

Rijksstraatweg 69
4194 SK Meteren
Postbus 159
4190 CD
GELDERMALSEN
t- (0345) 471380
f- (0345) 471381
info@misa-advies.nl
www.misa-advies.nl
Rabobank 1027.49.795

KETENSTUDIE HERGEBRUIK METAALPROFIELEN

KETENSTUDIE

voor Lagemaat B.V.

rapport 9LAG-CO2.12946.R



Opdrachtgever : Lagemaat BV
Titel : Ketenstudie hergebruik metaalprofielen
Rapportnummer : 9LAG-CO2.12946.R
Auteur : drs. ing. J.A. van Herk
Autorisatie :
Projectnummer : 9LAG-CO2
Versiedatum : 06-2019
Status : definitief

Auteur
drs. ing. J.A. van Herk

Athorisatie:



Op de uitvoering van werkzaamheden, en daarmee voor zover relevant op deze rapportage, zijn de Algemene Voorwaarden van MiSa advies van toepassing, die onder nummer 55414125 zijn gedeponereerd bij de KvK te Tiel.

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	4
2	DEFINITIES EN EISEN	5
	2.1 Definities categorieën van emissies	5
3	KETENANALYSE	6
	3.1 Procesketen metaalprofielen.....	6
	3.2 Beschrijving keten	7
	3.3 Procesketen metaalelementen (circulaire variant)	12
4	REDUCTIEDOELSTELLING CO2 REDUCTIE IN DE KETEN	15
	4.1 Realisatie reductiedoelstelling.....	15
	4.2 Financiële inspanning	16
5	LITERATUUR.....	17

1 INLEIDING

Lagemaat Sloopwerken BV / Milieu BV (hierna Lagemaat) is gecertificeerd op niveau 3 van de CO2-prestatieladder van de Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen (SKAO), hierna prestatieladder genoemd. De eisen waaraan in het kader van certificatie moet worden voldaan staan beschreven in het Handboek CO2-prestatieladder (verder handboek). Lagemaat is voornemens vervolgens op te gaan voor trede 5 in 2019.

Volgens de certificatie-eisen moet de certificaathouder (eis 4.A.1 van de auditchecklijst) aantoonbaar inzicht hebben in de meest materiële emissies uit scope 3, en dient de certificaathouder uit deze scope 3 emissies ten minste 2 analyses van GHG - genererende (ketens van) activiteiten uit te voeren. Voor bedrijven die worden aangemerkt als 'klein bedrijf' geldt, op basis van het meest recente handboek van de CO2-prestatieladder van juni 2015, dat zij slechts één ketenanalyse hoeven te maken. Lagemaat wordt aangemerkt als middelgroot bedrijf en dient dus twee ketens te analyseren.

MiSa advies is door Lagemaat gevraagd een document op te stellen dat aan eis(en) van de prestatieladder voldoet. De voorliggende rapportage geeft hier invulling aan.

Volledigheidshalve wordt nog opgemerkt dat de analyse van de scope 3 emissies van Lagemaat deels is uitgevoerd op basis van de door Lagemaat beschikbaar gestelde informatie (zowel documentatie als mondelinge informatie tijdens bijeenkomsten). Daarnaast is gebruik gemaakt van diverse literatuurbronnen. Daar waar mogelijk worden recente gegevens over de CO2-emissie van Lagemaat gerelateerd aan de CO2-emissie van het referentiejaar 2017.

De opbouw van de rapportage is als volgt. Eerst worden de definities beschreven als ook de eisen waaraan een ketenanalyse moet voldoen (hoofdstuk 2).

In rapportage 9LAG-CO2.13447.R zijn de scope 3 emissies geïnterpreteerd. Uit de analyse van de scope 3 emissie is een rangorde bepaald waaruit een tweetal ketens zijn gekozen. De eerste keten is beschreven in de rapportage 9LAG-CO2.13447.R. De tweede keten wordt beschreven in voorliggende rapportage. Hoofdstuk 2 beschrijft de gebruikte definities. Daarop volgend vindt de beschrijving en analyse plaats van de keten (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 4 zijn de reductiedoelstellingen en de conclusies en aanbevelingen geformuleerd. Aan het einde van dit rapport is een literatuurlijst opgenomen (hoofdstuk 5).

