

De urban mine van Nederland

Ester van der Voet, Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen
Masterclass Circulair Vernieuwen RWS, 2 juli 2024



**Universiteit
Leiden**
The Netherlands

Discover the world at Leiden University

Grondstofgebruik en duurzame ontwikkeling

- Grondstoffenproblematiek is **anders** dan klimaatproblematiek
- Grondstofgebruik ligt aan de basis van ons bestaan
- Grondstofgebruik ligt ook aan de basis van de Triple Planetary Crisis
- Dilemma:
 - Grondstofgebruik moet wereldwijd **omhoog** om ontwikkelingslanden op te bouwen
 - Grondstofgebruik moet wereldwijd **omlaag** om milieuproblemen te verminderen

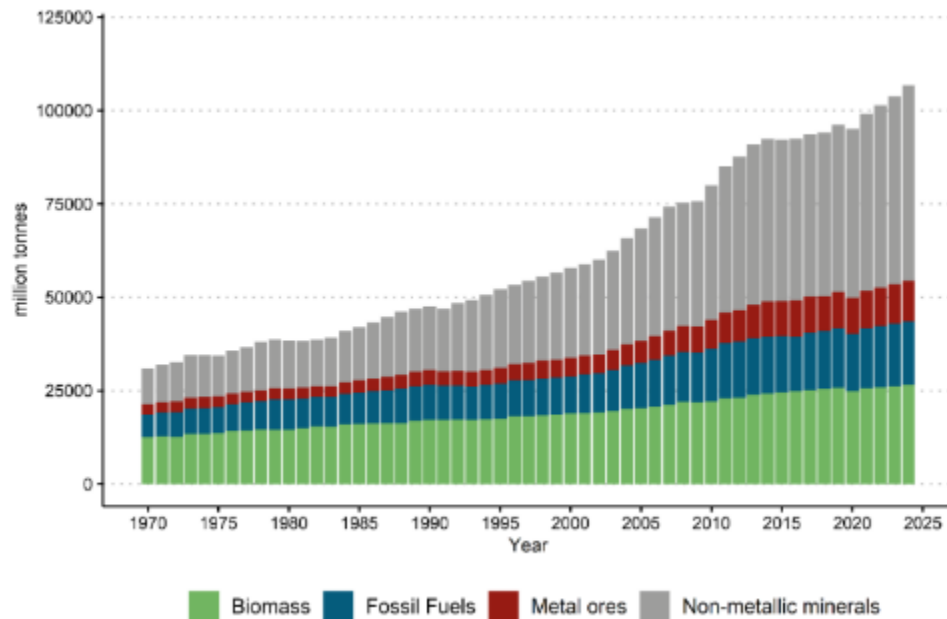
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



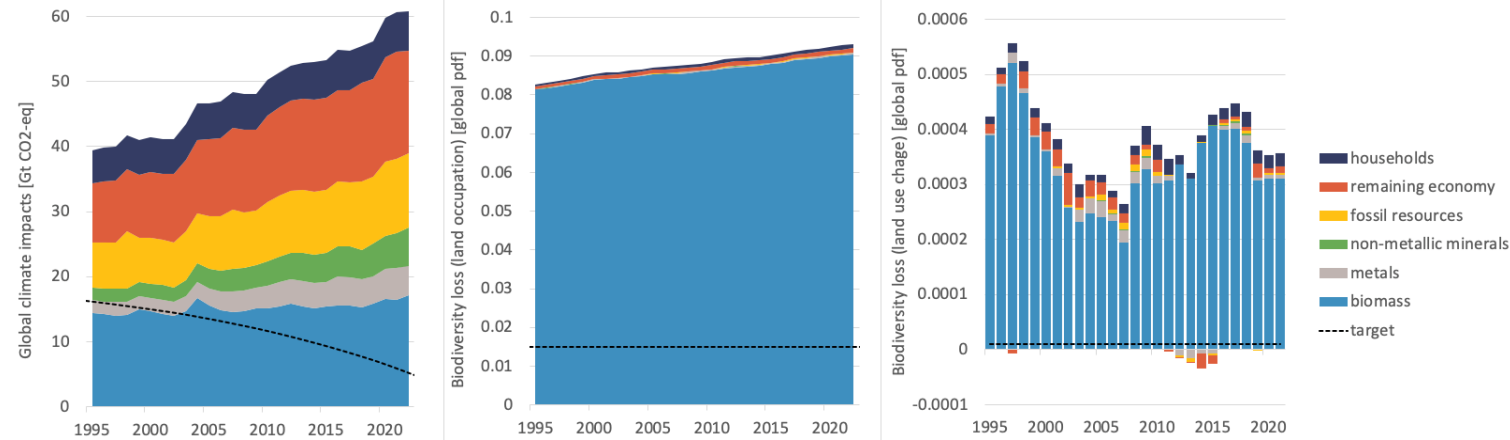
Grondstofgebruik en duurzame ontwikkeling

- IRP, Global Resource Outlook (2024): materials needed to build up economies, but impacts on TPC huge and growing

Resource extraction, 1970-2024



Impacts of resource extraction on GHG emissions and land use



- How to solve this dilemma?

Circulaire economie als uitweg uit dit dilemma

Door grondstoffen zo lang mogelijk in gebruik te houden, sparen we kool en geit

- ❑ Voorraad intact, stromen omlaag: minder milieu-effecten
- ❑ Urban mine is overal: betere leveringszekerheid, nieuwe bedrijvigheid

- ❑ Nederlands circulaire economiebeleid sinds enkele jaren
 - Grondstoffenakkoord: 50% reductie primair grondstofgebruik in 2030, “100% circulair” in 2050
- ❑ Werkprogramma Monitoring en Sturing Circulaire Economie, gecoördineerd door PBL
 - Invulling doelstellingen: wat betekent “100% circulair”
 - Verkenning circulariteitsstrategieën algemeen en per sector
- ❑ Twee versies van ICER al verschenen, derde in voorbereiding
 - Circulaire economie geen doel maar een middel: doelen zijn (1) leveringszekerheid; (2) reductie milieu-effecten klimaat, biodiversiteit en vervuiling; (3) nieuwe kansen voor bedrijvigheid
 - Strategieën: narrowing the loop, slowing the loop & closing the loop èn substitutie.

