KETENANALYSE STAAL

2023 - 2026

JANDENUL.COM

JDN | RPT | nl | R1

Documentbeheer

Document informatie

Bedrijfsnaam	Jan De Nul - JDN		
Documentsjabloon	Report		
Taal	Dutch - nl		
Documentrevisie	R1	**Complete revisie**	☒
Titel van het document	Ketenanalyse Staal		
Subtitel van het document	2023 - 2026		
Initiërende afdeling	QHSSE department		
Toepassingsgebied	Operaties in de Benelux		

Revisiegeschiedenis

Revisie	Datum	Beschrijving en locatie van wijzigingen
R0	13-Okt-2023	Eerst opmaak van document voor de CO2-prestatieladder
R1	13-Sep-2024	Verwijzing scope 3 doelstelling toegevoegd in 2.5.2

Beoordeling en goedkeuring

Goedgekeurd voor toepassing binnen Jan De Nul Group door	Datum
Christophe Leroy	01-Aug-2024

Referentiedocumenten

Referentie	Titel
JDN beheerde documenten	
CBF_2023_(GROUP MACRO-MANUAL-OPERATIONAL)_r3	Carbon footprint database containing all emission and energy data for 2023.
Financial year report 2023	Financial boundary and year report for 2023, verified by Grant Thornton.
Standaarden	
ISO 14064 – 1	Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organisational level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals
ISO 14044 – 4	Calculation method of carbon dioxide emission intensity from iron and steel production — Part 4: Guidance for using the ISO 14404 series
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG Protocol

Referentie	Titel
CO_2 – prestatieladder	Handleiding versie 3.1
Other JDN Documents	
GHG report	Jan De Nul-GHG Report 2023 R3
Voortgangsrapport en EMAP	Voortgangsrapport 2023
ISO14064	Verification Statement 2023

Afkortingen

Afkorting	Betekenis
DBFM	Design, Build, Finance and Maintenance
EPD	Environmental Product Declaration
MKI	Milieu Kosten Indicator
SKAO	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden en Ondernemen
TOTEM	Tool to Optimise the Total Environmental Impact of Materials

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4

2 Ketenanalyse staal 5

2.1 Beschrijving waardeketen 5

2.2 Beschrijving ketenpartners 7

2.2.1 Wetgever (Overheid) 7

2.2.2 Grondstofproducent 7

2.2.3 Staalproducent 8

2.2.4 Aannemer – Jan De Nul Group 8

2.2.5 Klant 8

2.2.6 Energieleveranciers – en producenten 9

2.2.7 Transportbedrijven 9

2.2.8 Conclusie 9

2.3 CO_2-emissies staal 10

2.3.1 CO_2-emissies staal op basis van monetaire benadering 10

2.3.2 CO_2-emissies staal op basis van a-ratio berekening 11

2.4 Overzicht CO_2-emissies staalketen 14

2.5 Reductiemogelijkheden 14

2.5.1 Reduceren 14

2.5.2 Optimalisatie ontwerp 15

2.5.3 Aanpassingen in huidige productieroutes 15

2.5.4 Alternatieve productietechnologieën 17

2.5.5 Transport 17

2.6 Verbetervoorstellen 18

2.6.1 Gegevensgranulariteit 18

3 Bronvermelding 19

1 Inleiding

Jan De Nul Group heeft sinds 2022 geverifieerde scope 3 emissies voor de volledige Group. Alle categorieën van scope 3 werden in kaart gebracht volgens het Greenhouse Gas protocol en geverifieerd volgens de IS14064-2018 standaard. We verwijzen naar het verificatie certificaat in Annex A.

De bagger, civiele en milieuwerken in de Benelux van Jan De Nul, zijn gecertificeerd volgens het CO_2-prestatieladder managementsysteem. Jan De Nul beschikt sinds 2013 een CO_2-prestatieladdercertificaat, het huidig certificaat is niveau 5. In 2020 werd de boundary uitgebreid met de civiele werken in de Benelux en alle milieuwerken van Jan De Nul Group, dit onmiddellijk ook op het hoogste niveau 5. De CO_2-Prestatieladder is hét duurzaamheidsinstrument in de Benelux dat bedrijven en overheden helpt bij het reduceren van CO_2 en kosten. Dit zowel binnen de bedrijfsvoering, in projecten én in de keten. De Ladder wordt als CO_2-managementsysteem en als aanbestedingsinstrument gebruikt.

Een eis van de CO_2-prestatieladder is dat er twee ketenanalyses worden uitgevoerd. Er dient 1 ketenanalyse gemaakt te worden voor één van de twee meest materiële emissies én een andere ketenanalyse voor één van de zes meest materiële emissies. Aan de hand van een product-markt analyse op deze activiteiten in de Benelux, werd kwalitatief de CO_2 impact van de scope 3 geëvalueerd, waaruit bleek dat de CO_{2e}-emissies van de staalketen in de Benelux significant zijn, en ze een groot aandeel omvatten in de GHG-categorie “aangekochte goederen en diensten”. In dit document wordt de staalketen voor Jan De Nul Group in de Benelux geanalyseerd en vanuit een levenscyclusbenadering in kaart gebracht: dit omvat de CO_2-uitstoot van de winning van de grondstoffen tot en met de afvalverwerking of de recycling.

In deze ketenanalyse wordt met de term “Jan De Nul Group” onderstaande civiele werken in de Benelux bedoeld:

- burgerlijke bouwkunde;
- waterbouw;
- openbare en haveninfrastructuur;
- funderingswerken.

Deze ketenanalyse heeft tot doel een globaal inzicht te geven in de staalketen van de civiele werken in de Benelux. Dit gebeurt door de emissies te identificeren en reductiemogelijkheden te formuleren. Om dit te bereiken wordt het document als volgt opgebouwd:

- de eigenlijke ketenanalyse met een beschrijving van de keten en de ketenpartners;
- bepalen van de CO_2-emissies in de staalketen;
- overzicht van de reductiemogelijkheden en hun potentiële CO_2-besparing;
- bronvermelding.

2 Ketenanalyse staal

Staal is een veel gebruikt bouwmateriaal binnen Jan De Nul Group en het wordt in verschillende vormen aangeleverd door leveranciers. Voor deze ketenanalyse wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- Wapeningsstaal;
- Constructie (o.a. profielen);
- Damplanken.

