



Ketenanalyse Speeltoestellen

Gemeente Rotterdam



Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Ketenanalyse Speeltoestellen

project Gemeente Rotterdam – CO₂PL niveau 4
contactpersoon Léon Dijk
status Definitief
auteur Casper Heijstee
gecontroleerd Jetske Mulder

datum 21 december 2023
referentie 290962_AdB_RAP_Ketenanalyse
Rotterdam Speeltoestellen_v0.1

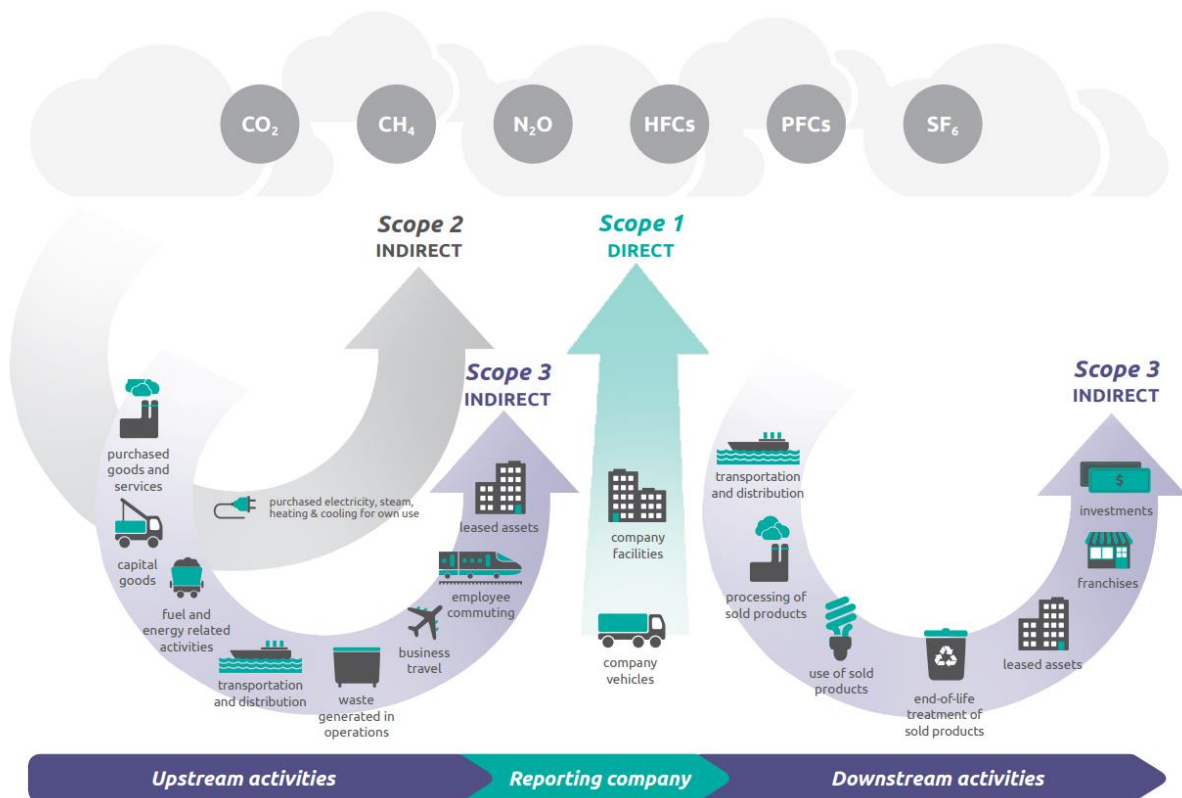


1. Inleiding

De Gemeente Rotterdam behaalde in 2023 niveau 3 van de CO₂-Prestatieladder en streeft nu naar certificering op niveau 4 in 2024. Een belangrijk onderdeel van de CO₂-prestatieladder op niveau 4 is het verkrijgen van inzicht in de Scope 3 emissies van de gemeente, het identificeren van CO₂-reductiekansen en het bepalen van reductiedoelstellingen. In de MME (Meest Materiële Emissies) analyse van de Gemeente Rotterdam zijn de meest materiële Scope 3 emissie categorieën in kaart gebracht, volgens de stappen zoals beschreven in de Corporate Value Chain (Scope 3) standaard van het GHG-protocol (Figuur 1).

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van een ketenanalyse is het identificeren van GHG-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang. Op basis van het inzicht in de Scope 3 emissies en de twee ketenanalyses wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd, wordt actief gestuurd op het reduceren van de Scope 3 emissies. Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. De Gemeente Rotterdam zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

Figuur 1. Het scope-diagram van de GHG-protocol.





1.1. Vaststellen onderwerpen ketenanalyses

Uit de analyse van Meest Materiële Emissies (MME) is de onderstaande rangorde van Scope 3 categorieën naar voren gekomen.

Tabel 2: Kwantitatieve rangorde Scope 3 emissie categorieën

#	Activiteit	Belang sector	Belang activiteit	Invoed op reductie
1	Beheer openbare ruimte	2	4	4
2	Wegverkeer-vrachtervervoer	3	4	2
3	Publieke dienstverlening	3	2	4
4	Commerciële dienstverlening	3	4	2
5	Mobiele werktuigen	3	3	2
6	Huishoudens	3	3	2

Op basis van bovenstaande rangorde is gekozen voor het uitvoeren van een twee ketenanalyses: ten eerste over de speeltoestellen binnen de gemeente, en daarnaast over het isoleren van het monumentale vastgoed van de gemeente. Op deze onderwerpen is namelijk een aanzienlijke CO₂-reductie te behalen en heeft de gemeente bovendien grote invloed.

Voorliggend document betreft Ketenanalyse 1: Speeltoestellen. Dit document maakt, samen met Ketenanalyse en de MME analyse deel uit van de implementatie van de CO₂-Prestatieladder.



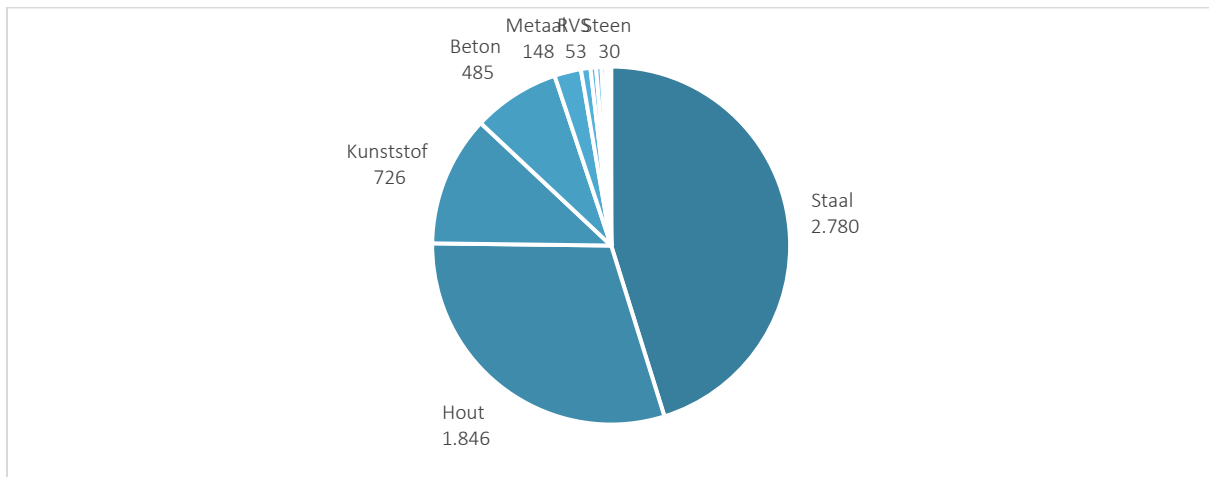
2. Scope en systeemgrenzen

2.1. Scope

De Gemeente Rotterdam heeft diverse assets in haar stedelijk beheer, waaronder wegen, openbare verlichting, groen en bomen, water en riolering, inzamelmiddelen, ondergrond, civiele kunstwerken, beeldende kunst en monumenten, parkeervoorzieningen en spelen. Als onderdeel van haar duurzaamheidsinspanningen is de gemeente van plan om al deze assets te verduurzamen. De huidige ketenanalyse doet dit voor één specifiek asset: de speelplaatsen. Het asset Spelen omvat de bouw, het onderhoud en de sloop van alle speel- en sportplaatsen in de gemeente: de speel- en sporttoestellen en de ondergronden. De voorliggende ketenanalyse richt zich alleen op de speel- en sporttoestellen, de ondergronden en omringende areaal worden buiten beschouwing gelaten.

