

# De verborgen grondstoffenvoorraad van Nederland



Inventarisatie van kritieke grondstoffen in apparaten gebaseerd op het FutuRam-onderzoek en data van Stichting OPEN

April 2026

**Europa staat voor een groeiende uitdaging: de beschikbaarheid van kritieke grondstoffen. Metalen zoals lithium, kobalt, neodymium en gallium zijn essentieel voor de energietransitie, digitalisering en defensietechnologie. Tegelijkertijd is Europa voor een groot deel afhankelijk van import uit een beperkt aantal landen. Geopolitieke spanningen en verstoringen in mondiale handelsketens hebben de kwetsbaarheid van deze afhankelijkheid de afgelopen jaren duidelijk zichtbaar gemaakt.**

Wat daarbij vaak onderbelicht blijft, is dat een aanzienlijk deel van deze grondstoffen al binnen Europa aanwezig is. Niet in nieuwe mijnen, maar in apparaten die zich al in onze economie bevinden: in huizen, kantoren en bedrijfspanden. Elektrische en elektronische apparaten vormen samen een zogenaamde urban mine, een stedelijke voorraad van waardevolle materialen.

Recent onderzoek laat zien dat deze voorraad in Nederland inmiddels meer dan 7 miljard kilo aan elektrische en elektronische apparaten omvat, waarvan 764 miljoen kilo kritieke grondstoffen. Daarmee vertegenwoordigt de urban mine een aanzienlijke potentiële bron van grondstoffen.

Tegelijkertijd wordt deze bron nog slechts beperkt benut. Hoewel Nederland beschikt over een goed georganiseerd

inzamel- en recyclingsstelsel, worden vooral bulkmetalen zoals ijzer, koper en aluminium teruggewonnen. Juist de kritieke grondstoffen die economisch en geopolitiek van strategisch belang zijn, bevinden zich vaak in kleine componenten of complexe materialen en zijn daardoor technisch moeilijk en economisch onaantrekkelijk om terug te winnen.

De belangrijkste conclusie van deze inventarisatie is daarom dat grondstoffenafhankelijkheid niet alleen een kwestie is van nieuwe mijnbouw, maar vooral van organisatie en beleid. Nederland beschikt al over een grote voorraad apparaten, een landelijk inzamelnetwerk en sterke kennisinstellingen. Wat nog ontbreekt, is voldoende industriële capaciteit en beleidszekerheid om kritieke grondstoffen uit deze stedelijke voorraad daadwerkelijk terug te winnen.

Dat vraagt om gerichte keuzes: het bundelen van materiaalstromen, investeringen in raffinage- en verwerkingscapaciteit en innovatieprogramma's die nieuwe terugwinningstechnologie versnellen. Alleen met een consistente langetermijnstrategie kan de urban mine uitgroeien van een statistische voorraad tot een strategische grondstoffenbron.

Deze inventarisatie levert een bijdrage aan het gesprek over hoe Nederland en Europa deze kans kunnen benutten.



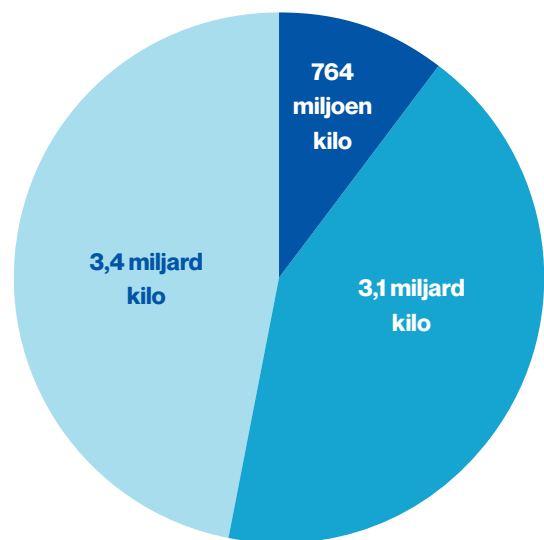
# De verborgen grondstoffenvoorraad van Nederland




Inventarisatie van kritieke grondstoffen in apparaten, gebaseerd op het FutuRaM-onderzoek en data van Stichting OPEN, april 2026

**Europa praat al jaren over grondstoffenschaarste alsof het een toekomstprobleem is. In werkelijkheid zitten we er middenin. De energietransitie, digitalisering en defensie-industrie draaien op een klein aantal metalen: kobalt, lithium, neodymium, gallium en enkele andere zogenoemde kritieke grondstoffen. Ze zitten in batterijen, chips, windturbines, zonnepanelen en vrijwel elk elektronisch apparaat. Zonder deze materialen geen elektrische auto's, geen datacenters en geen duurzame energie.**

“We recyclen grote hoeveelheden elektronica, maar winnen daarbij vooral massa terug en nauwelijks strategische grondstoffen.”

