi Wh/kg	Excellent	Excellent	Poor	Fair	Good
Strømstyrke	Very poor	Good	Good	Excellent	Good
Livs lengde	Poor	Excellent	Fair	Poor	Good
Ladesyklus	Poor	Fair	Excellent	Poor	Good
Temperatur område	Very poor	Fair	Good	Poor	Fair
Pris	Excellent	Poor	Good	Excellent	Fair
Sikkerhet	Poor	Fair	Excellent	Fair	Good

# Spesifikk energitetthet

[Batteriutvikling  
frem mot 2020](#)

**Specific Energy [Wh/kg]**



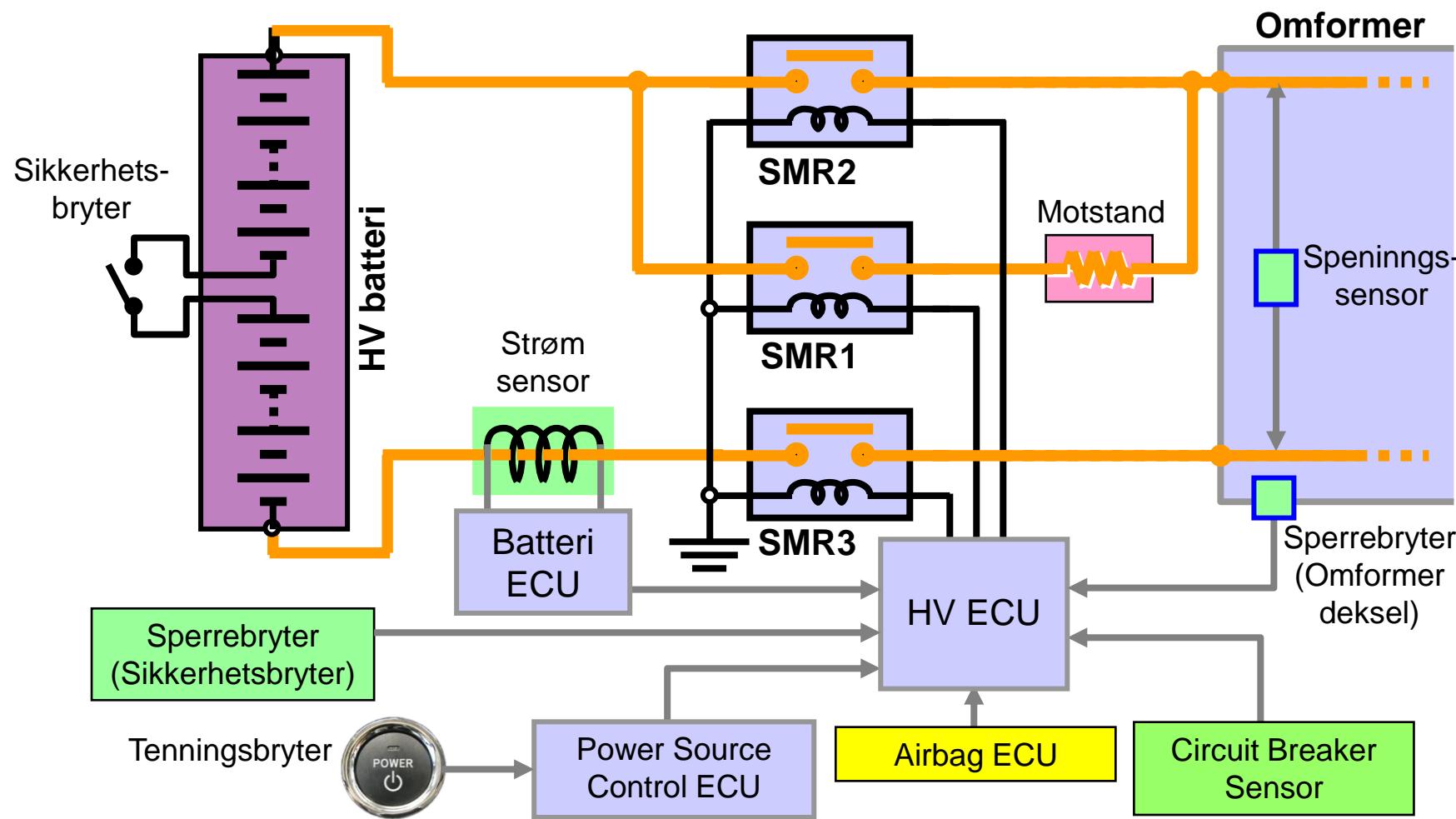
# ZEBRA Batteri (Think 08-11, Fiat 500 etc)

- Nikkel-natriumklorid-batterier kalles også ZEBRA-batterier eller (sodium batteri)
- ZEBRA står for Zeolite Battery Research Africa Project (utviklet ved et sør-africansk forskningsinstitutt)
- Bruker høytemperaturteknologi med natrium (salt) som elektrolytt.
- Driftstemperaturen må være minimum 270 °C. Blir temperaturen lavere, begynner saltet i batteriet å størkne og batteriet slutter å fungere. Batteriet må bruke av sin egen oppladede energi for å opprettholde temperaturen. Derfor bør batteriet ikke stå mange dager uten å være koblet til strømnettet. Hvis batteriet skulle bli kaldt og saltet størkner, tar det likevel ikke skade fordi det ikke skjer noen volumendring.
- For å hindre varmetap er cellene plassert som en «termoflaske»
- Energitap på ca 50-100 watt, dvs ca 2 kWh timer i døgnet. Derfor bør den stå til lading når den er parkert.

# Ni-MH > nikkel-metallhydrid-batterier

- NI-MH-batteri inneholder en etsende kaliumhydroksidløsning!
- Knallgass kan oppstå, derfor er det en potensiell eksplosjonsfare ved feil håndtering.
- Cellespenning på 1,2 volt.
- Blitt og blir mye brukt i hybrider.
- Noe lavere energitetthet og høyere vekt enn Li-ion, derfor blir Li-ion mer og mer brukt.

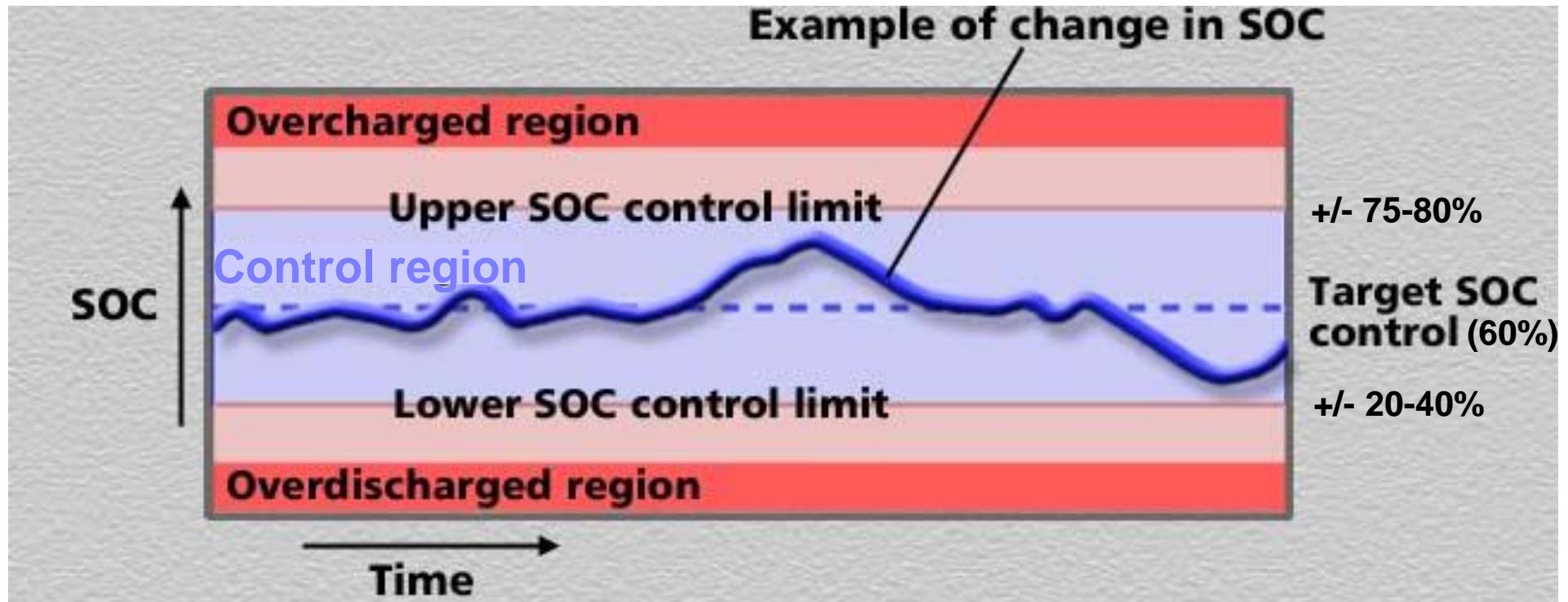
# SMR (System Main Relay)

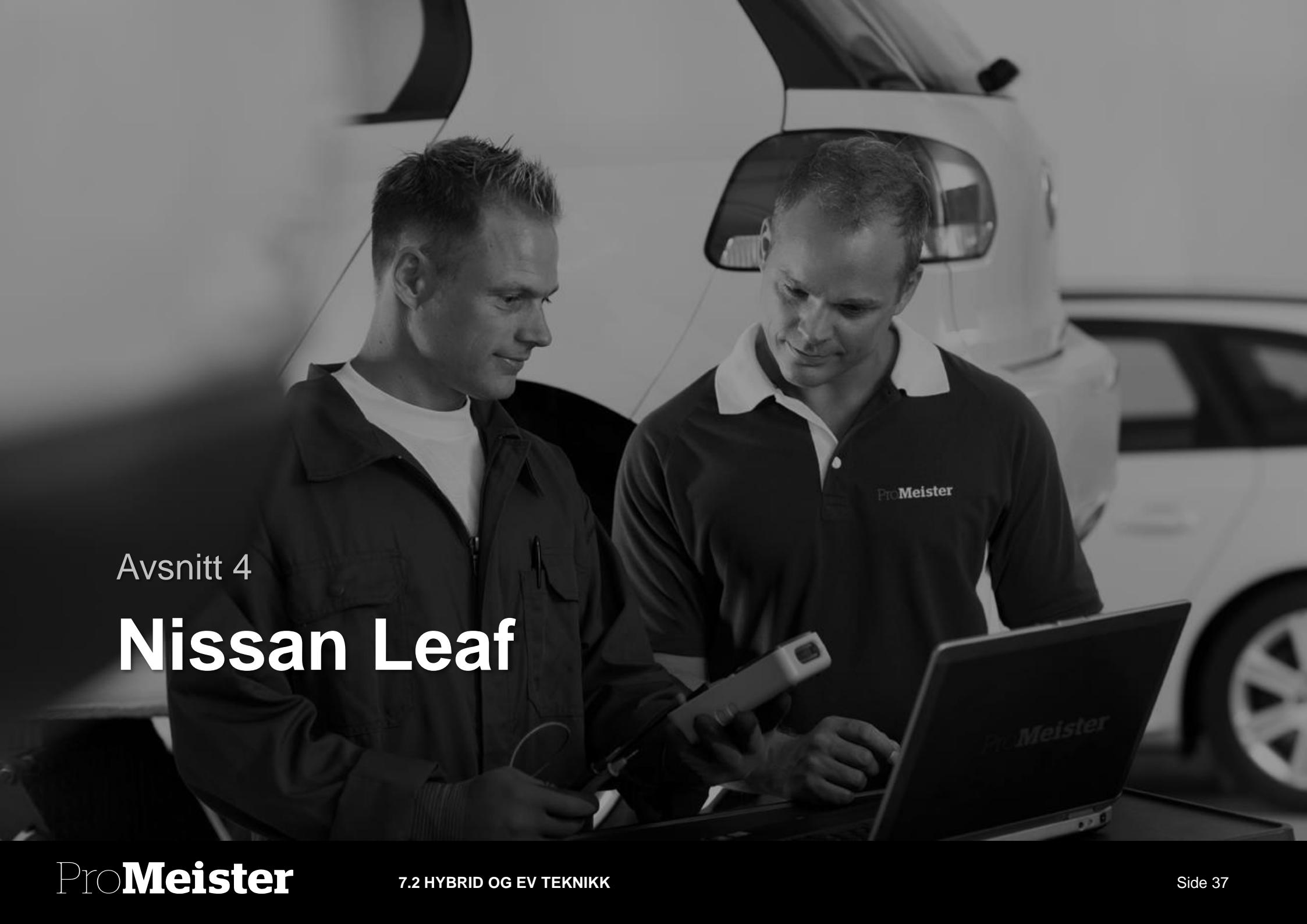


# HV batteri

- Hva er SOC?
- SOC på hybrid og elbil?

**SOC (State Of Charge) = Ladetilstand på HV batteri**

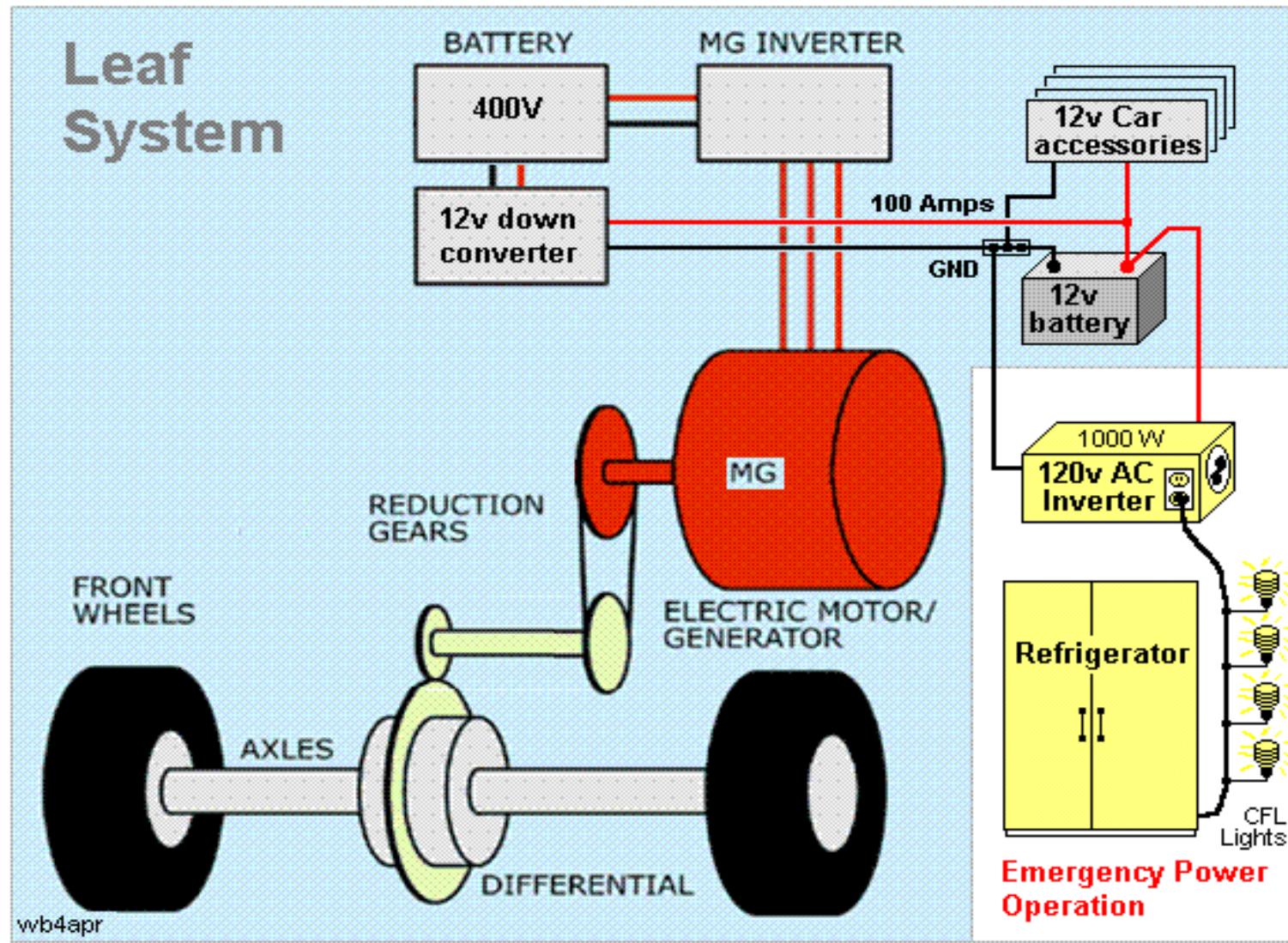




Avsnitt 4

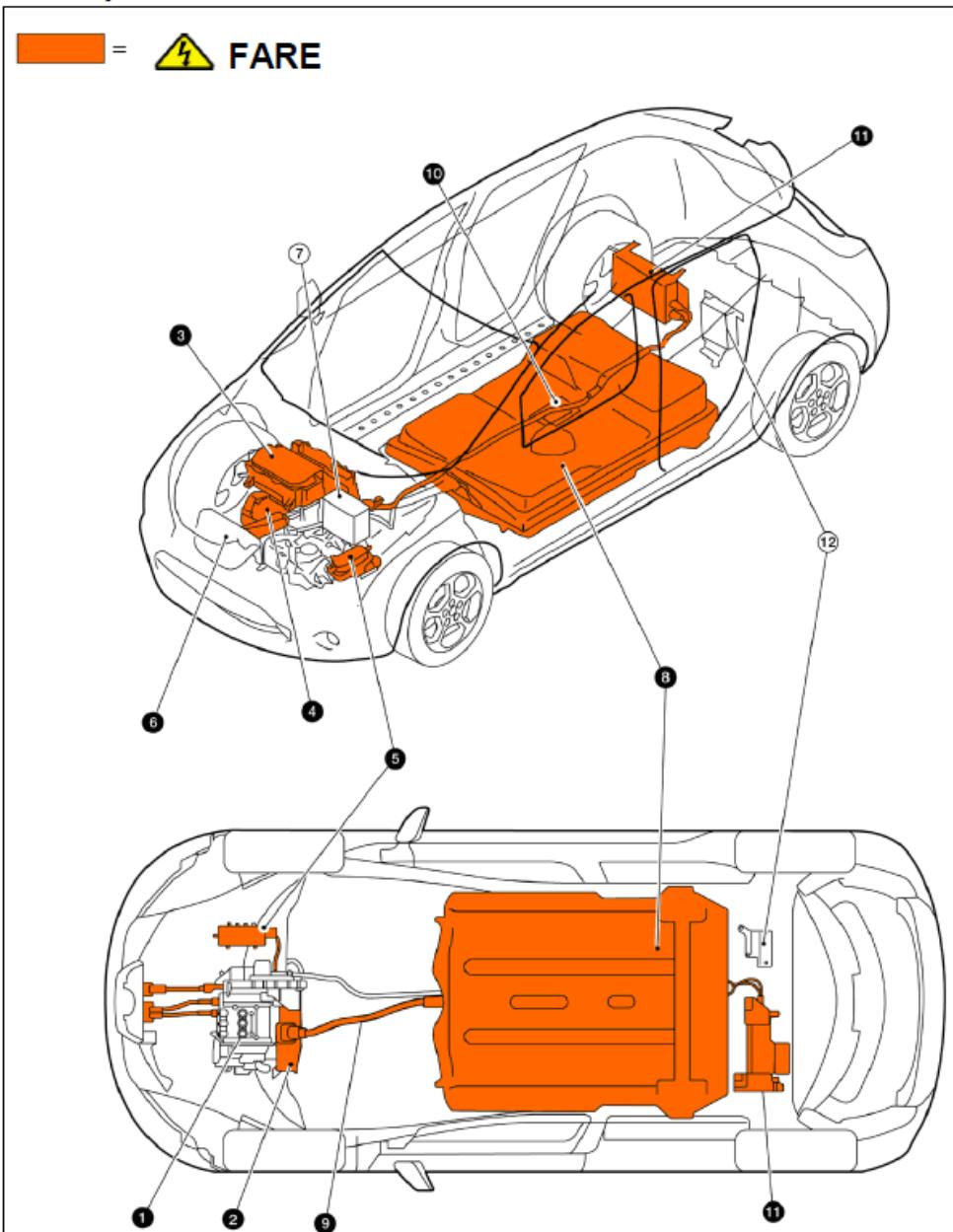
# Nissan Leaf

# Prinsippskisse



# Komponentplassering

Nr.	Komponent	Plassering	Beskrivelse
①	Trekraftmotor	Under panseret	Omformer tre-fase AC-strøm til drivkraft (moment) som driver bilen.
②	DC/DC-omformer – Høyspent koblingsboks	Under panseret	Denne komponenten omfatter en DC/DC-omformer og en høyspent koblingsboks. Koblingsboksen leverer elektrisk strøm fra Li-ionebatteriet til alle høyspentkomponentene i bilen. DC/DC-omformeren reduserer spenningen fra Li-ionebatteriet og leverer strøm til 12V batteriet for å drive bilens øvrige elektriske komponenter (frontlys, lydanlegg osv.).
③	Omformer	Under panseret	Omformer DC-strøm som er lagret i Li-ionebatteriet til tre-fase AC-strøm som driver motoren (omdreininger) ved å regulere motorens strømtilførsel.
④	Kompressor til elektrisk drevet klimaanlegg	Under panseret	Klimaanleggskompressor
⑤	Kupevarmer	Under panseret	Dette er kupeens varmekilde. Den varmer opp luften som er i kupeen.
⑥	Ladebrønn	Under panseret	Kontakt for ladekabel (EVSE – Electric Vehicle Supply Equipment). Det finnes to kontakter: En for normallading og en for hurtiglading (hvis bilen har dette).
⑦	12V batteri	Under panseret	Bly-syre-batteri som leverer strøm til svakstrømsapparater.
⑧	Li-ionebatteri	Under bilen	Lager og leverer DC-strøm (maksimal spennin 400V) – som krevers for å drive bilen.
⑨	Høyspentkabler	Under bilen og under panseret	Oransje ledninger bærer høyspentstrøm mellom hver av høyspentkomponentene.
⑩	Servicebryter (høyspent servicekontakt for batteri)	Golv ved baksetene	Isolerer batteriet fra resten av bilens høyspentanlegg.
⑪	Innebygget lader	Bagasjerom (monert bak en plate for å hindre adgang).	Omformer en-fase AC-strøm fra strømmuttak hjemme til DC-strøm og øker spenningen for å lade Li-ionebatteriet.
⑫	Backup-enhet for strømtilførsel til bremser	Bagasjerom (monert bak en plate for å hindre adgang).	Backup-enhet for strømtilførsel til bremser. Denne leverer strøm til bremseene dersom det skulle oppstå en feil i 12V batteriet.