2 DEFINITIES EN EISEN

In dit hoofdstuk wordt de (relevante) definities volgens de prestatieladder toegelicht, als ook de eisen gesteld aan de analyse van scope 3 emissies.

2.1 Definities categorieën van emissies

Er worden drie categorieën van emissies gedefinieerd [1].

Scope 1 emissies of directe emissies

Scope 1 of directe emissies zijn emissies door de eigen organisatie, zoals emissies door eigen gas gebruik (bijv. gas boilers, warmtekrachtinstallaties en ovens) en emissies door het eigen wagenpark. Zie ook het scopediagram in figuur 2.1 [7].

Scope 2 emissies of indirecte emissies

Scope 2 of indirecte emissies zijn emissies die ontstaan door de opwekking van elektriciteit die de organisatie gebruikt, zoals emissies door centrales die deze elektriciteit leveren. SKAO rekent "Business air Travel" en "Personal Cars for business travel" tot scope 2. Zie ook het scopediagram in figuur 2.1 [7].

Scope 3 emissies of overige indirecte emissies

Scope 3 emissies of overige indirecte emissies zijn een gevolg van de activiteiten van het bedrijf (de organisatie) maar komen voort uit bronnen die geen eigendom van het bedrijf zijn noch beheerd worden door het bedrijf. Voorbeelden zijn emissies voortkomende uit de productie van ingekochte materialen, de verwerking van het afval en het gebruik van het door het bedrijf aangeboden/verkochte werk, dienst of levering. SKAO rekent "Business air Travel" en "Personal Cars for business travel" tot scope 2. Zie ook het scopediagram in figuur 2.1 [8].

Upstream emissies

Indirecte emissies afkomstig van aangekochte of verworven goederen of diensten.

Downstream emissies

Indirecte emissies afkomstig van verkochte of geleverde goederen of diensten.

Conversiefactoren

Voor de omrekening van energiedrager en/of activiteit naar de hoeveelheid CO₂-emissie wordt gebruik gemaakt van de door SKAO gegeven conversiefactoren [1]. Indien nodig kan hier gemotiveerd van worden afgeweken.

3 KETENANALYSE

Op basis van de bepaling van de rangorde en de gestelde randvoorwaarde zoals beschreven in de scope 3 rapportage 9LAG-CO2.13447.R zijn de onderwerpen voor ketenanalyses geselecteerd. De ketenanalyse - circulair gebruik van metaalprofielen – is beschreven in deze rapportage. In voorliggende rapportage is de keten - circulaire metaalprofielen- beschreven.

MiSa Advies B.V. (hierna MiSa) is als kennisinstituut gevraagd om Lagemaat professioneel te ondersteunen bij het opzetten van de twee ketenanalyses. Dit borgt ook direct eis 4.A.3 van de auditchecklijst:

4.A.3 Tenminste 1 van de analyses uit 4.A.1 (scope 3) is professioneel ondersteund of becommentarieerd door een ter zake als bekwaam erkend en onafhankelijk kennisinstituut.

Voorliggende rapportage beschrijft de ketenanalyse van (circulair) metaalprofielen.

Deze ketenanalyse wordt uitgevoerd conform de publicatie Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen (2011) en GWW-werken, welke inhoudelijk is ontleend aan de NEN 8006 welke de basis omschrijft voor de systeemgrenzen van de ketenanalyse.

In eerste instantie wordt de keten van de traditionele werkwijze beschreven waarbij metaalprofielen na sloop worden afgevoerd naar een inzamelaar/verwerker van metalen. Vervolgens wordt het initiatief van Lagemaat beschreven waarbij de metalen profielen rechtstreeks worden ingezet in nieuwe of bestaande bouwwerken. Vervolgens is gekwantificeerd wat dit aan CO2 reductie oplevert.

3.1 Procesketen metaalprofielen

Lagemaat sloopt voor haar opdrachtgevers (delen van) complete bouwwerken zoals kantoren, scholen, woonhuizen, garages etc. Het hierbij te verwijderen metaal wordt bij de traditionele werkwijze apart ingezameld en als ferro schroot afgevoerd naar een metaal recyclingbedrijf.

De metaalprofielen worden via de metaalrecyclebedrijven geknipt en geshredderd en het schroot wordt vervolgens ingezet voor de productie van nieuw metaal. Daarmee wordt het metaal als zodanig dus voor ca. 99% hergebruikt (88% middels schrootverwerking en 11% direct hergebruik).

