

GÜNDEM:

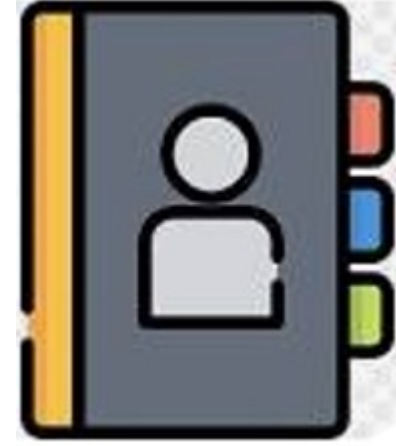
1-ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

2-GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ

3-DEPOLAMA SİSTEMLERİ

4-GES-EV-DEPOLAMA ENTEGRASYONLARI

5-MİKRO ŞEBEKE



Elektrikli araç tipleri

Elektrikli araç tipleri

BEV

Battery Electric Vehicle



- %100 elektrikli / Şarj edilebilir
- Elektrikli motor ve bataryaya sahiptir
- *Renault Zoe, Porsche Taycan*

PHEV

Plug-in Hybrid Electric Vehicle



- Şarj edilebilir
- İçten yanmalı motor ve şarj istasyonu ile bataryayı doldurulabilir
- *Volvo XC40-60*

HEV

Hybrid Electric Vehicle



- Şarj edilemez
- İçten yanmalı motor bataryayı doldurur
- *Toyota Corolla Hybrid*

(HEV)

Hybrid Electric Vehicle

- Şarj edilemez! ❌

(PHEV)

Plug-in Hybrid Electric Vehicle

- Şarj edilebilir ✅

(BEV)

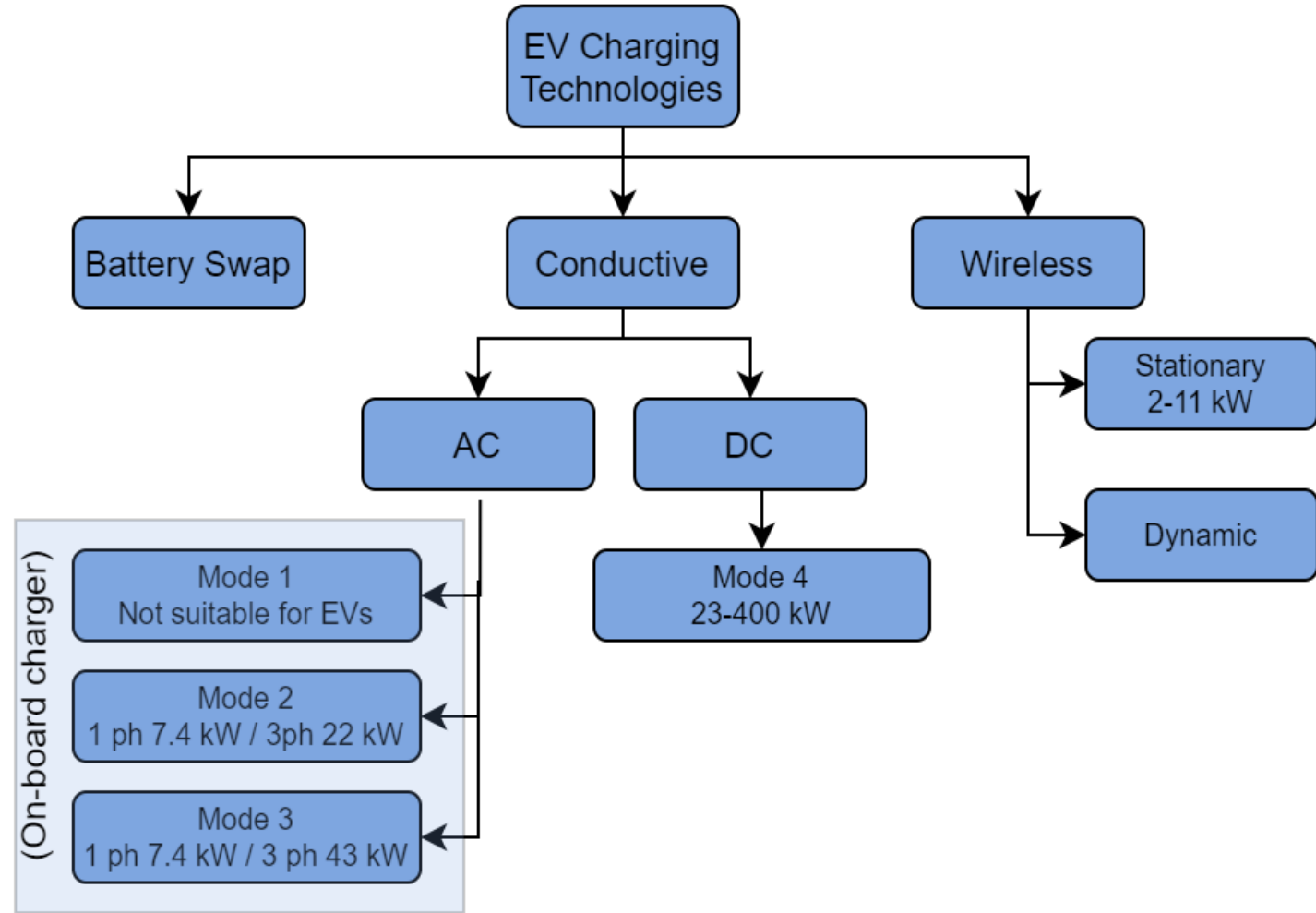
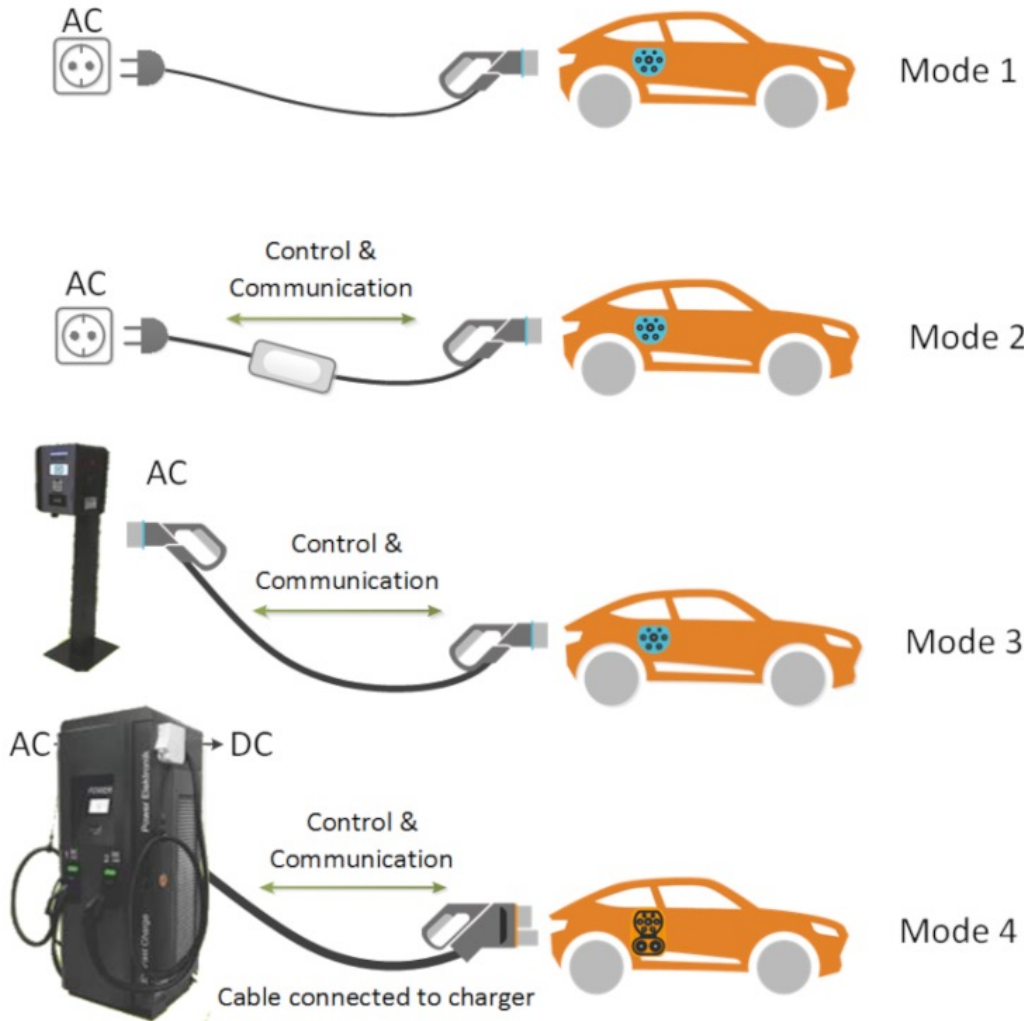
Battery Electric Vehicle

