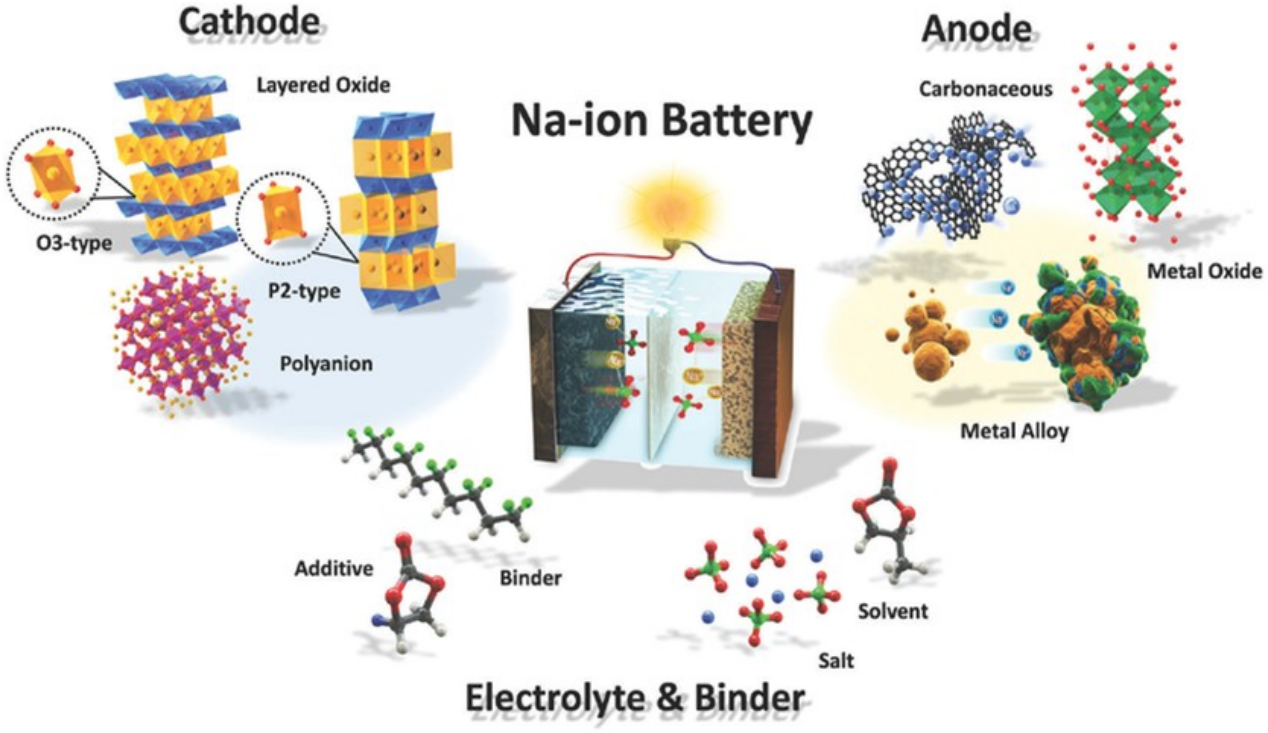
Natriumjonbatterier redo för kommersialisering

för elnät, bostäder och även för små elbilar



Engelska originalet

---------- Inledande kommentar ----------
Denna artikel av Grupp på IRENA, publicerades på energypost.eu 2023-09-11.
Carlos Ruiz, Martina Lyons, Isaac Elizondo Garcia och Zhaoyu Wu

Det är mycket glädjande att Natriumbatterier börjar komma ut på marknaden då metallen är mycket vanligare än litium. Den har visserligen lägre laddningstäthet än Litiumvarianterna men det gör inget om batteriet används för energilagring eller för bilar som bara går korta sträckor.
Om natrium ersätter litium där lagringstäthet inte är lika viktigt kan behovet av litium och därmed också dess pris minska.
På en del punkter är dessutom natrium bättre än litium.

IRENA står för International Renewable Energy Agency som är en mellanstatlig organisation med uppdrag att underlätta samarbete, föra fram kunskap och främja antagandet och hållbar användning av förnybar energi.

