

Verkennde Nulmeting van Materialen in het Openbaar Vervoer per Spoor.

Resultaten nulmeting fase 2.

Auteurs Duinn

Datum

Status

Age van der Mei, Marcel Brouwer

zie bestandsnaam

concept eindresultaten

DUINN

Colofon

Opdrachtgever

Deze studie is uitgevoerd voor:

De werkgroep Circulair OV

In opdracht van:

CROW

Horaplantsoen 18

6717 LT Ede

Kenmerk Duinn 3-2-25

Kenmerk CROW 13174

Doelen

Het opstellen van een verkennende nulmeting van het grondstoffen gebruik in de openbaar vervoersector per spoor.

Contactpersonen inhoudelijk

The volgende personen hebben bijgedragen aan de data en informatie in deze studie en scope document:

Katja Nelissen, Renee Munster en Jan Zandbergen, Prorail

Wies Schellart, GVB

Berber Dotinga, Arriva

Jenna Sanders, Transdev

Contactpersonen proces

Mathijs den Otter, Marcel Sloot, CROW

Thijs de Jong, Ministerie van I&W

Eline van der Meer en Wilco Fiechter, RWS

Onderzoeksteam. The volgende personen hebben bijgedragen aan het rapport :

Marcel Brouwer, analist/onderzoeker, Duinn

Age van der Mei, hoofdonderzoeker, Duinn

Verantwoordelijkheid. Deze presentatie geeft de uitkomsten van de studie en de inhoud is de verantwoordelijkheid van de auteurs. De resultaten reflecteren niet de mening of opinie van de geconsulteerde personen.

Tijdslijn. Het project en onderzoek zijn uitgevoerd in de periode Juni 2025 – December 2025.

Voor vragen en suggesties: neem contact op met [age.vandermei\[at\]duinn.nl](mailto:age.vandermei[at]duinn.nl).

Status. zie voorpagina

Disclaimer. De mondelinge aanvullingen en toelichtingen die tijdens de sessies en presentaties worden gegeven, maken deel uit van de resultaten. De cijfers in dit rapport zijn gebaseerd op geverifieerde gegevens, gedocumenteerde bronnen of zijn schattingen van de auteurs. De uitwerkingen betreffen scenario's, geen voorspellingen. Toekomstige (markt)ontwikkelingen zijn onzeker en daarom moeten de conclusies en resultaten in dit rapport als hypothesen worden gelezen. De mogelijkheid bestaat dat er onnauwkeurigheden terecht zijn gekomen in het rapport. Het gebruik van de informatie in dit rapport is voor rekening en risico van de gebruiker, die bij het nemen van beslissingen op zijn eigen vaardigheid en oordeel moet vertrouwen.

© **Duinn.**

Alle rechten voorbehouden.

Citeren. Refereer aan deze studie graag op de volgende wijze: Van Der Mei A.J., Brouwer, M.D., 2025, "Verkennde Nulmeting van de Materialen in het Openbaar Vervoer per SPoor", Duinn, GR250xx.

Definities & scope (zie scope document voor de gehele lijst)

Het **product systeem** is de openbaar vervoer sector, waarbij het primair gebruiksdoel openbaar vervoer omvat (i.e. >50% van de kilometers, inzet en/of gebruik, en zijn uitgerust met OV-chipkaartapparatuur, wagenparknummer en/of concessiebestickering). Het betreft alle producten en werken die zich tijdens het ijkpunt in de gebruiksfase bevinden. Buiten scope: besloten busvervoer, vervoer zonder dienstregeling, ongepland vervangend busvervoer voor spoor en deelmobiliteit. En recreatieve bussen of treinen, zoals de Veluwsche Stoomtrein. Inhuur en uitbesteding van OV diensten en -werken bij derden valt binnen het nationaal nederlands OV, maar wordt om praktische reden buiten de scope geplaatst voor de verkenning, omdat dit relatief kleinere materiaalstromen zijn.

De **subsectoren** welke worden onderscheiden zijn bus, tram-metro, trein. Buiten de scope: deelmobiliteit (zoals deelfietsen en deelscooters), veerponten en veerdiensten. Buiten de systeemgrens: minder dan 1.000 km per kalenderjaar per voertuig.

Het **systeemniveau** is nationaal (dus niet op regionaal-, inter-organisatie, organisatie- of productniveau).

Toelichting: de getallen zijn vergelijkbaar met productniveau, maar slechts deel vergelijkbaar met het organisatie systeemniveau, vanwege andere systeemgrenzen welke gelden bij organisaties.

De **geografische afbakening** omvat Nederland in Europa (landelijk niveau, zonder Caribisch Nederland). Buiten scope is het nationaal grensoverschrijdend vervoer welke niet onder stads- en/of regionaal vervoer valt.

Toelichting: zijnde primair de internationale treinen en buitenlandse OV verbindingen naar Nederland.

Economische afbakening: wanneer het product of werk een economische functie kent. Buiten scope: < 1 mln EUR totale nieuwwaarde per product of werk in geheel Nederland. Toelichting: product of werk is object met technische of economische functie [Aanbestedingswet 2012]. Voorbeeld: bandenspanningsmeter.

De te analyseren **tijdsduur** is kalenderjaar. Het gekozen **meetmoment**, de datum waarop gemeten wordt, het ijkpunt, is 1 juli van het kalenderjaar of een datum binnen 30 dagen hiervan. De nulmeting biedt hiermee een overzicht van de totale hoeveelheid grondstoffen in dit jaar.

Toelichting: een ijkpunt halverwege het jaar vermijdt problemen aan het einde en begin van het jaar. Het overzicht is voor de gehele grondstoffenvoorraad (i.e. *stock*) en is een momentopname (en geen inflow-outflow analyse).

Het gekozen **detailniveau** is op productgroepniveau. In paragraaf 2.3 worden deze nader gespecificeerd.

Toelichting: per productgroep worden de hoeveelheden grondstoffen gekwantificeerd. Een voorbeeld van een productgroep is elektrische laders. Een ander voorbeeld is kantoorgebouw. Dus, binnen de productgroep wordt geen onderscheid gemaakt.

Weg- en spoorinfra (meter): infrastructuur met primaire gebruiksfunctie openbaar vervoer (>50%) . Eenheid voor (spoor)weg: meters aan enkele baan. Data in de nulmeting over grondstofhoeveelheden per productklasse op basis van secundaire bronnen uit de wegen- en spoorbouw. Buiten scope: < 100 meter baanlengte. Spoorlijnen die voor goederenvervoer worden ingezet vallen buiten de scope (Betuweroute, havenspoorlijnen als Kijfhoek). Rangeerterreinen vallen buiten scope in de nulmeting. Museumlijnen vallen ook buiten de scope. Buiten scope: parkeerterreinen voor auto's en fietsen bij stations, haltes.

Toelichting: parkeren valt onder wegen. Prorail is de aangewezen beheerder voor het hoofdspoorweginfrastructuur [Aanwijzingsbesluit beheerder hoofdspoorwegen]

Energie-infra: energie-infrastructuur vanaf het aansluitpunt van de netwerkbeheerder. Voor spoor valt dit onder spoorinfrastructuur, voor bus onder energie-infrastructuur. Eenheid: vermogen (kW). Data voor grondstofsamenstelling op basis van secundaire bronnen uit de energiesector. Buiten scope: thuisladers en energiemeters.

In deze studie wordt het totale **(primaire) materiaalgebruik** van de OV-sector in kaart gebracht. Buiten scope valt < 5.0% van de massa per product of werk.

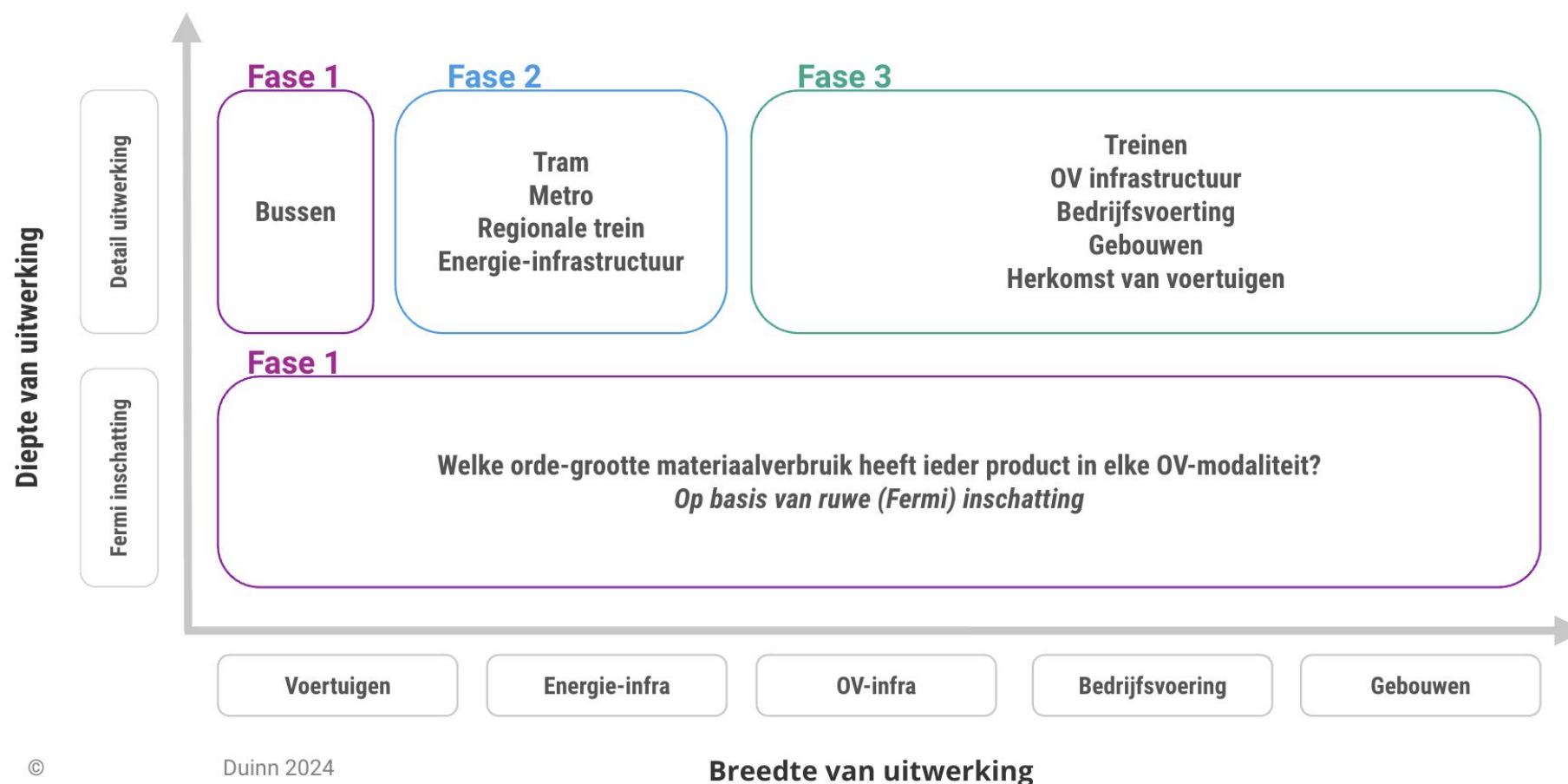
Toelichting: deze afbakening maakt een inventarisatie werkbaar en uitvoerbaar.

