

RAPPORT

Verhuizing van Kantoor Rotterdam en Den Haag naar Net Zero kantoor Delft

Ketenanalyse voor de CO2 Prestatieladder

Status: S0/P01.01

Datum: 5 juni 2024



Open



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
global.royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Verhuizing van Kantoor Rotterdam en Den Haag naar
Net Zero kantoor Delft

Sub titel: Ketenanalyse voor de CO2 Prestatieladder

Referentie: BC1049

Status: P01.01/S0

Datum: 5 juni 2024

Auteur(s): Jasper Roosendaal

Opgesteld door: Jasper Roosendaal
(Royal HaskoningDHV)

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Methode	2
2.1	Functionele eenheid en scope	2
2.2	Ketenomschrijving en systeemgrenzen	2
2.3	Ketenpartners	3
2.4	CO ₂ -emissieberekening	3
3	Levenscyclusinventarisatie (LCI)	4
3.1	Productiefase (A1-A3)	4
3.2	Transport naar de bouwplaats (A4)	Error! Bookmark not defined.
3.3	Constructiefase: aanleg, bouw- en installatieproces (A5)	Error! Bookmark not defined.
3.4	Gebruiksfase (B1)	6
4	Levenscyclusanalyse (LCA)	1
4.1	Resultaten	1
5	Discussie resultaten	3
6	Referenties	5

1 Inleiding

Net Zero in 2030 op scope 1 en 2

Met onze missie Enhancing Society Together nemen we onze verantwoordelijkheid om een positieve impact te hebben op de wereld. Er is geen tijd te verliezen om de nodige acties te ondernemen om klimaatverandering tegen te gaan. Daarom zetten we ons in om een leidende rol te spelen in onze overgang naar netto nul door ambitieuze, op wetenschap gebaseerde reductiedoelstellingen na te streven die zijn goedgekeurd door het Science Based Targets initiative (SBTi) in 2022:

- Verminderen van scope 1 en 2 broeikasgasemissies van voornamelijk kantoren met 95% tegen 2030 en 100% tegen 2050 vanuit een basisjaar 2019.
- Broeikasgasemissies van scope 3, voornamelijk gerelateerd aan zakenreizen, verminderen met 67% tegen 2030 ten opzichte van een basisjaar van 2019.

In 2023 bleven we voor op onze jaarlijkse voortgang om deze doelen te halen. We realiseerden een vermindering in Scope 1 emissies door kantoorverbeteringen in Nederland en het Verenigd Koninkrijk, en een lager gebruik van fossiele lease- en huurauto's. De Scope 2-uitstoot nam toe door een hoger elektriciteitsgebruik in onze Zuid-Afrikaanse kantoren die in 2022 gedeeltelijk gesloten bleven vanwege Covid. De Scope 3-emissies namen toe omdat we meer vlogen en meer zakenreizen per auto maakten in vergelijking met 2022, toen delen van de wereld nog gesloten waren. Om de voortgang van onze wetenschappelijk onderbouwde doelen te volgen, volgen we het GHG-protocol en de internationale norm ISO 14064. In 2023 heeft DNV onze CO₂ footprint van 2022 geverifieerd volgens deze ISO-norm en in 2024 ook onze CO₂ voetafdruk van 2023.

Paris Proof offices

Om onze CO₂ reductiedoelstelling op scope 1 en scope 2 te halen en ook te voldoen aan onze ambities voor Paris Proof kantoren wordt kantoor Rotterdam en kantoor Den Haag in 2024 afgestoten en verhuizen we van die 2 locaties naar een geheel duurzaam gerenoveerd Net Zero (Paris proof) kantoor in Delft. De nieuwe vestiging in Delft betreft een renovatie van het oude faculteitsgebouw van Mijnbouw, oorspronkelijk in bezit van de TU Delft. Het pand uit 1912 wordt, met behoud van het monumentale karakter, duurzaam gemoderniseerd. Hier gaan zo'n 800 collega's van onze huidige vestigingen in Den Haag en Rotterdam zich in 2024 vestigen.