De urban mine als bron van grondstoffen

- De urban mine: grondstoffen in allerlei materialen in voorraden van producten, gebouwen en infrastructuur die op dit moment in gebruik zijn
- **In een circulaire economie is de urban mine de belangrijkste leverancier van grondstoffen ...**
- **... maar helaas weten we er zo goed als niets vanaf**
- Verschuiving van aandacht nodig **van stromen naar voorraden**
- CML heeft samen met CBS, RWS, PBL, Metabolic en een groep studenten voor het eerst de urban mine van Nederland in kaart gebracht ...
- ... en enkele toekomstverkenningen uitgevoerd over de exploitatie van de urban mine

De urban mine van Nederland

We hebben de volgende voorraden in kaart gebracht:

Gebouwen (woning- en utiliteitsbouw)

Weg- en waterbouw en rail-infrastructuur

Electriciteit-, gas- en drink- en rioolwater-infrastructuren

Voertuigen

Consumentenelektronica en andere consumentengoederen

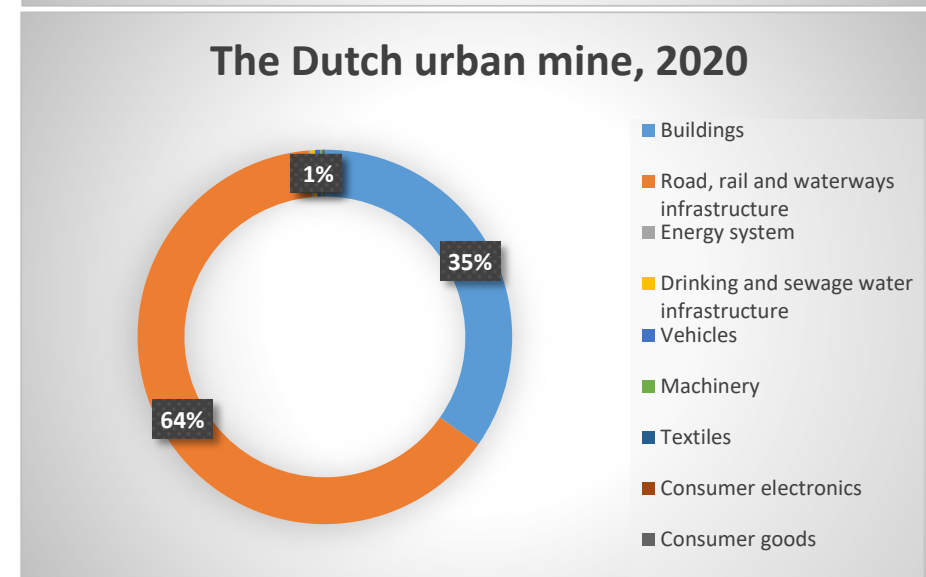
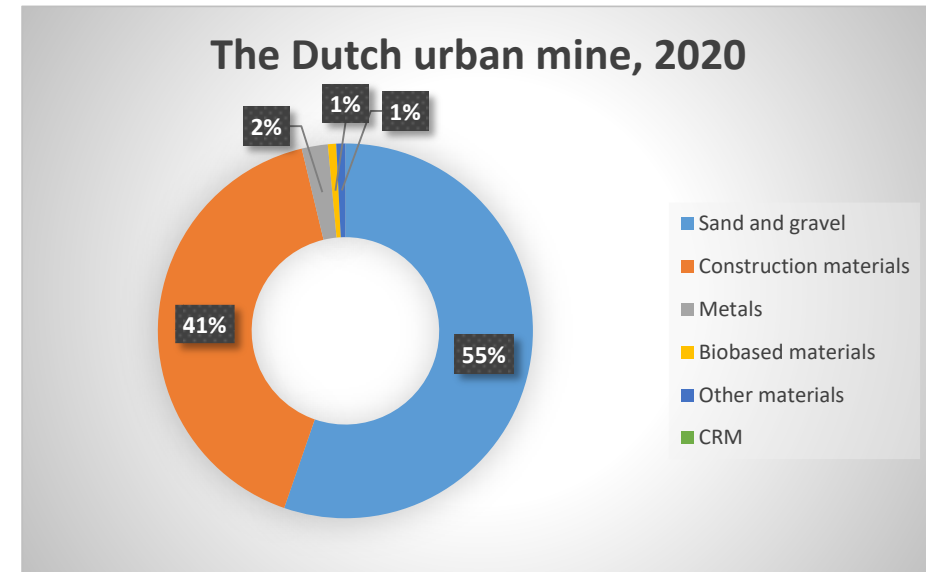
Textielproducten