- Şarj edilebilir ✅

EV Şarj Yöntemleri: Kablolu-Kablosuz (Wireless)-Batarya Değişirme



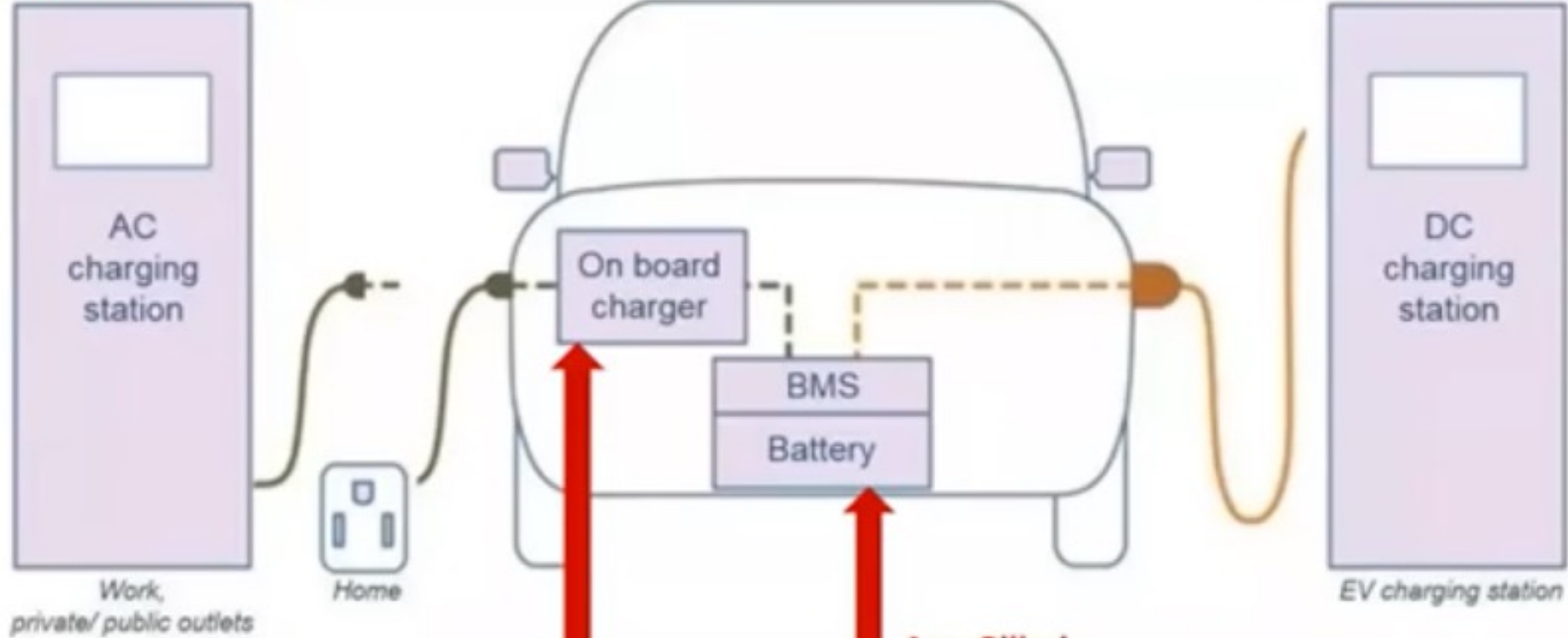
EV Şarj Yöntemleri



Elektrikli Araçların Şarj Yöntemleri

AC (Alternatif Akım)
ŞARJ İSTASYONLARI

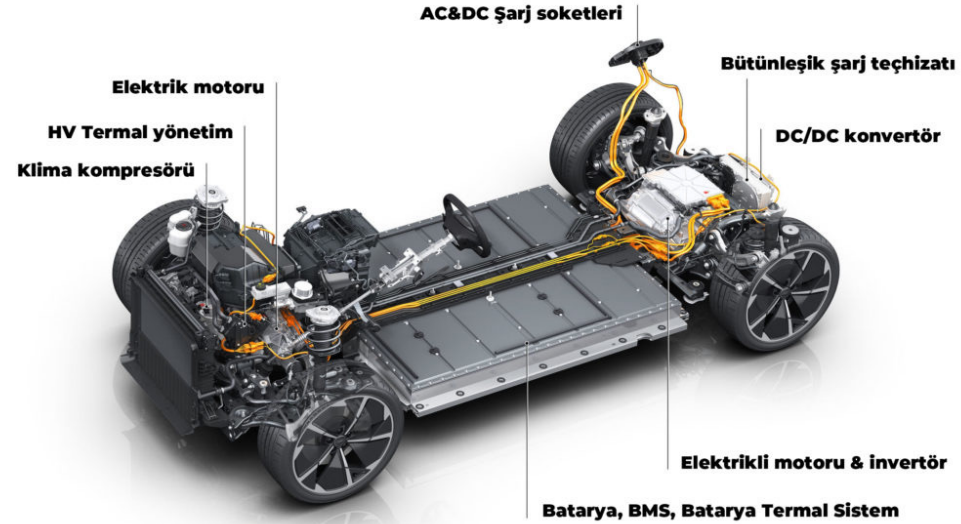
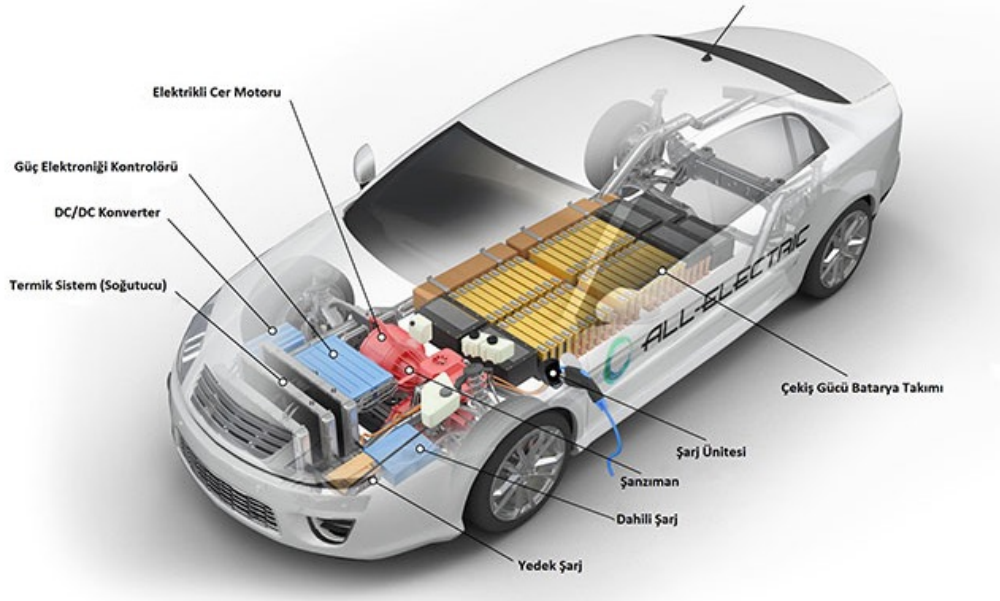
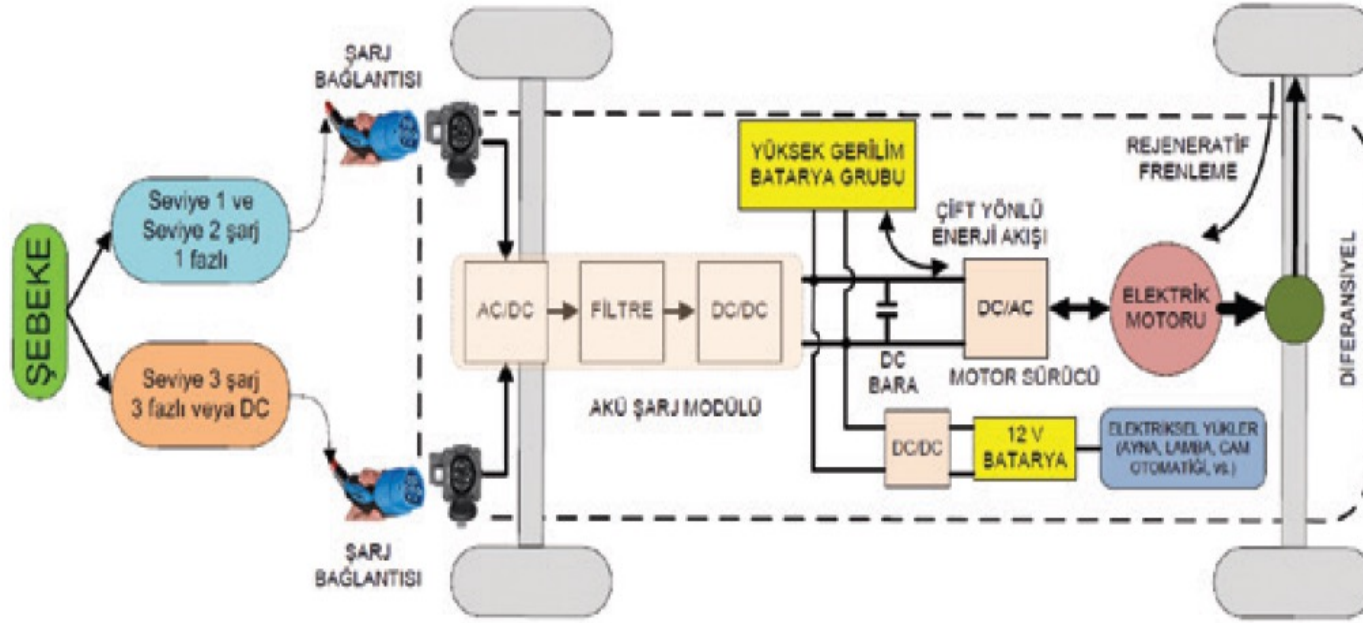
DC (Doğru Akım)
ŞARJ İSTASYONLARI



AC/DC
Dönüştürücü
AC ŞARJ İÇİN ÖNEMLİ

Araç Pilleri
DC (Doğru Akım) ile
şarj olur.

ELEKTRİKLİ ARAÇ İÇ YAPISI



Şarj Soketleri

N. America

Japan

EU
and the rest of markets

China

AC



J1772 (Type 1)



J1772 (Type 1)



(Type 2)



GB/T

DC



CCS1



CHAdeMO



CCS2



GB/T

EV Şarj Süreleri

Ortalama şarj süreleri

Araç markası	Araç tipi	Şarj protokolü	Akü kapasitesi (kWh)	Ortalama şarj süreleri							
				Konvertör kapasitesi (kW)	DC Şarj kapasitesi (kW)	AC 22kW	DC 30kW	DC 60kW	DC 120kW	DC 150kW	DC 180kW
Renault Zoe 50	%100 Elektrikli	AC, CCS	52	22	50	2,5 saat	<1,5 saat	1 saat	-	-	-
BMW i3	%100 Elektrikli	AC, CCS	42,2	11	49	4 saat	1,5 saat	<1 saat	-	-	-
Tesla Model 3	%100 Elektrikli	AC, CCS	75	11	145	7 saat	2,2 saat	<1,5 saat	40 dakika	30 dakika	-
Porche Taycan	%100 Elektrikli	AC, CCS	93,4	11	270	10 saat	>3 saat	>1,5 saat	<1 saat	40 dakika	30 dakika



AC
kapasite

DC
kapasite

AC akım ile şarj süresi hesaplama : Batarya kapasitesi / Konvertör kapasitesi *

DC akım ile şarj süresi hesaplama : Batarya kapasitesi / İstasyon gücü **

*Konvertör araç içinde bulunan On-Board çeviricidir. Konvertör kapasitesini araç üreticisi belirler.

