

MARMARA ENERJİ FORUMU



11 Ekim 2025

Saat: 09.00 - 17.00

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
DARICA BALYANOZ EĞİTİM TESİSLERİ

Kayıt İçin QR Okutunuz



TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
BURSA ŞUBESİ



TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
ESKİŞEHİR ŞUBESİ



TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ



TMMOB
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI
KOCAELİ ŞUBESİ



KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

ÇALIŞINCA
OLUYOR

GERİ KAZANIM VE ATIK YÖNETİMİ



CANSU ÖZLER

Çevre Mühendisi / C Sınıfı İSG Uzmanı / Projeler ve İş Geliştirme Koordinatörü





1999



2003

Exitcom Recycling, 1999 yılında Almanya'nın Hannover eyaletinde kurulan ve Atık Elektrikli ve Elektronik Ekipmanlarının (WEEE) geri dönüşümüyle uğraşan bir geri dönüşüm şirkettir.

2003 yılında, Exitcom Recycling, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve TÜBİTAK ile yapılan bir ortaklıkla Türkiye'nin ilk Uluslararası Entegre Elektronik Atık Geri Dönüşüm Tesisi'ni kurdu.

Firmamız Alkali pil geri dönüşüm tesisi projesini TÜBİTAK ile ortak gerçekleştirerek ülkemize kazandırmıştır.

Türkiye' de ilk ve tek pil geri dönüşümünü firmamız yapmaktadır.

Şirketimiz, Almanya'nın Hannover ve Türkiye'nin Kocaeli şehirlerinde olmak üzere iki ana lokasyonda hizmet vermeye devam etmektedir.



Atık Yönetim Hiyerarşisi

ÖNLEME

Atık oluşumunu azaltma

YENİDEN KULLANIM

Hazırlama ve yeniden kullanım

GERİ DÖNÜŞÜM

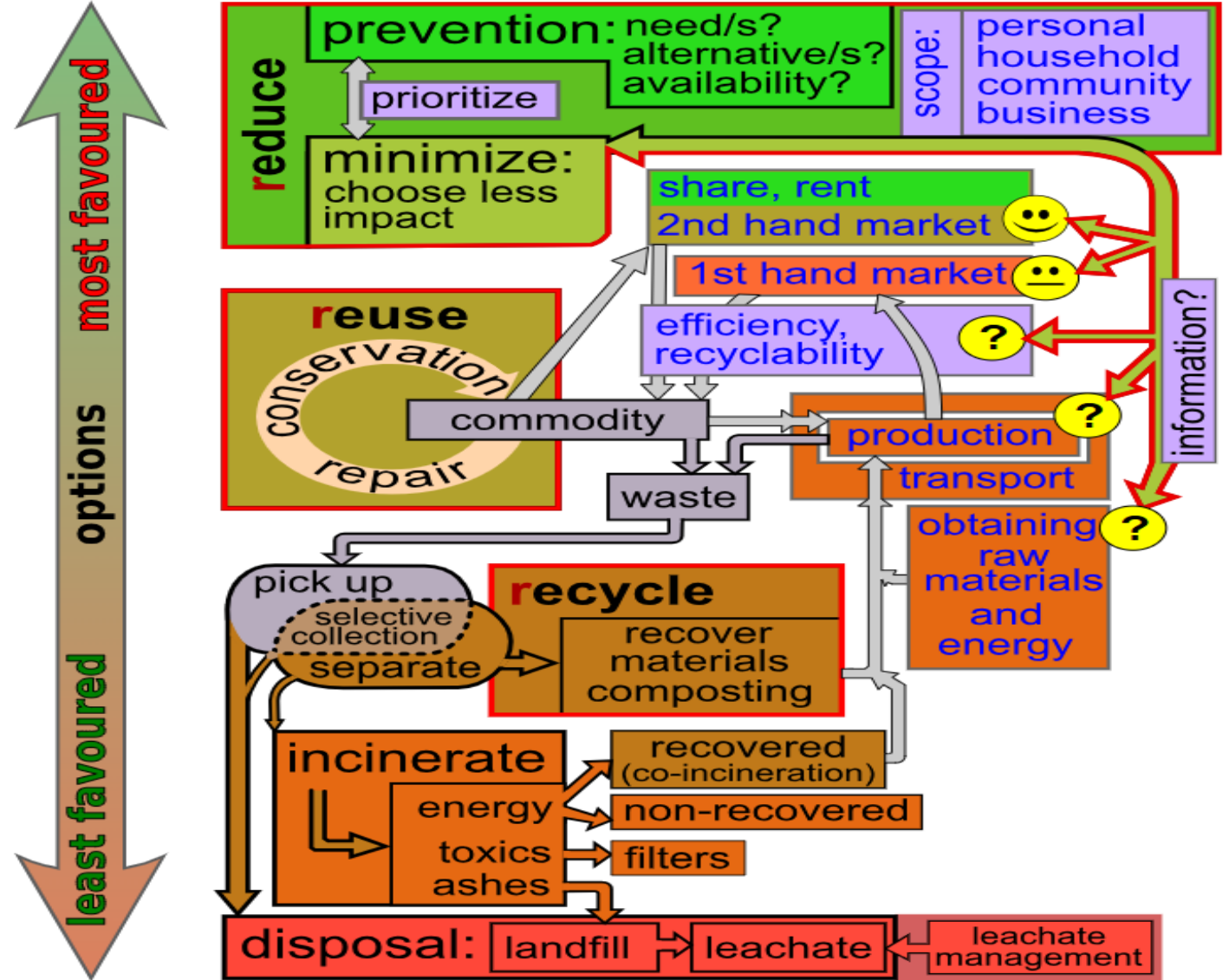
Materyal geri kazanımı

ENERJİ GERİ KAZANIM

Atıktan enerji üretimi

BERTARAF

Depolama ve yakma (enerji üretimi olmadan)