Als aannemer is Jan De Nul Group zich bewust van de CO_{2e}-emissies te wijten aan het gebruik van staal, dewelke voornamelijk zijn toe te schrijven aan de energie-intensieve productieprocessen van staal. Door onderstaande ketenanalyse wordt getracht inzicht te verwerven in de staalketen en eventuele reductiemogelijkheden te formuleren.

2.1 Beschrijving waardeketen

In Tabel 1 worden de scope 3 emissies van de staalketen onderverdeeld in up- en downstream emissies. Dit overzicht werd overgenomen uit het 'GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, 2011' (ook gekend als de Scope 3 Standaard).

Tabel 1: Overzicht van de scope 3 emissies in het upstream en downstream deel van de staalketen.

Upstream	Downstream
1. Aangekochte grondstoffen en (producten). 2. Kapitaalgoederen van de aannemer en de transportbedrijven. 3. Brandstof en energie gerelateerde activiteiten (buiten de scope 1 en 2 emissies). 4. Upstream transport en distributie. 5. Afval afkomstig van de operaties. 6. Business travel 7. Woon-werkverkeer. 8. Upstream geleaste activa.	9. Downstream transport en distributie. 10. Ver- of bewerken van verkochte producten. 11. Gebruik van verkochte producten. 12. End-of-life verwerking van verkochte producten. 13. Downstream geleaste activa. 14. Franchisehouders. 15. Investeringen.

In Tabel 2 worden de verschillende levenscyclusfases, met bijbehorende ketenpartners voor staal, voorgesteld. Dit volgens de verschillende levenscyclusmodules (A1 t.e.m. D), zoals die worden toegepast bij een levenscyclusanalyse en de opmaak van een Environmental Product Declaration (EPD).

Tabel 2: Overzicht van de betonketen met bijhorende EPD-categorie en ketenpartners.

Levenscyclusfase	Categorieën	Module	Cat Code	Ketenpartners beton keten
Productiefase	Grondstoffen voor productie	A	A1	Grondstofproducenten, overheid (wetgever)
	Transport		A2	Transporteurs, overheid (wetgever)
	Productie		A3	Staalfabriek, staalproducent, overheid (wetgever)
Constructiefase	Transport		A4	Transporteurs, overheid (wetgever)
	Constructie		A5	Aannemers, staalleverancier, overheid (wetgever)
De gebruiksfase	Gebruik	B	B1	Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)
	Onderhoud		B2	Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)
	Herstellingen		B3	Herstellers, overheid (wetgever)
	Vervangingen		B4	Aannemers, overheid (wetgever)
	Vernieuwingen		B5	Aannemers, overheid (wetgever)
	Operationeel energieverbruik		B6	Energieproducenten; Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)
	Operationeel watergebruik		B7	Water-producenten; Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren, overheid (wetgever)
Einde levensfase	Deconstructie en afbraak	C	C1	Eigenaar van het bouwwerk, overheden, particulieren; aannemers, overheid (wetgever)
	Transport		C2	Aannemer, transporteurs, overheid (wetgever)
	Afval-behandeling		C3	Aannemer, Afvalstoffenverwerker, overheid (wetgever)
	Verwijdering		C4	Uitbater verwijderingsinrichting, overheid (wetgever)
Buiten de systeemgrenzen	Het hergebruiks-, recuperatie-, recyclagepotentieel	D	D	Aannemer, Afvalstoffenverwerker, overheid (wetgever), staalproducenten voor gebruik recycleert staal of recuperatie

2.2 Beschrijving ketenpartners

In onderstaande paragrafen volgt een beschrijving van de verschillende ketenpartners en hun aandeel in de keten.

2.2.1 Wetgever (Overheid)

Met 'de overheid' wordt verwezen naar overheden op internationaal, Europees en nationaal niveau. De overheden hebben een invloed op alle fases van de staalketen.
De Europese Commissie financiert verschillende onderzoeken met betrekking tot de CO_2-impact van de staalindustrie. ULCOS (Ultra-Low CO2 Steelmaking) is een voorbeeld van zo'n financieringsproject waarbij bedrijven en onderzoeksinstellingen innovatieve en baanbrekende oplossingen onderzoeken om de CO_2-uitstoot van de staalindustrie te reduceren (Europese Commissie, 2010). Met het ondersteunen van onderzoek tracht de Europese Unie een reductie van de CO_2-emissies te bekomen en zo de EU-doelstellingen voor 2020, 2030 en 2050 te behalen.

Een voorbeeld van een initiatief op regionaal niveau is de afdeling Expertise Beton en Staal van de Vlaamse overheid waarin kennis over staal en beton wordt gedeeld. Ze verlenen onder meer informatie over normen en technische voorschriften (Vlaanderen, s.d.).

Naast bovenstaande initiatieven waarin de overheidsimpact eerder indirect is, hebben overheden ook een directe invloed op de staalketen. Door wetgeving kunnen ze direct beperkingen opleggen en dit in verschillende fases van de keten. Zo ontwierp de Vlaamse overheid het Materialendecreet en heeft het Europees Parlement samen met de Raad van Ministers van de EU, Europese verordening nummer 333/2011 opgemaakt die de criteria vastlegt die bepalen wanneer bepaalde soorten metaalschroot niet langer als afval moeten worden aanzien (OVAM, s.d.).

Europese staalproducenten betalen rechten om de CO_2-uitstoot te compenseren. Dit gebeurt in het kader van de Europese emissiehandel (EU ETS). De Europese Unie heeft hierbij de opdracht om zowel de CO_2-impact te reduceren als de Europese staalindustrie competitief te houden. Cijfers uit 2022 tonen aan dat China de grootste hoeveelheden ruwstaal produceert en dit veelal tegen een lagere prijs (Eurofer, 2023, Europese Raad, 2015, & World Steel Association, 2010). Daarom zal ook staal dat in de Europese Unie wordt geïmporteerd van daarbuiten, onderhevig zijn aan een taks in de vorm van rechten die de vrijgekomen CO_2-uistoot bij productie moeten compenseren. Deze regelgeving zit vervat in het Carbon Border Adjustment Mechanism.