De huidige werkwijze zoals die door Lagemaat in de keten wordt gevoerd bestaat uit de volgende stappen:

Werkzaamheden bouwplaats en eigen bedrijfsterrein:

- Verwijdering, verkleinen,
- Scheiden, opslag en afzet schroot.

De bedoeling is dat Lagemaat bij sloopprojecten de profielen zodanig uit de constructies verwijderd, dat deze rechtstreek kunnen worden ingezet in renovatie- of nieuwbouwprojecten.

In voorliggende ketenanalyse wordt bekeken of dit uitvoerbaar is en wat deze werkwijze betekent voor eventuele reducties in CO2 emissies.

3.2 Beschrijving keten

Staalprofielen worden veelal ingezet t.b.v. de draag- en dakconstructies in met name industriële projecten. De elementen worden geproduceerd bij de basismetaleerproducenten als Tata Steel, Arcelor Mittal. De bouw/constructiebedrijven zorgen vervolgens voor het op maat maken, conserveren en de opbouwen van het project. Tijdens de levensduur van het project vindt onderhoud en reparatie plaats. Na de gebruiksperiode vindt sloop/demontage plaats door een sloopaannemer. Hierbij worden de metalen profielen apart ingezameld, eventueel verkleind en afgevoerd naar de metaalverwerkende industrie. Vanuit hier wordt het materiaal ingebracht in het recyclecircuit.

De keten bestaat, vanuit Lagemaat gezien, enerzijds uit de staalindustrie, bouwaannemers en gebouweigenaren van te slopen gebouwen. Anderzijds zijn er dan de metaalhandel en in zeer beperkte mate de staalproducenten als afnemers en verwerkers van restproducten. In onderstaande afbeelding is dit weergegeven:

Figuur 1 Overzicht upstream- en downstreamketen staal

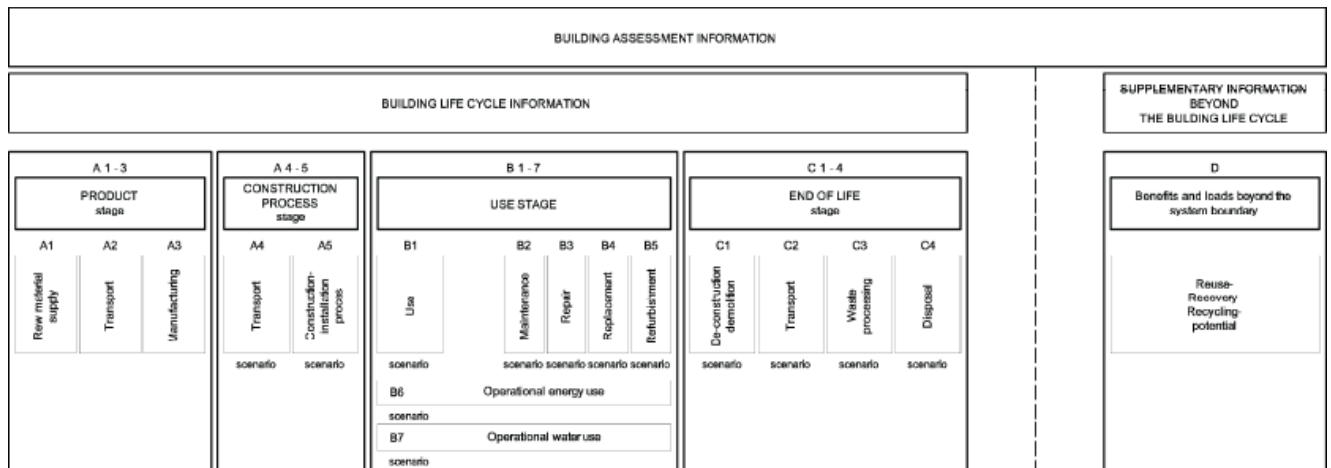


3.2.1 De emissieonderdelen

Staalprofielen worden geproduceerd uit staal, erts en uit schroot. Afhankelijk van de toepassing varieert de samenstelling. De elementen waarin de keten is opgesplitst en waarvoor de specifieke CO₂ emissie is bepaald bestaat uit:

- Productieproces;
 - Delven grondstoffen (erts), aanvoer schroot;
 - Transport (naar hoogoven)
 - Productie (profielen)
- Constructieproces:
 - Transport
 - Installatie constructie
- Gebruik van bouwwerk:
- Einde levensduur;
 - Sloop constructie
 - Transport
 - Afvalverwerking

In onderstaande afbeelding is de levenscyclus schematisch weergegeven:



Figuur 2: Levenscyclus fases van constructies volgens EN 15804:2012

3.2.2 Kwantificatie van de emissies

Productiefase

Geen enkele leverancier van profielen is in staat om exacte data aangaande CO2 emissie te leveren o.a. door variërende inzet van gerecycled materiaal, geen eenduidige staalkwaliteit en concurrentiegevoeligheid. Overigens zijn er in de literatuur wel voldoende bronnen beschikbaar om een goede ketenanalyse op te stellen.

Een eerste emissiefactor voor gefabriceerd staal is teruggevonden via de wereldwijde koepelorganisatie Steelworld^{1,2}. Hier wordt aangegeven dat wereldwijd de gemiddelde CO2-uitstoot 1,8 ton CO2 per ton staal bedraagt.

Om tot een voldoende betrouwbaar resultaat te komen zijn er meer concrete emissiefactor nodig voor constructiestaal, is het van belang te weten of er tussen de verschillende fabrieken grote afwijkingen zijn.

Om tot deze CO2-emissiefactor te komen is besloten om de EPD (Environmental Product Declaration), of in het Nederlands Milieuproduct verklaring, die werd uitgegeven door Bauforumstahl en Infosteel te gebruiken. Een EPD wordt gemaakt op basis van productcategorieregels (PCR). Deze worden teruggevonden in EN 15804.

Voor staal is er een EPD uitgegeven door Bauforumstahl. De EPD is van toepassing op 1 kg constructiestaal. De levenscyclusanalyse (LCA) omvat het grondstof- en energieverbruik, het grondstoffentransport, de eigenlijke productiefase van constructiestaal en zijn einde van de levenscyclus, rekening houdend met het recyclagepotentieel van staal.

De resultaten zijn in volgende tabel samengevat:

Constructiestaal: warmgewalste profielen en zware plaat				
Parameter	Eenheid per kg	Productie	Einde levenscyclus*	Totaal
Niet-hernieuwbare primaire energie	[MJ]	19,48	-7,70	11,78
Hernieuwbare primaire energie	[MJ]	0,65	-0,08	0,57
Broeikaseffect (100 jaar)	[kg CO ₂ -eqv.]	1,68	-0,88	0,80
Aantasting ozonlaag	[kg R11-eqv.]	3,19E-08	1,04E-08	4,23E-08
Verzuring	[kg SO ₂ -eqv.]	3,47E-03	-1,68E-03	1,79E-03
Vermesting	[kg PO ₄ ³⁻ -eqv.]	2,89E-04	-1,31E-04	1,58E-04
Fotochemische oxydantvorming	[kg C ₂ H ₄ -eqv.]	7,55E-04	-4,57E-04	2,98E-04

Deze EPD veronderstelt 100% recuperatie, 11% hergebruik en 1% verlies.

Figuur 3: de resultaten van de LCA van constructiestaal, beschreven in de EPD van Bauforumstahl

Er wordt gesteld dat er 800 kg CO₂ vrijkomt per ton geproduceerd staal en er 12,35 GJ aan energie per ton geproduceerd staal is verbruikt.

Intermezzo staalproductie:

De hoogovenroute (Blast Furnace + Basic Oxygen Furnace, BF + BOF) maakt (zoals de naam het aangeeft) gebruik van een hoogoven. In een hoogoven worden ijzererts en cokes gesmolten tot ruwijzer. Dit ruwijzer is nog onbruikbaar als constructiestaal daarin gemiddeld 4 à 5% koolstof in zit (constructiestaal bevat meestal slechts 0,15% tot 0,22% koolstof). Om het koolstofgehalte te doen dalen wordt in een convertor zuurstof door het ruwijzer (de smelt) geblazen. Die zuurstof reageert met koolstof tot koolstofmonoxide (CO) en koolstofdioxide (CO₂) en verlaat in gasvorm de convertor. Dit proces heet de oxidatie. Om het resterende gehalte aan zuurstof uit het staal te halen, worden stoffen toegevoegd als mangaan, aluminium en silicium. Zij vormen een slak die een lagere dichtheid heeft dan het staal en hierdoor bovenaan komt te drijven. De slak wordt gescheiden en verder gebruikt, ondermeer in de cementindustrie. Omdat de temperatuur onder controle te houden wordt er schroot toegevoegd. Zo wordt er oud staal gerecycleerd. Dit is mogelijk tot een verhouding van 65% nieuw staal – 35% schroot.