Buiten scope vallen energie, water, afval, verpakkingsmaterialen, en biomassa voor energie.

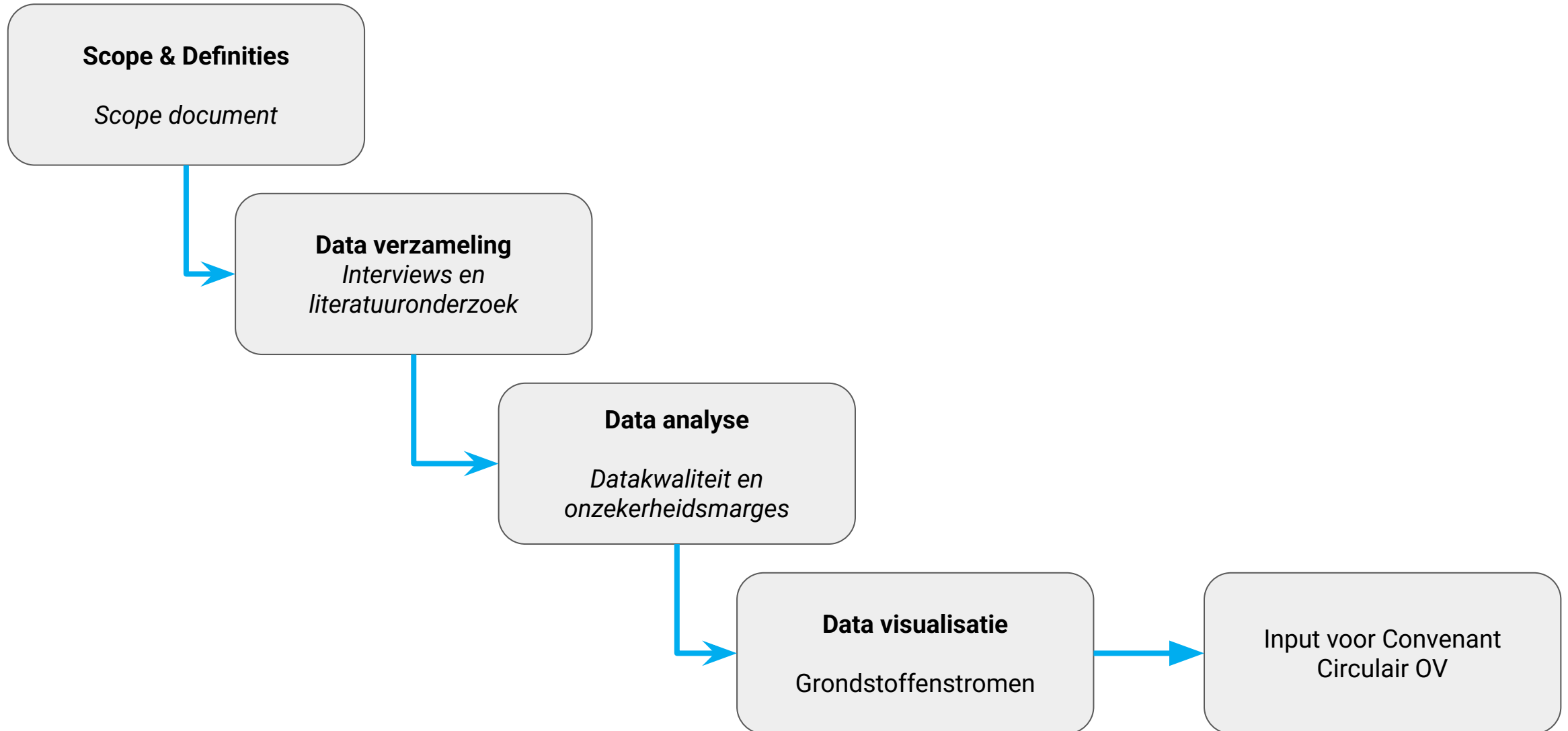
De nulmeting is opgesplitst in drie fases. Deze verkenning gaat in op fase 2 en 3.

Hoeveel (primaire) grondstoffen verbruikt het Nederlandse OV?

Schematisch overzicht van diepte en breedte van de uitwerking per fases



Werkwijze voor nulmeting.



Wat valt onder openbaar vervoer? En wat nemen we mee?

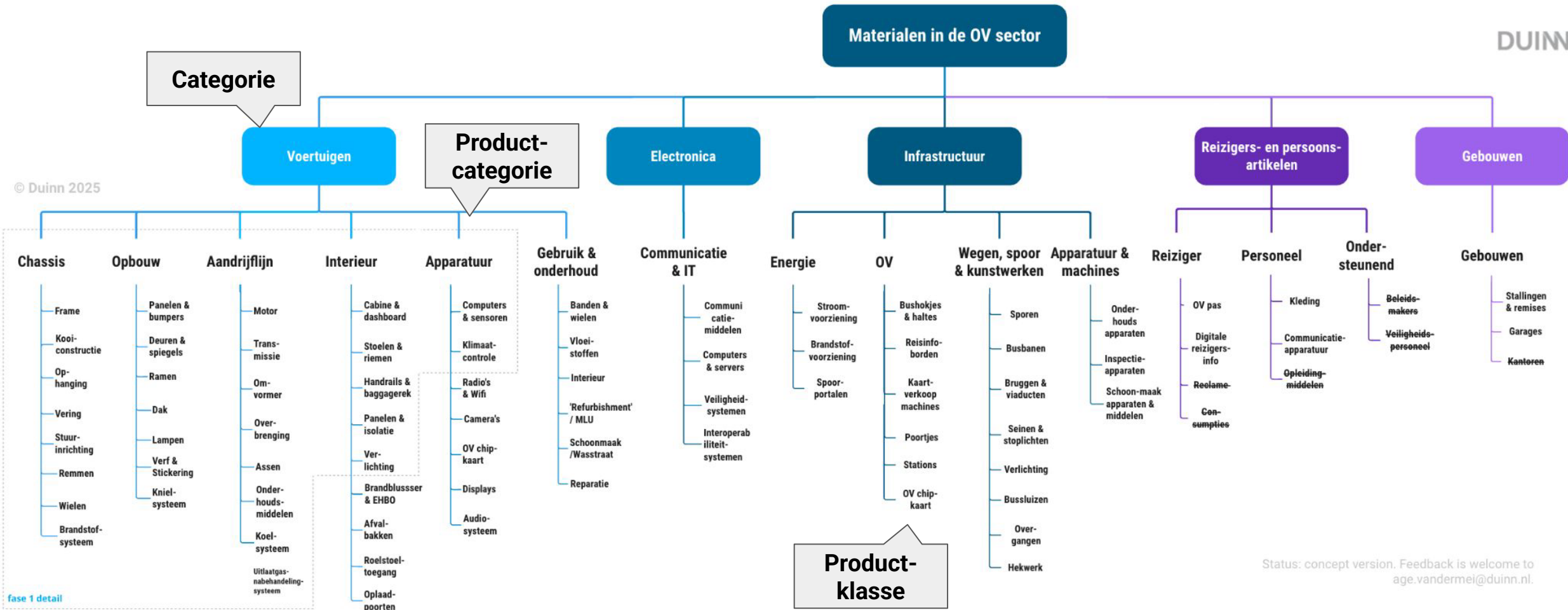
Scopedocument eerst opgezet (versie 0.9)

Belangrijke punten:

1. Het onderwerp van de nulmeting: het **(primaire) materiaalgebruik**, zijnde mineralen, fossiele grondstoffen en metalen, van de OV-sector.
2. Het **systeemniveau** is nationaal (niet op regionaal-, inter-organisatie, organisatie- of productniveau).
3. Het **product systeem** is de openbaar vervoer sector, waarbij het primair gebruiksdoel openbaar vervoer omvat (i.e. >50% van de kilometers, inzet en/of gebruik, en zijn uitgerust met OV-chipkaartapparatuur, wagenparknummer en/of concessiebestickering). Buiten scope: besloten busvervoer en vervoer zonder dienstregeling. En recreatieve bussen of treinen, zoals de Veluwsche Stoomtrein.

Productcategorieën en -klassen.

nog niet opgenomen zijn gebouwen, electronica, gebruik & onderhoud en Apparatuur & machines omdat hier nog geen data voor is verkregen.



"Start with small steps, measure carefully, and let the data show you the structure of the unseen."

–Jay Forrester

"You can't control what you don't measure."