2.2.2 Grondstofproducent

Staal is een legering met ijzer als hoofbestanddeel. Het ontginnen van ijzererts gebeurt voornamelijk in Australië, China, Rusland, India, Zweden en Brazilië. Het ontgonnen ijzererts wordt gewassen, gebroken en vervoerd naar de staalproducenten wereldwijd. Naast ijzererts zijn steenkool en kalksteen noodzakelijk voor de fabricage van ruwstaal (World Steel Association, 2024).
De CO_2-impact van bovenstaande grondstoffen is voornamelijk gerelateerd aan het gebruik in de productiefase. Toch heeft de grondstoffenproducent ook een aandeel in de staalketen. Zo hebben ze invloed op de locatie van de ontginning, het ontginningsproces (zoals het wassen en het breken tot een standaardgrootte voor transport wordt bekomen), het energieverbruik, de energiebron en de

wijze waarop ze de grondstoffen en eventuele afvalstoffen transporteren naar een volgende ketenpartner.

2.2.3 Staalproducent

Voor de productie van staal worden er hoofdzakelijk twee technologieën gebruikt. Enerzijds wordt gebruikt gemaakt van BF-BOF productieroute (blast furnace-basic oxygen furnace). Dit productieproces werd in 2023 in Europa voor zo'n 57% van de staalproductie gebruikt en wordt gekenmerkt door het gebruiken van zuivere ijzererts als grondstof.
Anderzijds is er een duurzamere productieroute (schroot – EAF), waarbij minder ijzererts maar voornamelijk schroot wordt ingezet. Deze laatste technologie is een vorm van recyclage en heeft het bijkomende voordeel zo'n 75% minder energie te verbruiken in tegenstelling tot het BF-BOF-proces (Eurofer, 2022 & EUric, 2023). In 2023 werd 43% van het Europees ruwstaal geproduceerd via de duurzame variant (Eurofer, s.d.).

Naast het productieproces hebben staalproducenten een invloed op de locatie van hun productieproces, het transport naar een volgende ketenpartner en het energieverbruik.
Staalproducenten zijn zich bewust van hun aandeel in globale CO_2-uitstoot en hebben de ambitie om steenkool te vervangen door duurzame alternatieven. Zo investeert Arcelor Mittal (mede met ondersteuning van de Europese Unie) in het gebruik van houtafval uit recyclageparken als energiebron en voeren verschillende bedrijven uit de staalsector onderzoek naar het gebruik van groene waterstof ter vervanging van steenkool (De Tijd, 2019, & Tata Steel, s.d.).

2.2.4 Aannemer – Jan De Nul Group

De CO_2-uitstoot van aannemers door het gebruik van staal op projecten is beperkt en wordt toegeschreven aan de scope 1 en 2 emissies van de aannemers. Zo wordt bij voorbeeld een torenkraan aangedreven door een generator of aangesloten aan het elektriciteitsnet, gebruikt om stalen constructies te installeren. Voor Jan De Nul Group worden deze emissies toegewezen aan respectievelijk scope 1 en scope 2.

Jan De Nul Group kan wel invloed uitoefenen op de scope 3-emissies die ontstaan bij het transport van en naar de projecten, door in dialoog te gaan met de staalproducent en/of leverancier en/of de klant.

Daarnaast kan Jan De Nul Group ook in dialoog gaan met ander ketenpartners om kansen voor mogelijke CO_2-emissie-reducties in de keten te onderzoeken en (helpen) deze te realiseren.

In design, build, finance and maintenance (DBFM) projecten, kan de aannemer invloed uitoefenen om binnen de krijtlijnen die de klant uitzet, duurzame keuzes te maken op vlak van ontwerp en reductie in materiaal door middel van 'lean design' en duurzamere alternatieven.

2.2.5 Klant

Een klant of opdrachtgever kan een duurzaam ontwerp verkiezen boven traditionele bouwontwerpen en -technieken, alsook verschillende eisen opleggen aan de aannemer tot het gebruik van ecologische staaltypes en transport. Het is uiteindelijk de aannemer die deze eisen dient te implementeren.

2.2.6 Energieleveranciers – en producenten

Energieleveranciers hebben net als de overheid een invloed op alle fases in de staalketen. Het energieaanbod en bijgevolg de prijzen sturen de energiekeuze van alle ketenpartners. Hoe groter de vraag naar hernieuwbare energie, hoe meer druk er op de energieleveranciers wordt uitgeoefend om hierop in te gaan, hetzij door zelf hernieuwbare energie te produceren, hetzij door deze aan te kopen. Anderzijds, hoe meer energieproducenten onder impuls van de vraag duurzame energie van lokale oorsprong produceren, hoe groter het aanbod. Een voldoende groot aanbod is cruciaal voor in de groeiende vraag (bvb tgv elektrificatieprocessen van transport en mobiliteit) te voorzien en om een aanvaardbare energieprijs voor groene stroom te bekomen.

Ketenpartners kunnen onder druk van hoge elektriciteitstarieven of vanuit hun visie op duurzaamheid, aangezet worden om in eigen productie van hernieuwbare energie te investeren, waardoor ze hun eigen potentieel ontdekken en mogelijk ook gaan inzetten op extra elektrificatie in andere takken van hun onderneming (bvb: elektrische vloot).

2.2.7 Transportbedrijven

Transportbedrijven worden ingezet voor het transport van grondstoffen naar de staalproducent en het vervoer van afgewerkt staal naar de gebruiker. Na einde gebruik wordt het staal opnieuw getransporteerd en dit voor hergebruik, recyclage of voor afvalverwerking. Tot slot worden transportbedrijven ingezet voor het aanleveren van brandstoffen.

Het type transport, de afstand en bijgevolg ook het brandstofverbruik hebben een belangrijke invloed op de CO_2-emissies van de transportbedrijven. Het is zowel economisch als ecologisch interessant om met lokale ketenpartners te werken en een duidelijk transportplan op te stellen.

2.2.8 Conclusie

Uit de literatuur blijkt dat van de hierboven beschreven ketenpartners ‘de productie van staal’, met name de energieopwekking of verbranding van steenkolen in een cokesfabriek, de grootste bijdrage aan CO_2-uitstoot levert in de staalketen. Dit betekent dat de impact van de staalproducenten het grootst is. Toch is het aandeel van de andere ketenpartners niet te verwaarlozen. Ook de CO_2-emissies van de transportbedrijven en de grondstoffenproducent zijn belangrijk en worden bepaald door aannemers, energieleveranciers en klanten.