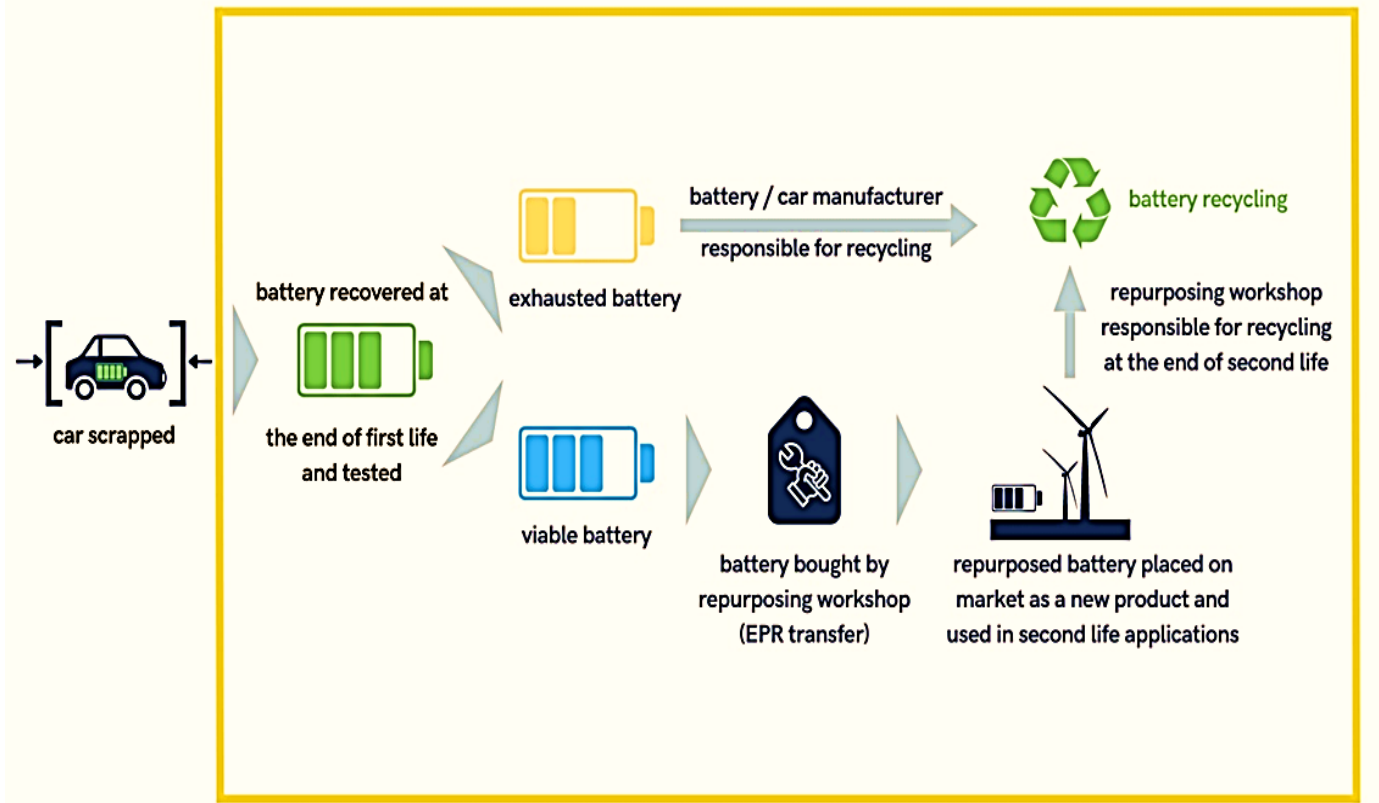


ELEKTRİKLİ ARAÇLAR VE ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ HIZLA YAYGINLAŞIYOR

- Bu büyüme, yeni bir atık kategorisi yaratıyor: yüksek enerji yoğunluklu batarya atıkları.
- Bu sunum, çevresel ve ekonomik açıdan geleceğin atık yönetimi, atık azaltımı ve enerji kazanımı stratejilerini ele alıyor.
- Amaç, enerji dönüşümünün sadece teknolojik değil, aynı zamanda sürdürülebilir kaynak yönetimi boyutunu da ortaya koymak.

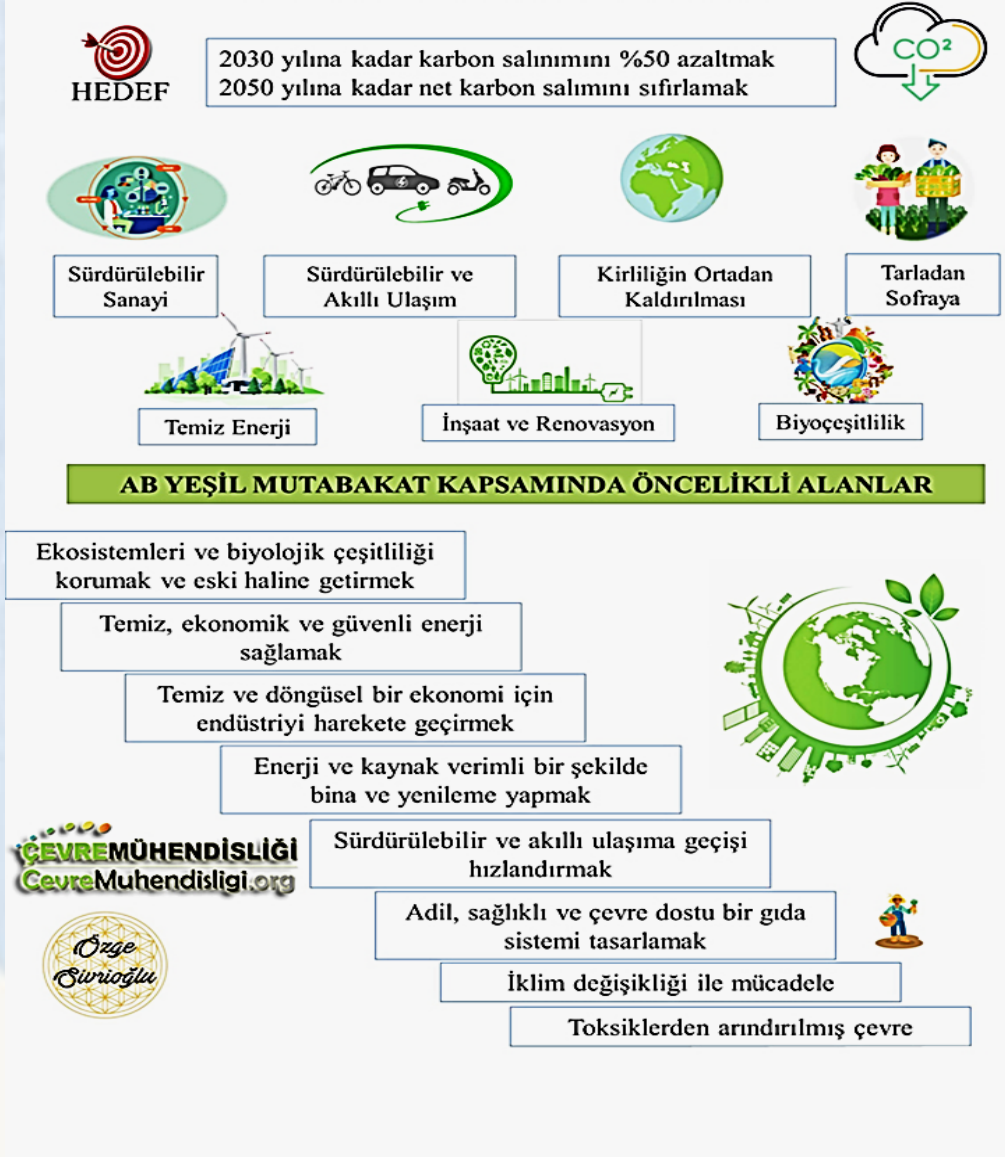


2030 yılına kadar dünyada 34 milyon elektrikli araç olacağı öngörülüyor. IEA'nın "Electric Vehicle Batteries" raporuna göre, EV batarya talebi 2030'da yaklaşık 3 TWh'ye ulaşacak.



