



van gelder

Ketenanalyse PVC



CO₂-PRESTATIELADDER[®]

Auteur: A. Kok
In opdracht van MVos Advies
Opsteldatum: 12-12-2022
Autorisatiedatum: 12-12-2022
Versie: Definitief

Handtekening autoriserend verantwoordelijke manager

Naam: Rolf Mars



vertrouwd verder

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Activiteiten Van Gelder	3
1.2	Wat is een ketenanalyse	3
1.3	Doel van de ketenanalyse	3
1.4	Verklaring middenmoot	4
1.5	Leeswijzer	4
2	Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses	5
2.1	Selectie ketens voor analyse	5
2.2	Scope ketenanalyse	5
2.3	Primaire & Secundaire data	6
2.4	Allocatie data	6
3	Identificeren van schakels in de keten	7
3.1	Ketenstappen	7
4	Kwantificeren van emissies	9
4.1	Winning van grondstoffen	9
4.2	Transport van grondstoffen	9
4.3	Productieproces van PVC	10
4.4	Transport van producent naar leverancier en van leverancier naar locatie	11
4.5	Installatie van PVC door van Gelder	11
4.6	Gebruik van het PVC na oplevering	11
4.7	End of Life	11
4.8	Totaal CO ₂ -emissie levenscyclus PVC	12
5	Reductiemogelijkheden	13
5.1	Reductiemogelijkheden	13
5.2	Reductiedoelstelling CO ₂ reductie in de keten	15
6	Bronvermelding	16

1 Inleiding

In het kader van het behouden van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert Van Gelder een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van de productie, transport, gebruik en verwijdering van PVC door Van Gelder en haar ketenpartners. Deze ketenanalyse is opgesteld namens MVos Advies in opdracht van Van Gelder.

1.1 Activiteiten Van Gelder

De Van Gelder Groep B.V. (voortaan te noemen: Van Gelder) heeft zich gespecialiseerd in het initiëren, ontwerpen, realiseren en beheren van infrastructurele projecten, zowel boven- als ondergronds. Van Gelder is een landelijk opererend middelgroot aannemingsbedrijf met vestigingen verspreid over heel Nederland. Gezamenlijk behaalden de werkmaatschappijen in 2021 een omzet van 566 miljoen euro en zijn er 1189 werknemers werkzaam.

De activiteiten van Van Gelder Groep zijn ondergebracht in diverse werkmaatschappijen te weten:

Aannemingsmaatschappij Van Gelder B.V.:

- Uitvoeren van werken op het gebied van grond-, weg- en waterbouw, milieu- en cultuurtechniek.

Van Gelder Kabel-, Leiding- en Montagewerken B.V.:

- Aanleggen en onderhouden van kabel- en leidingnetwerken t.b.v. verlichtings- en installatieprojecten.

Van Gelder Rail B.V.:

- Aanleggen en onderhouden van kabels en leidingen op, boven en langs het spoor.

Van Gelder Verkeerstechniek B.V.:

- Aanleggen en onderhouden van Dynamische Verkeersmanagement systemen (DVM).

Van Gelder Telecom B.V.

- Verzorgt de aanleg en het onderhoud van glasvezel-netwerken.

1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂ uitstoot wordt berekend door de uitstoot van de afzonderlijke productieprocessen horend bij de totstandkoming van het product/dienst te berekenen en te sommeren. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Van Gelder zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Verklaring middenmoot

Van Gelder heeft in het verleden diverse stappen ondernomen om binnen de eigen organisatie de CO₂ uitstoot te reduceren. Hierdoor is Van Gelder gecertificeerd voor niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder. Daarentegen zijn er sectorgenoten die al langer gecertificeerd zijn voor de CO₂-Prestatieladder en al meer stappen hebben ondernomen voor de reductie van CO₂ uitstoot in de keten. Deze bedrijven lopen daardoor meer voorop. Wij beschouwen Van Gelder als een middenmoter voor wat betreft de CO₂ emissies in de sector.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Van Gelder de ketenanalyse van het verbruik van de projecten die we uitvoeren. De opbouw van het rapport is als volgt:

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse
Hoofdstuk 3: Waardeketen
Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies
Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden
Hoofdstuk 6: Bronvermelding

2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van Van Gelder zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde "producten" of "werken" ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream).

2.1 Selectie ketens voor analyse

Van Gelder zal conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 3.1 uit de productmarkt combinaties 2 ketenanalyses opstellen. De volgende product markt combinaties zijn geïdentificeerd.