Industriële machines

De urban mine van Nederland

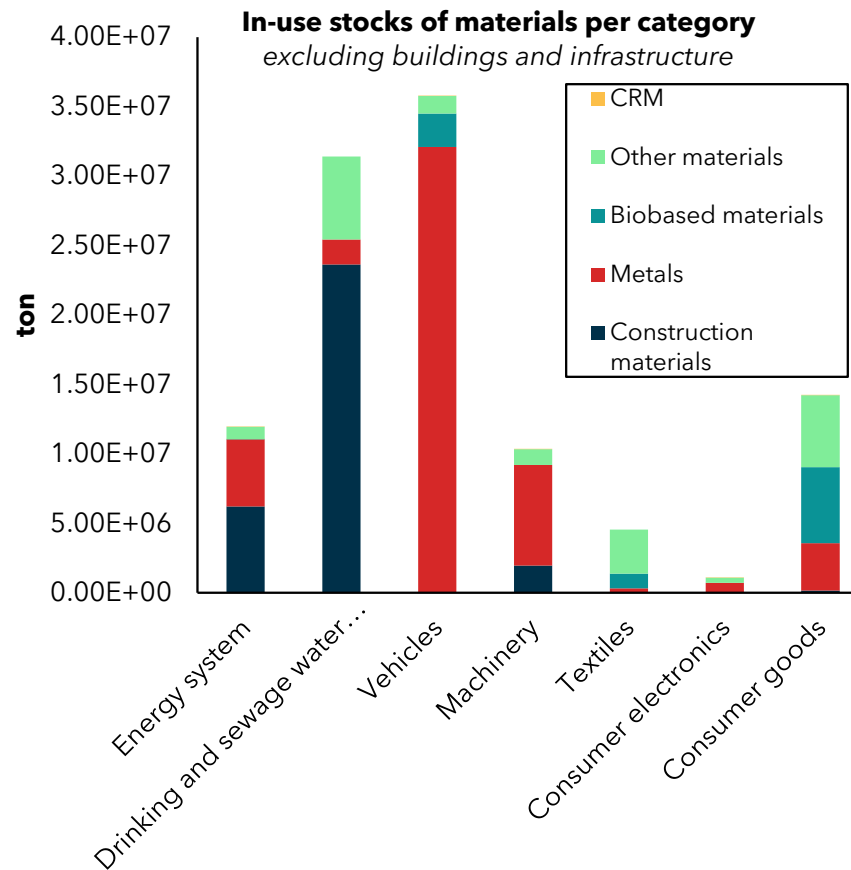
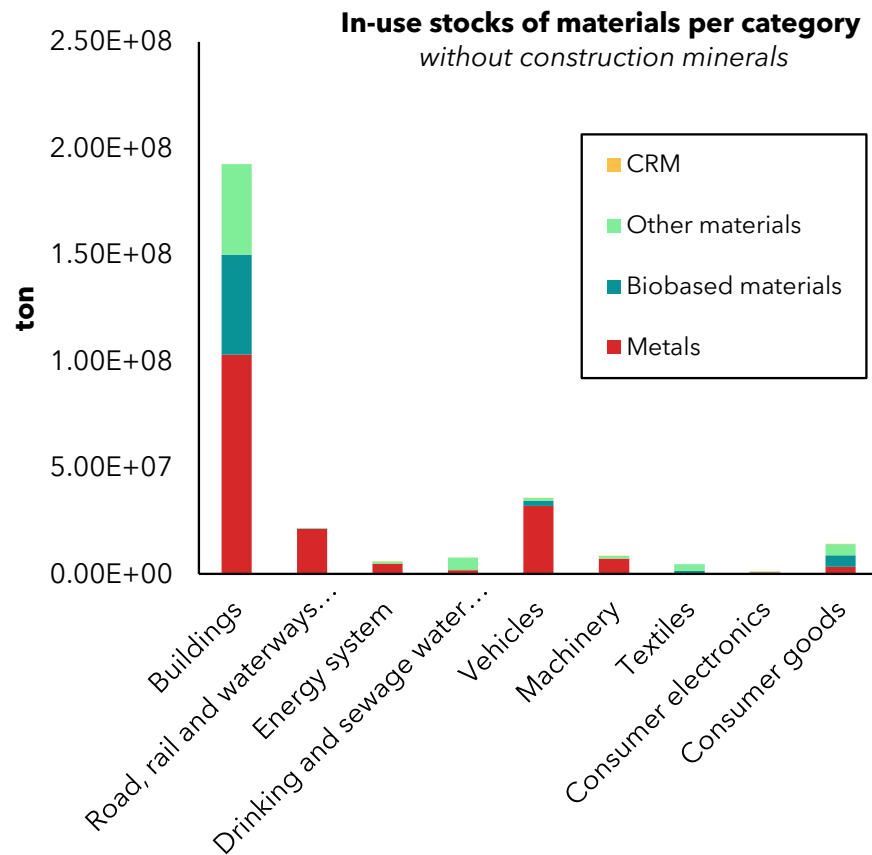
- De Nederlandse urban mine bevat 7.81 miljard ton aan materialen, *ofwel 447 ton/inwoner*
- Meer dan de helft bestaat uit zand, grond, grind en steen, vooral voor de **GWW**
 - Waarvan weer de helft voor kustverdediging
- De rest bestaat vooral uit constructiemateriaal zoals beton, asfalt, cement, baksteen etc., met name in **gebouwen**

- Relatief weinig problematische grondstoffen, maar wel enorme hoeveelheden
- Beton en staal samen verantwoordelijk voor ca. 15% van broeikasgasemissies wereldwijd