–Donella Meadows

Systemformule Circulair OV –van de werkvloer naar een systeemaanpak



BUSSEN IN NL

 X

 GEWICHT PER BUS

 X

 GRONDSTOF DISTRIBUTIE (Ijzer & Staal)

 =

 GRONDSTOF HOVEELHEID

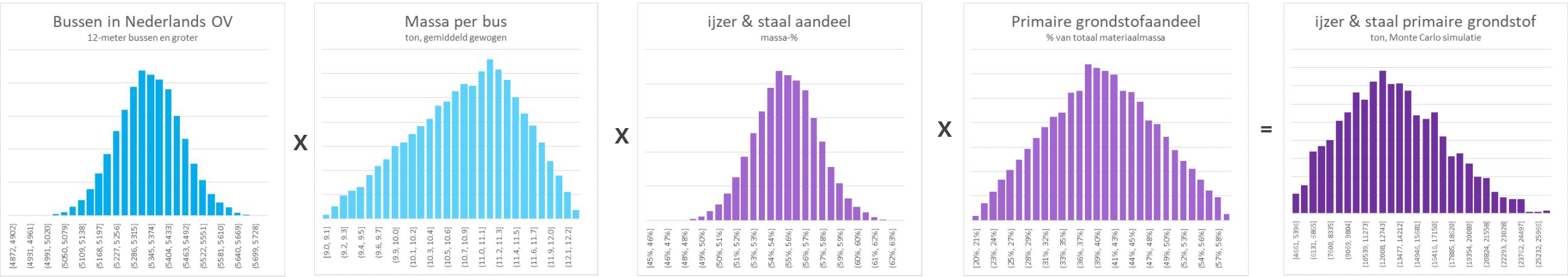
 X

 PRIMAIRE GRONDSTOF AANDEEL

 =

 PRIMAIRE GRONDSTOF HOVEELHEID

Simulaties van hoeveelheden en onzekerheidsinterval. Voorbeeld: Ijzer en Staal



Input data per beschikbare productklasse voor spoor (Fermi-inschatting).

Productklassen	Beeld	Eenheid	Totaal producten per	Meetjaar	Data type	Datakwaliteit massa	Toelichting
VOERTUIGEN							
trams		aantal	584	2022	primair, Duinn de goed		zie scope document voor definitie
metros		aantal	262	2022	primair, Duinn de goed		zie scope document voor definitie
treinen		aantal	1 032	2022	primair, Duinn de medium		zie scope document voor definitie
SPOORINFRASTRUCTUUR							
Perrons, zonder overkapping, trein		m2	1 258 188	2024	inschatting	laag	civiele constructie onderdeel van transfersysteem
Overkapping, trein		m2	692 355	2024	inschatting	laag	plan om deze 2026 toe te voegen en basisjaar op te stellen
Metroperrons		meter	12 720	2019	secundaire data	laag	civiele constructie onderdeel van transfersysteem
metroperron overkapping		meter	5 168	2019	berekening Duin	laag	civiele constructie onderdeel van transfersysteem
Tramhaltes		meter	42 321	2024	primair, bereken	laag	civiele constructie onderdeel van transfersysteem, omvat lage en hoge haltes
Chipkaartsysteem		aantal	3 192	2024	inschatting	zeer laag	OV-chipkaartsysteem: readers, backend, servers en betaalfunctionaliteit
Beeldschermoppervlakte, trein		m2	3 384	2024	inschatting	laag	reisinformatieschermen in treinen
Beeldschermoppervlakte, tram		m2	8 256	2024	inschatting	laag	reisinformatieschermen in trams en metro's

Note: op basis van 73 productklassen, eigen onderzoek Duinn 2025.

Input data per beschikbare productklasse voor spoor (Fermi-inschatting).

Productklassen	Beeld	Eenheid	Totaal producten per	Meetjaar	Data type	Datakwaliteit massa	Toelichting
Digitale reizigersinfo (DRIS)		aantal	7 850	2024	inschatting	zeer laag	reisinformatieschermen inclusief paal
Reisinformatie vaste paal		aantal	28 550	2024	inschatting	zeer laag	Vaste informatieborden op paal, statische reisinformatie zonder display
Afvalbakken		aantal	5.0	2024	inschatting	zeer laag	Stalen of kunststof afvalbakken op perrons, haltes en in stations
Kaart-verkoop machines, trein, tram+metro		aantal	1 326	2024	primair, bereken	medium	Ticketautomaten met RVS behuizing, printer, scherm en betaalmodule
Poortjes		aantal	5 336	-	inschatting	zeer laag	plan om deze 2026 toe te voegen en basisjaar op te stellen
Roltrappen metro		aantal	363	2024	primair, bereken	laag	Roltrappen in metrostation volgens EN 115, incl. trappen, leuning, motor
Liften		aantal	652	2025	primair, bereken	laag	Personenliften volgens EN 81 voor verticale ontsluiting van perrons
Verlichting metro		aantal	16 368	2024	primair, bereken	medium	lichtarmatuur van aluminium, gehard glas met LED
Klimaatbeheerssystemen, niet-voertuig		aantal	latere fase	-	-	geen data	plan om deze 2026 toe te voegen en basisjaar op te stellen
Treinbeveiliging		aantal	latere fase	-	-	geen data	plan om deze 2026 toe te voegen en basisjaar op te stellen
Onderhoud werkplatforms / bordessen		aantal	12 720	-	-	geen data	plan om deze 2026 toe te voegen en basisjaar op te stellen

Note: op basis van 73 productklassen, eigen onderzoek Duinn 2025.

Input data per beschikbare productklasse voor spoor (Fermi-inschatting).

Productklassen	Beeld	Eenheid	Totaal producten per	Meetjaar	Data type	Datakwaliteit massa	Toelichting
DRAAG- EN GELIJDINGSYSTEEM							
Spoorstaven, trein		meters	12 694 245	2021	tertiair	medium	standaard spoorstaaf-profiel 54E1 (UIC 54)
Wissels, trein		stuks	6 423	2021	tertiair	medium	Compleet wissel met tongen, hartstuk, aandrijving en
Dwarsliggers, trein		stuks	1 065 900	2021	tertiair	medium	spoor op houten dwarsliggers 27% en 73% op betonnen
Ballast, trein		meters	6 395 500	2021	secundair, berek	medium	Gebroken natuursteen 31,5–63 mm ballastbed onder dwarsliggers en spoor
Overwegplaten, trein		stuks	6 018	2021	tertiair	medium	prefab betonelementen gemaakt van gewapend beton
Fly-overs, trein		stuks	135	2021	secundair, berek	medium	enkelspoorse brug om een ander spoor te kruisen
Spoorviaducten, trein		stuks	1 324	2021	secundair, berek	medium	onderdoorgaande weg onder een betonnen spoordragende overspanning (niet verdiept)
Onderdoorgangen, trein		stuks	631	2021	secundair, berek	medium	onderdoorgaande weg onder een betonnen
Stalen bruggen, trein		stuks	954	2021	secundair, berek	medium	spoordragende overspanning over weg of water, waarvan de bovenbouw is gemaakt van staal
Beweegbare bruggen, trein		stuks	59.0	2021	secundair, berek	medium	spoordragende overspanning over weg of water, waarvan de bovenbouw is gemaakt van staal,
Treintunnels, open		stuks	27 642	2021	secundair, berek	medium	Open bak of sleufconstructie met betonnen wanden en
Treintunnels, gesloten		meter	15 354	2021	secundair, berek	medium	Gesloten spoortunnel (boortunnel/afzinktunnel) zonder
spooreplacement		m2	16 400 000			geen data	plan om deze 2026 toe te voegen en basisjaar op te
Geluidschermen, trein		meter	601 031	2021	tertiair	medium	Geluidsschermen langs treinspoor, houtbeton, glas of aluminium panelen
Hekwerk, trein		meter	1 790 000	2021	secundair, berek	medium	hekwerk, staal

Note: op basis van 73 productklassen, eigen onderzoek Duinn 2025.

Input data per beschikbare productklasse

voor spoor (Fermi-inschatting).

Productklassen	Beeld	Eenheid	Totaal producten per	Meetjaar	Data type	Datakwaliteit massa	Toelichting
DRAAG- EN GELIJDINGSYSTEEM							
Geluidsschermen, tram+metro		aantal	50 842	2024	secundair, berek laag		hekwerk, staal
tramspoor		meter	477 000	2024	secundair, berek laag		standaard spoorstaaf-profiel 54E1 (UIC 54)
dwarsliggers, tram		aantal	683 700	2024	secundair, berek laag		spoor op houten dwarsliggers 27% en 73% op betonnen
trambaan		meter	477 000	2024	secundair, berek laag		trambaanconstructie, open of gesloten gebaseerd op Amsterdam, uitgaande van 152 km gesloten en 25 km open trambaanverhouding
zand, tram		meter	477 000	2024	secundair, berek medium		zand 1m diep x 4m breed in grondlichaam onder het
trambrug		meter	15 000	2024	secundair, berek laag		draagsysteem kunstwerk viaduct en brug
metrospoor		meter	155 000	2024	secundair, berek laag		Spoorstaaf 54E1 (BID-301.02)
dwarsliggers, metro		aantal	222 167	2024	secundair, berek laag		spoor op houten dwarsliggers 27% en 73% op betonnen dwarsliggers
ballast, metro		meter	155 000	2024	secundair, berek laag		grondlichaam onder het spoor met grond en ballast met
zand, metro		meter	155 000	2024	secundair, berek medium		zand 1m diep x 4m breed in grondlichaam onder het
metrobrug en -viaduct		meter	18 250	2024	secundair, berek laag		draagsysteem kunstwerk viaduct en brug, zonder zand en grond, niet zijnde beweegbare bruggen
tunnel, metro		meter	21 328	2024	secundair, berek laag		draagsysteem kunstwerk gesloten tunnel en open bak, zonder zand en grond
onderdoorgangen en duikers, tram+metro		meter	1 548	2024	secundair, berek laag		Onderdoorgangen of duikerbuizen onder tram- en
keermuren, tram+metro		meter	1 008	2024	secundair, berek laag		Betonnen keermuren langs baanlichaam voor
overgangen, tram+metro		meter	3 120	2024	secundair, berek laag		Gelijkvloerse kruisingen tram/metro met weg of
Seinen & stoplichten		aantal	276	2024	inschatting	laag	Lichtseinen en verkeerslichten langs spoor en bij overwegen
Borden		m2	11 152	2024	inschatting	zeer laag	Vaste spoorborden: snelheids-, afstands- en waarschuwingsborden
OV pas		aantal	3 200 000	2024	inschatting	medium	Persoonlijke OV-chipkaart, kunststof kaart met geïntegreerde RFID-chip
Flesjes, plastic		aantal	48 000 000	2024	inschatting	laag	plastic recyclebare drinkflessen voor reiziger

Input data per beschikbare productklasse voor spoor (Fermi-inschatting).

