

# Briefing – Toekomstscenario's van het Vlaamse voertuigenpark: effect op metaalvoorraden, tussentijdse resultaten

Jaarprogramma OVAM 2021 Voorraadbeheer metalen

## 1. Inleiding

De beschikbaarheid van primaire materialen staat steeds meer onder druk. Ook Vlaanderen maakt gebruik van primaire materialen via directe import en gebruik, maar ook indirect via de import van (half)afgewerkte producten. De beschikbare voorraad van een materiaal is een belangrijk element in het afwegen van duurzaamheid. Met beschikbare voorraad wordt bedoeld zowel de voorraad aan materialen in ontginbare mijnen, als de hoeveelheid materialen die recupereerbaar zijn uit de stadsmijn. Wanneer een bepaald productie- en consumptiepatroon leidt tot een stelselmatige vermindering van de beschikbare voorraad materiaal (op nationaal niveau en zeker op wereldniveau), is er per definitie geen sprake van duurzaamheid: de productie- en consumptiepatronen gaan maar door tot wanneer de beschikbare voorraad op is. Het komt er dus op aan materiaalkringlopen zo te organiseren dat de beschikbare voorraden niet slinken.

In dit onderzoek werd de voorbije jaren een model ontwikkeld waarmee de vraag door de Vlaamse economie naar de materialen gebruikt in personenwagens in kaart gebracht wordt. Met het model kan in kaart worden gebracht hoe groot de stock aan en de vraag naar de verschillende materialen gebruikt in personenwagens door de Vlaamse economie is. Hierbij wordt bekeken waar de stocks zich bevinden (in welke types van wagens en in welke onderdelen ervan) en of deze al dan niet worden gerecycleerd. Het model verenigt verschillende aspecten van de automarkt zelf zoals: de verkoop van de verschillende types personenwagens en de internationale handel in tweedehandsvoertuigen; technische aspecten zoals de gedetailleerde samenstelling van voertuigen; en levensduurmodellen om in te schatten wanneer nieuw aangekochte voertuigen einde leven zullen zijn.

De focus van het onderzoek gaat momenteel naar het beter modelleren van elektrische voertuigen (kortweg, EV)<sup>1</sup>. Meer specifiek werd onderzoek gedaan naar de verschillende types van batterijen die worden gebruikt in deze voertuigen, de samenstelling ervan en de te verwachten evolutie. Het model werd uitgebreid zodat het kan omgaan met toekomstige evolutie van (1) types EV batterijen, (2) samenstelling van EV batterijen en (3) massa van EV batterijen. Een publiek rapport met beschrijving is op korte termijn te verwachten.

---

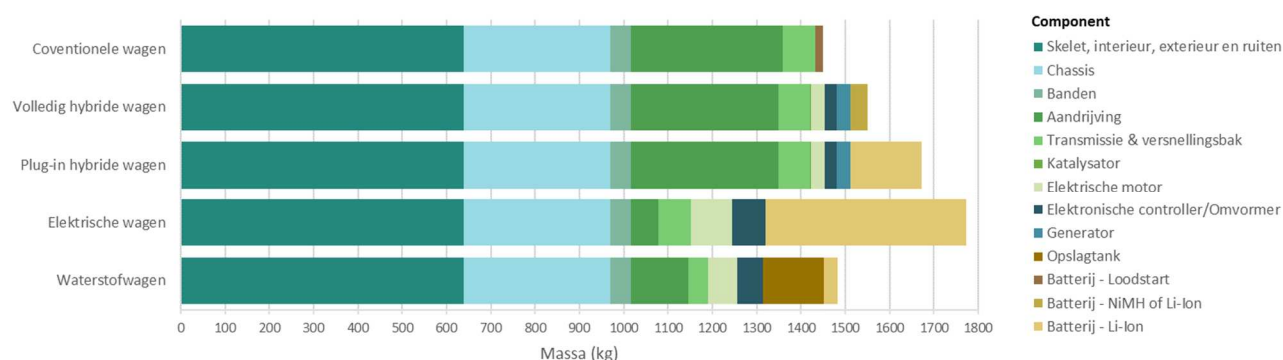
<sup>1</sup>Zowel volledig elektrisch als hybride systemen.

## 2. Tussentijdse resultaten

In deze briefing tonen we graag de recente resultaten berekend met het Stock & flow model. We tonen hierbij graag welke de voertuigen zijn die opgenomen werden in het model, en wat de precieze samenstelling is. Daarnaast geven we nieuwe grondstofbudgetten voor kobalt, lithium en nikkel voor de verschillende scenario's<sup>2</sup>.

### ➤ Samenstelling voertuigen

Figuur 1 geeft het totale gewicht opgedeeld naar auto onderdeel weer van elk type voertuig. De bron waaruit deze waarden werden overgenomen, neemt niet 1 bepaald voertuig over maar beschouwt elk type als een aaneenschakeling van verschillende componenten. Om de materiaalsamenstelling van een component in te schatten, werd een gewogen gemiddelde genomen van wat beschikbaar is op de markt. Daarenboven is het totale gewicht van de batterij gelijk aan het gewogen gemiddelde van de verschillende batterijtypes die in 2020 in deze type wagens op de markt werden gebracht. De gekende diesel en benzine wagens (met enkel een verbrandingsmotor) worden beschouwd als "conventionele wagen". Een hybride wagen gebruikt een combinatie van verschillende technieken ter aandrijving. Een volledig hybride wagen beschikt zowel over een elektrische motor als een verbrandingsmotor. De batterij wordt steeds tijdens het rijden opgeladen. Dit kan een NiMH of een Li-Ion batterij zijn. Bij een plug-in hybride wagen kan de accu op voorhand opgeladen worden door middel van een stekker. In deze analyse veronderstelden we dat beide types hybride wagens voornamelijk verschillen door het type en vermogen van batterij aan boord.



