

CO₂-prestatieladder

Ketenanalyse Straalgrit

Organisatie:

Van der Ende Steel Protectors Group BV

Auteurs:

Ilja Bangma (HSEQ - MVO manager)

Review:

Daan Meijers (De Duurzame Adviseurs)

Inhoud

Inleiding	3
1.1 <i>ACTIVITEITEN VAN DER ENDE STEEL PROTECTORS GROUP BV</i>	3
1.2 <i>WAT IS EEN KETENANALYSE</i>	3
1.3 <i>DOEL VAN DE KETENANALYSE</i>	3
1.4 <i>VERKLARING KOPLOPER/MIDDENMOOT/ACHTERBLIJVER</i>	4
1.5 <i>LEESWIJZER</i>	4
Scope 3 & keuze ketenanalyses	5
2.1 <i>SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE</i>	7
2.2 <i>SCOPE KETENANALYSE</i>	7
2.3 <i>PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA</i>	8
2.4 <i>ALLOCATIE DATA</i>	8
Identificeren van schakels in de keten	9
3.1 <i>KETENSTAPPEN STAALGRIT</i>	9
3.2 <i>KETENPARTNERS</i>	10
3.3 <i>DEFINITIES GHG GENERERENDE ACTIVITEIT</i>	10
Gedetailleerde ketenbeschrijvingen	10
4.1 <i>PRODUCTIE STRAALGRIT</i>	10
4.2 <i>TOEPASSING STRAALGRIT</i>	11
4.3 <i>VERWERKING STRAALGRIT</i>	11
4.4 <i>TRANSPORT STRAALGRIT</i>	11
Resultaat rekensheet.....	12
Reductiemogelijkheden	13
6.1 <i>STRATEGIEËN VOOR CO2 REDUCTIE IN DE KETEN</i>	13
6.2 <i>STATUS HANDMATIG STRALEN</i>	16
6.3 <i>STATUS GRIT RECYCLING UNIT</i>	16
6.4 <i>STATUS MACHINESTRALEN</i>	16
6.5 <i>STATUS UHP WATERSTRALEN</i>	17
6.6 <i>DOELSTELLING</i>	17
6.7 <i>CO2-REDUCTIE DOELSTELLING</i>	18
6.8 <i>ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE</i>	18
Bronvermelding	20
Verklaring opstellen ketenanalyse.....	21
Bijlage 1 CO ₂ conversiefactoren.....	22
Bijlage 2 Rekensheets keten straalgrit	23
Bijlage 3 Figuren & grafieken keten straalgrit.....	24
Bijlage 4 Dominantieanalyse	25

Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert Van der Ende Steel Protectors Group BV een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van Staalgrit. Daarbij wordt er gekeken hoeveel CO₂ er bespaard kan worden door het traditionele handmatige stralen met smeltslakken te vervangen door alternatieve methoden van voorbehandelen waarbij minder of geen straalgrit benodigd is.

1.1 Activiteiten Van der Ende Steel Protectors Group BV

De Van der Ende Steel Protectors Group B.V. is gespecialiseerd in voorbehandeling en conservering van staalconstructies in de Industry (o.a. opslagtanks, technische installaties en transportleidingen) en de Infra sector (o.a. perronkappen, bruggen en waterkeringen). Opdrachtgevers zijn zowel te vinden in de (rijks)overheid als in private partijen. Met zo'n 170 vakbekwame werknemers en een groot eigen machinepark behoort Van der Ende tot een van de grootste en modernste staalconserveerders in Nederland. Het bedrijf is al sinds 2011 gecertificeerd voor niveau 5 op de CO₂-prestatieladder.

1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂ uitstoot wordt berekend van de gehele keten. In de keten wordt de gehele levenscyclus geanalyseerd (LCA) van het product, van de 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. De Van der Ende Steel Protectors Group BV 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 koploper/middenmoot/achterblijver

Representatieve sectorgenoten van Van der Ende zijn West en GSB:

- WEST straal- en schildersbedrijf is sinds 2010 op niveau 3 gecertificeerd en sinds 2015 op niveau 5. Zij hebben een dominantie analyse uitgevoerd en vastgesteld dat het gebruik van verf voor hun het hoogste scoort op impact en beïnvloedbaarheid. Binnen de keten van verf hebben zij als doelstelling om 3% reductie te behalen in verfverbruik. Dit door strakke inkoop en beperken van verliezen in de uitvoering. Dit komt overeen met ca. 1,2 ton CO₂-reductie.
- GSB is sinds 2015 gecertificeerd op niveau 5. Zij hebben een ketenanalyse uitgevoerd over levensduur Conserveringssysteem. Zij hebben alleen een kwalitatieve doelstelling voor scope 3 om zo veel mogelijk CO₂ uitstoot te reduceren door middel van kleinschalig tussentijds onderhoud. Door tussentijds klein onderhoud (plaatselijk herstel van het verfsysteem) kan de levensduur van het verfsysteem verlengd worden waardoor levensduur tot aan van groot onderhoud (vervangen van het verfsysteem) kan worden verlengd. De impact van klein onderhoud is namelijk veel kleiner dan die van groot onderhoud.

Hoewel de genoemde sectorgenoten andere doelstellingen hebben gekozen voor scope 3 kan er wel geconcludeerd worden dat de reductie doelstellingen binnen van der Ende zeker zo ambitieus zijn. Ook zien we in de sector dat de meeste bedrijven al jaren op niveau 5 zitten.

Van der Ende was wel een van de eerste bedrijven om al in 2012 op niveau te zitten en is al vanaf het begin bezig met de CO₂-Prestatieladder. Van der Ende had in 2020 de doelstelling om binnen 5 jaar 6% te reduceren in de scope 3 emissies.

Daarnaast heeft van der Ende initiatief genomen om binnen de branche nader tot elkaar te komen en oplossingen te bedenken om CO₂ te reduceren in de keten. Zo zijn zij bijvoorbeeld aangesloten bij de Branchevereniging Onderhoud NL en hebben zij andere bedrijven aangespoord om samen met sectorgenoten en opdrachtgevers te gaan praten om tot oplossingen te komen.

Uit de Maatregelenlijst scoren wij vooral op de 'B' maatregelen waaruit blijkt dat wij, in combinatie met het voorgaande, een middenmoter zijn.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Van der Ende Steel Protectors Group BV de ketenanalyse van Straalgrit. Vanuit eerdere ketenanalyses en de CO₂ footprint is naar voren gekomen dat straalgrit het aspect is binnen de organisatie met de grootste impact op CO₂-emissie in de keten en goede reductie kansen.

In een eerdere ketenanalyse is de traditionele methode van het handmatig stralen met staalslakken vergeleken met alternatieven zoals machinestralen (werpstraalmachine met interne grit recycling) en UHP waterstralen (methode zonder grit). De grondstoffen (grit) voor het stralen zijn steeds moeilijker te verkrijgen waardoor ze door leveranciers van verder weg moeten worden betrokken. Deze analyses zijn op basis van de nieuwe data geactualiseerd.