## ADVARSEL

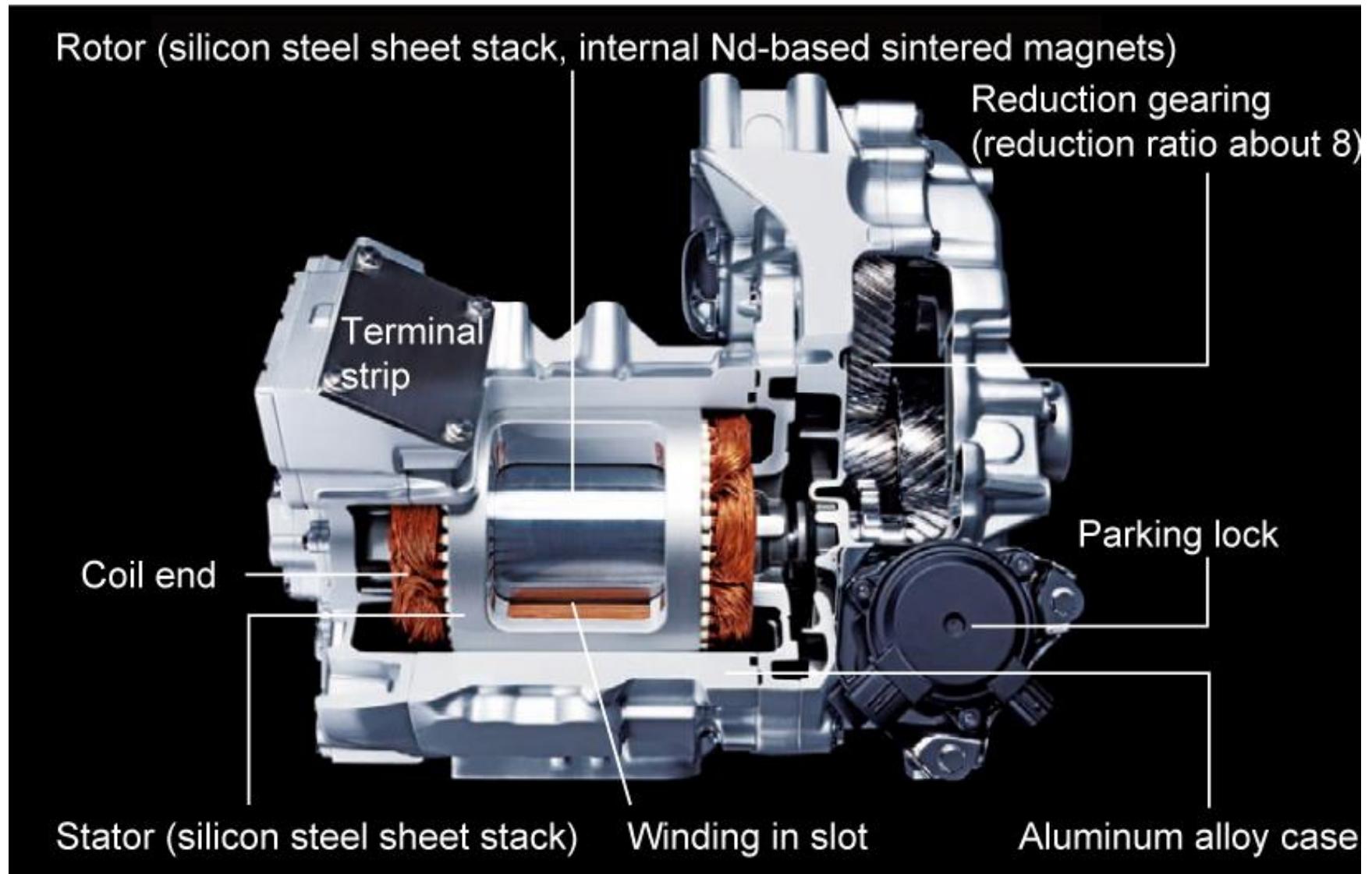
-  Hvis ladekabelen er koblet til bilen, fjern denne. Se Koble fra ladekabelen.
-  Denne bilen inneholder deler med kraftige magnetter. Hvis en person med pacemaker eller annet medisinsk utstyr oppholder seg nære disse delene, kan det medisinske utstyret påvirkes av magnetfeltet. Slike personer skal ikke utføre arbeid på bilen.
- Sjekk at READY -indikatoren er av og at høyspentanlegget er stoppet.
- Det er mulig at det finnes gjenværende høyspenning i klimaanlegget. Hvis READY -indikatoren er AV og klimaanleggets fjernbetjente timer-indikator er PÅ, er høyspentanlegget fortsatt aktivt. Pass på at klimaanleggets fjernbetjeningsindikator er AV og at klimaanlegget er inaktivt.
- Etter at høyspentanlegget er slått av, vent i minst ti (10) minutter til anlegget fortømt sine kondensatorer helt for strøm. Ikke betjen noen funksjoner i bilen i ventetiden.

### MERK:

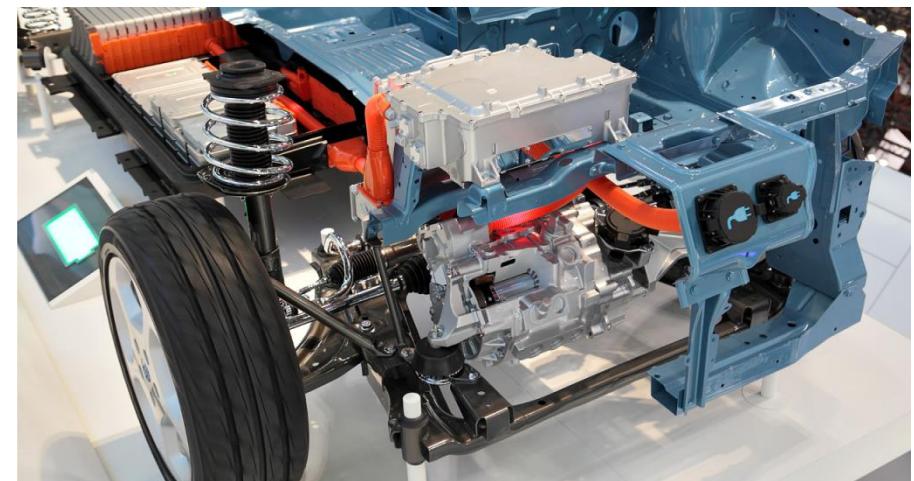
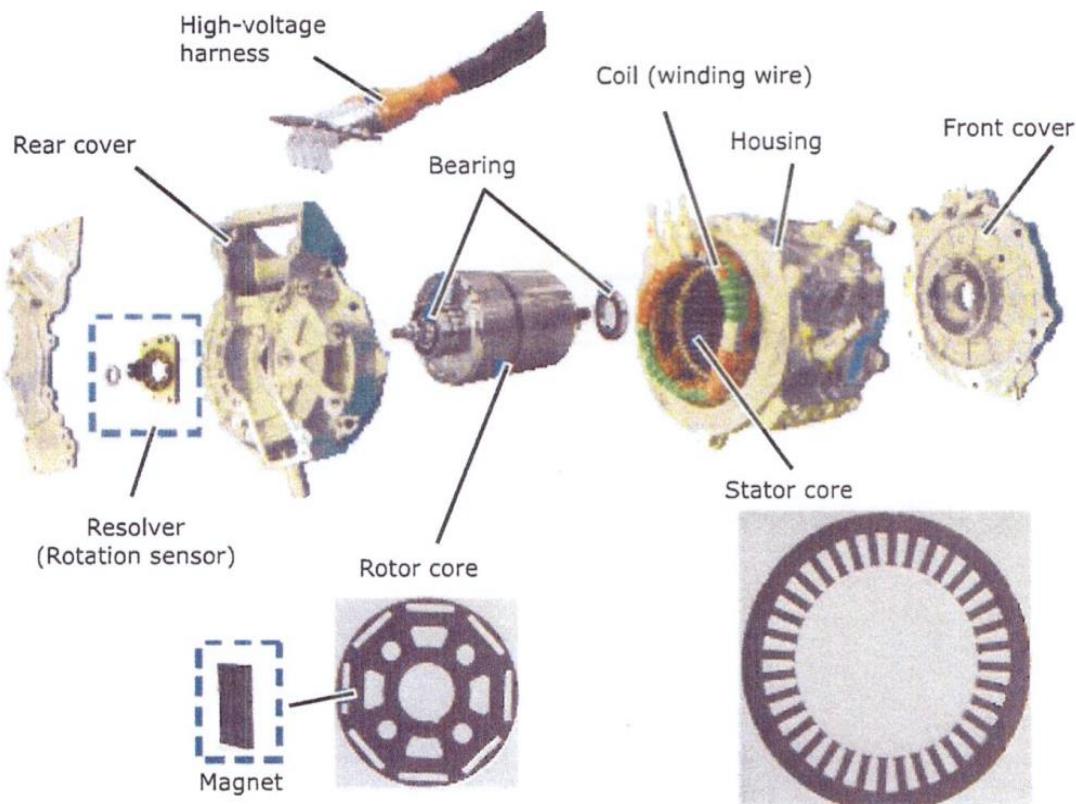
Fullstendig tömming av høyspentanlegget tar ti (10) minutter, men etter fem (5) minutter er spenningen redusert til under 60V.

- Etter at høyspentanlegget er slått av og den negative (-) polsko er frakoblet, vent i minst tre (3) minutter til klimaanleggets kondensatorer har fått tömt seg for strøm. Selv om 12V batteriets negative (-) polsko er frakoblet, vil kollisjonsputesystemet være ladet med spenning i tre (3) minutter. I løpet av denne tiden, kan kollisjonsputene plutselig avfyres som følge av kortslutning i strømkretsen eller skade. Dette kan volde alvorlige skader.
- Slå alltid av høyspentanlegget før du kobler fra 12V batteriet. Hvis dette ikke gjøres i riktig rekkefølge, kan det oppstå alvorlig personskade eller død som følge av elektrisk støt.
- 12V-anlegget må betraktes som aktivt selv etter at 12V-batteriets negative polsko (-) er fjernet fra batteriet mens høyspentanlegget fortsatt er aktivt.  
Høyspentanlegget er aktivt ved følgende omstendigheter:
  - når klimaanleggets indikator for fjernbetjening er PÅ
  - når ladelampen er PÅ
  - når READY-indikatoren er PÅ

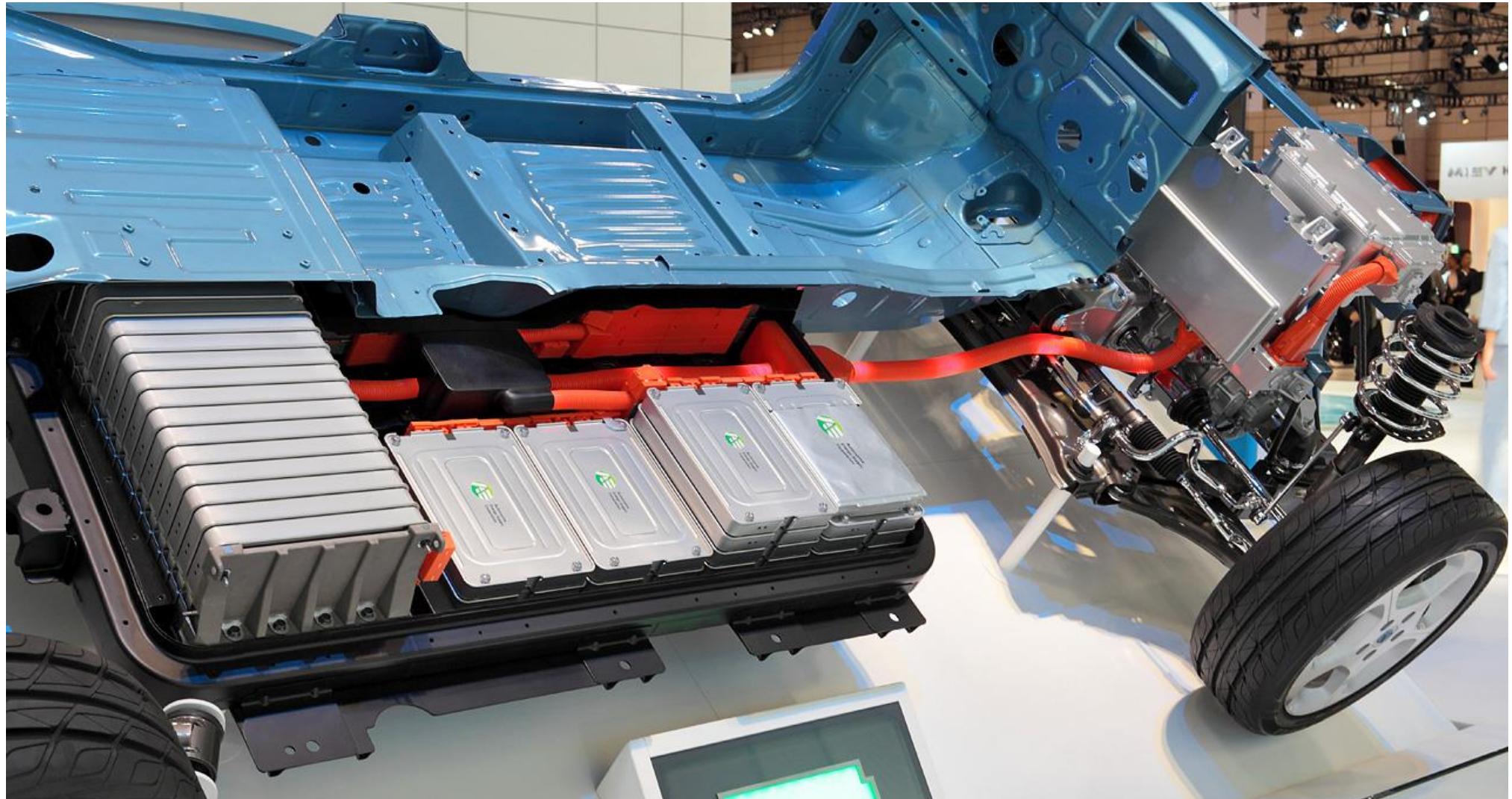
# Elektrisk motor med reduksjonsgir



# Elektrisk motor



# Oppbygning av Li-ion batteri



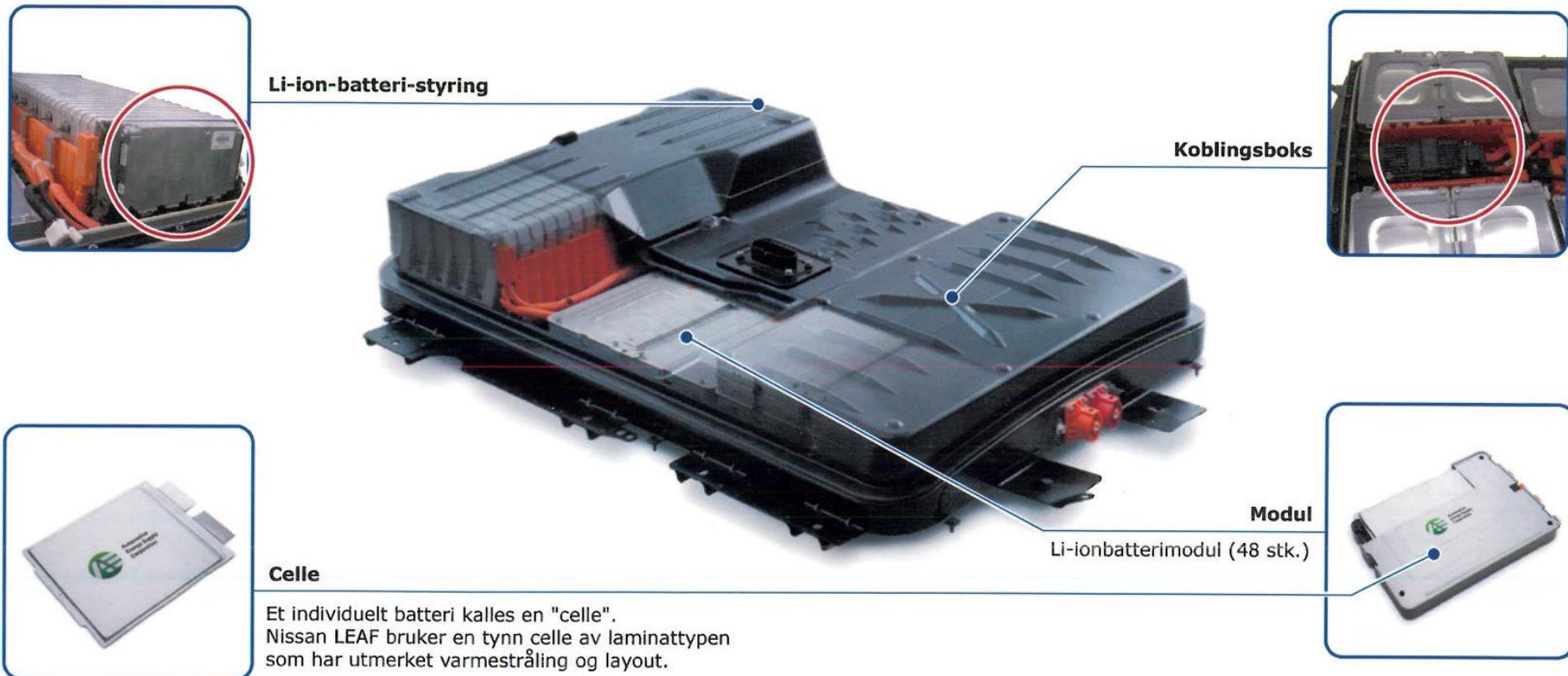
# Oppbygning av Li-ion batteri

## Li-ionbatteri

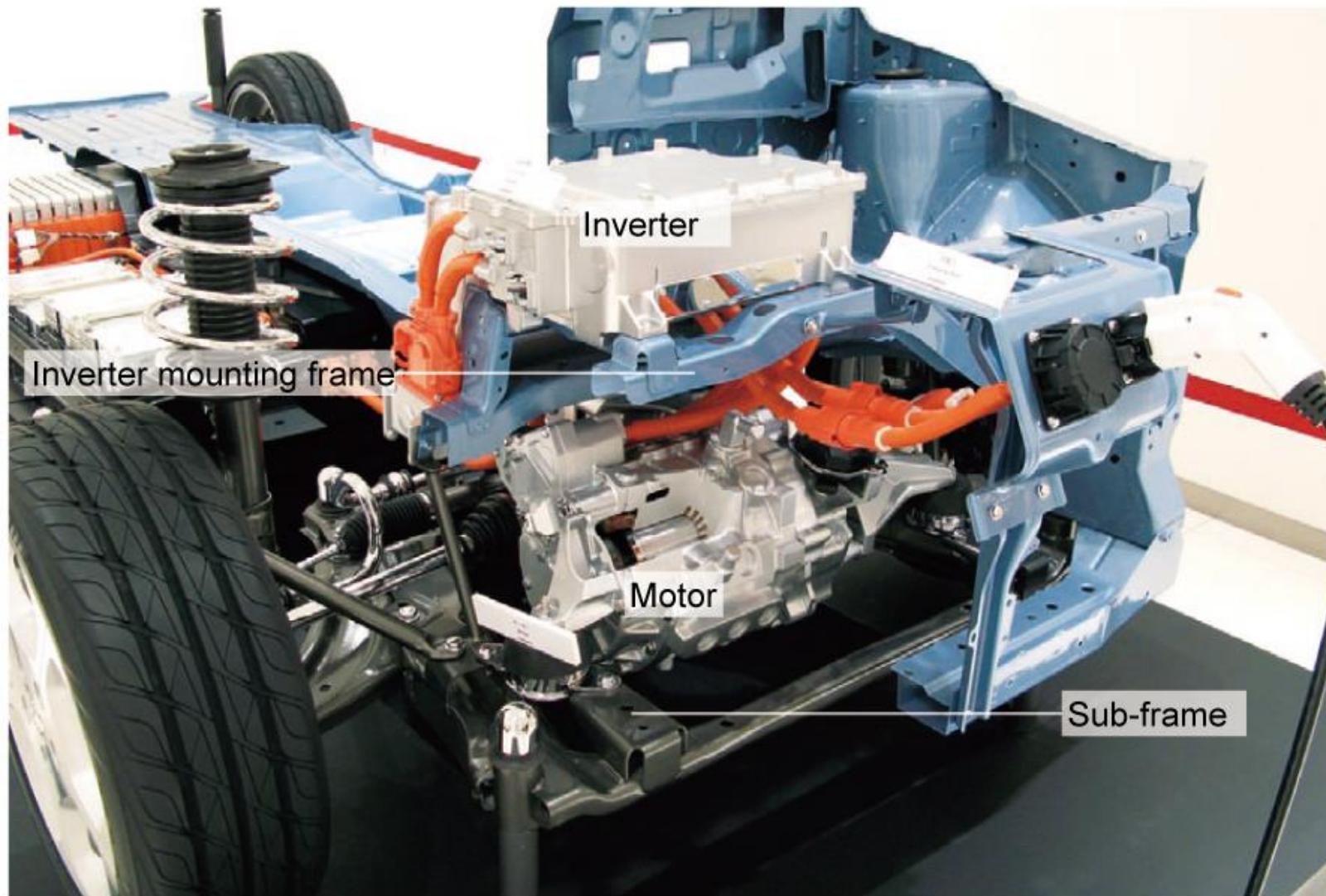
48 batterimoduler koblet sammen i serie og relaterte enheter lagres i en robust kasse. Formen på denne kassen er konstruert med tanke på komfort, og siden den er plassert i gulvet, blir det god plass i kupéen.