Figuur 1 Samenstelling (in auto onderdelen) per type wagen, zoals opgenomen in het S&F-model

De samenstelling van een klassieke auto met verbrandingsmotor, een volledig hybride auto, een plug-in hybride voertuig, een elektrische auto en een waterstofauto verschilt onderling<sup>3</sup>. Voor hybride, elektrische en waterstofauto's verschilt de samenstelling ook in de tijd gezien de technologische ontwikkelingen die nog zullen komen. De huidige studie maakt hiervoor enkel inschattingen voor de samenstelling van de batterij. De materiaalsamenstelling van de andere componenten wordt constant verondersteld.

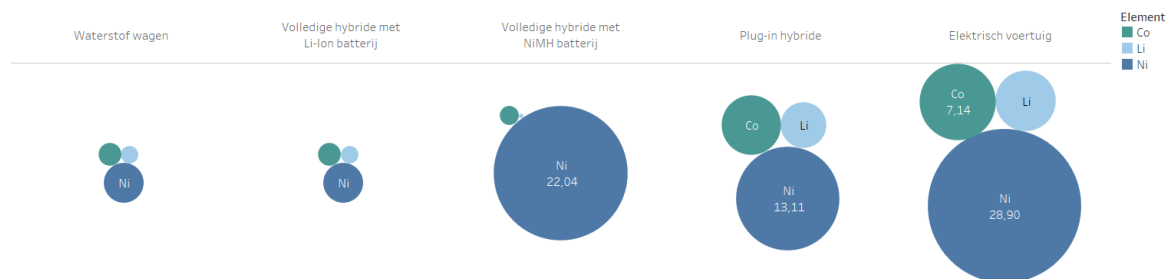
<sup>2</sup> Een beschrijving van de scenario's is toegevoegd in annex.

<sup>3</sup> Samenstellingen deels overgenomen van het GREET2 model (including software produced by UChicago Argonne, LLC under Contract No. DE-AC02-06CH11357 with the Department of Energy). Gedownload in december 2019. Opslagtank waterstof: Hua T. et al., 2010 en Kelly J. et al;

Samenstelling batterijen en marktaandeel uit GREET2 model en afgetoetst met JRC report "Critical metals in the path towards the decarbonisation of the EU energy sector", 2013, table 55, 58, figuur 17

Samenstelling steel: Rossini et al. 2015; Samenstelling stainless steel: Pappu et al. 2014; Samenstelling Iron: Wikipedia; Samenstelling Cast and wrought aluminium: Anderson et al.

De voornaamste verschillen tussen de voertuigtipes zijn voornamelijk de batterij, de aandrijving, de elektrische omvormer en de opslagtank voor waterstof. Een volledig elektrisch voertuig bevat momenteel ongeveer 300 kg meer materialen in vergelijking met een klassieke wagen. De belangrijkste verschillen in materialen zijn dat hybride en elektrische voertuigen bijkomende soorten metalen en chemicaliën bevatten, namelijk kobalt, lithium, nikkel en elektrolyet (voornamelijk in de batterij). Figuur 2 geeft de hoeveelheden en verhoudingen voor kobalt, lithium, nikkel weer per type voertuig. De aandrijving van een waterstofwagen is gelijkaardig aan deze in volledig elektrische wagens. Daar waar de batterij een groot aandeel heeft in het totale gewicht van de volledig elektrische wagen, is het gewicht van de opslagtank voor de waterstof minder bepalend waardoor het totale gewicht eerder in de buurt komt van een conventionele wagen.



*Figuur 2 Hoeveelheid (in kg) Co, Li en NI per type voertuig*

## ➤ Grondstofbudgetten

In de volgende figuren geven we voor de metalen kobalt, lithium en nikkel het grondstofbudget voor Vlaanderen weer.

### *Leeswijzer figuren*

De rode lijn in de figuren geeft het Vlaams budget weer. Het Vlaams budget is bepaald als een “eerlijk” deel in de wereld, namelijk op basis van het bevolkingsaandeel van Vlaanderen in 2018 in de wereld. Dit aandeel bedraagt 0,085% voor alle toepassingen in Vlaanderen waarvoor dit metaal gebruikt wordt (in 2018), niet alleen voor batterijen in auto’s.

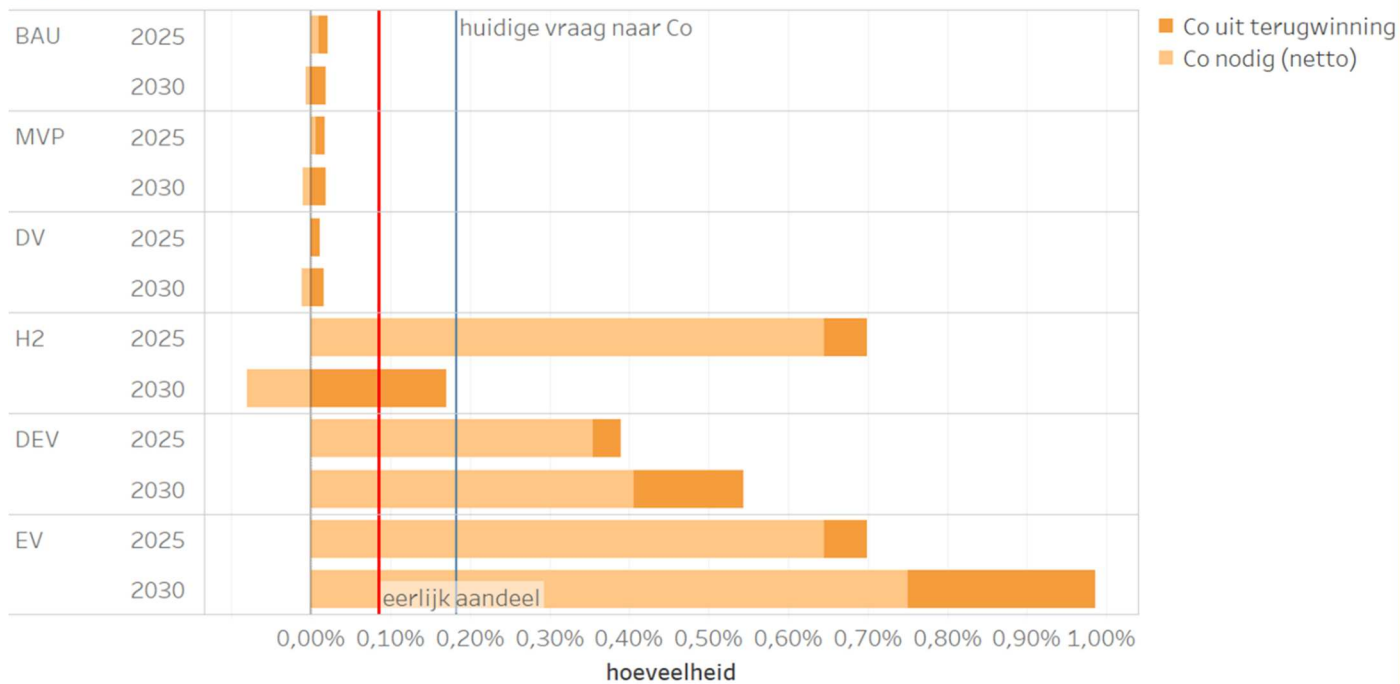
De blauwe lijn geeft het aandeel weer van de hoeveelheid die er in Vlaanderen wordt gebruikt voor alle toepassingen in 2018. Dit aandeel verschilt voor elk van de onderzochte metalen.