De elektrische ovenroute maakt voor 100% gebruik van schroot. Eventueel worden nog verfijningen toegepast, zoals raffinage (verwijdering van zwavel en fosfor) of legeringen (een klein percentage additieve stoffen toevoegen om het staal de gewenste eigenschappen te geven).

In de vermelde EPD is gewerkt met een verdeling van 45,5% hoogovenroute en 55,5% elektrische ovenroute. Dit is een belangrijk gegeven wanneer de CO₂-uitstoot wordt berekend bij de productie, omdat gerecycleerd schroot een veel lagere uitstoot heeft dan staal dat voor de eerste keer wordt gevormd. Het heeft reeds de gewenste koolstofgraad en moet dus niet meer binden met zuurstof tot CO en CO₂. Bovendien valt ook de ontginning en het transport van het ruwe ijzererts weg.

De End-of-Life fase van staal is zeer gunstig, aangezien staal een recycle rate heeft van 99% (die ene % is simpelweg te wijten aan verliezen).

Zoals eerder vermeld wordt in deze EPD uitgegaan van een recycle rate van 99%, waarvan 88% voor recyclage wordt gebruikt (het schroot in het hoogovenproces of de elektrische hoogoven) en 11% wordt hergebruikt. Hergebruik duidt aan dat het staal niet meer wordt hersmolten maar in zijn actuele vorm een nieuw doeleinde krijgt in een andere constructie. Deze cijfers zijn van belang daar hergebruik een nog lagere CO2-uitstoot en energieverbruik heeft dan recyclage.

Er wordt nog steeds “nieuw” staal bijgemaakt uit ijzererts omdat het schroot aanbod kleiner is dan de vraag naar staal. Voor verdere informatie aangaande EPD wordt verwezen naar de publicatie³.

Een andere belangrijke informatiebron is de MRPI⁴ (Milieurelevante productinformatie) voor constructiestaal. Dit is een met de EPD vergelijkbaar document, opgesteld door de Nederlandse instelling Bouwen met Staal. Dit document is representatief voor in West-Europa geproduceerd constructiestaal en wordt toegepast op de Nederlandse markt. De resultaten zijn verschillend van de EPD:

MILIEUPROFIEL constructiestaal; datakwaliteit goed						
Thema	eenheid	Constructie- staal voor zware toepassingen	Constructie- staal voor middelzware toepassingen	Constructie- staal voor lichte toepassingen	Constructie- staal voor binnen- wanden	Constructie- staal voor dak- en gevel- bekleding
Humane toxiciteit	kg 1,4DB	2,9E+01	4,4E+01	5,1E+01	8,5E+01	3,8E+01
Abiotische uitputting	kg Sb	2,8E+00	5,5E+00	5,6E+00	6,9E+00	4,4E+00
Ecotoxiciteit water (zoet water)	kg 1,4DB	5,7E+00	8,4E+00	1,0E+01	1,6E+01	7,5E+00
Ecotoxiciteit sediment (zoet water)	kg 1,4DB	9,2E+00	1,4E+01	1,6E+01	2,7E+01	1,2E+01
Ecotoxiciteit terrestrisch	kg 1,4DB	1,7E-01	2,6E-01	5,9E-01	6,0E-01	2,1E-01
Verzuring	kg SO ₂	3,0E+00	5,2E+00	5,5E+00	7,3E+00	4,2E+00
Vermesting	kg PO ₄ ⁻³	4,2E-01	6,5E-01	7,8E-01	1,1E+00	5,9E-01
Broeikasewffect	kg CO ₂	4,8E+02	9,4E+02	9,5E+02	1,2E+03	7,6E+02
Fotochemische oxydantvorming	kg ethyl	5,1E-01	8,0E-01	1,0E+00	1,4E+00	7,4E-01
Aantasting ozonlaag	kg CFK11	1,1E-04	1,6E-04	2,0E-04	3,2E-04	1,5E-04
MILIEUMATEN constructiestaal; datakwaliteit goed						
Maat	eenheid	Constructie- staal voor zware toepassingen	Constructie- staal voor middelzware toepassingen	Constructie- staal voor lichte toepassingen	Constructie- staal voor binnen- wanden	Constructie- staal voor dak- en gevel- bekleding
Grondstoffen	-	6,7E-11	1,3E-10	1,3E-10	1,6E-10	1,0E-10
Energie	MJ	7,3E+03	1,4E+04	1,4E+04	1,7E+04	1,1E+04
Emissies	-	2,5E-07	4,3E-07	4,6E-07	6,1E-07	3,5E-07
Afval NGA	kg	4,1E+01	9,0E+01	9,0E+01	8,4E+01	8,4E+01
Afval GA	kg	6,8E-01	5,1E-03	1,5E+00	1,1E+00	6,4E-02