In 2023 waren er in totaal 6.274 speeltoestellen in het areaal van de gemeente Rotterdam, vervaardigd uit diverse materialen zoals hout, kunststof, RVS, staal en beton. Onderstaande Figuur 3 geeft een grof overzicht van de hoofdmaterialen van de speeltoestellen van de Gemeente, gebaseerd op de door de gemeente aangegeven hoofdmaterialen per speeltoestel. Opvallend is dat verreweg de meeste speeltoestellen staal (2.780 stuks) als hoofdmateriaal hebben, gevolgd door hout (1.846 stuks), kunststof (726 stuks) en beton (485 stuks).

De gemeente is al enige tijd bezig met het hergebruik van speeltoestellen. Namelijk, bij de vernieuwing of herbestemming van speelplaatsen in de gemeente Rotterdam, worden sommige speeltoestellen afgeschreven, terwijl anderen worden opgeslagen in het Speeldepot voor hergebruik. De toestellen in het depot zijn vaak gemaakt van materialen zoals RVS en staal, met een hoge CO₂-uitstoot tijdens de productie maar een langere levensduur. Houten speeltoestellen daarentegen hebben een lagere milieu-impact in de productiefase, met een kortere levensduur. De gemeente wil weten welke materialen op de lange termijn de meest duurzame keuze vertegenwoordigen om gericht duurzaam beleid te ontwikkelen. Deze ketenanalyse beoogt deze vraag te beantwoorden en dient als leidraad voor milieuvriendelijke besluitvorming bij speelplaatsen.



Staal	2.780	Asfalt	24
Hout	1.846	Rubber	8
Kunststof	726	Trespa	5
Beton	485	Belijning	5
Metaal	148	Verf	5
RVS	53	Touwen	4
Aluminium	31	Grind	2
Steen	30	Geen materiaaltipe	122

Figuur 3: Hoofdmaterialen in de speel- en sporttoestellen van de gemeente Rotterdam in 2023.



2.2. Systeemgrenzen: ketenbeschrijving

A1-A5: Winning & Productie van de materialen, inclusief het maken van de toestellen en het plaatsen ervan: In deze initiële fase worden diverse materialen, zoals hout, RVS, kunststof en staal, gewonnen en verwerkt om sport- en speeltoestellen te vervaardigen. De materiaalkeuze bepaalt de duurzaamheid, productiekosten en initiële milieu-impact. Na productie worden de toestellen geïnstalleerd op speelplaatsen en sportterreinen.

B1-B7: Gebruik en Onderhoud van de toestellen: Deze fase omvat de actieve gebruiks- en onderhoudsperiode van de toestellen. De materiaalkeuze heeft invloed op het onderhoudsniveau. Bijvoorbeeld, houten toestellen vereisen doorgaans meer onderhoud, zoals regelmatige schilderbeurten en behandelingen om te beschermen tegen weersinvloeden. Metalen toestellen hebben meestal minder onderhoud nodig.

C1-C4, D: Eindelevensfase - Sloop of Hergebruik: De toestellen bereiken uiteindelijk het einde van hun levensduur. In deze fase worden beslissingen genomen over sloop en verwerking of hergebruik. Materialen zoals RVS en staal zijn vaak geschikter voor hergebruik middels het speeldepot, terwijl houten toestellen meestal worden gesloopt. De sloopfase omvat het demonteren en recyclen van de materialen of het milieuvriendelijk verwijderen ervan.



Figuur 4: ketenstappen van een speel- of sporttoestel

2.3. Uitsluitingen

De volgende ketenstappen zijn uitgesloten uit de analyse:

- De eerste ketenstap in bovenstaand overzicht het geven van de “opdracht voor het maken van de sport- of speelplaats” wordt niet meegenomen in de analyse. Reden hiervoor is dat deze ketenstap een zeer kleine bijdrage levert aan de totale CO₂ uitstoot van deze keten (<5%).
- De gebruiks- en onderhoudsfasen van de speel- en sporttoestellen worden uitgesloten. Voor de gebruiksfase wordt aangenomen dat deze een zeer kleine bijdrage levert aan de totale uitstoot van de gehele keten (<5%). Ook het plaatsen en onderhouden wordt uitgesloten. Reden hiervoor is dat de uitstoot van het plaatsen en onderhouden sterk heterogeen is tussen soorten toestellen: sommige toestellen vereisen een betonconstructie, terwijl voor andere alleen een veldje aangelegd hoeft te worden. Het is met de huidige databeschikbaarheid niet mogelijk om hier goede getallen aan te verbinden per speeltoestel.



- De voorliggende ketenanalyse richt zich alleen op de speeltoestellen binnen het speel en sport-areaal. Ondergronden, groenonderhoud, hekwerken etc. worden niet meegenomen.
- Ook zijn er 1.702 (27% van het totaal) toestellen die niet geassocieerd konden worden omdat deze in de data onvoldoende geassocieerd waren. Deze worden uitgesloten uit de analyse.

2.4. Analyse-eenheid

Het doel van deze ketenanalyse is het inzichtelijk maken van de CO₂-uitstoot van verschillende materialen voor speeltoestellen. Hierbij worden alle ketenstappen meegenomen die CO₂-impact hebben, vanaf de winning tot en met de eindelevensfase. Deze ketenstappen zijn weergegeven in onderstaande Tabel 5. Vervolgens kan worden bepaald welke stappen veel CO₂ uitstoten en in hoeverre de twee situaties van elkaar verschillen in uitstoot. In de volgende paragrafen worden de individuele ketenstappen verder toegelicht.

Tabel 5: Ketenpartners en emissies.