De oranje balkjes in de figuren geven aan hoeveel van het specifiek metaal we enkel in Vlaanderen nodig hebben voor de productie en het gebruik van dit metaal in personenwagens in 1 jaar in de verschillende scenario’s zoals beschreven in de appendix. Deze hoeveelheid geven we weer in procent ten opzichte van de hoeveelheid van dit specifiek metaal dat jaarlijks ontgonnen wordt in de wereld. We geven deze percentages weer voor de verschillende scenario’s en telkens voor de jaren 2025 en 2030. De volledige oranje balk geeft weer hoeveel van het betreffende metaal er in totaal nodig is voor de productie en het gebruik van Vlaamse personenwagens.

- Het licht oranje deel van de balk geeft weer hoeveel daarvan primair ontgonnen moet worden, indien we veronderstellen dat het betreffende metaal dat vrij komt door inzameling en recyclage van afgedankte voertuigen maximaal terug wordt gebruikt in voertuigen.
- Het donker oranje gedeelte geeft weer hoeveel van het metaal zou kunnen teruggewonnen worden met recyclage. Des te performanter dit recyclage proces in termen van inzameling, sorteren en effectieve terugwinning, des te minder bijkomend primair moet worden ontgonnen. In realiteit zal de effectief ontgonnen hoeveelheid ergens in de donker oranje balk liggen aangezien een deel van de afgedankte voertuigen door het officiële systeem worden ingezameld en gerecycleerd.
- Indien (een deel van) het oranje balkje een negatieve waarde heeft, kan het teruggewonnen metaal (deels) ingezet worden voor andere toepassingen.

Aangezien de metalen kobalt, lithium en nikkel enkel voorkomen in de batterijen van hybride en elektrische voertuigen, niet in andere onderdelen van een voertuig, veronderstellen we in onderstaande berekeningen dat deze metalen ook enkel gerecycleerd worden uit afgedankte autobatterijen.

## Kobalt

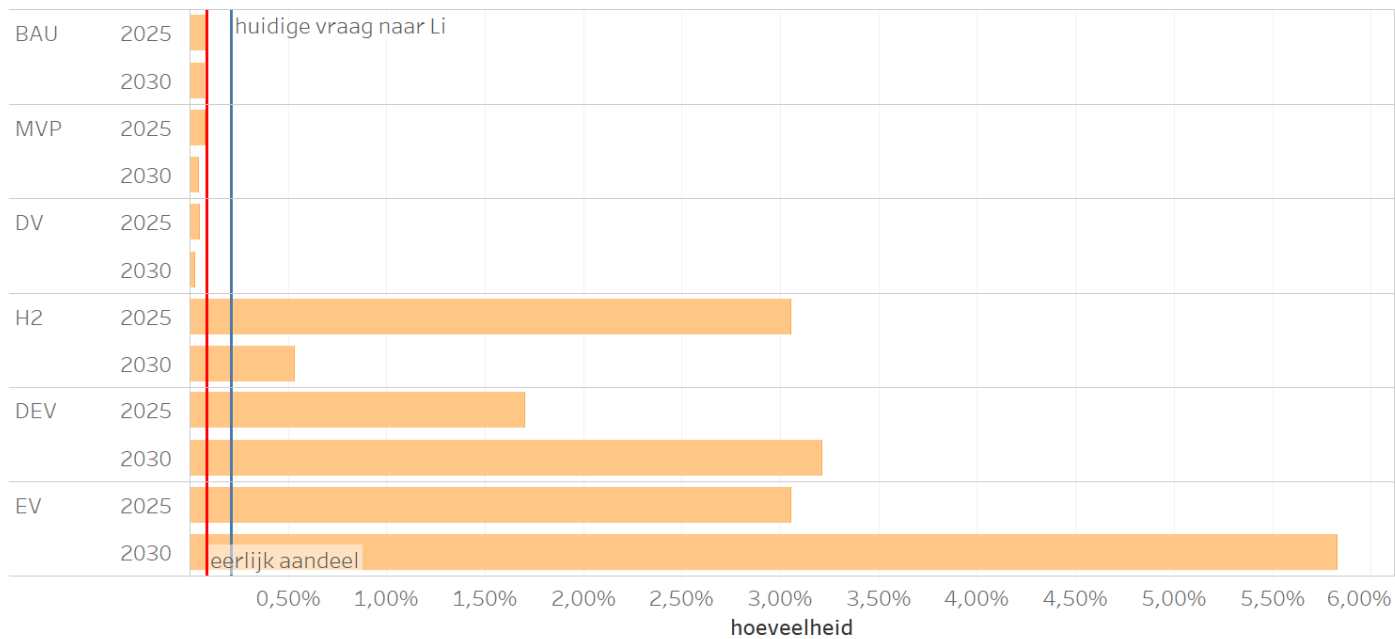


Co in auto batterij  
 BAU= Business as usual  
 MVP= minder verplaatsingen (SUMMA LCS)  
 DV= gedeeld wagenpark (SUMMA CCS)  
 H2= omslag naar waterstofwagens in 2025  
 DEV= gedeeld elektrisch wagenpark  
 EV= alle nieuwe wagens zijn elektrisch (SUMMA TECH)