Gebleken is dat er met de inzet van straalmachines en UHP goede stappen gezet zijn de afgelopen jaren in het reduceren van afvalstromen en CO₂-emissies. In de praktijk zijn deze technieken slechts voor een deel van de scope toepasbaar. Met name constructies en leidingwerk vergen nog steeds handmatige methoden als voorbehandeling. Om ook voor die situaties verder reductie te kunnen realiseren is er in deze ketenanalyse gekeken naar een methode o.b.v. mobiele unit voor grit recycling. Daarmee kan het grit dat vrij komt van handmatig stralen op locatie gereinigd worden voor hergebruik.

Hiermee verwacht van der Ende inzicht te krijgen in hoeveel CO₂ er mogelijk bespaard kan worden. De opbouw van het rapport is als volgt:

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten

Hoofdstuk 4: Gedetailleerde ketenbeschrijving / kwantificering

Hoofdstuk 5: Resultaat rekensheet

Hoofdstuk 6: Reductiemogelijkheden

Hoofdstuk 7: Bronvermelding

Scope 3 & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van de Van der Ende Steel Protectors Group BV 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). Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk wat de Product-Markt Combinaties zijn waarop de Van der Ende Steel Protectors Group BV het meeste invloed heeft om de CO₂-uitstoot te beperken. De achterliggende onderbouwing is terug te vinden in *bijlage 4, Kwalitatieve dominantieanalyse*. Het overzicht met de rangorde 1 t/m 6 is hieronder weergegeven in tabel 1 'Product markt combinaties'.

Tabel 1 – Product Markt Combinaties

Sectoren en activiteiten		Omschrijving activiteit	Sector	Activiteiten	Invloed	Rangorde
Product-marktcombinatie		CO2 uitstotende activiteiten (in de keten) die door de eigen activiteiten (VdE) worden beïnvloed.	Verhouding CO2 uitstoot door VdE t.o.v. CO2 uitstoot in de sector (marktaandeel)	Mogelijke effecten van innovatie op CO2 uitstoot van de projecten	Mogelijke invloed van VdE om CO2-reducie in de keten te realiseren?	
			(g/mg/k/nvt)	(g/mg/k/nvt)	(g/mg/k/nvt)	
Infra Voorbehandeling	Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	G	G	MG		1
	Ingekochte goederen en diensten: brandstof	G	G	MG		2
	Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	K	MG		
	Transport materieel	MG	K	MG		
	Inhuur materieel	MG	MG	K		
	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	K		5
	Afval: Straalmiddelen	G	MG	MG		3
Infra Conservering	Ingekochte goederen en diensten: verf	MG	MG	K		5
	Transport	MG	MG	K		
	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	MG		4
	Afval	MG	K	MG		
Infra Beton en Wegverharding	Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	K	MG	MG		
	Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	MG	MG		
	Transport	K	K	K		
	Woon-werkverkeer medewerkers	K	MG	MG		4
	Afval	K	MG	K		
Infra Staalherstel	Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	K	K	K		
	Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	K	MG		
	Transport	MG	MG	K		
	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	K	MG		4
	Afval	K	MG	K		
Infra Hulp- en afschermingsconstructies	Ingekochte goederen en diensten: steigerbouw	MG	K	MG		
	Ingekochte goederen en diensten: Design & construct	MG	K	MG		6
	Transport	MG	MG	MG		
	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	MG		5
	Afval	K	MG	MG		
Industry Voorbehandeling	Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	G	G	MG		1
	Ingekochte goederen en diensten: brandstof	G	G	MG		2
	Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	K	MG		
	Transport materieel	MG	K	MG		
	Inhuur materieel	MG	MG	K		
	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	MG		4
	Afval: Straalmiddelen	G	G	MG		3
Industry Conservering	Ingekochte goederen en diensten: verf	MG	MG	K		5
	Transport	K	MG	MG		
	Woon-werkverkeer medewerkers	G	MG	MG		4
	Afval	MG	K	MG		
Industry Hulp- en afschermingsconstructies	Ingekochte goederen en diensten: steigerbouw	K	K	MG		
	Ingekochte goederen en diensten: Design & construct	K	K	K		
	Transport	K	MG	K		
	Woon-werkverkeer medewerkers	K	MG	MG		4
	Afval	K	K	MG		

2.1 Selectie ketens voor analyse

De Van der Ende Steel Protectors Group BV heeft uit de grootste emissiebronnen geïdentificeerd en gekeken naar de mate waarin zij daar invloed op heeft om de scope van de ketenanalyse te kunnen bepalen. De top zes emissiebronnen vanuit de BU-industrie en BU-Infra zijn:

- 1 Ingekochte goederen & diensten - straalmiddelen (voorbehandeling)
- 2 Ingekochte goederen & diensten - brandstof (voorbehandeling)
- 3 Reststromen & afvalstromen – straalmiddel resten (voorbehandeling)
- 4 Woon-werkverkeer (Inleen)medewerkers
- 5 Ingekochte goederen & diensten – verf (conservering)
- 6 Ingekochte goederen & diensten – Design & construct

Door de Van der Ende Steel Protectors Group BV is gekozen om één ketenanalyse te maken van een product uit de categorie 'Ingekochte goederen & diensten - straalmiddelen. Met deze ketenanalyse is gekozen voor een activiteit die dicht bij de kernactiviteit van de Van der Ende Steel Protectors Group BV staat, namelijk het voorbehandelen (stralen) van staal.

Binnen deze keten vindt het grootste gedeelte van de scope 3 emissies van de Van der Ende Steel Protectors Group BV plaats, omdat ook afvalverwerking, transporten en het gebruik van brandstoffen (voor de machines) onderdeel uitmaken van deze keten. Er is in de LCA voor straalgrit dus een direct raakvlak met de categorieën 'Ingekochte goederen & diensten – brandstof' en met 'Reststromen & afvalstromen – straalmiddelen'.

2.2 Scope ketenanalyse

De inkoop van producten en materialen vormt, naast het eigen brandstofverbruik, een groot aandeel van de totale CO₂ emissies van het bedrijf (Scope 1,2 en 3). Volgens de eisen van handboek 3.1 dienen de meest materiële emissies in scope 3 inzichtelijk gemaakt te worden. Op basis hiervan is de keuze gemaakt voor een ketenanalyse straalgrit die in de volgende hoofdstukken verder is uitgewerkt. In de uitwerking is een overlap met scope 1 en 2. Gekozen is om volledige keten uit te werken en de scope 1 en 2 emissies duidelijk aan te geven.

Van der Ende Steel Protectors Group creëert waarde voor haar klanten door het uitvoeren van straal en conserveringsactiviteiten. De benodigde middelen hiervoor (o.a. grit, conserveringssystemen, machines (compressoren, aggregaten, spuitapparatuur, etc.) en bedrijfskleding) worden door Van der Ende ingekocht. De CO₂ emissies door het gebruik van brandstoffen en elektra voor de machines van de Van der Ende Steel Protectors Group BV zijn al meegenomen in de Scope 1&2 emissie inventarisatie.