Ketenstap	Ketenpartner	Veroorzaakte emissies
Winning en productie	Leverancier van de toestellen	<p>Hout: Bij de winning van hout kunnen CO₂-uitstoot en koolstofopslagverlies optreden als gevolg van ontbossing. Tijdens de productie van houten toestellen wordt energie verbruikt, wat bijdraagt aan CO₂-uitstoot, maar hout heeft het voordeel van koolstofopslag in het materiaal zelf.</p> <p>RVS en staal: De productie van metalen toestellen uit deze materialen is energie-intensief en resulteert in aanzienlijke CO₂-uitstoot. Staal heeft meestal de hoogste uitstoot, terwijl roestvrij staal doorgaans minder uitstoot genereert dan gewoon staal.</p> <p>Kunststof: Kunststofproductie is energie-intensief en kan leiden tot CO₂-uitstoot. Het hangt af van het type kunststof en de productiemethode, maar het kan aanzienlijke emissies veroorzaken.</p>
Gebruiksfase en onderhoudsfase (wordt niet meegenomen in de analyse)	Buurtbewoners Onderhoud wordt gepleegd door medewerkers van de gemeente	<p>Emissies in deze fase zijn voornamelijk gerelateerd aan het onderhoud en het gebruik van beschermende coatings en verf. De CO₂-uitstoot is afhankelijk van het type verf en coatings dat wordt gebruikt.</p> <p>Bij het gebruik van het toestel wordt geen CO₂ uitgestoten.</p>
Eindelevensfase	Aannemers en afvalverwerkers	<p>Hout: Bij de sloop van houten toestellen kan CO₂-emissie optreden door mechanische demontage en verbranding.</p> <p>RVS en staal: Bij de sloop van RVS en stalen toestellen kunnen CO₂-emissies ontstaan door transport naar sloopfaciliteiten, mechanische slooppacties, het verwijderen van verf en coatings, en het al dan niet recyclen van materialen.</p> <p>Kunststof: Bij kunststof toestellen kunnen CO₂-emissies optreden bij transport en sloop, maar recycling biedt een duurzamere optie door aanzienlijke CO₂-besparingen te realiseren.</p>
Hergebruik	Gemeente Rotterdam als beheerder Speeldepot	<p>Hout: Bij hergebruik van houten toestellen kunnen CO₂-emissies worden verminderd, omdat de productie van nieuwe houten toestellen wordt vermeden. Dit resulteert in lagere emissies in vergelijking met het slooppacties, waarbij nieuwe materialen nodig zijn. Echter worden houten speeltoestellen minder vaak hergebruikt, vanwege hun kortere levensduur</p> <p>RVS en staal: Hergebruik van metalen toestellen, zoals RVS en staal, kan de CO₂-uitstoot verminderen omdat het de behoefte aan nieuwe metaalproductie vermindert. Toestellen gemaakt van deze materialen hebben vaak een langere levensduur en zijn daarom vaak geschikt voor hergebruik.</p> <p>Kunststof: Hergebruik van kunststof toestellen kan ook CO₂-uitstoot verminderen, omdat het de noodzaak van nieuwe kunststofproductie vermindert.</p>



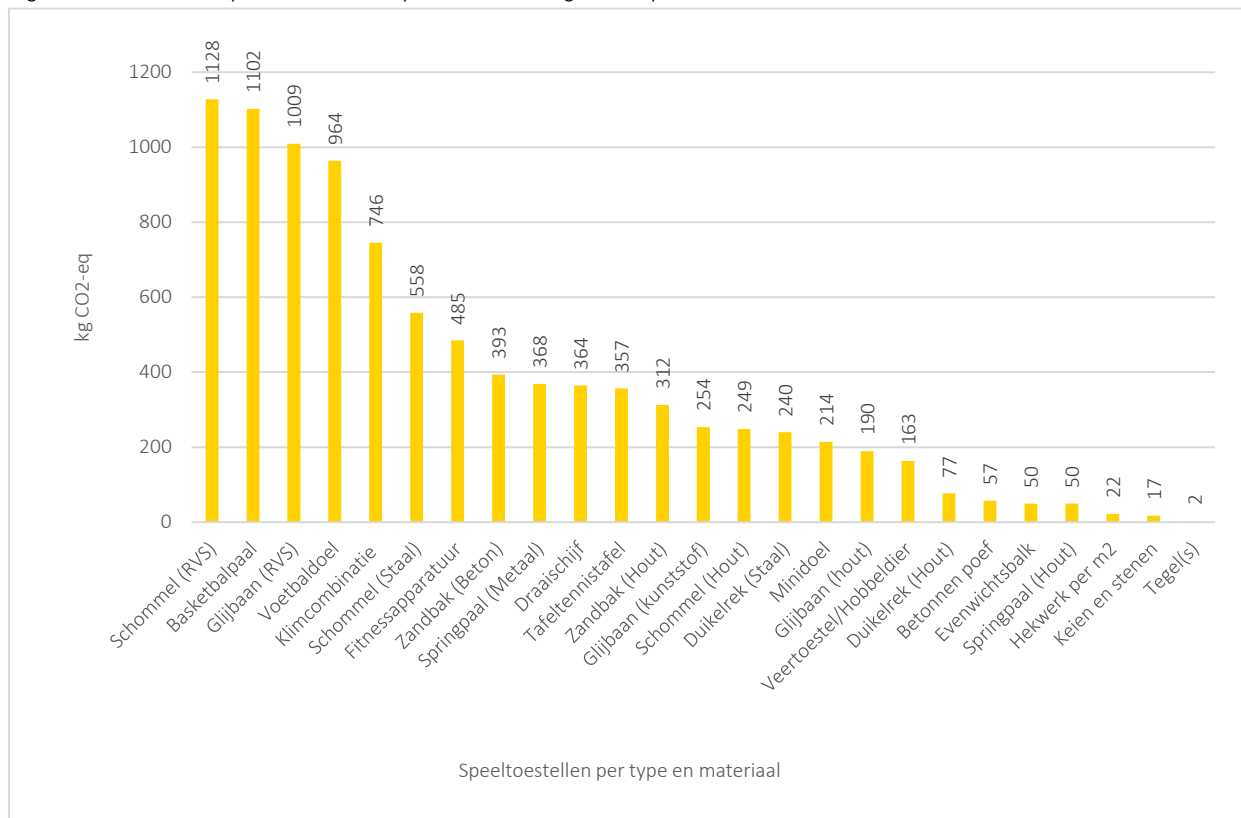
3. Kwantificeren van emissies

De CO₂-uitstoot van de verschillende ketenstappen zoals beschreven in Hoofdstuk 3 is bepaald aan de hand van de beschikbare gegevens. De achterliggende berekening is te vinden in het document '20231130_230962_AdB_XLS_Berekening Ketenanalyse Rotterdam Spelen_Definitief'. Zie ook hoofdstuk 5

3.1. Wining en Productie

Figuur 6 geeft een overzicht van de emissies per type speeltoestel in de productiefase, ook bekend als cradle-to-gate of A1-A3. Deze uitstoot is de optelsom de emissies die vrijkomen bij van de winning en productie van grondstoffen en halffabricaten, het transport naar de productielocatie van de speeltoestellen en de productie van de speeltoestellen zelf. Het transport naar de gebruikslocatie, het plaatsen en eindeleven scenario zijn hierin niet meegenomen.

Figuur 6. De uitstoot per individueel speeltoestel in kg CO₂-eq



Tabel 7 geeft een overzicht van de totale CO₂-uitstoot door het winnen van de materialen nodig voor de verschillende speeltoestellen, en de productie ervan. Bij een volledige levenscyclus en een standaard eindelevensscenario van de speeltoestellen, zijn rvs-schommels per toestel het meest milieubelastend, met 999 kg CO₂-eq per toestel, en tegels het minste (3 CO₂-eq per stuk). De gemiddelde uitstoot per toestel is **369 kg CO₂-eq per stuk**. In totaal, met het aantal toestellen in het areaal meegenomen, hebben klimcombinaties de meeste impact (**632.031 kg CO₂-eq in totaal**) en tegels de minste (**473 kg CO₂-eq in totaal**).



Tabel 7: Totale CO₂-uitstoot (uitgedrukt in ton CO₂-eq) van de toestellen bij standaard eindeleven scenario.