**Figuur 3. Grondstofbudget voor Vlaanderen voor kobalt per scenario en voor de jaren 2025 en 2030**

Bij het EV-scenario (omschakeling naar elektrische auto's) zou Vlaanderen in 2030 bijna 1% van het kobalt dat jaarlijks ontgonnen wordt, gebruiken voor autobatterijen (in de veronderstelling dat de samenstelling van deze batterijen veranderd en ze steeds minder Co bevatten). Ook in DEV (gedeeld elektrisch wagenpark) zou Vlaanderen proportioneel een groot aandeel opeisen (ruim 0,5%). In het H2-scenario (omschakeling naar waterstofwagens) zouden we via recyclage kobalt kunnen vrijmaken voor andere toepassingen. De andere scenario's claimen minder grote hoeveelheden kobalt.

## Lithium



Li in auto batterij

BAU= Business as usual

MVP= minder verplaatsingen (SUMMA LCS)

DV= gedeeld wagenpark (SUMMA CCS)

H2= omslag naar waterstofwagen in 2025

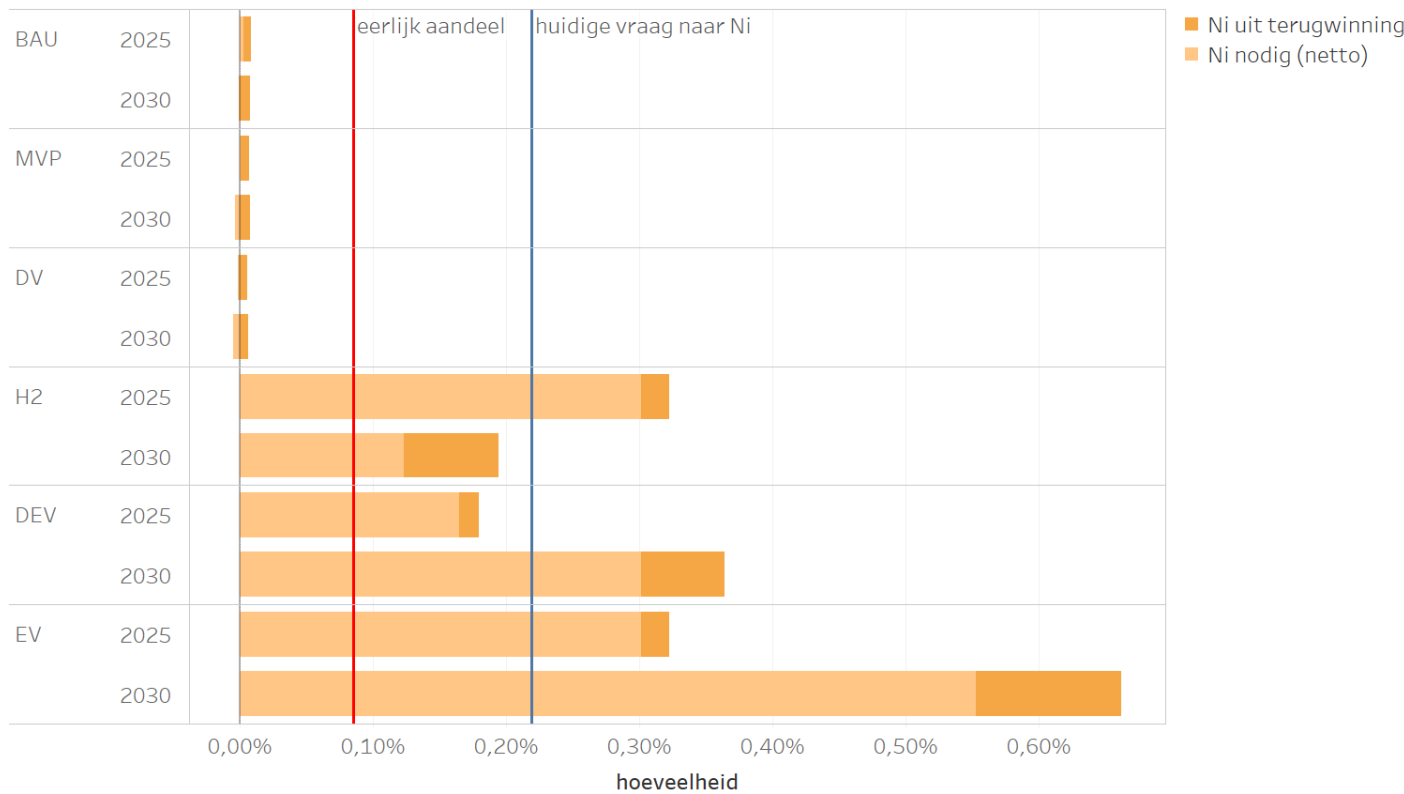
DEV= gedeeld elektrisch wagenpark

EV= alle nieuwe wagens zijn elektrisch (SUMMA TECH)

**Figuur 4. Grondstofbudget voor Vlaanderen voor lithium per scenario en voor de jaren 2025 en 2030**

In het EV-scenario (omschakeling naar elektrische auto's) zou Vlaanderen in 2030 bijna 6% van het lithium dat jaarlijks ontgonnen wordt wereldwijd, gebruiken voor autobatterijen (in de veronderstelling dat de samenstelling in de toekomst veranderd volgens wat voor deze studie aangenomen werd). Ook in het DEV-scenario (gedeeld elektrisch wagenpark) zou Vlaanderen het eerlijke deel ruim overschrijden (ruim 3% gebruik). In het H2-scenario (omschakeling naar waterstofwagens) zou Vlaanderen tegen 2030 het lithium gebruik sterk kunnen terugdringen in het personenvervoer. De andere scenario's claimen minder grote hoeveelheden lithium. Merk op dat lithium momenteel niet wordt teruggewonnen via functionele recyclage (voor gebruik in nieuwe batterijen) omwille van zijn eigenschappen, maar eerder in laagwaardige toepassingen.