2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door de Van der Ende Steel Protectors Group BV. Dit omdat er een gemiddeld scenario wordt geschetst uit eigen praktijkervaring en gegevens vanuit calculaties / projectevaluaties. Doordat Van der Ende voornamelijk gebruik maakt van de eigen gegevens kunnen zij hier gerichte conclusies uit halen die meteen in de eigen praktijk kunnen worden toegepast.

Voor de alternatieve methodes voor de voorbehandeling wordt er ook gebruik gemaakt van secundaire data, aangeleverd door leveranciers van specifieke machines en data uit referentie projecten waar dergelijke technieken reeds zijn toegepast. Daarbij is een goede vertaalslag naar de situatie voor Van der Ende noodzakelijk om de data te kunnen toepassen.

<i>Verdeling Primaire en Secundaire data</i>	
Primaire data	<i>Ton kilometers van het transport voor aanvoer en afvoer, liters diesel voor productie, gebruik en verwerking (aggregaten, zuigers en drogers), kilogrammen voor verwerking en recycling van afvalstromen.</i>
Secundaire data <i>Leverancier</i>	<i>UHP waterstralen: benzine verbruik compressor; Emissiefactoren – zie bronvermelding</i>
Secundaire data <i>Leverancier</i> <i>Afstudeerscriptie aan de VU</i> <i>M.Moerkerken_2675416_Grit</i> <i>Recycling Units_juli 2023</i>	<i>Grit recycling unit: verbruiksgegevens van elektra, recycling % grit, aantal recycling cycli. Emissiefactoren – zie bronvermelding</i>

2.4 Allocatie data

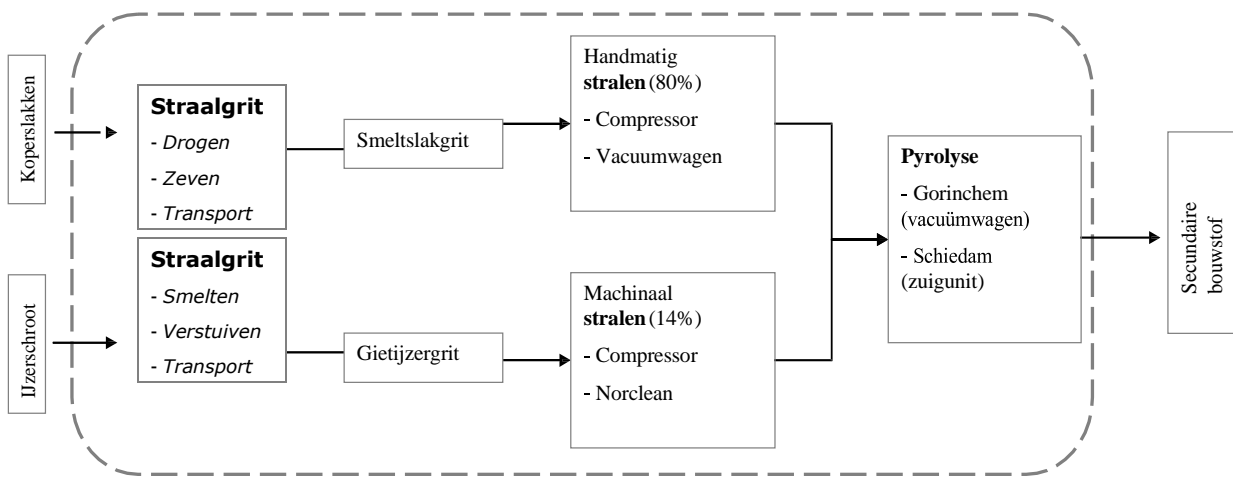
Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

Identificeren van schakels in de keten

In dit hoofdstuk worden de diverse fasen in de keten van staalgrit en Conserveringsmethoden omschreven.

3.1 Ketenstappen Staalgrit

Hieronder is een eerste schematische schets en afbakening van de keten van straalgrit opgenomen. Binnen de onderzoek grens zijn alle, vanuit CO2 optiek, relevante activiteiten meegenomen (dus scope 1, 2 en 3). Daarbij zijn o.a. de volgende onderdelen meegenomen: productie van straalgrit (smeltslak en gietijzer), diverse transporten, het daadwerkelijk stralen op locatie en het verwerken van het (vervuilde) grit.



FIGUUR 1 – KETENSCHETS VAN STRAALACTIVITEIT

Straalgritketen in het kort

Straalgrit is een verzamelnaam voor materiaal dat wordt toegepast voor het stralen van (stalen) oppervlakken. Het doel is om het oppervlak te reinigen en/of geschikt te maken voor een conserverende behandeling, ook wel 'voorbehandeling' genoemd. Na gebruik is het straalgrit verontreinigd met het afgestraalde materiaal, corrosie en coating resten die apart moeten worden gereinigd voordat het opnieuw kan worden gebruikt. Voor het stralen van tankbodems wordt door Van der Ende gebruik gemaakt van koperslak, straalgrit en gietijzergrit. Koperslak straalgrit wordt vervaardigd op basis van gegranuleerde slakken afkomstig van metaal smelt processen. Koperslak straalgrit wordt toegepast bij handmatige straalbehandeling en kan slechts één maal ingezet worden. Gietijzergrit wordt geproduceerd van ijzerschroot wat daarvoor omgesmolten en "verstoven" wordt. Gietijzergrit heeft een langere stand tijd en kan dus vaker achter elkaar ingezet worden.

3.2 Ketenpartners

De belangrijkste ketenpartners binnen deze LCA zijn:

- EP powergrit: hoofdleverancier van koperslakgrit (o.a. Bekagrit en scorex);
- Hollandmineraal: leverancier van gietijzergrit;
- PreZero: vaste verwerker van vervuild grit.

Deze ketenpartners zijn in de loop der jaren niet veranderd. Wel is voor straalgrit er een ander leverancier die de activiteiten van de voorgaande leverancier (Sibelco) heeft overgenomen.

3.3 Definities GHG Genererende activiteit

In het analyse van de keten straalgrit worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Voor deze CO₂-ketenanalyse is uitgegaan van het toepassen van straalgrit als voorbehandeling voor het conserveren van een bodem van een opslagtank voor olie en/of brandstoffen.

Uitgangspunten:

- 1 m² te stralen oppervlak als onderzoekseenheid;
- een opslagtank in gemiddelde staat;
- mogelijkheid om 20% van oppervlak machinaal te stralen met gietijzer en 70% handmatig met smeltslakken en 10% UHP waterstralen.

**Het Gietijzer wordt gerecycled in een gesloten loop.*



Gedetailleerde ketenbeschrijvingen

Hieronder per keten een beschrijving van de belangrijkste onderdelen van de ketens. In de bijlagen 1 t/m 3 zijn gedetailleerde overzichten van alle belangrijke parameters opgenomen.

