

Circulariteit in het Regionale Openbaar Vervoer

Waar staan we en waar kunnen we naartoe?

Kenniscafé 'Op weg naar een circulair OV'

Duinn, in samenwerking met Circular Engine & Team Collectief Vervoer CROW

Auteurs Marcel Brouwer, Age Van der Mei

Datum 10 mei 2023

Waarom zitten we hier met zijn allen en wat gaan we doen?

“In 2030 gebruikt de sector de helft minder primaire grondstoffen en in 2050 is de sector 100% circulair” - Toekomstbeeld OV 2040

1. Even kennismaken
2. 100% circulaire OV sector, hoe moeilijk kan het zijn?
3. Waar komen we met circulariteit vandaan?
4. Resultaten enquête
5. Wat betekent circulariteit voor de OV-sector?
6. Waar staan we in Nederland?
7. Vragen en uitdagingen
8. Praktische handvatten, hoe nu verder?
9. Vragen

Wie zijn we en waarom is Duinn hier vandaag? Even kennis maken...

Het Duinn OV-kernteam:



Age van der Mei
Founder / Chief Scientist



Marcel Brouwer
Researcher / Consultant



Thomas ten Cate
Data Engineer

Wij werken samen op dit onderwerp met:



Waarom staat Duinn hier?

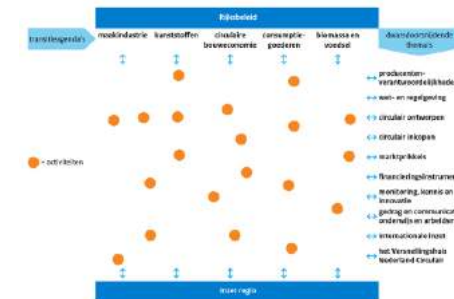
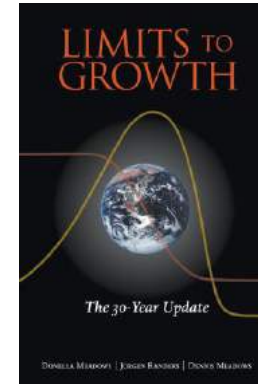
- Circulariteit Hybrid-Biogas Stadler Treinen Noord-Nederland - 2014
- MKBA analyse Texelstroom - 2016
- 'Product Declaration Sheets OV-bussen' - 2019
- Circulariteit van OV Bussen, verkennende studie naar acht aandrijftechnologieën - 2020
- Start met Opzet: De Monitoring van Circulariteit in het OV samen met Team Collectief Vervoer van CROW - 2021
- Non-profit initiatief Circulaire Cijfers 2022 - <https://www.circulairecijfers.nl/>

100% circulaire OV sector, 'hoe moeilijk kan het zijn?'

- Zorg ervoor dat er zuinig wordt omgegaan met (primaire) grondstoffen.
- Zorg ervoor dat producten langer meegaan.
- Gebruik geen schadelijke stoffen.
- Na einde levenscyclus moeten zoveel mogelijk productcomponenten herbruikbaar zijn en waar dat niet kan moeten de grondstoffen van deze componenten 100% herbruikbaar zijn.
- Fabrikanten moeten verantwoordelijk worden gemaakt voor het zo lang mogelijk (veilig) operationeel houden van materieel en hun onderdelen en voor het verwerken van afgedankt materieel.

Circulariteit is immers helemaal niet nieuw....

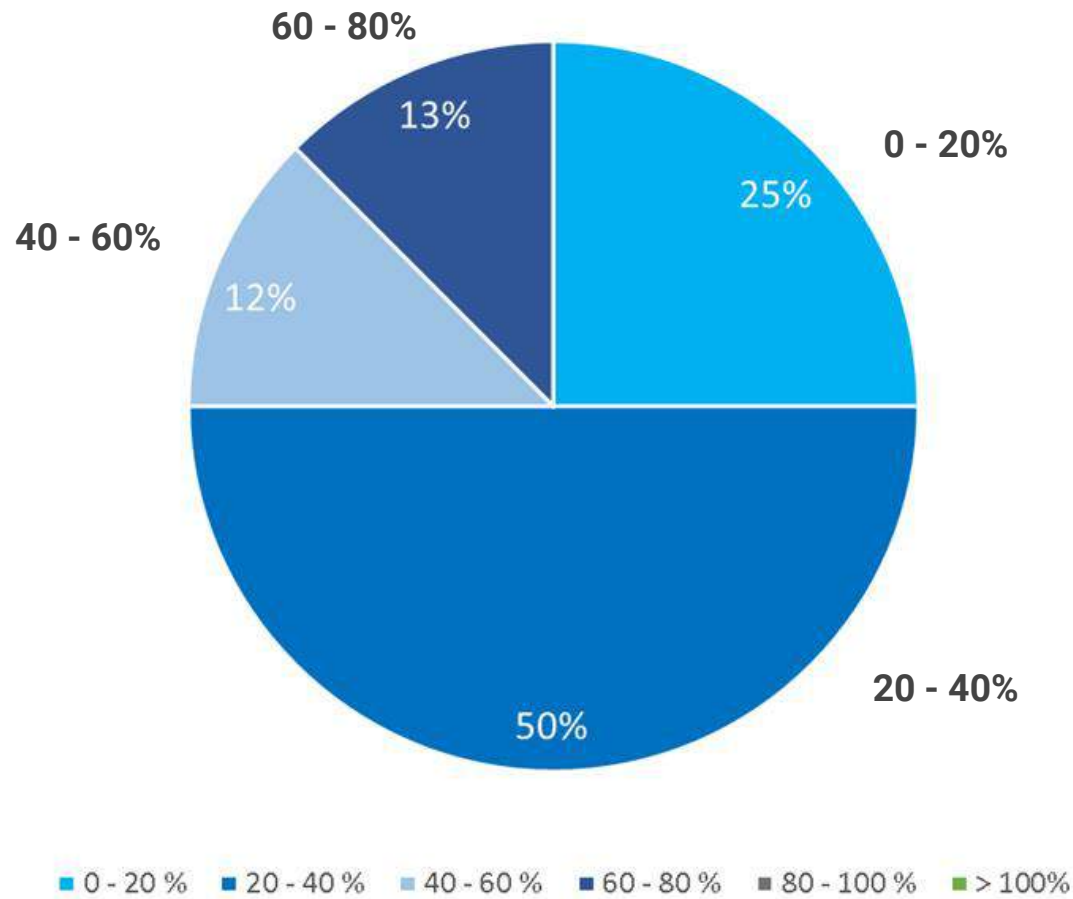
- 1956 'Peak Oil' -
- 1966 'Ruimteschip Aarde' -
- 1972 **Limits to Growth** - 'circular systems', 'recycling and product redesign'
- 1987 **Brundtland report** 'resource efficiency'
- 1990 **Daly Principles** - 'non-renewable resources replace with renewable substitutes'
- 1997 **Ladder van Lansink**
- 2002 **Boek Cradle to Cradle**
- 2010 **Volvo Product Declaration**
- 2013 **MKBA-Leidraad**
- 2016 **Rijksprogramma 'Nederland Circulair in 2050'**
- 2017 **Grondstoffenakkoord**
- 2019 **Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie**
- 2020 'Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten' - KCI Stra
- 2020 **Circular Economy Plan**
- 2020 **R-Ladder**
- 2021 **Toekomstbeeld OV 2040**
- 2022 **Regionale Uitwerking Toekomstbeeld**
- Vandaag **3e Kenniscafé Circulariteit**



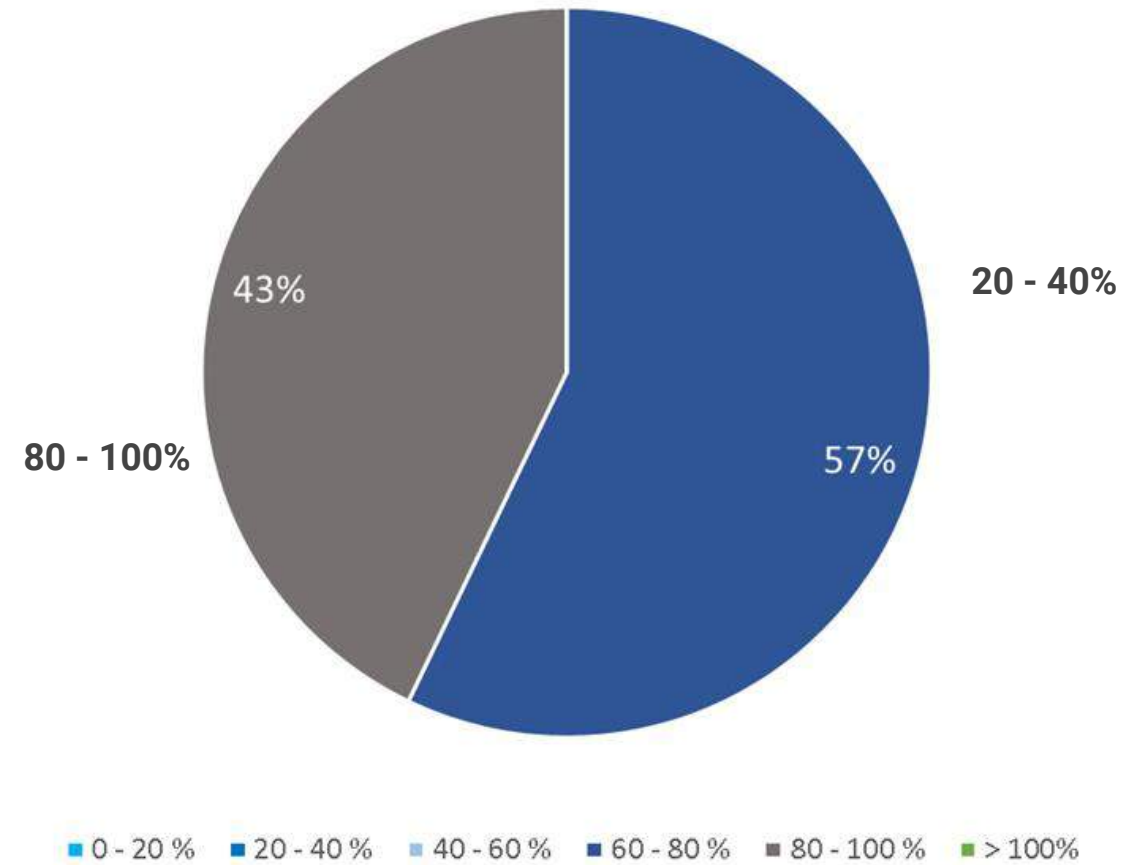
Toch staat circulariteit niet in de Dikke Van Dale, Wat denkt we/jullie over circulariteit? Korte enquête.