** İstasyon gücü DC şarj kapasitesinin üstünde dahi olsa maksimum şarj gücü DC şarj kapasitesi kadardır. DC şarj kapasitesini araç üreticisi belirler.

Şarj Süreleri



 75.0 kWh*
Useable Battery

 435 km*
Real Range

 172 Wh/km*
Efficiency

Charging

Home / Destination

Charge Port	Type 2
Port Location	Left Side - Rear
Charge Power	11 kW AC
Charge Time (0->435 km)	8h15m
Charge Speed	54 km/h

Fast Charging

Fastcharge Port	CCS
FC Port Location	Left Side - Rear
Fastcharge Power (max)	250 kW DC
Fastcharge Time (44->348 km)	27 min
Fastcharge Speed	670 km/h

Type 2 (Mennekes - IEC 62196)



Charging Point	Max. Power	Power	Time	Rate
Wall Plug (2.3 kW)	230V / 1x10A	2.3 kW	38h30m	11 km/h
1-phase 16A (3.7 kW)	230V / 1x16A	3.7 kW	24 hours	18 km/h
1-phase 32A (7.4 kW)	230V / 1x32A	7.4 kW	12 hours	36 km/h
3-phase 16A (11 kW)	400V / 3x16A	11 kW	8h15m	53 km/h
3-phase 32A (22 kW)	400V / 3x16A	11 kW †	8h15m	53 km/h

† = Limited by on-board charger, vehicle cannot charge faster.

Combined Charging System (CCS Combo 2)



Charging Point	Max. Power	Avg. Power	Time	Rate
CCS (50 kW DC)	50 kW	45 kW †	74 min	240 km/h
Supercharger v2 Shared (75 kW DC)	75 kW	65 kW †	51 min	350 km/h
Supercharger v2 (150 kW DC)	150 kW	100 kW †	33 min	550 km/h
CCS (175 kW DC)	175 kW	110 kW †	30 min	600 km/h
Supercharger v3 (250 kW DC)	250 kW	124 kW †	27 min	670 km/h
CCS (350 kW DC)	250 kW †	124 kW †	27 min	670 km/h

This vehicle supports Autocharge

† = Limited by charging capabilities of vehicle

Autocharge: allows for a vehicle to initiate charging automatically on supported CCS charge points.

Actual charging rates may differ from data shown due to factors like outside temperature, state of the battery and driving style.

Şarj Süreleri



 60.0 kWh
Useable Battery

 380 km
Real Range

 158 Wh/km
Efficiency

Charging

Home / Destination

Charge Port	Type 2
Port Location	Right Side - Front
Charge Power	22 kW AC
Charge Time (0->380 km)	3h15m
Charge Speed	110 km/h

Fast Charging

Fastcharge Port	CCS
FC Port Location	Right Side - Front
Fastcharge Power (max)	129 kW DC
Fastcharge Time (38->304 km)	30 min
Fastcharge Speed	530 km/h

Type 2 (Mennekes - IEC 62196)



Charging Point	Max. Power	Power	Time	Rate
Wall Plug (2.3 kW)	230V / 1x10A	2.3 kW	30h45m	12 km/h
1-phase 16A (3.7 kW)	230V / 1x16A	3.7 kW	19h15m	20 km/h
1-phase 32A (7.4 kW)	230V / 1x32A	7.4 kW	9h45m	39 km/h
3-phase 16A (11 kW)	400V / 3x16A	11 kW	6h30m	58 km/h
3-phase 32A (22 kW)	400V / 3x32A	22 kW †	3h15m	110 km/h

† = Limited by on-board charger, vehicle cannot charge faster.

Combined Charging System (CCS Combo 2)



Charging Point	Max. Power	Avg. Power	Time	Rate
CCS (50 kW DC)	50 kW	47 kW †	56 min	280 km/h
CCS (150 kW DC)	129 kW †	88 kW †	30 min	530 km/h

Şarj Süreleri



 46.3 kWh
Useable Battery

 260 km*
Real Range

 178 Wh/km*
Efficiency

Charging

Home / Destination

Charge Port	Type 2
Port Location	Left Side - Rear
Charge Power	7.4 kW AC
Charge Time (0->260 km)	7h30m
Charge Speed	35 km/h

Fast Charging

Fastcharge Port	CCS
FC Port Location	Left Side - Rear
Fastcharge Power (max)	101 kW DC
Fastcharge Time (26->208 km)	26 min
Fastcharge Speed	420 km/h

Type 2 (Mennekes - IEC 62196)



Charging Point	Max. Power	Power	Time	Rate
Wall Plug (2.3 kW)	230V / 1x10A	2.3 kW	13 hours	13 km/h
1-phase 16A (3.7 kW)	230V / 1x16A	3.7 kW	8 hours	21 km/h
1-phase 32A (7.4 kW)	230V / 1x29A	6.6 kW †	4h30m	37 km/h
3-phase 16A (11 kW)	230V / 1x16A	3.7 kW †	8 hours	21 km/h
3-phase 32A (22 kW)	230V / 1x29A	6.6 kW †	4h30m	37 km/h

† = Limited by on-board charger, vehicle cannot charge faster.

Combined Charging System (CCS Combo 2) *



Charging Point	Max. Power	Avg. Power	Time	Rate
CCS (50 kW DC)	34 kW †	29 kW †	38 min	180 km/h

Şarj Maliyetleri

Tesla Model 3

57.5 kWh useable battery*
Available since September 2023

0 - 100	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge*
6.1 sec	201 km/h	420 km	137 Wh/km	700 km/h



Renault Megane E-Tech EV60 220hp

60 kWh useable battery
Available since April 2022

0 - 100	Top Speed	Range	Efficiency	Fastcharge
7.4 sec	160 km/h	380 km	158 Wh/km	530 km/h

Tesla Model Y

57.5 kWh useable battery*
Available since November 2022

0 - 100	Top Speed	Range	Efficiency	Fastcharge
6.9 sec	217 km/h	350 km	164 Wh/km	580 km/h



Renault Zoe ZE50 R110

52 kWh useable battery
Available since November 2019

0 - 100	Top Speed	Range	Efficiency	Fastcharge
11.4 sec	135 km/h	315 km	165 Wh/km	230 km/h



Mercedes EQS 450 4MATIC

108.4 kWh useable battery
Available since June 2023

0 - 100	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge
5.6 sec	210 km/h	610 km	178 Wh/km	910 km/h

Citroen e-C3 (from 2024)

44 kWh useable battery
Expected from May 2024

0 - 100*	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge
11.0 sec	135 km/h	250 km	176 Wh/km	320 km/h



Dacia Spring Electric 45

25 kWh useable battery*
Available since July 2022

0 - 100	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge
19.1 sec	125 km/h	165 km	152 Wh/km	180 km/h



BMW iX xDrive50

105.2 kWh useable battery
Available since November 2021

0 - 100	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge
4.6 sec	200 km/h	505 km	208 Wh/km	680 km/h

MG MG4 Electric 64 kWh

61.7 kWh useable battery
Available since October 2022

0 - 100	Top Speed	Range	Efficiency	Fastcharge
7.9 sec	160 km/h	360 km	171 Wh/km	630 km/h



MG ZS EV Long Range

68.3 kWh useable battery
Available since November 2021

0 - 100	Top Speed	Range	Efficiency	Fastcharge
8.4 sec	175 km/h	370 km	185 Wh/km	420 km/h



Tesla Model Y Long Range Dual Motor

75 kWh useable battery*
Available since February 2022

0 - 100	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge
5.0 sec	217 km/h	435 km	172 Wh/km	670 km/h

BMW iX1 xDrive30

64.7 kWh useable battery
Available since November 2022

0 - 100	Top Speed	Range	Efficiency	Fastcharge
5.6 sec	180 km/h	370 km	175 Wh/km	530 km/h

Volvo EX30 Single Motor ER

64 kWh useable battery
Available since June 2023

0 - 100	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge
5.3 sec	180 km/h	370 km	173 Wh/km	550 km/h

Hyundai Kona Electric 64 kWh

64 kWh useable battery
Available since June 2021

0 - 100	Top Speed	Range*	Efficiency*	Fastcharge
7.9 sec	167 km/h	395 km	162 Wh/km	370 km/h

Ortalama 130-210wh/km kabul edersek ;

- Evde Şarj ortalama 170wh x 2,25TL = 0,38 tl/km
- Ofis/Fabrika Şarj ortalama 170kwh x 4,5TL = 0,765 tl/km
- Halka açık Ticari AC Şarj 170wh x 7TL = 1,19 tl/km
- Halka açık Ticari DC Şarj 170wh x 8TL = 1,36 tl/km

*Araca, sürüşe ve istasyona bağlı değişken

ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ İSTASYONLARI

AC istasyonlar 3,7-7,4-11-22 KW

- IEC 61851-1 standart mevcut.
- TYPE 2 konnektör
- Kolay kullanım - Kolay montaj
- IP54 dayanıklılık
- Kablolu veya Soketli seçeneği
- CE belgeli
- Ev tipi RFID kart ve tak/çalıştır seçeneği
- Ticari tip OCPP 1,6 haberleşmeli ve WİFİ-GSM-ETHERNET üzerinden takip.