- 1 Grond-, weg- en waterbouw (Overheid)
- 2 Grond-, weg- en waterbouw (Semi - Overheid)
- 3 Grond-, weg- en waterbouw (Particuliere Opdrachtgevers)
- 4 Ondergrondse infra (Semi Overheid)
- 5 Ondergrondse infra (Particuliere Opdrachtgevers)
- 6 Asfaltproductie (Particuliere Opdrachtgevers)

Door Van Gelder is eerder gekozen om één ketenanalyse te maken voor productie en het transport van asfalt. In deze keten heeft Van Gelder veel invloed aangezien binnen de groep in eigen beheer asfalt wordt geproduceerd. Hierdoor kan Van Gelder relatief veel invloed uitoefenen op deze keten.

Voor de tweede ketenanalyse is gekozen voor PVC.

De redenen dat voor deze ketenanalyse is gekozen, is dat PVC in de meeste productmarkt combinatie van Van Gelder een rol speelt. Hierdoor is de verwachting dat deze ketenanalyse breed gedragen wordt en daarmee het CO₂ bewustzijn in de gehele organisatie zal vergroten.

Ongeveer 61% van het gebruikte PVC wordt geleverd door één leverancier (Wavin).

Met Wavin is de intentie afgesproken om aan de slag te gaan met het verduurzamen van de kunststofproducten die Van Gelder gebruikt. Dit biedt een uitgelezen kans om een ketenanalyse te maken voor PVC.

Er is overigens géén exclusieve afspraak met Wavin gemaakt voor de afname van PVC-producten. Van Gelder koopt ook PVC-producten in bij andere leverancier en zal dit in de toekomst ook blijven doen.

Wel is Wavin een belangrijke ketenpartner voor PVC.

2.2 Scope ketenanalyse

De scope van de ketenanalyse in dit rapport gaat over de productie, gebruik en de levenscyclus van PVC van aanlevering tot "end of life".

- Gebruik van PVC dat geproduceerd is uit deels teruggewonnen basisproduct;
- Aanlevering van PVC naar de projectlocatie;
- Aanleg van het PVC;
- Niet vervangen van aangelegd PVC;
- Vrijkomend PVC schoonmaken en (zelf) hergebruiken;
- Aanlevering voor recycling;
- Afvoer voor recycling.

De resultaten uit de ketenanalyse kunnen binnen de gehele projectenportefeuille gebruikt worden.

2.3 Primaire & Secundaire data

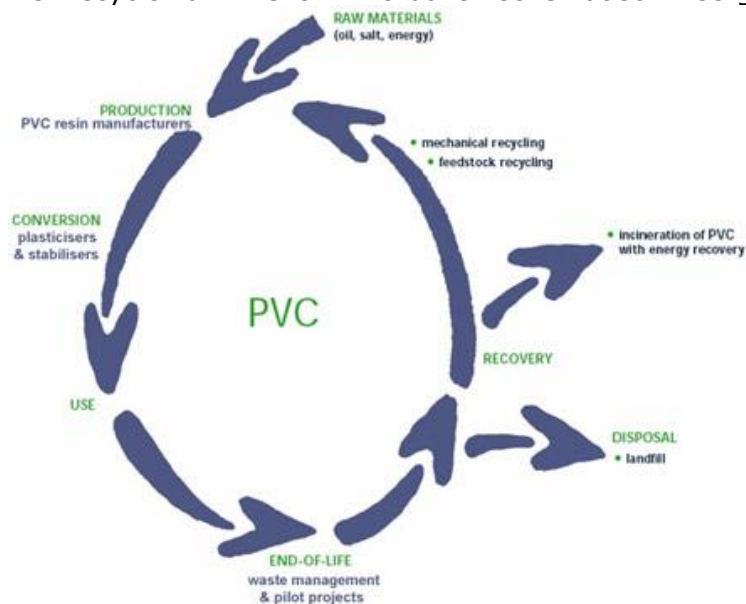
In deze ketenanalyse wordt gebruik gemaakt van zowel primaire data aangeleverd door Van Gelder en Wavin, als secundaire data uit wetenschappelijk onderzoek. De primaire data bestaat voornamelijk uit de gegevens over het gebruikte en voor recycling terug geleverde PVC en de samenstelling van het PVC. De secundaire data bestaat voornamelijk uit de berekeningen voor het productieproces voor primair PVC en (deels) hergebruikt PVC en de inschatting van de transportafstanden.