## Nikkel



Ni in auto batterij  
 BAU= Business as usual  
 MVP= minder verplaatsingen (SUMMA LCS)  
 DV= gedeeld wagenpark (SUMMA CCS)  
 H2= omslag naar waterstofwagen in 2025  
 DEV= gedeeld elektrisch wagenpark  
 EV= alle nieuwe wagens zijn elektrisch (SUMMA TECH)

**Figuur 5. Grondstofbudget voor Vlaanderen voor nikkel per scenario en voor de jaren 2025 en 2030**

Zowel in het EV-scenario (omschakeling naar elektrische auto's), H2-scenario (omslag naar waterstofwagen) als het DEV-scenario (gedeeld elektrisch wagenpark) wordt een zeer groot aandeel van de ontgonnen hoeveelheid nikkel gebruikt ten opzichte van het jaarlijks eerlijke deel. Met recyclage kunnen we al een deel terugwinnen, maar maximaal inzetten op recyclage zal niet volstaan. De andere scenario's claimen minder grote hoeveelheden nikkel. In het DV-scenario zou er in 2030 zelfs een beperkte hoeveelheid nikkel dat wordt teruggewonnen via recyclage uit voertuigen, kunnen worden ingezet voor andere toepassingen.

## **ANNEX 1 : Beschrijving “Stock & flow model”**

Het Stock & flow model brengt in kaart waar de stocks van het onderzochte materiaal zich bevinden (in welke toepassingen) en of deze al dan niet worden gerecycleerd. Dit gebeurde voor personenwagens. Hierbij werd bekeken waar de stocks zich bevinden (in welke componenten van de auto's en welke types wagens) en of deze al dan niet worden gerecycleerd. Het model verenigt verschillende aspecten van de automarkt zelf, zoals de verkoop van de verschillende types personenwagens en de internationale handel in tweedehandsvoertuigen, alsook technische aspecten zoals de gedetailleerde samenstelling van voertuigen en levensduurmodellen om in te schatten wanneer nieuw aangekochte voertuigen einde leven zullen zijn.

### Algemene opmaak van het model

De algemene opmaak van het model volgt een vast patroon waarop vervolgens, op basis van de onderzoeksvraag, kleine aanpassingen worden gedaan. In het algemeen zijn er drie hoofdblokken:

- 1- Vraag van de markt in een bepaald jaar: Deze vraag geeft aan welke hoeveelheid van een bepaald materiaal of product er op de markt wordt gebracht. Indien het om een product gaat, wordt de samenstelling voor de relevante elementen waarvoor informatie beschikbaar is toegevoegd;
- 2- De Weibull-functie: De levensduur wordt algemeen uitgedrukt met een Weibull die voor de vraag in een specifiek jaar aangeeft wanneer de goederen het einde van hun technisch leven bereiken. Andere functies dan Weibull, hoewel tot op heden nog niet gebruikt voor dit model, kunnen soms beter geschikt zijn voor het beschrijven van de levensduur van een goed;
- 3- De recyclage-efficiëntie: Wanneer de goederen het einde van hun technische leven hebben bereikt worden ze afgedankt, en kunnen deze gerecycleerd worden. De recyclage-efficiëntie geeft aan hoeveel van de specifieke materialen kunnen teruggewonnen worden.

Vervolgens kan, afhankelijk van de vraag, verder detail aan het model worden toegevoegd. Hoewel de analyse voornamelijk op de materialen focust, kan de analyse ook worden uitgevoerd voor specifieke componenten.

### Focus: Voertuigen

Het model brengt verschillende aspecten van de automarkt samen om op die manier een volledig beeld te verkrijgen van het uiteindelijke lot van de einde leven voertuigen (End of Life Vehicles, oftewel ELVs).

Eerst wordt de gemiddelde samenstelling<sup>4</sup> van een ELV (voor zowel een voertuig met verbrandingsmotor, een hybride voertuig, een elektrisch voertuig als een waterstofwagen) geschat. Hiertoe wordt een personenwagen opgedeeld in verschillende componenten (bv. skelet, aandrijving, interieur, chassis, etc.) waar vervolgens een samenstelling per type materiaal aan wordt gekoppeld. Op deze manier wordt de samenstelling van de voertuigen op materiaalniveau bepaald. Aan de hand van de historische evolutie van het gewicht van de verschillende types voertuigen en de verkoop<sup>5</sup> ervan, wordt een schatting gemaakt van de materialensamenstelling en bijgevolg het gewicht van het volledige Vlaamse voertuigenpark voor personenvervoer. Voor de toekomst wordt verondersteld dat de voertuig- en batterijsamenstellingen ongewijzigd blijven. In vervolgonderzoek zal het model

---

<sup>4</sup> GREET2 model (including software produced by UChicago Argonne, LLC under Contract No. DE-AC02-06CH11357 with the Department of Energy). Gedownload in december 2019