Gevoelsmatig, hoe verhoudt de CO₂-uitstoot van de grondstoffen, halfproducten en productie van een bus zicht tot de CO₂-emissies gedurende de levensduur?

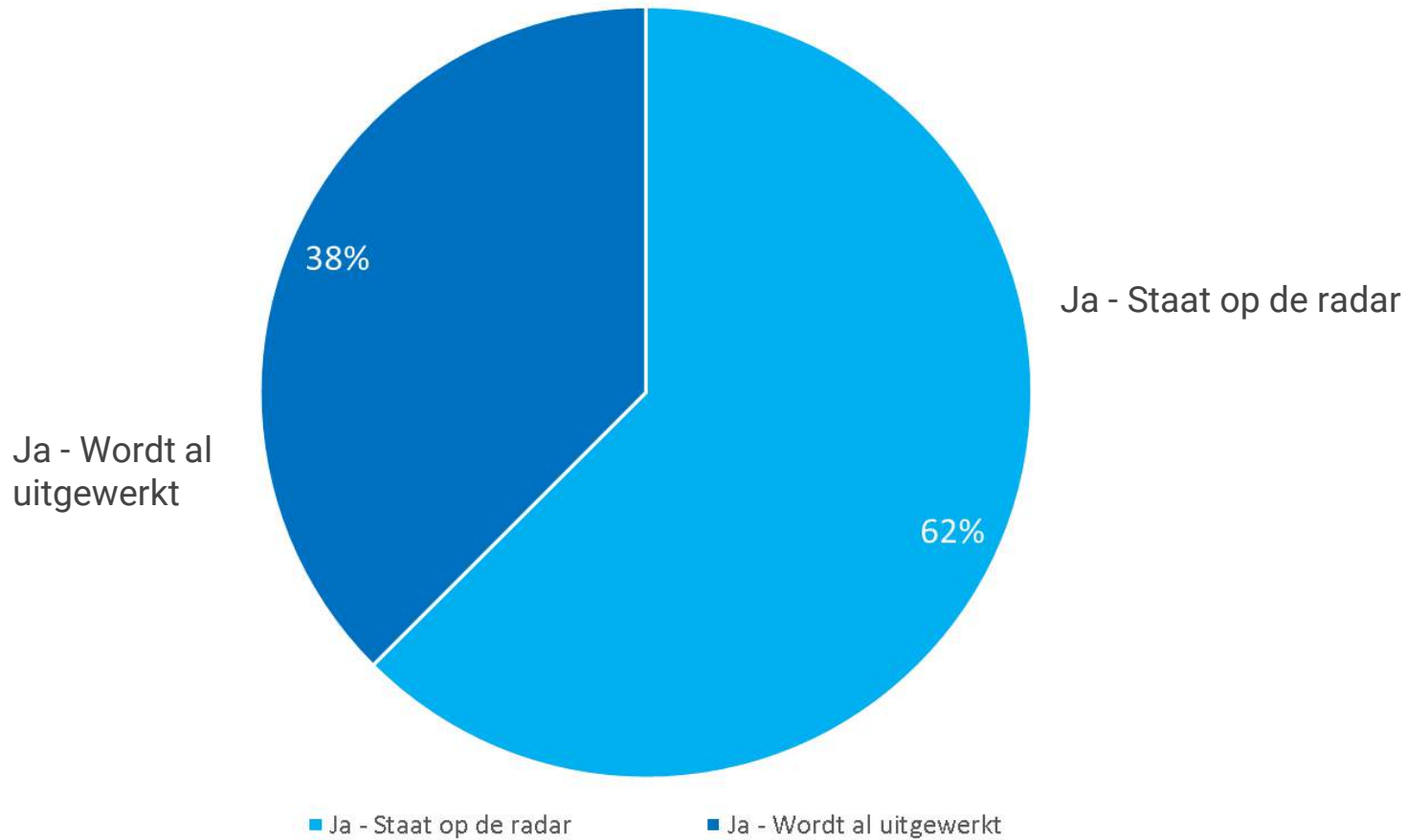
Dieselbus



Batterij-Elektrische Bus



Staat Circulariteit in uw organisatie al op de agenda?



Hoe maakt uw organisatie circulariteit werkbaar?