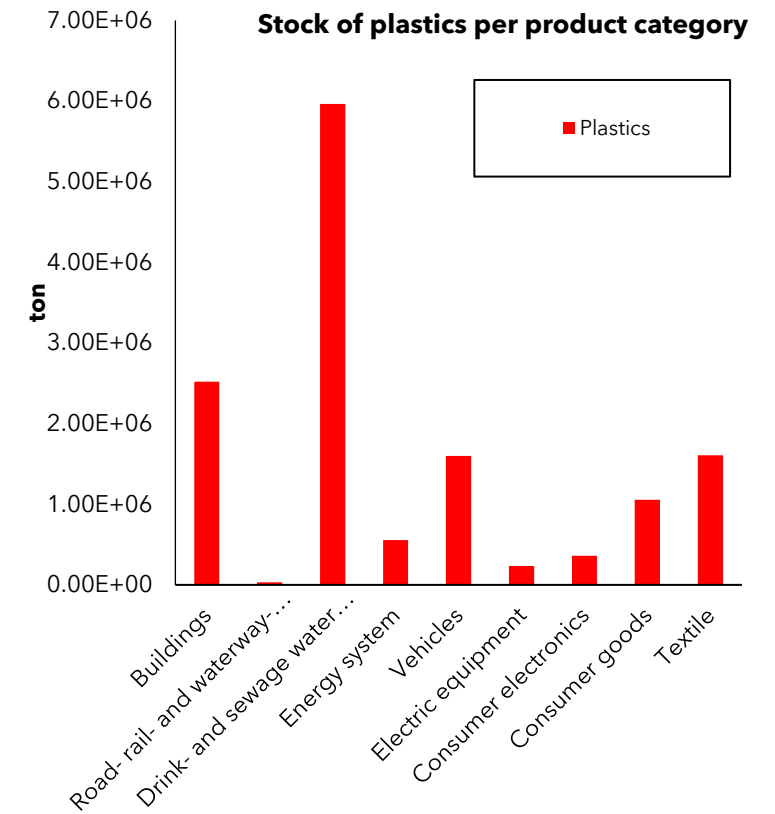
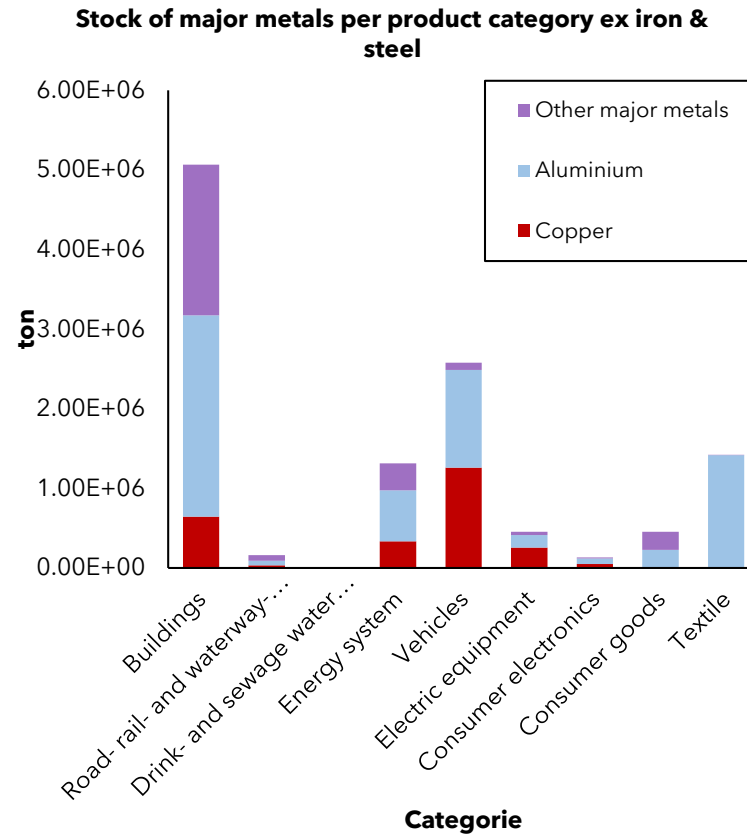
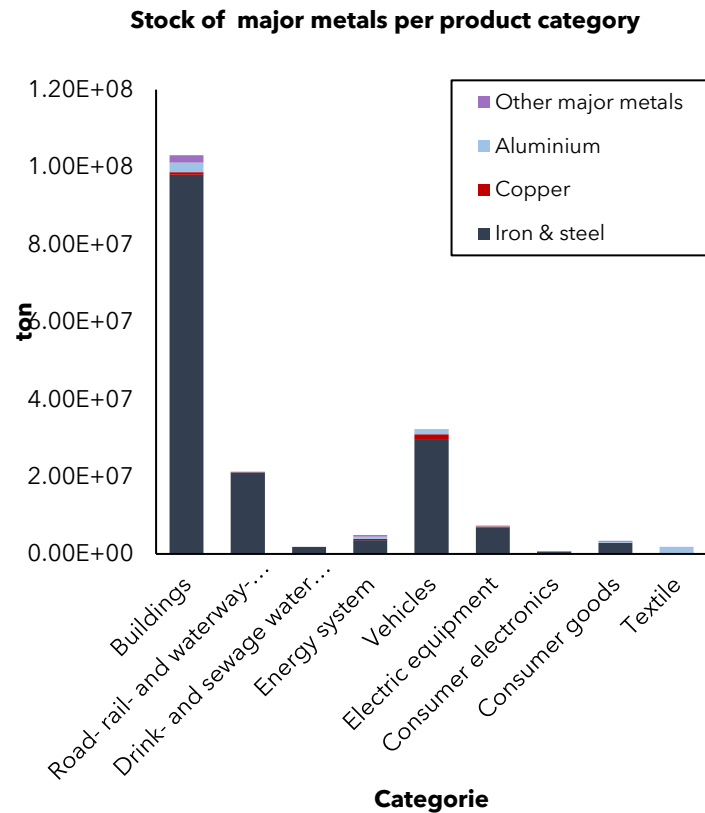
De urban mine van Nederland

□ De resterende 4% is nog steeds veel (300 miljoen ton) en bevat waardevolle materialen:



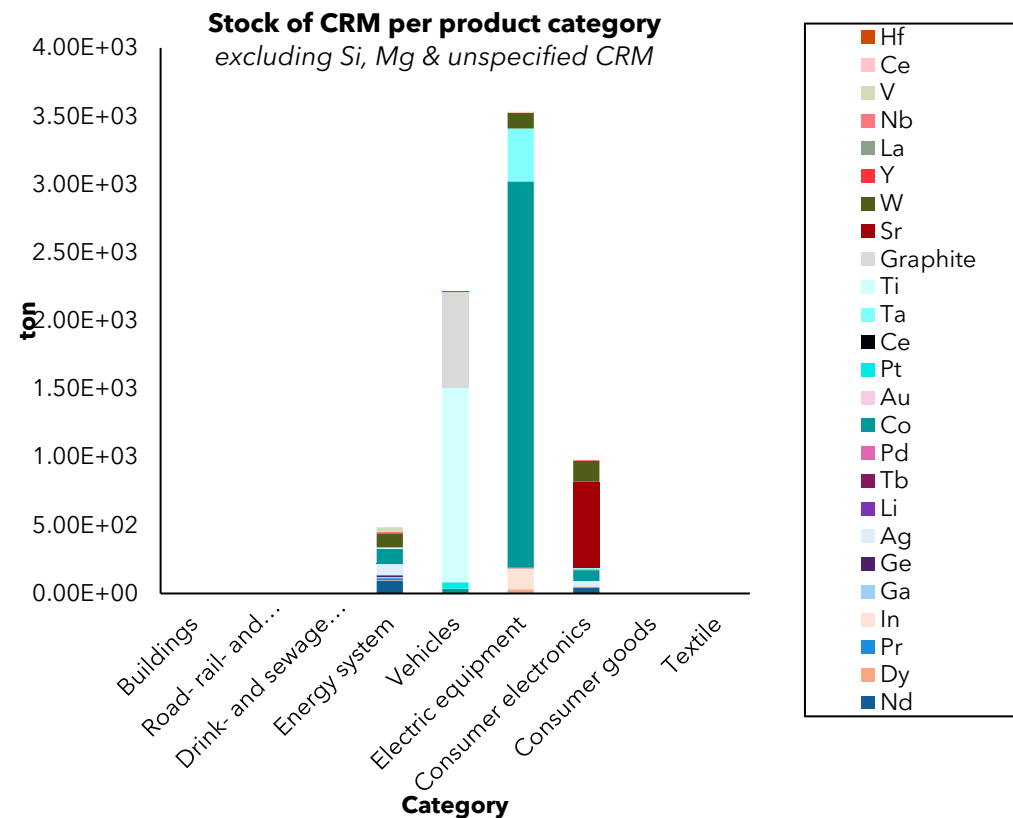
De urban mine van Nederland

□ Uitsplitsing naar materialen is ook mogelijk:



De urban mine van Nederland

- ❑ Critical raw materials: kleine hoeveelheden, maar essentieel voor telecom, elektrische auto's en duurzame energie

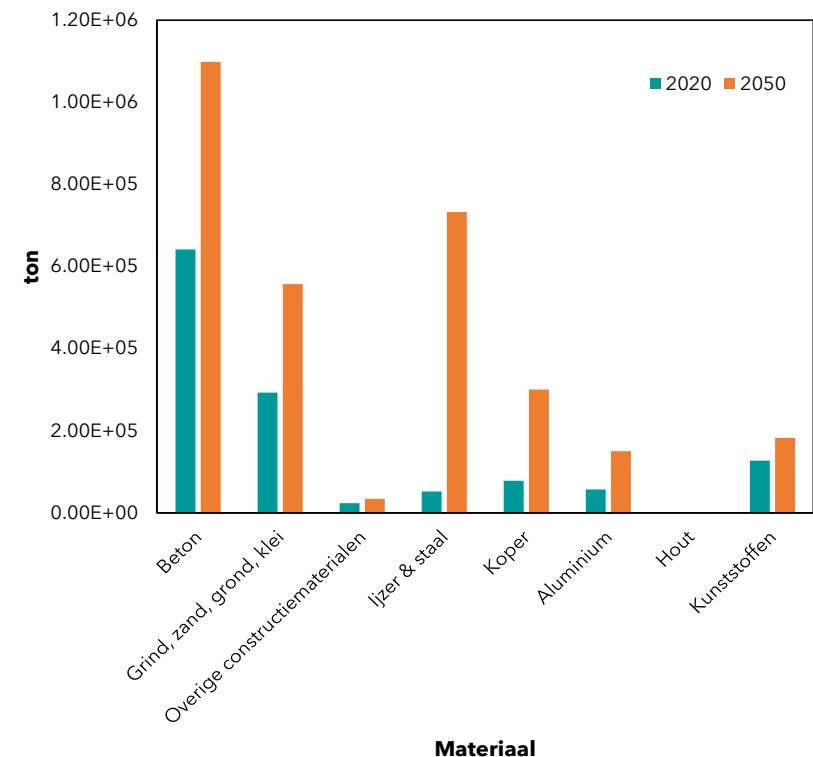
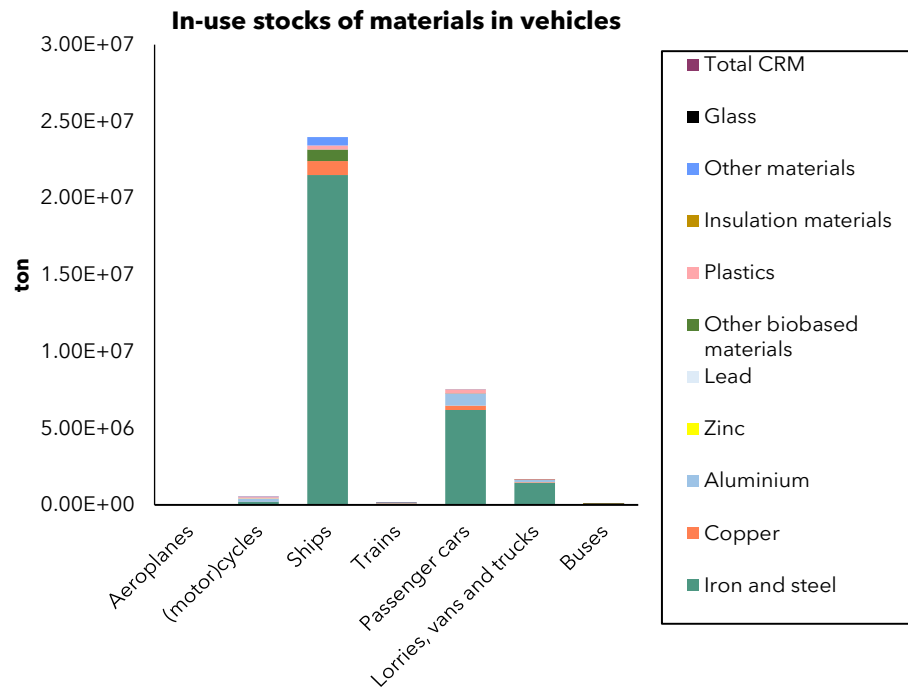


De urban mine van Nederland

□ Grote database, kan nog verder geanalyseerd. Bijvoorbeeld, wist u dat ...

... niet auto's maar schepen van alle voertuigen de grootste voorraad staal bevatten?

... veel ongebruikt materiaal in de maatschappij rondhangt (“winterslapende voorraden”)?



Al met al ...

- **Het goede nieuws:** Nederland heeft geen mijnen (meer), maar wel een enorme urban mine die een belangrijke bron van materialen kan worden. Als dat gebeurt, kunnen broeikasgasemissies behoorlijk omlaag gaan.
- **Het slechte nieuws:** Nederland is niet goed in het exploiteren van de urban mine – men is zelfs onbekend met het bestaan ervan
- **De boodschap:** als we met zijn allen serieus zijn over de circulaire economie, moeten we nu plannen gaan maken voor het benutten van de urban mine
- Als we daar haast mee maken, liggen er echt kansen voor Nederland om een voorloper te worden op dit gebied: een **innovatieve urban mining sector!**