Type toestel	Aantal speeltoestellen	Kg CO ₂ -uitstoot per stuk	Kg CO ₂ -uitstoot per totaal
Basketbalpaal	163	956	142.382
Betonnen poef	193	64	12.424
Draaischijf	102	299	30.473
Duikelrek (Hout)	138	76	10.538
Duikelrek (Staal)	125	204	25.481
Evenwichtsbalk	143	52	7.458
Fitnessapparatuur	57	441	25.127
Glijbaan (hout)	75	181	13.557
Glijbaan (kunststof)	77	316	24.332
Glijbaan (RVS)	114	893	101.858
Keien en stenen	60	22	1.306
Klimcombinatie	831	761	632.031
Minidoel	146	186	27.192
Schommel (Hout)	279	258	71.938
Schommel (RVS)	1	999	999
Schommel (Staal)	271	497	134.680
Springpaal (Hout)	213	52	11.085
Springpaal (Metaal)	33	200	6.591
Tafeltennistafel	142	408	57.888
Tegel(s)	178	3	473
Veertoestel/Hobbeldier	732	153	112.059
Voetbaldoel	483	837	404.377
Zandbak (Beton)	10	450	4.503
Zandbak (Hout)	9	354	3.183
Totaal	4.575		1.861.936

3.2. Standaard eindeleven scenario en hergebruik

Tabel 8 geeft een overzicht van de totale CO₂-eq uitstoot in een standaard afvalscenario ten opzichte van een eenmalig hergebruik van het product. Het standaard afvalscenario is overgenomen van de 'Verwerkingsscenario's Einde Leven' van Stichting NMD. Elk materiaal heeft in de gebruikte LCA-methodiek een eigen standaard afvalscenario. De resultaten laten zien dat de reductie van uitstoot van CO₂-eq het sterkst is bij tegels, waar de uitstoot van een hergebruikte tegel **24%** bedraagt van de uitstoot bij een standaard afvalscenario. Dit wordt verklaard door de impact van het afvalscenario van dit product, welke zwaar weegt ten opzichte van de productiefase. De uitstoot door kunststoffen glijbanen en stalen duikelrekken stijgt met **9%** bij hergebruik. Dit wordt deels verklaard door het toekomstige afvalscenario dat bij hergebruik niet wordt meegenomen.



Tabel 8: Totale CO₂-uitstoot (uitgedrukt in ton CO₂-eq) van de toestellen, eindelevensfase

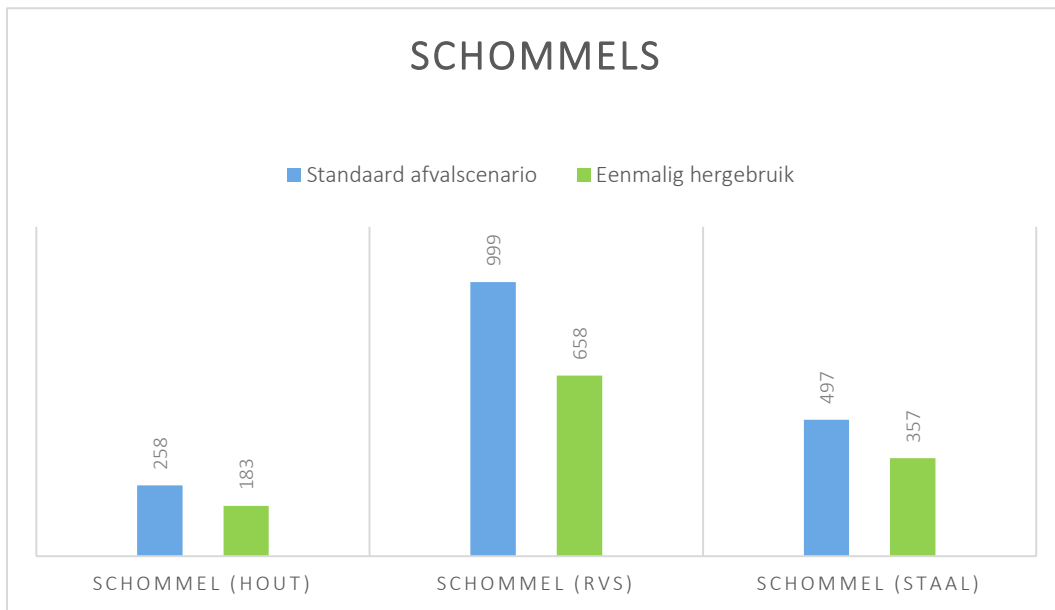
Type toestel	Kg CO ₂ -eq bij standaard afvalscenario	Kg CO ₂ -eq bij eenmalig hergebruik (incl. 10% reparatie)	Kg CO ₂ -uitstoot per totaal
Basketbalpaal	155.761	105.390	68%
Betonnen poef	12.424	7.476	60%
Draaischijf	30.473	26.804	88%
Duikelrek (Hout)	10.538	6.666	63%
Duikelrek (Staal)	25.481	17.613	69%
Evenwichtsbalk	7.458	4.579	61%
Fitnessapparatuur	25.127	17.077	68%
Glijbaan (hout)	13.557	8.853	65%
Glijbaan (kunststof)	24.332	26.510	109%
Glijbaan (RVS)	101.858	67.105	66%
Keien en stenen	1.306	790	61%
Klimcombinatie	632.031	509.909	81%
Minidoel	27.192	18.370	68%
Schommel (Hout)	71.938	51.047	71%
Schommel (RVS)	999	658	66%
Schommel (Staal)	134.680	96.719	72%
Springpaal (Hout)	11.085	6.807	61%
Springpaal (Metaal)	6.591	7.201	109%
Tafeltennistafel	57.888	35.946	62%
Tegel(s)	473	114	24%
Veertoestel/Hobbeldier	112.059	89.817	80%
Voetbaldoel	404.377	274.322	68%
Zandbak (Beton)	4.503	2.815	63%
Zandbak (Hout)	3.183	1.999	63%
Totaal	1.875.314	1.384.587	74%