Figuur 1. *Kantoor Delft, gevestigd in de voormalige mijnbouw campus van de Technische Universiteit.*

In het kader van de CO₂ prestatieladder heeft RHDHV een ketenanalyse opgesteld waarbij de totale CO₂ besparing en terugverdientijd wordt berekend van de renovatie en verduurzaamde energie huishouding. In de ketenanalyse is berekend wat de embodied carbon is van de renovatie en het verschil in stadswarmte, gas en stroomverbruik en diens emissies.

[Lees hier meer over ons nieuwe kantoor](#)

2 Methode

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke stappen zijn uitgevoerd om de ketenanalyse op te stellen.

2.1 Functionele eenheid en scope

De functionele eenheid is een eenduidige referentie-eenheid waarin de CO₂-emissie wordt uitgedrukt. In deze studie wordt met gerekend **per jaar gebruik**. De CO₂ uitstoot van de renovatie wordt volledig toegekend in jaar 1 van het nieuwe kantoor. In beide kantoren wordt gerekend met location-based emissies van scope 1 en scope 2 verbruiken (gas, warmte, stroom).

2.2 Ketenomschrijving en systeemgrenzen

In deze ketenanalyse worden CO₂-emissies berekend die in principe geen onderdeel uitmaken van één van de drie traditionele scopes van het Greenhouse Gas Protocol. Het gaat hier om de broeikasgasemissies over een totale levenscyclus. Zo is het verbruik van gas scope 1, het verbruik van stadswarmte een scope 2 emissie en betreft de renovatie van het kantoor scope 1,2 en 3 emissies. In de ketenanalyse worden deze emissies niet gesplitst maar in totaal vergeleken voor twee scenario's.

Voor het vastleggen van de keten en systeemgrenzen van de installatie van de renovatie van kantoor Delft en de gehele CO₂ berekeningen hanteren we de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken van de Nationale Milieu Database (NEN-EN15804) (1.1, maart 2022) voor ketenanalyses in de GWW en B&U sector. Daarbij worden de volgende levenscyclusfasen van het warmtenet berekend (zie tabel 1).

Tabel 1: Systeemgrenzen (X: Module meegenomen; O: Module niet meegenomen)

Productiefase			Bouwfase		Gebruiksfase					Sloop- en verwerkingsfase				Volgende productiesysteem
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
Winning van grondstoffen	Transport	Productie	Transport	Bouw- en installatie	Gebruik	Onderhoud	Reparatie	Vervangingen	Verbouwingen	Sloop	Transport	Afvalverwerking	Finaleafvalverwerking	Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling
X	X	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O

In het business as usual scenario wordt enkel gekeken naar het *gebruik* van gas, warmte en stroom van kantoor Rotterdam en Den Haag. In het nieuwe scenario 'Delft' wordt gekeken naar zowel gebruik als de productie en bouw van de renovatie en de gebouw gebonden installaties die nodig zijn om kantoor Delft een Net Zero kantoor te maken.

2.3 Ketenpartners

Naast Royal HaskoningDHV zijn de volgende ketenpartners relevant binnen de context van deze ketenanalyse:

- TU Delft
- Gemeente Delft
- Aannemerij
- Vastgoedbeheerder kantoor Rotterdam, Den Haag & Delft

2.4 CO₂-emissieberekening

Voor het berekenen van de CO₂-emissies wordt een inventaris gemaakt van de benodigde processen en hoeveelheden, deze worden vervolgens vermenigvuldigd met de juiste CO₂-emissiefactoren. De berekeningen uitgevoerd in de ketenanalyse houden de volgende basisformule aan:

→ *Hoeveelheid materiaal/energie x emissiefactor = CO₂-uitstoot*

Database en tooling

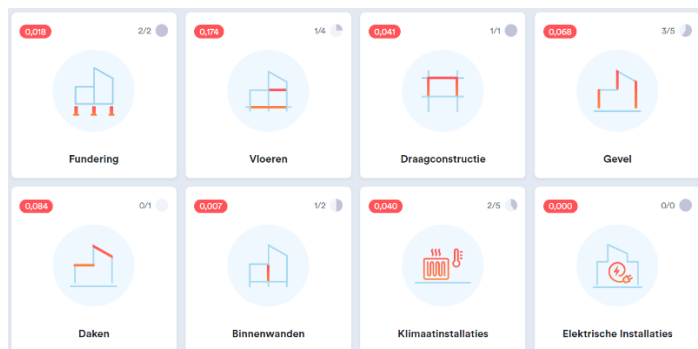
De emissiefactoren worden bepaald met behulp van de processendatabase van de Nationale Milieu Database (versie 3.7), uitgedraaid via Simapro 9.4. De NMD processendatabase is gebouwd op de Ecoinvent database (Ecoinvent 3.6). Vanuit deze processendatabase geeft de Bepalingsmethode ook forfaitaire waarden voor de meest belangrijke achtergrondprocessen waarmee gerekend moet worden als specifieke gegevens niet beschikbaar zijn. Het betreft hierbij voornamelijk de processen voor energieopwekking en transport. Voor de emissiefactor van aardgas is uitgegaan van de nationale waarden zoals gedeeld op de site www.CO2emissiefactoren.nl. Voor de renovatie embodied carbon emissie berekening is de NMD B&U database geraadpleegd via GPR gebouw en GPR materiaal, een gevalideerd rekeninstrument conform de NMD, waarin RHDHV de volledige renovatie gemodelleerd heeft volgens de voorgeschreven standaarden.

CO₂-equivalenten

Voor de CO₂ emissiefactoren wordt per definitie uitgegaan van CO₂-equivalenten. Dit is een manier van het uitdrukken van CO₂-uitstoot waarbij alle broeikasgassen van het Kyoto-protocol worden meegenomen. De eenheidsnotering betreft 'kg CO₂-eq'.

Dataverzameling

Voor het bepalen van de productsamenstelling, het materiaalgebruik en de bijbehorende processen is gebruik gemaakt van ontwerp- en praktijkkennis van deskundigen van Royal HaskoningDHV. Voor het berekenen van de levenscyclusanalyse zijn gegevens verzameld van de verschillende productieprocessen die binnen de systeemgrenzen van deze LCA-studie vallen. Hierbij is in de uitwerking aandacht besteed aan de precisie, compleetheid, representativiteit, consistentie en reproduceerbaarheid van de gegevens.



Figuur 2. Berekening opbouw in GPR

3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

In deze paragraaf wordt beschreven welke uitgangspunten zijn gehanteerd voor de benodigde materialen, processen en referenties per levenscyclusfase van de ketenanalyse.

3.1 Productiefase (A1-A3), Bouwfase (A4-A5)

Voor het modelleren van de renovatie van kantoor Delft zijn producten uit de NMD geselecteerd in GPR Materiaal. Er wordt gerekend met de forfaitaire levensduur van 50 jaar voor MPG berekeningen en een totaal BVO van 16765 m². De volgende producten zijn ingevoerd in de berekening:

Tabel 2. LCI embodied carbon berekening – renovatie kantoor Delft.

