

# Voorlopig komt de elektrische auto de stad niet uit

Het wachten is op elektromotor en batterijen zonder zeldzame aardmetalen voordat de hele wereld duurzaam elektrisch kan rijden

Erwin van den Brink

**E**en meerderheid in de Tweede Kamer wil dat wij over tien jaar alleen nog maar in elektrische auto's rijden. Wie wil weten wat voor consequenties dat heeft voor onze omgeving moet eens een kijkje nemen in de Duitse bruinkoolmijnen. Daar graven machines zo groot als flatgebouwen de bruinkooloollaag weg, compleet met oude dorpen en al, een maanlandschap van vele tientallen vierkante kilometers achter zich latend.

Nu wordt dat hele landschap wel weer netjes heringericht, maar het geeft een indruk van de omvang van de dagbouw-mijnen die nodig zouden zijn als wij de verbrandingsmotor massaal inruilen voor elektrische tractie. Elektromotoren, batterijen en elektronica in het algemeen vergen namelijk aanzienlijke hoeveelheden zeldzame aardmetalen. De opvallendste eigenschap van deze metalen is dat ze niet zeldzaam zijn. Ze zijn overal te vinden. Bij wijze van spreken in je achtertuin.

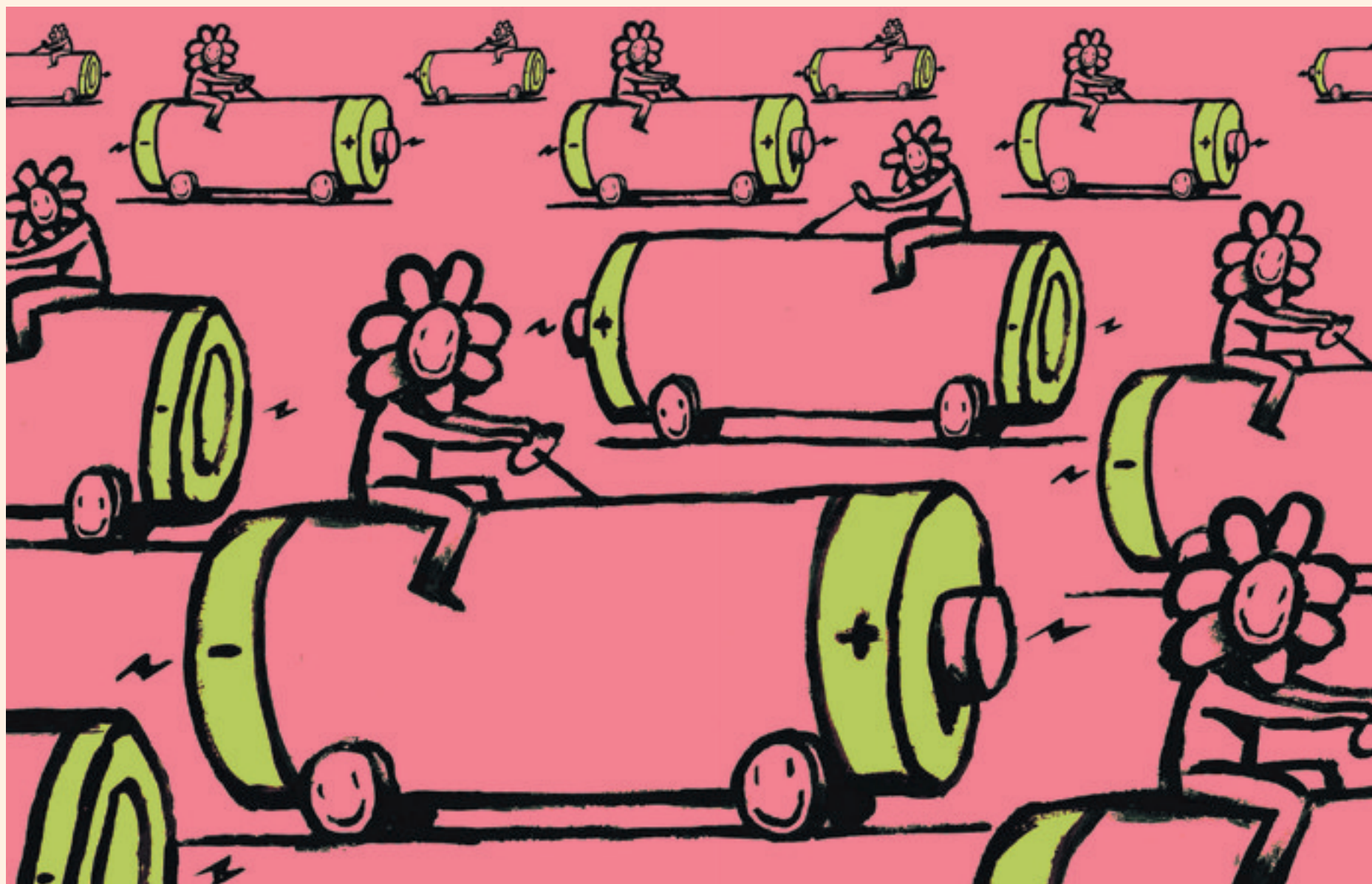
Je zou beter kunnen spreken van lagedichtheidertsen: rijk ijzererts bevat tot meer dan 80% ijzeroxide, bij zeldzame aardmetalen liggen die concentraties tussen de 3% en 10% en komen in het erts vele elementen voor, wat raffinage bewerkelijk maakt. Van sommige metalen ligt de concentratie in het erts ver onder de 1%. Dus moet je geweldige hoeveelheden grond omspitten en bewerken om er wat van te winnen.