2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 Identificeren van schakels in de keten

De lifecycle van PVC is in hierboven schematisch weergegeven.



3.1 Ketenstappen

Winning van grondstoffen en transport naar de productielocatie

De eerste fase in de keten is het winnen van grondstoffen. Voor PVC gaat het om aardolie, zout en water.

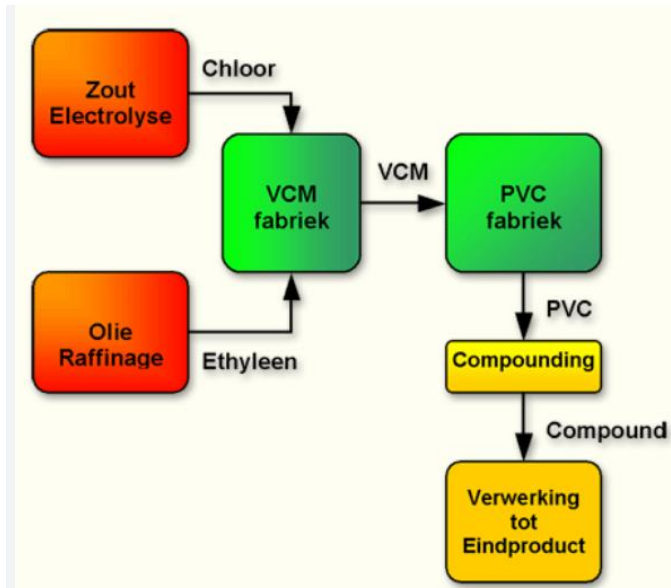
Water is in voldoende mate lokaal aanwezig. Aardolie en zout moet na winning getransporteerd worden naar de productielocatie van PVC.

Productieproces van PVC

Het productieproces van PVC bestaat uit 5 stappen:

1. Winning van aardolie en zout;
2. Productie van chloor en ethyleen;
3. Synthese van het monomeer vinylchloride (VCM) uit chloor en ethyleen;
4. Polymerisatie (het aaneenrijgen van kleine moleculen tot een ketenmolecuul) van vinylchloride tot polyvinylchloride (PVC);
5. Compounding: het mengen van PVC met allerlei additieven om varianten met uiteenlopende eigenschappen te verkrijgen;
6. Verwerking van PVC tot product.

In onderstaande figuur is dit schematisch weergegeven.



Transport naar PVC-leverancier en naar projectlocatie

De grootste leverancier voor PVC producten is Wavin.

Wavin heeft op dit moment 16 vestigingen verspreid over heel Nederland, zodat levering naar de projectlocatie doorgaans over kleine afstand kan plaatsvinden. Het PVC moet wel eerst vanuit de producent naar Wavin getransporteerd worden.

Installatie van PVC door Van Gelder

PVC wordt toegepast in een zeer groot aantal producten. Voor deze ketenanalyse beperken we ons tot PVC in de vorm van leidingwerk, straatkolken en soortgelijke toepassingen.

Hoewel bij het verwerken van PVC in de diverse werken sprake is van CO₂-emissie, is dit zeer moeilijk te kwantificeren. Hiervoor is het noodzakelijk om te weten hoe groot het aandeel van het verwerken van PVC is in de totale bedrijfsomzet. Op dit moment is het niet haalbaar dit voldoende nauwkeurig te bepalen.

Gebruik van het PVC na installatie

Na het opleveren van de werkzaamheden door Van Gelder start de gebruiksfase. In principe heeft de opgeleverde PVC toepassing gedurende lange tijd weinig tot geen onderhoud nodig. Van PVC-buis is bekend dat de levensduur 70 tot 100 jaar kan bedragen.

End of Life

Als het PVC niet meer nodig is, of vervangen moet worden, dan is het niet altijd duidelijk wat de bestemming is. Er zijn verschillende mogelijkheden:

- In het verleden bleef overbodig PVC vaak in de bodem achter. Gelukkig komt dit tegenwoordig niet meer voor, mede omdat door uitbreiding van de ondergrondse infrastructuur de bodem steeds voller raakt;
- Het overbodige PVC wordt als sloopafval afgevoerd naar een afvalverwerker, waar het wordt verbrand of via sortering voor recycling beschikbaar is;
- Het PVC wordt gescheiden ingezameld en ingeleverd voor recycling;

4 Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap bepaald hoeveel CO₂ wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van de levenscyclus van PVC. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van het project en de bijbehorende CO₂ uitstoot.