DC istasyonlar 60-90-120-180 KW

- IEC 61851-21 standart mevcut.
- CCS2 tip konnektör
- Kolay kullanım - Kolay montaj
- IP54 dayanıklılık
- CE belgeli
- Kablolu çift çıkışlı
- RFID kart , tak/çalıştır, OCPP 1,6 seçeneği ve WİFİ-GSM-ETHERNET üzerinden takip.
- Modüler Yapılı 30kw modüller ile
- Yük paylaşımlı



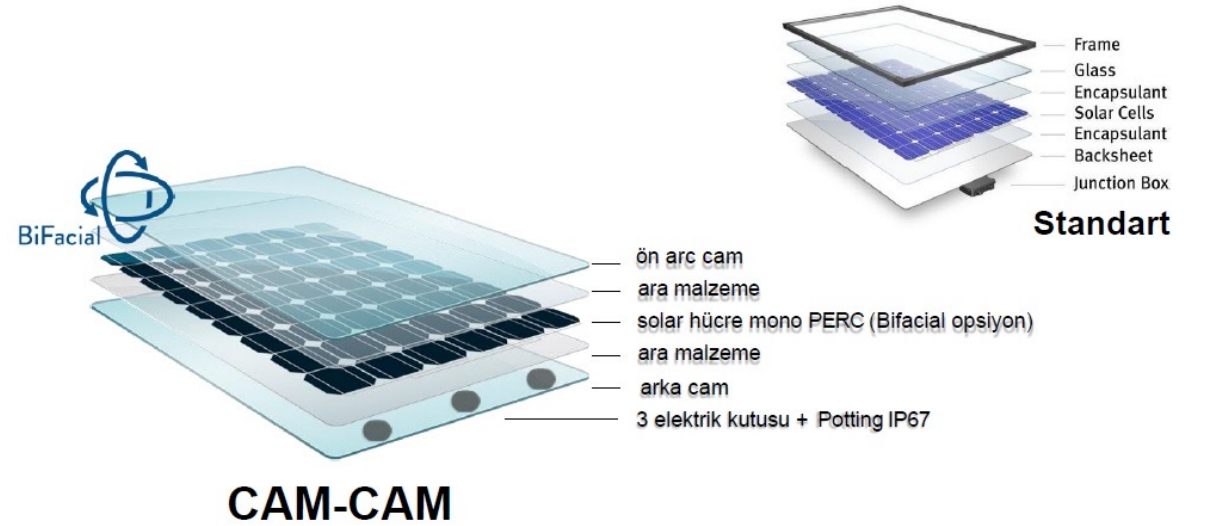
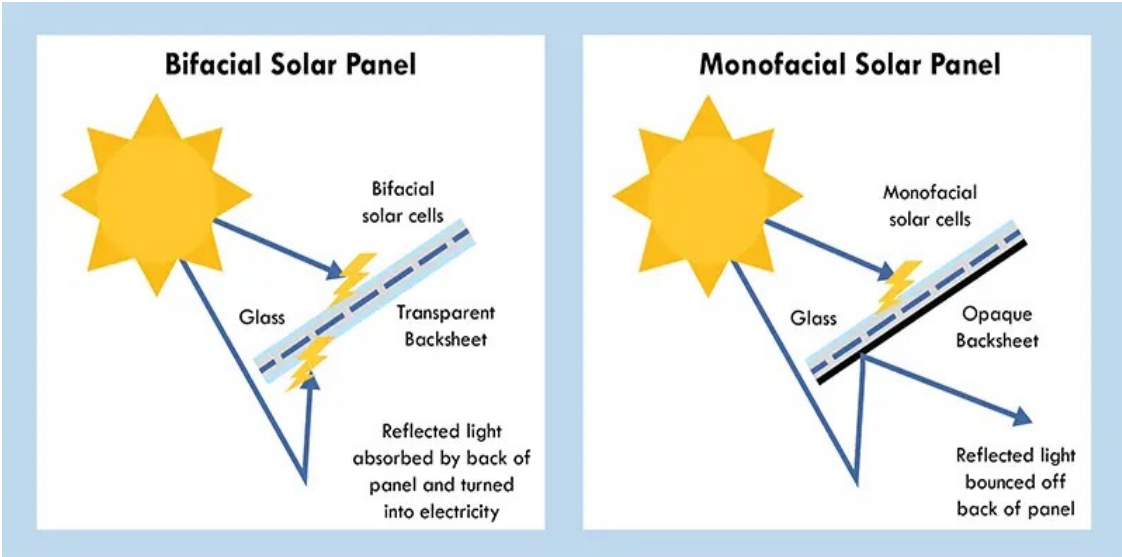
GÜNÜMÜDE TERCİH EDİLEN GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ

1- ARAZİ/ÇATI ON-GRİD GES

En standart ve güncel santral sistemlerindedir. Lisanslı satışı yönelik veya lisanssız tüketime mahsuplaştırma amaçlı kurulurlar.



BİFACIAL SOLAR PANEL

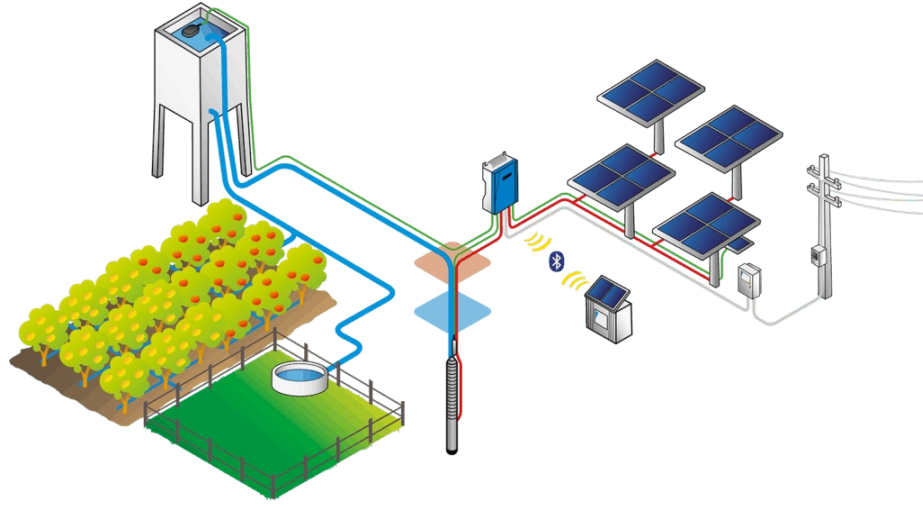


KİREMİT SOLAR PANEL



2- TARIMSAL SULAMA GES

Panel voltaj üretimi ile pompa sürücüsü çalışır ve pompa ile kuyudaki su sulamada kullanılır.



3- YÜZER GES SİSTEMİ

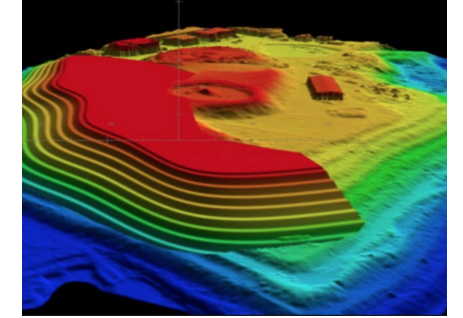
- Yüzer GES sistemi Baraj/Göl vb. yerlerde kurulur.
- Enerji üretimi ile beraber buharlaşmayı azaltmaktadır.
- Yabancı ülkelerde birçok kurulu sistem var iken ülkemizde yeni bir sistemdir.
- Sualtı zeminine göre konstrüksiyon sistemi ve tasarımı değişmektedir.



GES Fizibilite

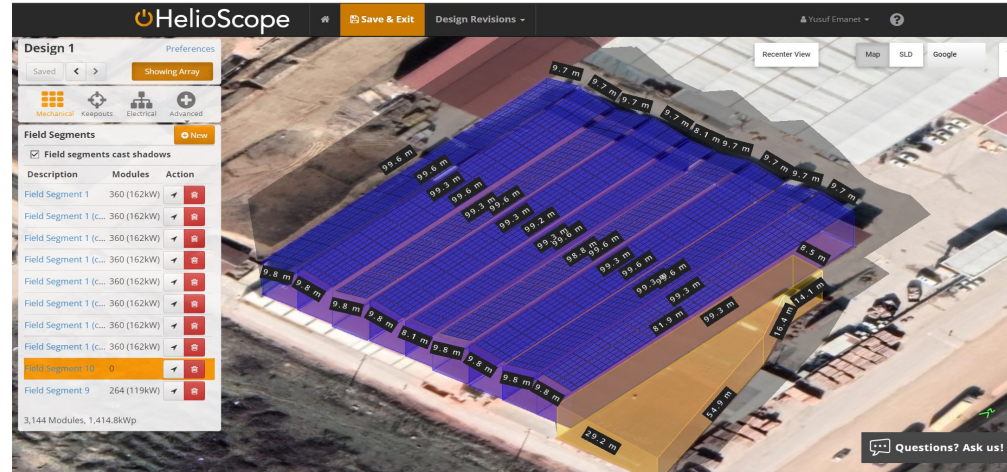
Hazırlık

- Sistem arazi üzerine kurulacak ise arazinin CED raporu alınması gerekir.
- Zemin/Çatı statik etüdü yapılmalıdır. Buna göre konstrüksiyon seçilir.
- Tüketime endekslü üretilmesi planlanan gücün belirlenmesi.



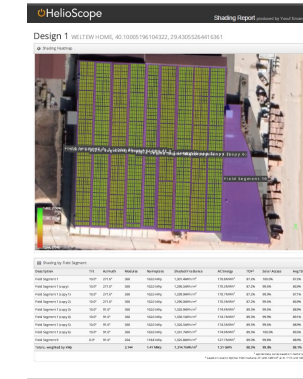
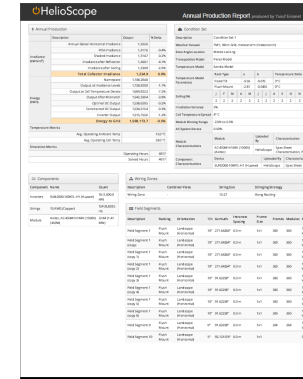
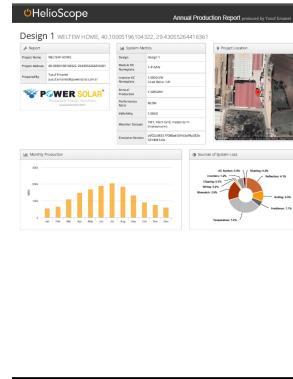
Tasarım

- İlk olarak bina/arazi uydu üzerinden yapısal olarak çizilir.
- Panel, inverter seçimi yapılır.
- Çatı/Arazi üzerinde gölgeleme yapacak unsurlar belirlenir. Bu alanlara GES uygulanmaz.