## Spesifikasjoner for Li-ionbatteri

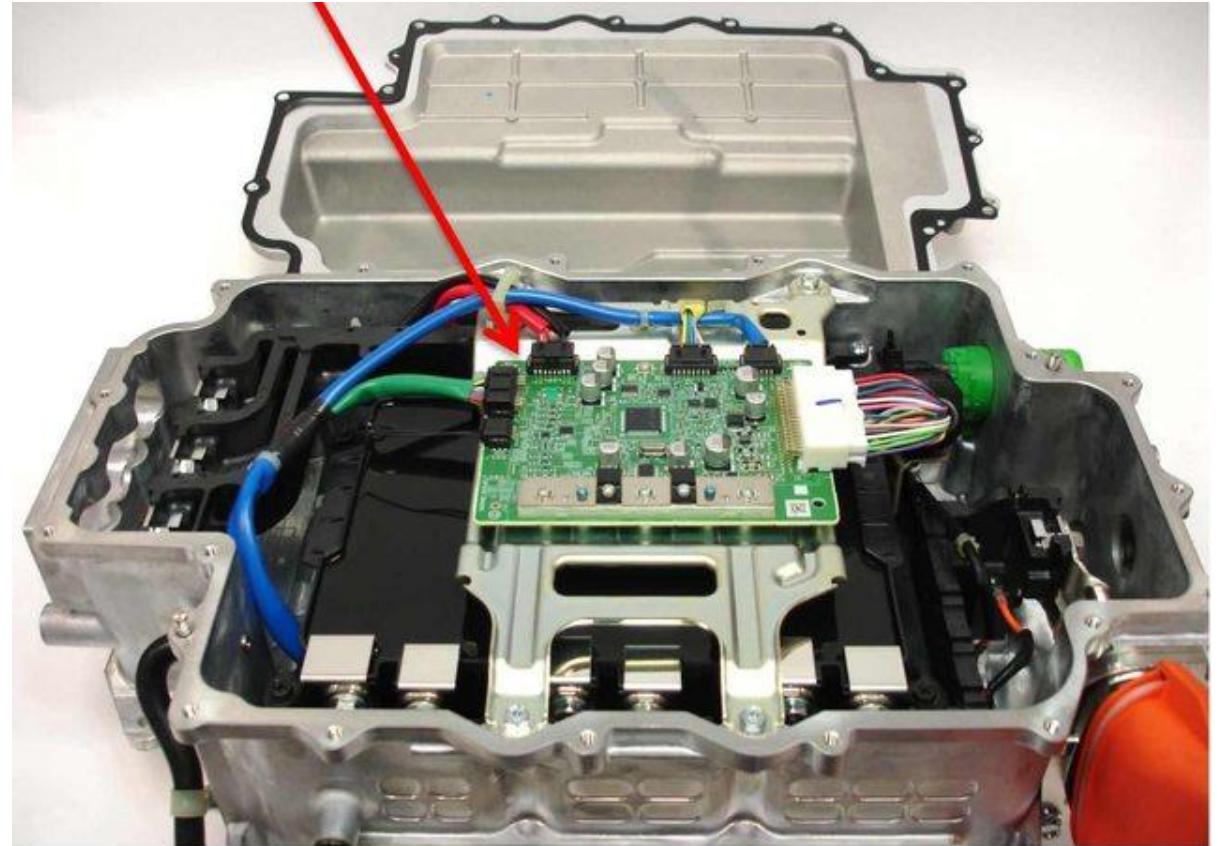
Type	Li-ionbatteri
Kapasitet	24 kWh
Maksimal effekt	90 kW
Vekt	Ca. 300 kg



# Omformer (Inverter)



# Omformer



Konverterer likestrømmen som er lagret i Li-ionbatteriet til trefaset vekselstrøm og regulerer motordreiemomentet (turtall) ved å regulere motorstrømmen. Den består av en DC/AC og AC/DC - omformer og høyspenningskobling. Koblingen sørger for elektrisk kraft fra Li-ionbatteriet til alle høyspenningsforbrukerene i bilen.

DC/DC reduserer spenningen og forsyner 12 volt batteriet, slik at dette kan betjene bilens komponenter som lys, karosserifunksjoner og instrumentering etc.

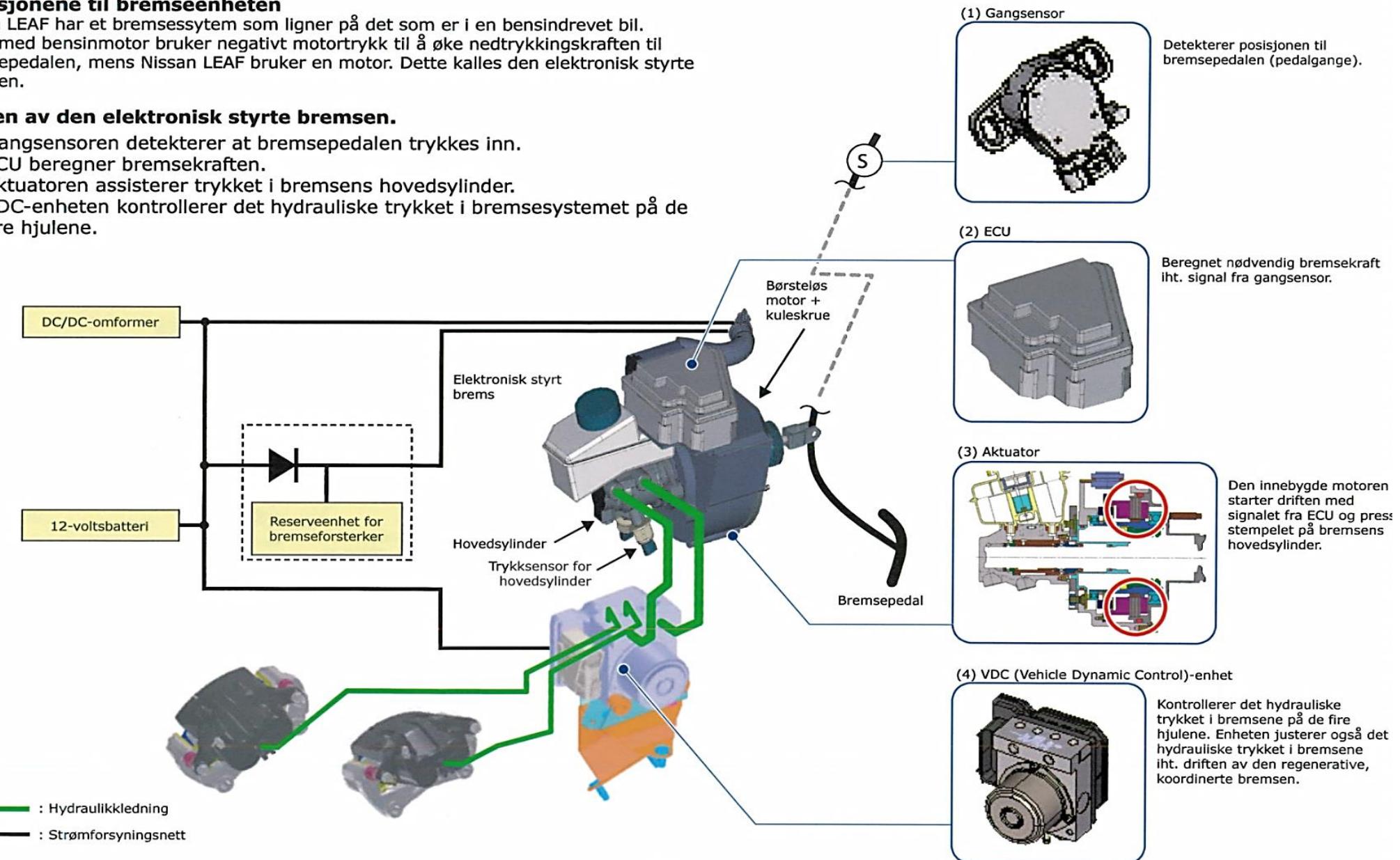
# Bremser

## Funksjonene til bremseenheten

Nissan LEAF har et bremse system som ligner på det som er i en bensindrevet bil. En bil med bensinmotor bruker negativt motortrykk til å øke nedtrykkingskraften til bremsepedalen, mens Nissan LEAF bruker en motor. Dette kalles den elektronisk stykte bremsen.

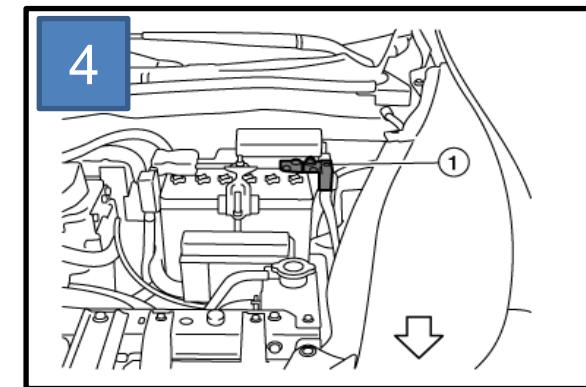
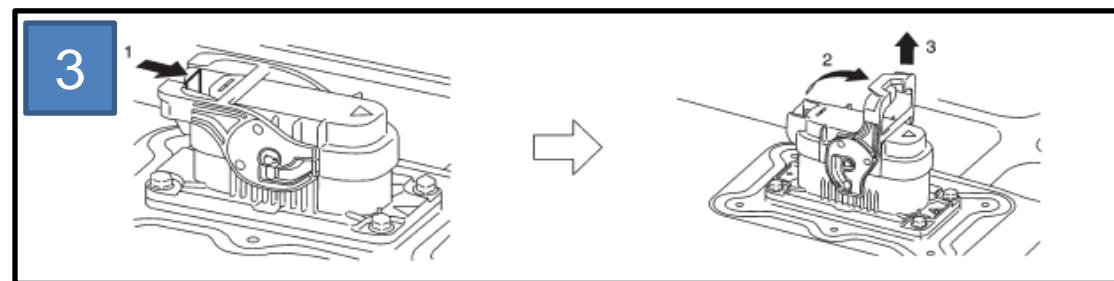
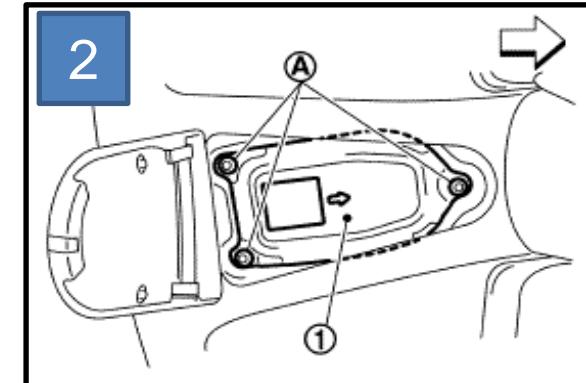
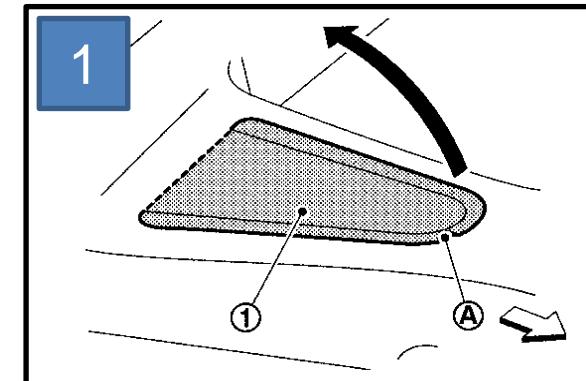
## Driften av den elektronisk stykte bremsen.

- (1) Gangsensoren detekterer at bremsepedalen trykkes inn.
- (2) ECU beregner bremsekraften.
- (3) Aktuatoren assisterer trykket i bremseens hovedsylinder.
- (4) VDC-enheten kontrollerer det hydrauliske trykket i bremsesystemet på de fire hjulene.



# Service – Gjøre bilen strømløs

1. Husk hanske
2. Fjern teppefliken som vist på [bilde 1](#) (sitter på tunnelen bak konsoll)
3. Fjern 3 stk 10 mm skruer som vist på [bilde 2](#)
4. Fjern sikkerhetsbryteren som vist på [bilde 3](#)
5. Vent i 10 min. til kondensatorer har ladet seg ut
6. Åpne panseret
7. Koble fra godspolen på 12V hjelpebatteriet og isoler denne med isoleringsteip som vist på [bilde 4](#)



# Service punkter på NISSAN Leaf

Nissan LEAF har 6 inspeksjonspunkter som er spesifisert av Nissan Motor Company. Disse er inspeksjonspunkter som er spesifikke for en elbil.

Punkt nr.	Systemnavn	Inspeksjonsdetaljer	Inspeksjonsmetode	Intervall (for personlig bruk)	
1	Ladeutstyr	<p>Kontroller ladeporten for skade og fremmedlegemer Sjekk følgende punkter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sprekkdannelser på pakningen (hurtigladeport)</li> <li>● Oppsamling av fremmedlegemer eller støv i ladeporten</li> <li>● Skade på ladeporten</li> <li>● Kjøretøyet lar seg lett åpne/lukke, skranglelyd når dekselet til ladeporten er lukket</li> </ul>		Visuell sjekk	12 måneder
2		<p>Kontroller at det ikke er fremmedlegemer inni gummidekselet Sjekk at det ikke har samlet seg opp smuss inni dekselet til ladeporten, som er installert på den vanlige ladeporten.</p>		Luftsirkulasjon	24 måneder
3	Reduksjons-gir	<p>Sjekk om det er væskelekkasje og hvor stor denne er Sjekk at det ikke er væskelekkasje i reduksjonsenheten. Hvis det oppdages væskelekkasje, må du fjerne påfyllingspluggen for reduservæske og sjekke mengde reduservæske.</p>		Visuell sjekk	12 måneder
4	Kjøleenhet	<p>Sjekk for lekkasje av kjølevæske. Sjekk at det ikke er noen væskelekkasje i noen av kjølekretsene i motoren og den integrerte laderen, samt varmekretsen for kupévarmeren.</p>		Visuell sjekk	12 måneder
5	Forbruks-rapport for elbilbatteri	Sjekk hvordan Li-ionbatteriet brukes.		Sjekk etter at diagnosen er stilt	12 måneder
6	Datamas-kindagnoise	Diagnose for hovedsystemer		Sjekk etter at diagnosen er stilt	12 måneder

## PLANLAGT VEDLIKEHOLD

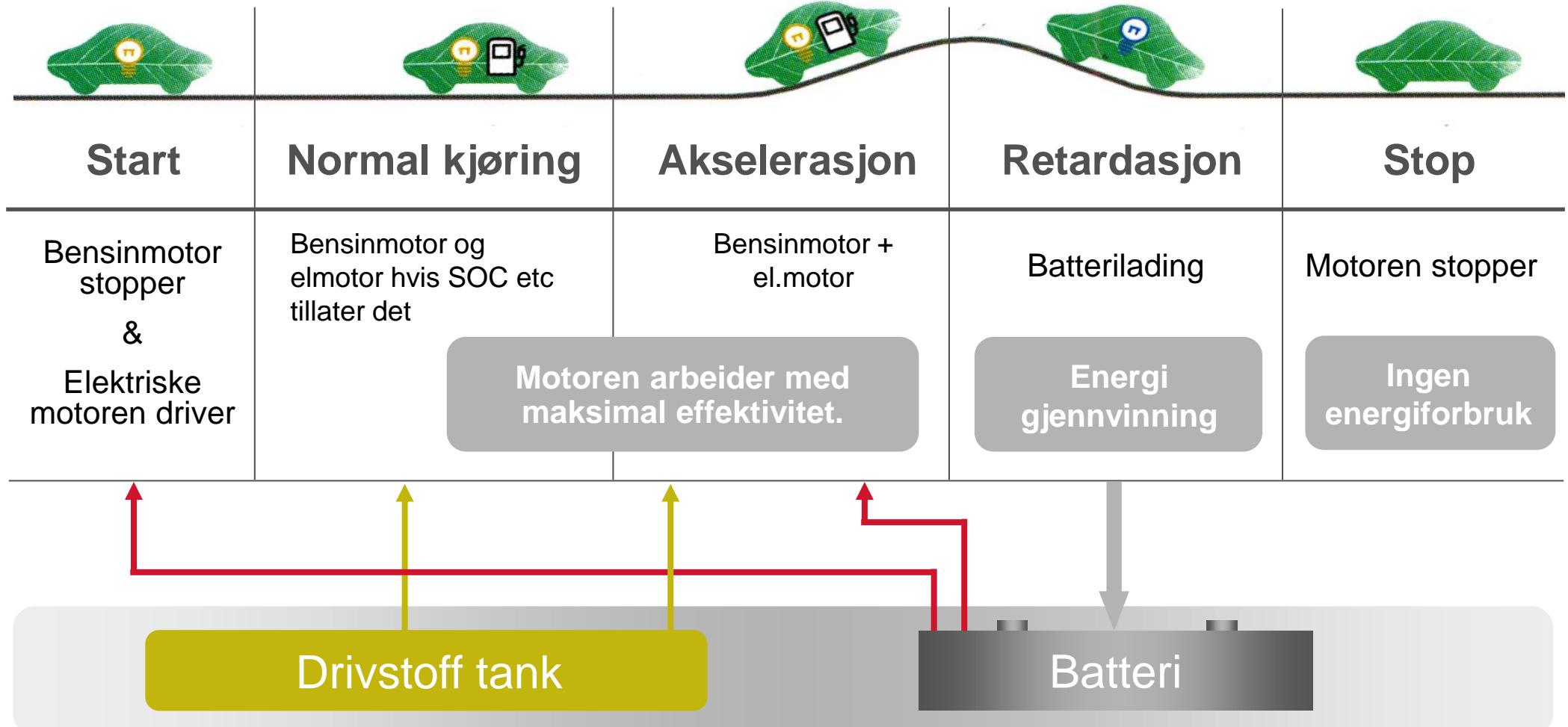
VEDLIKEHOLD	VEDLIKEHOLDS-PUNKTER	VEDLIKEHOLDSINTERVALL	
		VANSKELIGE KJØREFORHOLD	NORMAL FORHOLD
Sjekk	Ladeport	-	30 000 km eller 12 måneder
	Gummideksel til ladeport	-	60 000 km eller 24 måneder
	Kjøleanlegg	-	30 000 km eller 12 måneder
	Varmeanlegg	-	30 000 km eller 12 måneder
	Høyde på frontlys	-	60 000 km eller 24 måneder
	Bremsesystemer og -væsker (for nivå og lekkasjer)	-	30 000 km eller 12 måneder
	Olje til reduksjonsgir	-	30 000 km eller 12 måneder
	Styregir og kobling, aksel og opphengsdeler, og drivakslingsmansjetter	30 000 km eller 12 måneder	60 000 km eller 24 måneder
	Bremseklosser, rotorer og bremsekomponenter	15 000 km eller 6 måneder	30 000 km eller 12 måneder
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotbrems (For klaring, slag og funksjon)</li> <li>- Parkeringsbrems (For funksjon)</li> </ul>	-	30 000 km eller 12 måneder
Skift	Rust på karosseri	-	12 måneder
	Forbruksrapport for elbilbatteri	-	30 000 km eller 12 måneder
	Datamaskindiagnose	-	30 000 km eller 12 måneder
	Kjølevæske til kjøleanlegg	-	Skift etter første 90 000 km/ 60 måneder, deretter hver 60 000 km/48 måneder.
Skift	Kjølevæske til varmeanlegg	-	Skift etter første 90 000 km/ 60 måneder, deretter hver 60 000 km/48 måneder.
	Bremsevæske	Hver 30 000 km eller 12 måneder	Hver 60 000 km eller 24 måneder
	Filter i klimaanlegg	Hver 15 000 km eller 12 måneder	Hver 30 000 km eller 12 måneder

A black and white photograph showing two men in a workshop setting. They are standing next to a white car, looking down at a laptop computer which one of them is holding. The man on the right is also holding a small, white handheld electronic device. Both men are wearing dark polo shirts. The man on the right's shirt has the word "ProMeister" printed on it. The background shows the side of a white car.