Het benutten van de urban mine

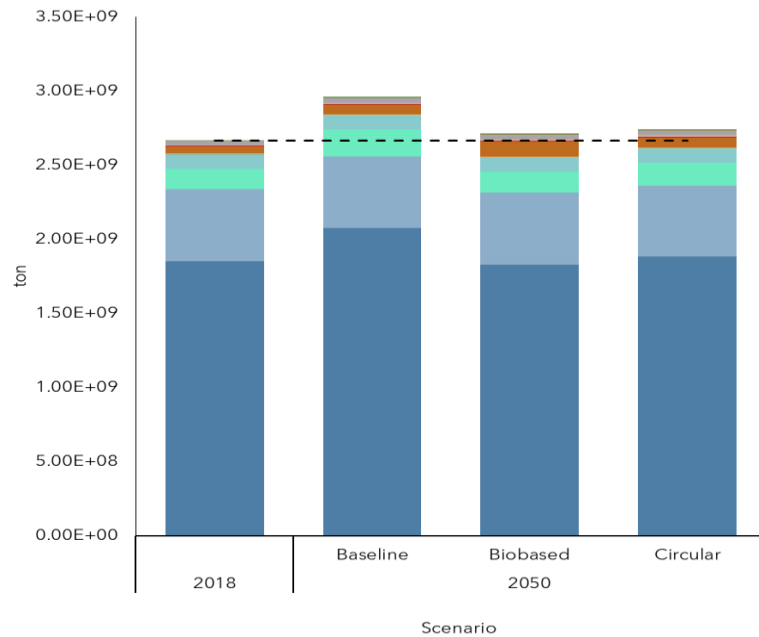
- **Stap 1: toekomstverkenningen.** Wanneer komt hoeveel vrij uit de urban mine?
- **Stap 2: identificeren van opties** voor hergebruik, levensduurverlenging, recycling enz., en verkennen van **effectiviteit en neveneffecten** daarvan
- **Stap 3: implementatie en beleid;** verkennen van speelveld, barrières en kansen

- Vervolgstappen nu onderwerp in PBL Werkprogramma
 - Productgroepen gebouwen, elektriciteitssysteem, plastics: rapportages binnenkort

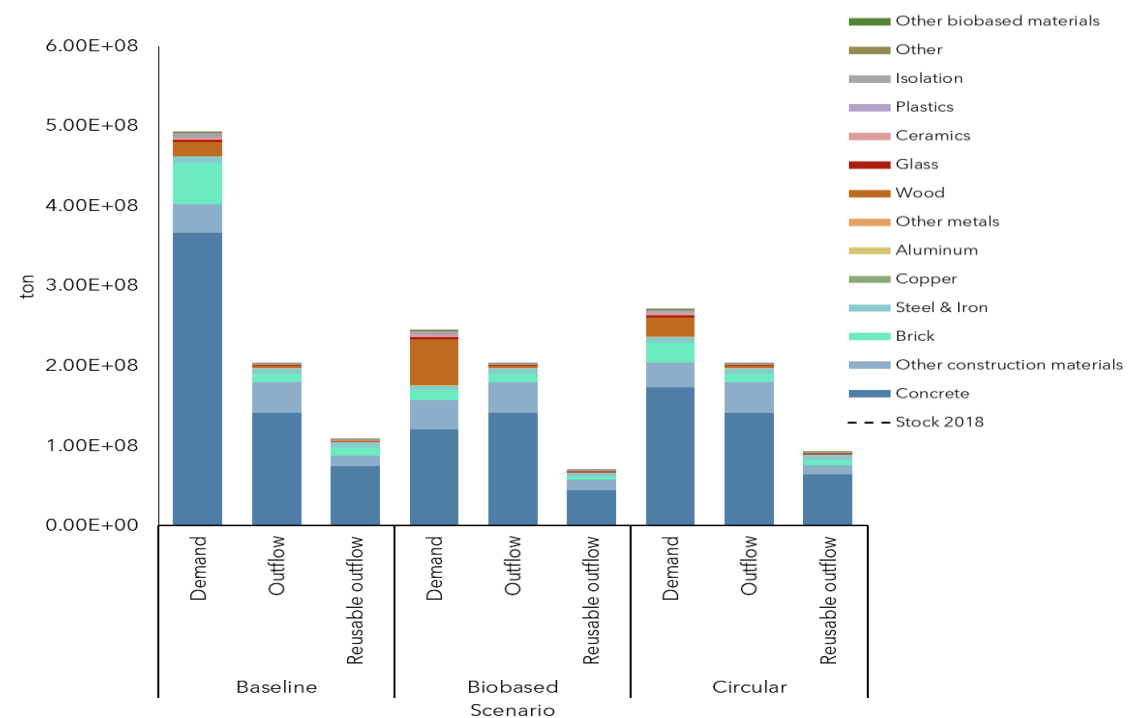
Het benutten van de urban mine

- Stap 1: toekomstverkenningen
- Drie scenario's voor gebouwen: baseline, bio-based, circulair