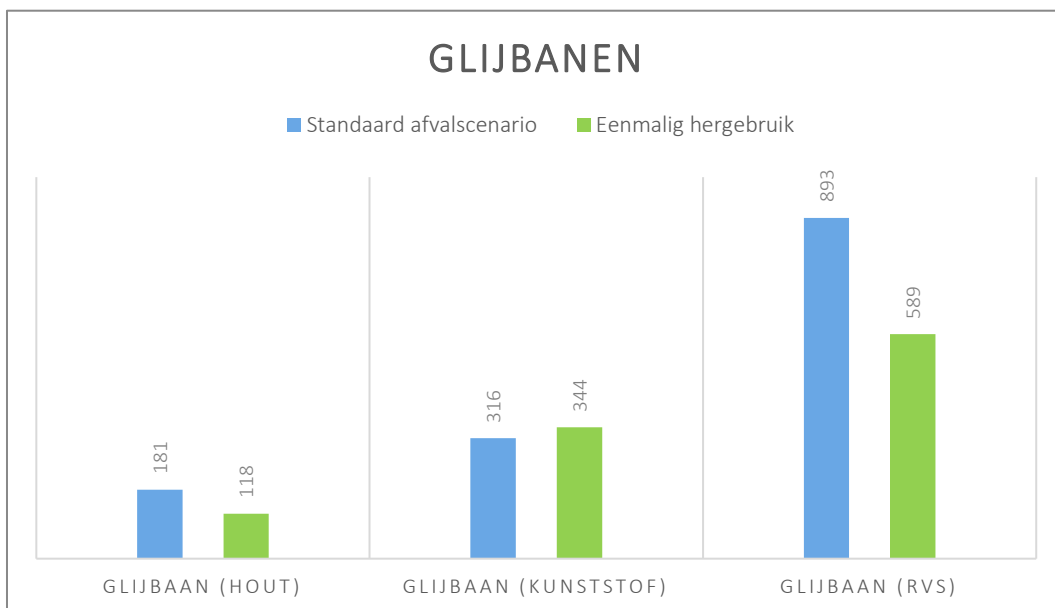
3.3. Materiaalgebruik

Figuur 9 tot en met figuur 13 geven een weergave van de totale CO₂-uitstoot tussen type speeltoestellen van verschillende materialen en met verschillende eindeleven scenario's. De CO₂-uitstoot is uitgedrukt in kg CO₂-eq en gecategoriseerd per type toestel en materiaal. Materialen binnen de volgende categorieën worden met elkaar vergeleken: schommels, glijbanen, duikelrekken, springpalen en zandbakken. Enkele categorieën worden niet onderling vergeleken omdat deze allen uit hetzelfde materiaal worden vervaardigd (bv. voetbaldoelen – staal) óf omdat de samenstelling van het toestel uit meerdere materialen bestaat is dat er geen 'hoofdmateriaal' is aan te wijzen (bv. combinatietoestellen). Onderstaande grafieken laten zien dat houten producten het meest gunstig scoren in alle. RVS heeft structureel de hoogste uitstoot in CO₂-eq ongeacht eindeleven scenario.

Figuur 9. Een weergave van de uitstoot in kg CO₂-eq van schommels van verschillende materiaaltypes en met verschillende einde leven scenario's

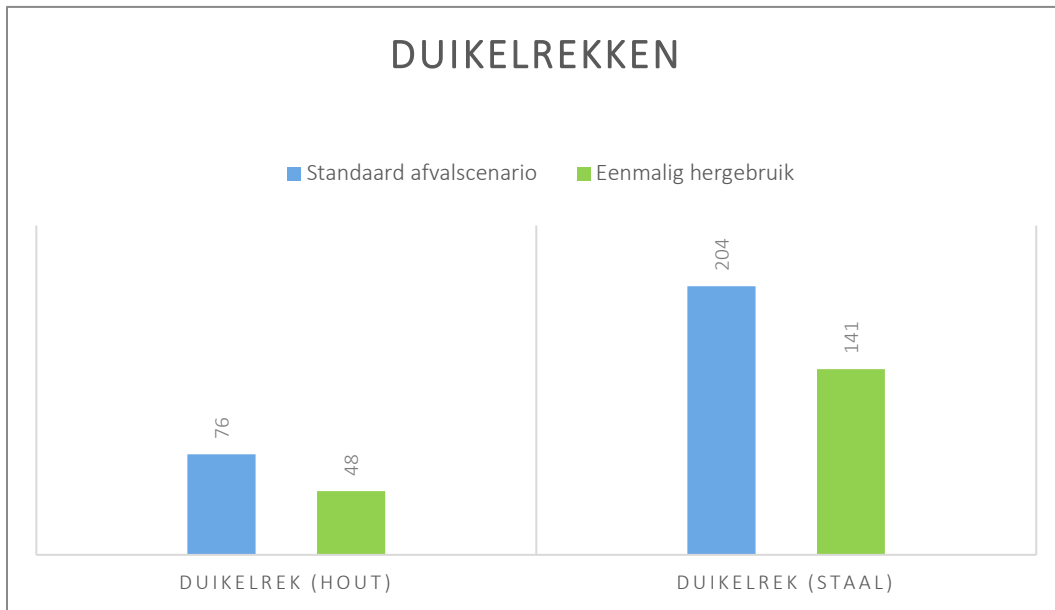


Figuur 10. Een weergave van de uitstoot in kg CO₂-eq van glijbanen van verschillende materiaaltypes en met verschillende einde leven scenario's.

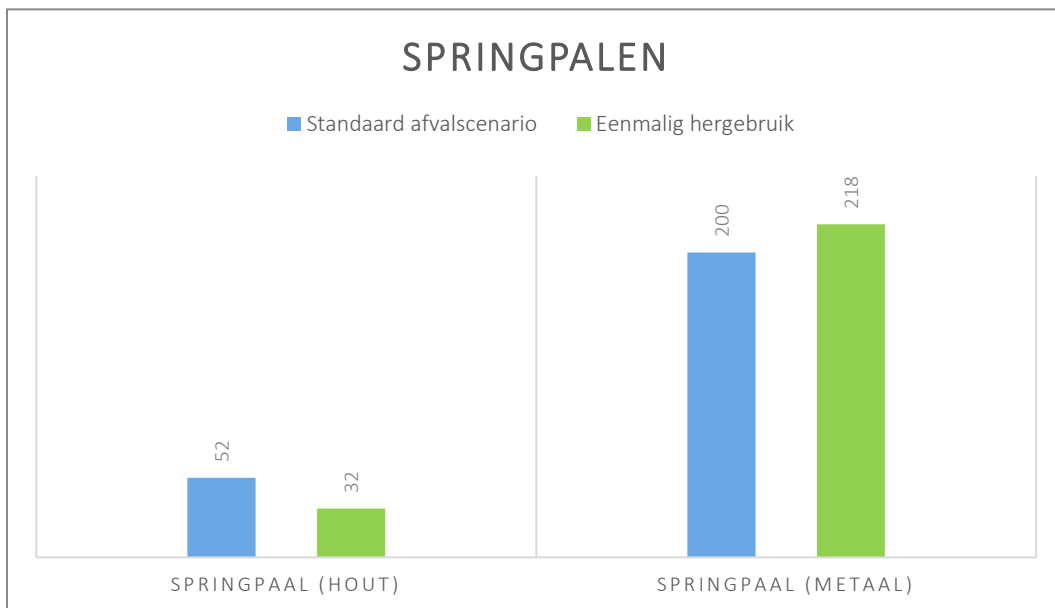




Figuur 11. Een weergave van de uitstoot in kg CO₂-eq van duikelrekken van verschillende materiaaltypes en met verschillende einde leven scenario's.

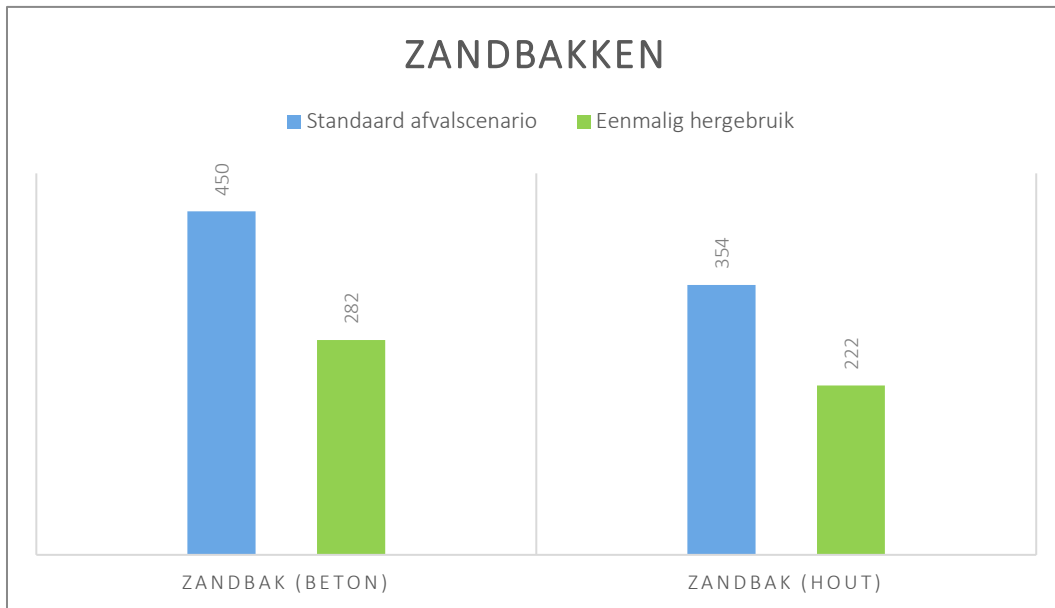


Figuur 12: Een weergave van de uitstoot in kg CO₂-eq van springpalen van verschillende materiaaltypes en met verschillende einde leven scenario's.