Figuur 4: de resultaten van de MPRI van Bouwen met Staal

De resultaten liggen veel lager ten opzichte van de EPD. De CO₂-uitstoot bedraagt slechts 480 kg in plaats van 800 kg (EPD) per ton staal - dit is dus bijna de helft - en het energieverbruik 7,3 GJ in plaats van 12,35 GJ (EPD). Dit verschil is te verklaren door:

- de gebruikte productieroute bij de MPRI, namelijk 10% hoogovenroute en 90% elektrische- ovenroute,
- het gebruikte afvalscenario, namelijk 51% recycling en 49% hergebruik.

Zo wordt het duidelijk dat de productieroute en het afvalscenario bepalend zijn voor deze cijfers. Een vestiging die 100% met de elektrische-ovenroute werkt, en dus enkel staal recycleert zonder er nieuw aan te maken uit ijzererts heeft een CO₂-uitstoot van 264 kg CO₂/ton staal.

Voor voorliggende ketenanalyse is besloten om de worst case waarde te nemen vanuit de EPD. Deze geeft 1,68 kg CO₂- equivalent per kg geproduceerd staal aan.

Rekening houdend met het feit dat staal na zijn levenscyclus hergebruikt en gerecycleerd kan worden tot nieuw staal (dmv elektrische oven) daalt dit tot 800 kg CO₂ per ton staal.

Dit is met de veronderstelling dat 88% van het staal wordt gerecycleerd, 11% wordt herbruikt – zonder opnieuw gesmolten te moeten worden - en 1% onbruikbaar afval wordt.

Gebruiksfase

Metaal profielen behoeven vrijwel geen onderhoud tijdens de gebruiksfase, dit aspect wordt verwaarloosbaar geacht op de totale milieu-impact. De CO₂-uitstoot van deze ketenfase is hierdoor op nul gesteld.

Recyclingfase

Na het gebruik worden bouwwerken gesloopt. Tijdens het slopen wordt er gebruikgemaakt van machines die doorgaans diesel gebruiken. Het gaat hier om bijvoorbeeld kranen, etc. De hoeveelheid energie die het kost is afhankelijk van het type bouwwerk. In deze ketenstudie is een vaste gemiddelde waarde gehanteerd van 5 kg CO₂ per ton (op basis van literatuur²⁾). De impact van recycling van deze materialen is al meegenomen in emissie-factoren van de grondstoffen.

Tabel 4 berekening CO₂-impact recyclingfase

Proces	energiedrager	hoeveelheid	Emissiefactor ²⁾	CO ₂ -emissie
Slopen	Hoeveelheid staal	1 ton staal	5 kg CO ₂ /ton	5,0 kg CO ₂
Totaal Recycling				5,0 kg CO₂

²⁾ CE Delft, Milieu-impact van metaalgebruik in de Nederlandse bouw

Distributiefase

Zoals het schematisch overzicht weergeeft zitten er meerdere transportmomenten in de keten. Onderstaande tabel laat de gemiddelde transportafstanden en transportmiddelen van de keten in Nederland zien.