2.3 CO_2-emissies staal

Het bepalen van de CO_2-emissies in de staalketen vereist data. Hierbij worden primaire data aangeleverd door verschillende departementen van Jan De Nul Group. De secundaire gegevens zijn afkomstig uit de literatuur, de lijst CO_2-emissiefactoren en informatie die ter beschikking wordt gesteld door SKAO. Een volledig overzicht is in Tabel 3 terug te vinden.

Tabel 3: Overzicht van primaire en secundaire data

Data type	Bron
Primaire data	1. Totale kost aangekocht staal
Secundaire data	2. Gemiddelde staalprijzen 2023 3. CO_2-emissiefactoren a. Lijst CO_2-emissiefactoren b. Onderzoek CE Delft c. Arcelor Mittal 4. Handboek 3.1 CO_2-Prestatieladder 5. Literatuur a. World Steel Association b. EUROFER c. European Commissie

Om de emissies in kaart te brengen, evalueren we in deze staalketen twee verschillende berekeningsmethoden.

- De monetaire benadering, zie paragraaf 2.3.1
- De a ratio benadering, zie paragraaf 2.3.2

2.3.1 CO_2-emissies staal op basis van monetaire benadering

De totale CO_2-uitstoot van verbruikt staal in 2023 wordt berekend door de monetaire waarden (uitgedrukt in de totale CO_2-uitstoot per 1000 euro gespendeerd) aan staal te vermenigvuldigen met het totale bedrag gespendeerd aan staal.

De monetaire ratio's werden geraadpleegd uit de ADEME-database (2016). Deze methode verhoogt de volledigheid van de data, maar het inzicht in de emissies en meetbaarheid van de emissies daalt. Bovendien ontbreekt het inzicht in de keten.

Tabel 4: CO2-emissieberekening volgens de monetaire benadering

Type	Monetaire ratio	Totale kost (€)	Totale CO_2-emissies (Ton CO_{2e})	Gemiddelde prijs per ton in 2023 (€)	Hoeveelheid staal (ton)
Wapeningsstaal	1,700 $kgCO_{2e}$/€1000	5,480,241	9,316	789	6,944
Constructie	360 $kgCO_{2e}$/€1000	2,713,200	977	3,362	807
Damplanken	360 $kgCO_{2e}$/€1000	2,820,157	1,015	3,362	839
Totaal		**11,013,598**	**11,308**		**8,590**

Aan de hand van gemiddelde prijzen in 2023 voor wapeningsstaal en profielstaal, gepubliceerd door de Commissie van Marktprijzen en Materialen, wordt de hoeveelheid aangekocht staal berekend. Voor zowel het type 'constructie' als 'damplanken' wordt de gemiddelde prijs voor profielstaal gehanteerd in deze ketenanalyse.

De berekende hoeveelheden worden verder meegenomen in de a-ratio berekening.

2.3.2 CO_2-emissies staal op basis van a-ratio berekening

2.3.2.1 Staalproductie

Hieronder worden CO_2-emissiefactoren van de typische staalketen, volgens de BF-BOF productieroute, weergegeven. Om de CO_2-uitstoot van de staalproductie (met inbegrip van de ontginning) te bepalen, wordt gerefereerd naar cijfers uit een onderzoek van de CE Delft (2018). De emissiefactoren voor het transport zijn afkomstig uit de lijst CO_2-emissiefactoren.

Tabel 5:Klimaatimpact per productiestap van 1 kg staal als geproduceerd tot halffabricaat (BF – BOF)

Staalproductie	CO_2-emissiefactor Ton CO_2/ eenheid	Eenheid	Bron CO_2-emissiefactoren
Steenkoolwinning	0.3	Ton staal	CE Delft (2018)
Ijzerertswinning	0.2	Ton staal	CE Delft (2018)
Productie cokes	0.3	Ton staal	CE Delft (2018)
Voorbereiding ijzererts	0.3	Ton staal	CE Delft (2018)
Ijzerproductie	0.3	Ton staal	CE Delft (2018)
Staalproductie (incl. energieopwekking)	0.7	Ton staal	CE Delft (2018)
Halffabricaatproductie	0.1	Ton staal	CE Delft (2018)
Overige processen	0.1	Ton staal	CE Delft (2018)
TOTAAL	**2.3**	**Ton staal**	**CE Delft (2018)**
Staaltransport	**CO_2-emissiefactor Ton CO_2/ eenheid**	**Eenheid**	**Bron CO_2-emissiefactoren**
Goederenvervoer zeevaart gemiddeld	0.007	Ton.km	Lijst CO_2-emissiefactoren
Goederenvervoer trein diesel	0.017	Ton.km	Lijst CO_2-emissiefactoren

Uit de tabel blijkt dat de staalproductie de grootste CO_2-impact heeft. Deze is in het bijzonder te wijten aan de energieopwekking nodig voor de productie. Zo'n 57% van het ruwe staal geproduceerd in Europa verloopt via dit proces. De overige 43% wordt gemaakt van schroot via de EAF-route (Electric Arc Furnace), waardoor een emissiereductie van maximaal 75% wordt bekomen ten opzichte van productie via de BF – BOF productieroute (Eurofer, 2022 & EUric, 2023). Voor de EAF – productie route hanteren we een emissiefactor van gemiddeld **0.735 t CO_{2e}/t** staal (Arcelor Mittal, 2024). Er wordt een assumptie gemaakt dat het aangekochte staal volledig afkomstig is uit Europa.

Tabel 6 geeft de totale CO_{2e}-emissies weer voor de productie van het aangekochte staal, rekening houdend met bovenstaande assumpties en emissiefactoren.

Tabel 6: CO2 - emissieberekening volgens a-ratio benadering

	BF-BOF staal (t)		EAF staal (t)		EF BF-BOF (CO2e/t)	EF EAF (CO2e/t)	Tot. CO2e/t
	EU	*Non-EU*	*EU*	*Non-EU*			
	57%	*44%*	*43%*	*56%*	*2.3*	*0.735*	*3.035*
Wapeningsstaal	3,958	0	2,986	0	9,104	2,195	11,298
Constructie	460	0	347	0	1,058	255	1,313
Damplanken	478	0	361	0	1,100	265	1,365
TOTAAL	**4,896**		**3,694**				**13,976**

2.3.2.2 Transport

Voor het transport van de grondstoffen tot de staalfabrikant worden in deze ketenanalyse aannames toegepast voor de ontginningslocaties van steenkool en ijzererts op basis van de informatie die door ArcerlorMittal ter beschikking wordt gesteld, in combinatie met aannames m.b.t. de afgelegde afstand en de samenstelling van het staal.