4.1 Productie straalgrit

Koperslak slaggrit is een straalmiddel dat wordt geproduceerd door het smelten van koperslakken. Koperslak is een steenachtig restproduct dat vrijkomt als een restproduct bij het verhitten van kopererts tijdens de productie van koper. Na verschillende zeefstappen wordt het gezeefde materiaal gedroogd in een (gasgestookte) droger. Vervolgens gaat het materiaal weer naar een zeeflijn waar de fractie groter dan 2,2 mm naar de breker wordt gestuurd. De fijne fracties worden opgeslagen in productie silo's. Van daaruit wordt het materiaal naar de voorraad silo's getransporteerd, in bulk verladen of naar de verpakkingshal getransporteerd. Levering aan de klant wordt gedaan in papieren zakken (van 25kg) of als bulkgoed in een gritsilo (16-20 ton).

Gietijzergrit is een straalmiddel dat wordt geproduceerd van gemengd ijzerschroot. Dit wordt omgesmolten bij hoge temperatuur waarna het wordt "verstoven" tot kleine deeltjes die vervolgens worden gebroken tot grit. Van daaruit wordt het materiaal naar de voorraad silo's getransporteerd, in bulk verladen of naar de verpakkingshal getransporteerd. Levering aan de klant wordt gedaan in papieren zakken (van 25kg) of als bulkgoed in een gritsilo (16-20 ton).

NB. In de LCA zijn de productie van de compressors, straalapparatuur zelf (als kapitaalgoederen) evenals bedrijfskleding en kleine verbruiksmiddelen buiten deze analyse gehouden.

4.2 Toepassing straalgrit

Stralen gebeurt binnen Van der Ende voor 70% handmatig met koperslakgrit en voor 20% machinaal met gietijzergrit. De overige 10% wordt gestraald met UHP waterstralen waarbij geen straalgrit benodigd is (status 2022).

Traditioneel werd alles handmatig gestraald met mineraal straalgrit (restproduct van kolencentrales). Mineraal straalgrit en koperslak straalgrit zijn producten voor eenmalig gebruik. Het voordeel van machinaal stralen met gietijzergrit is dat het grit zonder kwaliteitsverlies, meermalig kan worden gebruikt. Omdat het gietijzergrit langdurig kan worden hergebruikt in een gesloten systeem, komt het uiteindelijk gebruikt hiervan uit op gemiddeld 5 kg grit/m². Machinaal gaat met 9 m²/uur ook sneller dan 5 m²/uur bij handmatig stralen. Ook qua brandstofverbruik is machinaal stralen gunstiger, 6,7 lit/uur, versus 15 lit/uur voor een handmatige straalininstallatie. Het grit wordt na gebruik opgezogen met zuigunits (Norclean en of vacuümwagen). Tijdens het stralen wordt de ruimte verlicht (70 W) en in de koude wintermaanden ook verwarmd met een kachel van ca. 350 KW.

4.3 Verwerking straalgrit

Na gebruik worden de koperslakresten afgevoerd naar Gorinchem waar deze thermisch worden gereinigd (pyrolyse) en geschikt worden gemaakt voor nuttige toepassing in de wegenbouw. Voor deze analyse zijn wij uit gegaan van het volledig recyclen van Gietijzergrit in een gesloten systeem. Het thermisch reinigen na gebruik en het transport naar Schiedam zijn daarom niet meegenomen in de berekeningen.

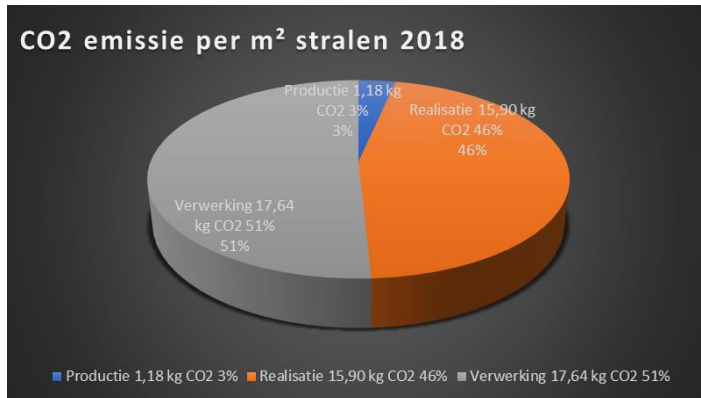
4.4 Transport straalgrit

Door de keten van grit worden diverse transportbewegingen gemaakt. Koperslakken worden vanuit kopersmelterijen in Duitsland (650 km) per binnenvaart getransporteerd naar EP powergrit in Dessel. Vandaar gaat het als grit per vrachtwagen verder naar de projectlocatie (gemiddeld 130 km). Gietijzergrit wordt veelal per vrachtwagen vanuit Tsjechië aangevoerd naar het distributiecentrum (800 km). Vanuit beide vestigingen gaat het per vrachtwagen verder naar de projectlocatie (Europoort – gem. 150 km). Na gebruik wordt het gietijzergrit (als stof) opnieuw ingezet. Het staalslakkengrit wordt na gebruik in containers van 10m³ per vrachtwagen afgevoerd naar de verwerker (Schiedam – 25 km).

NB. Het transport van werknemers van en naar de werklocatie is buiten de analyse gehouden.

Resultaat rekensheet

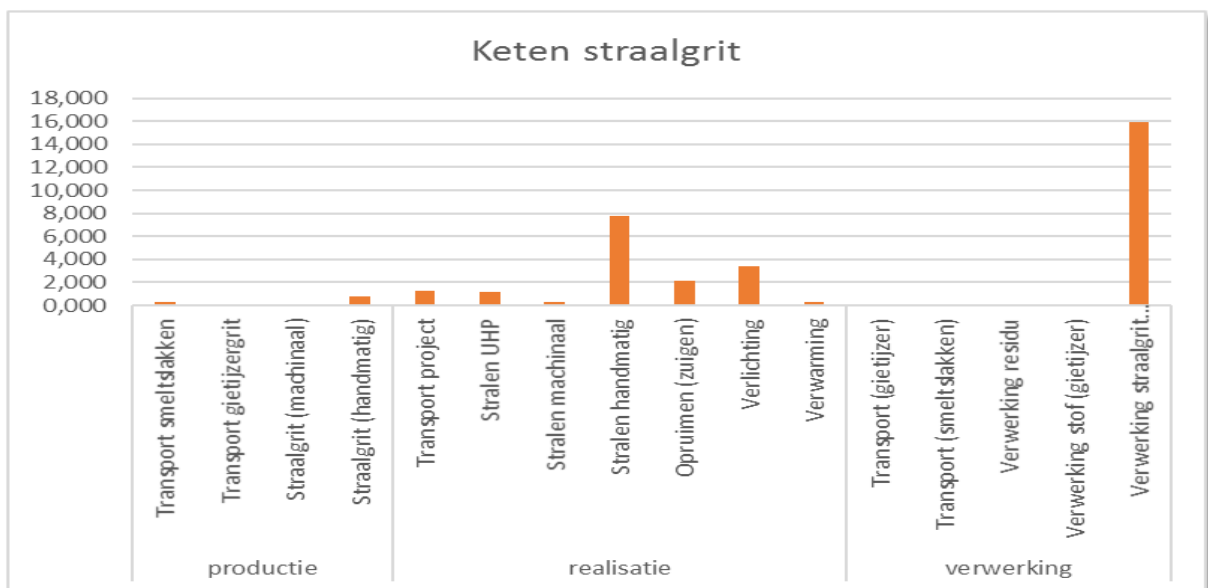
De 'CO₂ footprint' van het grit stralen van 1 m² tankbodem is 34,72 kg CO₂. Voor de berekeningen, exacte emissiefactoren en geraadpleegde bronnen voor deze resultaten verwijzen we graag naar Bijlage 1 (emissiefactoren) en Bijlage 2 (rekensheet straalgrit). In onderstaand figuur is duidelijk te zien dat het grootste gedeelte van de CO₂ emissies het resultaat is van de toepassing van grit (realisatie) maar vooral ook van de reiniging van vervuild grit (verwerking).