4.1 Winning van grondstoffen

Voor de productie van PVC is zout, olie en water noodzakelijk. Per kilogram PVC is er 0,7 kg ruwe olie nodig, 1 kg zout en 3,8 liter water. Er is een aanname gedaan dat de olie afkomstig is uit het Midden Oosten en het zout uit Duitsland. Het water wordt ter plaatse verkregen.

Voor de CO₂-emissie van winning van olie (crude oil) verwijzen we naar een studie van Mohammad S. Masnadi e.a.¹⁾

Uit deze studie blijkt dat voor de winning per megajoule (MJ) energie 10,3 gram CO₂ vrij komt. Één liter olie levert 28-31 MJ (gemiddeld 29,5 MJ per liter). Per liter olie is dat $29,5 * 0,0103 = 0,304$ kg CO₂

Omdat ruwe olie gemiddeld 0,95 kg per liter weegt, is de CO₂-emissie per kg olie $1/0,95 * 0,304 = 0,32$ kg CO₂.

De winning van één ton ruwe olie heeft een CO₂-emissie van 0,32 ton CO₂.

Omdat per kg PVC 0,7 Kg ruwe olie nodig is, is het aandeel olie in één ton pvc goed voor een CO₂-emissie van 0,224 ton CO₂.

Voor de CO₂-emissie van (steen)zout verwijzen we naar een artikel van Schweizer Salinen AG.³⁾

Hierin wordt gesproken van 31 kg CO₂ per ton steenzout, afkomstig uit Duitsland.

Omdat voor één ton PVC één ton zout nodig is, kunnen we uitrekenen dat winning van één ton zout een CO₂ emissie heeft van 0,031 ton CO₂.

4.2 Transport van grondstoffen

De hoeveelheid CO₂ voor het transport van de benodigde grondstoffen naar de productielocatie is hieronder berekend:

Olie (herkomst Midden Oosten)			
0,7 kg olie / 1 kg PVC	1 kg PVC	0,7 ton olie	
Vervoer per vrachtschip	5000 km	7 g CO ₂ / tonkm	0,0245 ton CO ₂
Zout (herkomst Duitsland)			
1 kg zout / 1 kg PVC	1 kg PVC	1 ton zout	
Vervoer per trein	500 km	11g CO ₂ / tonkm	0,0055 ton CO ₂
Totaal			0,0300 ton CO₂

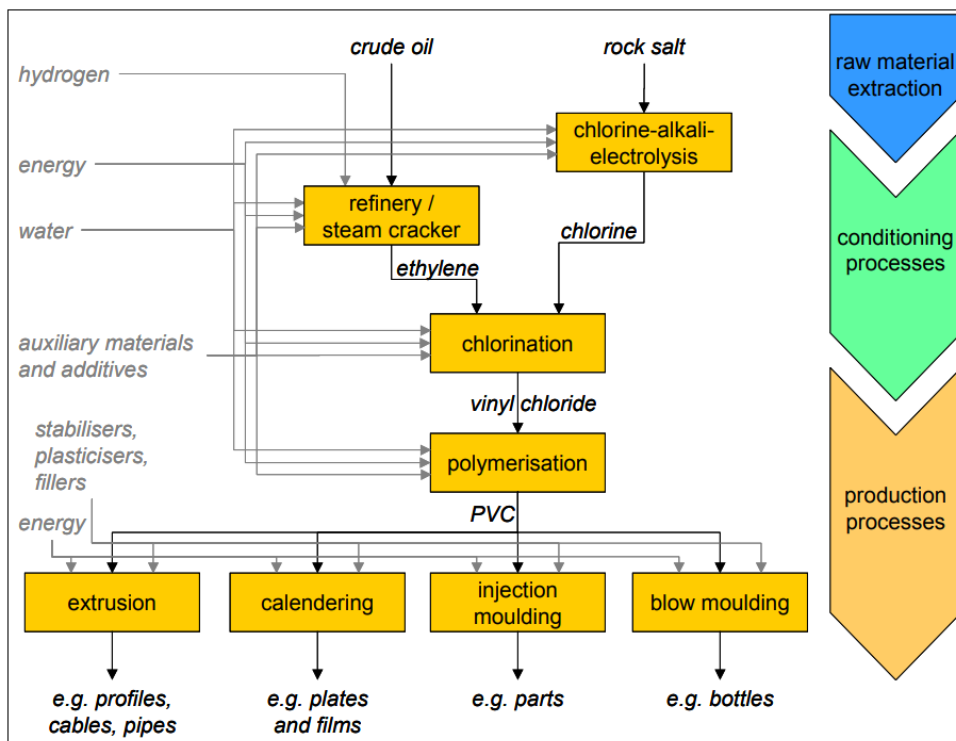
*) co2emissiefactoren.nl 2021 WTW

Bij het transport van de grondstoffen van één ton PVC komt dus 0,030 ton CO₂ vrij.