Avsnitt 5

# Hybridvarianter

# Effektiv drift ved hybridteknikk



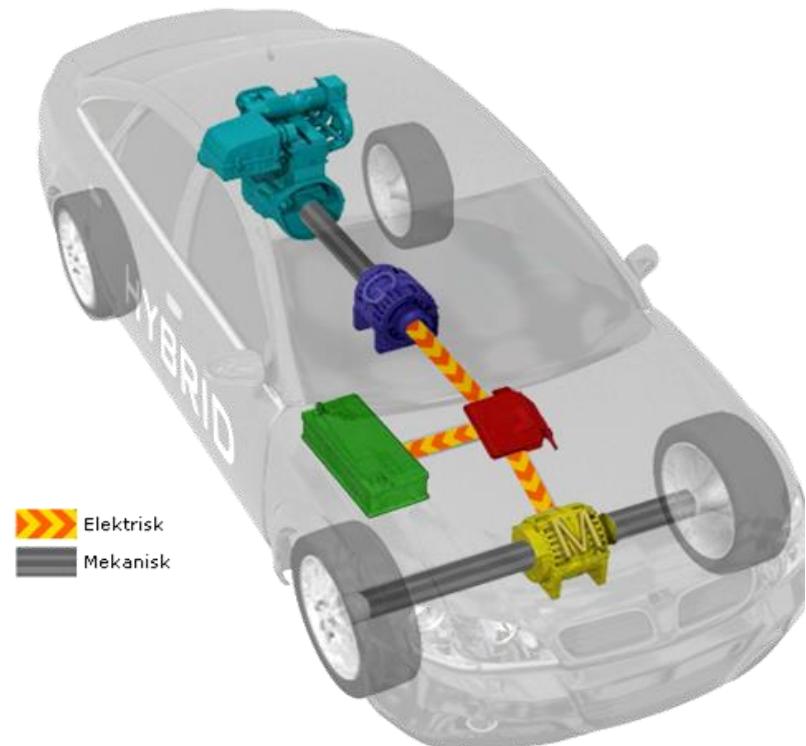
# Serie hybrid

Bare den elektriske motoren gir fremdrift, forbrenningsmotoren driver kun generatoren.

**Akselerasjon:** Forbrenningsmotoren driver generatoren. HV batteri og generatoren leverer energi til den elektriske motoren.

**Jevn hastighet:** Forbrenningsmotoren driver generatoren. Energi til overs, lader batteriene.

**Bremsing/retardasjon:** Den elektrisk motoren fungerer nå som generator. Bremseenergien lader HV batteriet.



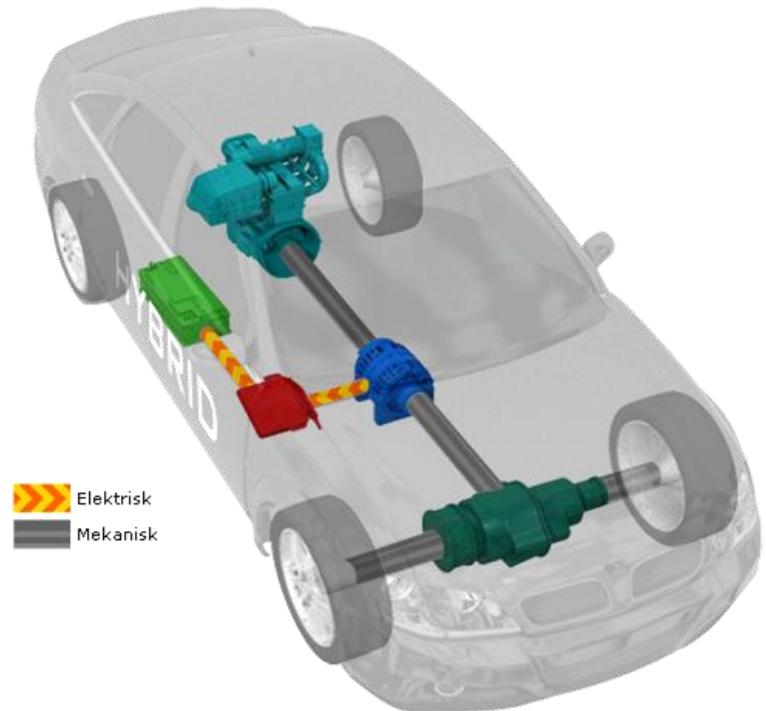
# Parallel hybrid

- Denne drives av en forbrenningsmotor og en elektromotor. Når bilen står stille vil forbrenningsmotoren stoppe, ved akselerasjon starter elektromotoren forbrenningsmotoren.

**Akselerasjon:** Elektromotoren driver hjulene sammen med forbrenningsmotoren.

**Jevn hastighet:** Forbrenningsmotoren driver hjulene, elektromotoren funger som generator.

**Bremsing/retardasjon:** Elektromotoren fungerer som en generator og lader batteriet.



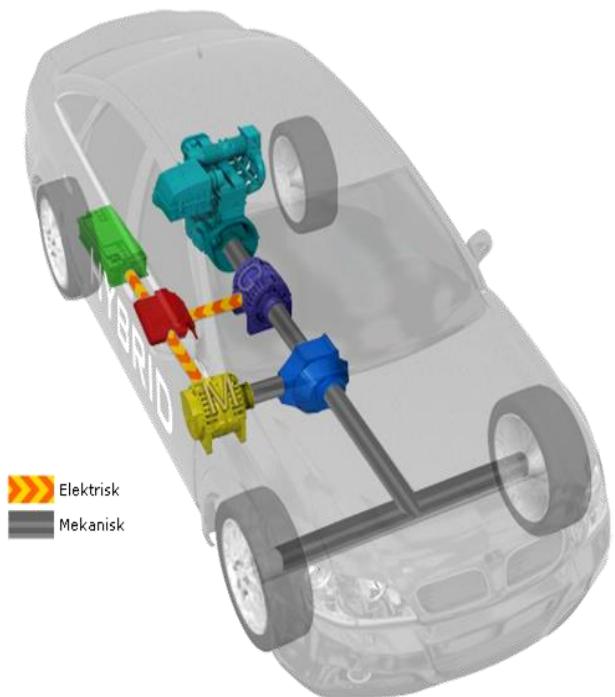
# Kombinert / full hybrid

*Forbrenningsmotoren og elektromotoren kan gi fremdrift, de kan kobles fra hverandre.*

**Akselerasjon:** Både forbrenningsmotor og elektromotor gir energi under akselerasjon.

**Jevn hastighet:** Forbrenningsmotoren driver hjulene og generatoren. Generatoren produserer mer energi enn elektromotoren trenger og HV batteri blir ladet.

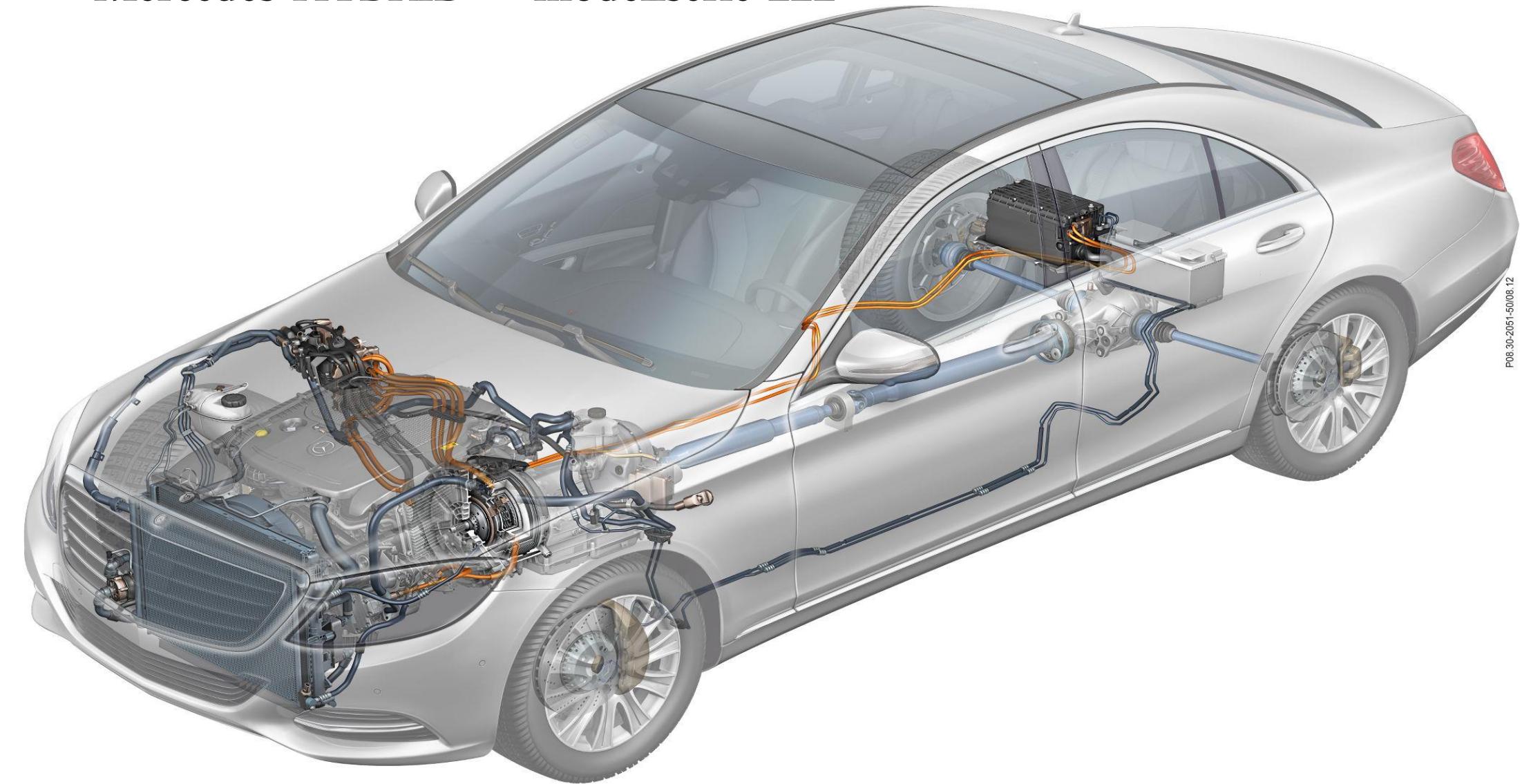
Den elektriske motoren fungerer som en generator under bremsing og HV batteriet blir ladet.



# Forkortelser

- **HEV** = Hybrid Electric Vehicle
- **BEV** = Battery Electric Vehicle
- **PHEV** = Plug-In Electric Vehicle
- **RXB EV** = Range Extender Battery Electric Vehicle
- **FCV** = Fuel Cell Veichle (brenselcelle bil)
- **SOC** = State Of Charge
- **MG** = Motor Generator

# Mercedes HYBRID – modellserie 222

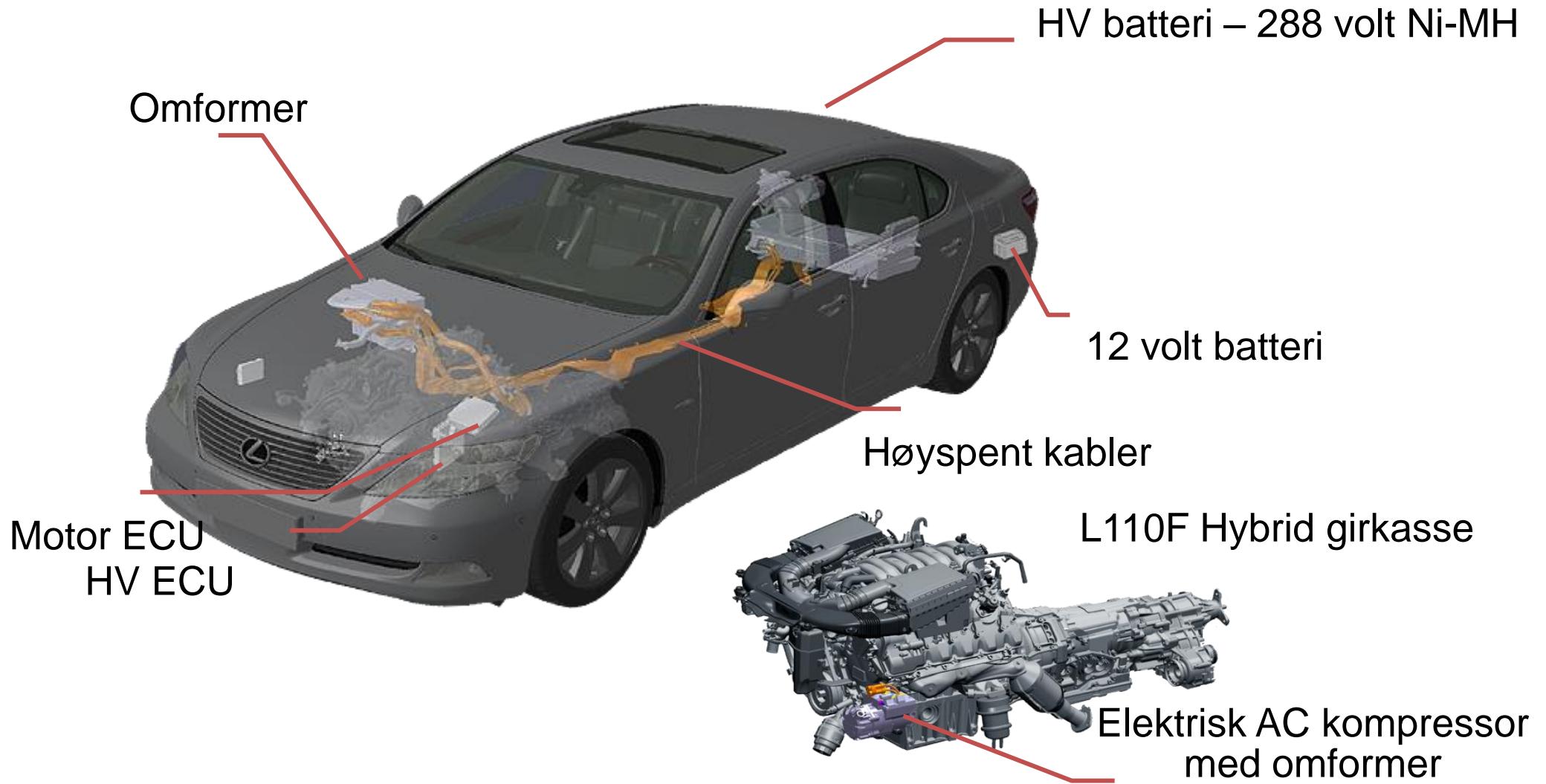


# • Mercedes HYBRID – modellserie 222

## Tekniske data

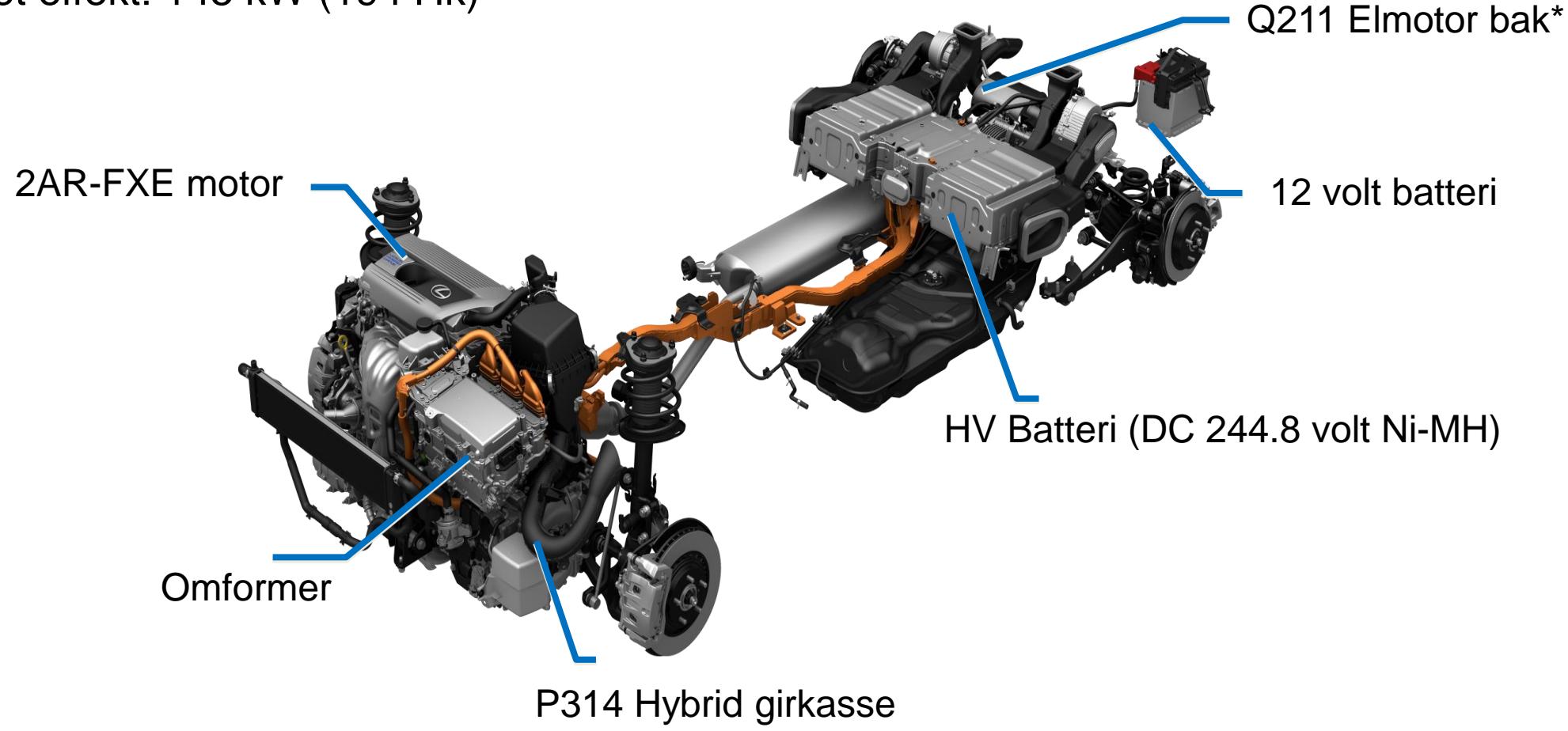
<b>Hybrid / HV system</b>	
Hybrid concept	Parallel (P2)
High-voltage battery type	lithium ion
High-voltage battery energy capacity	0.8 kWh
Range with electric driving	0.5 km
Maximum combined power (internal combustion engine and electric drive)	225 + 20 kW
Fuel consumption according to NEDC	min. 6.3 l/100 km
<b>Vehicle general</b>	
Type of drive	Rear wheel drive
Curb weight (DIN)	1995 kg
Payload (DIN)	700 kg
Trailer load	excluded
Trunk	510 (530 non-hybrid) l
Maximum speed	250 km/h
Acceleration 0-100 km/h	6.8 s