Opleiden en
Ondersteunen in de
technische
mogelijkheden

Aan de markt overlaten

Dat is precies de vraag

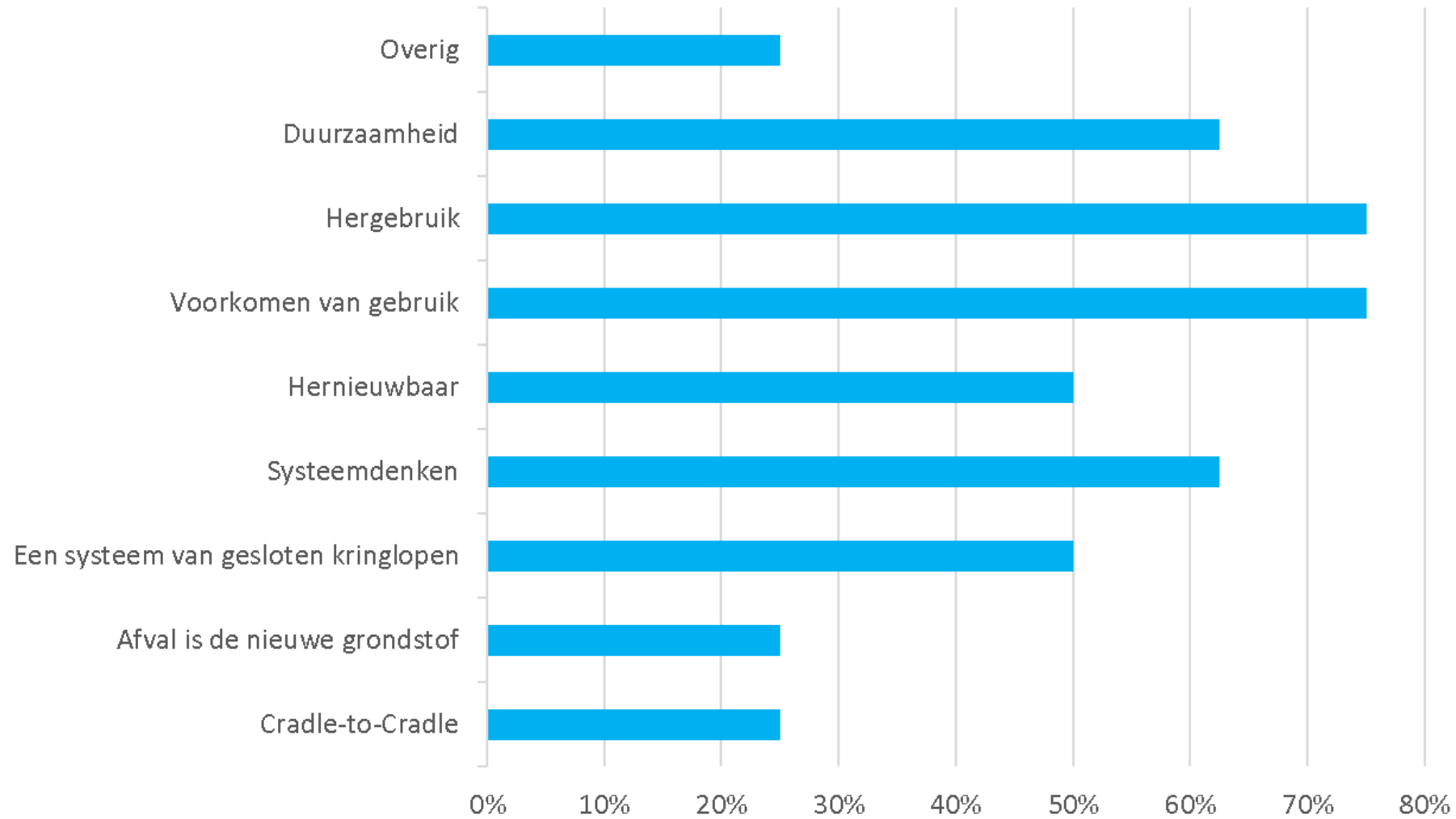
Prestatieladder, markt
uitdagen

Voortbouwen op
vergelijkbare cases

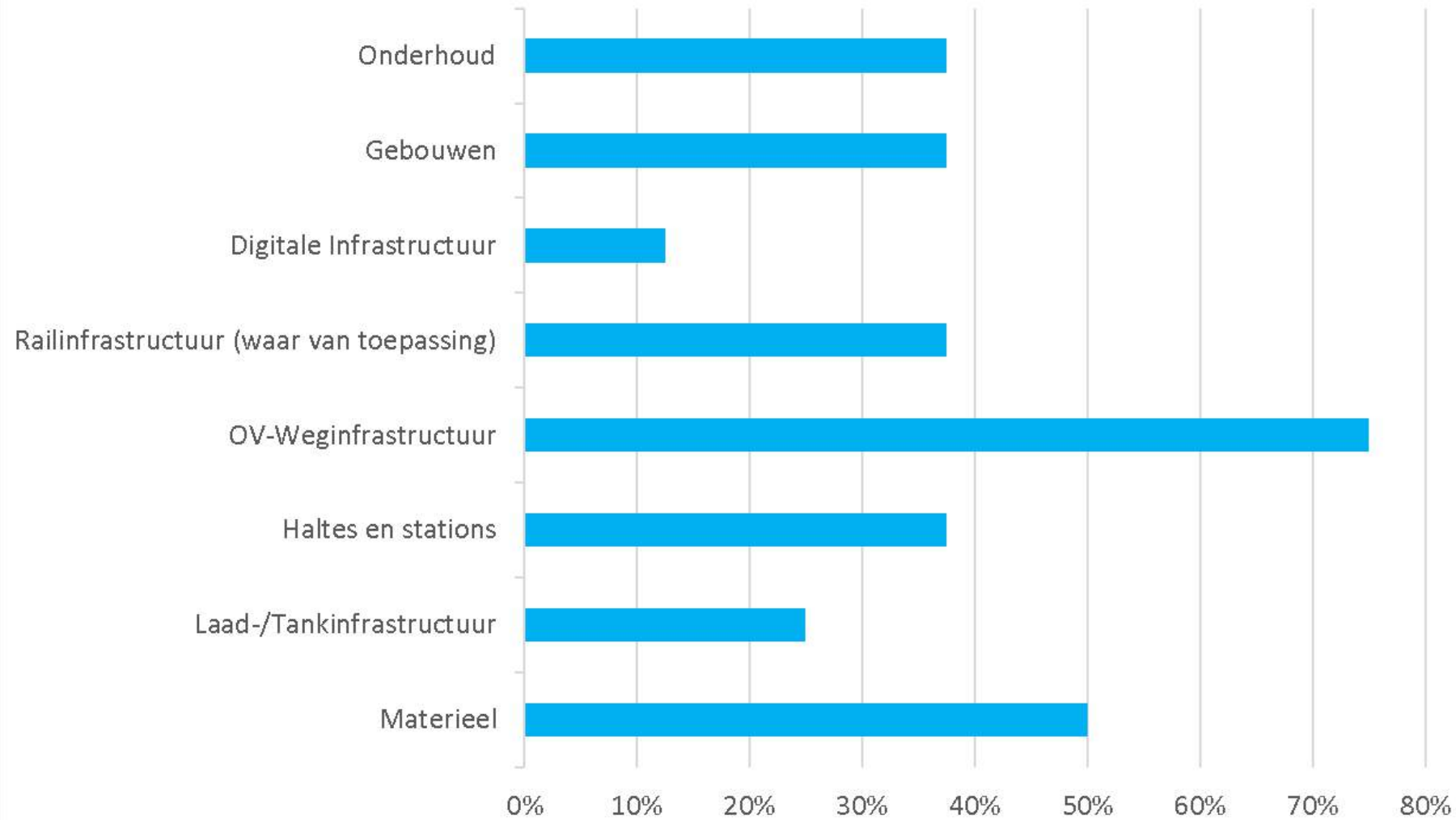
Definiëren waar we
invloed op hebben en
waar niet

Doelen stellen,
Behapbaar maken mbv
KCI, innovatiegeld
beschikbaar stellen

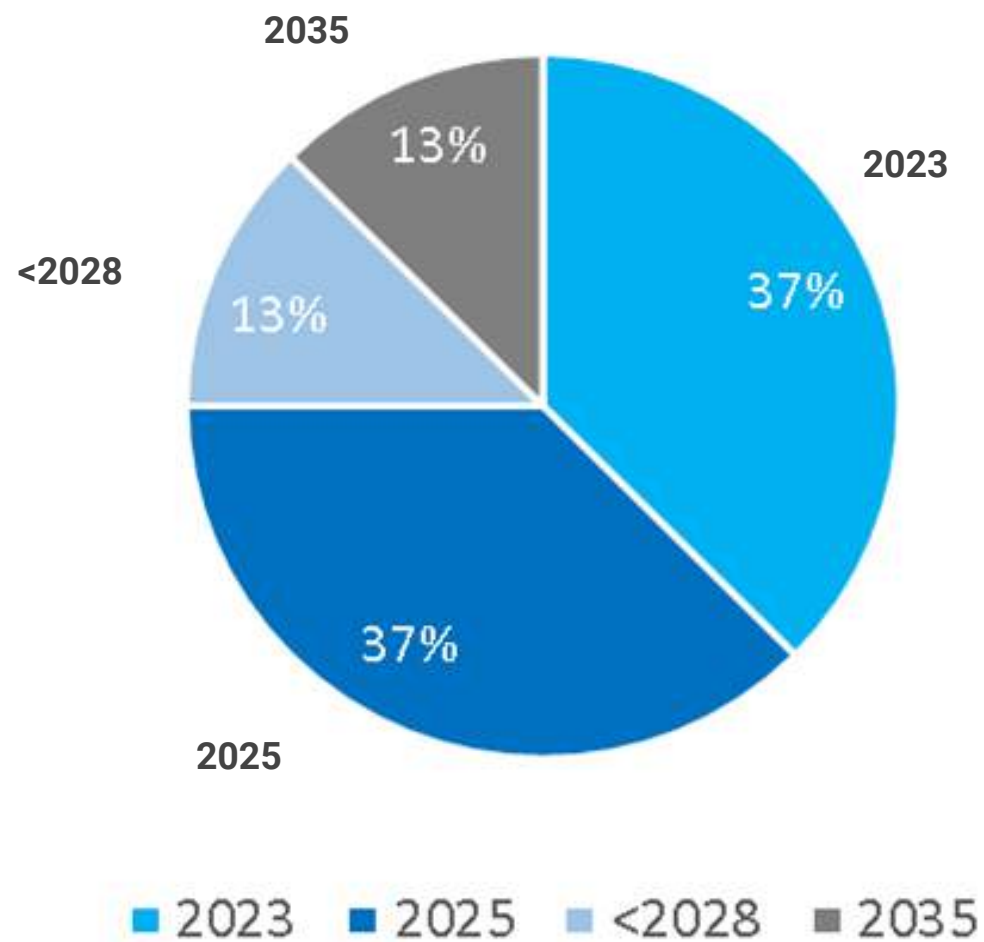
Welke onderdelen van circulariteit acht u met name belangrijk?



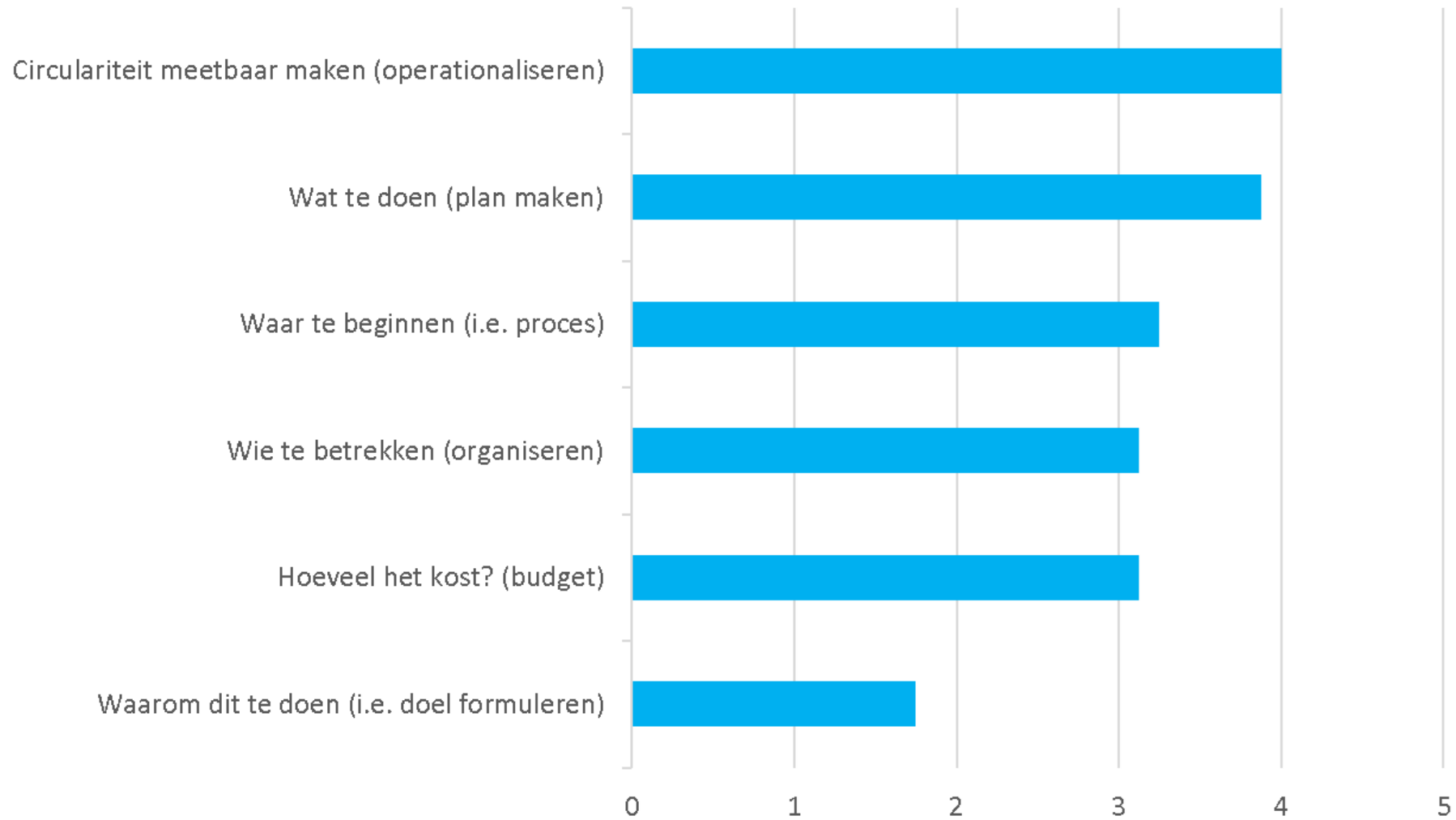
Welke onderdelen van het Circulaire OV acht u het lastigste te realiseren en vergen vroegtijdig extra aandacht?



Wanneer verwacht u dat circulariteit meegenomen in aanbestedingen zoals nu met zero emissie gebeurt?



Samengevat: Waar zit de uitdaging op een schaal van 1 tot 5?



Circulariteit heeft al een plaats in het Nederlandse OV, Weliswaar op beperkte schaal, maar toch...