Artikeln är automatöversatt med DeepL, granskad och publicerad på energiomstallning.se
Fetstilen visar vad vi anser vara extra viktigt. Vissa förklaringar från oss är inom [].
---------- Slut på kommentar ----------

***Natriumjonbatterier är på väg att kommersialiseras**, deklarerar Carlos Ruiz, Martina Lyons, Isaac Elizondo Garcia och Zhaoyu Wu vid IRENA. **Natriumjonbatterier (Na-jonbatterier), ett mycket rikligare och billigare alternativ till vanliga litiumjonbatterier**. Även om det finns tillräckligt med litium i världen för att stödja de globala elektrifieringsmålen, pekar den ökande efterfrågan och begränsningarna i leveranskedjan på det akuta behovet av ett alternativ. **Kostnaden för en Na-jon-battericell förväntas bli cirka 40-80 USD/kWh jämfört med ett genomsnitt på 120 USD/kWh för en Li-jon-cell**. Na-jonbatterier är säkrare (driftstemperaturområde, stabilitet) och har snabbare laddningstider och längre livslängd. **Deras energidensitet är lägre, vilket gör dem mer skrymmande och tyngre**. Men med 160 Wh/kg (vilket förväntas öka) är det fortfarande tillräckligt bra för **elbilar avsedda för pendlare**. Kinesiska tillverkare har redan tillkännagivit små elbilar med Na-jon-batterier med en räckvidd på 250 km. Produktionskapaciteten förväntas öka från 42 GWh/år 2023 till 186 GWh/år 2030: tillräckligt för att driva 4,6 miljoner elbilar som tillverkas per år. **Och för stationär nät- och hemmalagring är storleken inget problem**. Det här handlar inte bara om Na-jon, utan också om vikten av att den globala energiomställningen skapar innovativa alternativ till de vanliga alternativen, vilket säkerställer mångfald i leveranskedjan och överkomliga priser, säger författarna.*

Med förnybara energikällor i centrum kommer den globala energiomställningen mot netto-noll att kräva förändringar i både produktion och konsumtion av energi. En av dessa förändringar kommer att vara den slutliga elektrifieringen (direkt och indirekt) av slutanvändarsektorerna (inklusive byggnader, transport och industri), vilket kommer att leda till en tredubbling av den globala efterfrågan på el fram till 2050, enligt IRENA:s World Energy Transitions Outlook (WETO).

En lyckad omställning kräver energilagring

Under dessa förutsättningar kan betydelsen av lagring för en framgångsrik omställning inte överskattas. I IRENA:s 1,5°C-scenario ser man ett behov av batterilagring för att få till betydande flexibilitet i kraftsystemet. Behovet når nästan 360 GW år 2030 och 4 100 GW år 2050. Men utöver kraftsektorn kommer batterilagring att spela en avgörande roll för utfasningen av fossila bränslen i slutanvändarsektorerna, till exempel som en viktig komponent i elfordon, som kommer att stå för 90 % av vägtransporterna år 2050.

		Historical	2030		2050	
		2020	PES	1.5°C Scenario	PES	1.5°C Scenario
Battery storage (GW)	Global	17	227	359	1583	4098
	G20	16	172	278	1181	2925

Figure 1. Energisektorns behov av batterilagringskapacitet till 2050. Note: PES = Planned Energy Scenario / SOURCE: IRENA 2023

Problemet med litiumjonbatterier (Li-ion)

Litiumjonbatterier (Li-ion) har varit ledande inom moderna energilagringslösningar tack vare sin höga energitäthet och mångsidighet, men den växande efterfrågan på litiumjonbatterier har lett till oro kring hållbarhet, resurstillgång, geopolitiska överväganden och potentiella flaskhalsar i leveranskedjan. Världen har mer än tillräckligt med material för att klara energiomställningen,

inklusive litium. Den största oron kommer dock från batteriförsörjningskedjorna som kämpar för att hålla takten med den ständigt växande efterfrågan på elbilar, och de skyhöga litiumkarbonatpriserna som orsakas av denna press. Dessa problem visar på behovet av att utforska alternativ och sätt att på ett hållbart sätt optimera de lagringslösningar som så väl behövs. Återigen kan innovation vara den katalysator som påskyndar övergången, i det här fallet med en rad nya kemier för batterilagringsteknik.