AVRUPA BİRLİĞİ REGÜLASYONLARI

AVRUPA YEŞİL MUTABAKATI



FİT FOR 55 PAKETİ NELERİ KAPSIYOR?

Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) Güncellenmesi

- Denizcilik ve havacılık sektörlerinin ETS kapsamına alınması
- Binalar ve ulaşırtma sektörleri için yeni bir ETS oluşturulması

Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (CBAM)

- AB'ye ithal edilen çimento, çelik, alüminyum gibi karbon yoğun ürünler için ek vergilendirme

Yenilenebilir Enerji Direktifi (RED III)

- 2030 yılına kadar AB'nin enerji tüketiminin en az %40'ının yenilenebilir kaynaklardan sağlanması hedefi
- Üye devletlere yenilenebilir enerji altyapısını geliştirme zorunluluğı

Enerji Verimliliğı Direktifi (EED)

- AB genelinde enerji tüketimini azaltma hedefleri

Alternatif Yakıt Altyapı Yönetmeliğı

- Elektrikli araç şarj istasyonlarının artırılması
- Hidrojen ve diğer düşük karbonlu yakıt altyapısının genişletilmesi

CO₂ Emisyon Standartları

- 2035 yılı itibarıyla yeni içten yanmalı motorlu araçların satışının yasaklanması

DÖNGÜSEL EKONOMİ MODELİ / LCA (YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ)

Avrupa Yeşil Mutabakatı, ürünlerin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerini azaltmak için **kapalı döngü ekonomi** modelini ve **Yaşam Döngüsü Analizi (LCA)** yaklaşımını zorunlu hale getirmiştir.

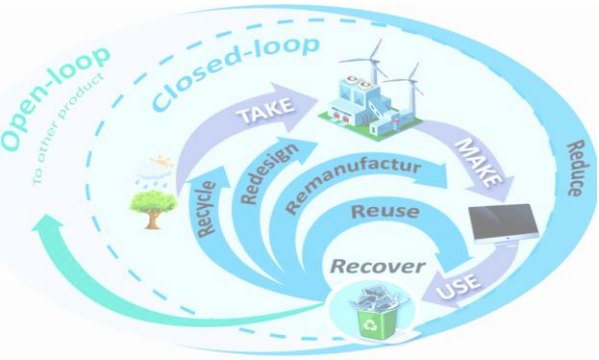
Close Loop Döngüsel Ekonomi Modeli, ürünlerin üretiminden, bertarafına kadar geçen tüm süreci kapsayarak, kaynakların yeniden kullanımını ve atıkların hammaddeye dönüştürülmesini hedefler. Bu modelin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için **LCA (Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi)** büyük önem taşır.

LCA, bir ürünün ham madde temininden kullanım ömrü sonuna kadar olan çevresel etkilerini analiz ederek; karbon ayak izi, enerji tüketimi ve geri kazanım potansiyeli gibi verilerle döngüsellliği ölçmeyi sağlar.

Bu iki yaklaşım birlikte ele alındığında, **sürdürülebilir üretim, kaynak verimliliği ve çevresel performans** bakımından işletmelere bütüncül bir yol haritası sunar.

Kaynak:

•Avrupa Komisyonu, *Circular Economy Action Plan* (COM/2020/98 final)