Projecten

- Duurzame tramremises van de RET in 2011, van Qbuzz in 2021
- Vergisten van GFT-afval in de regio Arnhem Nijmegen voor de groen gasbussen
- Inzet 'Frysk Grien Gas' in Leeuwarden
- Aanleg HOV-busbaan in het Gooi
- Circulariteit belonen bij aanbesteden regionale bushokjes in de Vervoerregio Amsterdam
- NS Inkoopproces: 78% materialen circulair [Bedrijfskleding, kantoormeubilair etc.]

Aanbesteding Concessie IJssel-Vecht, 3% van de punten te verdienen met:

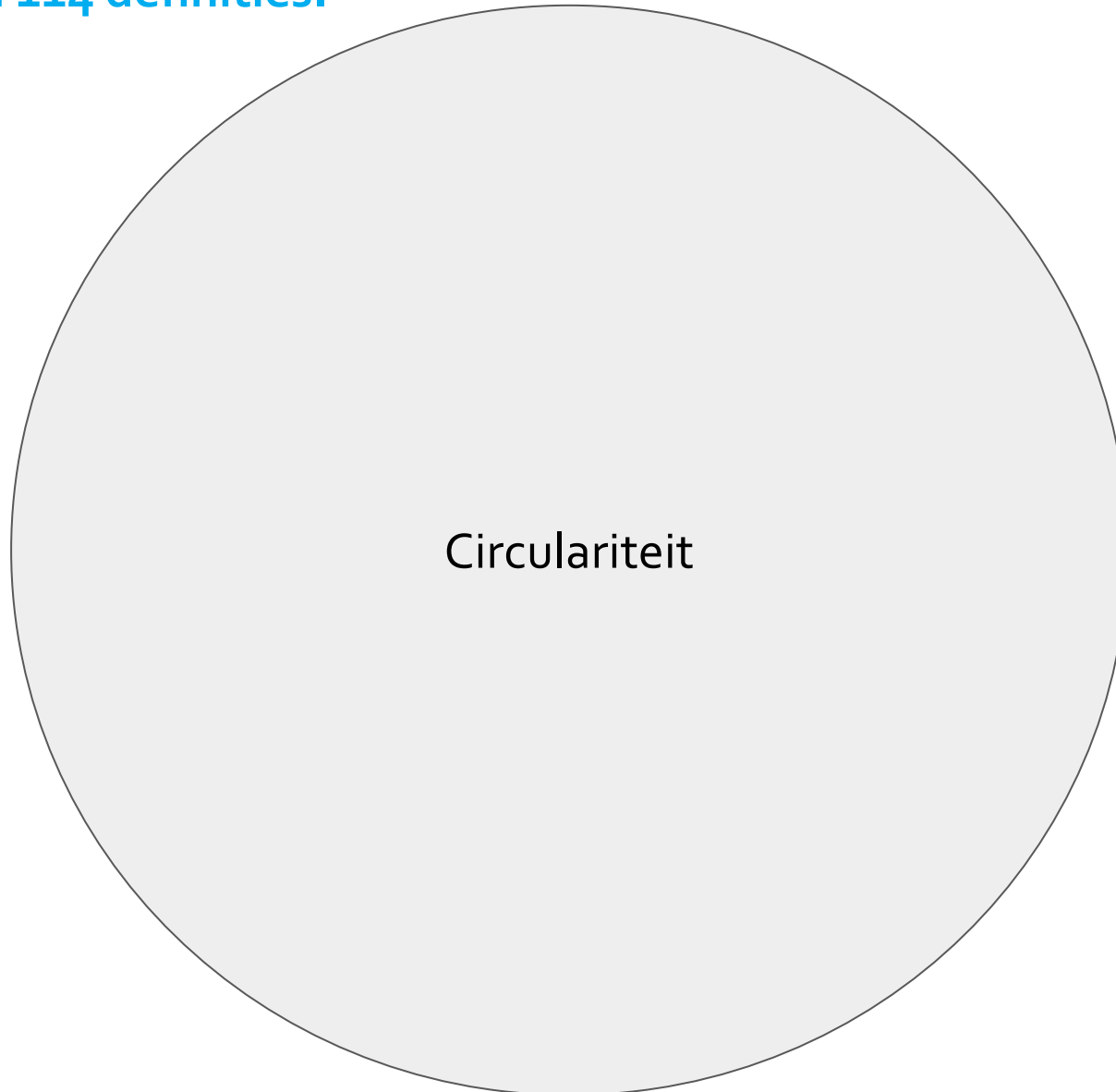
- Zorg ervoor dat de batterij zo lang mogelijk mee gaat;
- Zorg ervoor dat er een goede tweede of derde gebruik is (zoals in een smart grid centre;
- Zorg ervoor dat bij levenseinde batterij dat hij volledig recyclet wordt en dat de grondstoffen hergebruikt worden.

Als we circulariteit breder uit willen rollen, lopen we al snel tegen een hoop vragen en uitdagingen aan...

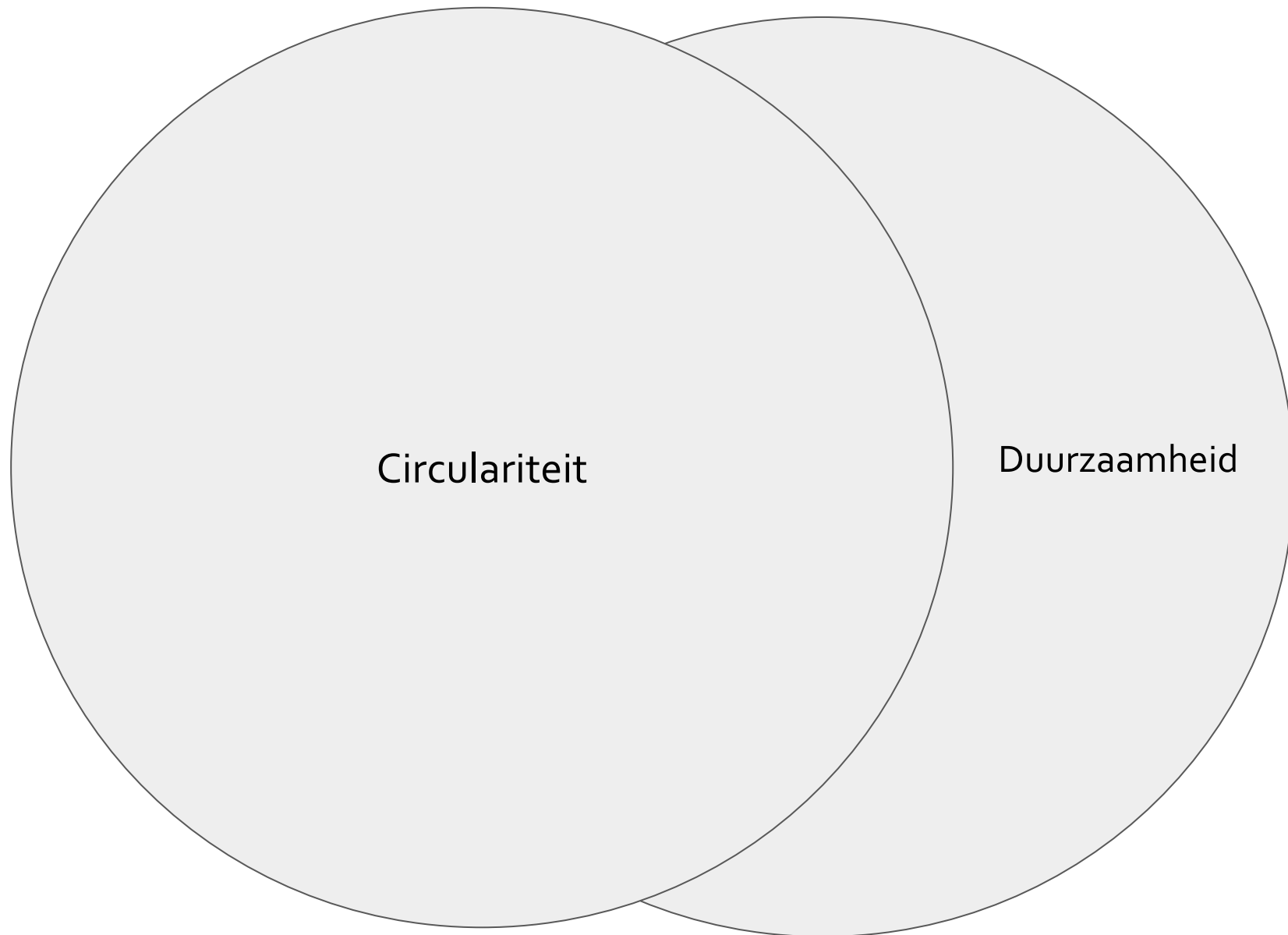
- Ontbrekende informatie om beleidsdoelen te vertalen naar (sub)doelen en aanbestedingen
- Onontgonnen terrein, hoe dit effectief toe te passen binnen bus- en rail OV?
- Wat kan er eigenlijk allemaal binnen de Europese aanbestedingswetgeving?
- Onvoldoende bekend wat kunnen we vragen van de markt?
- Onduidelijk wat de scope en kaders zijn van de verschillende onderdelen van het OV?
- Onbekend wat de kosten- en opbrengsten zijn qua tijd en geld per maatregel?
- Wat meten we eigenlijk? Materialen?
- Kunnen we circulariteit monitoren en handhaven?
- Met welke cijfers moeten we rekenen?

Laten we maar gewoon beginnen met een definitie...