#	NL-SfB	Element	Product	Hoeveelheid	Eenheid
1	23.2	Vrijdragende vloeren	Vrijdragende Vloeren, Kruislings gelamineerde houtenvloer, 90min WBDBO, ws; duurzame bosbouw	659	m ²
2	23.2	Vrijdragende vloeren	Vrijdragende Vloeren, Beton,in het werk gestort, C30/37; incl.wapening	422	m ²
3	23.2	Vrijdragende vloeren	Kruislings gelamineerde houten vloer, 5 laags	5722	m ²
4	23.1	Vrijdragende vloeren	Dekvloeren, Zandcement	460	m ²
5	43.2	Vrijdragende vloeren	Keramische vloertegels geglaazuurdgelijmd	446	m ²
6	43.2	Vrijdragende vloeren	Anhydriet gietvloer, hechtend (NBVG)	1514	m ²
7	43.2	Vrijdragende vloeren	Keramische vloertegels geglaazuurdgelijmd	315	m ²
8	45.1	Vrijdragende vloeren	Afwerkklagen, Muurverf; 0.5liter/m ²	3044,5	m ²
9	45.1	Vrijdragende vloeren	Afgehangen akoestisch gipskartonplafond, dubbel raster, enkele geperforeerde plaat met i60 mm glaswol solatie door NBVG	3290	m ²
10	45.1	Vrijdragende vloeren	Bekledingen en roosters verlaagde plafonds, Spaanplaat (incl. regelwerk)	220	m ²
11	22.2	Binnenwanden, constructief	Systeemwanden dragend, Staalframe element; ankerloos; frame:licht+isolatie:steenwol+2x2gipsplaat	1077	m ²
12	28.1	Kolommen en liggers	Constructies in kg of m ³ , Hout gelamineerd europees naaldhout, duurzame bosbouw	1330	kg
13	28.1	Kolommen en liggers	CLT by Stora Enso Hoofdraagconstructies, kolommenenliggers	605	m
14	28.1	Kolommen en liggers	Constructies in kg of m ³ , Betonmortel C30/37	85512	kg
15	28.1	Kolommen en liggers	Constructies in kg of m ³ , Betonmortel C30/37	2009424	kg
16	28.1	Kolommen en liggers	Constructies in kg of m ³ , Betonmortel C30/37	1400224	kg
17	28.3	Doosconstructies	PMC staalbouw 1 kg constructiestaal gepoedercoat	136003	kg
18	28.3	Doosconstructies	PMC staalbouw 1 kg constructiestaal gepoedercoat	37027	kg
19	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, EPS	270	m ²
20	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Glaswol MWA 2012; platen;	160	m ²
21	21.1	Buitenwanden	Buitenwanden, nietconstructief: Calduran kalkzandsteen lijmblokken CS12 of CS20	71,6	m ²
22	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Glaswol MWA 2012; platen;	71	m ²
23	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, Glaswol MWA 2012; platen;	2638	m ²
24	21.1	Buitenwanden	Buitenwanden, nietconstructief: Calduran kalkzandsteen lijmblokken CS12 of CS20	28	m ²
25	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, EPS	37	m ²
26	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, EPS	9852	m ²
27	21.1	Buitenwanden	Isolatielagen, EPS	8262	m ²