Vorraden materialen in gebouwen, 2018 en 2050

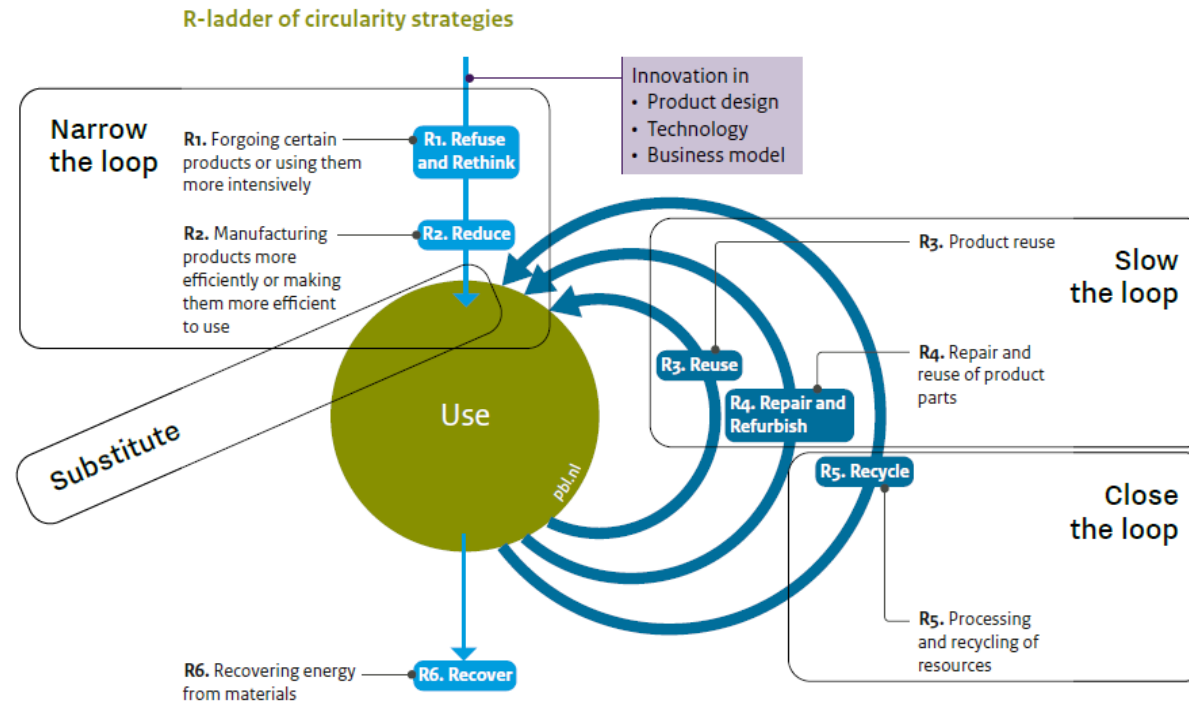


Instromen, uitstromen en herbruikbare uitstromen cumulatief 2018-2050



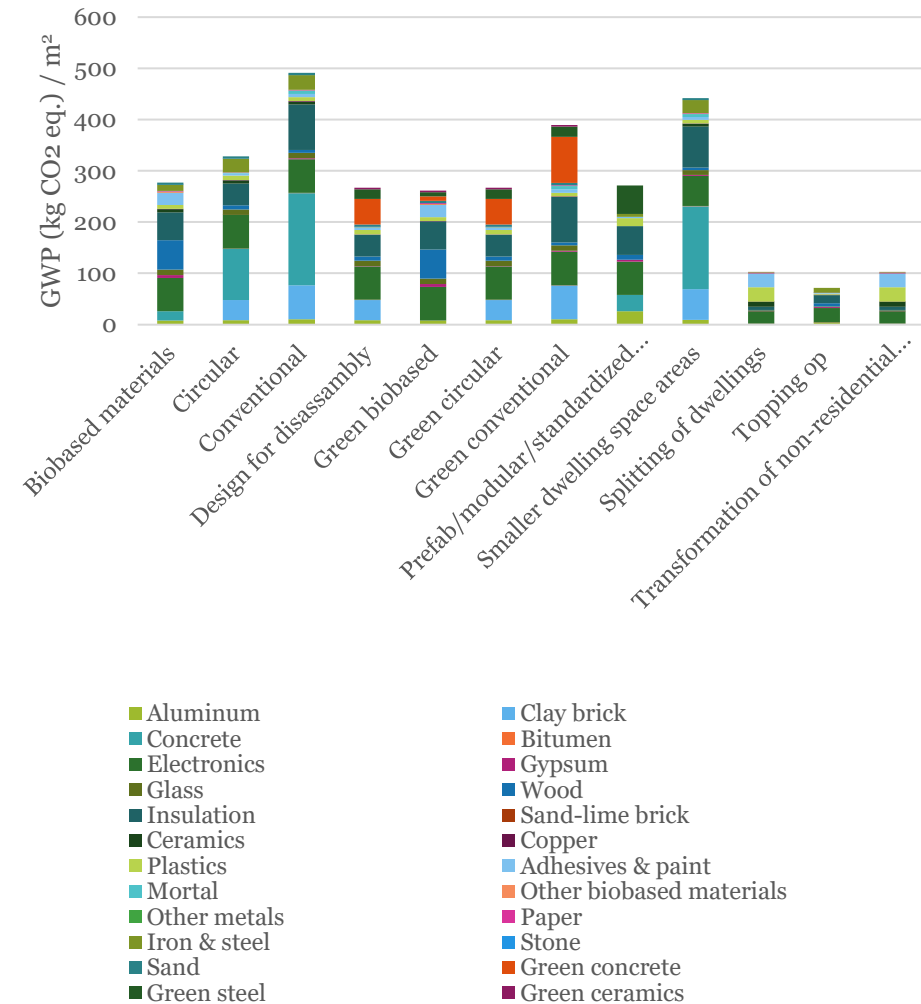
Het benutten van de urban mine

- **Stap 2: identificeren van opties** voor hergebruik, levensduurverlenging, recycling enz., en verkennen van **effectiviteit** daarvan



Het benutten van de urban mine

- Stap 2: **identificeren van opties** voor hergebruik, levensduurverlenging, recycling enz., en verkennen van **effectiviteit** daarvan
- Sneak peak (NOT TO BE CITED): circulariteitsopties voor woningbouw en hun CO₂-emissies per m² UFA



Conclusies

- Informatie over materialen in de urban mine: **materiaalpaspoorten**
- Vernieuwingen dringen maar langzaam door: 50% reductiedoelstelling in 2030 waarschijnlijk **niet haalbaar**
- Mogelijkheden voor circulariteit **verschillen per toepassing** – strategie per toepassing
- **Winterslapende voorraden** laaghangend fruit

- Lastigheden te over, zelfs als informatie wel beschikbaar is:
 - De urban mine is in gebruik, dus niet meteen beschikbaar: plannen op een andere manier nodig
 - Levensduren zijn vaak lang, dus system reageert traag
 - Urban mining gaat over de hele keten, van ontwerp tot afvalverwerking. Grote delen van de keten liggen niet in Nederland en zijn dus alleen indirect te beïnvloeden
 - De urban mine kent miljoenen eigenaren, dat maakt opereren lastig