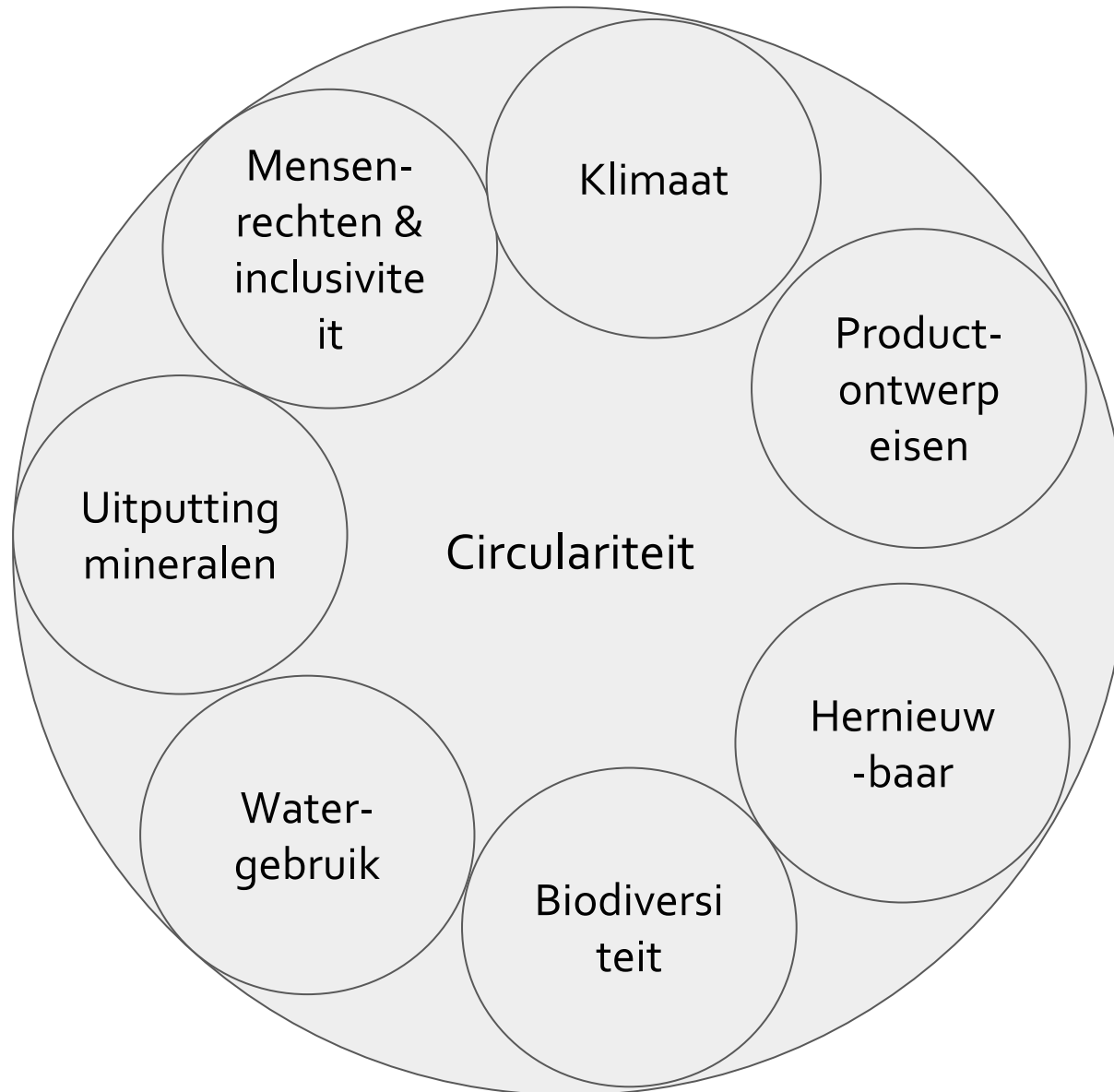
Circulariteit is een breed begrip. Meer dan 114 definities.



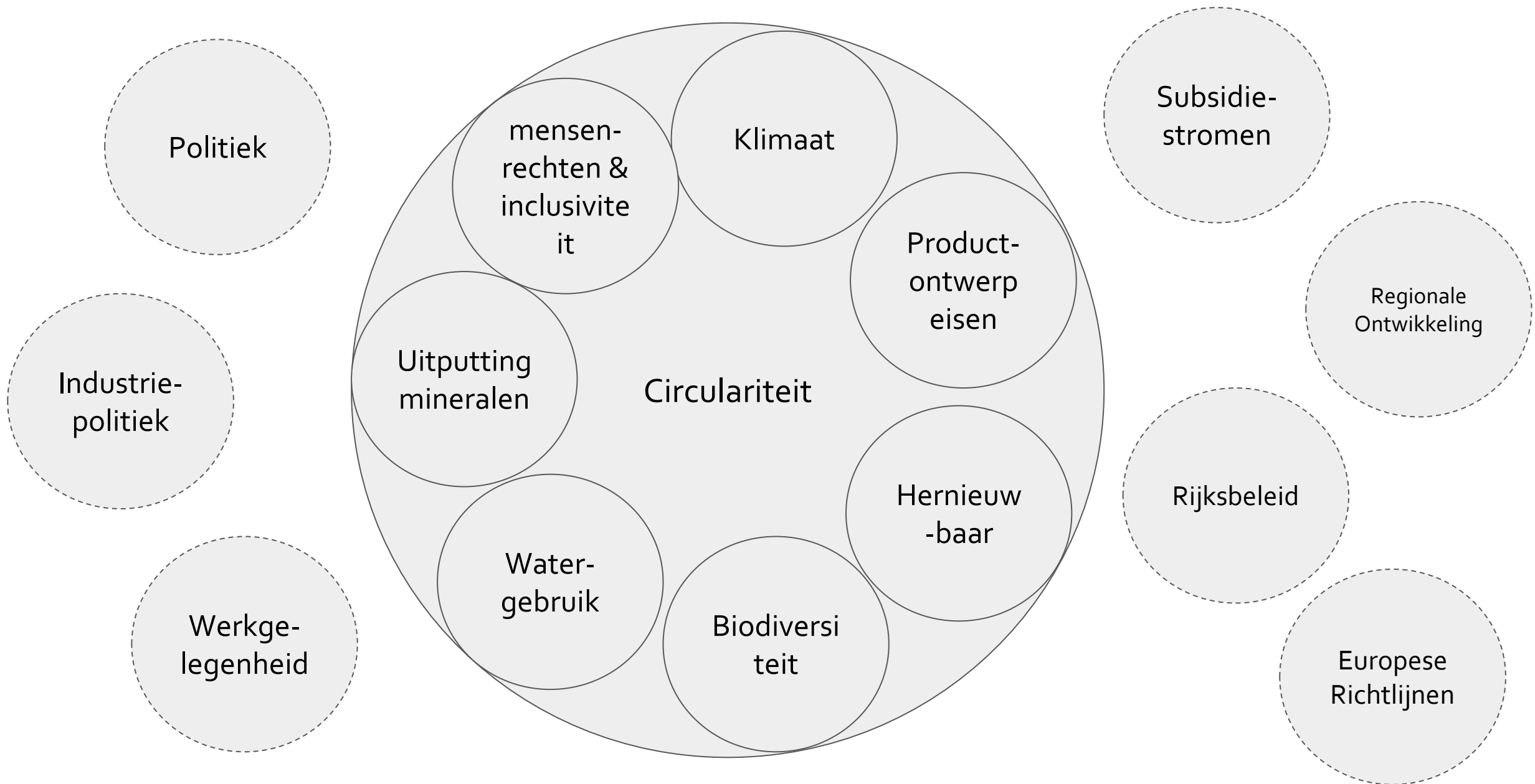
Circulariteit veel overlap met duurzaamheid.



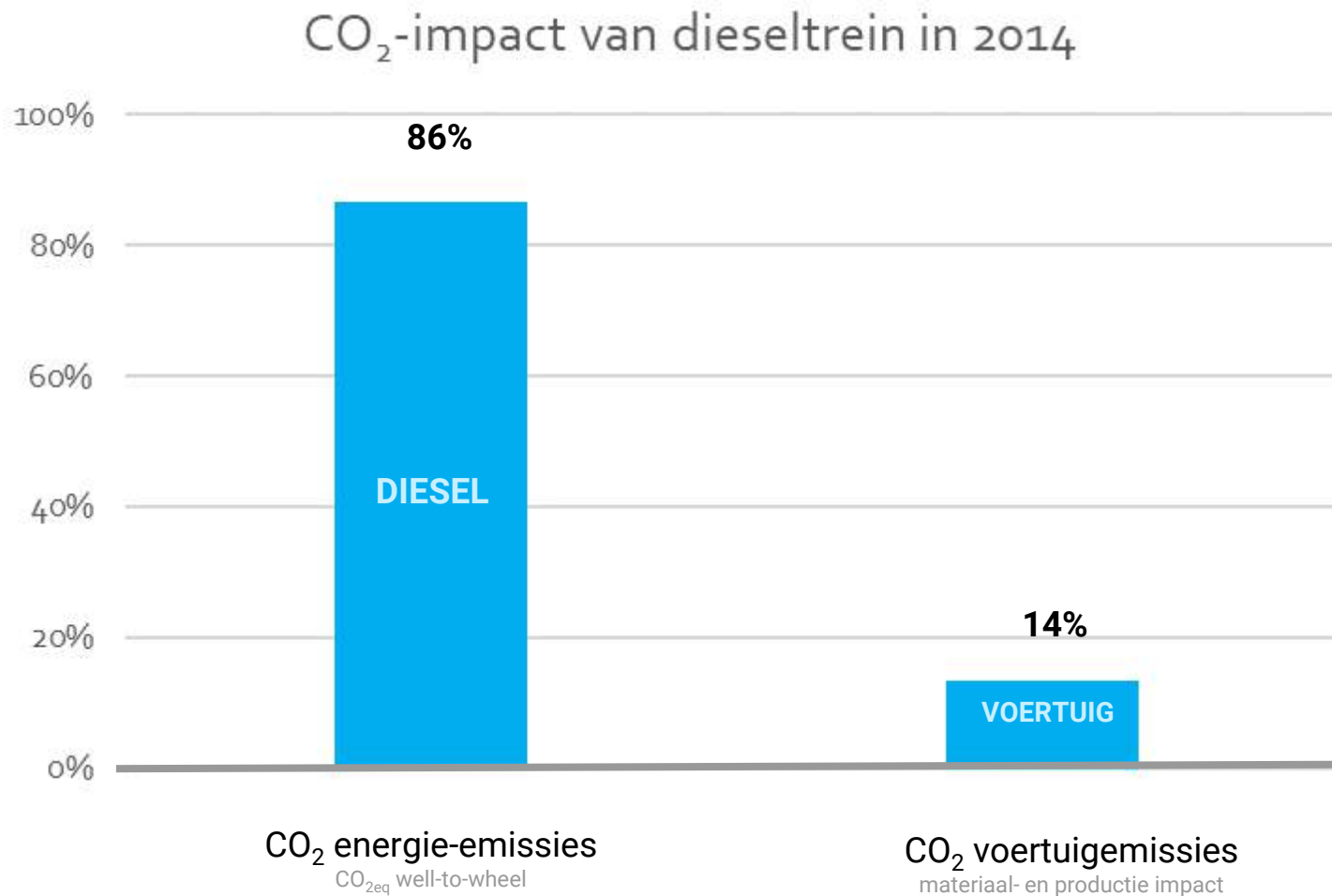
Als we niet oppassen wordt circulariteit een paraplu van doelen.