<sup>5</sup> FOD Mobiliteit en transport, FEBIAC en Eurostat



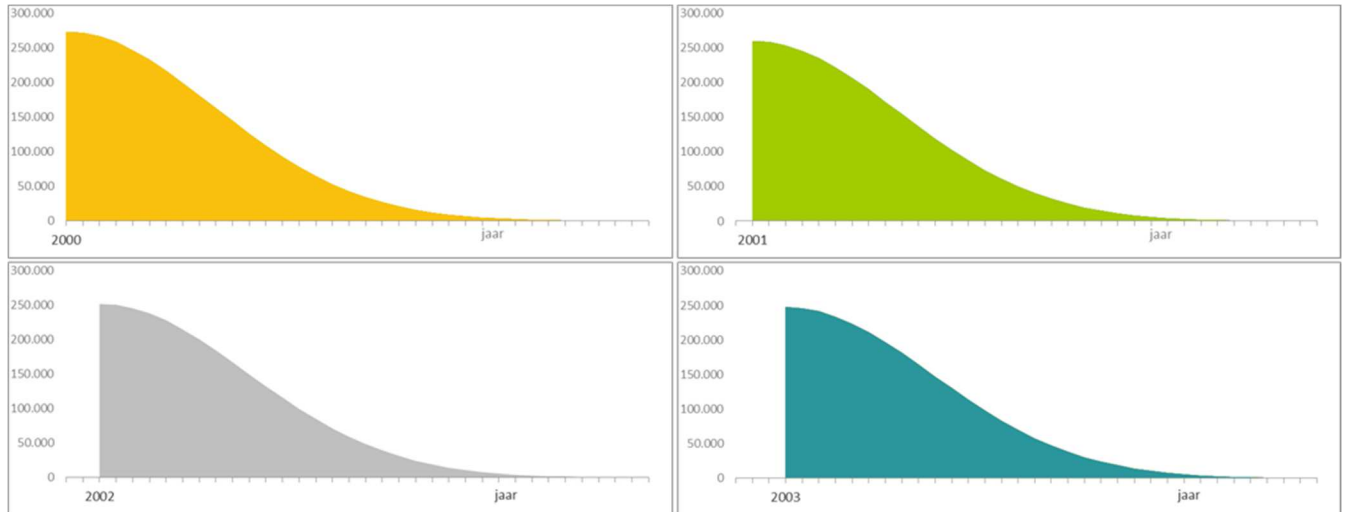
worden uitgebreid, zodat er kan worden gerekend met een toekomstige evolutie in materiaalsamenstelling van componenten.

Vervolgens worden data gebruikt van de jaarlijkse inschrijvingen van nieuwe personenwagens van 1980 tot 2017. Op basis van deze inschrijvingen worden voorspellingen opgesteld van het jaar waarin deze voertuigen afgedankt zouden worden omwille van het feit dat ze niet meer functioneren. Deze voorspelling gebeurt aan de hand van een Weibull-functie (zie figuur 9). Deze functie wordt vaak gebruikt voor schattingen omtrent de levensduur van diverse componenten/goederen en op basis van wetenschappelijk geschatte parameters kan de functie eveneens flexibel worden aangewend voor personenwagens<sup>6</sup>. Doordat de verkoopgegevens ver genoeg in de tijd teruggaan, wordt een volledig overzicht bekomen van het aantal voertuigen dat afgedankt is. Moest er bv. enkel gebruik gemaakt worden van inschrijvingsdata vanaf het jaar 2000 (in plaats van het jaar 1980 zoals nu) dan zouden we geen voorspelling hebben van het aantal afgedankte auto's die op de markt kwamen tussen 1980 en 2000 en zouden we een onvolledig beeld hebben van deze afgedankte personenvoertuigen.

Het combineren van de verschillende Weibull-functies geeft vervolgens inzicht in de voorspelde samenstelling van wagens afgedankt in een bepaald jaar. Dit wordt weergegeven in Figuur 6.

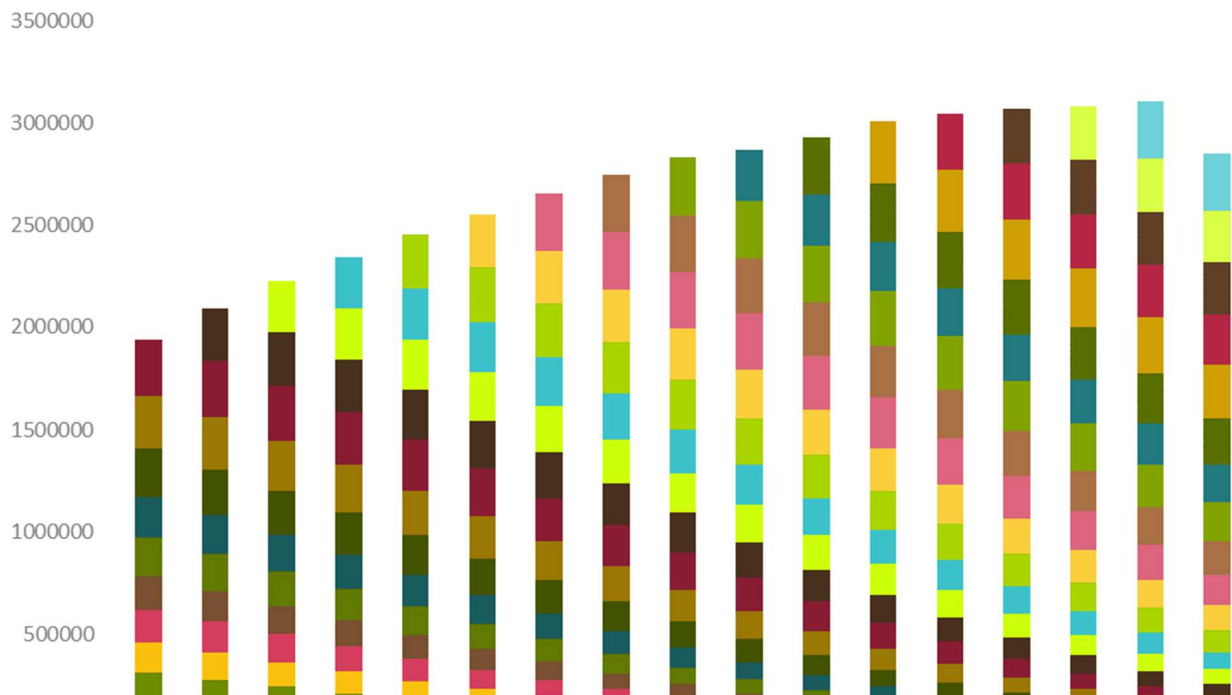
---

<sup>6</sup> Zehir Kolli, Ariane Dupont-Kieffer, Laurent Hivert. Car survival in a national fleet : a non-parametric approach based on French data. World Conference on Transport Research Society. 12th World. Conference on Transport Research, Jul 2010, Lisbonne, Portugal.