FIGUUR 4 CO₂ VERDELING CO₂ EMISSIES VAN STRAALGRIT OVER VERSCHILLENDE LEVENSFASES

De verdeling over de verschillende levensfasen en ketenonderdelen is weergegeven in Figuur 5. Daarbij wordt van de 34,72 kg CO₂ ca. 54% veroorzaakt door derden in de keten (scope 3) en kan ca. 46% toegerekend worden aan het energie-/brandstofverbruik van Van der Ende zelf (scope 1 en 2).

Ook is te zien dat de CO₂ emissies voornamelijk het gevolg zijn van het uitvoeren van handmatig stralen en van het reinigen van smeltslakken. Dit is te verklaren door de grote hoeveelheden diesel die verbruikt worden om handmatig te stralen. Omdat er per m² in verhouding veel meer kg grit nodig zijn om te kunnen stralen en 70% van de oppervlakte met koperslakgrit wordt gestraald, is hier de impact veel groter van dan van het gietijzergrit wat opnieuw kan worden ingezet.



FIGUUR 5 VERDELING CO₂ EMISSIES VAN STRAALGRIT NAAR ACTIVITEITEN (STAAFDIAGRAM)

Reductiemogelijkheden

Hieronder worden eerst de reductie strategieën beschreven. In de daarop volgende paragrafen wordt de voortgang op bestaande reductie maatregelen besproken en de potentiële reductie van nieuwe maatregelen in kaart gebracht.

6.1 Strategieën voor CO2 reductie in de keten

De CO2-uitstoot in de keten van straalgrit is groot, daarom is Van der Ende op zoek gegaan naar alternatieven. In deze paragraaf worden de verschillende strategieën om straalgrit te reduceren kort beschreven, op volgorde van (potentiële) impact op reductie.

Keuze van grit met lagere CO2-footprint per kg.

Traditioneel is er veel met gietijzergrit gestraald. Dit heeft echter grote CO2 footprint in vergelijking met minerale straalmiddelen. Sinds 2011 is het gebruik in gietijzergrit daarom drastisch verminderd van gemiddeld 85% naar 2% in 2018. Momenteel neemt het aandeel van gietijzergrit echter weer toe, naar ca. 20% in 2022. Dit komt door de inzet van meer straalmachines waarin grit wordt gebruikt dat gerecycled kan worden. De winst van het recyclen weegt daarbij op tegen de iets grotere CO2-footprint per kg ingekocht straalmiddel.

De laatste jaren worden minerale straalmiddelen, smeltslakken van kolencentrales, steeds meer schaars. Om die reden wordt er al steeds meer gebruik gemaakt van alternatieven zoals bijvoorbeeld koperslak grit (o.a. Bekagrit en Scorex).

Minder 'zwaar' handmatig stralen; om verbruik te optimaliseren

Van der Ende leidt de stralers en de bedieningsman zo op dat het straalequipment optimaal af wordt gesteld (verhouding lucht/grit) op het te stralen oppervlakte. Daarnaast is het gebruik van de verlengde straalnozzle geïntroduceerd in 2021 waarmee de straler rechter op kan staan (ergonomie) en toch dichterbij het oppervlak kan stralen. Ook daarmee wordt het rendement verhoogd. Door deze maatregelen is het gebruik in kg grit per m² van een gemiddelde van 90 kg/m² gedaald naar gemiddeld 33,4 kg/m².

Grit recycling unit voor reststroom handmatig stralen; om verbruik straalgrit te beperken

Handmatig (droog) stralen met grit is nog steeds de meest toegepaste methode binnen Van der Ende (en bij concullega's) om staal voor te behandelen. Waar er geen alternatieven zijn voor handmatig stralen kan grit recycling een optie zijn om het grit verbruik te reduceren.

Dit kan worden uitgevoerd op meerdere manieren en bij meerdere straalmiddelen echter heeft dit niet bij alle straalmiddelen dezelfde voordelen. Dit vanwege het gegeven dat niet alle straalmiddelen vaak genoeg her te gebruiken zijn om uiteindelijk een rendabel recycling proces te creëren. Vanuit dit oogpunt is staalgrit het meest rendabel om te recyclen, omdat dit in de praktijk tot wel 400 keer kan worden hergebruikt.



De achterliggende techniek werkt op basis van magneten waarmee de metallische straalmiddel worden gescheiden van de vervuiling. Daartoe moet er tijdens het stralen grit worden opgezogen, in de unit een aantal stappen worden doorlopen (magnetiseren, filteren en demagnetiseren) en het gefilterde grit weer in de straalketels worden gebracht. Dit gehele proces verloopt in ongeveer 6 uur. De grit recycling units van Holland Mineraal die in het onderzoek [M. Moerkerken_VU] zijn beoordeeld kunnen zo 4 stralers bedienen en de dag productie daarvan bij houden.

In de empirische studie op basis van reeds uitgevoerde projecten door Holland Mineraal wordt een potentiële afvalreductie van 98% geschat op basis van een herbruikbaarheid van het staalgrit van 400 keer. Of die rendementen in de praktijk ook gehaald worden moet nog blijken in een pilot.

Uit het onderzoek komt ook naar voren dat er enkele belangrijke beperkingen zijn aan het toepassen van de mobiele grit recycling unit. Omdat het een *staal*grit betreft kan er alleen droog gestraald worden in geconditioneerde binnen situaties. Vocht zou namelijk direct corrosie van het straalmiddel tot gevolg hebben, met negatieve gevolgen voor zowel de grit recycling unit, de straalketels als het behandelde oppervlak. Daarnaast komt het bij tanks voor dat er zich spiralen op de bodem bevinden voor het verwarmen van producten die worden opgeslagen. Deze zijn van RVS en mogen enkel met minerale straalmiddelen worden gestraald om het RVS niet aan te tasten.