# Hovedkomponenter



# Lexus NX300h

Samlet effekt: 145 kW (194 Hk)



\*: 4 x 4 modeller

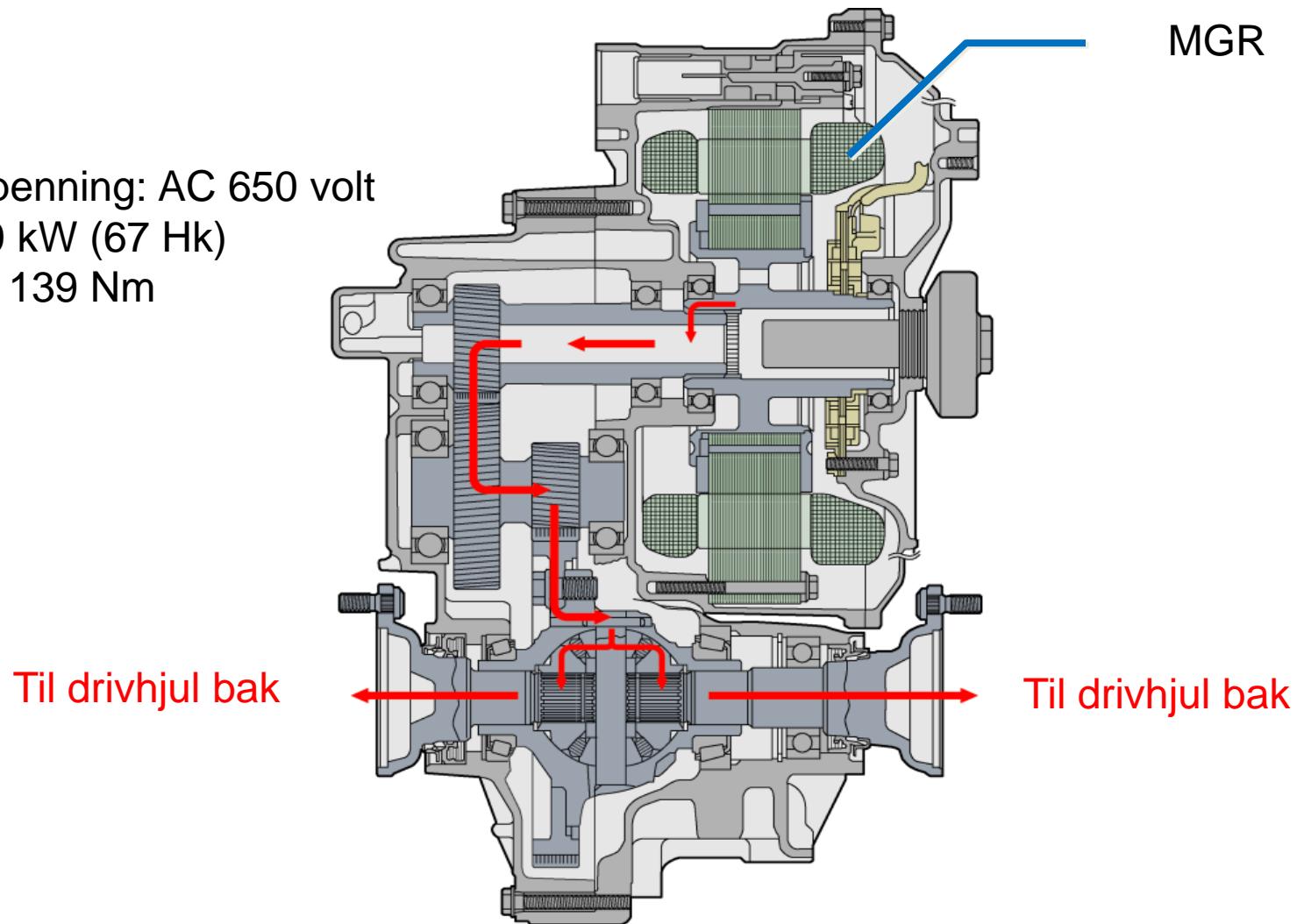
# Lexus NX300h - Spesifikasjoner

Hybrid System			Series/parallel-type	
Engine	Type		2AR-FXE	
	No. of Cylinders & Arrangement		4-cylinder, In-line	
	Displacement	[cm <sup>3</sup> (cu. in.)]	2494 (152.2)	
	Max. Output	[kW (HP) @ rpm]	112 (150) @ 5700	
	Max. Torque	[N·m (ft·lbf) @ rpm]	206 (152) @ 4400 to 4800	
Motor Generator	MG1	Max. System Voltage	AC 650 V	
	MG2	Max. Output	[kW (HP)]	
		Max. Torque	[N·m (ft·lbf)]	
		Max. System Voltage	AC 650 V	
	MGR <sup>*1</sup>	Max. Output	[kW (HP)]	
		Max. Torque	[N·m (ft·lbf)]	
		Max. System Voltage	AC 650 V	
HV Battery		Nominal Voltage	DC 244.8 V	
		Cell Quantity	204 Cells (6 Cells x 34 Modules)	
Maximum System Output <sup>*2</sup>		[kW (HP)]	145 (194)	

# Lexus NX300h - MGR

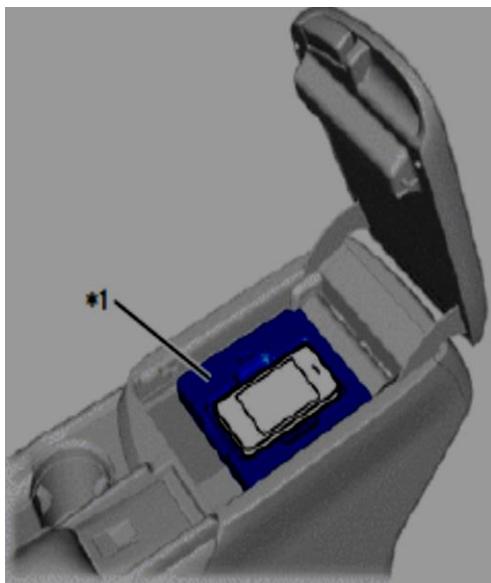
## Q211 Elmotor bak

- MGR
  - Max systemspenning: AC 650 volt
  - Max effekt: 50 kW (67 Hk)
  - Max moment: 139 Nm

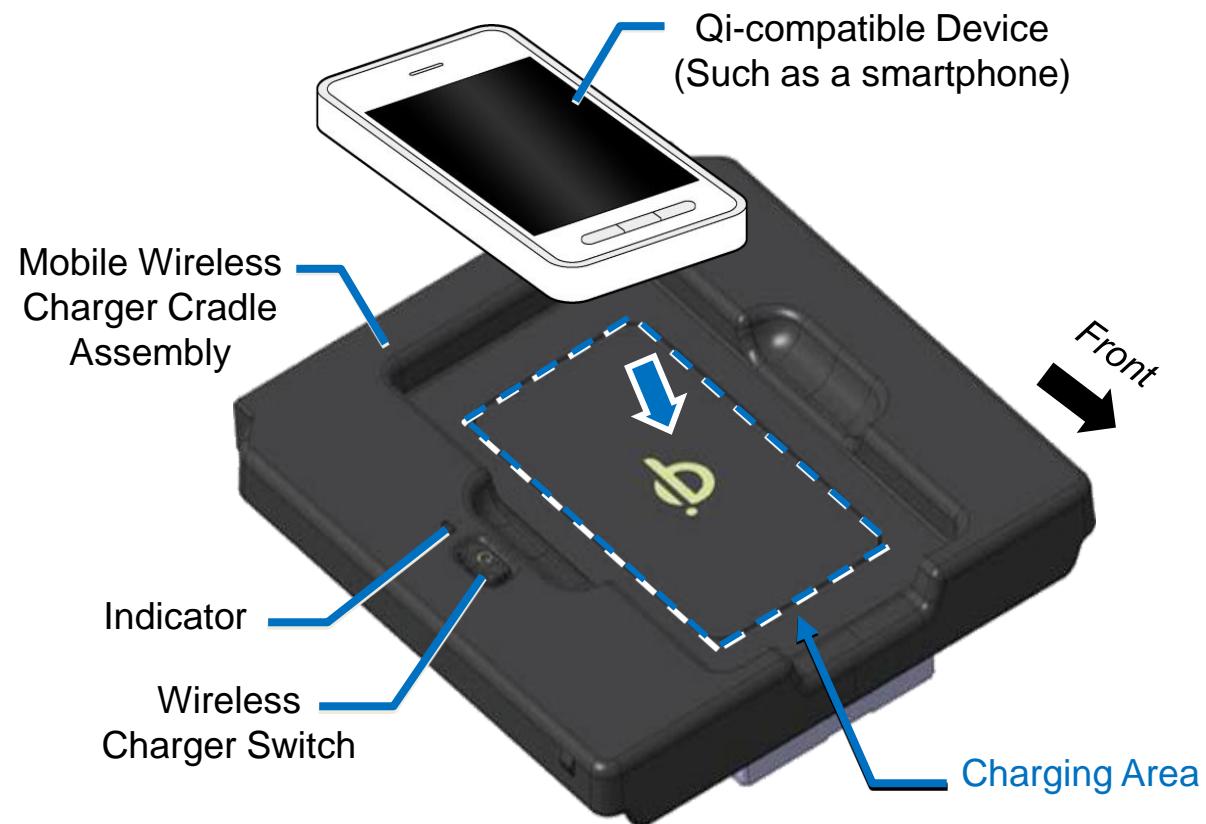


# Trådløs lading (induktiv lading)

- Induktiv lading blir det også forsket mye på når det gjelder å lade HV batterier! <http://elbilplassen.com/archives/346>

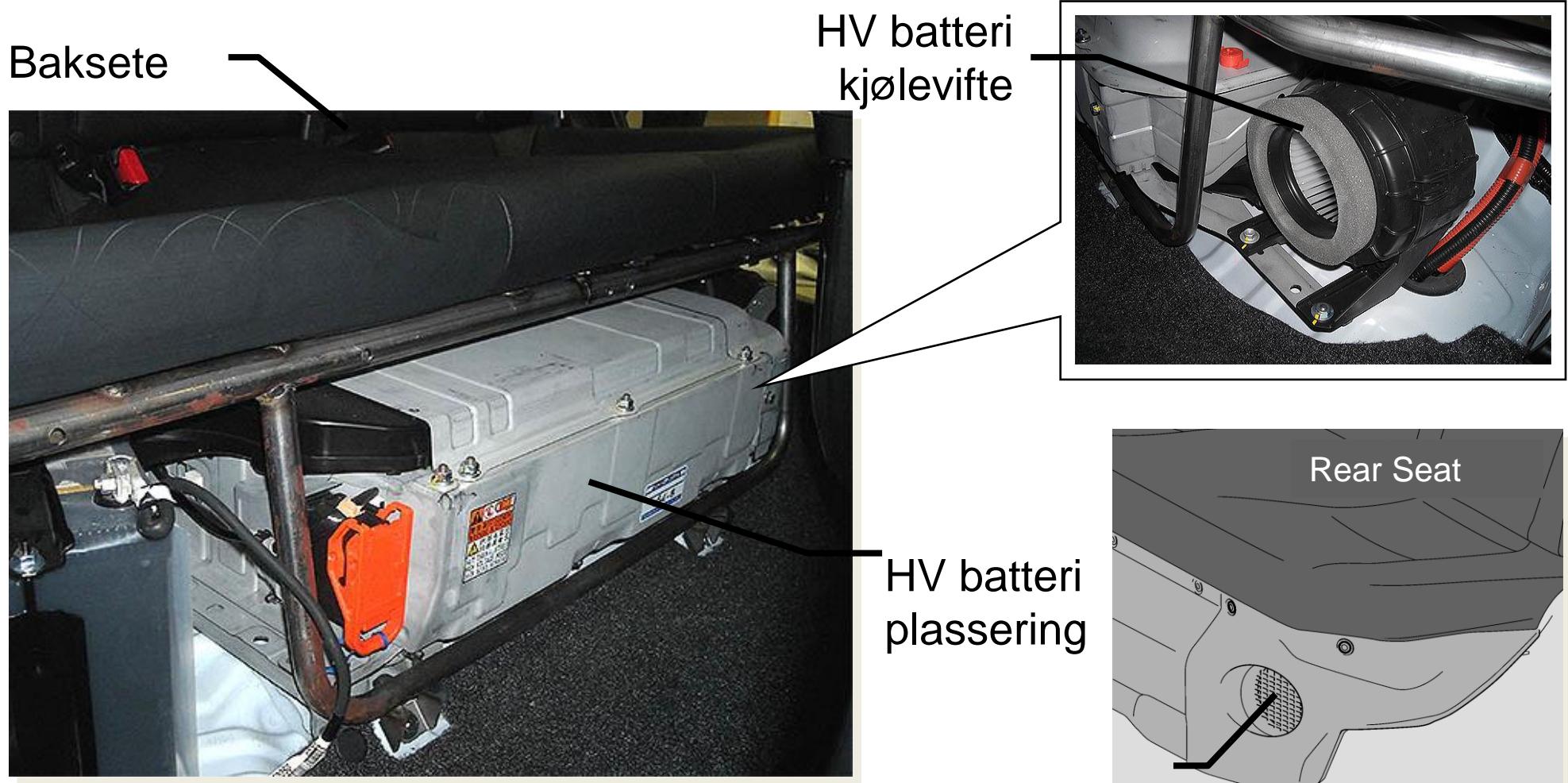


Console  
Compartment Box



# HV batteri Yaris

– HV batteri et er plassert under baksetet for å ikke ta av bagasjerommet.

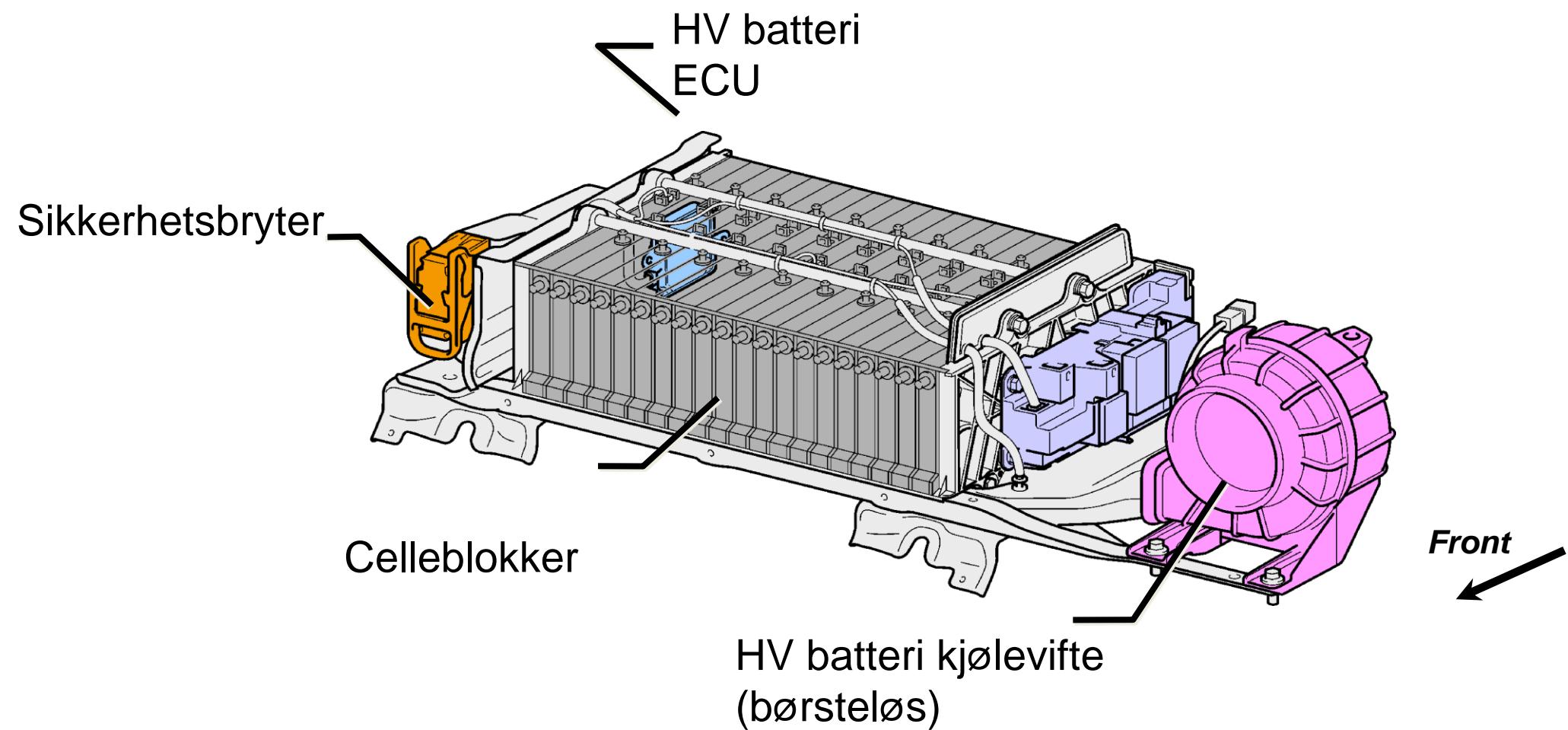


# Yaris - HV batteri

- Spesifikasjoner

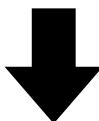
Item	YARIS HV	PRIUS (ZVW30)
Batteri Module	Type Nickel Metal Hydride (Ni-MH) Batteri	←
	Cell Quantity <b>120</b> cells (6 cells X <b>20</b> modules)	168 cells (6 cells X 28 modules)
	Nominal Spanning DC <b>144</b> V (1.2 V X <b>120</b> cells)	DC 201.6 V (1.2 V X 168 cells)
Service Plug Grip	Main Fuse 125 A	←
	Interlock Switch With	←
HV Batteri Cooling Blower	Motor Type Brushless Motor	←
	Fan Type Sirocco Fan	←
HV Batteri Temp. Sensor	Number of Sensors for Batteri Module x 3 for Intake Air x 1	←
HV Junction Block Assembly	Components SMRs (SMRB / SMRP / SMRG), HV Batteri Current Sensor, Precharge Resistor	←

# Yaris - HV batteri

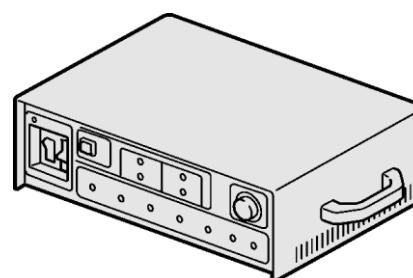


# HV batteri

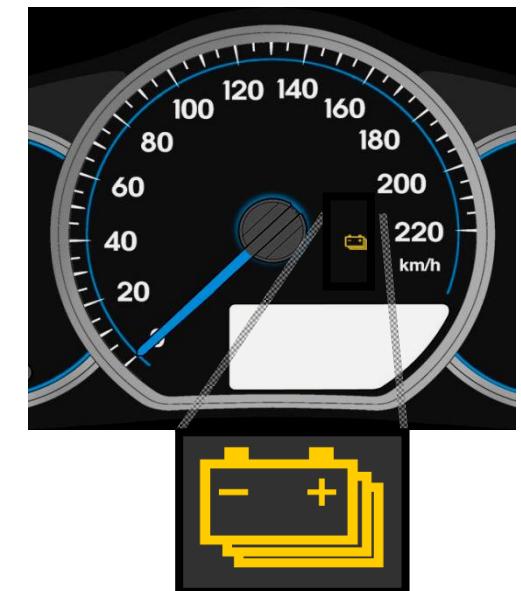
- Hvis et HV batteri er utladet:
  - Batteriindikatoren vil blinke.
  - Umulig å få bilen i READY-ON modus.
  - DTC P3000-388, 389 (Batteri Control System) vil lagres i power management control ECU.



Bruk THS lader for å lade opp hybridbatteriet.

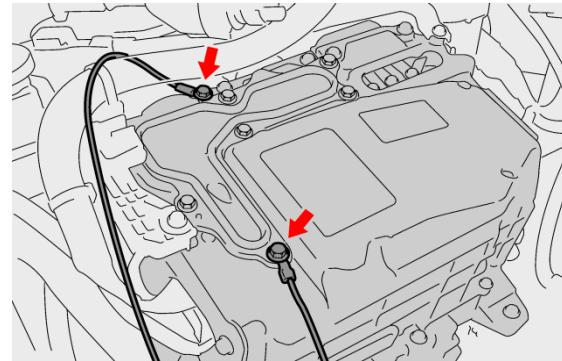


Hvordan kan det skje at HV batteriet får for lav SOC?