*Figuur 6* Overzicht Weibull functie voor voertuigen op de Vlaamse markt gebracht voor 4 opeenvolgende jaren

Aan de hand van de gemiddelde samenstelling van een bepaalde auto in een bepaald jaar, kan vervolgens worden weergegeven welke massa aan metalen verwacht wordt vrij te komen in welk jaar.

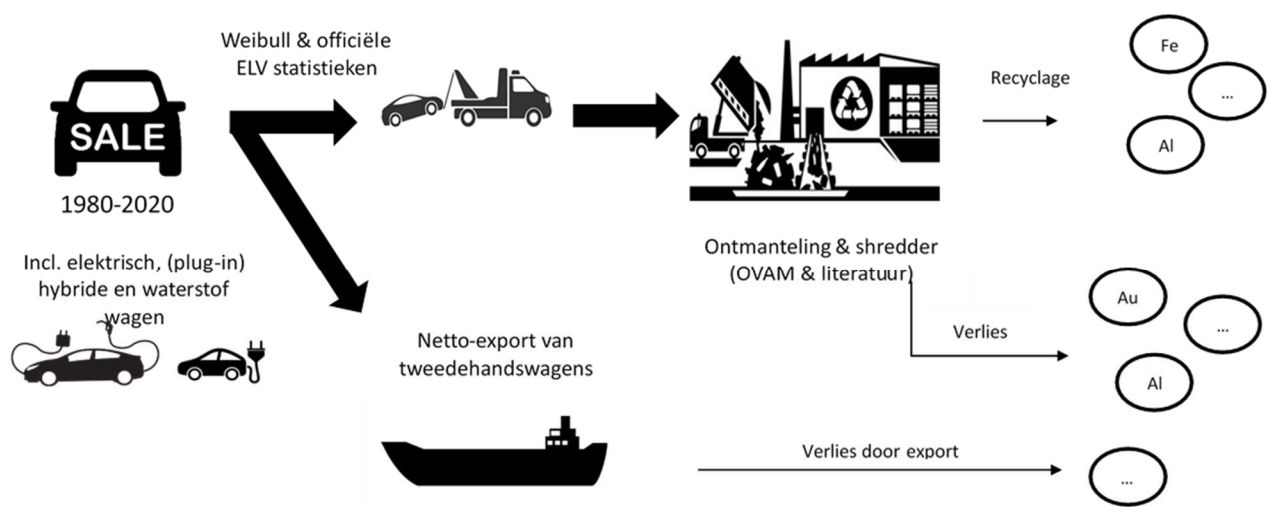


*Figuur 7* Overzicht samenstelling voertuigen einde leven, per jaar op de markt gebracht

Aangezien de officieel ingezamelde ELV's drastisch lager liggen dan hetgeen voorspeld wordt door de Weibull, nemen we het verschil tussen deze twee cijfers als indicatie van het aantal voertuigen dat niet in Vlaanderen wordt aangeboden voor eindverwerking en dus uitgevoerd worden. Er zijn geen gegevens beschikbaar over binnenlandse handel. Hiervoor wordt verondersteld dat er in Vlaanderen even veel voertuigen worden ingevoerd uit Brussel en Wallonië, dan er worden uitgevoerd. Voor internationale handel werd gebruik gemaakt van gegevens beschikbaar bij de Nationale Bank van België. Internationale handel in tweedehandsvoertuigen wordt op twee verschillende manieren meegenomen in het model afhankelijk van de bestemming van de voertuigen. Gezien de lage monetaire waarde van de tweedehandsvoertuigen die geëxporteerd worden naar Afrika, wordt

verondersteld dat de voertuigen die naar Afrika worden geëxporteerd ELV's zijn. Echter, omdat de monetaire waarde van de geëxporteerde voertuigen naar de rest van de wereld veel hoger ligt, veronderstelt het model dat dit voertuigen zijn die hun levensduur verder zetten in het buitenland. In het model wordt aangenomen dat de voertuigen die niet naar Afrika worden geëxporteerd, een leeftijd tussen de één en zeven jaar hebben en dus uit het wagenpark verdwijnen.

Door het totaal aantal voertuigen dat ELV wordt in elk jaar te koppelen aan het inschrijvingsjaar bekomen we een indicatie van de totale massa aan bepaalde materialen die in de auto zitten en dit opgedeeld per component van de auto. Vervolgens koppelen we dit aan de verwerkingsroutes zoals gedefinieerd in het model en de efficiëntie van het recyclageproces van elk metaal om zo een indicatie te bekomen van de uiteindelijk gerecupereerde metalen. Er zijn verschillende recyclageprocessen gemodelleerd aangezien niet alle componenten naar de shredder gaan.