De steenkool wordt ontgonnen in de mijnen in de volgende landen: Verenigde Staten, Rusland, Kazachstan en Zuid-Afrika. Voor ijzererts maakt ArcelorMittal gebruik van mijnen in Kazachstan, Oekraïne, Algerije, Bosnië, Mexico, Canada, de Verenigde Staten (ArcelorMittal, 2017). Hierdoor wordt voor ijzererts een gemiddelde afstand tussen de mijnen en de vesteging in Gent van 6,199 kilometer bekomen en voor steenkool een gemiddelde afstand van 6,054 kilometer.

Voor de productie van één ton ruwstaal is voor de BF-BOF productieroute 1,370kg ijzererts, 780kg steenkool en 125kg gerecycleerd staal nodig. Voor de EAF-productieroute van staal is dit respectievelijk 586kg, 150kg en 710kg (World Steel Association, 2024).

In de veronderstelling dat het transport met vrachtschepen gebeurt, wordt een CO_2-emissiefactor van 0.007 kg CO_2/tonkilometer toegepast. Voor West-Europa bedraagt de gemiddelde afstand tussen de producent en de verbruiker 500km. Dit transport gebeurt voornamelijk per trein (Bauforumstahl, 2011). Hiervoor wordt de CO_2-emissiefactor voor het vervoer van bulk- en stukgoederen met de trein genomen, namelijk 0.017kg CO_2/tonkilometer. Dit is de emissiefactor die hoort bij brandstoftype ‘diesel’, staalproducenten zijn vaak gelokaliseerd is in havengebied waar slechts een klein deel van de sporen geëlektrificeerd is.

De CO_2-uitstoot van transport van de grondstoffen en het staal in 2023 wordt weergegeven in Tabel 7 en 8 voor zowel het aandeel staal geproduceerd via de BF-BOF productieroute als het aandeel staal geproduceerd via de EAF-productieroute.

Tabel 7: CO2-emissies uit staaltransport (BOF-BF productieroute)

			Mijn - Staalproducent		Staalproducent - gebruiker		
	Input BF-BOF	Totale Hoeveelheid (t)	Afstand (km)	EF Transport (kgCO2/ton.km)	Afstand (km)	EF Transport (kgCO2/ton.km)	Totaal Emissies (tCO2)
ijzererts	1,370kg	6,708	6,199	0.007	500	0.017	348
steenkool	780kg	3,819	6,054	0.007	500	0.017	194
gerecycleerd staal	125kg	612	500	0.017	0	0	5
TOTAAL	**2,275kg**	**11,139t**	**12,253km**				**548t**

Tabel 8: CO2-emissies uit staaltransport (EAF productieroute)

			Mijn - Staalproducent		Staalproducent - gebruiker		
	Input EAF	Totale Hoeveelheid (t)	Afstand (km)	EF Transport ($kgCO_2$/ton.km)	Afstand (km)	EF Transport (kg CO_2/ton.km)	Totaal Emissies (tCO2)
ijzererts	586kg	2,164	6,199	0.007	500	0.017	112
steenkool	150kg	554	6,054	0.007	500	0.017	28
gerecycleerd staal	710kg	2,622	500	0.017	0	0	22
TOTAAL	**1,447kg**	**5,341t**	**12,253km**				**163t**

Het transport is bijgevolg verantwoordelijk voor in totaal 711 ton CO_{2e}.

2.3.2.3 Gebruiksfase

De milieu-impact tijdens de gebruiksfase van staal is sterk afhankelijk van het type product. Voor staal verwerkt in de projecten van Jan De Nul Group is de milieubelasting beperkt of afhankelijk van de gebruikte isolatie en technologieën. De CO_2-impact van staal bij het gebruik van een brug is bijvoorbeeld vrijwel nihil. Bijgevolg wordt de impact van de gebruiksfase op de CO_2-uitstoot gelijkgesteld aan nul.

2.3.2.4 Recycling, afvalfase en hergebruik

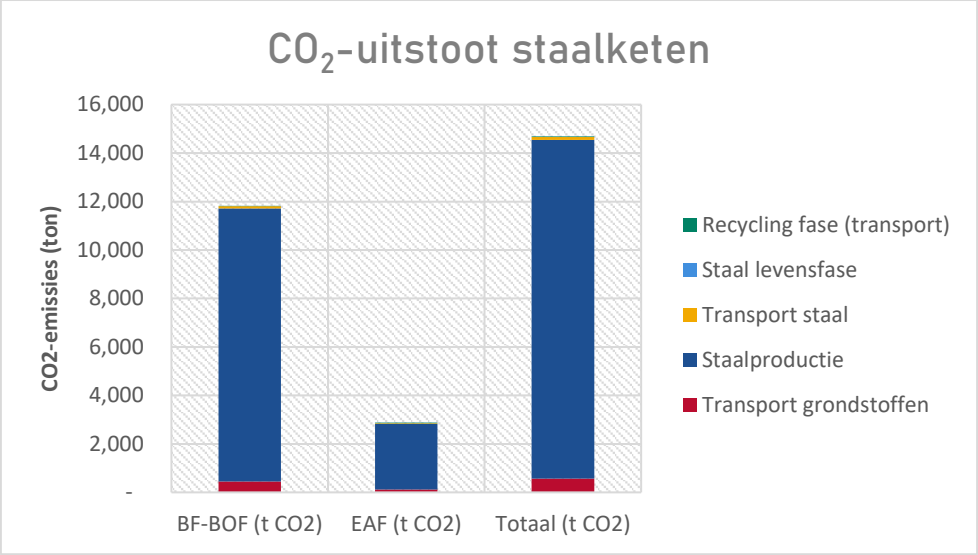
Constructiestaal wordt voor minstens 85% gerecycleerd (World Steel Association, 2024). Hiervoor wordt de CO_2-uitstoot tijdens productie gelijkgesteld aan 0. Bijgevolg dient enkel nog het transport van het te recycleren staal naar de staalproducent in rekening te worden gebracht. Hiervoor wordt dezelfde aanname gedaan zoals in § 2.3.2.2 met name een afstand van 500 kilometer per trein. CO_2-uitstoot uit transport van gerecycleerd staal werd mee opgenomen in Tabel 7 en 8.