Ik noem Duitsland als voorbeeld omdat het voor u en mij dichtbij is en omdat het verduurzaming door elektrificatie hoog in het vaandel heeft. Wil je werkelijk zien hoe het eraan toe gaat bij de winning en raffinage van (om er een paar te noemen) lanthanum, cerium, neodymium, praseodymium, samarium of terbium, reis dan naar Taobou in Binnen-Mongolië. Daar bevindt zich de waarschijnlijk grootste gifbelt ter wereld, een ecologische ramp vergelijkbaar met de moedwillige drooglegging van het Aralmeer (door landbouwirrigatie). Vooralsnog dus exporteert Europa de milieugevolgen van een duurzame elektrificatie naar China.

Maar het echte werk moet nog beginnen. Er worden nu enkele honderdduizenden elektrische auto's per jaar geproduceerd op een totale autoproduktie van zo'n 90 miljoen exemplaren waarvan 17 miljoen in Europa. Wereldwijd werden in 2015 ruim 400.000 elektrische auto's verkocht en er rijden er nu zo'n 1,1 miljoen rond op 1,2 miljard.

Als wij bij de huidige stand van de techniek in Europa op zelfvoorzienende wijze via elektrificatie ons transport willen verduurzamen, moeten we bereid zijn met van die voortgravende bruinkoolflatgebouwen ons gehele continent zo ongeveer om te schoffelen voor de benodigde aardmetalen.

Je kunt tegenwerpen dat dit slechts een moedwillig apocalyptische projectie is omdat de techniek voortschrijdt en



ILLUSTRATIE: RHONALD BLOMMESTIJN  
VOOR HET FINANCIËLE DAGBLAD

technische vooruitgang altijd oplossingen heeft gebracht. Maar datzelfde argument geldt voor de klimaatwetenschap die dit alles in beweging heeft gezet. Ook klimaatmodellen zijn slechts angst inboezemende projecties, momentopnamen gemaakt met de stand van de kennis op dit moment.

Wie zich een beetje in de kwestie verdiept, stuit op allerlei veelbelovend onderzoek dat de massale doorbraak van de elektrische auto mogelijk moet maken. En ook windenergie, want dynamo's zijn in principe identiek aan elektromotoren, ze worden alleen aangedreven in plaats van dat ze aandrijven. Zonder permanente magneten en dus zonder zeldzame aardmetalen kun je ook elektromotoren maken, namelijk met elektromagneten. Alleen zijn die vooralsnog veel groter en zwaarder (want je hebt veel koper nodig) en stukken minder krachtig en efficiënt, want ze kunnen enorm heet worden. Er wordt ook gezocht naar allerlei tussenoplossingen: nieuwe elementen, slimmer magnetiseren, betere softwarematige besturing om allerlei ongewenste magnetische invloeden, zwerfstromen en wat dies meer zij te voorkomen of te onderdrukken.

De ledlamp, de continu variabele transmissie van DAF, de kokendwater-tapkraan, elk willekeurig technologisch vernieuwend industrieel product vergde zo'n 25 tot 50 jaar om het vanaf idee via research, 'proof of principle', prototype, demonstratiemodel en uiteindelijk certificatie naar kinderziektevrije serieproductie te ontwikkelen.

Die elektromotor en batterij zonder zeldzame aardmetalen zijn er dus niet volgend jaar en dus rijdt de hele wereld niet al over tien jaar duurzaam elektrisch.

Elektrische auto's zullen voorlopig een nicheproduct blijven. Ze zijn uitstekend voor stadsvervoer: vaak optrekken en remmen. Zet ze in als taxi en bestelauto. Een elektromotor levert bij elk toerental zijn maximale koppel en kan remenergie terugleveren aan de batterij. En hij zet daarom ongeacht rijstijl 85% van de verbruikte energie om in arbeid. Een verbrandingsmotor (levert bij constante belasting een rendement van 50%) zet in de stad al gauw niet meer dan 15% van de tankinhoud om in arbeid. In de stad heb je veel stopcontacten. Je kunt volstaan met een kleinere batterij. Dat scheelt wederom zeldzame aardmetalen.

**Transitie van fossiel naar duurzaam is nu slechts verschuiving in mijnbouw van kolen en olie naar andere delfstoffen: zeldzame aardmetalen**

Juist daar kun je wind- en zonnestroom goed bufferen in autobatterijen, hetgeen de hele stroomvoorziening stabiel en betrouwbaarder maakt.

Het is goed te bedenken dat de hele 'transitie' van een fossiele energievoorziening naar een 'duurzame' energievoorziening vooralsnog slechts neerkomt op een verschuiving in de mijnbouw van kolen, olie en gas naar delfstofwinning: ook mijnbouw. Dus, gaten boren, graven en hakken, op grote schaal, in de natuur. Een zo mogelijk nog grotere technische opgave is het terugwinnen van die elementen uit onze afgedankte spullen want ook in die afvalstromen zijn hun concentraties akelig laag. Ook dat vergt weer heel veel energie.

Laat beleid daarom in de pas lopen met de stand der techniek. Vergaloppeer je niet aan ambities waarvan zonneklaar is dat die toch niet gehaald worden en die de desillusie in wat politiek vermag alleen maar nog groter maken.

Erwin van den Brink is oud-hoofdredacteur van De Ingenieur, Natuurwetenschap en Techniek en Technology Review Nederland. Hij schrijft over industriële trends en innovatie.