Europa importeert het grootste deel van deze materialen. Productie en raffinage liggen geconcentreerd in een beperkt aantal landen. Maar geopolitieke spanningen, pandemieën en handelsbeperkingen hebben inmiddels laten zien hoe kwetsbaar die afhankelijkheid is. Daarom ontstonden initiatieven zoals de Europese Critical Raw Materials Act en nationale grondstoffenstrategieën. Zelfs als Europa morgen nieuwe mijnen opent, lost dat het probleem nauwelijks op, want veel benodigde grondstoffen komen hier simpelweg niet voor. Het probleem is niet dat de essentiële grondstoffen zeldzaam zijn in de aardkorst, maar dat ze schaars lijken in onze eigen regio, op het moment dat we ze het meest nodig hebben. Ook ontbreekt er raffinage capaciteit om deze ertsen om te zetten naar zuivere grondstoffen. Er bestaat echter nog een andere bron en die ligt letterlijk in onze huizen, kantoren en bedrijfspanden.



-  Voorraad strategische en kritieke grondstoffen
-  Voorraad ijzer
-  Voorraad overige grondstoffen

Voorbeelden van volumes kritieke grondstoffen in Nederlandse apparaten, ingezameld door Stichting OPEN via 30.000 Wecycle inleverpunten.

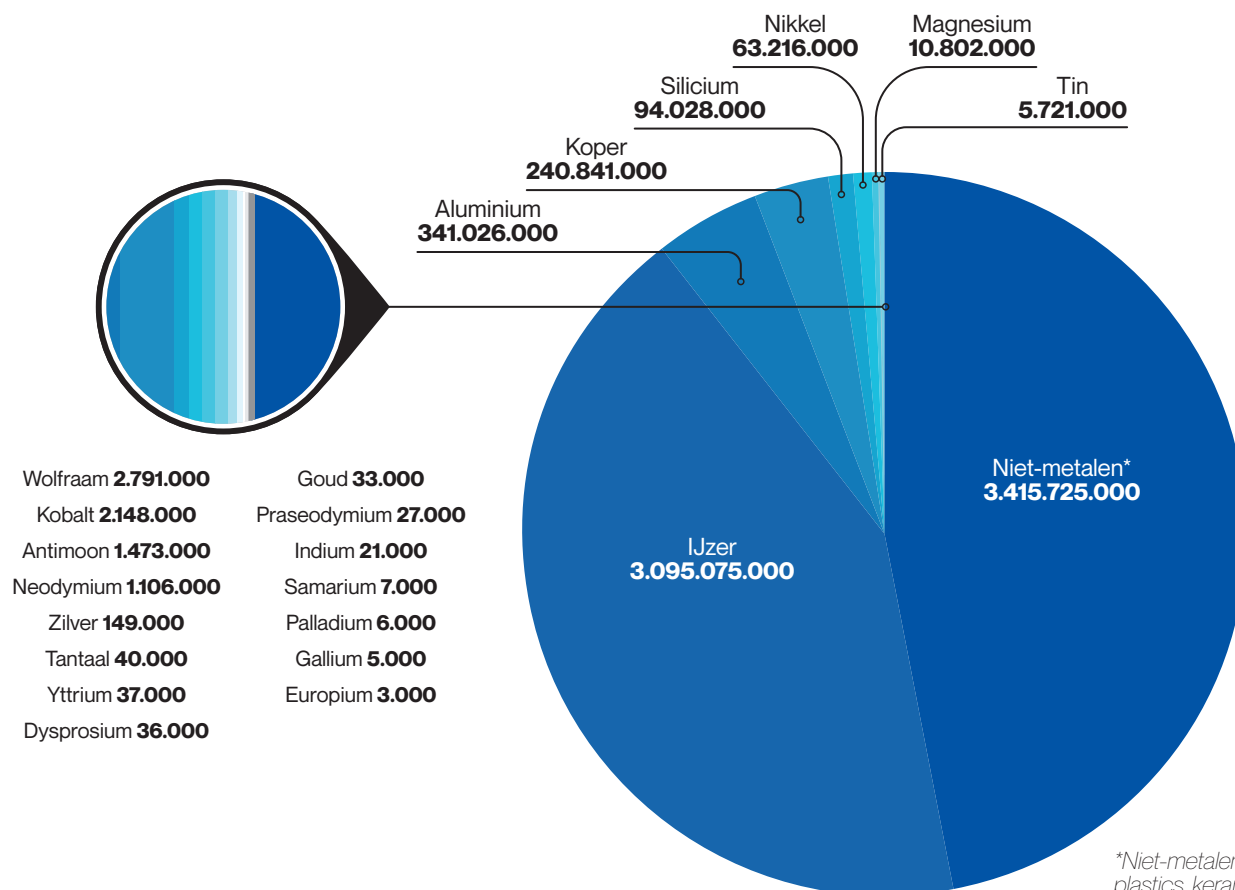
“Er bestaat nog een andere bron en die ligt letterlijk in onze huizen, kantoren en bedrijfspanden.”