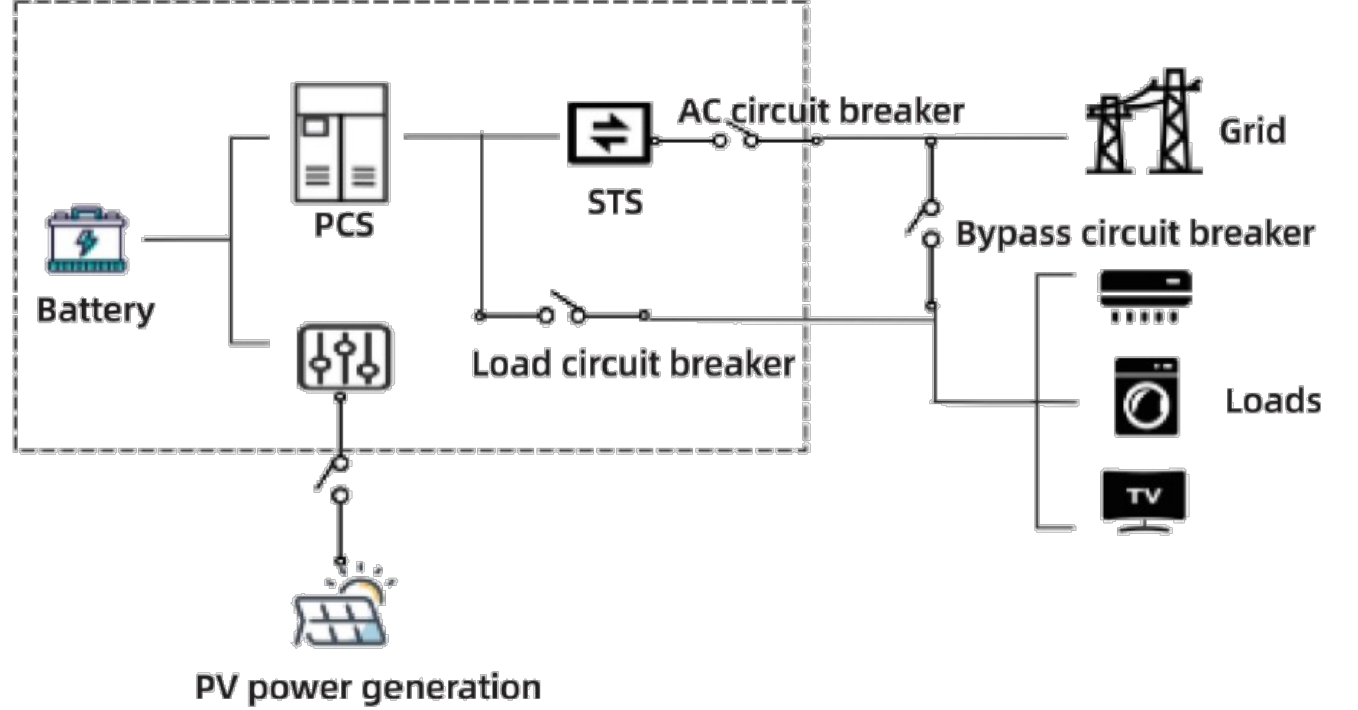


Fizibilite Sonuçları

- Yapılan tasarım ve konuma göre program hesaplamaları yapar ve fizibilite raporu olarak çıktı sonucu verir.
- Bu raporlardan aylık/yıllık bazda üretim öngörüsü, panel/inverter detayları, Gölgeleme ve verim gibi birçok sonuca varılır.



ORTA ÖLÇEKLİ ESS



ORTA ÖLÇEKLİ (50-300 kWh) DEPOLAMA

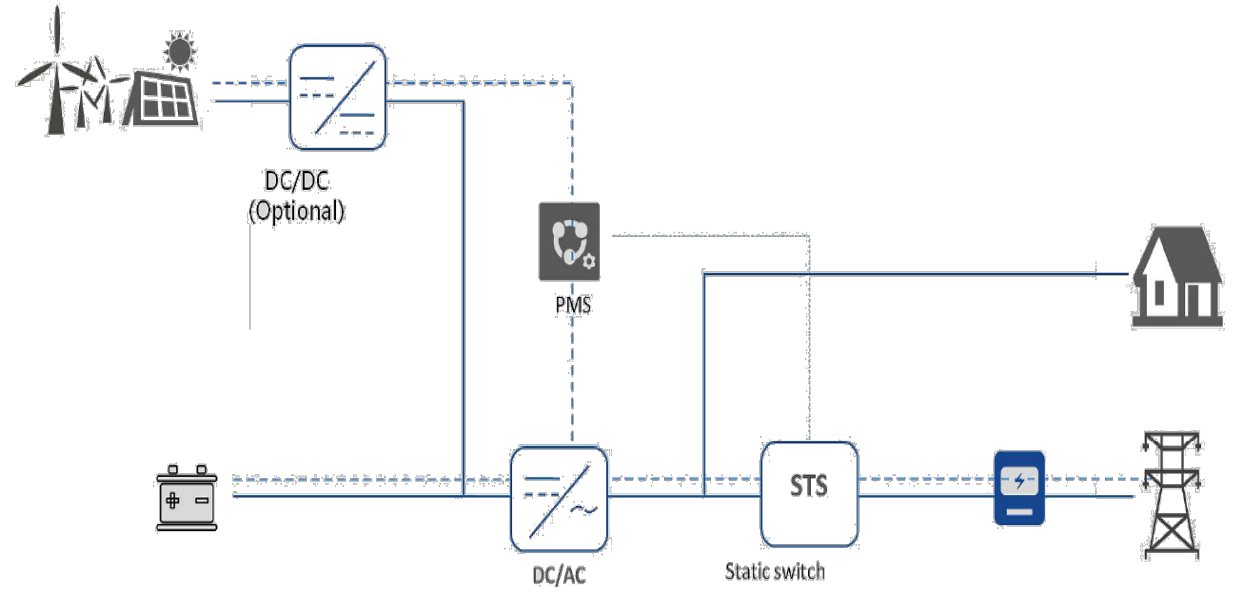
- PV girişli All IN ONE sistemler
- PV/Şebeke girişi ile kesintisiz güç sistemi sağlar.
- Otomasyon sistemi ile standart yük – kritik yük ayrımı yapabilir.
- Uzaktan izleme sistemli

MOBİL ESS

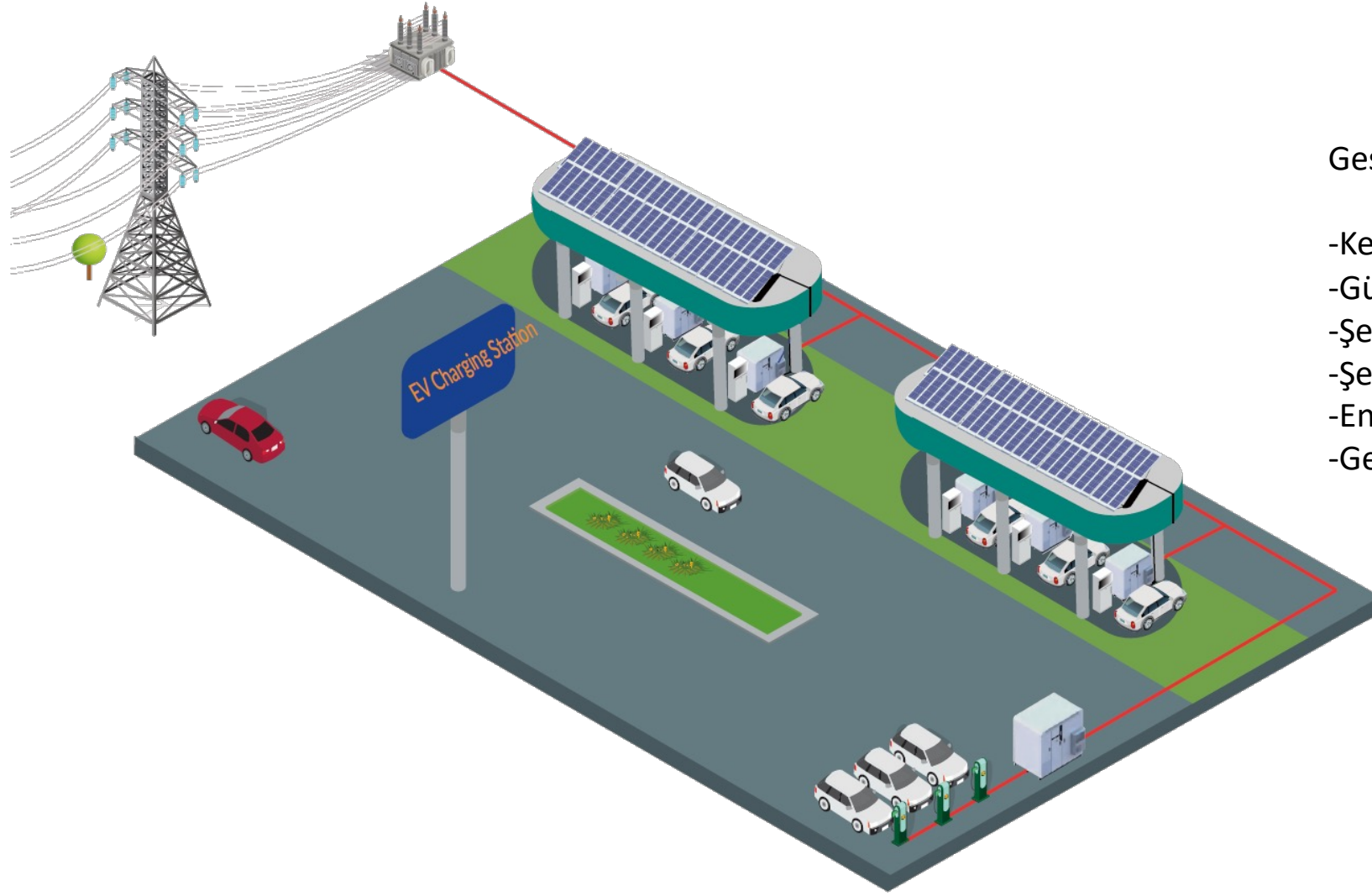


MOBİL (50-300 kWh) DEPOLAMA

- PV girişli All IN ONE sistemler
- PV/Şebeke girişi ile kesintisiz güç sistemi sağlar.
- Mobilize sistem ile entegre.