Figuur 8. Schematisch overzicht aannames Stock & flowmodel – Voertuigen

## Annex 2: Beschrijving scenario's

De scenario's die het Steunpunt Circulaire Economie uitwerkte om de mogelijke klimaatimpact ervan te schatten<sup>7</sup> zijn:

- Business as Usual (BAU) – Dit scenario dient als referentie en is vergelijkbaar met het BAU-scenario zoals gedefinieerd in het Vlaams Klimaatbeleidsplan. De huidige trends zetten zich verder. Tegen 2030 worden volgende aannames verondersteld (steeds weergegeven in % ten opzichte van 2015, behalve indien anders aangegeven):
  - Een toename van het aantal voertuigen met 35%;
  - In het totale voertuigenpark is er een daling van het aandeel dieselveertuigen (-15%), een toename van het aandeel benzinewagens (+16%) en een toename van het aandeel hybridevoertuigen tot 3%: het aandeel elektrische wagen blijft stabiel op 1%;
  - Het aantal voertuigkilometers neemt met 14% toe tegen 2030;
  - Het aantal persoonskilometers, neemt eveneens toe, met 18% tegen 2030;
  - De bezettingsgraad neemt beperkt toe met 3% tegen 2035.
- Enkel Elektrische Voertuigen (EV) – Dit scenario veronderstelt dat er tegen 2030 enkel elektrische voertuigen verkocht worden. Tegen 2035 worden volgende aannames verondersteld (steeds ten opzichte van BAU scenario weergegeven):
  - Het totaal aantal voertuigen is gelijk aan deze in het BAU scenario;
  - Het aandeel dieselwagens in het totale voertuigenpark daalt (-17%); het aandeel benzinewagens daalt (-16%); het aandeel hybride wagens daalt tot 1%; en het aandeel elektrische wagens neemt toe (+35%). Er wordt een lineaire toename verondersteld die begint in 2020 en in 2030 zijn 100% van de nieuw verkochte voertuigen elektrisch;
  - De aannames betreffende het aantal voertuigkilometer, persoonskilometer en bezettingsgraad is hetzelfde als in het BAU scenario.
- Minder Verplaatsingen met de wagen (MVP) – Dit scenario neemt aan dat de klimaatdoelstelling voor personenvervoer over de weg bereikt wordt tegen 2030 (-51% territoriale broeikasgas(BKG)-emissies vergeleken met 2015). Tegen 2030? worden volgende aannames verondersteld (steeds ten opzichte van BAU scenario weergegeven)
  - Het totaal aantal voertuigen wordt gehalveerd tegen 2030;
  - De samenstelling van het voertuigpark is hetzelfde;
  - Het aantal voertuigkilometers en persoonskilometers halveert;
  - De bezettingsgraad in de voertuigen blijft gelijk.
- Meer Deelwagens (DV) – Dit scenario veronderstelt eveneens dat de klimaatdoelstelling voor personenvervoer over de weg bereikt wordt tegen 2030 (-51%). Tegen 2030? worden volgende aannames verondersteld (steeds ten opzichte van BAU scenario weergegeven)
  - Het totaal aantal voertuigen bedraagt nog 25% ten opzichte van BAU;
  - De samenstelling van het voertuigpark is hetzelfde;
  - Het aantal voertuigkilometers halveert;
  - Het aantal persoonskilometers blijft gelijk;
  - De bezettingsgraad in de voertuigen verdubbelt.

---

<sup>7</sup> De scenario's kregen een andere werknaam dan in het rapport van het Steunpunt Circulaire Economie. De aangeduide scenario's werden toegevoegd aan het materialenmodel om zo een beeld te krijgen van het materiaalgebruik doorheen de tijd.

Zowel het MVP als het DV scenario veronderstellen een extreme verandering in gedrag van de consument. Deze scenario's zijn geen realistisch uitvoerbare scenario's, maar hebben tot doel om inzicht te verschaffen in het effect van één maatregel.

In samenspraak met de OVAM en Febelauto vzw werkten we volgende bijkomende scenario's uit.

- Meer gedeelde elektrische voertuigen (DEV) – Dit scenario verhoogt autodelen én het aandeel elektrische voertuigen. Tegen 2030 is 55% van nieuwe auto's elektrisch en 32% zijn deelwagens. Van alle elektrische voertuigen zullen 40% autonoom rijden (dus zonder chauffeur aan boord van de wagen). Het aandeel deelwagens bedraagt 25% van de autonome voertuigen en 10% van de niet-autonome voertuigen. In dit scenario groeit het Vlaams wagenpark gestaag, en rijden we steeds meer kilometers (zelfde aannames als in BAU scenario)<sup>8</sup>. Dit scenario sluit het meest aan bij de verwachtingen van de automobielsector;
  - Het totaal aantal voertuigen blijft gelijk;
  - Het aandeel dieselveertuigen daalt (-8%), het aandeel benzinewagens daalt (-10%), het aandeel hybride voertuigen neemt af (-1%) en het aandeel elektrische voertuigen neemt toe (+19%). De aandelen van de overige voertuigen blijft gelijk.
- Enkel waterstofwagens (H2) – Dit scenario veronderstelt een omschakeling naar een nieuwe technologie, nl. de waterstofwagen.
  - Het totaal aantal voertuigen is gelijk aan deze in het BAU scenario;
  - Het aandeel dieselwagens in het totale voertuigenpark daalt (-17%); het aandeel benzinewagens daalt (-16%); het aandeel hybride wagens daalt tot 1%; en het aandeel elektrische wagens neemt toe (+35%). Tot 2024 volgt dit scenario de trend in verkoop van elektrische voertuigen zoals in het EV scenario. Vanaf 2025 worden waterstof wagens geïntroduceerd, en vervangen zij de verkoop van elektrische wagens. In 2030 zijn 100% van de nieuw verkochte voertuigen waterstofwagens;
  - De aannames betreffende het aantal voertuigkilometers, persoonskilometers en bezettingsgraad is hetzelfde al is het BAU scenario.

---

<sup>8</sup> Dit scenario is gebaseerd op de studie 'Five trends transforming the Automotive Industry' van PWC ([https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/five\\_trends\\_transforming\\_the\\_automotive\\_industry.pdf](https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/five_trends_transforming_the_automotive_industry.pdf))