Figuur 13. Een weergave van de uitstoot in kg CO₂-eq van zandbakken van verschillende materiaaltypes en met verschillende einde leven scenario's.



3.4. Conclusies

Door hergebruik kan een verschil van **490 kg CO₂-eq** in vergelijking met het standaard eindeleven scenario over alle toestellen en categorieën, een reductie van **26%**. De resultaten laten zien dat RVS structureel de hoogste uitstoot van CO₂-eq toont en dat deze tot wel 5 maal hergebruikt zouden moeten worden voordat deze optie gunstiger scoort dan houten toestellen van dezelfde categorie. Houten speeltoestellen scoren in alle categorieën waarvoor dit materiaal in aanmerking komt het meest gunstig, ook wanneer men eenmalig hergebruik van een stalen- of RVS-toestel van dezelfde categorie zou toepassen.

Ook de categorie 'Ballenvangers', die is geïnterpreteerd als 'hekwerk' was onderdeel van de door Gemeente Rotterdam aangeleverde dataset. Omdat de hoeveelheden hekwerk grotendeels ontbraken is een quickscan LCA uitgevoerd op basis van 1m² berekend (dubbelstaafmat 6/5/6 met een maas van 50x200 thermisch verzinkt én bewerkt met een poedercoating (60mu)) Hieruit blijkt dat 1 m² hekwerk **19 kg CO₂-eq** aan emissies produceert over de gehele levenscyclus (aannele levensduur 25jaar) en geen uitstoot in de gebruiksfase.



4. Reductiedoelstelling en mogelijkheden

Zoals hierboven geconcludeerd, resulteert het toepassen van duurzamere materialen in de speeltoestellen in een CO₂-reductie van 490.72 ton CO₂-eq, wat gelijk staat aan een reductie van 26% ten opzichte van minder duurzame materialen. Met dit inzicht worden in dit hoofdstuk reductiedoelstellingen en -maatregelen nader onderzocht.

4.1. Reductiedoelstelling

Bij deze Ketenanalyse is een reductiedoelstelling vastgelegd, op basis van de bovenstaande uitkomsten. Deze is gebaseerd om het volgende: de komende jaren zullen jaarlijks ongeveer 90 speeltoestellen vervangen worden. Het streven is om tussen 2024 en 2030 **55% van de toestellen die worden vervangen in hout uit te voeren**. Dit resulteert in een CO₂-reductie van ongeveer 10% in 2030 ten opzichte van vervangingen met speeltoestellen van hetzelfde materiaal als het te vervangen toestel.

Om dit te faciliteren zal o.a. gewerkt worden aan een keuzehulp speeltoestellen. De keuzehulp, bedoeld voor opdrachtgevers en ontwerpers van speel- en sportvoorzieningen, bevat informatie over de voor- en nadelen van verschillende valondergronden, inclusief gegevens over CO₂ en MKI op basis van levensduur. Door ook de CO₂-informatie voor speeltoestellen toe te voegen, wordt verwacht dat opdrachtgevers en ontwerpers vaker voor houten toestellen zullen kiezen vanwege hun gunstigere CO₂-waarden.

4.2. Meten en Monitoring

In Rotterdam beheert de gemeente de buitenruimte volgens de principes van assetmanagement. Het idee achter dit proces is dat je met elke maatregel in het beheer bijdraagt aan de hogere doelen van Rotterdam. Onder de kernwaarde duurzaamheid zijn doelstellingen op gebied van CO₂-reductie en het voorkomen en/of verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen opgenomen. De stuurcyclus van assetmanagement is gebaseerd op zes, steeds terugkerende processtappen, zoals hieronder weergegeven in de zogenaamde “roos van assetmanagement”.



Figuur 14: Roos van Assetmanagement (bron: iAMPro)

Een belangrijke pijler in assetmanagement is plan-do-check-act (PDCA-cyclus): je zegt wat je gaat doen (plan); je doet wat je hebt gezegd te gaan doen (do); je kijkt, denkt en handelt kritisch (check); en je verbetert waar nodig (act). Dit principe is terug te zien in de opbouw van de processtappen, maar vindt ook plaats binnen de afzonderlijke processtappen zelf. Op alle niveaus wordt geleerd van de ervaringen en wordt gewerkt aan het optimaliseren van de uitvoering. Zo wordt ook gestuurd op het behalen van de reductiedoelstellingen en kunnen eventuele risico's tijdig worden aangepakt.

Specifiek voor de CO₂-prestatieladder wordt binnen Rotterdam gewerkt met een eigen PDCA-cyclus, welke voor het meten en monitoren van de CO₂-reductie van speeltoestellen in de keten als volgt zal verlopen:



- Plan
 - Uitvoeren ketenanalyse;
 - Opstellen/actualiseren en vastleggen reductiedoelstellingen;
 - Opstellen/actualiseren en vastleggen reductiemaatregelen;
 - Uitwisseling met collega's en ketenpartners.
- Do:
 - Reductiemaatregelen uitvoeren.
- Check:
 - Beoordeling en evaluatie voortgang door middel van een halfjaarlijkse voortgangsreportage in mei en oktober.
 - **Op de volgende wijze wordt gemeten of aan de doelstelling wordt voldaan:**
 1. **Halfjaarlijks worden 5 steekproeven gedaan bij vervangingsprojecten. Hierbij wordt het exacte percentage houten toestellen gemeten. Dit wordt omgerekend naar een reductie van CO₂-eq.**
 2. **Daarnaast wordt een korte procesevaluatie gedaan op de voortgang van de aanvullende reductiemogelijkheden.**
- Act:
 - Plannen en beleid waar nodig bijstellen en documenten overeenkomstig actualiseren;
 - Bijsturen op maatregelen en doelstellingen.

4.3. Aanvullende reductiemogelijkheden

4.3.1 Het Speeldepot

De gemeente heeft een speeldepot, waar alle speeltoestellen worden opgeslagen die elders uit de gemeentelijke speel- en sportplaatsen komen omdat de functionele levensduur is bereikt, maar de technische levensduur nog niet. Dit betreft dan vaak stalen toestellen, welke de langste levensduur kennen. Door meer speel- en sporttoestellen te hergebruiken via het speeldepot, hoeven er minder nieuwe speeltoestellen aangeschaft te worden en kan veel CO₂ gereduceerd worden. De grootste CO₂-reductie vindt plaats wanneer aanschaf van een nieuw stalen toestel kan worden voorkomen. Eventueel kan het speeldepot uitgebreid worden door ook onderdelen van toestellen hier op te slaan voor hergebruik.