ARAÇ ŞARJ İSTASYONU-GES-DEPOLAMA



Ges-EV-Depolama Avantajları

- Kesintisiz Enerji sağlar.
- Güneş enerjisi ücretsizdir.
- Şebeke gücünün üstüne çıkılabilir.
- Şebekeye yük olmaz.
- Enerji akışının optimizasyonu.
- Gerçek çevreci araçlar.

ARAÇ ŞARJ İSTASYONU-GES-DEPOLAMA

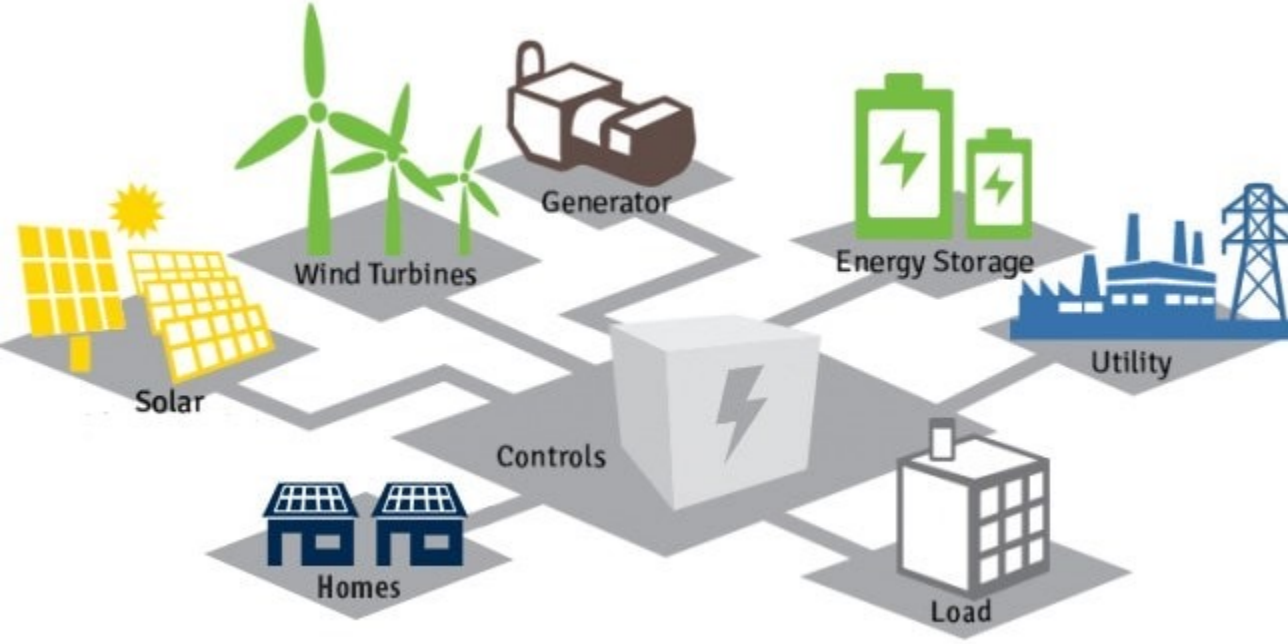


Mobil Enerji Depolama Sistemi

- Bataryalar şebeke veya solar sistem ile doldurulur.
- Mobil bir Elektrikli Araç Şarj İstasyonu.
- Acil durum yol yardımı.



Mikro Şebeke (MICRO GRID)



Mikro şebeke, küçük bir alanda enerji üretiminin, dağıtımının ve tüketiminin gerçekleştirildiği yerel bir elektrik sistemi. Bu sistem, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla entegre olarak çalışabilir.

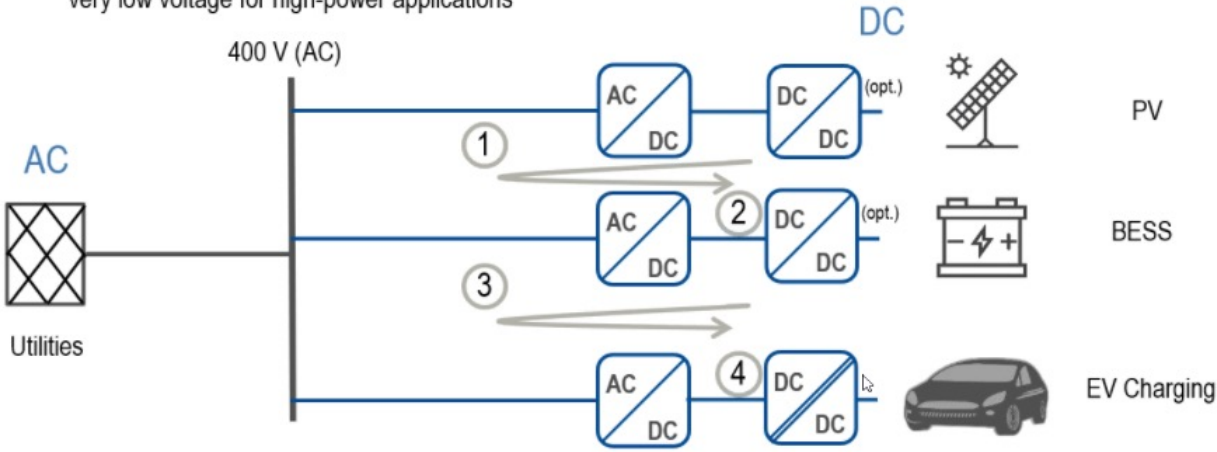
Depolama sistemleri, mikro şebekenin enerji talebini karşılamak için kullanılabilir. Ayrıca, fazla üretilen enerjinin depolanmasını sağlayarak şebeke stabilitesine katkıda bulunur.

Mikro Şebeke Çalışma Mantığı

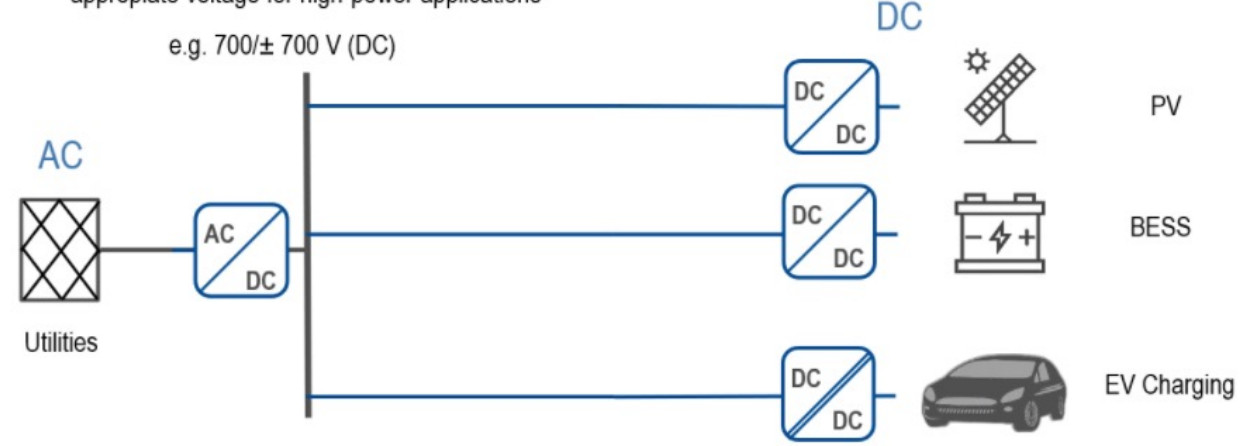


AC veya DC Mikro Şebeke (MICRO GRID)

very low voltage for high-power applications



appropriate voltage for high-power applications



GES-Depolama-EV gibi kaynaklar DC kaynaklardır. Mikro şebekede her bir sistem için ayrı dönüştürücü kullanmak sistem içindeki ihtiyaç gücü artırır ve verimliliği düşürür.

Bu sistemler için komplike DC mikro şebeke sistemi kurulabilir.

Elektrikli Araç Şarj istasyonlarının şebekeye etkileri

1. Elektrik şebeke kapasitesi ve aşırı yüklenmeler,
2. Enerji kalitesi problemleri ve harmonikler
3. Kesintiler ve arızalar,
4. Almanya'da yapılan bir araştırmaya göre tüm araçların elektrikli olması halinde elektrik talebinde %15 lik bir artış beklenmektedir. Esnek yük yönetimi gerekli olacaktır.
5. Yönetilebilir dağıtık üretimin yaygınlaştırılması gerekli