Open

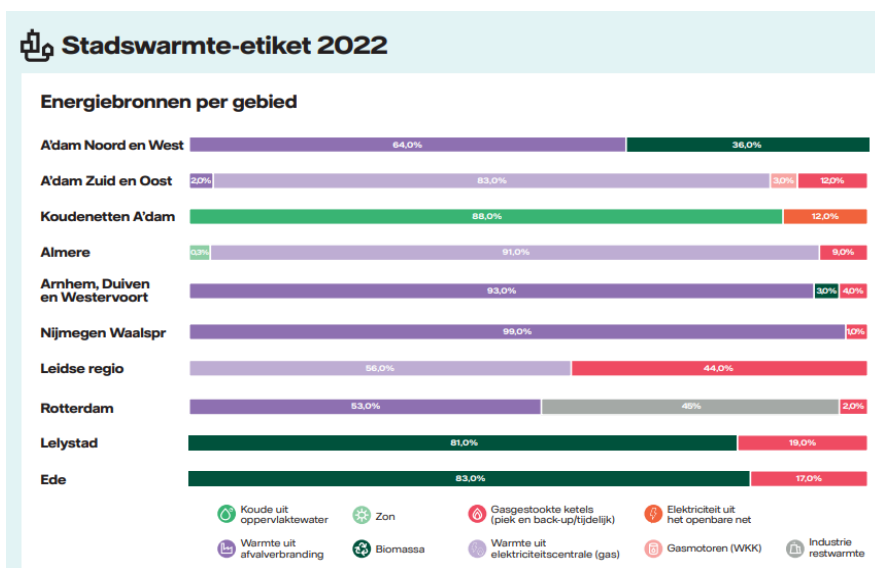
28	21.2	Buitenwanden	Massieve wand, dragend C3037 0% betongranulaat LafargeHolcim Limburg	3	m2
29	21.2	Buitenwanden	Massieve wanden dragend, Beton, prefab, utiliteitsbouw; ABFAB	3	m2
30	21.2	Buitenwanden	Spouwmuren buitenblad, Baksteenmetselwerk	275	m2
31	41.1	Buitenwanden	Gevelbekleding Pretty Plastic 'First One' tegel, 99% gerecycled PVC 1 m2	1655,3	m2
32	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	156	m2
33	41.1	Buitenwanden	Bekledingen, Europees naaldhouten delen, wax impregnatie; duurzame bosbouw	310	m2
34	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenkozijnen, Aluminium vast en/of draaiend, geanodiseerd	1021,1	m2
35	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm	1483,6	m2
36	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Accoya kozijn, draaikiep	7	m2
37	31.2	Buitenwandopeningen, gevuld met ramen	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm	54,3	m2
38	31.3	Buitenwandopeningen, gevuld met deuren	Buitendeuren, Aluminium, geanodiseerd	336	m2
39	31.3	Buitenwandopeningen, gevuld met deuren	Buitendeuren, Staal; sandwich; 2xstaalplaat; gemoffeld;	6,8	st
40	47.1	Platte daken	Afwerkklagen, Rubber; tegel, ballastlaag	30,7	m2
41	47.2	Hellende daken	Bekledingen, Keramische dakpan - geglazuurd	1005	m2
42	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Afwerkklagen, Natuursteen; gelijmd	205	m2
43	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Gipsblokken, normale dichtheid, 70 mm (NBVG)	1053	m2
44	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Bekledingen systeemwanden niet dragend, Staalplaat	87	m2
45	22.1	Binnenwanden, niet-constructief	Afwerkklagen, Natuursteen; gelijmd	40,7	m2
46	42.1	Binnenwanden, niet-constructief	MOSA keramische wandtegel (15x15 cm, d <7mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd	541	m2
47	32.2	Binnenwandopeningen, gevuld met ramen	Binnendorpels, Europees naaldhout; duurzame bosbouw	244,9	m
48	56.24	Verwarming	Warmteopwekkinginstallaties, Warmtepomp luchtwater 10kW Verrekend	30	stuk(s)
49	56.1	Verwarming	Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	10	st
50	56.5	Verwarming	Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 Wm2; leidingen:kunststof	14243	m2gbo
51	55.5	Koeling		14243	m2gbo
52	57.1	Ventilatie	Luchtdistributiesystemen, Luchtbehandelingskast; mechanische ventilatie	14243	m2gbo
53	65.5	Elektrotechnische voorzieningen	Aarding, aarding kantoorgebouw	14243	m2gbo
54	61.1	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels	961	m2
55	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Energie laagspanning U-bouw, energie laagspanningsinstallatie inclusief verdeling	14243	m2gbo
56	61.3	Elektrotechnische voorzieningen	Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Ubouw	14243	m2gbo

57	63.2	Verlichting	Verlichting, Armatuur & lampen, LED-120 cm	14243	m2gbo
58	52.1	Afvoeren		14243	m2gbo
59	53.1	Waterdistributie	Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm; U-bouw	14243	m2gbo
60	54.1	Gasdistributie	Gasleidingen, Polyvinylchloride; U-bouw	14243	m2gbo
61	34.1	Trappen en hellingen	Balustrades, Staal, RVS; glasplaat vulling	36,6	m
62	74.1	Sanitair		18	st
63	74.1	Sanitair		13	st

De gehele levenscyclus wordt standaard meegenomen in GPR. Voor de scope van deze berekening wordt enkel gekeken naar het produceren en aanbrengen van de producten en niet de eindelevenscyclus. Transport afstanden en typische installatie is inbegrepen in de productkaarten van de geselecteerde producten, afkomstig uit de [Nationale Milieu Database](#).