# De urban mine: een mijn zonder graafmachines

**Alle apparaten samen vormen wat onderzoekers de urban mine noemen: een stedelijke grondstoffenvoorraad. Elk mobieltje, elke wasmachine en elk zonnepaneel bevat kleine hoeveelheden metalen die industrieel van grote waarde zijn.**

Uit recente Europese onderzoeksdata blijkt dat Nederland in 2022 al ongeveer 6,1 miljard kilo aan elektrische en elektronische apparaten in gebruik had. Die verborgen voorraad groeit snel door, vooral door zonnepanelen, en bedroeg in 2025 maar liefst 7,2 miljard kilo waarvan ongeveer 764 miljoen kilo aan strategische en kritieke grondstoffen. Dit is vergelijkbaar met ongeveer duizend Eiffeltorens aan waardevol materiaal.

Deze schat aan grondstoffen blijft lang in gebruik. Apparaten worden vaak jarenlang gebruikt, doorgegeven, opgeslagen op zolders of verkocht via tweedehands markten. Daardoor komt jaarlijks maar ongeveer één zeventiende van deze materialen daadwerkelijk vrij. De urban mine groeit sneller dan we hem kunnen ontginnen, maar blijft vele jaren beschikbaar binnen Nederland.



# Niet alle grondstoffen zijn gelijk

**Een belangrijk inzicht uit het onderzoek: recycling is niet één activiteit. Metalen als ijzer, koper en aluminium worden al relatief goed teruggewonnen. Ze zitten in grote hoeveelheden in apparaten en zijn technisch gezien eenvoudig te scheiden. Voor het terugwinnen van moeilijk terug te winnen kritieke en strategische grondstoffen is nog veel werk nodig.**

Maar juist de materialen waar geopolitiek en industrie om draaien, zijn anders in producten verwerkt. Deze grondstoffen zijn opgelost in legeringen, verwerkt in miniatuurcomponenten of bestaan uit ultradunne laagjes op chips. Sommige metalen zitten in onderdelen kleiner dan een vingernagel, andere zijn atoomlaagjes op een drager. In die vorm zijn ze technisch nauwelijks terug te winnen, zelfs als alle apparaten perfect worden ingezameld. We recyclen dus veel gewicht, maar weinig strategische waarde.

## Een voorbeeld: zonnepanelen

Zonnepanelen worden in enorme aantallen geïnstalleerd en vergroten snel de nationale grondstoffenvoorraad. Maar pas rond 2035 komen ze massaal vrij als afval. Ze bevatten onder meer zilver en hoogwaardig silicium. Dat silicium is interessant: het terugwinnen ervan kan veel energie besparen vergeleken met nieuwe productie.

Nederland haalt silicium al uit afgedankte panelen en houdt het apart, maar verdere verwerking op industriële schaal bestaat hier nog nauwelijks. Met andere woorden: de grondstof is er, de industrie nog niet.



“We recyclen veel gewicht, maar weinig strategische waarde.”

# Onvoldoende recycling van **kritieke grondstoffen**

**Uit het onderzoek blijkt dat Nederland goed scoort als het om inzameling gaat. Ook de terugwinning van de reguliere grondstoffen zoals koper en ijzer is goed voor elkaar. Maar zelfs bij perfecte inzameling blijven veel kritieke materialen onbruikbaar, omdat er geen industriële installaties bestaan die ze kunnen scheiden en opwerken. Terugwinning is pas zinvol wanneer dit op grote schaal gebeurt.**

Wat nodig is, is gespecialiseerde technologie en voldoende volumes om langdurige investeringszekerheid te bieden. En precies dat ontstaat niet vanzelf. De marktprijs van veel kritieke grondstoffen ligt lager dan de kosten van terugwinning. Daardoor investeren bedrijven niet, ook al is het maatschappelijk wenselijk.