Akıllı Şebeke Uygulamaları

Elektrikli araç şarj istasyonlarının güç ve enerji sınırlamaları

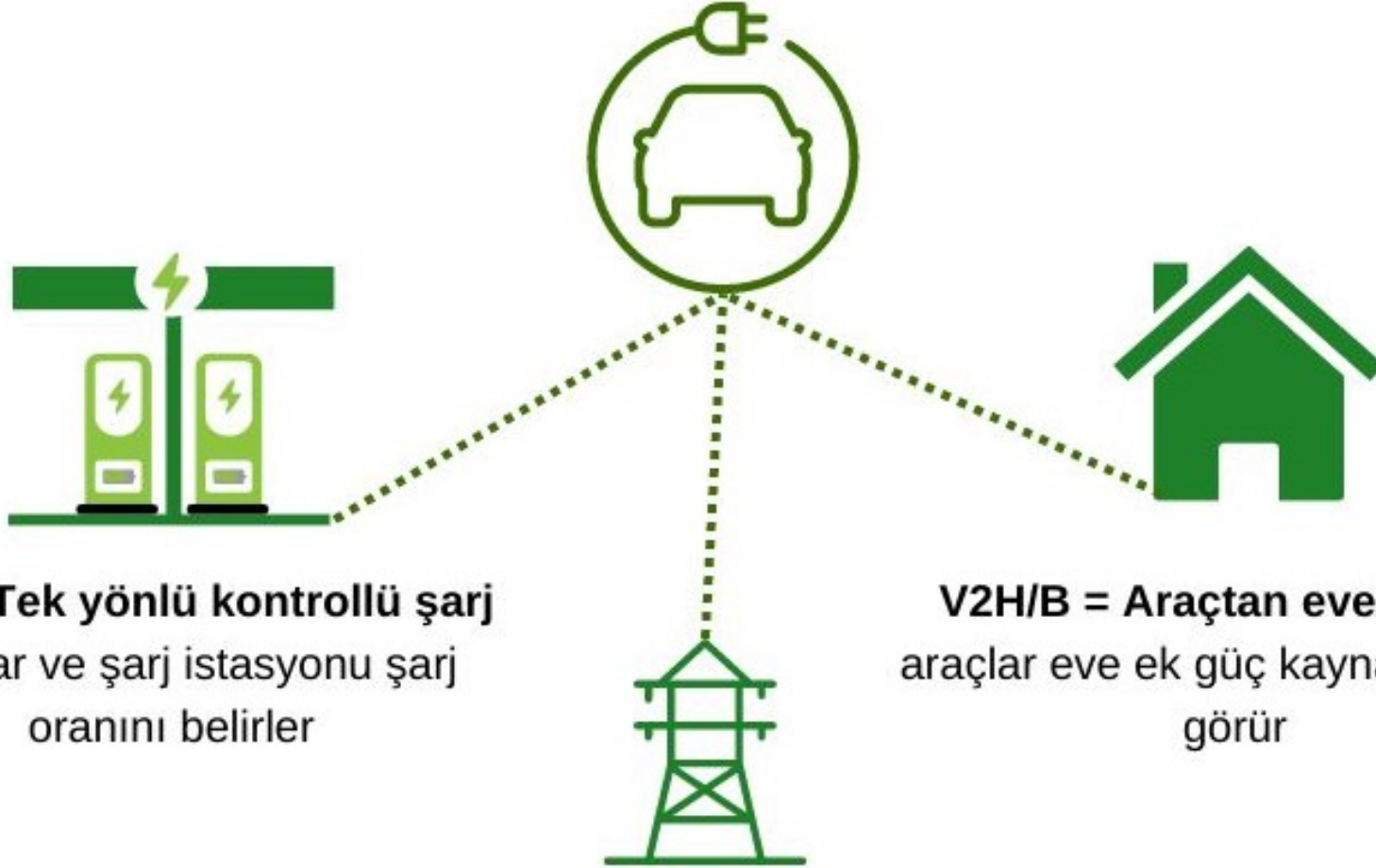
V2G ile puant yüklerin araçtan beslenmesi, şebekeye elektrik satışı mümkün hale gelecektir.

Yükün az olduğu saatlerde şarj için müşterilerin teşvik edilmesi mümkün

Enerji depolama sistemleri ve yenilenebilir enerji teknolojileri ile entegrasyon,

Her araç aynı anda şarj edilmemesi şarj yönetimi gerekli,

Araçlar için akıllı şarj çeşitleri



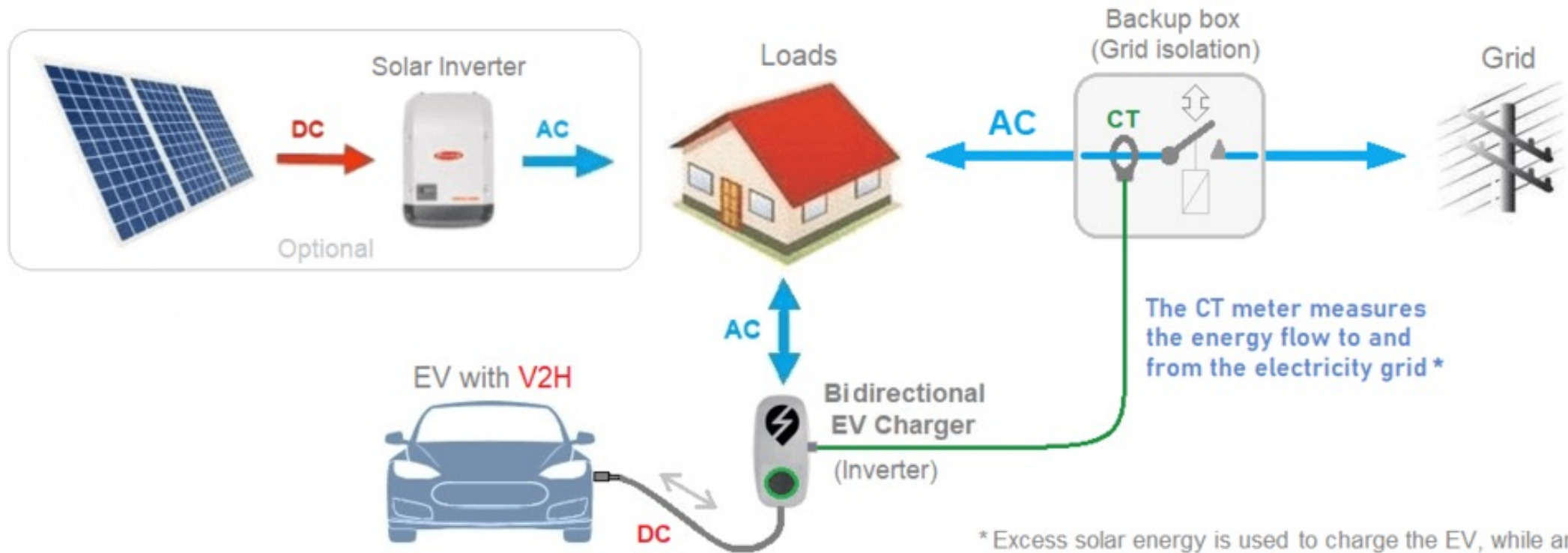
V1G = Tek yönlü kontrollü şarj
Araçlar ve şarj istasyonu şarj oranını belirler

V2H/B = Araçtan eve/binaya
araçlar eve ek güç kaynağı görevi görür

V2G = Araçtan şebekeye
Akıllı şebeke araçların şarjını kontrol eder ve fazla elektriği şebekeye geri gönderir

V2H: Vehicle to Home, Araçtan Eve

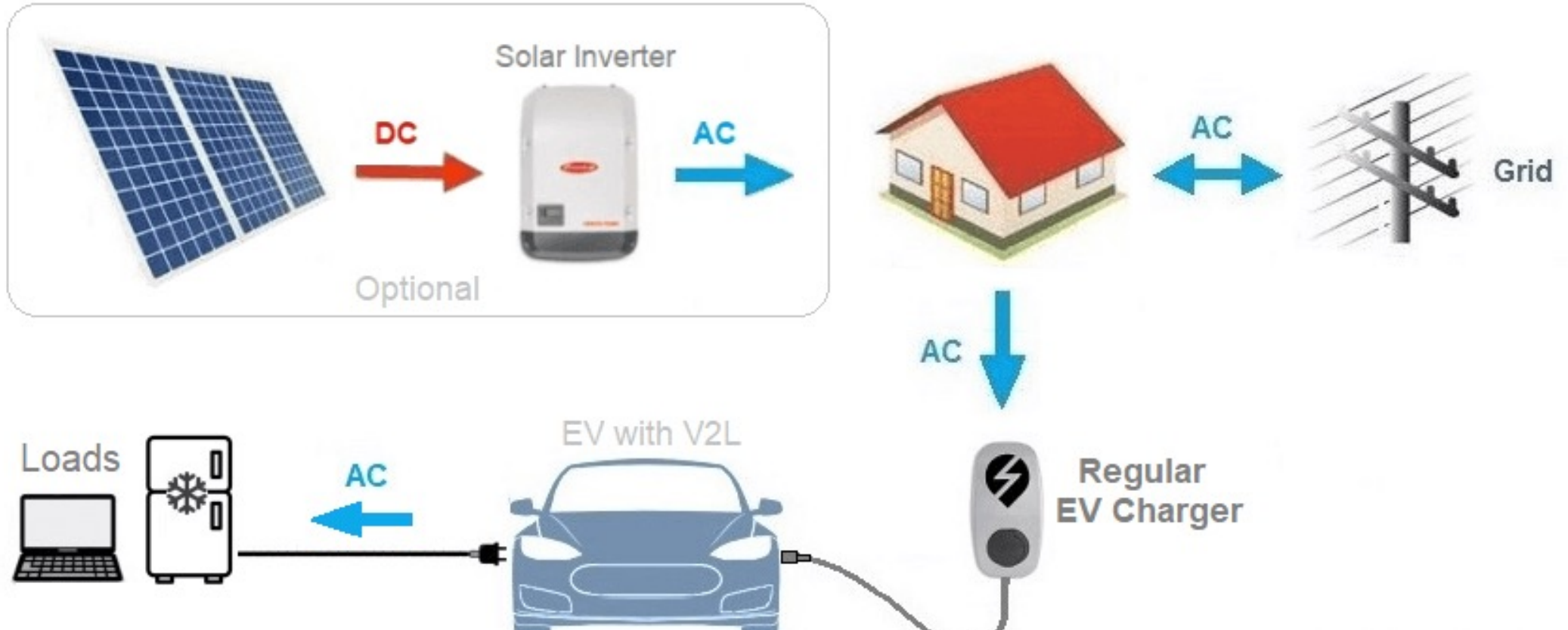
☀️ How V2H bidirectional charging works (+ Backup power)



* Excess solar energy is used to charge the EV, while any grid draw is offset by energy discharged from the EV