3.2 Gebruiksfase (B1)

Voor de gebruiksfase wordt gekeken naar het jaarlijkse verbruik van kantoor Rotterdam en kantoor Den Haag. Kantoor Delft, een Net Zero kantoor, is volledig zelf voorzienend via groene opwekking. De verbruiken van kantoor Delft zijn daarom op 0 gezet. De verbruiken van kantoor Rotterdam en Den Haag zijn gemeten bij de meters en via de facturen geconsolideerd. Via de warmte-etiquetten van de energieleverancier is achterhaal hoeveel energie van welke bron komt.



Figuur 2. Stadswarmte etiket energieleverancier

De verbruiken zijn als volgt:

- Rotterdam, Stadswarmte
 - Gas gestookte warmte: 34 Gigajoule/jaar
 - Afvalverbrandingsinstallatie warmte: 911 Gigajoule/jaar
 - Rest warmte: 774 Gigajoule/jaar
- Rotterdam, Stroom
 - 1.030.140 kWh/jaar
- Den Haag, stadswarmte
 - Gas gestookte warmte: 341 Gigajoule/jaar
 - Rest warmte: 268 Gigajoule/jaar
- Den Haag, Stroom
 - 303.652 kWh. Jaar

Via CO2 emissiefactoren hanteren we de volgende emissiefactoren voor de energieverbruiken:

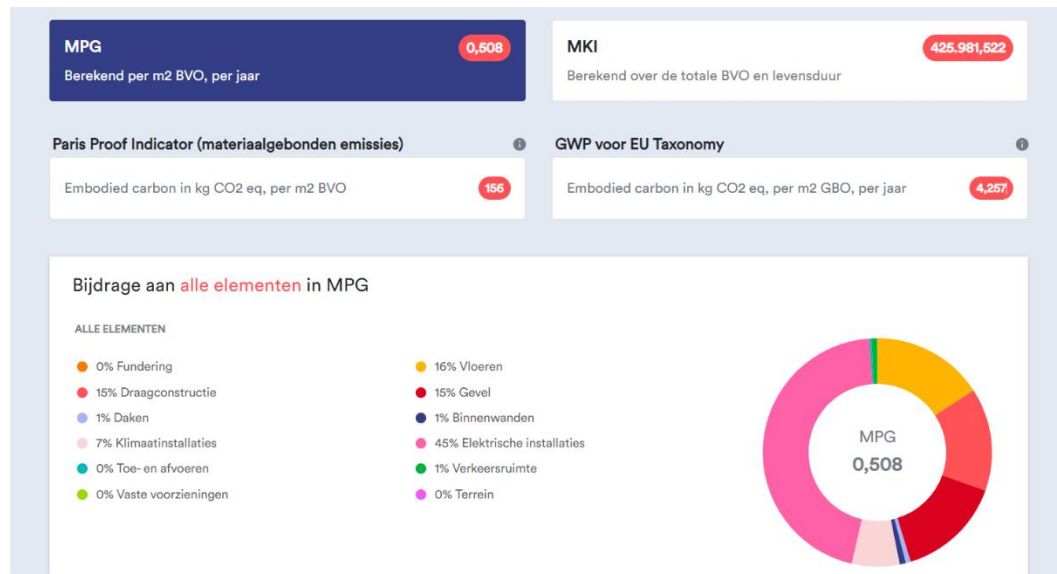
Tabel 3: CO2 emissiefactoren.nl, Tank-To-Wheel emissies

Emissiefactor	Hoeveelheid	Eenheid	kg CO ₂
District heating (NL)_STEG	1	GJ	32,53
District heating (NL)_Residual Heat	1	GJ	7,9
District heating (NL)_Biomass incineration, wood pellets	1	GJ	15,3
Netherlands (NL)_District heating (from municipal waste incineration)	1	GJ	23,06
Netherlands (NL)_Electricity (Power) consumption, NL	1	kWh	0,396

4 Levenscyclusanalyse (LCA)

Op basis van de geïnventariseerde profielen is een berekening gemaakt van de totale CO₂-uitstoot van situatie oud versus situatie nieuw, vergeleken per jaar.