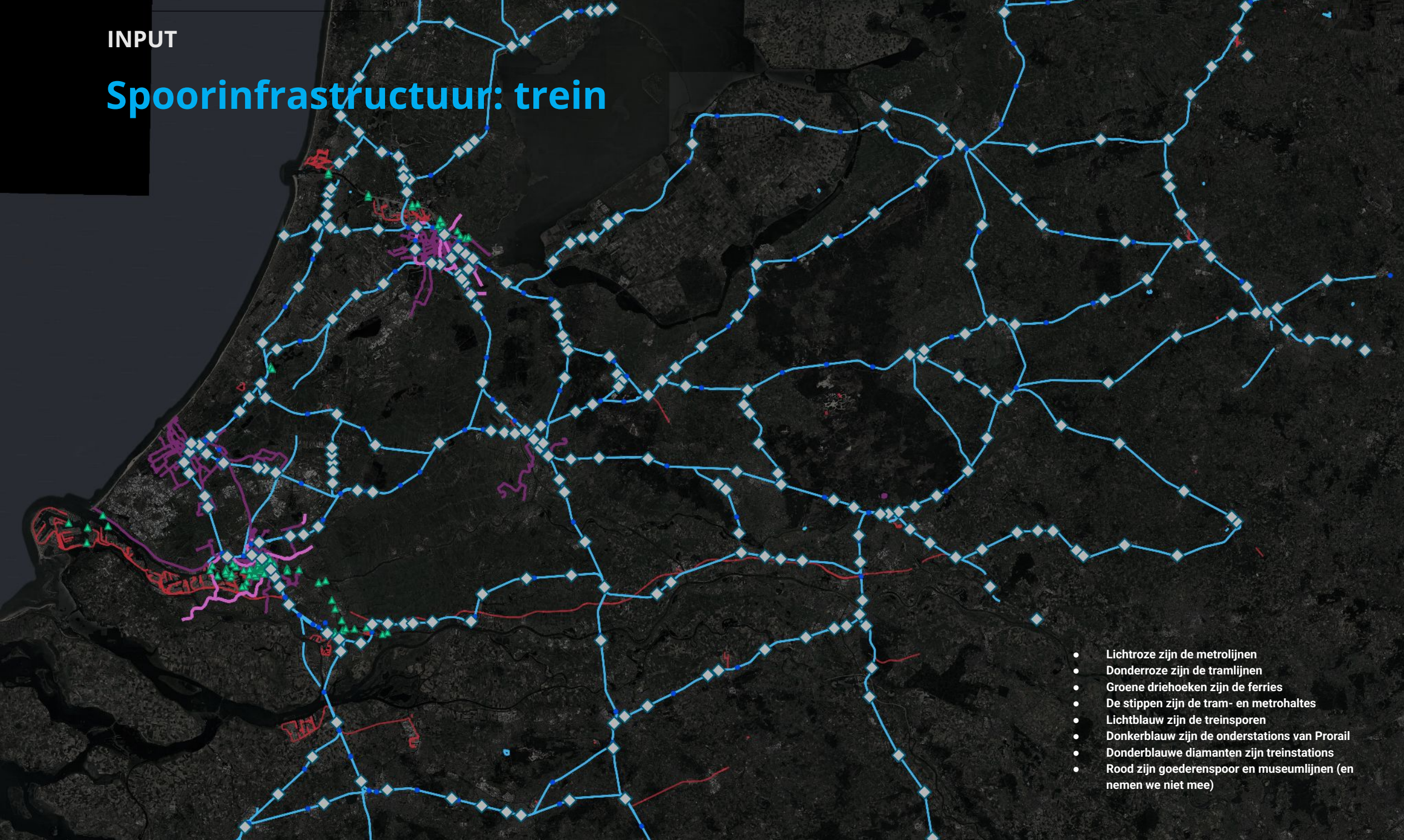
Productklassen	Beeld	Eenheid	Totaal producten per	Meetjaar	Data type	Datakwaliteit massa	Toelichting
ENERGIE trein							
Rijdraad en kabels, trein		meter	29 163 000	2021	secundair, berek	medium	Bovenleidingrijdraad en voedingskabels voor 1,5 kV DC treinstroom
Bovenleidingisolatoren, trein		aantal	158 000	2021	secundair, berek	medium	Keramische of composietisolatoren tussen draagconstructie en rijdraad
Bovenleiding draagconstructie, trein		aantal	100 000	2021	secundair, berek	medium	Mast- en portaalconstructies voor ophanging van rijdraad en draagkabel
Transformatorhuis, trein		aantal	280	2021	secundair, berek	medium	Gebouw met tractietransformatoren, schakelinstallaties
Elektriciteitskabel, net 10 kV		meter	170 000	2021	secundair, berek	medium	Ondergrondse 10 kV voedingskabels volgens NEN-IEC
Gelijkspanning Voedingsinstallatie		aantal	369	2021	secundair, berek	medium	Distributie van energie naar lokale spoorobjecten
Hoogspanningsverdeelininstallatie tractie		aantal	280	2021	secundair, berek	medium	Hoofdschakelinstallatie in middenspanningsnet (tractie)
Kabels 1500 V, plus, minus en verbinding		meter	4 460 000	2021	secundair, berek	medium	Tractiekabels 1,5 kV DC tussen onderstation,
Gelijkrichter, trein		stuk	452	2021	secundair, berek	medium	AC/DC-gelijkrichter 10 kV naar 1,5 kV voor
Transformator 4 MVA, trein		stuk	452	2021	secundair, berek	medium	Oliege vulde 4 MVA tractietransformator 10/1,5 kV in
ENERGIE tram en metro							
Rijdraad en kabels, tram+metro		meter	540 192	2023	secundair, berek	laag	kettingophanging kent factor 1.19 ten opzichte van
Kettingophanging, tram+metro		meter	589 117	2023	secundair, berek	laag	100 mm² koperendraad standaarddoorsnede
Bovenleiding draagconstructie, tram+met		aantal	59 174	2023	secundair, berek	laag	draagconstructie voor kabels
derde rail, metro		meter	136 616	2023	secundair, berek	laag	Spoorstaaf 54E1 (BID-301.02)
Transformatorhuis, tram+metro		aantal	104	2023	inschatting	zeer laag	Onderstation met transformator en schakelinstallatie
Elektriciteitskabel, net 10 kV, tram+metro		meter	28 239	2023	inschatting	zeer laag	10 kV voedingskabels naar tram/metro-onderstations
Gelijkspanning Voedingsinstallatie, tram+metro		aantal	104	2023	inschatting	zeer laag	Distributie van energie naar lokale spoorobjecten
Gelijkrichter, tram+metro		aantal	104	2023	secundair, berek	laag	Gelijkrichter 10 kV AC naar 600–750 V DC voor
Transformator 4 MVA, tram+metro		aantal	104	2023	inschatting	zeer laag	4 MVA transformator in onderstation tram/metro, 10 kV

Spoorinfrastructuur: trein



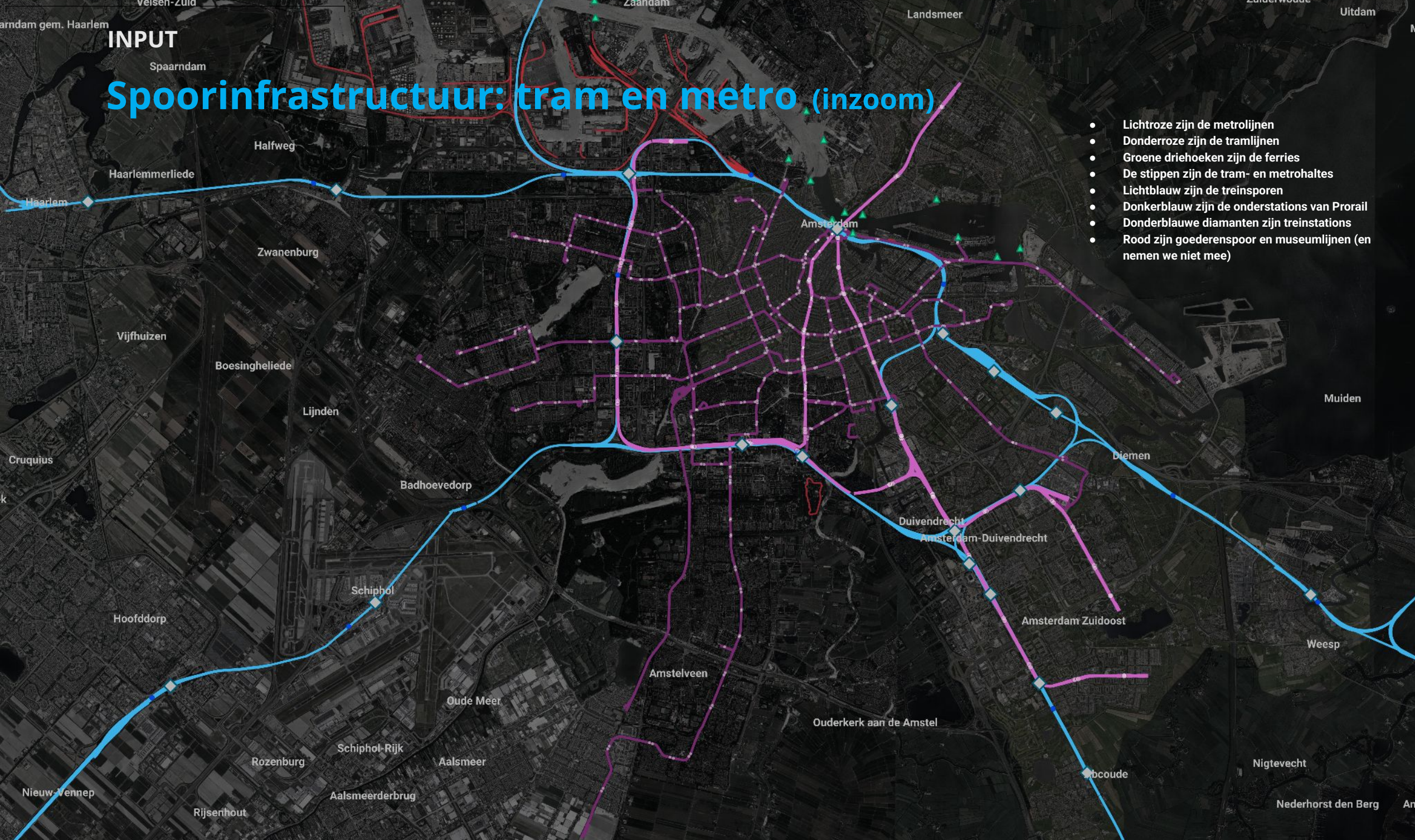
INPUT

Spoorinfrastructuur: trein



Spoorinfrastructuur: trein

- Lichtroze zijn de metrolijnen
- Donderroze zijn de tramlijnen
- Groene driehoeken zijn de ferries
- De stippen zijn de tram- en metrohaltes
- Lichtblauw zijn de treinsporen
- Donkerblauw zijn de onderstations van Prorail
- Donkerblauwe diamanten zijn treinstations
- Rood zijn goederenspoor en museumlijnen (en nemen we niet mee)