Op dit moment wordt met name gewerkt aan bevordering van het gebruik van het Speeldepot, bijvoorbeeld door:

- *Diverse maatregelen om bekendheid intern te vergroten*

Het speeldepot binnen de interne organisatie is beperkt bekend, vooral bij ontwerpers en collega's betrokken bij bewonersinitiatieven. Dit leidt ertoe dat nieuwe speeltoestellen vaak worden verkozen boven herbruikbare toestellen uit het speeldepot. Om de bekendheid te vergroten, worden documenten ontwikkeld die het proces van het gebruik van het speeldepot toelichten. Daarnaast is het nu mogelijk om online beschikbare toestellen te bekijken, en deze procedure wordt gedocumenteerd en uitgelegd aan ontwerpers en opdrachtgevers. Om de bekendheid van het speeldepot te vergroten wordt meer aandacht en aanhaking bij het programma circulair gezocht.
- *In projecten actief sturen op inleveren toestellen*

Dit kan enerzijds door het de procedures meer onder de aandacht te brengen, en dit op te nemen in de scope van een vervangingsproject. Daarnaast wordt de bewustwording vergroot door actieve communicatie in platformen en een uitvraag wat een goede incentive/beloning voor projectleiders en ontwerpers zou zijn om toestellen naar het speeldepot terug in te leveren.

4.3.2 Duurzaam geïmpregneerd hout

Hoewel houten speeltoestellen wat betreft CO₂-uitstoot het beste scoren in vergelijking met staal, beton en kunststof, heeft het impregneren van hout een grote niet-CO₂ gerelateerde milieu impact. Dit betreft dan



bijvoorbeeld de invloed op aquatisch leven. Door voor hout te kiezen dat duurzaam is geïmpregneerd kan deze milieu impact geminimaliseerd worden. Er is op dit moment geen inzicht in de data wanneer hout van de speeltoestellen duurzaam is geïmpregneerd. Echter zijn deze gegevens wel beschikbaar bij de leveranciers van de toestellen. De gemeente Rotterdam geeft aan dat het grootste deel van haar houten speeltoestellen uit Robinia hout vervaardigd is, een harde houtsoort die in de regel niet wordt geïmpregneerd. Dit neemt niet weg dat actief monitoren en sturen op niet geïmpregneerd hout een groot positief effect kan hebben.

4.3.3 Verlengen van levensduur van speeltoestellen

Door een gedegen analyse van het type storingen aan toestellen uit te voeren, kunnen gerichte maatregelen genomen worden om de levensduur te verlengen. Afhankelijk van de analyse zouden dit ontwerpprincipes of onderhoudsprogramma's kunnen zijn, die tot doel hebben de levensduur van een speeltoestel te verlengen. Gezien de grootste CO₂-uitstoot plaatsvindt bij aanschaf van een nieuw (stalen) toestel, kan met verlenging van de levensduur van deze toestellen CO₂ gereduceerd worden.



5. Berekenmethode en Onzekerheden

5.1. Berekenmethode

De gemeente Rotterdam heeft data aangeleverd over de speeltoestellen die zij in haar areaal heeft, en welke materialen deze grofweg bevatten. Deze data zijn gecategoriseerd naar 24 typen toestellen. 75% van het aantal speeltoestellen valt binnen deze categorieën:

- Basketbalpaal
- Betonnen poef
- Draaischijf
- Duikelrek (Hout)
- Duikelrek (Staal)
- Evenwichtsbalk
- Fitnessapparatuur
- Glijbaan (hout)
- Glijbaan (kunststof)
- Glijbaan (RVS)
- Keien en stenen
- Klimcombinatie
- Minidoel
- Schommel (Hout)
- Schommel (RVS)
- Schommel (Staal)
- Springpaal (Hout)
- Springpaal (Metaal)
- Tafeltennistafel
- Tegel(s)
- Veertoestel/Hobbeldier
- Voetbaldoel
- Zandbak (Beton)
- Zandbak (Hout)

Voor elk van deze categorieën is een quickscan uitgevoerd om te bekijken wat de CO₂ uitstoot over de gehele levensfase is. De quickscan is gebaseerd op EPD's (Environmental Product Declarations) van leveranciers, deskresearch op basis van openbaar beschikbare gegevens van leveranciers, en expert judgement. Op basis hiervan zijn de massa's van de materialen in kaart gebracht. Onderstaand per levensfase de gehanteerde aannames en berekenmethoden.

Productiefase: Voor fase A1 is per toestel is gekeken naar de meest voorkomende materialen en hoeveelheden en de bijpassende metaal- en houtbewerkingstappen toegevoegd. Voor fase A2 is voor elk toestel een transportafstand van 1000km (waarvan 600km met vrachttrein en 400km met wegtransport). In de productiefase (A3) is onderscheid gemaakt tussen toestellen die hoofdzakelijk uit metalen of uit houten componenten bestaan voor de milieukosten die zijn gerekend voor assemblage. Voor de transportafstand van A4 is 150km wegtransport aangehouden. De milieukosten in A5 worden als verwaarloosbaar beoordeeld en om deze niet verder meegenomen in de analyse.

Gebruiksfase: Tijdens de gebruiksfase worden er geen milieulasten en -baten gerekend (B1-B3).

Eindelevensfase: We houden de eindelevensfase aan van de fabrikant van speeltoestellen waarvan we LCA-data over de toestellen hebben gekregen: een levensduur van 30 jaar, ongeacht het materiaal. Elk materiaal kent zijn eigen einde levensfase zoals vastgesteld in de forfaitaire waarde voor verwerking scenario's:



[forfaitaire waarden mei 2022.pdf \(milieudatabase.nl\)](#)

Deze standaardwaarden zijn in dit onderzoek vergeleken met een éénmalig hergebruik.

Opslag en hergebruik: Voor het hergebruikscenario van de speeltoestellen is rekening gehouden met éénmalig hergebruik met een kwaliteitsfactor van 0,45. Deze inschatting doelt op kleine herstelwerkzaamheden tussen einde levensfase 1 en begin levensfase 2 (hergebruik), denk hierbij aan het vervangen van versleten bewegende onderdelen of het bijwerken van conservering.

Voor het berekenen van de bespaarde uitstoot bij de doelstelling om tot 2030 55% toestellen van hout toe te passen is gekeken naar de verhoudingen waarin de huidige toestellen momenteel voorkomen en de assumptie gemaakt dat de toekomstige vervanging in dezelfde verhouding zou plaatsvinden. Alle toestellen in een materiaal ander dan hout waarvoor een houten alternatief beschikbaar en doorgerekend is zijn vervangen door een houten speeltoestel (duikelrek, schommel, zandbak, springpaal, glijbaan). Omdat dit opgeteld bij de toestellen die reeds van hout zijn tot een totaal van 53% zou leiden is gekozen om 2% van de voetbaldoelen als houten toestel te berekenen omdat houten voetbaldoelen wél voorradig zijn op de markt maar momenteel amper worden toegepast door Gemeente Rotterdam. De 540 toestellen die tussen januari 2024 en januari 2030 geplaatst zouden worden zijn op bovenstaande wijze berekend.