Het wordt snel druk onder de paraplu als je niet oplet...



Terug naar de praktijk. In 2014 ons eerste onderzoekje naar energie- en CO₂-impact van materiaal en productie. Bezoek aan fabriek-, productie- en werkplaatsen.

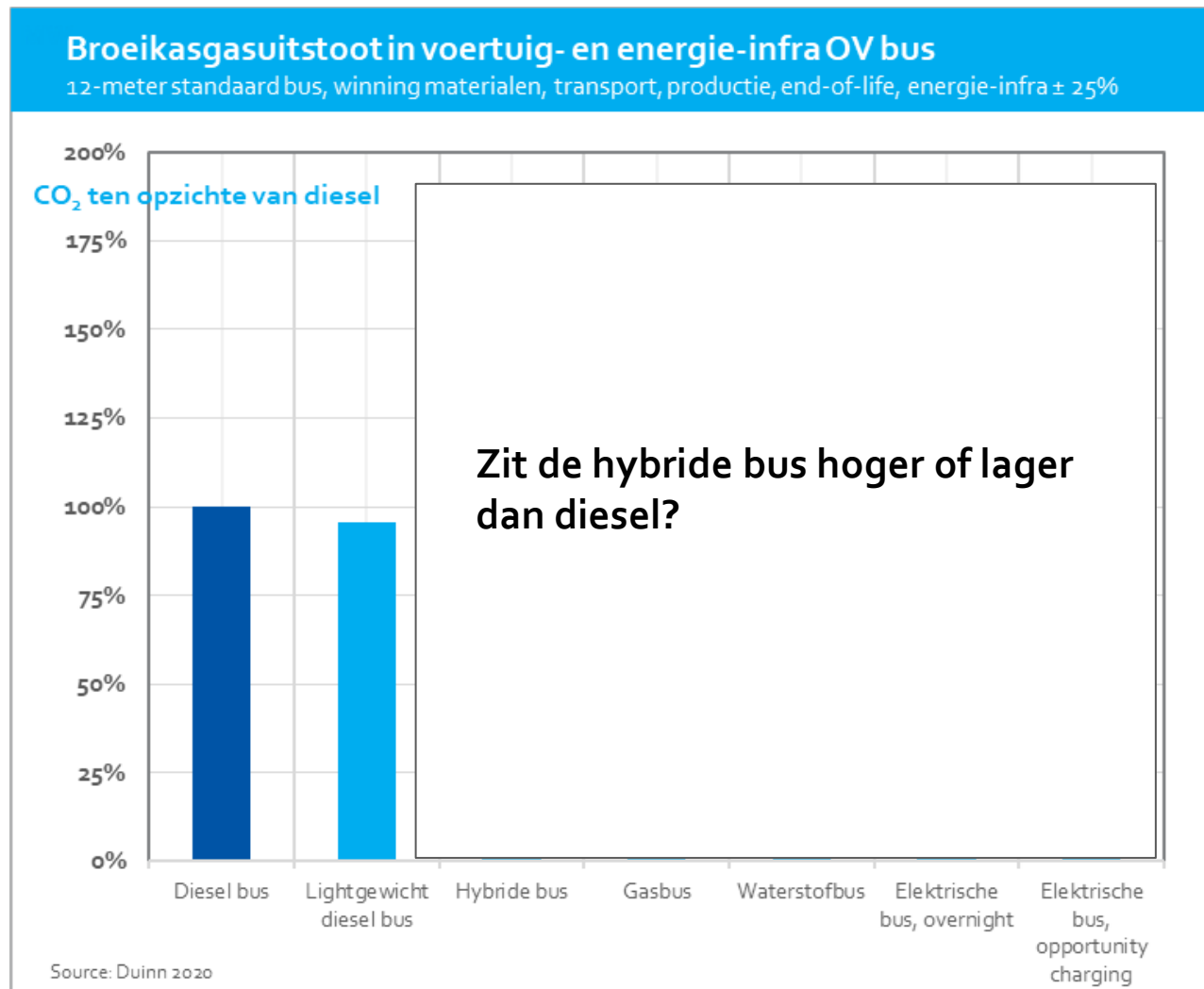


De volgende vraag werd:

'Hoe zit het met elektrisch en waterstof?'

Daarvoor bussen doorgerekend.

In 2020, tweede interne onderzoek naar bussen en energie-infra. Eerste resultaten duiden op significant verschil in impact (we kijken even naar de klimaatimpact).
Een aantal vragen om wat gevoel te krijgen bij de onderlinge prestaties



Ter vergelijking directe emissies:

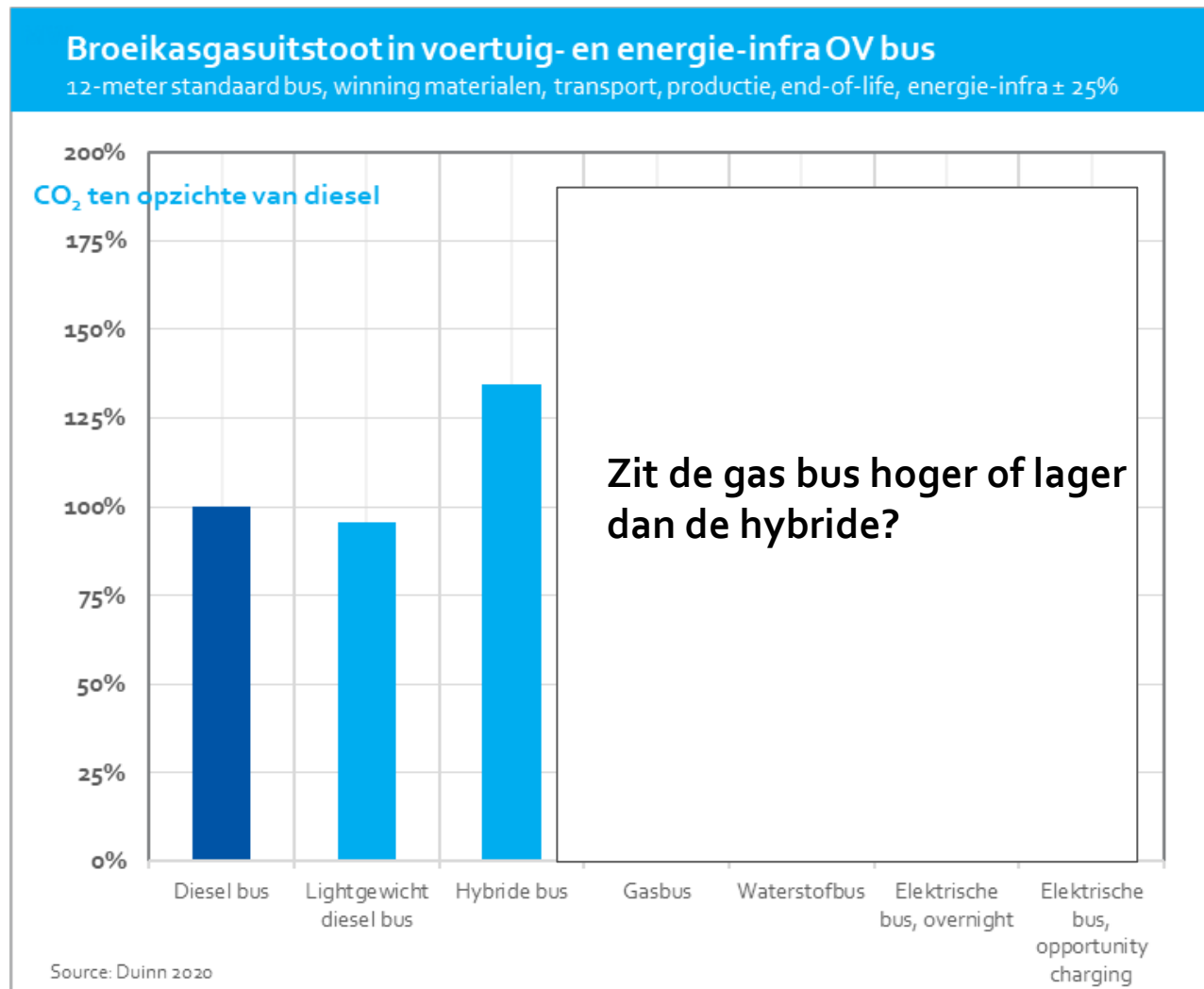
12-meter dieselbus
 80.000 km/jaar
 Stadsinzet [25 km/h]
 10 jaarlevensduur