4.3 Productieproces van PVC

PVC wordt in Nederland geproduceerd door diverse grote bedrijven, veelal gelegen in het Rijnmondgebied of het Limburgse Chemelot.

Voor de productie van PVC is water chloor en ethyleen nodig. Uit zout en water wordt via een elektrolyseproces chloor gemaakt. Ethyleen wordt via een raffinageproces gewonnen uit olie door het te kraken met stoom onder kortdurende hoge verhitting. Het ethyleen wordt onder toevoeging van chloor en diverse additieven bij hoge temperatuur omgezet in het monomeer vinylchloride. Een kenmerk van een monomeer is dat het kleine moleculen heeft. Een volgende stap is het polymeriseren van vinylchloride tot polyvinylchloride met lange ketens. Om de gewenste eigenschappen van het eindproduct te krijgen, voegt men nog additieven toe, waaronder stabilisatoren, smeermiddelen, weekmakers, pigmenten, vlamvertragers en vulmiddelen. Het productieproces van het materiaal PVC is nu ten einde. Uit het basismateriaal kan via verschillende technieken de eindproducten gemaakt worden. Het hierboven beschreven proces is in onderstaande figuur is dit schematisch weergegeven.



In de verschillende productiestappen wordt veel energie gebruikt.

In een studie, gepubliceerd op Researchgate²⁾ vinden we onderstaande tabel met de CO₂-emissie per ton PVC.

Technology	Unit	CO ₂ emissions	CO ₂ emissions
	consumption	coefficient	per unit PVC
	tons/ton PVC	tons/ton	tons/ton PVC
Oil-based process	Feedstock	Ethylene	0.31
		Chlorine	0.75
	Production		0.15
Total			2.25

Per ton PVC komt 2,25 ton CO₂ vrij.

4.4 Transport van producent naar leverancier en van leverancier naar locatie

Omdat Wavin en de overige leveranciers een groot aantal vestigingen verspreid over heel Nederland hebben, is de afstand van leverancier naar projectlocatie beperkt. We nemen aan dat de gemiddelde afstand 20 km bedraagt.

De gemiddelde afstand van producent naar leverancier zal aanzienlijk langer zijn, omdat er maar een beperkt aantal producenten van PVC materiaal zijn. We nemen aan dat deze afstand gemiddeld 80 km bedraagt.

Op basis van de WTW emissiefactoren 2021 (<https://www.co2emissiefactoren.nl/>) vinden we dat transport per (gemiddelde) vrachtwagen een CO₂-emissie heeft van 0,256 kg per ton per Km.

In onderstaande tabel vinden de CO₂ emissie voor transport.

	Km	kg per ton/km	kg CO ₂ per ton	Ton CO ₂ per ton
Producent naar leverancier	80	0,256	20,5	0,0205
Leverancier naar Projectlocatie	20	0,256	5,1	0,0051
Totaal transport			25,6	0,0256

4.5 Installatie van PVC door van Gelder

PVC wordt door van Gelder met name gebruikt in de vorm van leidingen, straatkolken en soortgelijke toepassingen.

Hoewel bij het verwerken van PVC in de diverse werken sprake is van CO₂-emissie, is dit zeer moeilijk te kwantificeren. Hiervoor is het noodzakelijk om te weten hoe groot het aandeel van het verwerken van PVC is in de totale bedrijfsomzet. Op dit moment is het niet haalbaar dit voldoende nauwkeurig te bepalen.

4.6 Gebruik van het PVC na oplevering

Na het opleveren van de werkzaamheden door Van Gelder start de gebruiksfase. In principe heeft de opgeleverde PVC toepassing gedurende lange tijd weinig tot geen onderhoud nodig. Van PVC-buis is bekend dat de levensduur 70 tot 100 jaar kan bedragen, waarbij het onderhoud bestaat uit zo nu en dan onder hoge druk doorspuiten. Voor de gebruiksfase nemen we daarom aan dat de CO₂-emissie nihil is.