Indien er in de tank nog resten van oliën voorkomen (komen ook na cleanen soms nog vrij uit poriën) dan kan deze vervuiling niet door de recycling unit verwijderd worden en is het staalgrit niet direct herbruikbaar.

Naast deze technische beperkingen is er ook een kosten/baten analyse gemaakt. De investering in de in het onderzoek beoordeelde grit recycling unit is hoog. Daar tegenover staat een besparing op de kosten voor de inkoop van straalmiddel en op de kosten voor de afvoer en verwerking van grit. Om deze methode rendabel te kunnen maken zijn zeer grote projecten nodig.

Machinestralen (bodem en wand); om verbruik staalgrit sterk te reduceren

Een goed alternatief voor relatief vlakke tankbodems en tankwanden is de inzet van straalmachines. Deze zo genaamde 'werpstraal machines' werken in een gesloten systeem waarbij het staalgrit tegen het oppervlak wordt geworpen, direct wordt afgezogen en opnieuw gebruikt op tegen het oppervlak te werpen. Daarbij worden fijnstof en verfschilvers afgezogen in de luchtwerveling in de machine. Het staalgrit wordt zo langere tijd hergebruikt en alleen de verliezen worden aangevuld. Dit zorgt voor een enorme reductie (tot 95%) in het gebruik van het gietijzer.

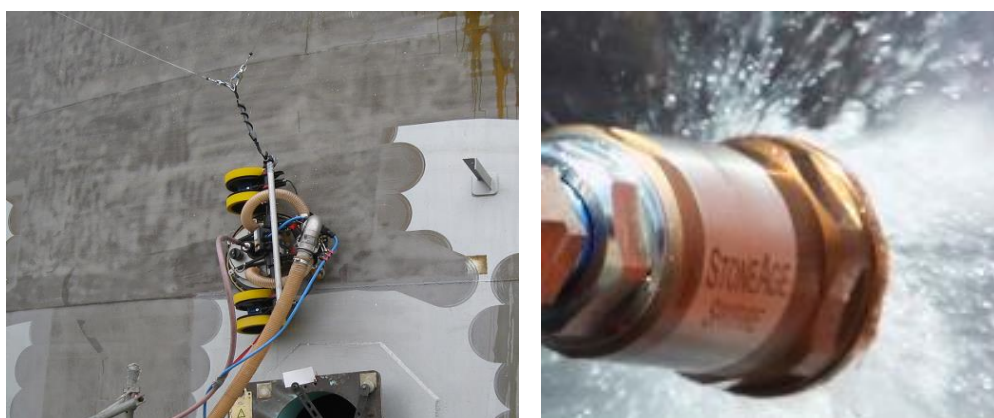


Ook aan het stralen met de werpstraal machines zitten beperkingen. Deze moeten tijdens het bewegen over het oppervlak te allen tijde goed aansluiten op de ondergrond. Ze zijn dan ook alleen inzetbaar op grote vlakke oppervlakken zoals tankwanden, tankbodems en tankdaken. Alle niet vlakke delen moeten alsnog handmatig worden gedaan.

Voordeel is wel dat het een vrijwel stofvrije methode is die ook na het stralen een goed ankerprofiel (ruwheid van het staal om coating te laten hechten) oplevert.

UHP waterstralen (robot en lans) om straalgrit te elimineren in de keten

Naast methoden die veel efficiënter omgaan met het gritverbruik is er gekeken naar alternatieve methoden waarin helemaal geen straalgrit wordt toegepast. Hoewel de meeste alternatieven (o.a. inductie reinigen, laser reinigen) nog in een ontwikkelingsfase verkeren wordt het stralen met de UHP stralen (waterstralen met 2500-3000 bar) als beste nieuwe alternatief gezien voor het grit stralen. Dit komt omdat het met de inzet van de robot voor UHP stralen van wanden of het handmatig UHP stralen met een lans de meeste situaties en ondergronden te behandelen zijn. Dit in tegenstelling tot andere alternatieve methoden.



In de afgelopen jaren is het UHP waterstralen met de robot op vlakke wanden met succes toegepast. Het handmatig UHP stralen met de lans is minder succesvol. Voor relatief kleine werken is het te doen maar het rendement (productie) is te laag voor grotere werken. Ook blijken in constructies niet alle delen even goed te bereiken met deze techniek. Vaak wordt dan een natte techniek voor gritstralen (Torbo stralen) toegepast voor de delen die niet met een UHP-robot te doen zijn.

Net als bij het machinestralen is het waterstralen een methode waarbij stof naar de omgeving goed wordt beheerst. Omdat er geen grit wordt gebruikt is de reductie in de keten straalgrit (theoretisch) 100%. In de praktijk ligt dat lager omdat niet alle onderdelen met de robot te doen zijn. Bij een tank zijn het de zones rond de trap en de verstevigingsringen die alsnog handmatig moeten worden gedaan. Het effectieve percentage dat met UHP kan worden gedaan ligt rond de 80-90%, afhankelijk van het type tank.

Een beperking van UHP waterstralen is wel dat het alleen het oppervlak 'grondig reinigt' van de oude verflagen en corrosie. In tegenstelling tot alle methoden waarbij straalgrit wordt gebruikt zorgt UHP niet voor nieuwe ruwheid van het oppervlak. Alleen staal dat al ruw genoeg was is geschikt voor voorbehandeling met deze methode.

6.2 Status Handmatig stralen

Bij het uitvoeren van handmatig stralen komt er veel CO₂ vrij door het gebruik van diesel voor de benodigde compressor en voor een aggregaat voor de droger en stofafzuiging. Van der Ende heeft onderzocht of het mogelijk is om over te stappen op een elektrische compressor en bij enkele opdrachtgevers verzocht om gebruik te maken van stroom via de netaansluiting. Wanneer er als energiebron o.b.v. elektriciteit kan worden gewerkt in plaats van diesel dan kan er al heel veel CO₂ worden bespaard. Wanneer het mogelijk is om voor deze (tijdelijke) netaansluiting groene stroom te gebruiken kan er 100% bespaard worden op het energieverbruik voor het stralen op projecten. Van der Ende gaat de mogelijkheden hiervoor verder onderzoeken. Er lopen momenteel initiatieven vanuit Van der Ende om in samenwerking met NL CO₂-Neutraal (NGO) in gesprek te gaan met opdrachtgevers zoals Gemeenten, Provincies en RWS. Wel lijkt de zwaarte (kW) van de benodigde aansluiting voor de compressor een issue.

Als alternatief wordt er momenteel ook gekeken naar biobrandstof (HVO-100 of HVO-50) voor de compressor en het aggregaat. De meeste van de modernere machines in de eigen vloot kunnen daarop draaien. Daarover zijn vanuit directie voorstellen gedaan bij enkele opdrachtgevers waar we huisaannemer zijn. Omdat het verbruik van brandstof is verwerkt in de vastgestelde unit-rates en in andere gevallen door de opdrachtgever wordt geleverd, moet daar zowel contractueel als financieel eerst met de opdrachtgevers overeenstemming over worden bereikt.