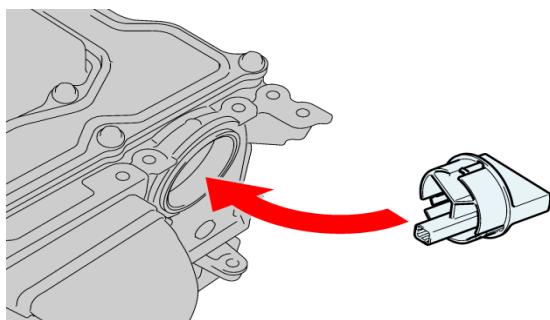
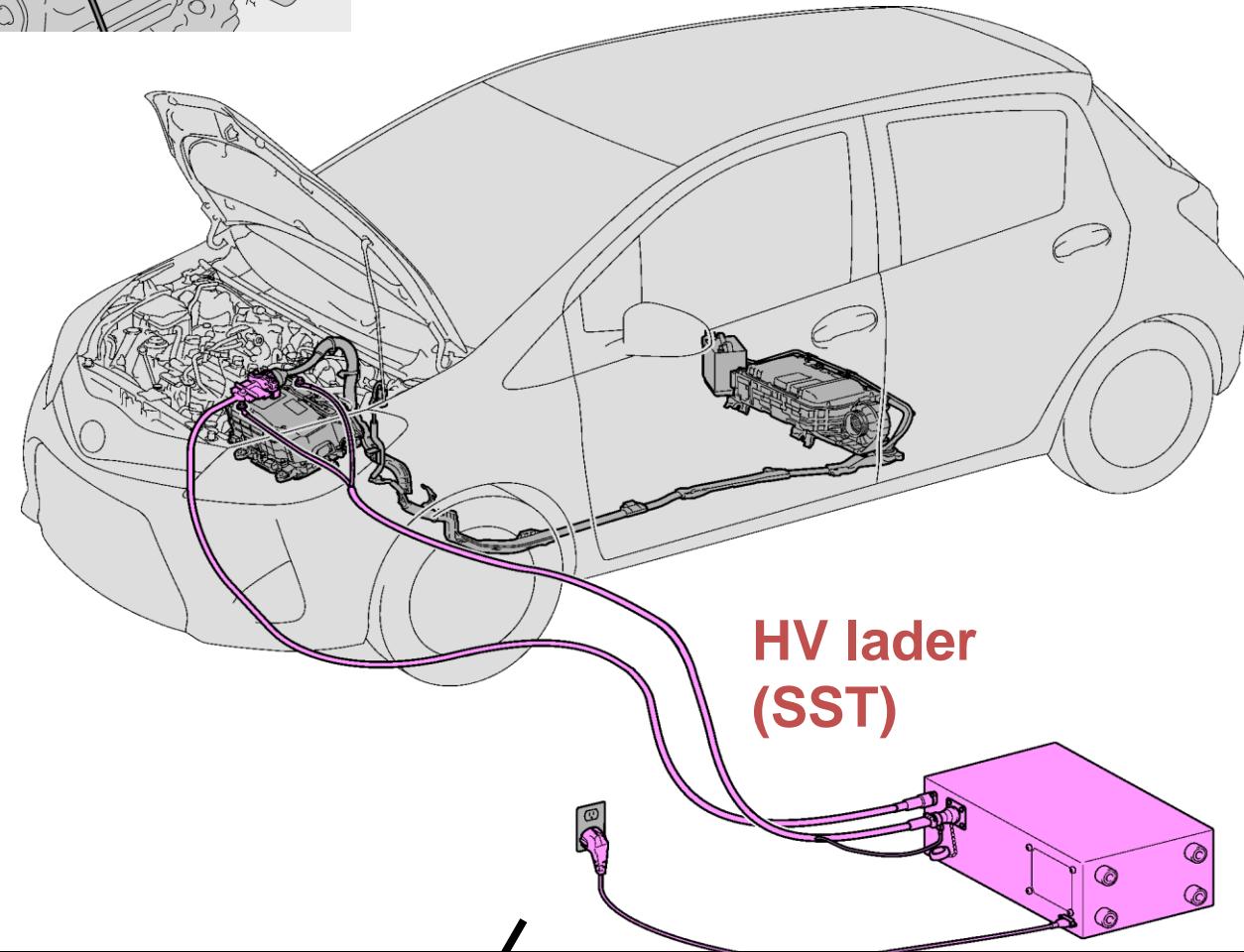
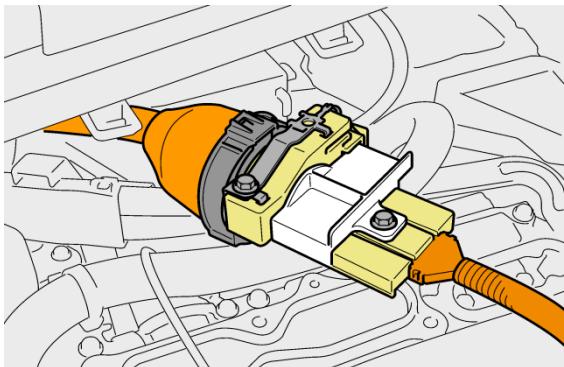


Denne lampen vil lyse opp

# HV lader



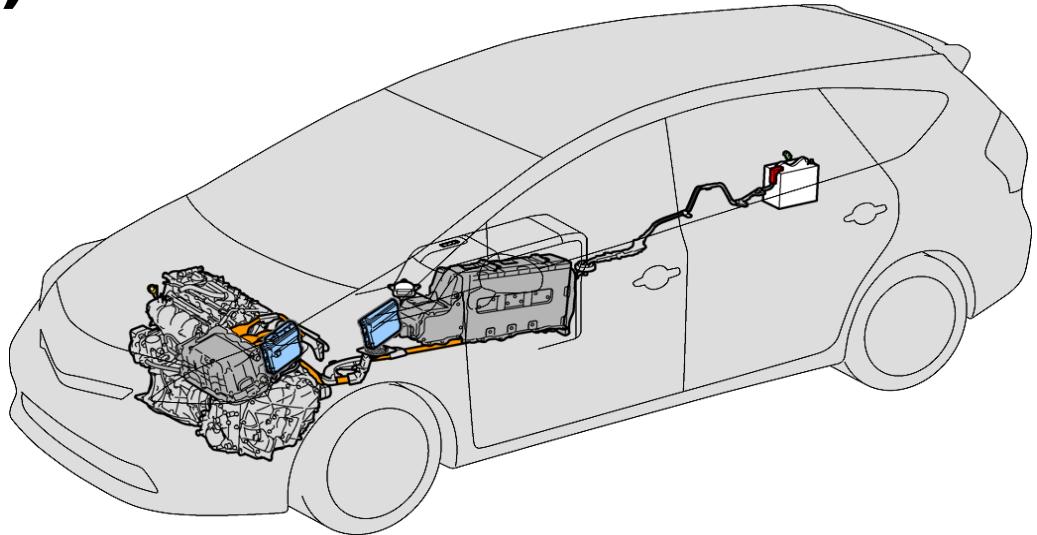
Høypenning kabel (SST)



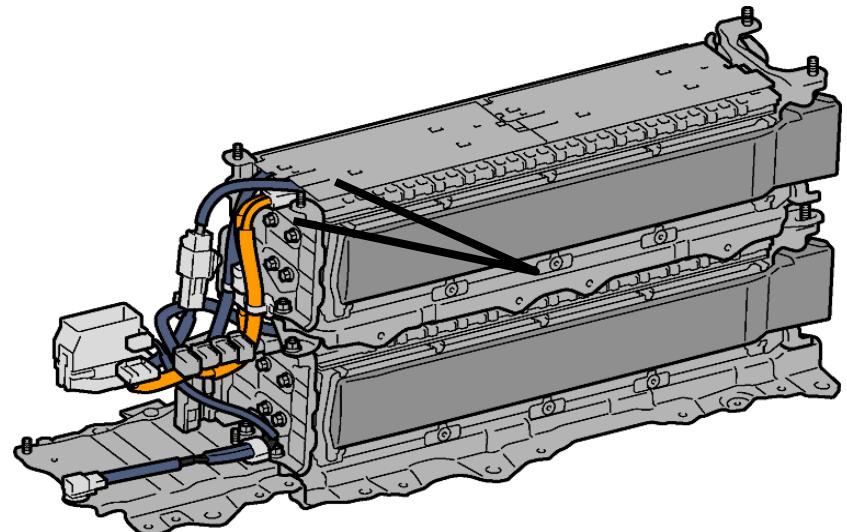
Sikkerhetsbryter deksel (SST)

# Prius + HV batteri (Li-ion)

- Lokalisert under midtkonsollen  
(for å ikke ta av bagasjeplassen)



- Kompakt design ved å dele batteriet i to deler og stable dem oppå hverandre.



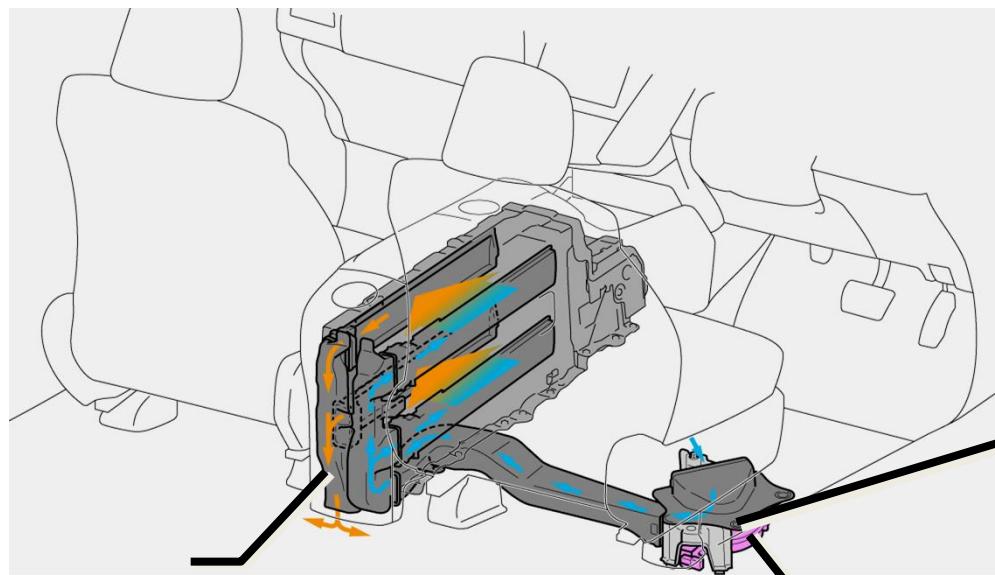
# Prius + HV batteri

- HV batteri spesifikasjoner

		PRIUS +	PRIUS (ZVW30)
Batteri Stack (Module)	Type	Lithium-ion Batteri	Sealed Nickel Metal Hydride Batteri
	Cell Quantity	56 Cells (28 Cells x <b>2 Stacks</b> )	168 cells (6 cells x 28 modules)
	Nominal Spanning	201.6 V ( <b>3.6 V</b> x 56 cells)	201.6 V (1.2 V x 168 cells)
Service Plug Grip	Main Fuse	125 A	←
	Interlock Switch	with	←
HV Batteri Cooling Blower	Motor Type	Brushless Motor	←
	Fan Type	Sirocco Fan	←
HV Batteri Temp. Sensor	for Intake Air <b>x 2</b> for Batteri Module <b>x 6</b>		for Intake Air x 1 for Batteri Module x 3
HV Junction Block Assembly	SMRs (SMRB / SMRP / SMRG), HV Batteri Current Sensor <b>(Dual-signal)</b> , Precharge Resistor		← HV Batteri Current Sensor (Single signal)
Weight (Reference) [kg]	36		42

# Prius + HV batteri

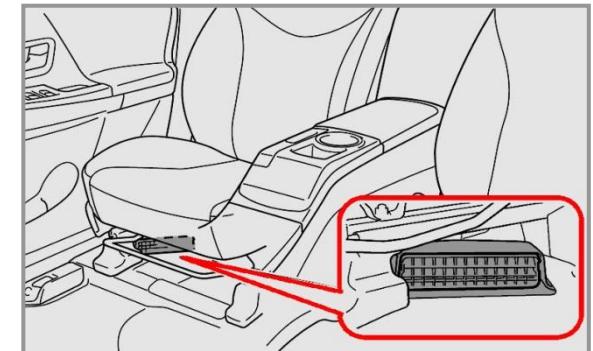
- Batterikjøling
- NB: Systemet tillater ikke mere enn 60 grader i batteriet.



Luft ut av batteri

Luftinntakskanal

Kjølevifte

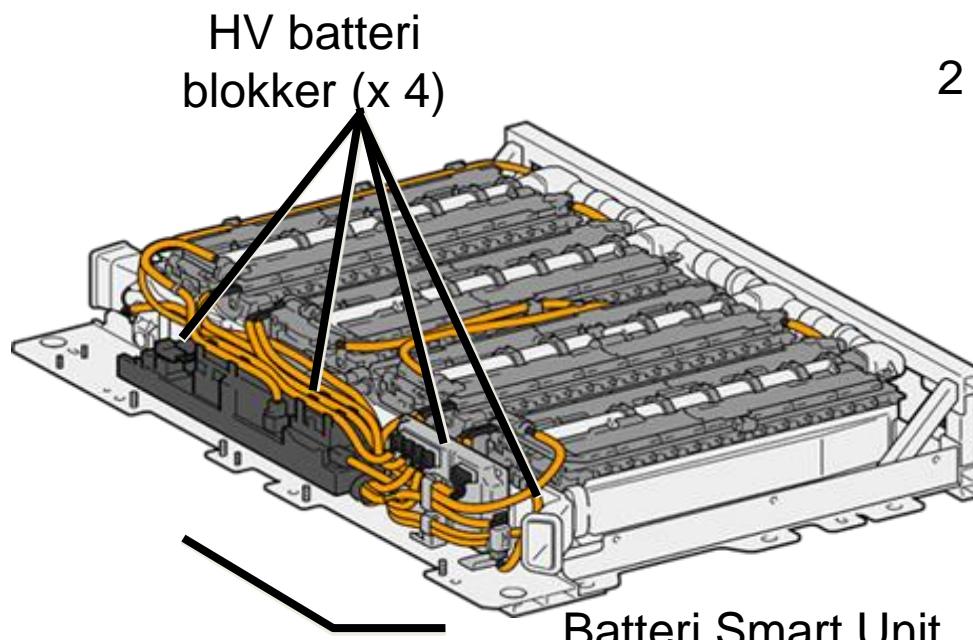
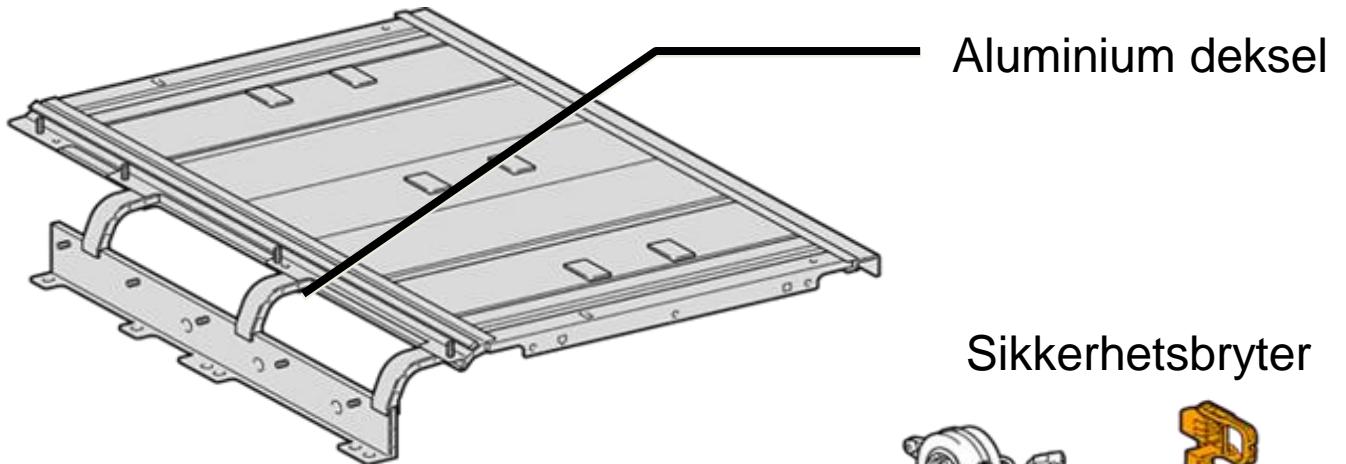


Luftinntak under sete

# Prius PHV (Plug in)

		PRIUS Plug-in	PRIUS (ZVW30)
Batteri Stack (Module)	Cell Type	<b>Lithium-ion Batteri</b>	Sealed Nickel Metal Hydride Batteri
	Cell Quantity	56 Cells (14 Cells x <b>4 Stacks</b> )	168 Cells (6 Cells x 28 Modules)
	Nominal Spanning	207.2 V ( <b>3.7 V</b> x 56 cells)	201.6 V (1.2 V x 168 Cells)
Service Plug Grip	Main Fuse	<b>Without Fuse</b>	125 A
HV Batteri Cooling Blower	Motor Type	Brushless Motor	←
	Fan Type	Sirocco Fan	←
	Quantity	<b>x 2</b>	x 1
HV Batteri Temp. Sensor		for Intake Air <b>x 4</b> for Batteri Packs <b>x 12</b>	for Intake Air x 1 for Batteri Module x 3
HV Junction Block Assembly		<ul style="list-style-type: none"> <li>• SMRs (SMRB / SMRP / SMRG)</li> <li>• Batteri Current Sensor (<b>Dual-signal</b>)</li> <li>• Precharge Resistor</li> <li>• <b>Charging Relays (CHRB / CHRG)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SMRs (SMRB / SMRP / SMRG)</li> <li>• Batteri Current Sensor (Single signal)</li> <li>• Precharge Resistor</li> </ul>

# Prius PHV (Plug in) HV batteri



Aluminium deksel

Sikkerhetsbryter



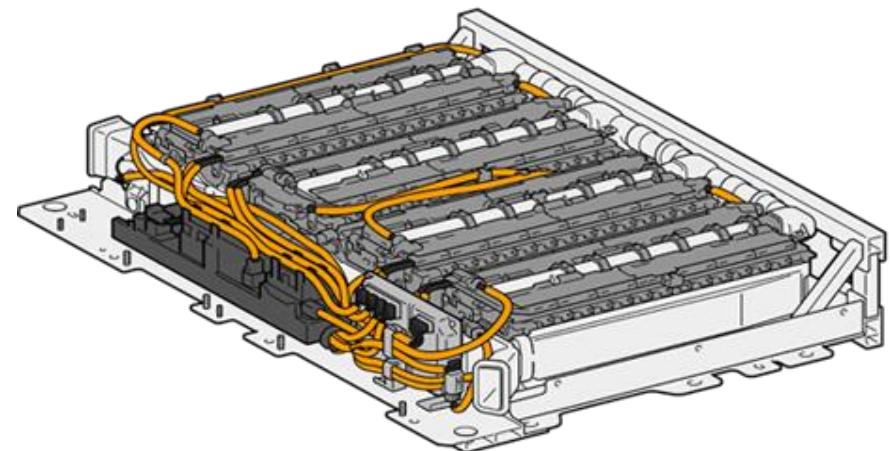
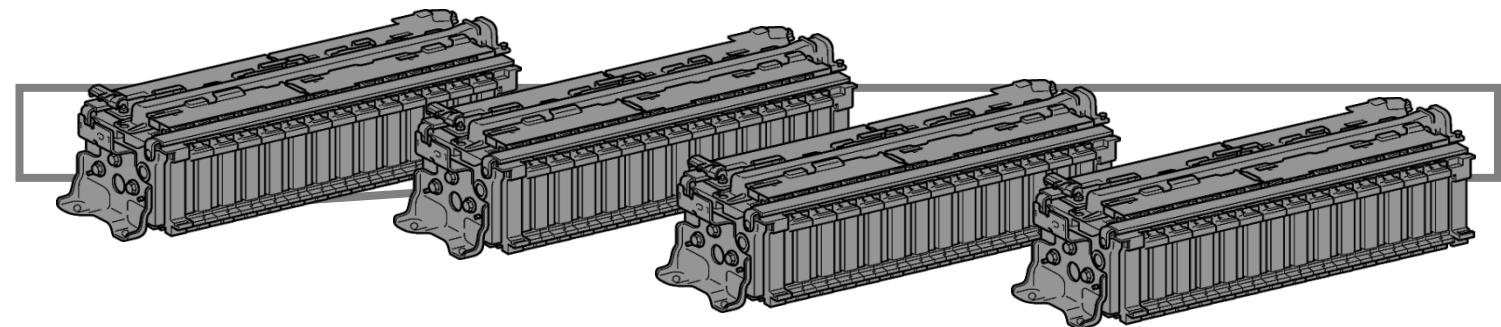
2 stk kjølevifter