4.7 End of Life

De CO₂-emissie van het transport van het PVC naar de afvalverwerker of naar een inzamelbedrijf kan worden berekend. Er is aangenomen dat de gemiddelde afstand voor het transport per vrachtwagen 20 km bedraagt.

Op basis van de WTW CO₂-emissiefactoren 2021 voor transport per vrachtwagen (gemiddeld) van 0,256 kg per ton per km kunnen we de CO₂ emissie berekenen.

De CO₂-emissie per ton PVC afval bedraagt:

$$1 \text{ (ton PVC)} * 20 \text{ (km)} * 0,256 \text{ (kg)} = 5 \text{ kg CO}_2.$$

4.8 Totaal CO₂-emissie levenscyclus PVC

In onderstaande tabel is de CO₂-emissie van alle boven beschreven ketenstappen getotaliseerd.

Stap in keten	ton CO ₂ per ton PVC
Winning ruwe olie	0,2240
transport ruwe olie	0,0245
Winning steenzout	0,0310
Transport steenzout	0,0055
Productie PVC	2,2500
Transport van producent naar leveranciers	0,0205
Transport van leverancier naar projectlocatie	0,0051
Installatie van PVC door Van Gelder	nihil
Gebruik van PVC	nihil
EOL van PVC (transport naar verwerker)	0,0050
Totaal ton CO₂ per Ton PVC	2,5656

Van Gelder kocht in 2021 voor €3.374.405 PVC in van verschillende leveranciers.

61% van dit bedrag werd besteed bij Wavin voor de aankoop van 674,45 ton PVC (rapportage van Wavin).

Omdat de prijzen per leverancier niet heel veel verschillen, kan worden aangenomen dat Van Gelder in 2021 $674,452 \text{ ton} / 61\% * 100\% = 1.105,66 \text{ ton}$ PVC heeft afgenomen bij haar leveranciers.

De Totale CO₂ emissie hiervan bedraagt $1.105,66 * 2,5656 = 2.836,68 \text{ ton CO}_2$.

5 Reductiemogelijkheden

Van Gelder zet in op CO₂ emissiereductie voor de GHG genererende ketenactiviteit PVC, in de periode van 2022-2027. Om reductiemogelijkheden in scope 3 van deze keten te



Waste hierarchy according to the waste framework directive

bepalen hebben we voor alle stappen de CO₂ uitstoot berekend. Voor diverse stappen hebben wij de reductiemogelijkheden beschreven en aan het einde van het hoofdstuk wordt de reductiedoelstelling beschreven.

Bij het kiezen van de reductiedoelen proberen we zoveel mogelijk aansluiting te vinden bij de "zero waste piramide" zoals hiernaast is afgebeeld.

Beoordeling en beïnvloeding:

In onderstaand overzicht is per fase in de waardeketen bekeken wat het belang is in relatie tot de CO₂-emissie en in welke mate deze beïnvloedbaar zijn.

Fase	Belang in CO ₂	Beïnvloedbaarheid
Grondstofwinning	Hoog	Nihil
Transport naar productielocatie	Middel	Laag
Productie PVC	Zeer hoog	Middel
Transport naar projectlocatie	Middel	Middel
Aanleg - montage	Laag	Middel
Onderhoud	Laag	Laag
Inzameling	Laag	Hoog

De combinatie belang en beïnvloedbaarheid bepaald de mate van inzet en nauwkeurigheid in de gegevensverzameling aangaande de CO₂-emissie.

5.1 Reductiemogelijkheden

Het is duidelijk dat de productie van PVC verantwoordelijk is voor het overgrote deel van de CO₂-emissie in de keten.

Directe invloed op productie is nagenoeg niet aanwezig.

Indirect zijn er gelukkig wel degelijk mogelijkheden om de hiermee gepaarde CO₂-emissies omlaag te brengen.

Doel 1: Niet vervangen van PVC op de projectlocatie:

Met deze maatregel wordt per ton PVC het meeste CO₂ gereduceerd.

Deze besparing is uit te rekenen indien inzichtelijk is hoeveel PVC bewust niet vervangen is. De kwantificering van de totale reductie is echter niet eenvoudig, omdat doorgaans niet inzichtelijk is om welke hoeveelheden PVC het gaat, of omdat Van Gelder niet betrokken is bij de beslissing om PVC niet te vervangen.

Vanwege het grote belang zet Van Gelder toch in op deze maatregel.