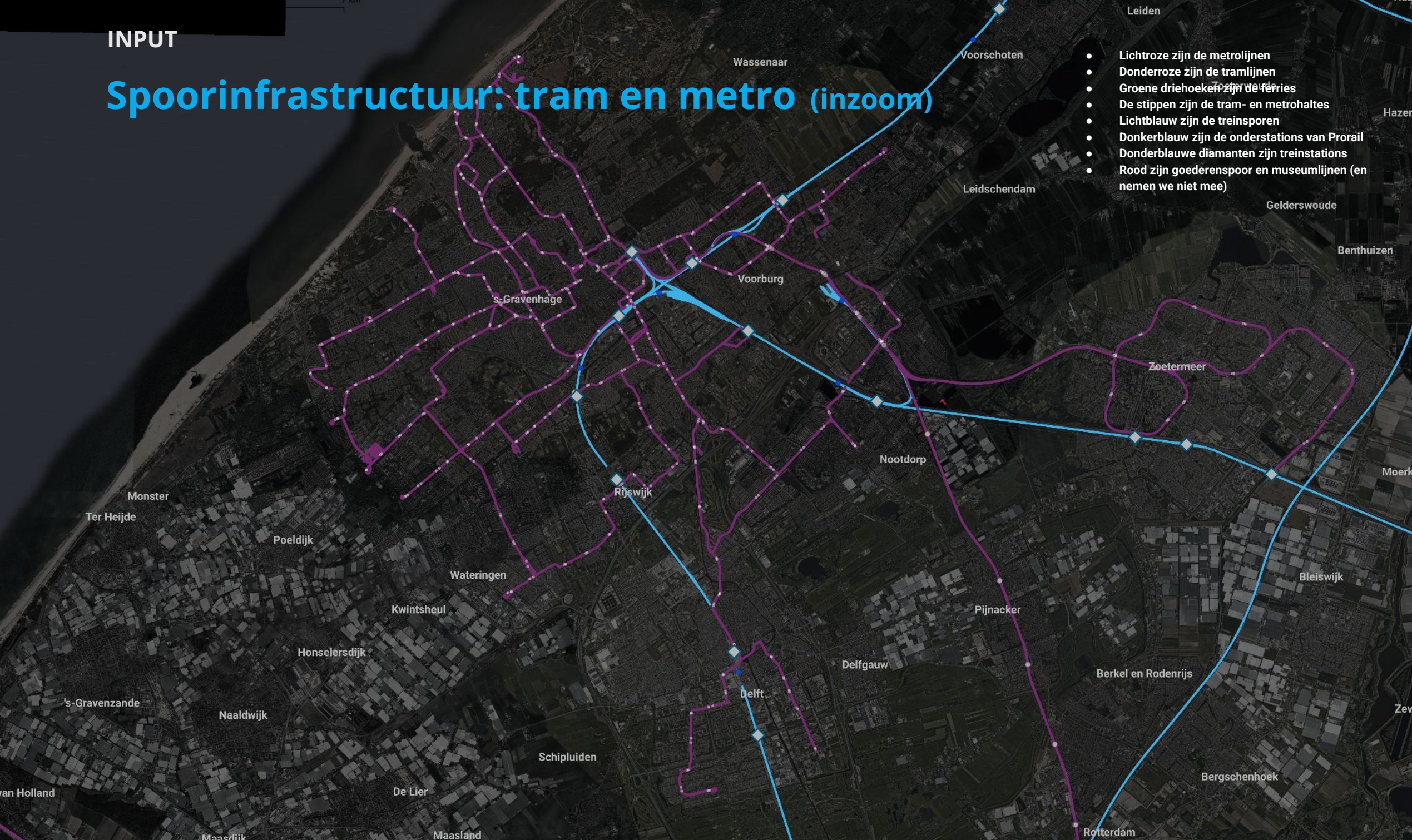
INPUT

Spoorinfrastructuur: tram en metro (inzoom)

- Lichtroze zijn de metrolijnen
- Donderroze zijn de tramlijnen
- Groene driehoeken zijn de ferries
- De stippen zijn de tram- en metrohaltes
- Lichtblauw zijn de treinsporen
- Donkerblauw zijn de onderstations van Prorail
- Donkerblauwe diamanten zijn treinstations
- Rood zijn goederenspoor en museumlijnen (en nemen we niet mee)

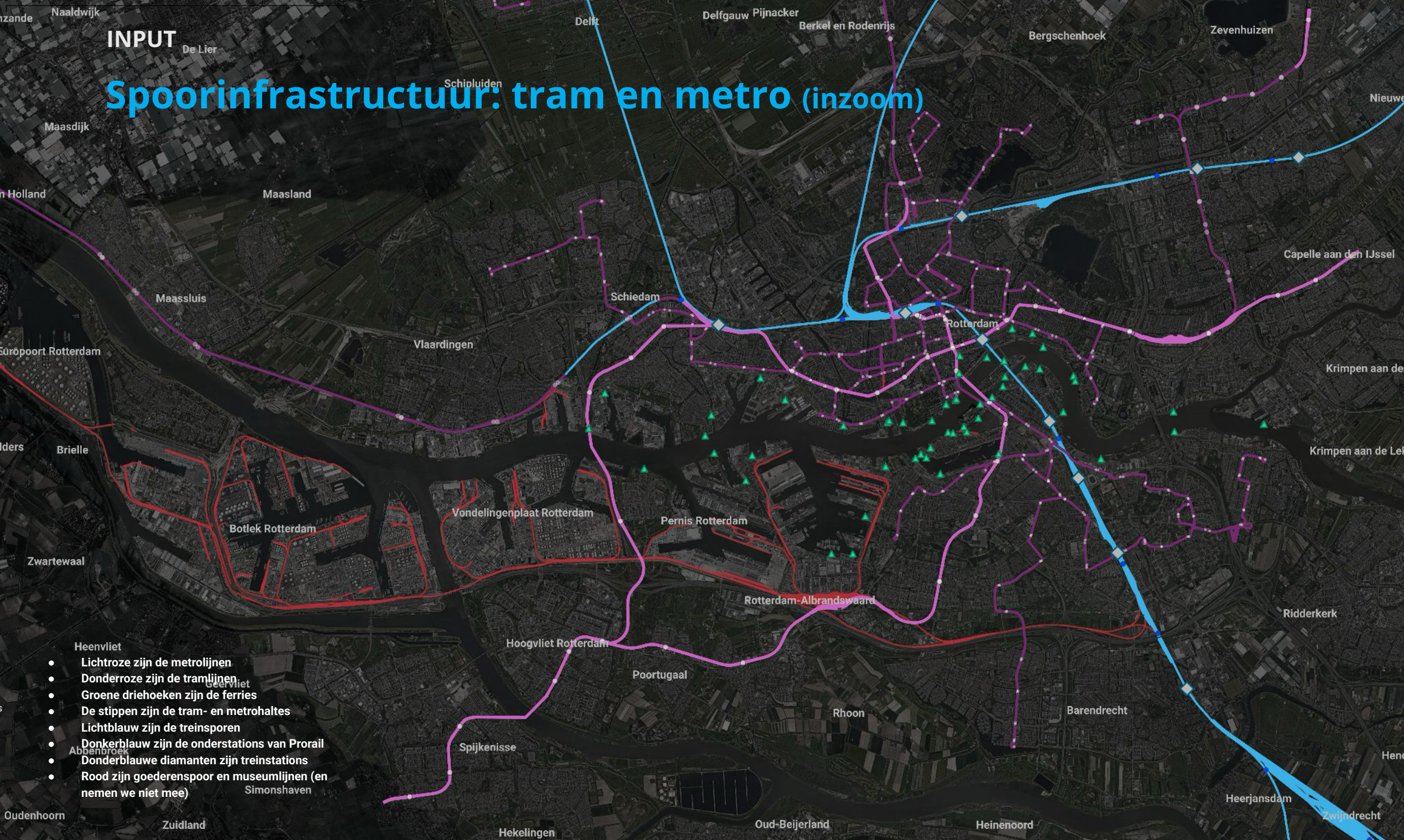
Spoorinfrastructuur: tram en metro (inzoom)

- Lichtroze zijn de metrolijnen
- Donderroze zijn de tramlijnen
- Groene driehoeken zijn de ferries
- De stippen zijn de tram- en metrohaltes
- Lichtblauw zijn de treinsporen
- Donkerblauw zijn de onderstations van Prorail
- Donkerblauwe diamanten zijn treinstations
- Rood zijn goederenspoor en museumlijnen (en nemen we niet mee)



INPUT

Spoorinfrastructuur: tram en metro (inzoom)



INPUT

Spoorinfrastructuur: tram en metro op bruggen (inzoom)