4.1 Resultaten



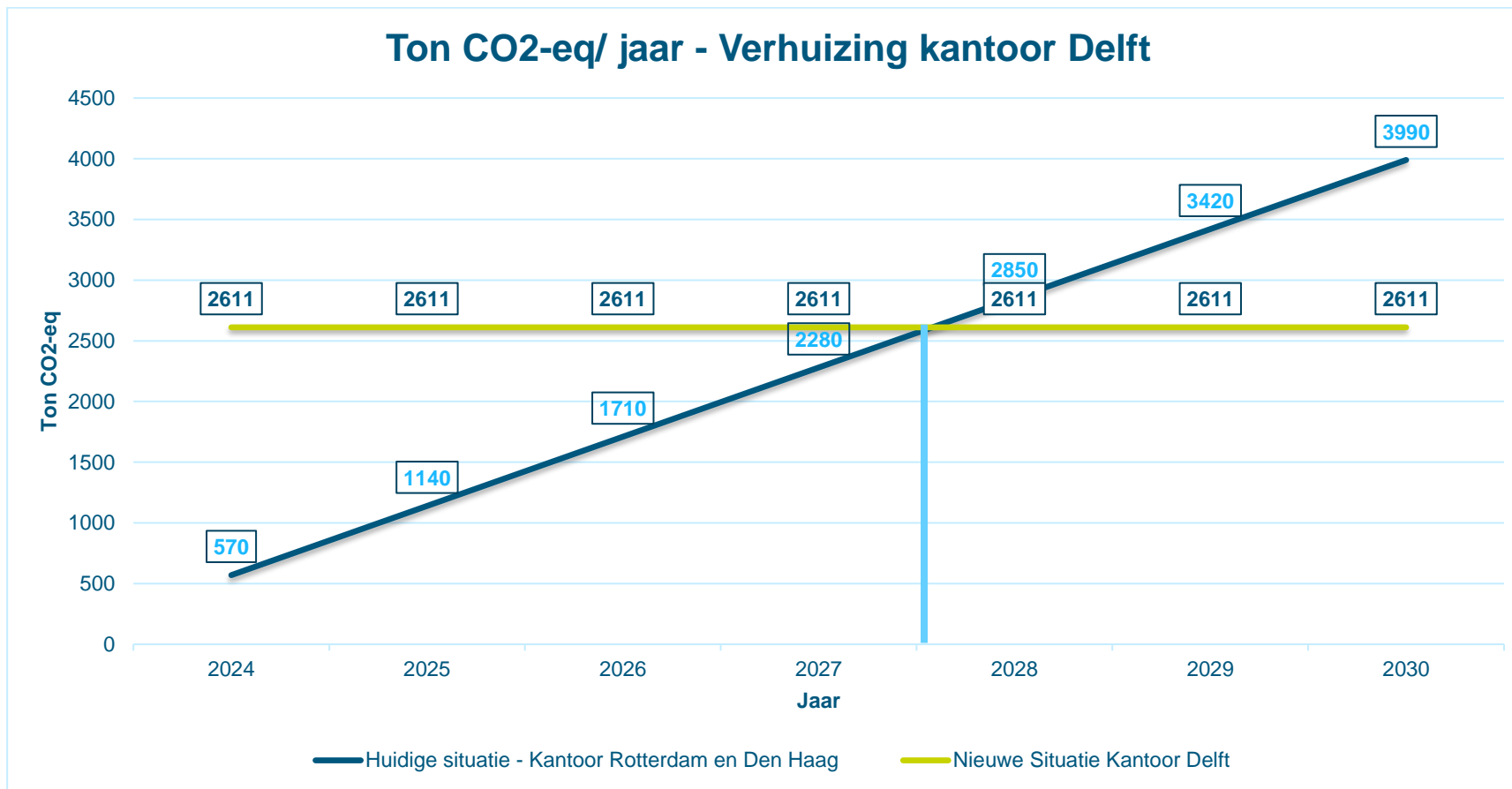
Figuur 3. Resultaten GPR Materiaal voor embodied carbon.