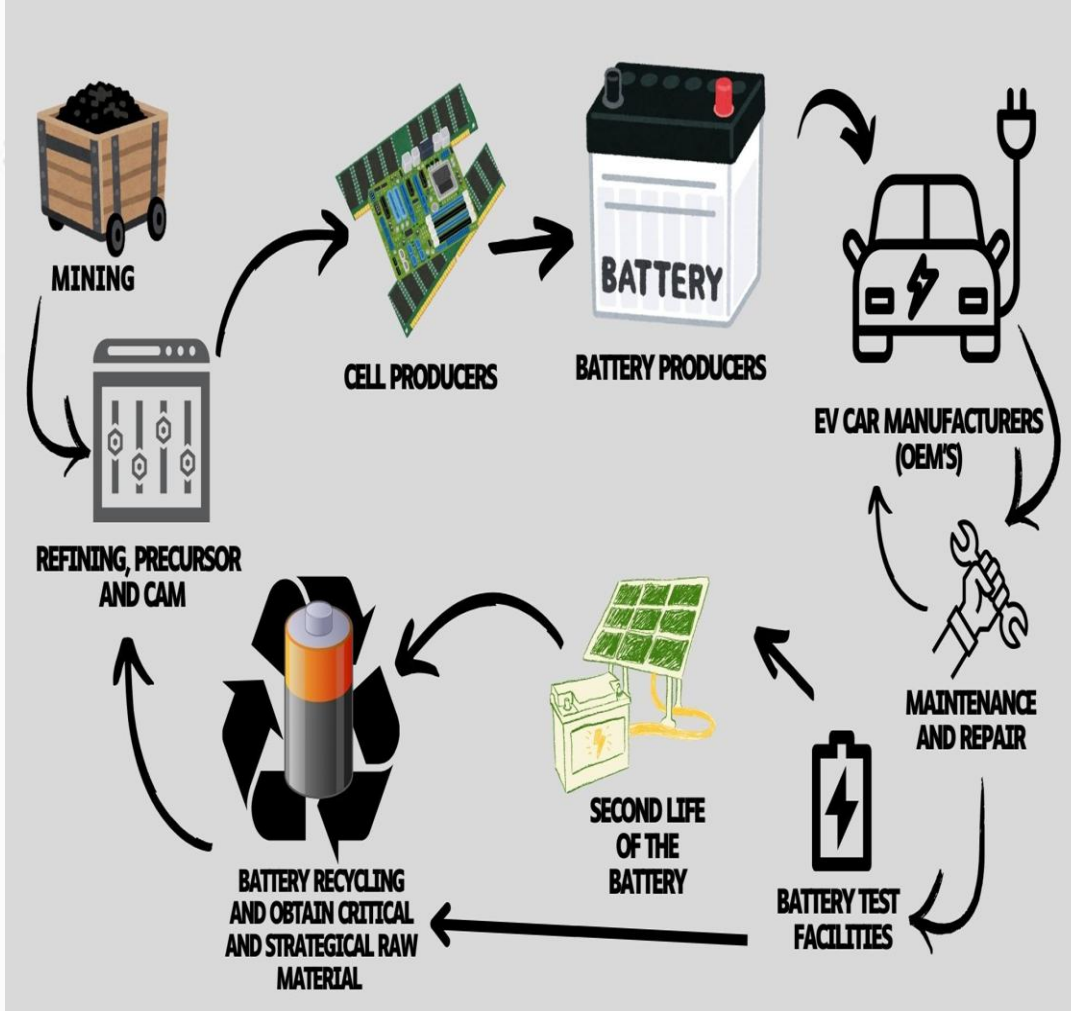
DİJİTAL ÜRÜN PASAPORTU

- Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın temel hedeflerinden biri olan sürdürülebilir ekonomi vizyonu, üretim ve tüketim alışkanlıklarında köklü bir dönüşüm gerektiriyor.
- Bu dönüşümün merkezinde yer alan **Sürdürülebilir Ürünler için Ekodizayn Düzenlemesi (ESPR)**, ürünlerin çevresel etkilerini azaltarak Avrupa pazarında **daha dayanıklı, onarılabilir ve geri dönüştürülebilir** ürünlerin dolaşımını hedefliyor.
- Bu kapsamda, **Genişletilmiş Üretici Sorumluluğu (EPR)** ilkelerinin etkin uygulanmasını destekleyecek en önemli araçlardan biri **Dijital Ürün Pasaportu (DPP)** olacak.



Avrupa Komisyonu, farklı ürün grupları (örneğin tekstil, elektronik, bataryalar, inşaat malzemeleri) için önceliklendirme yaparak DPP gereksinimlerini aşamalı olarak hayata geçirecektir.

DİJİTAL BATARYA PASAPORTU



AB pazarına arz edilen hafif ulaştırma aracı, 2 kWh'den fazla kapasiteye sahip endüstriyel ve elektrikli araç bataryalarına batarya pasaportu taşıma zorunluğu getirilmiştir

Amaçlar : Şeffaflık -İzlenebilirlik -Döngüsel ekonomi ilkelerini güçlendirmek

1. 18 Ağustos 2026:

Bataryaların içeriği ve geri dönüşüm oranına ilişkin bilgiler etikette yer alacak.

2. 18 Şubat 2027:

Her bataryada QR kod bulundurulması zorunlu olacak.

Dijital Batarya Pasaportu Bilgileri

Kimlik bilgileri - Kimyasal bileşim - Performans verileri - Karbon ayak izi -Geri dönüşüm oranları - Tedarik zinciri verileri

Erişim Yetkileri

Yetkili kurumlar - Üreticiler - Geri dönüşüm firmaları

Araç üreticileri → Tüm bilgilere erişebilir

Kullanıcılar → Sadece sınırlı bilgilere erişebilir

Yeniden kullanım / yeniden üretim

Eski pasaport iptal edilecek ikincil batarya için orijinal pasaportla bağlantılı yeni pasaport hazırlanacak.

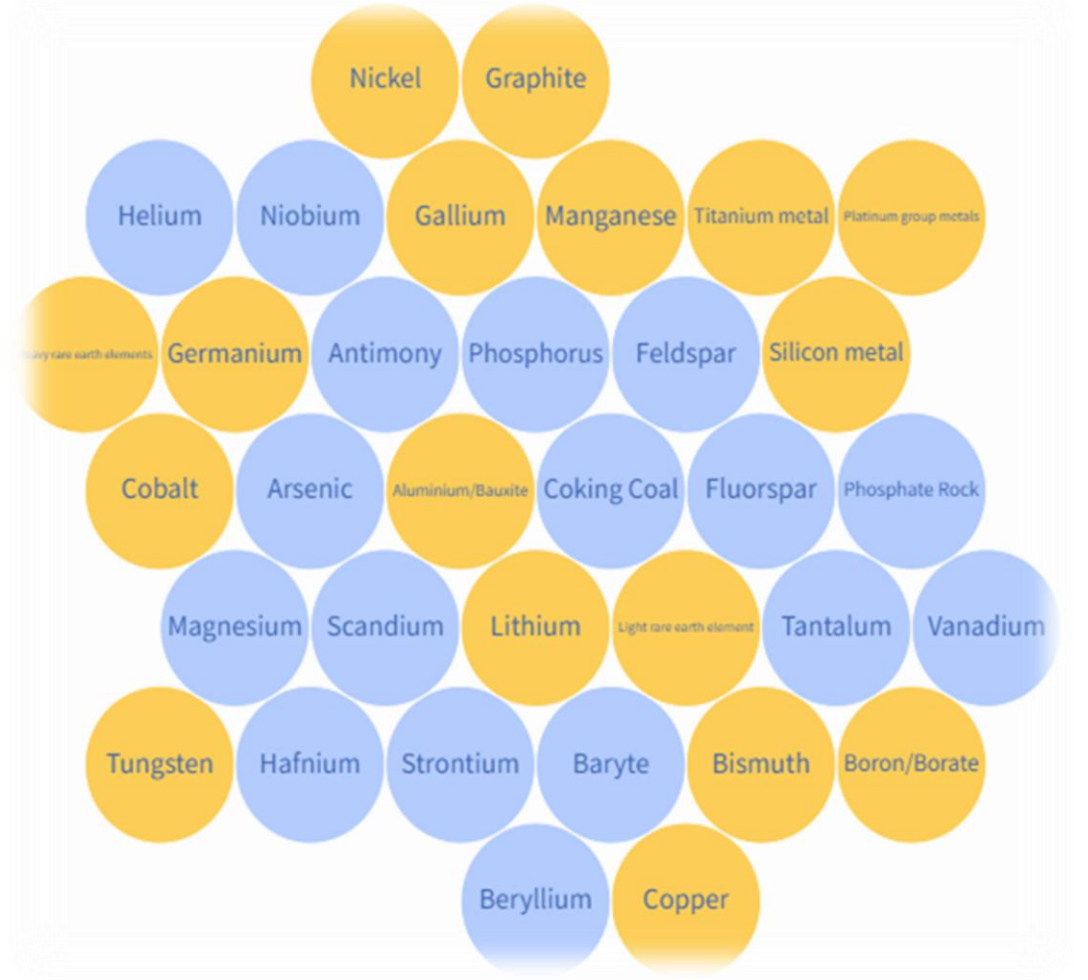
AB KRİTİK HAMMADDELER TÜZÜĞÜ

Kritik mineraller, devletin genel ekonomik ve endüstriyel önemi açısından hayati öneme sahipken ; stratejik mineraller, devletin savunma ve stratejik yapısı için vazgeçilmez niteliktedir.