# Prius PHV (Plug in)

- HV batteri

Kan skifte en og en av disse blokkene ved behov



# Prius PHV (Plug in)

SMRB (+ side)

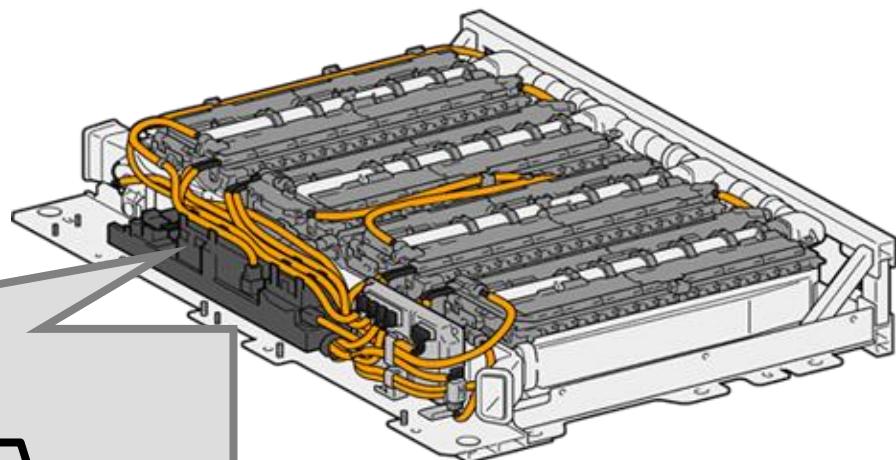
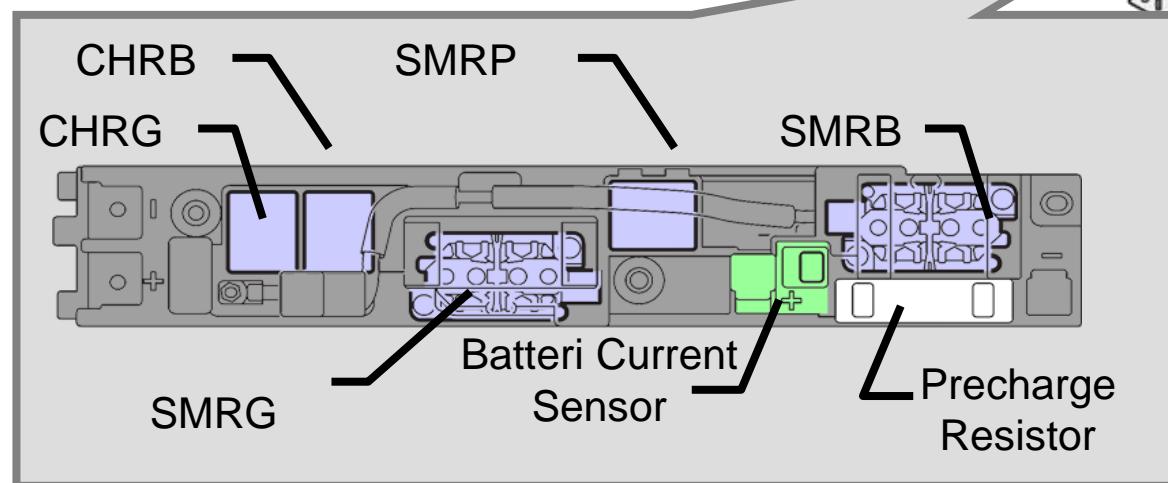
SMRG (- side)

SMRP (- side)

CHRB (+ side)

CHRG (- side)

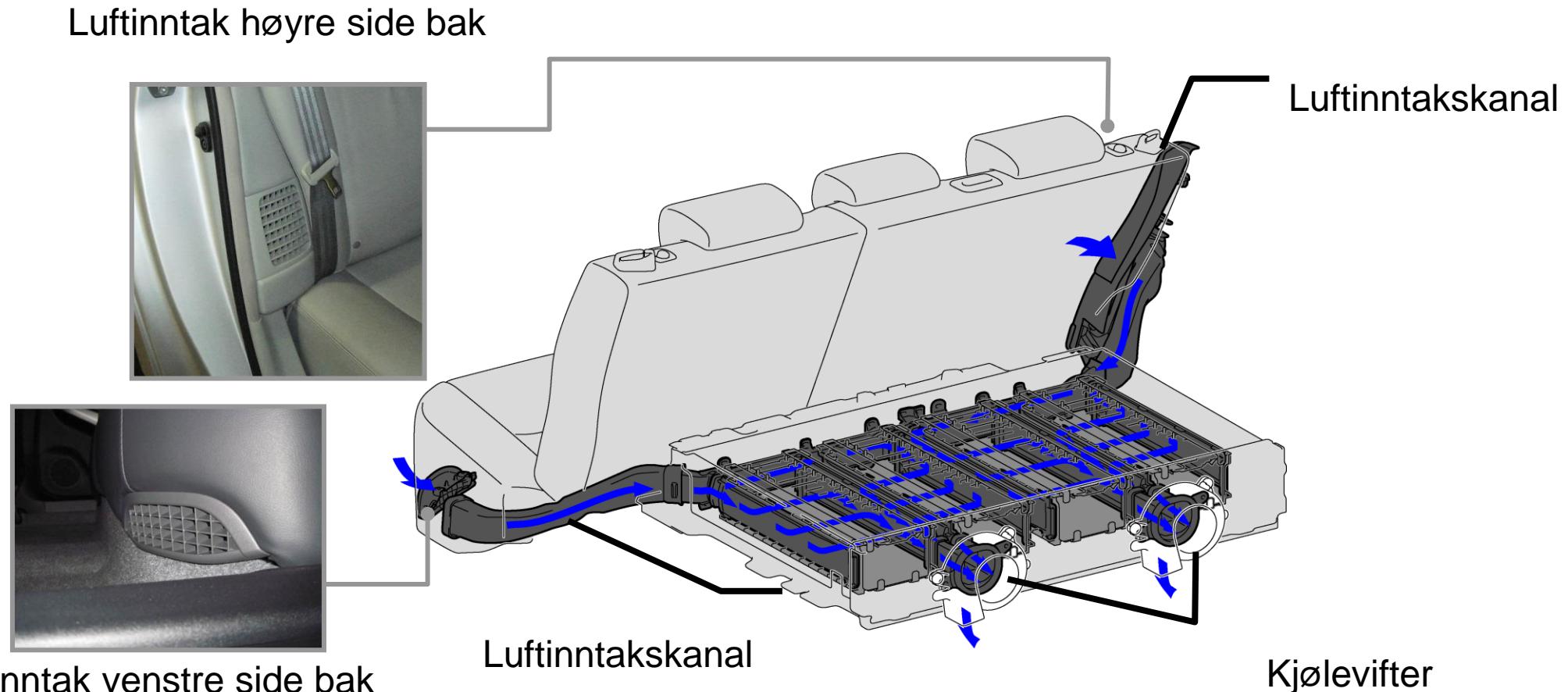
Laderele - åpner og lukker  
ved plug-in lading)

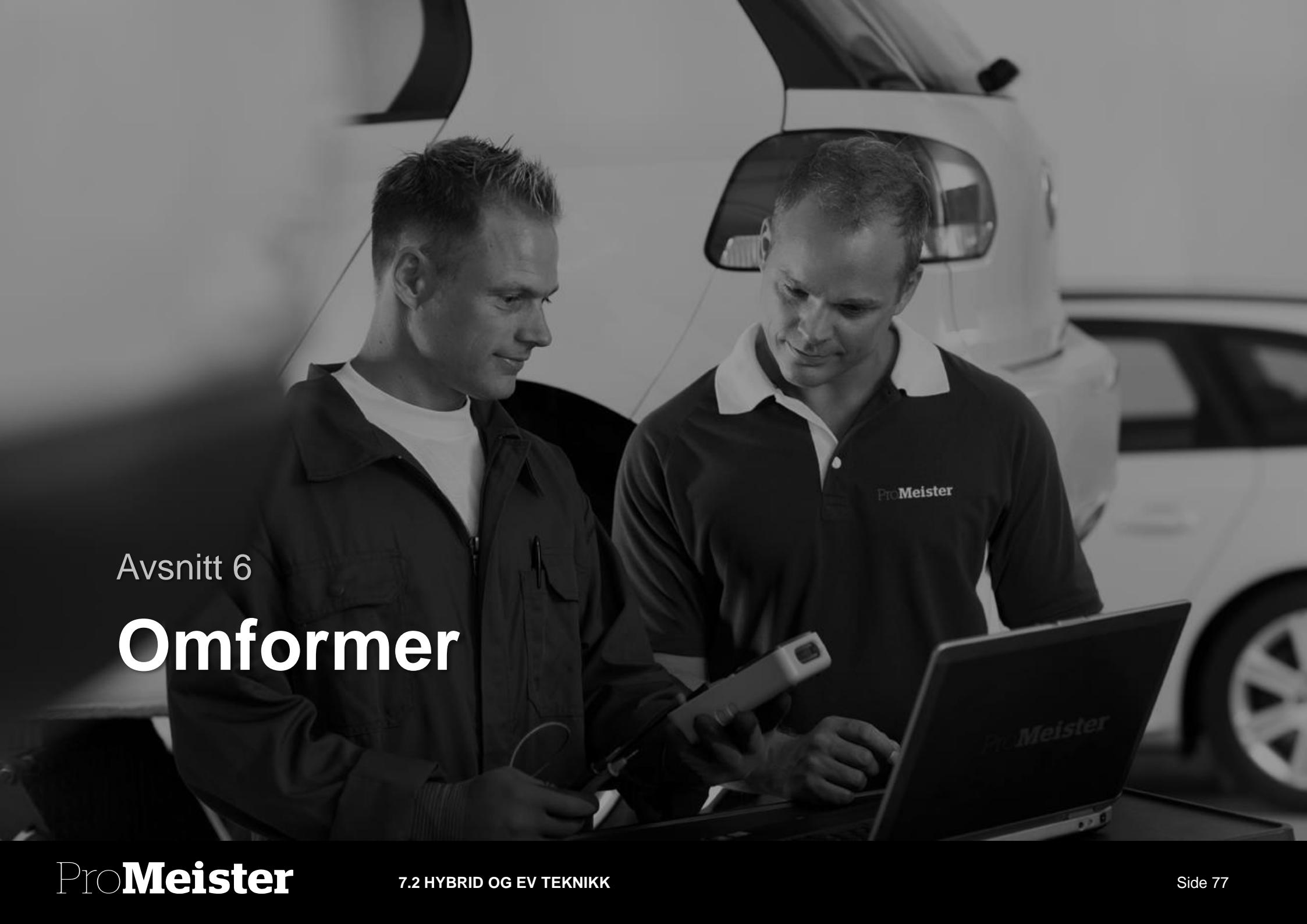


*HV Junction Block Assembly*

# Prius PHV (Plug in)

- Kjølesystem HV batteri
  - 2 kjølevifter og 2 luftinntak. 1 kjølevifte for 2 celleblokker.

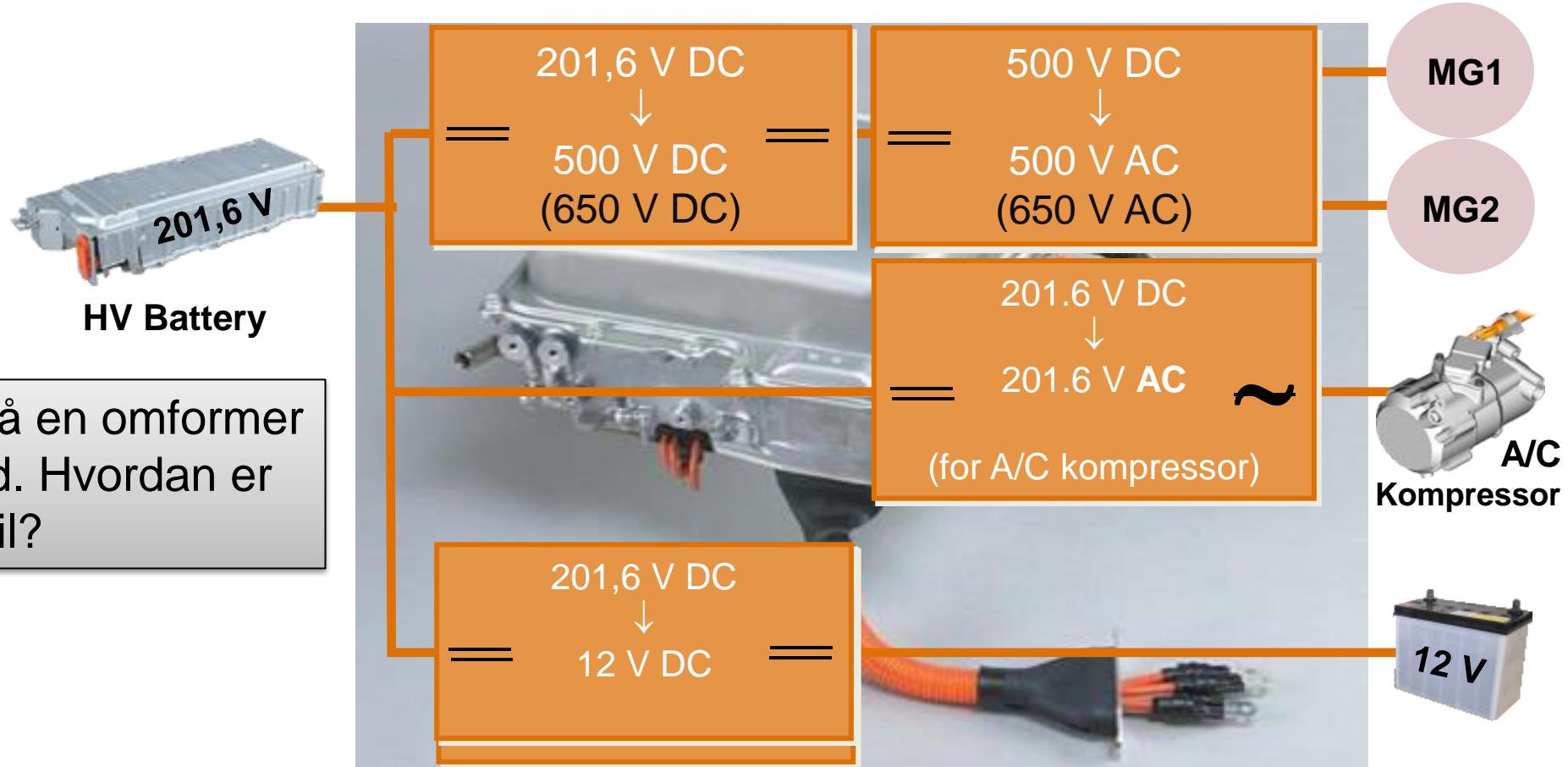


A black and white photograph showing two men in a workshop setting. They are focused on a task involving a car's front end. One man on the left is wearing a dark zip-up jacket over a white t-shirt. The man on the right is wearing a dark polo shirt with the "ProMeister" logo on the chest. He is holding a white digital multimeter in his hands. A laptop is open in front of him, also displaying the "ProMeister" logo. The background shows the front of a light-colored car, including the headlight and side mirror.

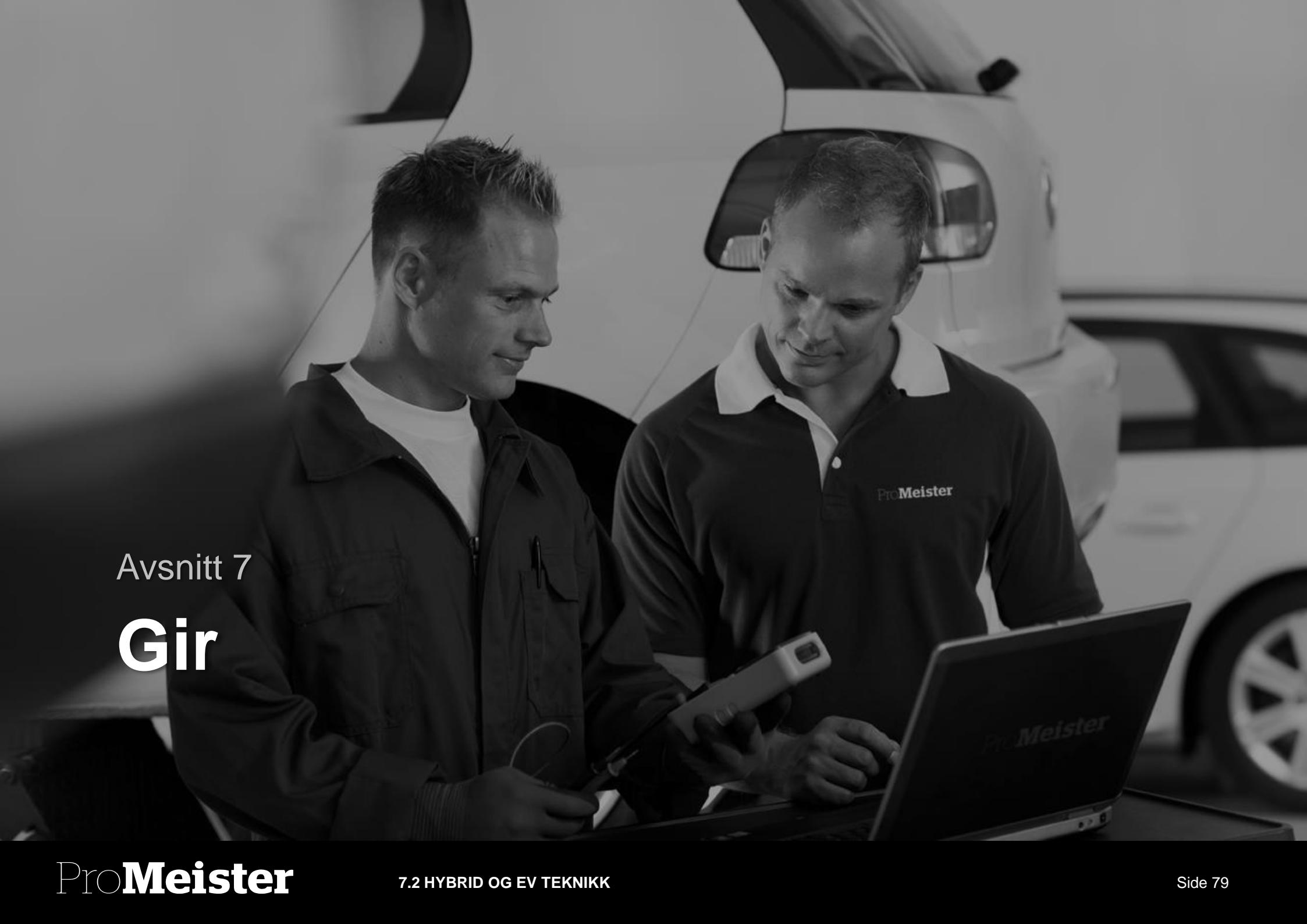
Avsnitt 6

# Omformer

# Omformer (Inverter)



Eksempel på en omformer fra en hybrid. Hvordan er dette på elbil?

A black and white photograph showing two men in a workshop setting. They are standing next to a white car, specifically focusing on the front wheel area. The man on the left is wearing a dark zip-up jacket over a white t-shirt. The man on the right is wearing a dark polo shirt with the "ProMeister" logo on the chest. Both men are looking down at a laptop computer which is open on a workbench in front of them. One man is holding a handheld diagnostic tool or sensor. The background shows the side of the white car and some workshop equipment.