6.3 Status Grit recycling unit

De toepassing van een grit recycling unit is in Nederland nog niet toegepast. Het is een methode die bijvoorbeeld in de USA wel al op enkele grote projecten (bruggen) is toegepast. Op verzoek van Van der Ende heeft M. Moerkerken, student aan de VU Amsterdam, in het kader van haar afstudeer opdracht een eerste onderzoek uitgevoerd op basis van literatuuronderzoek en empirisch onderzoek. Deze scriptie, met een kwantitatieve benadering, is in de zomer van 2023 afgerond. Voor deze ketenanalyse is daar een o.b.v. beschikbare kwantitatieve data gekeken naar de te verwachten reductie CO₂ in vergelijking met het handmatig (droog) stralen.

Streven is om, in samenwerking met de leverancier en een van onze opdrachtgevers, een pilot te organiseren in Nederland in een representatief project. Dit om de empirische data uit het onderzoek te kunnen verifiëren en valideren met data uit de praktijk.

6.4 Status Machinestralen

De methode van het machine stralen van tankbodems en (in iets mindere mate) tankwanden heeft zich in de afgelopen jaren bewezen en is uitgegroeid tot een van de vaste technieken. In de beginperiode waren opdrachtgevers nog terughoudend om machines met hoge voltages (400V) toe te laten in besloten ruimtes. Goede samenwerking met de HSE-afdeling en ontwikkelen van goed onderbouwde werkprotocollen hebben de weg vrij gemaakt voor een algemeen geaccepteerde werkwijze. Objecten die geschikt zijn voor deze techniek worden ook vrijwel allemaal standaard met deze methode aangeboden en uitgevoerd.

6.5 Status UHP waterstralen

Voor het voorbehandelen van staal zijn UHP machines ontwikkeld die onder hoge druk (2500 - 3000 bar) de oude coating verwijderd van het staal. Hiervoor wordt schoon leidingwater gebruikt. Het voordeel is dat er dan geen straalgrit geproduceerd, getransporteerd en verwerkt hoeft te worden.

In samenwerking met een gerenommeerde externe partij voor UHP waterstralen op industriële locaties is in het voorjaar van 2018 deze methode van voorbehandeling door Van der Ende voor het eerst succesvol toegepast. In de loop van dat het jaar en in 2019 volgden er meer tankdaken en tankwanden, o.a. bij Vopak Europoort, Shell Pernis en Shell Europoort.

De inzet van UHP waterstralen is een methode die zich de afgelopen jaren bewezen en is bij Shell zelfs een van de standaard methoden geworden voor het uitwendig voorbehandelen van tankwanden. De verwachting is dat UHP waterstralen de komende jaren een vast plek zal gaan innemen als voorbehandelingsmethode. Voorlopig wordt daarbij nog steeds een externe partij ingezet. Dit omdat de investering in de benodigde machines relatief hoog is de bediening en onderhoud specialistisch werk. Pas als deze methode breder ingezet kan worden onder klanten wordt het voor Van der Ende rendabel/interessant om te investeren in de kennis en middelen in eigen beheer.

6.6 Doelstelling

Gekeken naar de bovenstaande reductiemaatregelen verwacht Van der Ende de meeste reductie te behalen door het vervangen van koperslakgrit met grit recycling, machinestralen en UHP stralen. *Wanneer zij alle koperslakgrit zouden vervangen voor stralen met UHP zou dit een reductie kunnen opleveren van 51%.* Omdat deze methode niet voor alle projecten toepasbaar is en nog relatief nieuw is voor het bedrijf is deze methode in eerste instantie alleen op een deel van de projecten ingezet bij enkele opdrachtgevers die daar voor open stonden. In de afgelopen jaren is voor ca. 10% van het te stralen oppervlak (m²) gebruik gemaakt van de UHP waterstralen. Dit percentage hangt sterk af van de toepasbaarheid in diverse projecten en de contractvoorwaarden van opdrachtgevers. De verwachting is dat dit percentage in de toekomst nog verder zal gaan stijgen tot ca. 15%.

Na de inzet van UHP waterstralen is de toepassing van machinaal stralen met gerecycled gietijzergrit het alternatief om de grootste CO₂ te besparing te realiseren. Omdat deze methode niet op alle oppervlakten toepasbaar is, is een aandeel van 20-25% machinaal stralen met gerecycled gietijzergrit (per m²) voorlopig het meest realistisch.

Dat betekent dat er uiteindelijk nog maar voor 60-70% handmatig gestraald zal worden met koperslakgrit. Hoe groot het aandeel is daarvan waarbij het principe van mobiele grit recycling kan worden toegepast moeten de eerste pilots gaan uitwijzen.

6.7 CO2-reductie doelstelling

Van der Ende heeft zich ten doel gesteld om door middel van de toename in de inzet van alternatieve voor het handmatig stralen (UHP waterstralen, machinestrallen) en het ontwikkelen van nieuwe alternatieven (grit recycling units) de CO2-uitstoot per m² gestraald oppervlak terug te dringen. Daarmee beoogt zij een reductie te behalen in de keten van staalgrit, tot 15% per m² gestraald oppervlak in 2026 ten opzichte van referentiejaar 2018.

In de bovenstaande doelstelling wordt uitgegaan van percentages gebaseerd op het gemiddelde verbruik per vierkante meter. Een reductie van 15% betekent een reductie van 5,0 kg CO₂ per m² wanneer de doelstelling behaald wordt.

Voortgang op de reductiedoelstellingen voorgaande periode

In de onderstaande tabel is weergegeven wat de gerealiseerde voortgang is op de CO2-reductie doelstellingen van de afgelopen jaren in de keten straalgrit.

Keten analyse	Vastgesteld CO2-reductie doelstelling	Periode	Gerealiseerde CO2-reductie
12-01-2017	12% reductie in de keten straalgrit per m ² gestraald oppervlak t.o.v. het jaar 2015	2017-2019	13,2%
12-11-2020	6% reductie in de keten straalgrit per m ² gestraald oppervlak t.o.v. het jaar 2018	2020-2022	6,3%

Deze CO2-reductie is voor een belangrijk deel behaald door de inzet van machinestrallen en UHP waterstralen. Nadere toelichting van de status per reductiemaatregel is beschreven in §6.2 t/m 6.5.

6.8 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

In bovenstaande analyse is voor de gegevens gebruik gemaakt van gemiddelden. In de praktijk is elk project anders en kan niet worden voorzien wat de scope is van het onderhoudswerk dat opdrachtgevers per jaar in de markt zullen uitvragen. Niet elk object leent zich voor voorbehandeling met alle beschreven methodes voor voorbehandeling. Zowel uit technisch/praktisch oogpunt (o.a. de vorm en toegankelijkheid van het te behandelen object), vanuit kwaliteitseisen (o.a. ISO normen en contractuele eisen klant) als vanuit financiële overwegingen (omvang in m², rendement, koten/baten, concurrerende aanbiedingen derden) zijn er kansen en beperkingen.