- AB, yeşil ve dijital dönüşüm için gerekli kritik hammaddelerde **tedarik güvenliğini ve stratejik özerkliği** sağlamayı hedefler.

Amaç, **tek ülkeye bağımlılığı %65'in altına düşürmek**, izin süreçlerini hızlandırmak ve **döngüsel ekonomiyi güçlendirmektir.**

- AB, 2030 yılı itibarıyla üretilecek araç pillerinin %4'ünün kobalt ve lityumdan geri dönüşümle sağlanmasını zorunlu kılarken, bu oran 2035'te %10-12'ye çıkacaktır.
- Bu durum, ülkeler için stratejik bir konu haline gelmiştir, özellikle Rusya-Ukrayna Savaşı sonrası enerji krizinin etkisiyle AB ülkelerinde milyar dolarlık yatırımlar yapılmaktadır. Türkiye'deki firmalar da bu alanda daha fazla destek talep etmektedir.



GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ HAMMADDE KULLANMA ZORUNLULUĞU

Bataryalarda asgari geri dönüştürülmüş içerik kullanma zorunluluğu:

18 Ağustos 2031 itibarıyla:

- Kobalt %16
- Lityum %6
- Nikel %6
- Kurşun %85

Her batarya “geri dönüştürülmüş içerik belgesi” taşımak zorunda olacak.

Materyal	2025	2027	2030	2031
Lityum (geri kazanım)	–	%50	–	%80
Lityum (verimlilik)	%65	–	%70	–

Materyal Geri Kazanım ve Geri Dönüşüm Verimliliği Hedefleri

ENERJİ DEPOLAMA SİSTEMLERİ VE ELEKTRİKLİ ARAÇ BATARYALARINDAN OLUŞABİLECEK ATIKLAR

ATIK KAYNAĞI	OLUŞAN ATIK TÜRLERİ	SECOND LIFE	GERİ KAZANIM YÖNTEMİ
BATARYALAR (EV, ESS, UPS, Solid State, Kurşun Akü Lityum Polimer, Primer)	- Lityum-iyon hücreler, Modül - BMS ve elektronik kartlar - Kablo, konnektör, soğutma sıvısı - Plastik / alüminyum muhafaza Siyah kütle (Black Mass)	Kapasitesi $\geq$%80 olan hücrelerin Şarj istasyonları, UPS sistemleri, mobil depolama çözümlerinde, Ar-Ge test bankalarında, küçük ölçekli solar yedekleme sistemlerinde yeniden kullanımı	- Mekanik parçalama + hidrometalurjik/pyrometalurjik işlem - Elektrolit distilasyonu, solvent geri kazanımı - Elektronik kartların geri dönüşümü
ENERJİ DEPOLAMA (Container, Solar-ESS, UPS)	- ESS Modülleri - İnverter ve kontrol ünitesinden alüminyum, bakır, silikon, PCB - Soğutma sıvıları, fan sistemleri - Yangın kimyasalları	- Kısmen sağlam modüllerin mikro-grid veya bina tipi enerji depolamada ikinci ömür olarak kullanımı Yedek enerji depolama ve off-grid sistemlerde yeniden değerlendirme - Hücre test	- Kimyasal arıtma + enerji geri kazanımı - Metal ve plastik parçaların mekanik geri dönüşümü
YENİLENEBİLİR ENERJİ (Güneş, Rüzgâr)	- Fotovoltaik (PV) paneller (cam, Al, Si, lehim) - İnverter, kablo, kontrol üniteleri - Türbin kanatları (kompozit, epoksi) - Hidrolik yağ ve sensörler	- Hafif verim düşüklüğü gösteren PV panellerin tarımsal sera veya düşük yoğunluklu enerji projelerinde yeniden kullanımı - Türbin kanat parçalarının altyapı-kompozit malzeme olarak yeniden değerlendirilmesi	PV panel : Yüksek değerli geri kazanım: Sadece cam–alüminyum değil, panelin “aktif katmanından” gümüş, bakır ve silisyumun yüksek saflıkta geri kazanılması. Rüzgar Trübünler Kimyasal geri dönüşüm (epoksi çözündürme/depilimerizasyon): Cam/karbon elyafın ve reçine hammaddelerinin geri kazanılması; Elektronik bileşenlerin WEEE süreci
FOSİL ENERJİ (Termik, Doğal Gaz, Petrokimya)	- Uçucu kül, cüruf, baca filtresi tortuları - Kullanılmış yağ ve gres - Metal hurdalar, ekipman parçaları - Kimyasal reaktifler	- Bazı kül ve cüruf türlerinin inşaat katkı malzemesi veya yol dolgu olarak değerlendirilmesi - Kullanılmış yağların rejenerasyon öncesi teknik yağlama amaçlı geçici kullanımı	- Filtrasyon malzemelerinin inertleştirilmesi - Yağ rejenerasyonu - Metal hurdaların ergitilmesi - Kimyasal bertaraf

ATIKTAN ENERJİ HAMMADDESİNE DÜNYA ÇAPINDA YENİLİKLER

PİL HÜCRESİ ÜRETİMİ

Battery cell production as of May 2024

Published by:
BATTERY-NEWS.COM



NW: 82 GWh + X

FREYR 2025, Mo i Rana 29 GWh
MORROW 2028, Agder 43 GWh
BEYONDER 2024, Rogaland 10 GWh
elinor. 2026, Trondheim X GWh

SE: 110 GWh + X **NOVO**

2026, Gothenburg 50 GWh
northvolt 2025, Skelleftea 60 GWh
northvolt 202X, Borlänge X GWh
2030, Skövde X GWh

FI: 90 GWh **SVOLT** 2030, FI 50 GWh

FREYR 202X, Kotka 40 GWh
202X, Vaasa X GWh

LV: X GWh **Anodox** 202X, Riga X GWh

DE: 353.5 GWh

CUSTOMCELLS 20XX, Germany 43.5 GWh
AAA Leclanché 2020, Willstätt 2.5 GWh
PowerCo 2026, Salzgitter 40 GWh
SVOLT 2027, Überherrn 24 GWh
202X, Lauchhammer 16 GWh
CELLFORCE 2024, Reutlingen 1 GWh
CATL 202X, Erfurt 14 GWh
TESLA 202X, Grünheide 100 GWh
NCC 2030, Kaiserslautern 40 GWh
VARTA 20XX, Ellwangen 2 GWh
ES 202X, Nordhausen 0.5 GWh
northvolt 2026, Heide 60 GWh
UniverCell 2029, Flintbek 8 GWh