5.2. Onzekerheden

De berekeningen in dit onderzoek kennen enkele onzekerheden waar 'expert judgement' is gebruikt om juiste inschattingen te maken. Onderstaand een overzicht van de onzekerheden binnen deze ketenanalyse:

- De grootste onzekerheid zit in de categorisering die heeft plaatsgevonden om de lijst met individuele speeltoestellen in het beheer van de Gemeente Rotterdam terug te brengen tot de categorieën die in de berekening zijn gebruikt. Zoals hierboven omschreven zijn niet alle categorieën meegenomen in het onderzoek omdat deze te heterogeen waren en te weinig voorkomen. Binnen alle categorieën die wél zijn meegenomen zijn per categorie enkele speeltoestellen bekeken om tot een representatieve waarde te komen voor de betreffende categorie. Speeltoestellen die aangemerkt zijn als 'klimstoestel' of 'combinatiestoestel' laten een zéér brede standaarddeviatie zien in zowel formaat/gewicht als materiaal types. Voor deze categorieën zijn 5 à 6 toestellen geanalyseerd en gemiddeld om tot een representatieve toestel te komen dat de categorie vertegenwoordigt. Het is niet mogelijk geweest deze aanname verder te testen.
- Aangezien de productielocaties van de toestellen vaak onbekend is hebben we gerekend met de productielocaties in Denemarken en Duitsland, de gemiddelde transportafstand hiervan is 1000km. Omdat voor alle toestellen dezelfde transportafstand (zowel in A2, A4 en C2) zullen de onderlinge verhoudingen niet verschuiven wanneer de transportafstanden in werkelijkheid anders blijken te zijn.
- Slechts van enkele fabrikanten hebben we cijfers kunnen bemachtigen vinden over materialengebruik en gewicht van de speeltoestellen. Omdat de beschikbare cijfers deels afkomstig waren van producenten die zich onderscheiden door in te zetten op minimale milieu-impact is gekozen om voor de producten van de producenten waarvan géén data beschikbaar is een toeslag van 20% in A1-A3 toe te passen boven op de berekende milieuscore (impact in de vorm van kg CO₂-eq).
- In verdergaand onderzoek is mogelijkheid de speeltoestellen in fijnmazigere categorieën te vatten. Ook is het mogelijk om onderscheid te maken tussen materialen met verschillende geografische herkomst. In dit onderzoek is gekozen om waar mogelijk met 'Global' of 'Rest of World' profielen te werken. Productiemethode en herkomst van materialen kan significante impact hebben op de milieu impact van een speeltoestel, maar is vanwege gebrek aan data niet meegenomen in dit onderzoek. Voor alle bovenstaande suggesties voor vervolgonderzoek is gedetailleerde data van hoge kwaliteit nodig van zowel Gemeente Rotterdam als de fabrikanten van de speeltoestellen.



- Levensduur aannames: Er wordt hier dezelfde aanname aangehouden als die door de leverancier van speeltoestellen ook wordt gesteld: aangenomen is dat ieder toestel, ongeacht materiaal, een levensduur van 30 jaar heeft.
- Waar onvoldoende data beschikbaar was zijn analyse uitgevoerd op basis van het % hoofdmateriaal en eventueel % meest voorkomende bijkomende materiaal. Kleinere onderdelen zijn veelal buiten de beschouwing gelaten.
- Alle materialen die volgens de data minder dan 5% bijdragen aan het totale gewicht van het toestel, worden niet meegenomen.
- Bij een aantal speeltoestellen waren grote deviaties in de samenstelling en het gewicht. Bijvoorbeeld draaischijven variëren van de 14 tot 400 kg. Hiervoor is het gemiddelde van 125 kg aangehouden, gezien er meer kleine draaischijven in de dataset voorkwamen. Voor klimcombinaties was ook een zeer brede deviatie in het gewicht (tussen de 140 en 750 kg per toestel). Hiervoor is gekozen om het gemiddelde van 415 kg aan te houden. Echter is hierbij de deviatie zo breed dat verder onderzoek wordt aanbevolen, des te meer omdat er een groot aantal klimcombinaties in het speelareaal zitten.
- Leveranciers van speeltoestellen lijken een zeer conservatieve levensduur aan te houden als het gaat om toestellen van RVS. Als deze technische levensduur in werkelijkheid (zoals wordt vermoed) hoger zou liggen kan dat de conclusies van dit onderzoek sterk beïnvloeden.



6. Bronvermelding

Bron
SKAO, Handboek CO ₂ -Prestatieladder versie 3.1, juli 2022
GHG Protocol, Corporate Accounting & Reporting standard, 2004
GHG Protocol, Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, 2010
GHG Protocol, Product Accounting & Reporting Standard, 2010
NEN-EN-ISO 14044, Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines



7. Datacollectie en datakwaliteit

De sterke voorkeur bij de datacollectie ligt bij het gebruik van primaire data. Secundaire (proxy) data wordt alleen gebruikt als er geen andere gegevens aanwezig zijn. De volgorde waarin de datacollectie is uitgevoerd staat in de volgende lijst weergegeven:

1. Primaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
2. Primaire data op basis van gebruikte brandstoffen/ energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
3. Secundaire data op basis van gemeten CO₂-uitstoot gegevens.
4. Secundaire data op basis van brandstof/ energieverbruik. CO₂-uitstoot wordt berekend met een CO₂-conversiefactor.
5. Secundaire data over CO₂-uitstoot uit algemene (sector)databases.

Een uitgangspunt bij elke ketenanalyse is dat de CO₂-uitstoot, binnen de ketenstappen die uitgevoerd zijn door het bedrijf dat de ketenanalyse maakt, gebaseerd moet zijn op primaire data. Aangezien alle ketenstappen niet uitgevoerd zijn door Gemeente Rotterdam zelf was het binnen deze analyse lastig om primaire data te verzamelen. Om deze reden is vaak gebruik gemaakt van secundaire data in de vorm van brandstof/energieverbruik van vergelijkbaar materieel en/ of (sector)databases.

Binnen deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van de EcolInvent 3.0 database. Deze database bevat veel CO₂-uitstoot gegevens, voornamelijk over de winning van grondstoffen, productie en transport naar de gebruikslocatie van vele materiaalsoorten. Om een beeld te krijgen van de onzekerheid door het gebruik van deze database is deze getoetst op de criteria zoals genoemd in het GHG-protocol Product Accounting and Reporting Standard:

Bijlage 1	Technologisch representatief; De EcolInvent database bevat gegevens over veel verschillende productiemethodes, waardoor meestal gegevens te vinden zijn die technologisch representatief zijn.
Bijlage 2	Temporaal representatief; De EcolInvent database maakt gebruik van gegevens van meestal minder dan 10 jaar oud.
Bijlage 3	Geografisch representatief; Waar mogelijk is gekozen voor productiemethodes representatief voor West-Europa.
Bijlage 4	Compleetheid; De CO ₂ -uitstoot gegevens in de database zijn zeer compleet in het aantal processen dat is meegenomen.
Bijlage 5	Precisie; De CO ₂ -uitstoot gegevens in de database zijn gebaseerd op literatuur met veelal een onzekerheid van <5%.

Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de Nationale Milieudatabase. De Nationale Milieudatabase wordt beheerd door de Stichting Bouwkwaliteit.

- I. Technologisch representatief; De Nationale Milieudatabase is opgebouwd uit gegevens die afkomstig zijn uit LCA's. Deze LCA's worden opgesteld in opdracht van de bedrijven en/of brancheverenigingen die de betreffende producten produceren.
- II. Temporaal representatief; De Nationale Milieudatabase is in oktober 2012 getest door de SBK op toepassing voor het bouwbesluit 2012. Tevens wordt in Artikel 5.9 van het Bouwbesluit 2012 de 'Bepalingsmethode Milieu-prestatie Gebouwen en GWW-werken' voorgeschreven, welke de basis vormt voor de Nationale Milieudatabase.
- III. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.
- IV. Compleetheid; Naast de CO₂-uitstoot van de producten worden ook andere milieu-indicatoren beschikbaar gesteld.
- V. Precisie; De LCA's zijn opgesteld door professionele bureaus, wat een zekere precisie garandeert. Een afwijkingpercentage is niet beschikbaar. Geografisch representatief; De LCA's die ten grondslag liggen



aan de Nationale Milieudatabase zijn uitgevoerd voor de bedrijven en/of branches die in Nederland producten verkopen.