Natriumjonbatterier (Na-jonbatterier)

Det är här natriumjonbatterier (Na-jonbatterier) kommer in i bilden. Na-jonbatterier liknar litiumjonbatterier till design och konstruktion, men bygger på natriumföreningar i stället för litium. Natrium är ungefär tusen gånger vanligare än litium, vilket innebär att den här tekniken potentiellt kan lindra de kortsiktiga leveransproblem som drabbar litiumbaserade motsvarigheter, och de kraftiga kostnadsvariationer som detta medför genom att bredda portföljen av användbara batterikemier och lätta på trycket på litiumbrytning och bearbetning.

Tillverkningen av natriumjonbatterier bygger huvudsakligen på natriumkarbonat, en förening som är mycket vanligare och mer hållbar att utvinna och raffinera än litium, vilket gör den billigare och mindre känslig för problem med resurstillgång och prisvariationer. Enbart i USA har man identifierat cirka 47 miljarder ton sodaresurser och över 23 miljarder ton sodareserver. Soda kan också (och produceras redan) syntetiskt från salt och kalksten genom Solvay-processen, vilket gör det möjligt att producera soda i stort sett över hela världen.

Figure 2. Natrium-jon batteri system / SOURCE: Jang-Yeon Hwang, Seung-Taek Myung, Yang-Kook Sun (CC BY 3.0)

För- och nackdelar

Na-jonbatterier har flera viktiga egenskaper som ger lovande fördelar jämfört med befintliga litiumjonbatterier, och som gör dem användbara för specifika tillämpningar. En av de största fördelarna är deras kostnad. **Kostnaden för Na-jonbatterier förväntas bli betydligt lägre än för litiumjonbatterier.** Det handlar om cirka 40-80 USD/kWh för en Na-joncell jämfört med ett genomsnitt på 120 USD/kWh för en Li-joncell.

Natriumjonbatterier har också fördelar när det gäller hållbarhet, jämfört med litiumjonbatterier. Det stora överflödet av natrium öppnar dörren för mer varierade inköpskällor. Samtidigt kan vissa varianter öppna dörren för att minska behovet av kritiska material, som koppar (med tanke på deras strömavtagare i aluminium), nickel och kobolt. Det finns flera varianter av Na-jonbatterier. I Na-jonbatterier med skiktad metalloxid (den dominerande typen), som det som utvecklats av Faradion, används nickel och kobolt, medan andra varianter använder preussiskt vitt och det finns även varianter med polyanion som inte använder något av dessa material.

När det gäller säkerhet har natriumjonbatterier visat lovande resultat, med bredare driftstemperaturintervall och en stabilare anod-elektrolytblandning än litiumjonbatterier, samt möjligheten att transporteras helt urladdade på ett säkert sätt. **När det gäller prestanda har natriumjonbatterier utmärkta egenskaper även i minusgrader, snabba laddningstider** (80 % SOC på 15 minuter) och längre cykellivslängd (har kvar 80 % kapaciteten efter 4 000-5 000 cykler) än litiumbatterier.

En av de största begränsningarna med dessa batterier är deras energidensitet, eftersom lägre energidensitet också innebär större och tyngre batterier. I de senaste tillkännagivandena från vissa batteritillverkare nämns energidensiteter på 160 Wh/kg för dessa batterier, och även 200 Wh/kg som nästa milstolpe. Även om dessa siffror är jämförbara med vissa enklare litiumjonbatterier ligger de fortfarande efter andra kommersiellt tillgängliga litiumjonkemier, t.ex. Teslas batterier som ligger i intervallet 250 Wh/kg.

Tillämpningar

Dessa egenskaper gör natriumjonbatterier lämpliga för användning i ett antal tillämpningar. En av de mest lovande är stationär lagring. Den snabbt ökande integrationen av varierande förnybara energikällor skapar ett akut behov av billig energilagring, inte bara i kraftverksskala utan även bakom mätaren (i hemmet eller i företag). Na-jonbatteriernas låga kostnad, långa livslängd, säkerhet och prestanda, i kombination med det faktum att storlek och vikt inte är några stora problem för stationära tillämpningar, kan göra dem konkurrenskraftiga gentemot litiumjonbatterier. Dessutom skulle batterierna också kunna användas i elbilar. Särskilt i elbilar med kort räckvidd, med tanke på deras nuvarande energitäthet på 160 Wh/kg. **Faktum är att detta redan har börjat hända i och med att ett antal kinesiska batteri- och biltillverkare har gjort ett antal tillkännagivanden om Na-jonbatteridrivna små elbilar med räckvidder på 250 km**.