280.000 liter diesel

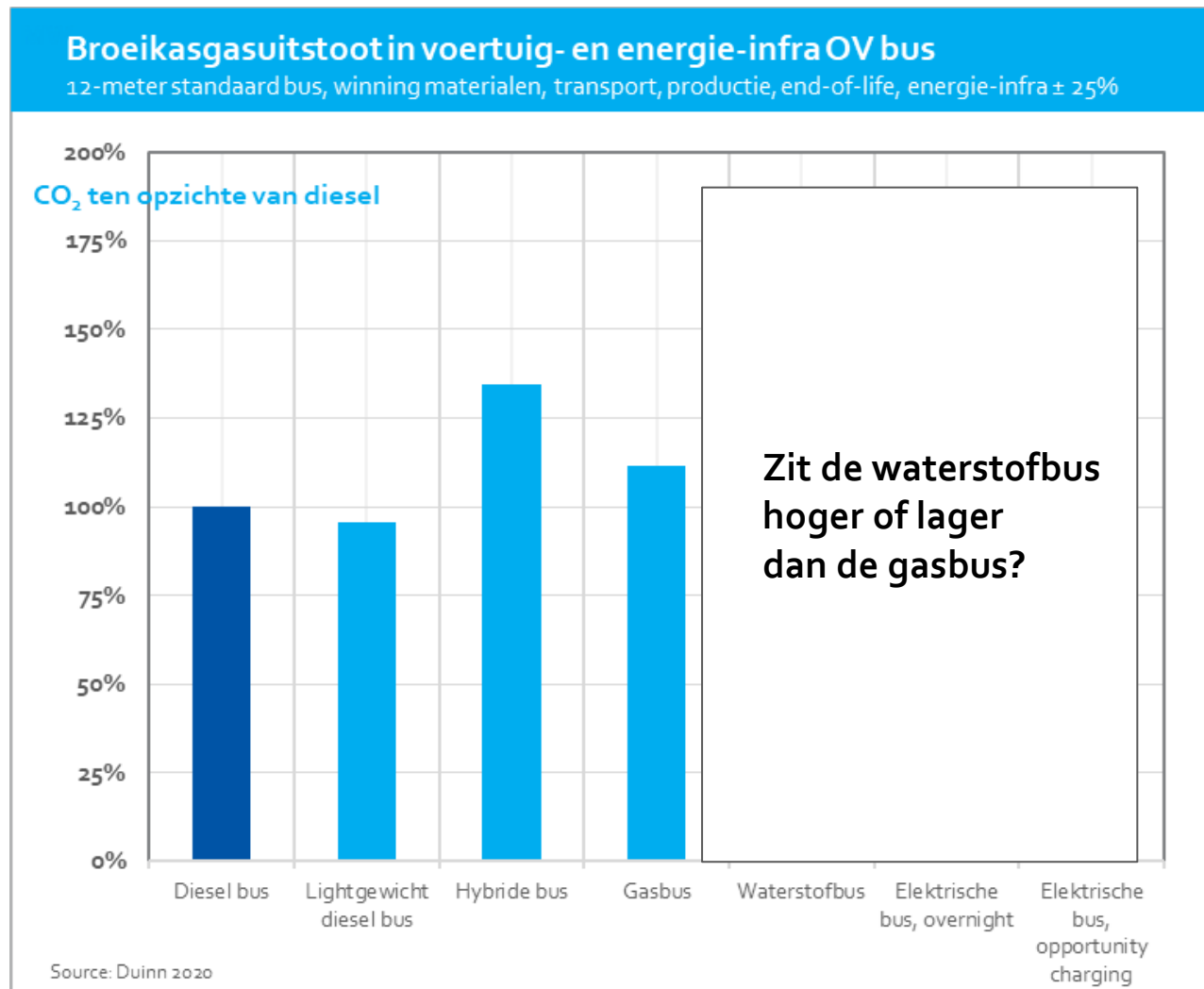
898 ton CO₂ Well to Wheel

(dus <10% zit in productie)

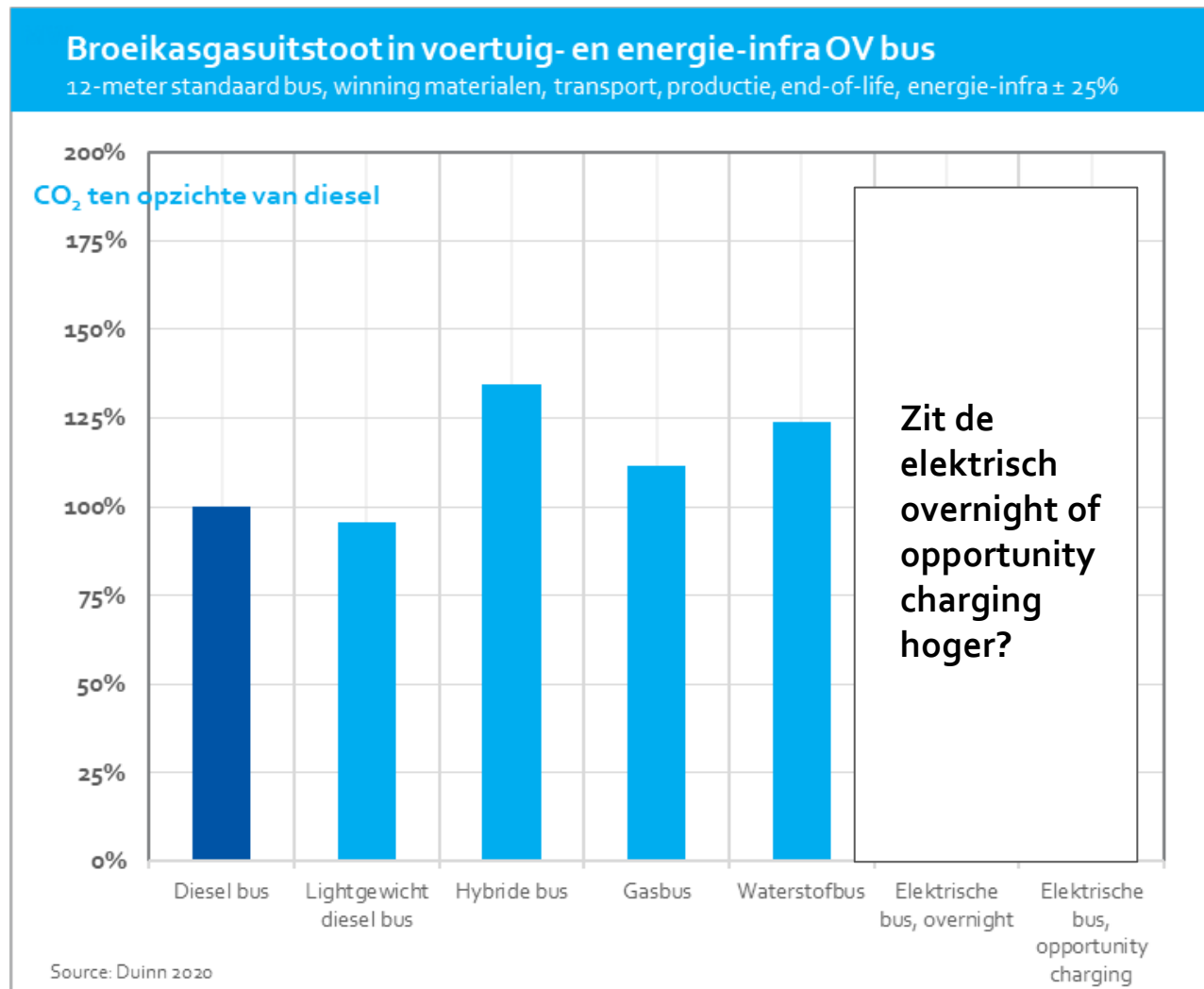
In 2020, tweede interne onderzoek naar bussen en energie-infra. Eerste resultaten duiden op significant verschil in impact (we kijken even naar de klimaatimpact).
Een aantal vragen om wat gevoel te krijgen bij de onderlinge prestaties



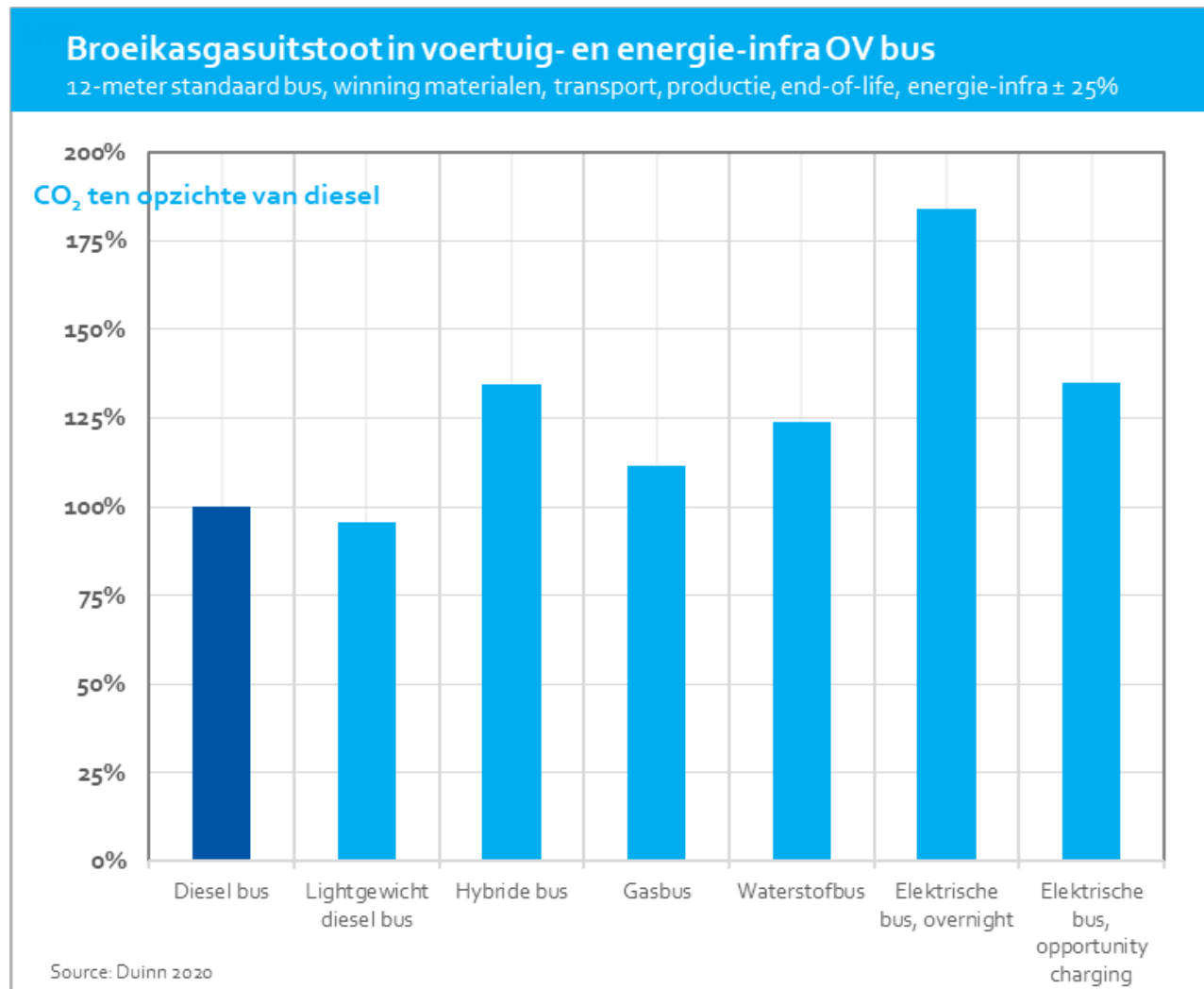
In 2020, tweede interne onderzoek naar bussen en energie-infra. Eerste resultaten duiden op significant verschil in impact (we kijken even naar de klimaatimpact).
Een aantal vragen om wat gevoel te krijgen bij de onderlinge prestaties



In 2020, tweede interne onderzoek naar bussen en energie-infra. Eerste resultaten duiden op significant verschil in impact (we kijken even naar de klimaatimpact).
Een aantal vragen om wat gevoel te krijgen bij de onderlinge prestaties



In 2020, tweede interne onderzoek naar bussen en energie-infra. Eerste resultaten duiden op niet verwaarloosbaar verschil tussen diesel en emissievrije bussen, en ook tussen overnight charging en waterstof en opportunity charging.