De totale uitstoot van de renovatie is gelijk aan 4,25 kg CO₂ per m² (16765 m²) per jaar (50 jaar levensduur). De totale uitstoot van levenscyclusfase A1-A3 en A4-A5, vermenigvuldigd met het aantal m² GBO (16765) en 50 jaar worden gepresenteerd in tabel 4. Eveneens als de impact van gebruik van de drie kantoren.

Tabel 4. Resultaten Ketenanalyse

Levenscyclusfase	Hoeveelheid	GWP 100a	Uitstoot	Eenheid
Nieuwe Situatie			2611 -	Ton CO_{2e} Ton CO_{2e}/jaar
A1-A3 Productie materialen	2,919	kg CO ₂ /m ² GBO/jaar	2446,85	ton CO _{2e}
A4-A5 Transport en Installatie	0,196	kg CO ₂ /m ² GBO/jaar	164,30	ton CO _{2e}
B1 gebruik energie Kantoor Delft (100% zelfvoorzienend van groene stroom via zonnepanelen en warmtepomp combi).	-	-	-	Ton CO _{2e} /jaar
Oude situatie			707	Ton CO_{2q}/jaar
B1 Stadswarmte kantoor Rotterdam	1719,54	Gj/jaar	28,24	Ton CO _{2e} /jaar
B1 Stroomverbruik kantoor Rotterdam	1.030.140	kWh/jaar	407,94	Ton CO _{2e} /jaar
B1 Stadswarmte kantoor Den Haag	610	Gj/jaar	11,10	Ton CO _{2e} /jaar
B1 Stroomverbruik kantoor Den Haag	303.652	kWh/jaar	120,25	Ton CO _{2e} /jaar

Tabel 4 weergeeft de totale CO₂ uitstoot van beide scenario's betreft de verbruiken van de kantoren in fase B1 gebruik. In figuur 4 wordt de jaarlijkse cumulatieve CO₂ uitstoot van beide scenario's gepresenteerd. De eenmalige emissies voor de renovatie worden opgeteld met de jaarlijkse verbruiken om een terugverdientijd over de jaren heen te berekenen.



Figuur 6. Totale ton CO₂ uitstoot jaarlijks, cumulatief, inclusief installaties en aansluiting van kantoor Amersfoort op het stadswarmtenet.

5 Discussie resultaten

Uit figuur 6 worden de volgende inzichten opgedaan:

- De embodied carbon analyse en daarmee eenmalige uitstoot van de renovatie van Kantoor Delft is terugverdiend door een besparing van emissies in de gebruiksfase na 4 tot 5 jaar. De emissies zijn terugverdiend vanaf mid 2027 waarnaar er netto nul nieuwe emissies bijkomen van het kantoor zelf.
- De jaarlijkse besparing van CO₂ uitstoot bedraagt 707 ton CO₂-eq in scope 1 en scope 2. Dit is ongeveer 22% van de totale Location based footprint van RHDHV global. Wanneer we de groene stroom certificaten meerekenen en naar market-based emissies kijken dan is de jaarlijkse besparing ongeveer 2% op scope 1 en 2. Een significante reductie in beide gevallen.
- Over de jaren heen (in dit geval gerekend tot 2030) is de totale CO₂ besparing significant hoog. Tot en met 2030 zou 1379 ton CO₂-eq bespaard kunnen worden.

Op basis van de inzichtelijk gemaakte besparingen kan concreet onderbouwd worden dat de verhuizing naar kantoor Delft een strategische stap is voor de Net Zero doelstellingen van RHDHV. In een vervolganalyse zou nog gekeken kunnen worden naar het verschil in reistijd en de woonwerkemissies die daarmee gepaard gaan. Verder worden ook andere duurzaamheidswinsten geboekt, op gebied van circulariteit (hergebruik pand), sociale impact (meer werkplekken, omgeving) en overigen.



6 Referenties

- CO2 emissiefactoren.nl (geraadpleegd in mei, 2024)
- GPR Gebouw, GPR materiaal
- Leveranciersdata publiek beschikbaar.
- NMD, Nationale Milieu Database. Bepalingsmethode versie 1.1 maart 2022. NMD processendatabase 3.7 (Ecoinvent 3.6).