- Lichtroze zijn de metrolijnen
- Donderroze zijn de tramlijnen
- Groene driehoeken zijn de ferries
- De stippen zijn de tram- en metrohaltes
- Lichtblauw zijn de treinsporen
- Donkerblauw zijn de onderstations van ProRail
- Donkerblauwe diamanten zijn treinstations
- Rood zijn goederenspoor en museumlijnen (en nemen we niet mee)

Rollend Materieel: TRAM en METRO

2022~2023

TRAM

Fabrikant	Type	Vervoerder	Aantal
Siemens	13G. C1. C1A	GVB	155
Siemens	15G. C2A	GVB	3
CAF	15G. C2A	GVB	72
Alstom	Citades 1	RET	59
Alstom	Citades 2	RET	53
Schweizerische Industrie-Gesellschaft	Zwitserse Trams	Qbuzz	15
CAF	Urbos 100-5delig	Qbuzz	18
CAF	Urbos 100-7delig	Qbuzz	12
Alstom	RegioCitadis	HTM	71
Siemens	Avenio	HTM	70
BN / ACEC / HOLEC	GTL8	HTM	56
Totaal			584

Metro

Fabrikant			
CAF	M4	GVB	37
Alstom	M5	GVB	27
CAF	M7	GVB	27
CAF	S3	GVB	4
Bombardier	MG2/1	RET	63
Bombardier	SG2/1	RET	18
Bombardier	RSG3	RET	22
Bombardier	SG3	RET	42
Bombardier	HSG3	RET	22
Totaal			262

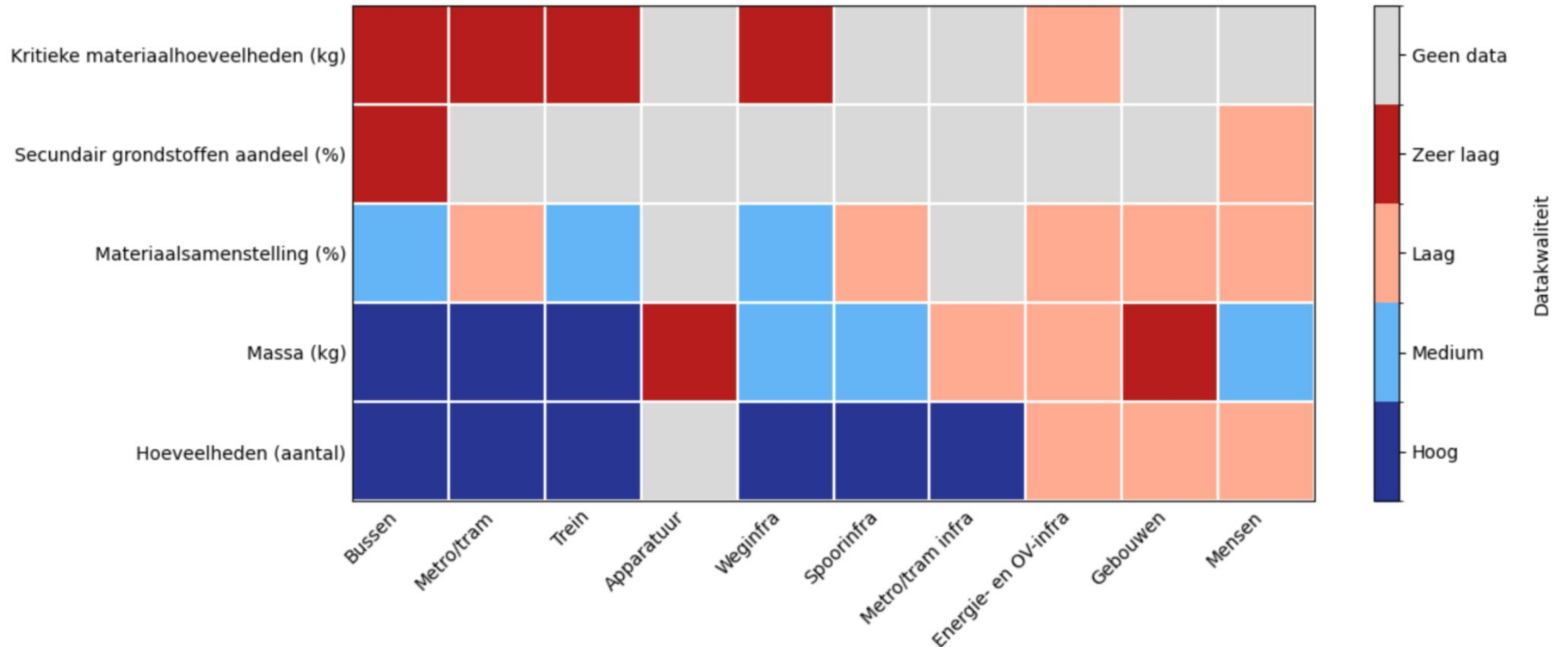
De bronnen voor de verkenning voor de aantallen en hoeveelheden producten in het spoor-OV zijn:

- Prorail 2021, 2023
- GVB 2019, 2022
- Duinn spoorvoertuigen database 2023
- Spoorvoertuigleveranciers 2024
- Duinn interviews 2024
- NS jaarverslag 2023
- Centraal haltebestand 2024
- Rijk Basisregistratie Topografie 2024
- Rijk Nationaal Wegenbestand 2024

Datakwaliteit van de input data (update 5-sep-25)

Fermi-inschatting (conceptversie)

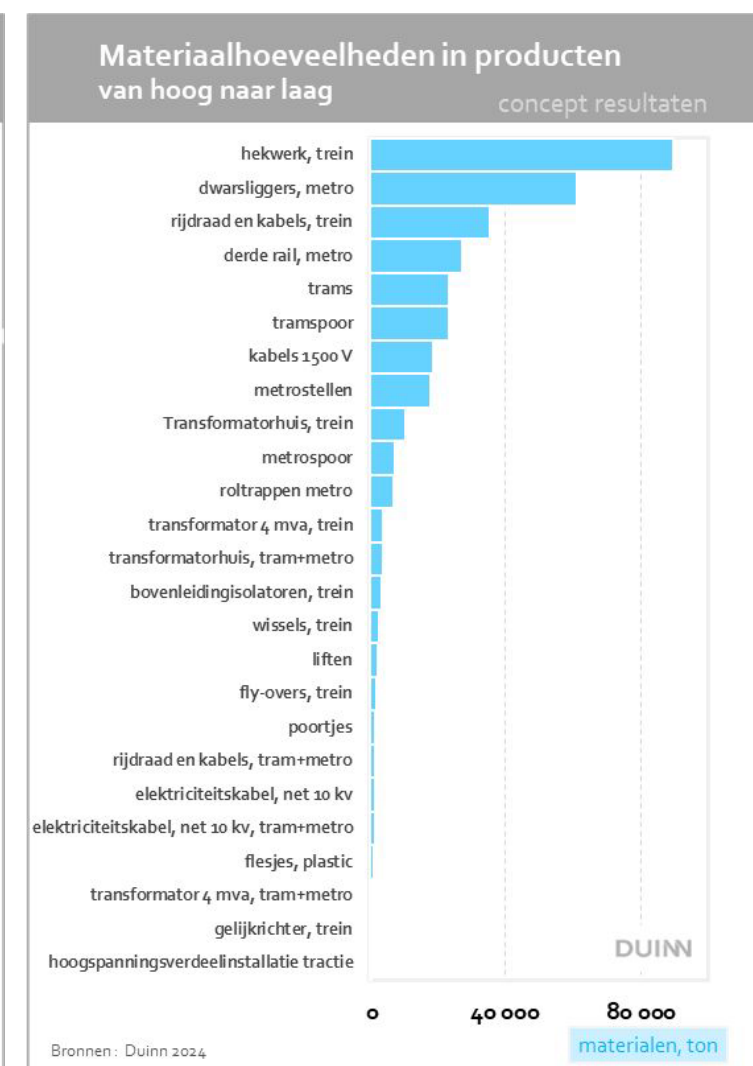
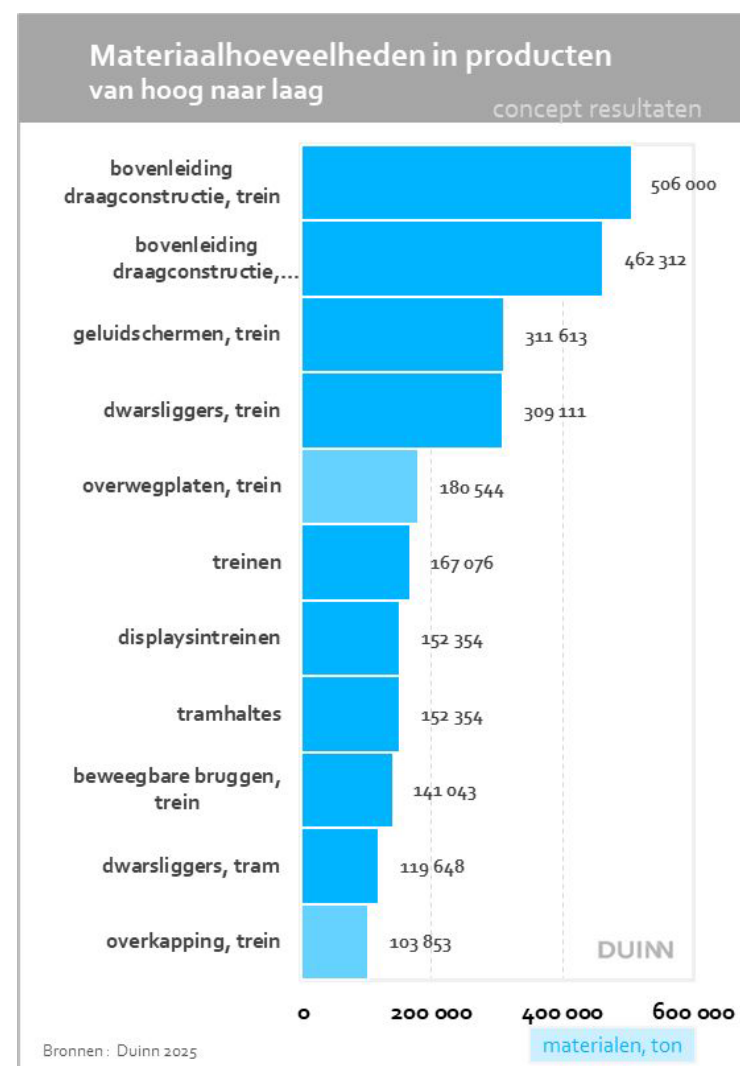
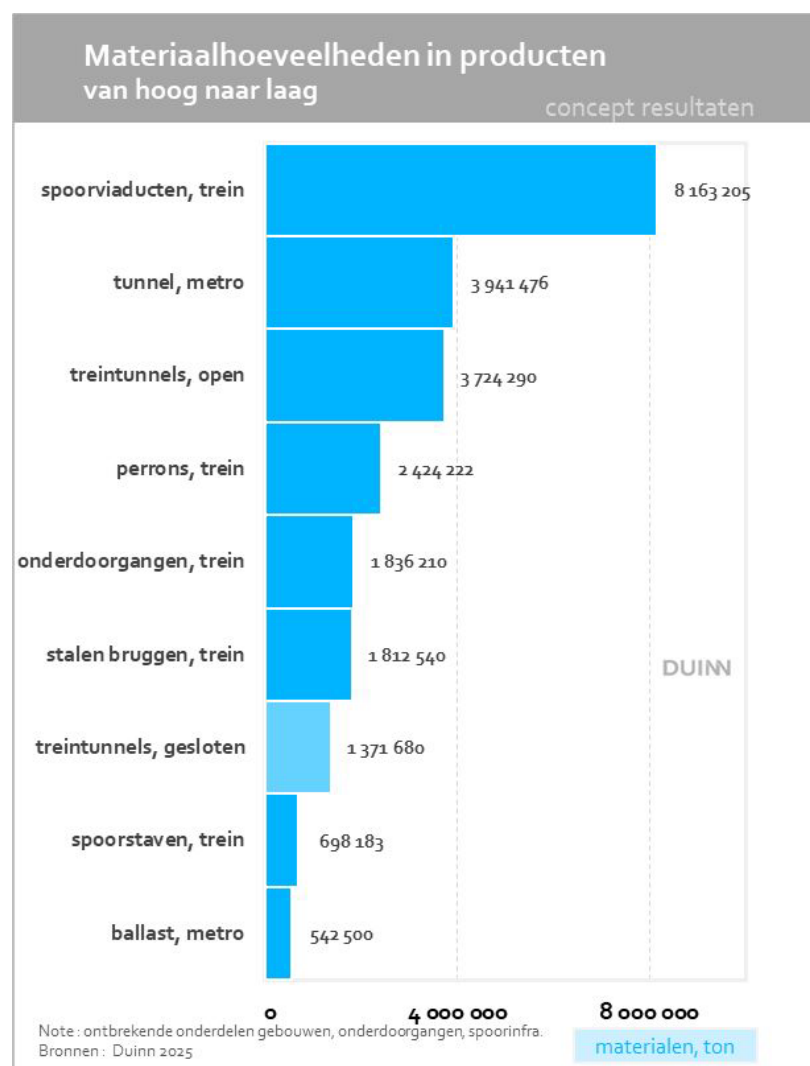
Datakwaliteit per categorie