Met name vanuit het Assetmanagement in samenwerking met het bouwteam ziet Van Gelder mogelijkheden om klanten te adviseren om het PCV niet, of niet geheel te vervangen, indien dit niet noodzakelijk is.
Voorlopig ziet Van Gelder helaas geen mogelijkheden om hier een reductie-doelstelling aan te koppelen.

Doel 2: Hergebruik van vrijkomende PVC-materialen op de projectlocatie

Zoals eerder geschreven heeft PVC een zeer lange levensduur.
Wanneer PVC vrijkomt bij projecten is dit na reiniging vaak nog te hergebruiken in hetzelfde of een ander project. Door als bouwteam op te trekken met de klant zijn hier aanzienlijke besparingen in CO₂ emissie te realiseren.
De besparing per ton hergebruikt PVC is te berekenen.
Voor de hoeveelheid hergebruikt PVC zal van Gelder onder meer ten behoeve van de opdrachtgever een administratie bijhouden.
Van Gelder verwacht 8 ton PVC op jaarbasis te kunnen hergebruiken in 2027.
Per ton hergebruikt PVC wordt 2,57 ton CO₂ bespaart.
Dit levert een CO₂ reductie op van 20,6 ton CO₂ ofwel 0,7% in 2027 ten opzichte van 2021.

Doel 3: Inzamelen van PVC voor recycling van grondstoffen

Vrijkomend PVC dat niet in aanmerking komt voor hergebruikt wordt ingezameld (samen met andere kunststoffen als PE en PP).
Wavin heeft hiervoor een pilot opgezet waar Van Gelder in kan participeren. Zij bieden aan om pvc materialen kosteloos bij het recyclebedrijf Van Werven (Biddinghuizen) in te kunnen leveren, of tegen vergoeding te laten ophalen.
Zie ook <https://www.wavin.com/nl-nl/wavin-take-back-service>
Van Gelder schat in dat het transport van het ingezamelde PVC naar Van Werven gemiddeld 80 km verder is dan het transport van PVC afval naar een lokale verwerker.
Op basis van de WTW emissiefactoren 2021 vinden we dat transport per (gemiddelde) vrachtwagen een CO₂-emissie heeft van 0,256 kg per ton per km.
Per ton PVC is dit $0,256 * 80 = 20,5$ kg of 0,02 ton CO₂.

Per ton ingezameld PVC wordt 2,57 ton CO₂ bespaard. Als we dit verminderen met de CO₂-emissie voor transport naar Van Werven, blijft er nog een reductie over van 2,55 ton CO₂ per ton ingezameld PVC.

Van Gelder verwacht 20 ton PVC op jaarbasis aan te bieden voor recycling in 2027.
Dit levert een CO₂ reductie op van 51 ton CO₂ ofwel 1,8% in 2027 ten opzichte van 2021.

Doel 3: Gebruik van PVC buizen met gerecyclede kern

Wavin verkoopt onder de naam Recycore buizen met een kern van gerecycled PVC.
Andere leveranciers verkopen vergelijkbare producten.
In deze buizen is de maximale hoeveelheid van 40% gerecycled PVC toegepast. Wavin claimt dat hiermee 15% minder CO₂-emissie bereikt wordt.
De CO₂-reductie die hiermee behaald wordt is 0,38 ton CO₂ per ton PVC.
Omdat dit materiaal duurder is dan normaal PVC, zal dit type buizen maar beperkt toegepast worden.
Van Gelder verwacht 5 ton PVC met gerecyclede kern op jaarbasis te gebruiken in 2027.
Dit levert een CO₂ reductie op van 2 ton CO₂ ofwel 0,1% in 2027 ten opzichte van 2021.

Doel 4: Toepassen van Biobased materialen in waterleidingen voor Vitens.

Meerdere producenten van PVC buizen hebben inmiddels biobased buizen, geschikt voor waterleidingen op de markt gebracht. Deze buizen worden gemaakt van onder ander suikerriet, houtpulp en gebruikt frituurvet, ter vervanging van olie.

Deze leidingen leveren volgens de producent een- CO₂ reductie tot 90% op vergeleken met traditionele buizen gemaakt van 100% nieuw PVC. Hoewel de prijs van deze materialen hoger is dat die van traditioneel PVC ziet van Gelder mogelijkheden voor toepassing bij met name Vitens.

Van Gelder verwacht 4 ton Biobased PVC op jaarbasis te gebruiken in 2027. Dit levert een CO₂ reductie op van 9,2 ton CO₂ ofwel 0,1% in 2027 ten opzichte van 2021.