PL: 115 GWh **LG Energy Solution** 2025, Wrocław 115 GWh

SK: 50 GWh **InoBat** 2020, Voderady 10 GWh
InoBat **Gotion** 202X, Šurany 40 GWh

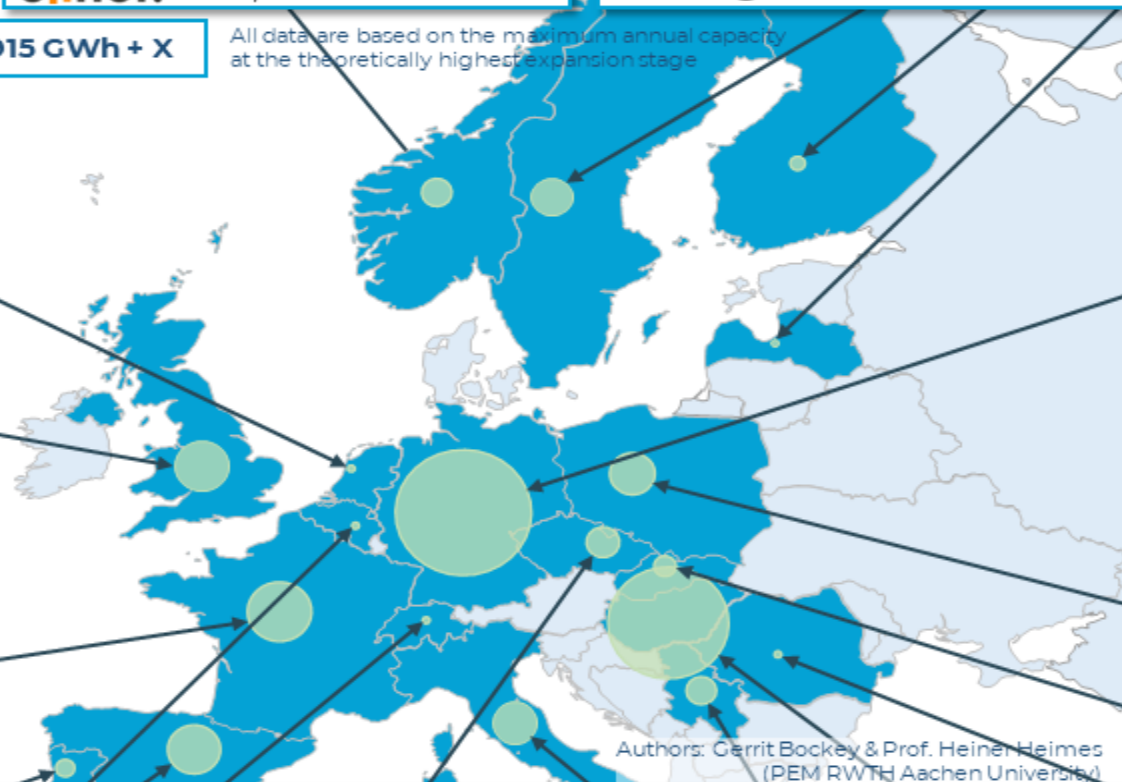
RO: 22 GWh **ABEE** 2026, Galati 22 GWh

HU: 215.3 GWh

CATL 2025, Debrecen 100 GWh
EVE 2026, Debrecen 28 GWh
SAMSUNG 202X, Göd 40 GWh
2028, Komárom & Ivancsa 47.3 GWh
SK Innovation
SUNWODA 202X, Nyiregyhaza X GWh

$\Sigma = 1,915 \text{ GWh} + X$

All data are based on the maximum annual capacity at the theoretically highest expansion stage



Authors: Gerrit Bockey & Prof. Heiner Heimes (PEM RWTH Aachen University)

PT: 45 GWh **CALB** 2028, Portugal 45 GWh

BE: 3 GWh **ABEE** 202X, Seneffe-Manage 3 GWh

CH: 7.6 GWh **SCB** 202X, Frauenfeld 7.6 GWh

MES 2025, Horní Suchá 15 GWh **CZ: 15 GWh**

IT: 118 GWh
NCC 202X, Termoli 40 GWh
FRAM 2024, Terevola 8 GWh
ITALVOLT 2024, Italy 70 GWh

SB: 80 GWh
ElevenEs 2027, Subotica 48 GWh
InoBat 2032, Serbia 32 GWh

EU: 150 GWh + X

SVOLT 2030, X GWh
InoBat 202X, Europe X GWh
PowerCo 2030, Europe 120 GWh
northvolt 202X, Europe 30 GWh

NL: 1 GWh + X **EUROCELL** 2023, Europe 1 GWh + X

GB: 145 GWh + X

TATA MOTORS 2026, Somerset 40 GWh
NE 202X, GB X GWh
West Midlands 202X, Coventry 60 GWh
Envision AESC 2030, Sunderland 35 GWh
amte 2023, GB 10 GWh + X

FR: 174.5 GWh

TIAMAT 2030, France 5 GWh
NCC 2030, Douvrin 40 GWh
2030, Dunkirk 50 GWh
BlueSolutions 20XX, Quimper 1.5 GWh
Envision AESC 2029, Douai 30 GWh
ProLogium 20XX, Dunkirk 48 GWh

ES: 140 GWh

PowerCo 202X, Sagunt 60 GWh
Phi4tech 2027, Noblejas 20 GWh
BASQUEVOLT 2027, Vitoria-Gasteiz 10 GWh
Envision AESC 2025, Naval Moral de la Mata 50 GWh

SECOND-LIFE APPLICATIONS

European companies associated with second-life batteries as of **February 2024**

Published by:
BATTERY-NEWS.COM



- Collection
- Transportation
- Testing & diagnosis
- Disassembly
- Integration & installation