2.4 Overzicht CO_2-emissies staalketen

Tabel 9 en figuur 1 geven een overzicht van de emissies in de staalketen.

Tabel 9: Overzicht CO2 -emissies uit de staalketen

	BF-BOF (t CO2)	%	EAF (t CO2)	%	Totaal (t CO2)
Transport grondstoffen	453	4%	117	4%	570
Staalproductie	11,261	95%	2,715	94%	13,976
Transport staal	89	1%	23	1%	113
Staal levensfase	0	0%	0	0%	0
Recycling fase (transport)	5	0%	22	1%	27
Totaal	**11,809**		**2,878**		**14,687**



Figuur 1: CO2-uitstoot staalketen

2.5 Reductiemogelijkheden

Uit bovenstaande ketenanalyse kunnen verschillende reductiemogelijkheden bepaald worden die de CO_2-uitstoot van het staal verminderen.

2.5.1 Reduceren

Het is mogelijk om emissies uit de staalketen te reduceren door de toepassing van lean design. Zo zou het gebruik van wapeningsstaal in constructies kunnen worden gereduceerd door het gebruik van staalvezelbeton of beton versterkt door staalvezels. Staalvezelbeton heeft namelijk een lagere wapeningsratio (25 à 40kg/m³) dan traditionele wapening (100 à 150kg/m³). De emissies uit de productiefase van staalvezel liggen ongeveer 62% lager dan de emissies uit de productie van traditioneel wapeningsstaal. Bovendien resulteert reductie in benodigd materiaal in een additionele reductie van transportemissies (Arcelor Mittal, 2024).

2.5.2 Optimalisatie ontwerp

Voor DBFM, DBM en DB-projecten (design, build, finance en maintenance projecten) kan Jan De Nul Group zelf constructies ontwerpen die minder materiaal vereisen dan voorzien in het referentieontwerp van de klant. Deze maatregel wordt toegepast in het kader van onze doelstellingen. We streven ernaar om onze scope 3-emissies tegen 2035 met 20% te reduceren ten opzichte van 2019. Daarnaast willen we tegen 2025 de MKI met minstens 30% verlagen en de CO_2-impact met 10% verminderen door middel van TOTEM, voor respectievelijk één infrastructuurwerk en één gebouwproject, vergeleken met het referentieontwerp.

Voor gebouwconstructies wordt gebruik gemaakt worden van de Totem-analyse. TOTEM is een wetenschappelijk onderbouwde tool ontwikkeld op initiatief van de drie Gewesten en hun respectieve administraties – OVAM, Leefmilieu Brussel en de Service Public de Wallonie – die hierbij kan helpen. Deze 'Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials' is bovendien ook inzetbaar in renovatieprojecten.

Voor infrastructuurwerken zal gebruik gemaakt worden van een MKI-analyse om het ontwerp te optimaliseren.

2.5.3 Aanpassingen in huidige productieroutes

Hoger aandeel gerecycleerd staal

In Europa wordt slechts ongeveer 40% van het staal uit schroot geproduceerd. Landen als Turkije en de Verenigde Staten produceren echter meer dan 70% van hun staal uit schroot (Europese Commissie, 2022, & EUric, 2023). Volgens de Europese Commissie is dit verschil te wijten aan de lagere kwaliteit van staal uit schroot en het gebrek aan schroot. Om de kwaliteit van staal te waarborgen, blijft de vraag naar primair staal bestaan. Zo botsen de huidige productieprocessen, in combinatie met gerecycleerd staal, op hun limieten om nog een verdere reductie van emissies te faciliteren. Het EUric spreekt het tekort aan gerecycleerd staal tegen. Er zou genoeg schroot beschikbaar zijn en blijven, mits de handhaving van een goed beleid dat ontwikkeling van CO_2-reductietechnieken en circulair gebruik beloont. De vrije toewijzing van emissierechten onder het EU ETS, dat moet voorkomen dat energie – intensieve industrieën wegtrekken uit de Europese Unie, zou namelijk voor onvoldoende stimulans zorgen om te investeren in nieuwe, emissie reducerende technologieën (EUric, 2023.). De geleidelijke invoering van het 'Carbon Border Adjustment Mechanism' (CBAM), gelijktijdig met de afbouw van vrije toegewezen emissierechten, moet de staalsector aanzetten tot het investeren in nieuwe technologieën en circulair gebruik.

Wanneer Europees staal voor minstens 70% geproduceerd wordt uit schroot, kan een reductie bekomen worden van 26% ten opzichte van de huidige emissies uit het productieproces (Tabel 6). De totale emissies bedragen dan 10,347 ton CO_{2e}.

Tabel 10: CO2-emissies bij staalproductie met 70% gerecycleerd staal

	BF-BOF staal (t)		EAF staal (t)		EF BF-BOF (CO2e/t)	EF EAF (CO2e/t)	Tot. CO2e/t
	EU	*Non-EU*	*EU*	*Non-EU*			
	30%	*44%*	*70%*	*56%*	*2.3*	*0.735*	*3.035*
Wapeningsstaal	2,083	0	4,861	0	4,791	3,573	8,364
Constructie	242	0	565	0	557	415	972
Damplanken	252	0	587	0	579	432	1,010
Totaal	**2,577**		**6,013**		**5,927**	**4,420**	**10,347**

100% hernieuwbare energie

De EAF-productieroute, in combinatie met het gebruik van 100% hernieuwbare energie zorgt voor een halvering van de emissiefactor (0.368 tCO_2/t) (Arcelor Mittal, 2024).

Wanneer de hoeveelheid staal, geproduceerd binnen de Europese Unie via de EAF-route, geproduceerd wordt met 100% hernieuwbare energie kan een reductie worden bekomen van 10% ten opzichte van de huidige emissies uit het productieproces (Tabel 6). Dit resulteert in een totale uitstoot van 12,621 ton CO_{2e}.