Grond- weg- en waterbouw

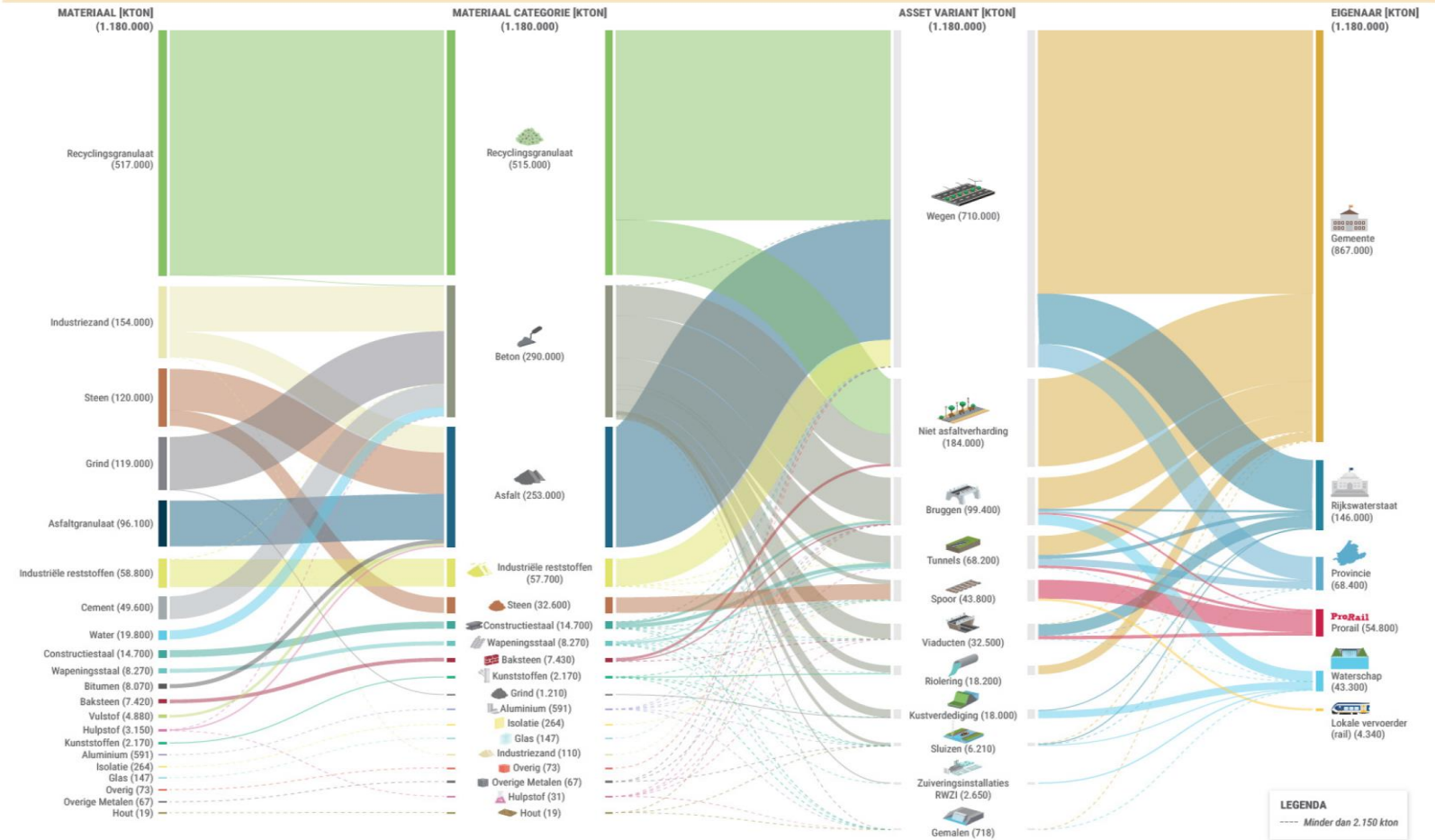
- **GW** goede sector om mee te beginnen:
 - Groot aandeel in urban mine
 - Weinig actoren in de keten
 - Actoren veelal overheidsgerelateerd
 - Keten grotendeels binnen Nederland
 - Motivatie aanwezig!

Grond- weg- en waterbouw

GWW:

- ❑ Recyclinggranulaat grootste voorraad
- ❑ Gemeentes grootste eigenaren
- ❑ Asphalt best gerecycled

Figuur 2.2 Massabalans van voorraden in de GWW, 2019



Bron: Metabolic, EIB

Grond- weg- en waterbouw

- **Welke strategieën verkennen?**
 - Slow the loop: Levensduurverlenging een goed idee >> onderhoud!!
 - Close the loop: Alternatieven voor recyclinggranulaat?
 - Narrow the loop: Nieuwe elementen ontworpen voor circulariteit: DfD
 - Substitute: Andere materialen?
- Sector zelf aan zet!

Onderzoeksteam

- CML: Janneke van Oorschot, Teun Verhagen, Laurant van Oers, Ester van der Voet
- CBS: Vincent van Straalen, Vivian Tunn, Kiki Kerstens, Roel Delahaye
- PBL: Anton van Hoorn, Bart Rijken
- Metabolic: Nico Schouten, Pieter Witteveen, Merlijn Blok, Paul Groot, Martijn Kamps
- Studenten uit de Masteropleiding Industrial Ecology: Jochem van der Zaag, Bas Roelofs, Judith Verschelling, Lowik Pieters, Emma van der Bent
- EIB: Jelger Arnoldussen, Thomas Endhoven, Jeffrey Kok

Link naar rapportages:

https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/science/cml/final-rapportage-voorraden-in-de-maatschappij_edit_23.01.2020.pdf

https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/science/cml/publicaties_pdf/rapporten/rapportage-voorraden-in-de-maatschappij-2020-final.pdf

https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/science/cml/publicaties_pdf/rapporten/scenarios_elektriciteitssysteem_final.pdf

<https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/handle/1887/3281618>

<https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/handle/1887/3281342>

<https://www.universiteitleiden.nl/en/science/environmental-sciences/publications/reports#year-2023>

Dank voor uw aandacht



Universiteit
Leiden
The Netherlands

The Dutch urban mine

□ Interpretation of the numbers

- 447 ton/cap sounds like a lot, how does that compare to other investigations?
- There aren't many of these studies around, most (global level) stock oriented studies are limited to a single material
- Wiedenhofer et al. based on a century EW-MFA accounts and a rough estimate of life spans: global level number of 100 ton/cap, 320 ton/cap for developing countries
- NL urban mine estimation in same order of magnitude

□ Comparison of urban mine with geological mine

- For copper, the urban mine is 0.15 ton/cap for inhabitants of the NL, the geological mine (reserves) adds up to 0.11 ton/cap at global level. So the urban mine is really significant!
- For cobalt, the Dutch urban mine is 0.1 kg/cap, geological mine 7.1 kg/cap. Here the urban mine is much smaller. For now!