Norway

Corvus Energy

ECOSTOR

GBD
GRØNVOLD'S
BATTERY MANAGEMENT

Finland

fortum

Europe

STENA
RECYCLING

reneos

Sweden

cling
BATTERYLOOP

Netherlands

EcarACCU

NT

SPRIS
NEW TECHNOLOGIES

BNA
BATTERY

Germany

ACCURE

systems

kiwa

BMW

Audi

Voltfang

circunomics

covalion

TWAICE

encore

LUEG

TRICIA

OSAN
TRON

MHP
A PORSCHE COMPANY

NOVUM

THE MOBILITY HOUSE

Mercedes Benz
Energy GmbH

Coulomb

betteries

Ixxat

Hemdalitics

DellCon

deppe

Energy Systems

STABL

fenecon

Elektro-Automatik

LIBCycle

BELECTRIC

FEV
EVA

V

nunam

DB SCHENKER

CMS Technology

VOLUME
GRAPHICS

FERCHAU
ENGINEERING

$\Sigma = 76$ companies

Authors: Merlin Frank & Prof. Heiner Helmes (PEM RWTH Aachen University)

United Kingdom

BMW
GROUP

PRAMAC
LAND-ROVER

ZENOBE

Second
EV

HONDA

LITHIUM
BATTERY

Belgium

ReVolta

WATT4EVER
BATTERIES FOR LIFE

Octave

Spain

ABERVIAN

CIC
energigUNE

cidetec

ALTABATT

France

Portugal

Luxemburg

Switzerland

Italy

Austria

Czech Republic

Slovakia

BATTERY RECYCLING

LIB recycling projects EU:
March 2025

Published by:
**BATTERY-
NEWS.DE**



NORWAY

Hydrovolt	Fredrikstad	12,000	M	
Li-Cycle	Moss	10,000	M	
NIKKELVERK	Kristiansand		P	

Authors: Natalia Soldan & Heiner Heimes
(PEM RWTH Aachen University)

FINLAND

Nivala		800	M	3,000	20XX
fortum	Harjavalta	1,000	H		
fortum	Ikaalinen	5,000	M		

SWEDEN

northvolt	Skellefteå		H	125,000	2030
STENA	Halmstad	10,000	M	20,000	20XX

NETHERLANDS

SK Tes	Rotterdam	10,000	M		
---------------	-----------	--------	---	--	--

GREAT BRITAIN

allium	Teesside		M, H	50,000	2026
allium	Devon	100	M, H		
ecobat	Darlaston	20,000	M		
RECOOVER	Newport				
RECYCLING GROUP	Wolverhampton			22,000	20XX
VEOLIA	Minworth	5,000	M, H		

BELGIUM

ABEE	Dour	20,000	M, H, D		
Aurubis	Olen		H	100,000	2027
umicore	Hokoken	7,000	P		

FRANCE

batri	Saint-Laurent-Blangy	35,000	M		
Hydrovolt	Hordain		M		
Li-Cycle	Harnes	10,000	M		
SNAM	Saint Quentin	1,000		5,000	20XX
SK Tes	Grenoble	600	M		
VEOLIA	Dieuze	4,000	M		
VEOLIA	Amneville	7,000	H		

SPAIN

ENL	Alicante	45,000		20XX	
endesa	Cubillos del Sil	8,000		20XX	
IBERDROLA	Erandio				
SungEel HiTech	Navarra	10,000		20XX	

ITALY

Li-Cycle	Portovesme		H	50,000	20XX
-----------------	------------	--	---	--------	------

SWITZERLAND

BATREC	Wimmis	4,000	M		
KYBURZ	Freienstein	200	M, H		
tibrec	Biberist	12,000	M		

TÜRKİYE

JEOTCOM	Kocaeli	10,000			
----------------	---------	--------	--	--	--

GERMANY

ACCUREC	Krefeld	4,500	M, H	20,000	2027
Aurubis	Hamburg		M, H		
BASF	Schwarzheide		M, H	15,000	20XX
Corteva	Randersacker		D	25,000	20XX
CYLIB	Aachen	120	M, H	10,000	2027
Duesenfeld	Wendeburg	3,000	M, D	5,000	2026
ecobat	Hettstedt	10,000	M	20,000	20XX
HERAUS	Hamburg	25,000			
ERLOS	Zwickau	3,500	M		
fortum	Kirchardt	3,000	M		
H.C. Starck	Goslar		H	20,000	2029
iondrive	Aachen		H	3,000	2029
KYBURZ	Chemnitz	2,000	M, H, D		
Li-Cycle	Magdeburg	10,000	M	30,000	20XX
Primobius	Kuppenheim	2,500	M, H		
NIKKELHÜT	Aue	10,000	M, H, P		
northvolt	Heide				
Primobius	Hilchenbach	2,500	M, H		
PURE BATTERY	Hagen	2,500	H	15,000	20XX
REDUX	Bremerhaven	10,000	M		
RELION.BAT	Meppen	30,000	M		
NOTIN	Wernberg-Köblitz	9,000	M, H		
tozero	München		H	90,000	2027
BOSCH	Baudenbach				