Tabel 9: CO2-emissies bij staalproductie (EAF route) met 100% hernieuwbare energie

	BF-BOF staal (t)		EAF staal (t)		EF BF-BOF (CO2e/t)	EF EAF (CO2e/t)	Tot. CO2e/t
	EU	*Non-EU*	*EU*	*Non-EU*			
	57%	*44%*	*43%*	*56%*	*2.3*	*0.368*	*2.668*
Wapeningsstaal	3,958	0	2,986	0	9,104	1,099	10,202
Constructie	460	0	347	0	1,058	128	1,186
Damplanken	478	0	361	0	1,100	133	1,232
Totaal	**4,896**		**3,694**		**11,261**	**1,359**	**12,621**

Een combinatie van staalproductie die uit minstens 70% schroot bestaat en het gebruik van 100% hernieuwbare energie, resulteert in een emissiereductie van 42%, ten opzichte van de huidige emissies uit het productieproces (Tabel 6). Dit stemt overeen met een uitstoot van 8,137 ton CO_{2e}.

Tabel 12: CO2-emissies bij staalproductie (EAF route) met 100% hernieuwbare energie en 70% gerecycleerd staal

	BF-BOF staal (t)		EAF staal (t)		EF BF-BOF (CO2e/t)	EF EAF (CO2e/t)	Tot. CO2e/t
	EU	*Non-EU*	*EU*	*Non-EU*			
	30%	*44%*	*70%*	*56%*	*2.3*	*0.368*	*2.6675*
Wapeningsstaal	2,083	0	4,861	0	4,791	1,786	6,578
Constructie	242	0	565	0	557	208	764
Damplanken	252	0	587	0	579	216	795
Totaal	**2,577**		**6,013**		**5,927**	**2,210**	**8,137**

2.5.4 Alternatieve productietechnologieën

Momenteel wordt vooral onderzoek gedaan naar het afvangen, opslaan en gebruiken van CO_2 *(Carbon Capture and Storage & Carbon Capture, Utilisation and Storage)* uit het productieproces en staalproductie op basis van waterstof (*H_2 based steel-making*), met een respectievelijk reductiepotentieel van 17%, 55% en 85% CO_2 emissies ten opzichte van de meest energie – intensieve productieroute van staal (*Blast Furnace - Basic Oxygen Furnace*) (Flores-Granobles, M. & Saeys, M., 2020). Voor de toepassing van de vernoemde technologieën wordt onderzocht in verscheidene (piloot)projecten lopende in de Europese Unie (Europese Commissie, 2022).

2.5.5 Transport

Voor transport van grondstoffen, voornamelijk via maritiem transport, kunnen alternatieve brandstoffen CO_2-reducties in de staalketen met zich meebrengen. Het exacte reductiepotentieel is moeilijk in te schatten, daar de keuze van alternatieve brandstoffen of de combinatie ervan afhankelijk is van diverse elementen en de specifieke toepasbaarheid (scheepsmotoren, aanwezigheid van laad – en bunkerinfrastructuur, (lokale) wetgeving,...).

In alternatieve productietechnologieën, waar bijvoorbeeld waterstof een rol zou kunnen spelen, kunnen reducties gerealiseerd worden door transport via pijpleidingen te laten plaatsvinden in plaats van traditioneel tanktransport. Dit bespaart bovendien in emissies uit het proces dat noodzakelijk zou zijn om waterstof om te zetten naar een vloeibare en transporteerbare vorm (Lopez, G., Galimova, T., Fasihi, M., Bogdanov, D., & Breyer, C., 2022). Aangezien staalproductie op waterstofbasis nog in de ontwikkelingsfase zit, is het ook hier om het CO_2-besparingspotenieel in te schatten.

Ook bij het transport van staal naar de gebruiker via dieseltreinen voor goederenvervoer, kunnen alternatieve brandstoffen CO_2-reducties realiseren. Hybride (dieselelektrisch) locomotieven zijn een mogelijkheid maar de aankoop-en onderhoudskost wegen vaak niet op tegen die van een dieseltrein. Het aan boord plaatsen van batterijgroepen lijkt ook niet interessant te zijn gezien de combinatie van de noodzaak aan grote batterijen, die voldoende actieradius bieden, gewichtsrestricties en de benodigde flexibiliteit. Het grootste potentieel lijkt voorlopig voort te komen uit het gebruik van biobrandstoffen (65% - 85% CO_2-reductie) en dual fuel motoren (Heyndrickx, C., & Boschmans S., 2020).

2.6 Verbetervoorstellen

2.6.1 Gegevensgranulariteit

Jan De Nul Group

In deze ketenanalyse werden hoeveelheden aangekocht staal afgeleid uit de aankoopwaarde onder de categorieën ‘wapeningsstaal’, ‘constructie’ en ‘damplanken’ a.d.h.v. gemiddelde prijzen voor wapeningsstaal en profielen. De opdeling volgens aangekochte hoeveelheid kan inzicht in de emissies binnen de staalketen vergroten.

Een exacte balans opmaken en bijhouden van de staalproducten is echter niet evident door diversiteit en hoeveelheid aankopen en uitwisselingen overheen de verschillende entiteiten binnen de Jan De Nul Group. De herkomst van bijvoorbeeld damplanken, de ouderdom en/of het aantal keren hergebruik zijn niet steeds gekend.
Om de jaarlijkse uitstoot te bepalen afkomstig van staalproducten, is het dan ook belangrijke dat de departementen van Jan De Nul Group data blijven aanleveren om ook in de toekomst het inzicht in de CO_2-uitstoot door het gebruik van staal te behouden en verder te verbeteren. Een exact potentieel kan momenteel niet ingeschat worden.

Staalproducenten en leveranciers

Een verdere verbetering betreft het inzichtelijk maken van de staalketen op leverancier- en product niveau. Door in dialoog te treden met en opleiden van leveranciers en staalproducenten en over de herkomst van de grondstoffen, het transport van de grondstoffen en het percentage gerecycleerd staal, kan de ketenanalyse en bijhorende reductiepotentieel geoptimaliseerd worden. De maturiteit van de leveranciers op het gebied van emissiedata is op de dag van vandaag nog zeer divers.

In dit kader werd de focusgroep Value chain opgericht. We nemen als Jan De Nul Group ook deel aan diverse werkgroepen m.b.t. CO_2-reductie in de keten. Een exact potentieel kan momenteel niet ingeschat worden.

3 Bronvermelding

Arcelor Mittal. (2024). *Webinar STEELdays*[Powerpoint-slides]

Bauforumstahl. (2011). *Life cycle assessment comparison of a typical single story building* [Rapport]. Düsseldorf: Bauforumstahl.