Doel 5: Verlagen van CO₂-emissie bij transport van en naar de projectlocatie

Van Gelder ziet mogelijkheden om de CO₂-emissie voor het transport van PVC door haar ketenpartners te reduceren.

Het transport van PVC van de leverancier naar de projectlocaties gebeurt doorgaans via vrachtwagens met diesel als brandstof.

Van Gelder wil haar leveranciers er toe brengen om in 2027 50% van de transportbewegingen uit te voeren met vrachtwagens die rijden op HVO100 of biodiesel als brandstof.

Volgens de lijst met CO₂emissiefactoren van 2022 heeft gewone diesel een CO₂-emissie van 3,473 kg per liter. Voor HVO100 is dit 0,314 kg per liter.

Op basis van deze gegevens kunnen we stellen dat 50% van de transportbewegingen naar de projectlocatie zal worden uitgevoerd met een CO₂-emissie van 0,256 kg per tonkm.

De overige 50% van de transportbewegingen zal worden uitgevoerd met een CO₂-emissie van 0,0256 kg per tonkm.

Op basis van 20 Km zal de CO₂-emissie $0,256 \cdot 20 \cdot 0,5 + 0,0256 \cdot 20 \cdot 0,5 = 2,816$ Kg CO₂ per ton PVC. In plaats van 5,12 kg CO₂ per ton PVC.

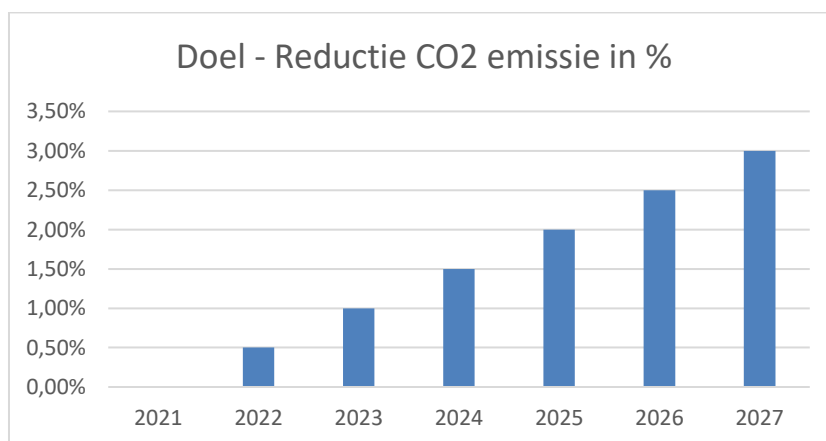
De reductie per ton PVC is dus $5,12 - 2,816 = 2,304$ kg.

Op basis van 1105,66 ton PVC op jaarbasis levert dit een reductie van 2.550 kg of 2,55 ton CO₂, ofwel 0,1% in 2027 ten opzichte van 2021 (gerekend over de totale CO₂-emissie van 2.836,68 ton CO₂).

5.2 Reductiedoelstelling CO₂ reductie in de keten

Van Gelder zet in op een **CO₂-emissiereductie van 3,0%**, voor de GHG genererende ketenactiviteit "PVC" in de periode van 2022-2027. Voor de voortgang in CO₂ reductie verwijzen wij u naar het 'CO₂ Reductieplan'.

De verwachte Reductie van CO₂ per jaar is 0,58% over de periode 2022 – 2027. Grafisch ziet dit er als volgt uit.



6 Bronvermelding

- 1) Global carbon intensity of crude oil production
 Mohammad S. Masnadi e.a.
 Researchgate
[\(PDF\) Global carbon intensity of crude oil production \(researchgate.net\)](#)
- 2) Incorporation of life cycle emissions and carbon price uncertainty into the supply chain network management of PVC production
 Published on Researchgate
 Hongtao Rena, Wenji Zhou, Marek Makowskib, Hongbin Yana, Yadong Yua, Tiejun Maa
https://www.researchgate.net/publication/335755678_Incorporation_of_life_cycle_emissions_and_carbon_price_uncertainty_into_the_supply_chain_network_management_of_PVC_production
- 3) Ökobilanz Auftausalze
 Schweizer Salinen AG
[ökobilanzstudie_2.indd \(carbotech.ch\)](#)

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande tabel).

Corporate Value Chain (Scope 3) Standard	Product Accounting & Reporting Standard	Ketenanalyse:
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5