POLAND

ROYAL BEES	Legnica	3,600	M		
SungEel HiTech	Bukowice		M, H		

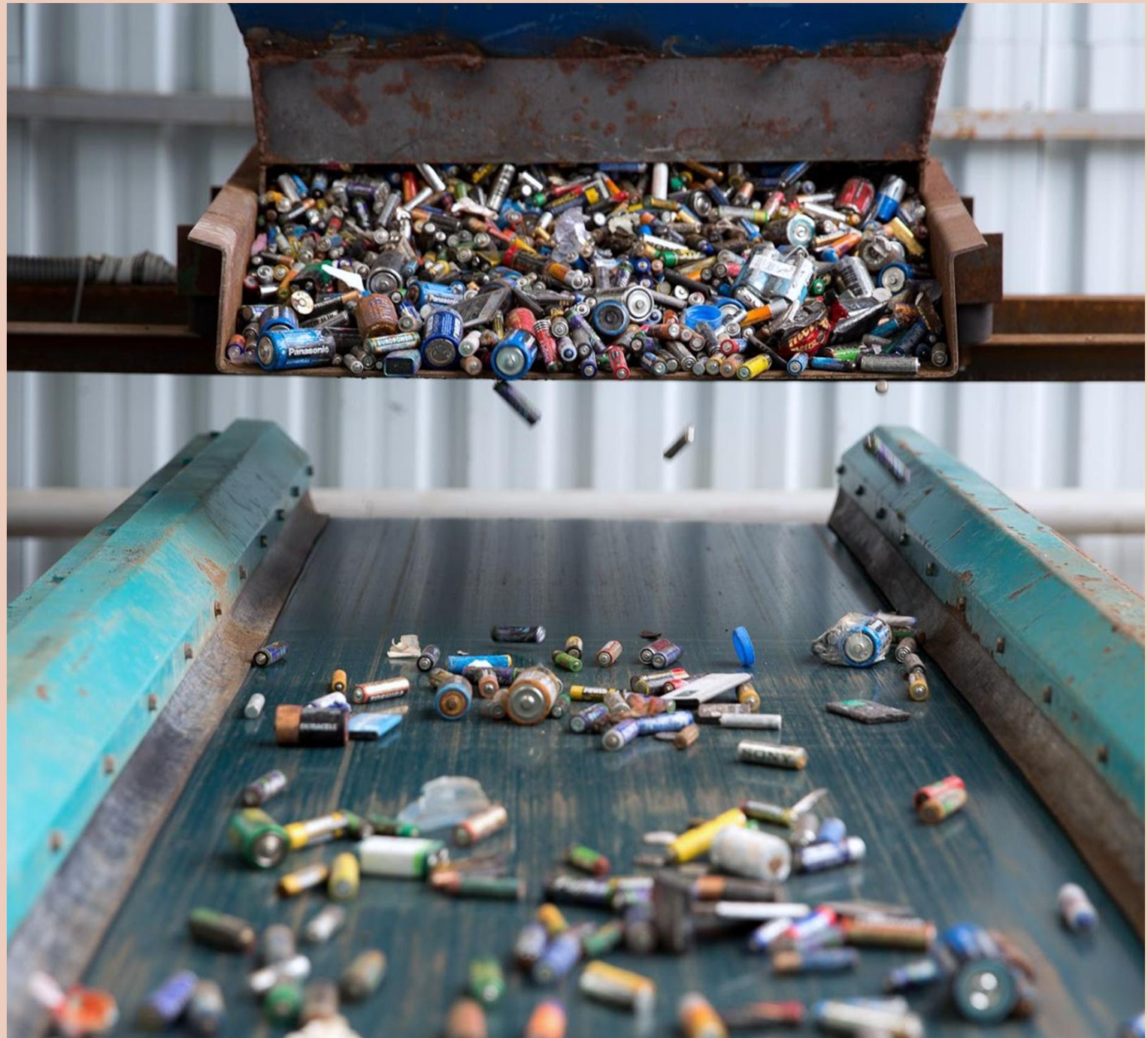
BULGARIA

allium	Medet	8,000			
---------------	-------	-------	--	--	--

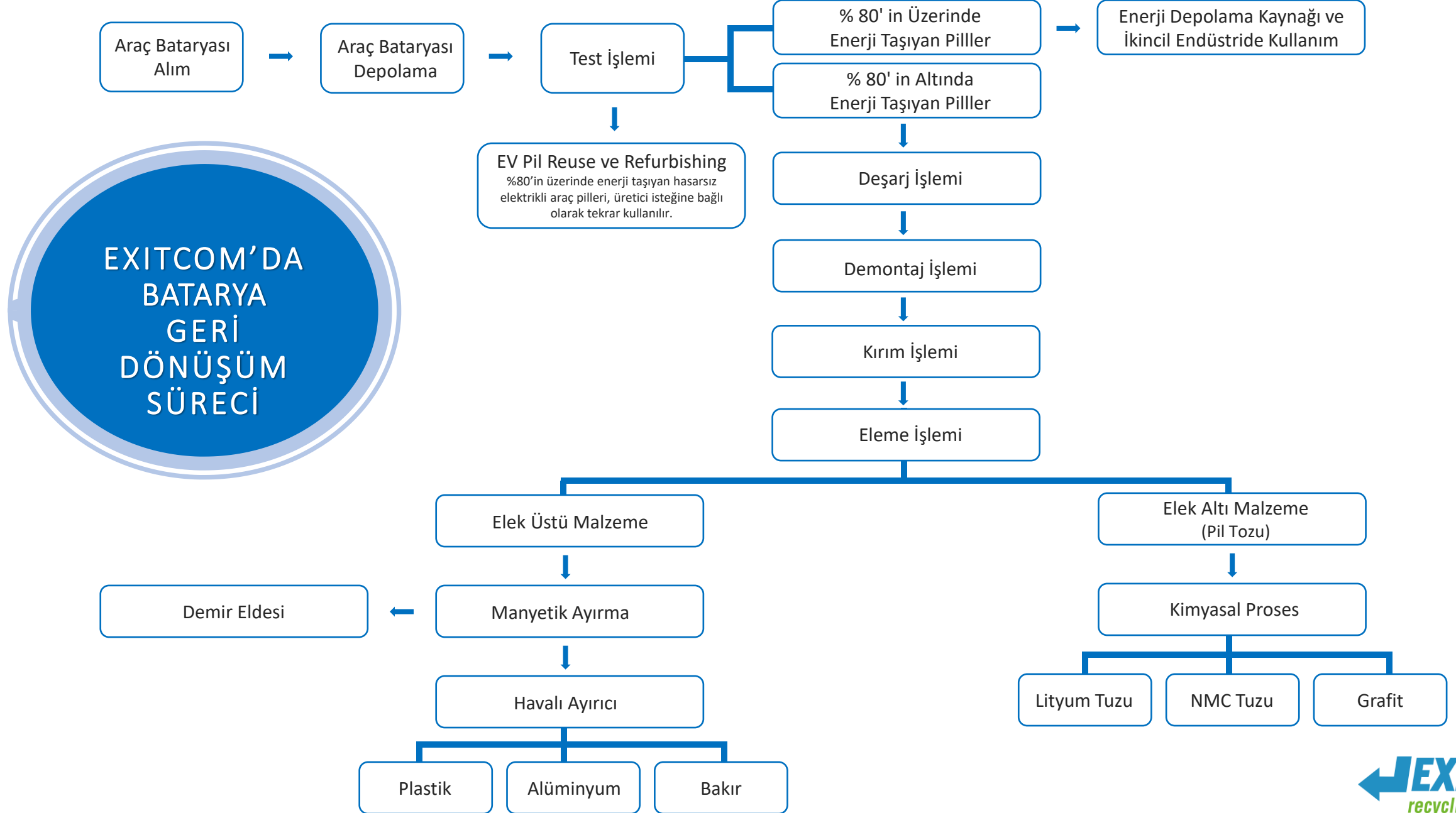
Based on official announcements. All values in tons/year. No claim to completeness and accuracy

M Mechanical recycling
H Hydrometallurgy
P Pyrometallurgy
D Direct recycling

PİL GERİ DÖNÜŞÜMÜ



ARAÇ BATARYASI PROSES AKIŞI



İLETİŞİMDE KAL!

Exitcom Recycling
Çepni Mah., Suadiye Bağdat Cd. No. 40
41250 Kartepe/Kocaeli

☎ (0262) 352 36 76
✉ info@exitcom.com
🌐 www.exitcom.com.tr