Data: stand van zaken en feedback vanuit de markt

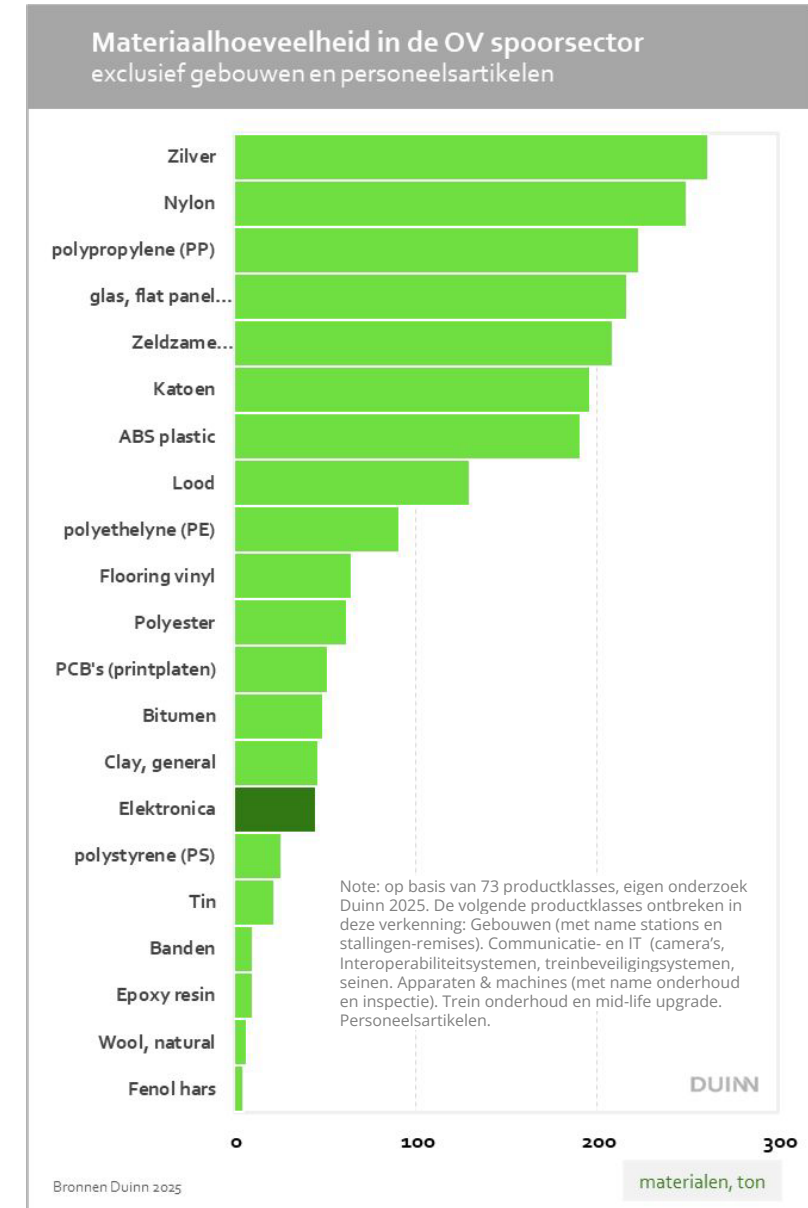
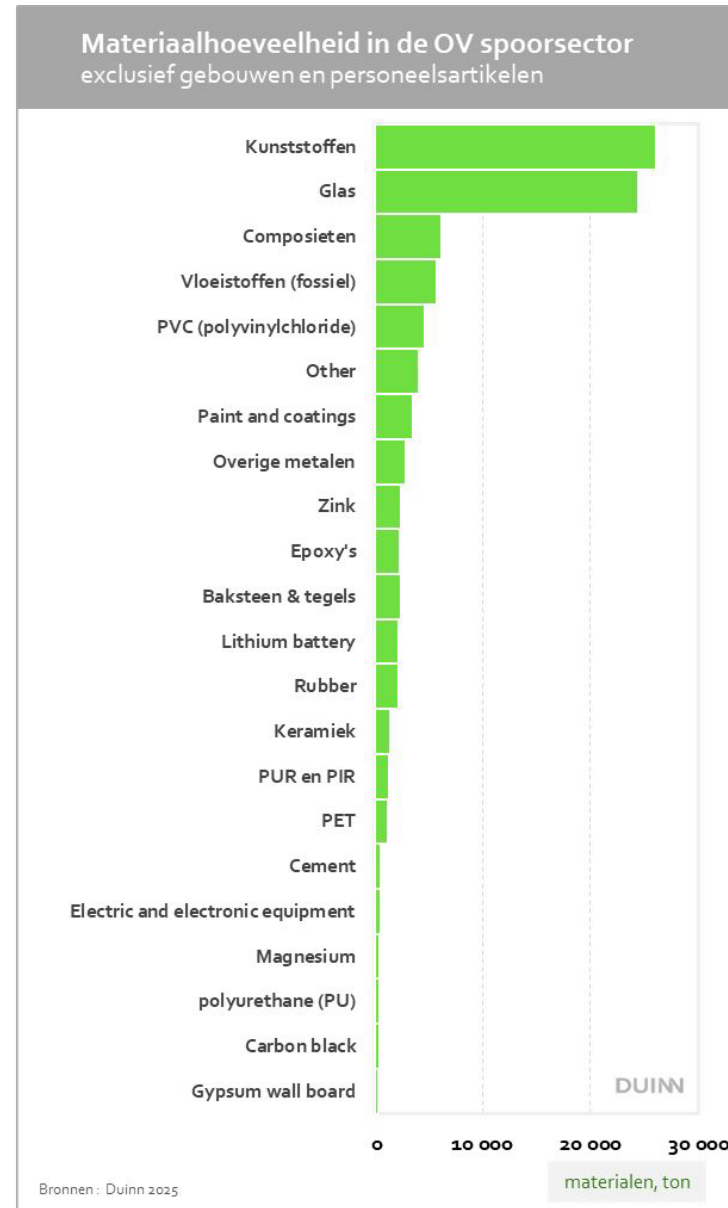
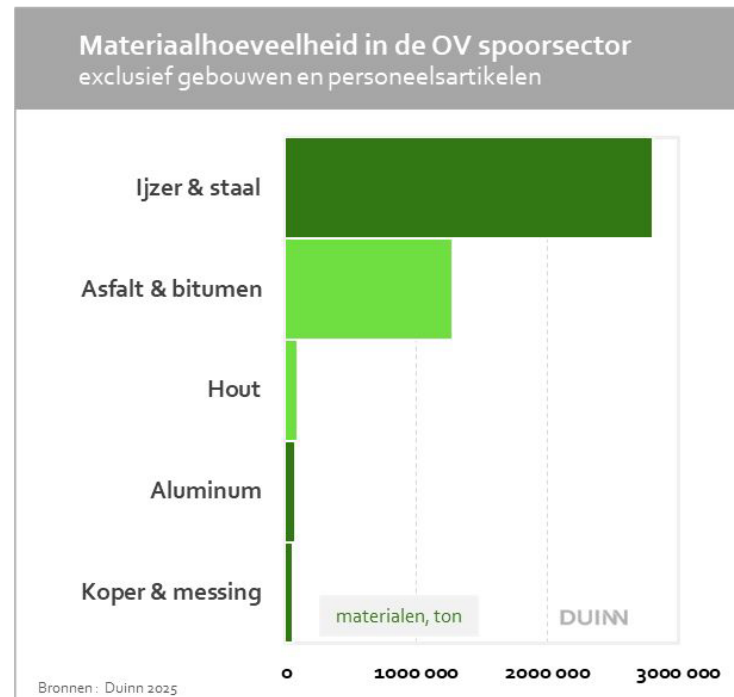
Databeschikbaarheid, datakwaliteit en datagaten/issues					
Data	Inzet	Wagenpark	Bill of Engineering	Bill of Materials	Environmental Product Declaration
Data Eigenaar:	Vervoerder	Vervoerder	Fabrikant	Toeleveranciers	
Publiekelijk Beschikbaar:	KV1 / KV6	Fan sites	Niet beschikbaar	Individuele bussen in wetenschappelijke papers	Beperkt aantal fabrikanten en voertuigtypes
Kwaliteit / Beperkingen:	In dienstregeling	Momentopname	Niet van toepassing	Niet representatief voor alle voertuigen	Onbekend
Verbeteren door:	Jaarlijkse Rapportage, vast format (MIPOV)	Vast ijkpunt, vast format	Aanleveren door Fabrikant	Fabrikant moet het af kunnen dwingen	Vast format, vaste definities
Kwesties:	Afdwingen in concessiecontract	Afdwingen in concessiecontract	Niet gestandaardiseerd	Niet gestandaardiseerd	Niet gestandariseerd, te veel vrijheden in productcategorie
	Concurrentiegevoelig	Na gunning van concessie, nog veel wijzigingen	Beperkte ketenintegratie van chassisbouwers	Concurrentiegevoelige informatie	Series, geen individuele voertuigen
	Niet alle concessiehouders beschikken over deze informatie	Instroom gedurende de concessie	Certificering ontbreekt	Kleine(re) OEMs kunnen minder afdwingen	Beperkte geldigheidsduur
		Overhevelen tussen concessies	Concurrentiegevoelige informatie	Afhankelijkheid van hun toeleveranciers	Best case scenario's
		Tegenstrijdige Bronnen	Hoge mate van maatwerk, kleine series	Nederland is relatief kleine markt	Externe partijen benodigd
		Informatiegaten bij (verplichte) overname	Vervoerders schrijven interieur / onderdelen / toeleveranciers voor	Tijdsintensief	Tijdsintensief
		Eigendom van leasemaatschappij	Truck is leidend voor de grote OEMs boven bus	Moeilijk te achterhalen voor oudere bussen/modellen	Stimulans/noodzaak ontbreekt
			Toeleverancier weet het ook niet / Wil het niet aanleveren	Stimulans ontbreekt	Geen zicht/controle op after-use fase
			Moeilijk tot niet te achterhalen voor oudere bussen/modellen	Geen zicht/controle op after-use fase	
			Tijdsintensief	Intellectual property	
			Stimulans ontbreekt	Van nieuwste producten nog geen informatie bekend	
			Geen zicht/controle op use en recycling fase		