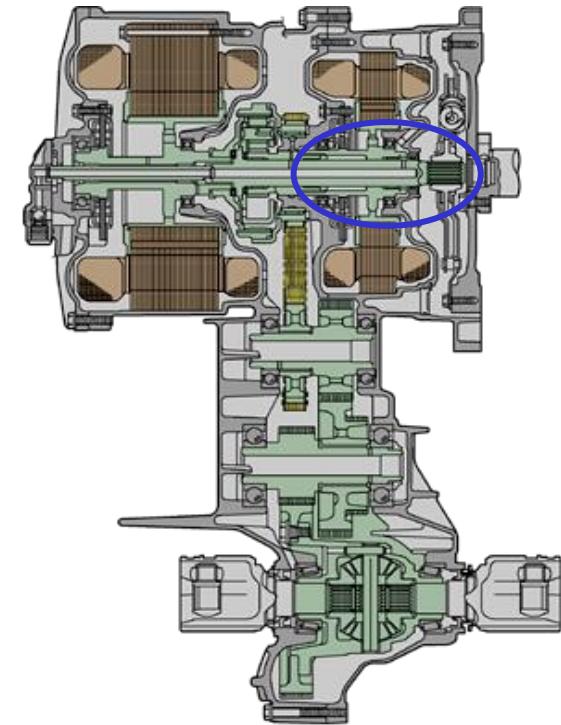
Avsnitt 7

# Gir

# MG1

## Generator / startmotor

- Lader HV batteriet
- Starter bensinmotoren
- Endrer utveksling i planetgiret

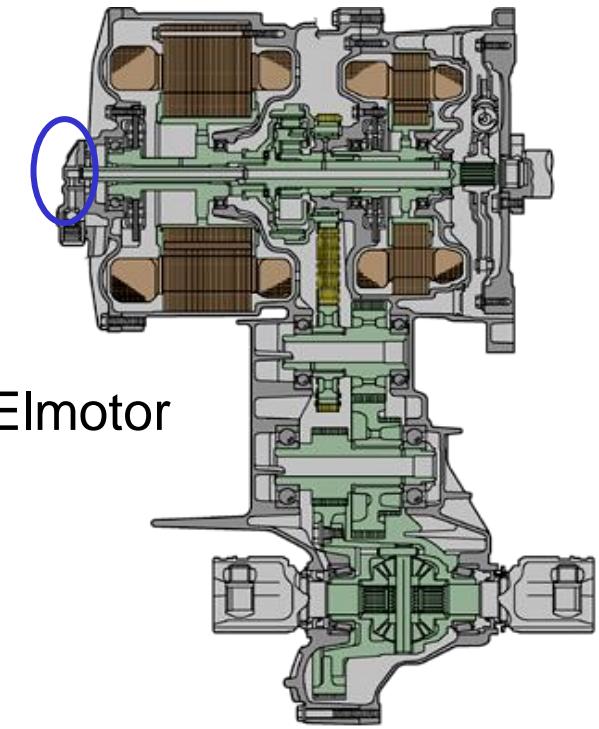


**MG 1 (Motor og Generator)**

# MG 2

## Elmotor / generator

- Gjør bremseenergien om til elektrisitet (regenerativ brems)
- Leverer max dreiemoment over et stort register til fremdrift av bilen.



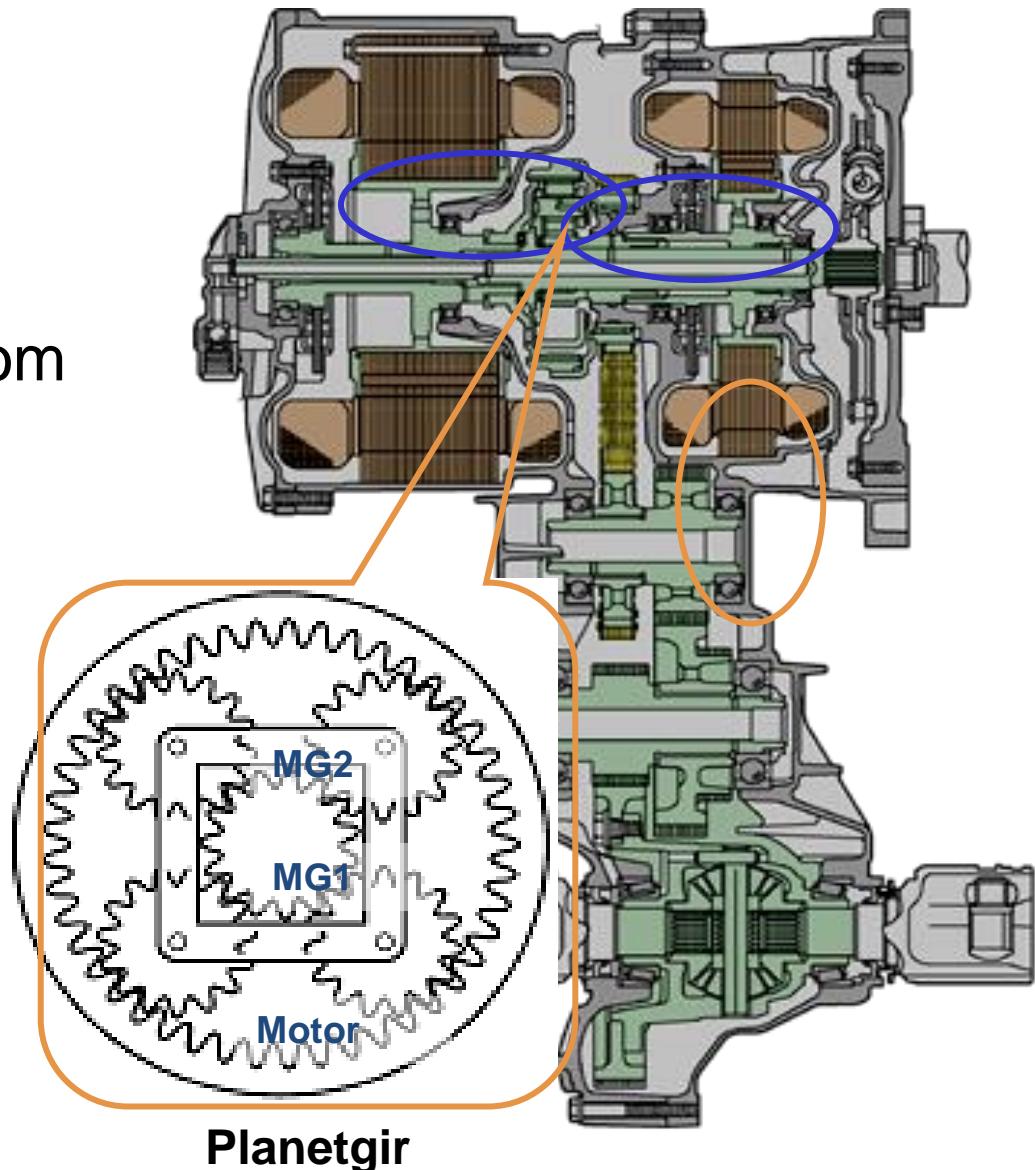
Elmotor



MG 2 (Motor og Generator)

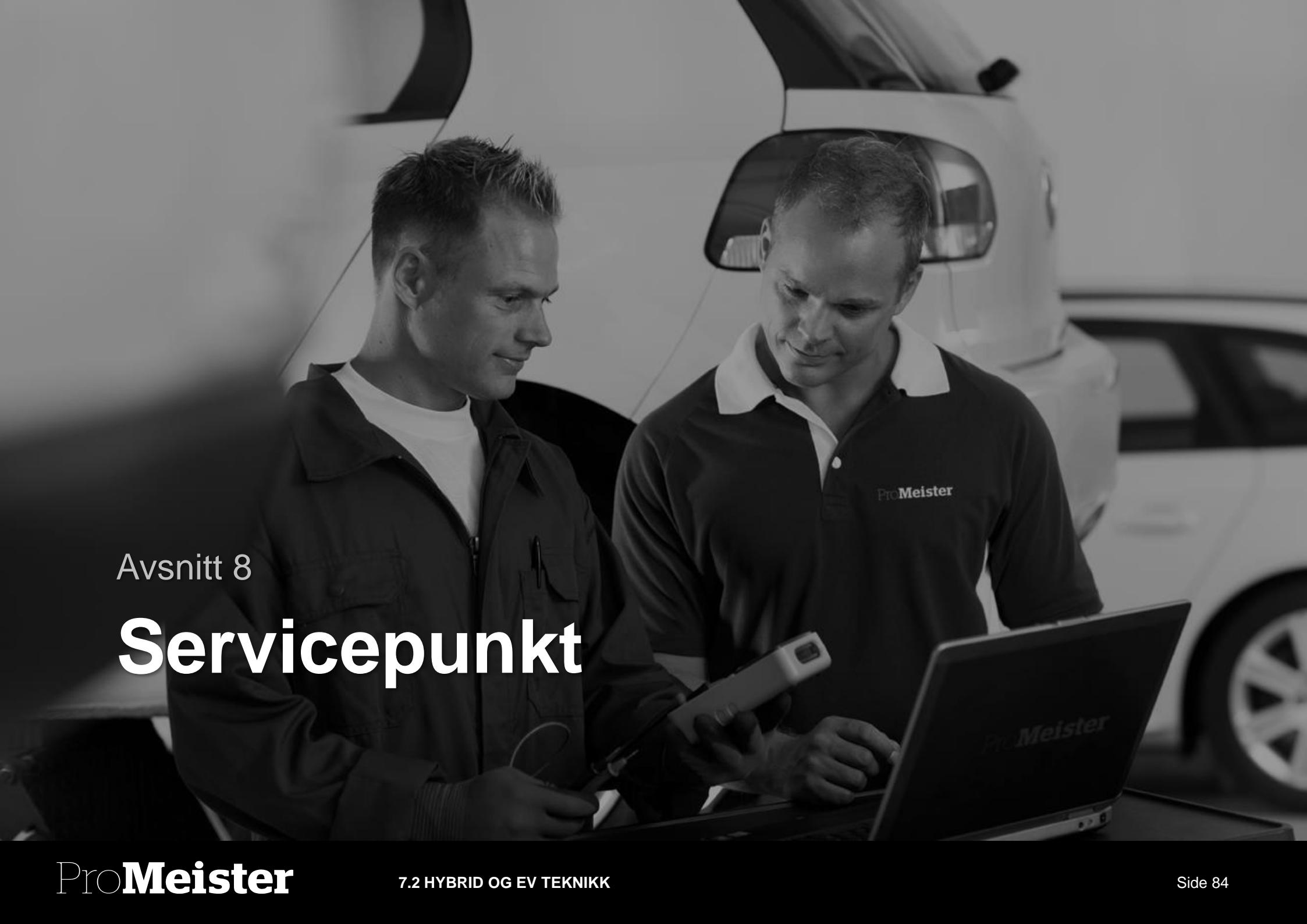
# Planetgir

- **Planetgir**
  - Skaper forbindelse mellom elmotor og generatoren
  - Fordeler motorkraften mellom hjul og generatoren



# Annet

- **MGR?**
- **Hva inneholder girkassen på elbil?**

A black and white photograph showing two men in a workshop setting. One man, wearing a dark zip-up jacket over a white t-shirt, is focused on a task in his hands. The other man, wearing a dark polo shirt with the "ProMeister" logo on the chest, is looking down at a laptop screen which also displays the "ProMeister" logo. They appear to be working on a car, with the front end of a vehicle visible in the background.

Avsnitt 8

# Servicepunkt

# Service

- 12V batteri
  - Batteriet er ofte av lukket type. Derfor må det ikke foretas hurtiglading.
    - Lading
      - Lad med ca. 5 A eller mindre i 12 timer

Plassering av batteri



Bagasjerom

Batteri (Lukket type)



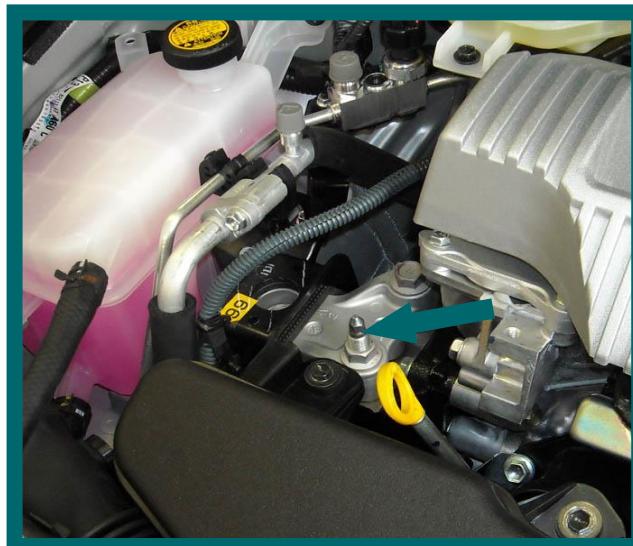
Dreneringsslange

Batteritemp. sensor

# Service

- 12V batteri

Tilkoblingspunkt for negative klemme

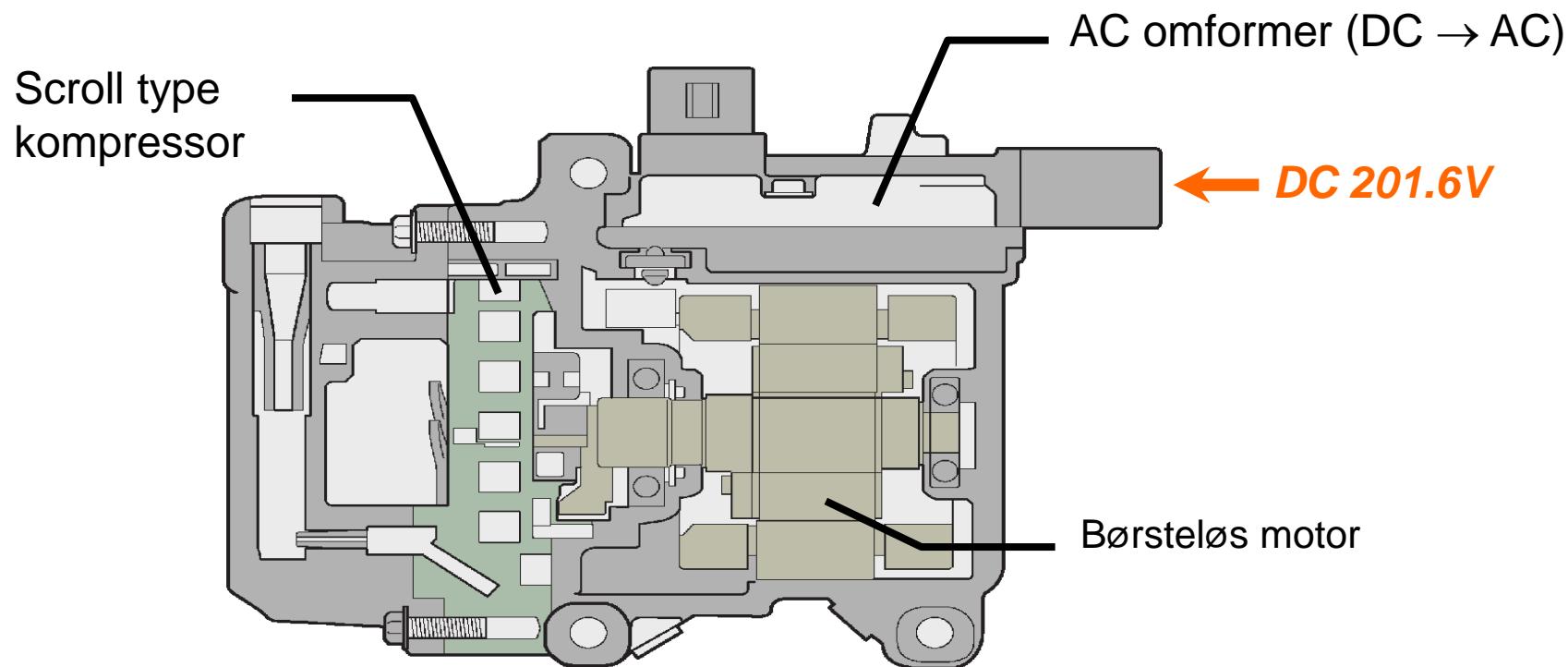


Terminal + for hjelpestart og lading



# Service

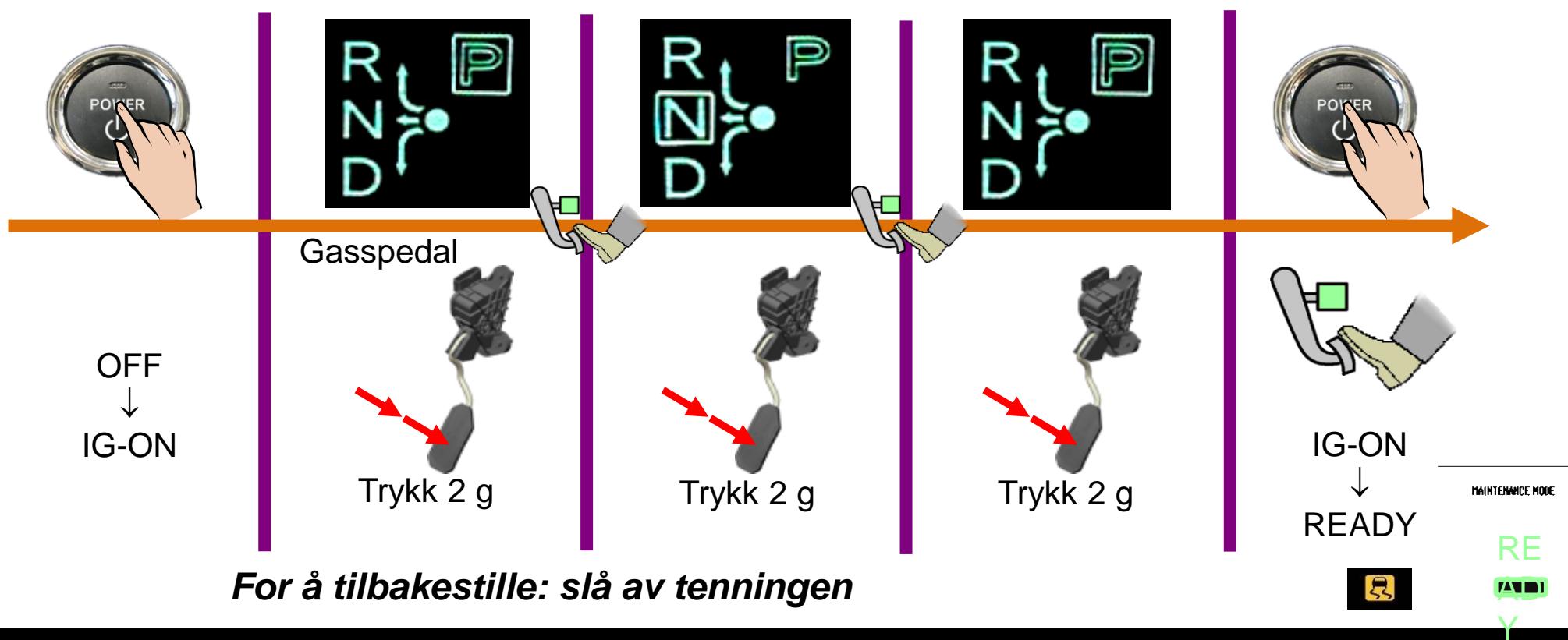
- ES14 kompressor med motor
  - AC omformer er integrert i kompressor



**NB:** Bruk riktig olje (POE / Ester) på elektriske kompressorer!

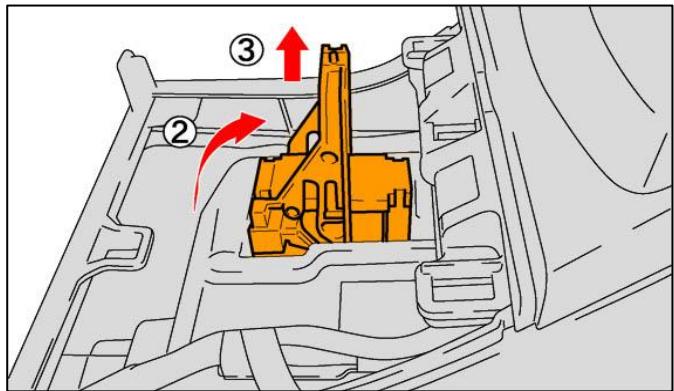
# Service

- Servicemodus: En måte å “tvangskjøre“ forbrenningsmotoren ved feilsøking/avgasstest etc. (Reguler turtallet med gasspedalen: 1000-1500-2250 rpm)
  - Prosedyren må gjennomføres i løpet av 60 sekunder.

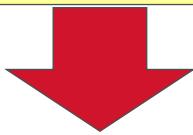


# Servicepunkt – Lithium-ion batterier

- Ekstra forsiktighet når man håndterer Lithium-ion batterier



Etter at sikkerhetsbryteren er montert, koble 12V til igjen umiddelbart!



Dette tillater at celleutjevning kan pågå

# Isolasjonsmåling

- Europa: ECE-R100: (ECE = Economic Commission for Europe)
- Etter normen **ECE-R100** må isolasjonsmotstanden være på minst  $500 \Omega$  per volt. Eksempel:  $201,6 \text{ V} \times 500 \Omega = \underline{100,8 \text{ K}\Omega}$
- Komponenter som kan måles for eksempel:
  - Høyspenningskabler
  - EL-motor
  - AC kompressor
- En likespenning på mellom 250 til 1000V DC blir brukt for å måle isolasjonsmotstand.
- Systemet vil i de fleste tilfeller legge feilkoder ved dårlig isolasjon. Mål ihht verkstedlitteraturen. Evt. skadde/defekte kabler må skiftes ut!

# Tidslinje for teknologi i personbiler