Voor het bepalen van de conversiefactoren is gebruik gemaakt van de conversiefactoren die door www.co2emissiefactoren.nl beschikbaar zijn gesteld:

Transport	transportmethode	transportafstand	Emissiefactor	CO2-uitstoot
Transport bouw	Vrachtwagen Groot (> 20 ton) + aanhanger	15 km	0,11 kg CO2/tonkm	1,65 kg CO2/ton
Transport na sloop	Vrachtwagen Groot (> 20 ton) + aanhanger	15 km	0,11 kg CO2/tonkm	1,65 kg CO2
Totaal transport				3,3 kg CO2

Figuur 5 Berekening CO2-impact distributiefase per ton staal

Totale keten

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de CO2-impact van gemiddeld metaal in Nederland:

Ketenfase	CO2-uitstoot (kg)/ton	Percentage
Productiefase	1,6	16%
Gebruiksfase	0,0	0,0%
Recyclingfase	5,0	51%
Transportfase	3,3	33%
Totaal	9,9	100,0%

Figuur 6: Berekening CO2-impact totale keten per ton staalprofielen

3.3 Procesketen metaalelementen (circulaire variant)

Door vrijkomende metaalprofielen meer 1-op-1 in te zetten is een CO2 besparing mogelijk doordat daarbij dan voor de nieuwe metaaldelen geen 'virgin' metaal ingezet hoeft te worden. Metaal is door haar intrinsieke materiaaleigenschappen immers een grote bron van CO2 emissies. Bij onderstaande kwantificering wordt het metaal niet geshredderd maar worden de elementen gedemonteerd, eventueel bewerkt en ingezet in een nieuwbouwproject.

3.3.1 Emissie onderdelen

De stappen van de keten zoals weergegeven in figuur 1 worden hier gekwantificeerd. Van de upstream stappen 'winning delfstoffen' tot en met 'verwerking tot schroot' zijn bovenstaand de CO2-emissies reeds berekend. Ten aanzien van de procesketen is de kwantificering van de verwerking van gesloopte metaalprofielen in nieuwbouwprojecten relevant. Hierbij gaat het om de volgende stappen:

Vorbereiding

Ter voorbereiding wordt de projectlocatie bezocht en wordt bekeken welke materialen ter plaatse inzetbaar zijn. Aanvullend wordt de projectlocatie bezocht die als bouwstof-bron zal dienen. Hiervoor deze inspectie zijn 2 personen = 1 busje benodigd. Hiervoor hebben zij 2 dagen nodig.

Een dergelijke voorinventarisatie wordt tevens uitgevoerd ingeval de metaalelementen worden verwerkt tot schroot.

Werkzaamheden fundatie

Bij de verwijdering van de metaalelementen zijn voor zover proefondervindelijk geconstateerd geen relevante CO2 emitterende werkzaamheden te benoemen. De afvoer en eventuele bewerkingen zijn vergelijkbaar met de traditionele wijze van bewerken. Ter voorbereiding t.b.v. plaatsing zijn mogelijk extra werkzaamheden als op maat zagen, boren, schuren, conserveren enz. noodzakelijk.

De hoeveelheid arbeid, materieel-inzet en benodigde bijkomende materialen voor traditionele uitvoering van een dergelijk project zal geen significante verschillen kennen qua CO2-emissies.

Werkzaamheden constructie

In het traditionele scenario zou de constructie op dezelfde wijze tot stand komen als de circulaire variant, met het enige verschil dat in de traditionele variant gebruikgemaakt wordt van nieuw vervaardigde profielen.

In de circulaire variant wordt mogelijk wel gebruikgemaakt van overbemeten profielen vanwege veiligheidsmarges en een beperktere keuze in afmetings-eigenschappen.

Verskil in benodigde hijscapaciteit zal ook hier naar verwachting niet zodanig afwijken dat er significante verschillen in emissies zouden ontstaan.

3.3.2 Kwantificering

Als rekenvoorbeeld is gekozen voor een project waarbij 3,5 ton bestaande metaalprofielen hernieuwd is ingezet in plaats van de normaliter begrote hoeveelheid van 3,5 ton nieuw metaal. Voor de stappen waarvan de CO2-emissie is gekwantificeerd zijn de details van de berekeningen opgenomen in een separaat document 'Lagemaat rekenblad scope 3 emissies 2017'.

In deze specifieke casus is door de inzet van 3,5 ton bestaand metaal is geen 'virgin' metaal nodig. Mogelijk kunnen verschillen in tonnages ontstaan doordat de metaalelementen overbemeten moeten worden door constructieve veiligheidsmarges en het niet 100% kunnen afstemmen van benodigde afmetingen echter dat is in betreffend project niet aan de orde..

Voor de berekening wordt uitgegaan van de CO2 emissie welke vrijkomt bij de **productiefase**. De **gebruiksfase** en **distributiefase** worden voor beide varianten gelijk beschouwd.