JAC demo EV powered by a HiNa Na-ion battery

Denna siffra ligger i linje med de små elbilar som för närvarande finns kommersiellt tillgängliga. Även om räckvidden kan verka liten förväntas den öka, plus att den är mer än tillräcklig för stadspendling och korta resor. I Tyskland är till exempel den genomsnittliga dagliga körsträckan i stadsmiljö cirka 19 km, vilket innebär att en enda laddning kan räcka till över 10 dagars användning i stadsmiljö. Om vi även tar med den lägre kostnaden för dessa batterier i ekvationen har de potential att bli omvälvande för elbilsmarknaden.

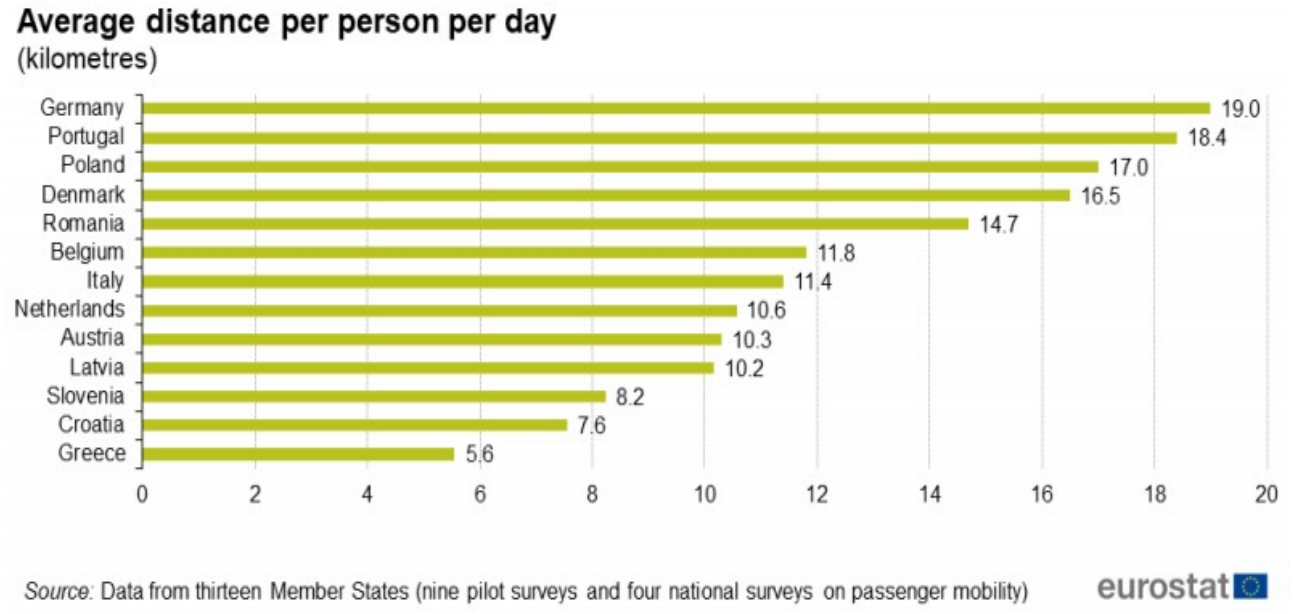


Figure 3. Daglig körsträcka per stadsresa per person för utvalda europeiska länder / SOURCE: Eurostat

Kommersialisering inom kort, ledd av Kina

Intresset för Na-jonbatterier fortsätter att öka och ger intrycket att denna teknik är mycket nära att nå sitt genombrott. Detta är särskilt tydligt när man tittar på det stora antalet tillkännagivna projekt och de mycket ambitiösa planerna från vissa tillverkare att lansera Na-jon elbilar och nå kommersiell produktion av Na-jon batterier så tidigt som 2023. Dessa inkluderar tillkännagivanden från: CATL, Chery, BYD, JAC / HiNa, Faradion, Natron, PNNL och andra, inklusive för energilagringsprojekt.