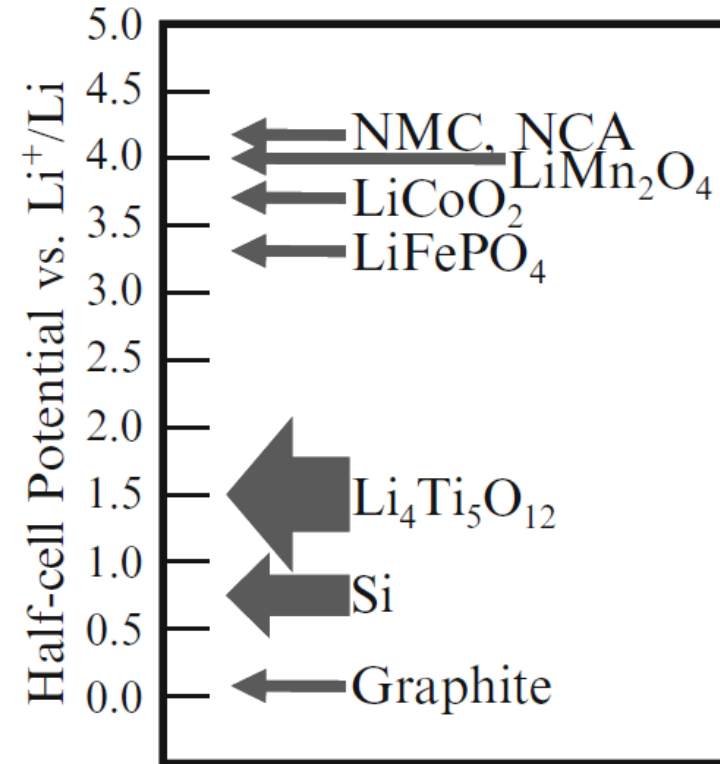
V2L: Vehicle to Load, Araçtan Yüke

☀ Vehicle-to-load - V2L



Li-ion özellikleri

Fig. 2.6 Half-cell potentials of active material in Li-ion battery

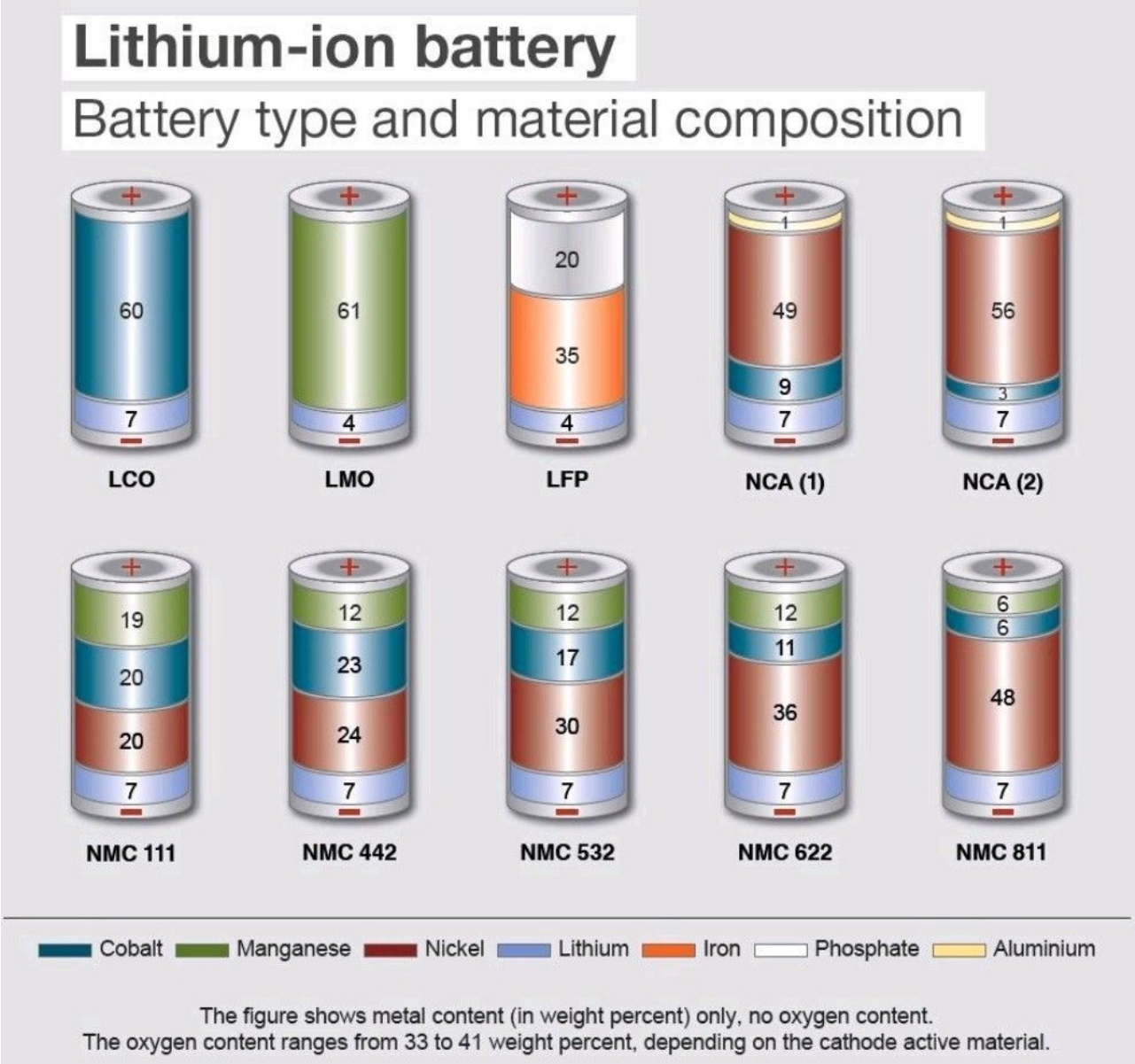


Lityum Batarya Türleri

Table 7.10 Redox potentials and maximum usable specific capacity for several applicable active materials

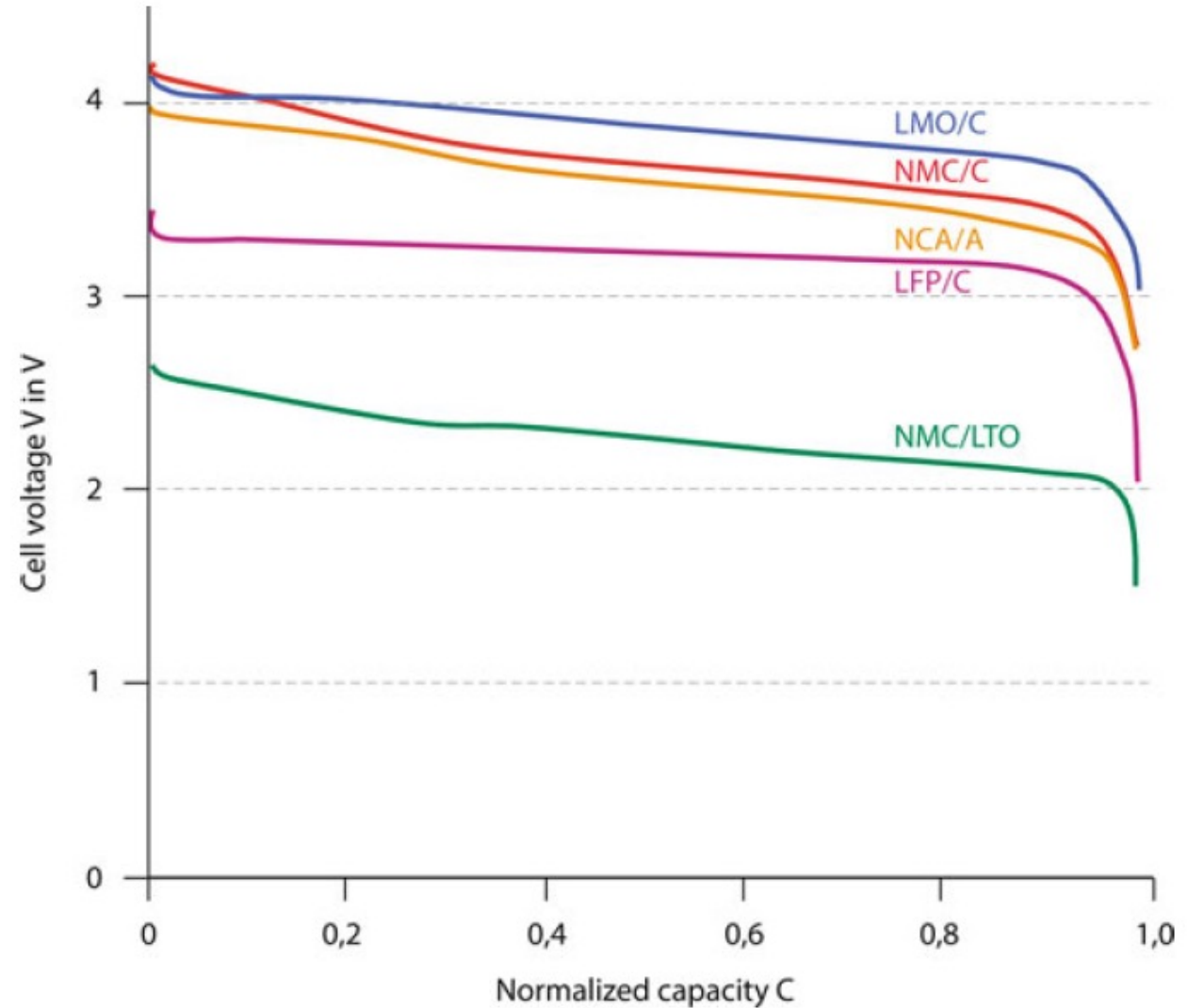
Active material	Potential vs. Li/Li ⁺ [V]	Maximum usable specific capacity [A h/kg]	Comments
Li _x CoO ₂	3.9	130–150	<i>x</i> : 0.5–1
LiNi _{1–a–b} Mn _a Co _b O ₂	~ 3.8	150–190	E.g., <i>a</i> = 0.33, <i>b</i> = 0.33
LiNi _{0.8} Co _{0.15} Al _{0.05} O ₂	3.8	~ 190	
LiFePO ₄	3.4	150–160	
Li _x Mn ₂ O ₄	4.1	100–120	<i>x</i> : 0–1
Graphite	0.05–0.3	Theor. 372	Neg. electrode
Li ₄ Ti ₅ O ₁₂	1.55	~ 150	Neg. electrode

Lityum Batarya Malzeme Kompozisyonu



Li Ion Şarj Deşarj Eđrileri

■ **Fig. 7.45** Charge-discharge curves for various active material systems with LiMn_2O_4 (LMO), LiFePO_4 (LFP), $\text{Li}(\text{Ni},\text{Co},\text{Al})\text{O}_2$ (NCA), $\text{Li}(\text{Ni},\text{Mn},\text{Co})\text{O}_2$ (NMC), carbon (C), and $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO)



Sıcaklık Etkisi

■ **Fig. 7.54** Discharging characteristics of a lithium ion cell (high-energy cell) compared to temperature (CCCV charging): current rate 1C, up to 4.2 V; CC discharging: 2.75 V, DOD 100%