Spoorinfrastructuur, spoorvoertuigen en energie-infra zijn de grootste materiaalverbruikers. Tussenresultaten voor tram, metro en trein exclusief gebouwen en apparaten (Fermi-inschatting).

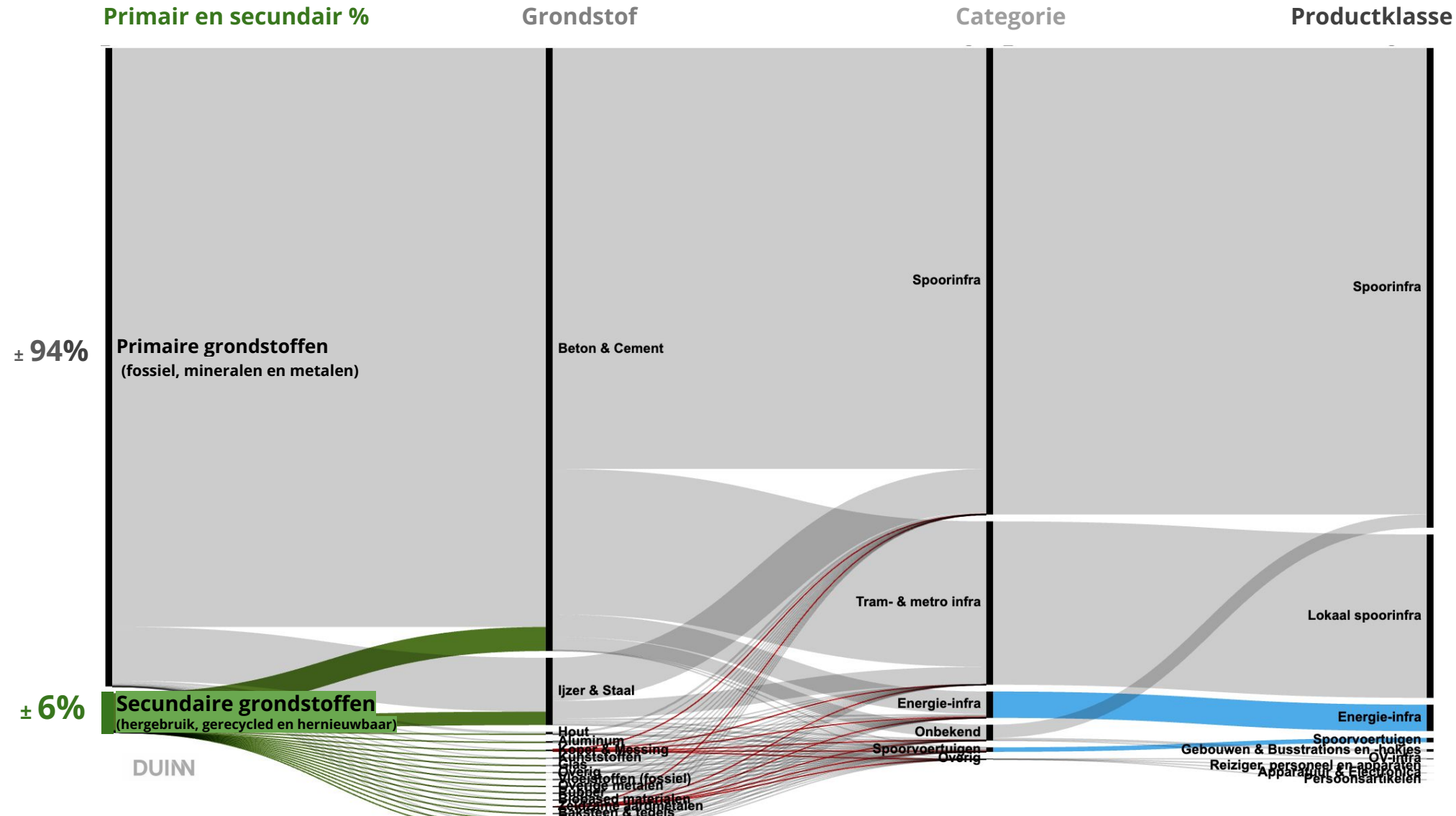


Note: op basis van 73 productklassen, eigen onderzoek Duinn 2025. De volgende productklassen ontbreken in deze verkenning: Gebouwen (met name stations en stallen-remises). Communicatie- en IT (camera's, Interoperabiliteitsystemen, treinbeveiligingsystemen, seinen). Apparaten & machines (met name onderhoud en inspectie). Trein onderhoud en mid-life upgrade. Personeelsartikelen.

In kleinere hoeveelheden zien we rubber, polymeren, edelmetalen en kritieke grondstoffen.



Voor de spoorsector en de -voertuigen bedraagt in 2023 het huidige aandeel hergebruik, gerecycled en hernieuwbare grondstoffen 6% $\pm 4\%$ (low certainty)



Note: op basis van 73 productklassen, eigen onderzoek Duinn 2025. De volgende productklassen ontbreken in deze verkenning: Gebouwen (met name stations en stallen-remises). Communicatie- en IT (camera's, Interoperabiliteitsystemen, treinbeveiligingsystemen, seinen). Apparaten & machines (met name onderhoud en inspectie). Trein onderhoud en mid-life upgrade. Personeelsartikelen.

Inzichten en aanbevelingen op basis van verkenning spoor.

Inzichten (exclusief zand en grind)

1. De spoorinfrastructuur veroorzaakt het grootste materiaalgebruik.
2. Viaducten, tunnels, onderdoorgangen en bruggen grootste categorieën.
3. Beton en staal zijn de belangrijkste materialen.
4. Zand en grind zijn in absolute termen de grootste materiaalstroom.
5. Koper en aluminium grootste kritieke materiaalstromen.
6. Elektronica en zeldzame aardmetalen zijn de moeilijkste circulair te maken.
7. Nauwkeurige data beperkt voor dit nieuwe onderwerp



Aanbevelingen

- Focus apart op voertuigen en spoorinfra.
- Acteer op laaghangend fruit voor gehele sector (i.e. trein, tram, metro) → rails, dwarsliggers etc.
- Start zoektocht naar circulaarder beton voor de spoorsector (speciale eisen prefab en gewapend)
- Volgende stap: kies basisjaar en breng belangrijkste stromen voldoende nauwkeurig in beeld brengen voor gebruik in doelstelling in jaar X
- Hoge secundaire kunststofstroom mogelijk met chemische recycling, maar nog duur.
- Impact in beeld brengen, nu hoeveelheden in beeld helpt om keuzes te maken
- Afstemmen nieuwe doelen/aanpak Prorail (sessie gepland in februari)
- Leveranciers meer betrekken en data opvragen (bv. met behulp van Duinn tool)

"The biggest problems are not biodiversity loss or climate change, but our inability to reimagine the systems that cause them."

–Gus Speth