Voor de **recyclingfase** (tot staalproducten) is vastgesteld dat ruim 50% CO2 reductie te behalen is in de productiefase indien het metaal volledig gerecycled wordt.

Dus in plaats van 1,68 ton CO₂ per ton staal wordt er rekening gehouden met het feit dat staal na zijn levenscyclus hergebruikt en gerecycleerd kan worden tot nieuw staal en leidt dit in de productiefase tot netto 800 kg CO₂ per ton staal.

Op basis van de in hoofdstuk 4.1 beschreven kentallen is bepaald dat de productie van 3,5 ton profielen is vermeden. Dit levert een CO₂ emissie reductie van $3,5 \times 0,8 = 2,4$ ton CO₂. Dit is in principe een reductie van 100% t.o.v. het gebruik van nieuw metaal.

4 REDUCTIEDOELSTELLING CO2 REDUCTIE IN DE KETEN

Huidige stand van zaken per 2018 is dat ca. 100% van het ingezameld metaal wordt gerecycled.

Door complete metaalprofielen die uit slooprojecten geoogst worden in nieuwbouw projecten in te zetten, kan CO2 uitstoot gereduceerd worden door het vermijden van vervaardiging nieuwe profielen en hierbij horende onnodige (machinale) handelingen.

Doelstelling is dat 10% van de vrijkomende metaal profielen in 2022 worden ingezet voor 1:1 hergebruik. Hiertoe dient dan in 2022, 100 ton metaal circulair als bouwelement te worden ingezet. Totaal wordt dan ca. 80 ton CO2 per jaar minder geëmitteerd.

4.1 Realisatie reductiedoelstelling

Van belang is dat de architect/bouwer op de hoogte is van de beschikbaarheid van metaalprofielen. Hiertoe dient in een vroegtijdig stadium de architect/bouwonderneming hiervan op de hoogte te zijn.

Fase 1 (2019)

Onderzocht dient te worden hoe deze communicatie tot stand kan worden gebracht (rechtstreeks, middels materialen marktplaats....),

Fase 2 (2019/2020)

Opstarten proefprojecten in samenwerking met ketenpartners (logistiek, ontwerp- en bouwtechnisch) de mogelijkheden voor hergebruik van staalconstructies nader te onderzoeken.

Fase 3 (2020)

In samenwerking met één of meerdere architectenbureau's zal opschaling gezocht worden voor het hergebruiken van gedeeltelijke of complete staalconstructies.

Fase 4 (2022)

Tezamen met de ketenpartners is het streven om in 2022 naar een omvang van minstens 100 ton hergezette staalprofielen/-constructies te groeien.

Voor de keten van beton bij Lagemaat kunnen de volgende partners in de keten worden geïdentificeerd:

Staalleverancier	Leverancier en transport van staal.
Architect/constructeur	Ontwerper van bouwwerken met staalconstructies.
Bouwaannemer	Bouwer van bouwwerken met toepassing van staalconstructies
Herms, Pater	Verhuur telekraan voor plaatsing staalconstructies
Transporteur	Transport van staalconstructies

4.2 Financiële inspanning

De financiële inspanning zal in 2019 en 2020 voornamelijk in het teken staan van het geven van voorlichting aan- en het inrichten van overlegstructuren met de ketenpartners. Verder zullen er in deze periode een aantal proefprojecten worden uitgevoerd. Omtrent de voortgang wordt hierover jaarlijks gerapporteerd. Vervolgens zullen materiaal- en constructief technische- alsmede logistieke aspecten verder uitgewerkt worden. Ten aanzien van 2019 en 2020 wordt geschat dat hier jaarlijks 100 advies-uren mee gemoeid zijn.

5 LITERATUUR

1. Steel and CO₂ – the ULCOS Program, CCS and Mineral Carbonation using Steelmaking Slag, Arcelor Mittal, 2013
2. CE Delft, Milieu-impact van metaalgebruik in de Nederlandse bouw
3. Steel's contribution to a low carbon future, World Steel Association, 2013
4. Environmental Product Declaration, Structural Steel: Sections and Plates, bauforumstahl, 2010.
5. Milieurelevante productinformatie, Heavy construction products, Bouwen Met Staal, 2013
6. Wegwijzer Constructiestaal, Bouwen met staal, Zoetermeer 2013.