CE Delft. (2018). *Klimaatwinst met voetafdrukbeleid voor de Nederlandse industrie? Quickscan energie-intensieve industrie met analyse van productievoetafdruk- en locatiebeleid* [Rapport]. Delft: CE Delft.

Commissie van de Marktprijzen van Materialen. (2023). *Marktprijzen van materialen: overzichtstabellen.* Opgehaald van https://tools.agoria.be/nl/marktprijzen-van-materialen-overzichtstabellen

EURIC. (2023). *Boosting steel scrap recycling in the EU. Debunking myths & setting a clear pathway to decarbonise steel through recycling.* Opgehaald van feb-2023---boosting-steel-scrap-recycling_positionpaper_final.pdf (euric.org)

Eurofer (2023). *European Steel in figures 2023.* Opgehaald van FINAL_EUROFER_Steel-in-Figures_2023.pdf (european-steel.eu)

European Commission. (2022). *JRC Technical Report. Technologies to decarbonise the EU steel industry*. Opgehaald van Technologies to decarbonise the EU steel industry - Publications Office of the EU (europa.eu)

GHG Protocol. (2011). *Corporate Value Chain (Scope 3). Accounting and Reporting Standard. Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard* [Standaard]. Washington: WRI.

OVAM. (s.d.). *Achtergrond van het materialendecreet.* Opgehaald van https://www.ovam.be/achtergrond-van-het-materialendecreet

SKAO. (2015). *Handboek CO_2-Prestatieladder 3.0* [Handboek]. Utrecht: SKAO.

Tata Steel. (s.d.). *De transitie naar waterstof.* Opgehaald van https://www.tatasteel.nl/nl/duurzaamheid/innovatie/transitie-naar-waterstof

Vlaanderen. (s.d.). *Documentatiecentrum.* Opgehaald van http://www.expertisebetonenstaal.be/documentatiecentrum

World Steel Association. (2023). *Fact Sheet. Raw Materials in the steel industry.* Opgehaald van Fact-sheet-raw-materials-2023.pdf (worldsteel.org)

World Steel Association. (2024). *World Steel in Figures*. Opgehaald van World-Steel-in-Figures-2024.pdf (worldsteel.org)

Annex A: Verification Statement Carbon Footprint 2023

DNV PRJC-492834

Assurance Statement
Carbon Footprint 2023

Sofidra sa (Jan de Nul Group)

(R.C.S. Luxembourg = B 73.723)

Terms of engagement

This Assurance statement has been prepared for Jan de Nul Group in accordance with our contract. For the companies consolidated see Annex 2.

DNV Business Assurance B.V. (DNV) was commissioned by Jan de Nul Group to provide independent assurance on its GHG Emissions Inventory in the "Jan De Nul-GHG Report 2023 R3" dated 6 May 2024. The scope of the Carbon footprint was defined according to ISO 14064-1:2018 as direct CO_2-emissions (scope 1), energy indirect CO_2-emissions (scope 2) and other indirect CO2-emissions (scope 3).

Management Responsibility

The management of Jan de Nul Group was responsible for preparing the GHG Inventory and for maintaining effective internal controls over the data and information disclosed. DNV's responsibility was to carry out an assurance engagement on the GHG Inventory in accordance with our contract with Jan de Nul Group. Ultimately, the GHG Inventory has been approved by, and remains the responsibility of Jan de Nul Group.

Our verification has been conducted in accordance with ISO14064-3:2019 to provide limited assurance that GHG data as presented in the GHG Inventory has been prepared in conformance with ISO14064-1-2018.

Conclusion:

Based on our assessment we have not found that the CO2-emissions as reported in "Jan De Nul-GHG Report 2023 R3 dated 6 May 2024" and reproduced in Annex 1 (Table 1 and 2) in in accordance with the required materiality were represented incorrectly or that the GHG Inventory has not been prepared in conformance with ISO14064-1:2019.

Barendrecht, June 6, 2024
DNV Business Assurance B.V.

J.J.M. Ottenheim, Joep
Verifier

J.H.C.N. van Gijlswijk
Operations Manager

DNV Business Assurance B.V. | Zwolseweg 1, 2994 LB Barendrecht| Postbus 9599, 3007 AN Rotterdam
Tel.: +31 0(10) 292 2743 | Email: verifications@dnv.com | www.dnv.com | KvK 24273935

DNV

DNV PRJC-492834

Assurance Statement

Carbon Footprint 2023 (Annex 1)

Table 1. Summary of emissions Jan de Nul Group (GWP100) limited boundary (Boundary of CO_2 performance Ladder); Calender Year 2023

Scope of GHG emissions	Tonnes CO_2e_{100}
Direct GHG emissions (Scope 1)	29.049
Energy indirect GHG emissions (Scope 2)	380
Scope 3 Business travel	2.152
Grand Total	**31.580**

Table 2a. Summary of emissions Jan de Nul Group (GWP100) Complete Boundary (for companies consolidated see Annex 2) Calendar Year 2023.

Scope of GHG emissions	Tonnes CO_2e_{100}
Direct GHG emissions (Scope 1)	1.219.150
Energy indirect GHG emissions (Scope 2, Location-Based)	3.962
Other indirect GHG emissions (Scope 3)	646.584
Grand Total	**1.869.696**
Note : The quantities above are expressed as CO2 equivalents, meaning that for each greenhouse gas the Global Warming Potential for 100 years (GWP100) has been taken into account	

Table 2b. Summary of emissions Jan de Nul Group (GWP20) Complete Boundary (for companies consolidated see Annex 2), Calendar Year 2023.

Scope of GHG emissions	Tonnes CO_2e_{20}
Direct GHG emissions (Scope 1)	1.220.291
Energy indirect GHG emissions (Scope 2)	3.968
Grand Total (scope 1 and 2)	**1.224.259**
Note 1: The quantities above are expressed as CO2 equivalents, meaning that for each greenhouse gas the Global Warming Potential for 20 years (GWP20) has been taken into account Note 2: Scope 3 emission for GWP20 are not calculated	

DNV Business Assurance B.V. | Zwolseweg 1, 2994 LB Barendrecht| Postbus 9599, 3007 AN Rotterdam
Tel.: +31 0(10) 292 2743 | Email: verifications@dnv.com | www.dnv.com | KvK 24273935