De volgende vraag werd:

**'Waar vinden we
betrouwbare en bruikbare
cijfers?'**

Daarvoor een initiatief
gestart: circulaircijfers.nl

Beginnen bij het begin: Circulaire Cijfers gelanceerd in 2021 op COP26 in Glasgow

> *doel is versnellen van circulaire transitie met heldere en eenvoudig te gebruiken cijfers.*

duurzaam-ondernemen.nl/circular-engine-en-duinn-versnellen-circulaire-transitie-met-circulairecijfers-nl

Duurzaam-ondernemen.nl Nieuws Thema's Columns & interviews Agenda Boekshop MVO Vacaturebank Over Mijn DuOn



📅 24 november 2021

Circular Engine en Duinn versnellen circulaire transitie met circulairecijfers.nl

Op COP26 in Glasgow kondigen Circular Engine en DUINN een nieuw digitaal naslagwerk aan voor productontwerpers, ingenieurs, inkopers en beleidsmakers: www.circulairecijfers.nl. Circulaire Cijfers bevat basisgetallen over de duurzame en circulaire prestatie van materialen. Hoeveel CO2-uitstoot komt er kijken bij de productie van staal? Wat is het energie- en waterverbruik van beton? Per kilogram materiaal toont het hoeveel energie, water en CO2 nodig is voor de winning en productie. Vandaag

Thema

Circulaire economie

Gerelateerd nieuws

Stap 2, maak cijfers beschikbaar www.circulaircijfers.nl en www.circularstatistics.org In ontwikkeling, honderden gebruikers/views

The screenshot shows a web browser displaying the website 'Cijfers & Emissiefactoren'. The page has a navigation menu with 'Home', 'Cijfers', 'Methodes', 'Enquête', and 'Contact'. The main heading is 'Cijfers & Emissiefactoren'. Below the heading is a table with 15 columns: Material, Density (kg/m3), Data quality (low-very high), Energy use (MJ per kg material (using virgin materials)) with sub-columns for state-of-the-art, typical, old tech, and 100% recycled; Greenhouse gas emissions (kg CO2eq per kg material (using virgin materials)) with sub-columns for state-of-the-art, typical, old tech, and 100% recycled; Water use (liter/kg) with a sub-column for typical; Production world (mln ton/yr); Reserves (mln ton); Critical (listed by); and Recycling rate (% in EU).

Material	Density (kg/m3)	Data quality (low-very high)	Energy use (MJ per kg material (using virgin materials))				Greenhouse gas emissions (kg CO ₂ eq per kg material (using virgin materials))				Water use (liter/kg)	Production world (mln ton/yr)	Reserves (mln ton)	Critical (listed by)	Recycling rate (% in EU)
			state-of-the-art	typical	old tech	100% recycled	state-of-the-art	typical	old tech	100% recycled					
Iron	7 100	high	19.3	29.7	50	8.5	0.874	1.3	2.4	0.9	45	2 900	81 000		90 -96%
Steel	7 850	high	20.9	27	52.3	8.1	1.64	2.3	3.38	0.68	49	3 900	81 000		90 -96%
Aluminium	2 700	high	73.7	120	174	26	5.16	7.83	17.48	2.6	1 000	47	28 000	US	95%
Titanium	4 600	medium	361	620	745	81	20.6	36	42.5	6.4	290	0.2	15 000	EU, US	?
Magnesium	1 800	high	230	280	320	49		33		2.9	980	1	30 000	EU, US	39%
Copper and Brass	8 940	high	48.9	57	113.7	25	3.5	3.81	5.05	1.75	310	19	690		53%
Bronze	7700 - 8700	low		69				4							
Zinc	7 140	high	37.9	52	62.9	16	2.4	4	5.3	0.97	380	13	250		
Lead	11 300	medium	27	41.1	49	8.6	1.13	2.6	3.37	0.67	480	5	89		
Nickel	8 400	medium	58	110	220	37	5.05	9.43	13.8	1.34	260	2	74		63%
Tin	7 300	low		250		38		14.47		2.9	11 000	0.3	4.8	US	
Platinum	21 447	medium	243 000	290000		?		14750		?	200 000	0.00022	69 000	EU, US	95%
Palladium	12 020	medium		190000		?		8500		?	200 000	0.00018	210 000		95%
Tungsten	19 450	medium		550		75		35		5.9	160	0.086	4	EU, US	
Cobalt	8 746	medium	122	130	134	?		8.3		?	580	0.116		EU, US	?
Silver	10 497	medium		1 500.0		150		100		12	76 000	?			?

De volgende vraag is nu:

'Wie pakt dit op en start met de eerste pilots en uitwerking?'

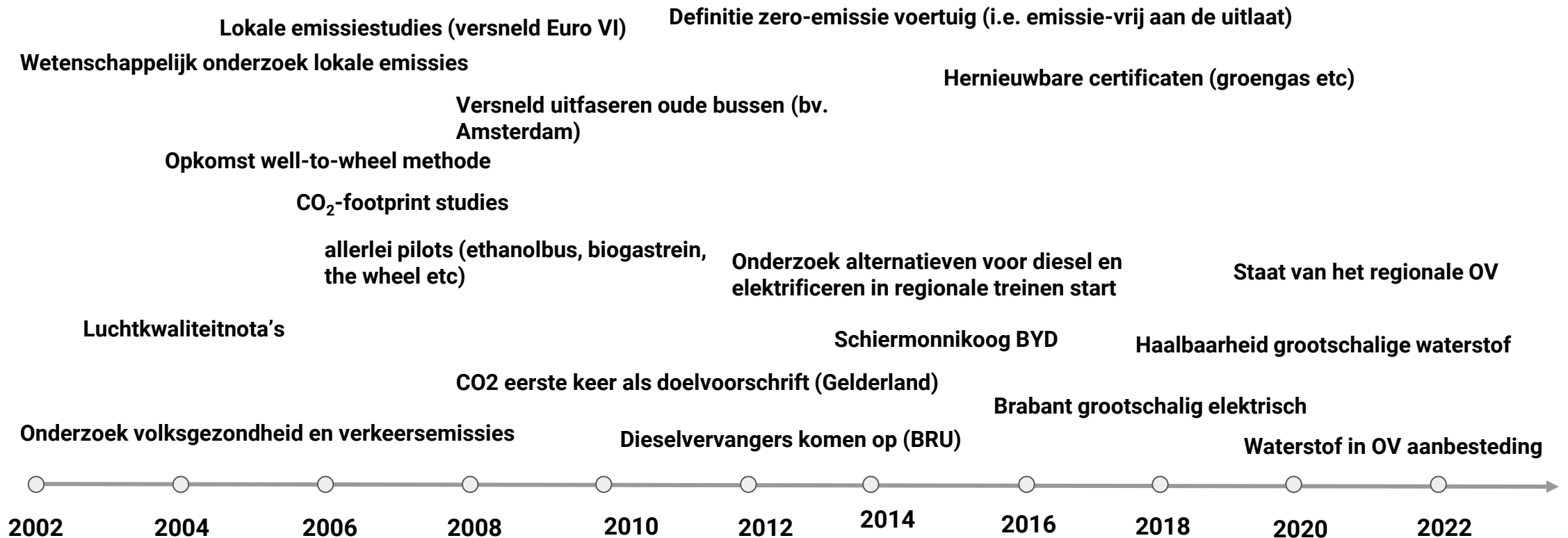
Notes: The figures describe all (primary) energy and water needed to make the materials and it describes the greenhouse gases released during material production. The material production includes the extraction of the raw materials, transport to the factory and production in the factory (i.e. cradle-to-factory-gate). The figures do not include transport from factory to the next production location and distribution to consumers, nor do they include the steps of use, recycling or end-of-life. It only includes the energy, water and CO2 emissions of the materials themselves.

Wat kunnen we leren van Zero-Emissie busvervoer?

FASES: Kennis verzamelen (impact studies) > Gevoel van Noodzaak > Uitproberen technologie (haalbaarheid, pilots & subsidies) > Stimuleren (beleid, richtlijn, wetten) > Aanbesteden (start laag risico) > Kennisdelen & Opleiden > Betaalbaarheid creëren (marktmechanisme & leercurve) > Monitoren & Bijsturen

Hebben we tijd voor anecdotes?

Renewable Energy Directive 2009



Wat kunnen en willen we met al dit moois?

Stellingen (handen graag omhoog voor eens of oneens)

- 'Circulariteit is makkelijker dan duurzaamheid'.
- 'Circulariteit kan alle milieu-, duurzame- en sociale onderwerpen omvatten in één hoofdstuk in een aanbesteding'.
- 'Circulariteit kan beter buiten de aanbesteding'.
- 'Circulariteit gaat vooral over materialen'.
- 'Circulariteit kan beter doelgericht dan middel-gericht worden ingestoken'.
- 'Vervoerders redden zich wel met circulariteit'.
- 'Circulariteit is alleen een materiaal herkomst en hergebruik thema'.
- 'Circulariteit is net als duurzaamheid een goede eindvisie (waar we naartoe willen), niet voor praktische uitwerking'.

Dank voor uw aanwezigheid, tijd voor interactie en vragen!