Natriumjonbatterier utvecklas redan av flera företag, främst i Kina, och produktionskapaciteten förväntas öka från 42 GWh/år 2023 till 186 GWh/år 2030 (IRENA, kommande). Denna kapacitet skulle räcka för att driva 4,6 miljoner tillverkade elbilar per år (med en kapacitet på 40 kWh per fordon).

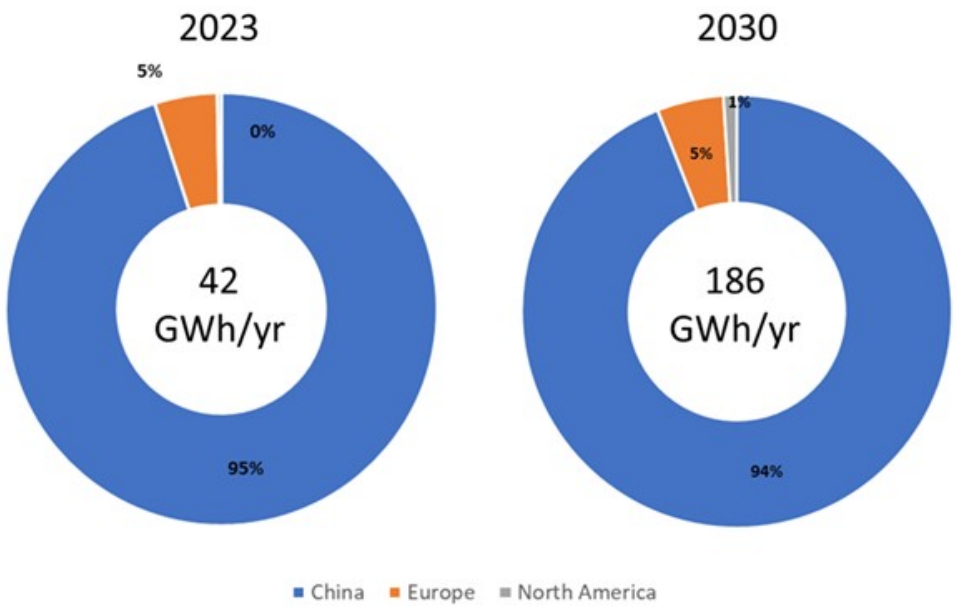


Figure 4. Prognoser för produktionskapacitet för Na-jon-batterier / SOURCE: (IRENA, forthcoming)

Prognoser

För vissa tillämpningar har natriumjonbatterier potential att konkurrera med befintliga typer av batterier som bly-syra- och litiumjonbatterier, NMC (nickel-mangan-kobolt) och LFP (litium-järnfosfat). Det finns dock ett antal utmaningar som måste övervinnas för att uppnå detta, inklusive förbättring av deras konstruktion och material, etablering av leveranskedjor, uppnå stordriftsfördelar och i huvudsak bevisa att de är en fungerande och kostnadseffektiv lösning.

Det här året och det kommande året kommer att bli avgörande för denna teknik med tanke på de tillkännagivanden som gjorts. Men oavsett deras potentiella framgång är det viktigt att betona vikten av innovation i en energiomställning baserad på förnybara energikällor, vilket i detta fall resulterar i kemier som kan komplettera litiumbaserade batterier för vissa tillämpningar, minska beroendet av ett enda material och öppna dörren för mer diversifierade inköp av material och

teknik. Natriumjonbatterier är mycket lovande och skulle kunna bli ett bra alternativ för specifika tillämpningar, bidra till att minska flaskhalsarna i leveranskedjan och påskynda energiomställningen. Med ytterligare forskning och utveckling skulle de kunna spela en viktig roll i övergången till ett koldioxidneutralt energisystem.

***

Carlos Ruiz is a Programme Officer, Innovation and End-Use Sectors, **IRENA**

Martina Lyons is a Programme Officer, Innovation and End-Use Sectors, **IRENA**

Isaac Elizondo Garcia is a Consultant, Critical Materials, **IRENA**

Zhaoyu 'Lewis' Wu is an Intern, Innovation and End-Use Sectors, **IRENA** and Staff Research Associate, **Center on Global Energy Policy**