“Zónder beleidskeuzes blijft de urban mine een statistiek. Mét beleid wordt het een grondstoffenbron”

## Wat dit betekent voor **beleid**

De belangrijkste conclusie uit de data?

Grondstoffenonafhankelijkheid begint niet bij mijnbouw, maar bij organisatie. Nederland beschikt al over een grote voorraad materialen, een landelijk inzamelnetwerk voor afgedankte apparaten, lampen en batterijen en sterke kennisinstellingen. Het ontbreekt aan ondersteunend beleid om de noodzakelijke investeringen te kunnen bekostigen. Zonder gerichte keuzes blijven kritieke metalen economisch buiten bereik, worden materialen vooral laagwaardig gerecycled en verlaten waardevolle onderdelen Europa.

Die situatie verandert niet vanzelf. Terugwinning van kritieke grondstoffen is duurder dan primaire winning en ontstaat daarom alleen wanneer beleid langdurige zekerheid creëert. Dat vraagt om het bundelen en apart houden van componenten met hoge grondstofwaarde, om investeringsfondsen voor raffinagecapaciteit en om innovatieprogramma's die industriële terugwinningstechnieken opschalen.

De vraag is dus niet of de grondstoffen aanwezig zijn, maar of we ze ook daadwerkelijk als strategische voorraad gaan behandelen. Zónder beleidskeuzes blijft de urban mine een statistiek. Mét beleid wordt het een grondstoffenbron.

### Nederland heeft al:

- ✓ een grote voorraad materialen
- ✓ een landelijk inzamelnetwerk voor elektrisch afval
- ✓ en sterke kennisinstellingen

### Nederland mist nog:

- ✗ gespecialiseerde technologie
- ✗ volumes en sluitende business case

### Wat we nodig hebben:

- het bundelen en apart houden van grondstofwaarde
- investeringsfondsen voor raffinagecapaciteiten en garantiefondsen voor de aanleg van grondstoffenvoorraden
- innovatieprogramma's en garantiefondsen voor de aanleg van grondstoffenvoorraden

# De conclusie

We behandelen afgedankte apparaten nog steeds als afval. In werkelijkheid zijn het toekomstige grondstoffendepots. Maar een depot wordt pas een bron wanneer iemand besluit het te ontginnen. De beleidskeuze is of Nederland de grondstoffenvoorraad actief gaat benutten of afhankelijk blijft van import.

## Verantwoording

Dit document is gebaseerd op recente Europese onderzoeksdata over secundaire grondstoffenstromen. De analyse gebruikt resultaten uit het door de Europese Unie gefinancierde FutuRaM-programma, waarin universiteiten, onderzoeksinstituten, industrie en producentenorganisaties samenwerken aan inzicht in vrijkomende materialen uit onder meer elektrische en elektronische apparatuur, batterijen en voertuigen.

Voor Nederland zijn deze gegevens gecombineerd met nationale informatie over het bezit van apparaten in huishoudens, operationele recyclinggegevens van verwerkers en levensduurmodellen voor apparatuur. De berekeningen laten zien hoeveel materialen aanwezig zijn in apparaten die in Nederland in gebruik zijn, inclusief kleine hoeveelheden kritieke grondstoffen die niet vanzelf economisch terug te winnen zijn. De feitelijke terugwinning hangt af van inzamelgraad, beschikbare technologie en industriële verwerkingscapaciteit. Een deel van de kritieke grondstoffen is technisch momenteel nog slechts beperkt terug te winnen.

Stichting OPEN (Organisatie Producentenverantwoordelijkheid E-waste Nederland) is de Nederlandse producentenorganisatie die namens producenten en importeurs de wettelijke producentenverantwoordelijkheid voor afgedankte elektrische en elektronische apparatuur, lampen en batterijen uitvoert. De stichting organiseert de landelijke inzameling en verwerking, stimuleert hergebruik en zorgt voor hoogwaardige recycling en terugwinning van grondstoffen, in samenwerking met onder andere gemeenten, retailers en recyclingbedrijven.

*Voor meer achtergronden en een uitgebreidere versie van het onderzoek*  
<https://futam.eu/2050-critical-raw-materials-outlook>



## **Inventarisatie van kritieke grondstoffen in apparaten**

**De verborgen grondstoffenvoorraad van Nederland**

**Stichting OPEN**

Baron de Coubertinlaan 7  
2719 EN Zoetermeer