Algemeen

Voor het straalgrit is gekeken naar de inkoop van koperslakgrit en gietijzergrit over 2019 en over 2022. Het jaar 2019 betrof een jaar met een relatief hoog gritverbruik (veel werk in die scope) en 2022 een jaar met een meer gemiddeld gritverbruik. Omdat het verbruik van straalmiddelen niet constant is en het bedrijf in de langjarige trend groeit is er gekozen voor deze twee referentie jaren.

De inkoop cijfers uit de jaren 2020 en 2021 zijn bewust niet meegenomen omdat deze niet representatief worden geacht voor de lange termijn. Het werkaanbod was in deze jaren t.g.v. de covid-19 maatregelen sterk gekrompen.

Hoeveel m2 er precies gestraald is in totaal is heel lastig exact bij te houden maar de hoeveelheden ingekochte grit per jaar geeft een goed beeld van het jaarlijks verbruik.

Straalgrit recycling unit

Voor het toepassen van de straalgrit recycling unit zijn er nog veel onzekerheden. Tot nu toe is er alleen een studie gedaan naar de mogelijkheden. Pas als er een praktijktest is uitgevoerd in een pilot kan de data uit het empirische onderzoek worden geverifieerd en de praktijk data geanalyseerd. Dit moet uitwijzen in hoe verre dit een techniek is die kwalitatief en commercieel inzetbaar is en welke CO2-reductie daarmee in de praktijk gerealiseerd kan worden.

UHP waterstralen

Het UHP waterstralen is alleen toegepast door Van der Ende door de inzet van een externe partijen. De gegevens voor het verbruik zijn gebaseerd op de gegevens verkregen van de leverancier. Dit gaat vaak om 'Fabriekswaarden'. De gegevens in de praktijk zullen daarom afwijken van de gegevens gebruikt voor de analyse. Omdat de gebruikte machines op de projecten bij Van der Ende verschillen zal dit in samenwerking met de externe partijen dit in de praktijk nader onderzocht moeten worden om een goed beeld te krijgen van het daadwerkelijke verbruik.

Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO₂-prestatieladder 3.1, 22 juni 2022	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
www.ecoinvent.org	Ecoinvent v2
www.bamco2desk.nl	BAM PPC-tool
www.milieudatabase.nl	Nationale Milieudatabase

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 CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

Verklaring opstellen ketenanalyse

De Duurzame Adviseurs heeft ruime ervaring met het beoordelen van ketenanalyses en geldt daarom als een professioneel erkend kennisinstituut. Zie hiervoor ook de Verklaring van Deskundigheid (meegeleverd bij de ketenanalyse of eventueel apart op te vragen). Hierin staan benoemd welke ketenanalyses door De Duurzame Adviseurs opgesteld of gereviewd zijn, met daarbij onderwerp, opdrachtgever, datum en Certificerende Instelling door wie de ketenanalyse is goedgekeurd. Ook staat hierin beschreven welke adviseurs werkzaam zijn voor De Duurzame Adviseurs en wat hun kennis- en opleidingsniveau is.

Deze ketenanalyse is oorspronkelijk opgesteld door Machteld Houben in 2017 (adviseur bij; Dé CO2 Adviseurs) en in 2020 en 2023 geheel geactualiseerd door Ilja Bangma (HSEQ - MVO manager bij; Van der Ende).

De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Daan Meijers van De duurzame adviseurs. Hij is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO₂-reductiebeleid van Van der Ende Steel Protectors Group BV, wat zijn onafhankelijkheid ten opzichte van het opstellen van de ketenanalyse waarborgt. Bij deze beoordeling is vastgesteld dat de gebruikte scope, brongegevens en berekeningen juist zijn weergegeven in het huidige rapport. Er zijn geen afwijkingen vastgesteld wat betreft volledigheid, onafhankelijkheid en deskundigheid van de analyse. De opmerkingen op versie 1.0 uit de review door De duurzame Adviseurs zijn verwerkt in voorliggende versie 1.1.

Voor akkoord getekend:

 Ilja Bangma, HSEQ - MVO manager, Van der Ende	 Daan Meijers Adviseur, De duurzame adviseurs
---	---

Bijlage 1 CO₂ conversiefactoren

Betreft	Eenheid	Bronnen	kg CO ₂	Opmerkingen
Activiteiten				
Productie straalgrit	ton	EP power grit	25,5	[bron :EP power grit]
Drogen (aardgas)	ton	EP power grit	16,0	[bron :EP power grit]
Lopende band + zeven (elektriciteit)	ton	EP power grit	9,0	[bron :EP power grit]
Transport lokaal (diesel + gas)	ton	EP power grit	0,5	0,4 kg CO ₂ /ton voor shovel (diesel) en 0,1 kg CO ₂ /ton voor heftruck (gas) [bron :EP Power grit]
Productie gietijzergrit	ton	Simapro Eco-invent 2.0	1503,8	
Omsmelten ijzerschroot	ton	Simapro Eco-invent 2.0	1494,8	Gemiddelde waarde voor smelten gietijzer, ruw ijzer en ferriet
Lopende band + zeven (elektrisch)	ton	EP power grit	9,0	[bron :EP Power grit]
Transport lokaal (diesel + gas)	ton	EP power grit	0,5	0,4 kg CO ₂ /ton voor shovel (diesel) en 0,1 kg CO ₂ /ton voor heftruck (gas) [bron :EP power grit]
Pyrolyse straalgrit	ton	Milieu-effectrapport LAP 2002-2012	614,0	Afgeleid vanuit LAP rapport
Recycling straalgrit	kg	Simapro Eco-invent 2.0	0,0	
Transport				
Vrachtwagen (tot 10ton)	tkm	www.co2emissiefactoren.nl	0,363	
Vrachtwagen (10-20ton)	tkm	www.co2emissiefactoren.nl	0,256	
Vrachtwagen (> 20ton)	tkm	www.co2emissiefactoren.nl	0,105	
Binnenvaart gemiddeld	tkm	www.co2emissiefactoren.nl	0,031	binnenvaartschip 1500 - 3000 ton (TEU 208)
Zeevaart kust	tkm	www.co2emissiefactoren.nl	0,022	Zeevaart kust (1000- 2000 TEU)
Energie				
Elektriciteit	kW/h	www.co2emissiefactoren.nl	0,337	o.b.v. categorie 'onbekend'; leveranciers stroom binnen de upstream keten niet geheel inzichtelijk.
Aardgas	m ³	www.co2emissiefactoren.nl	2,079	
Aardgascondensaat	kg	www.co2emissiefactoren.nl	2,825	
Diesel	lit.	www.co2emissiefactoren.nl	3,256	
HVO	lit.	www.co2emissiefactoren.nl	0,347	

Bijlage 2 Rekensheets keten straalgrit

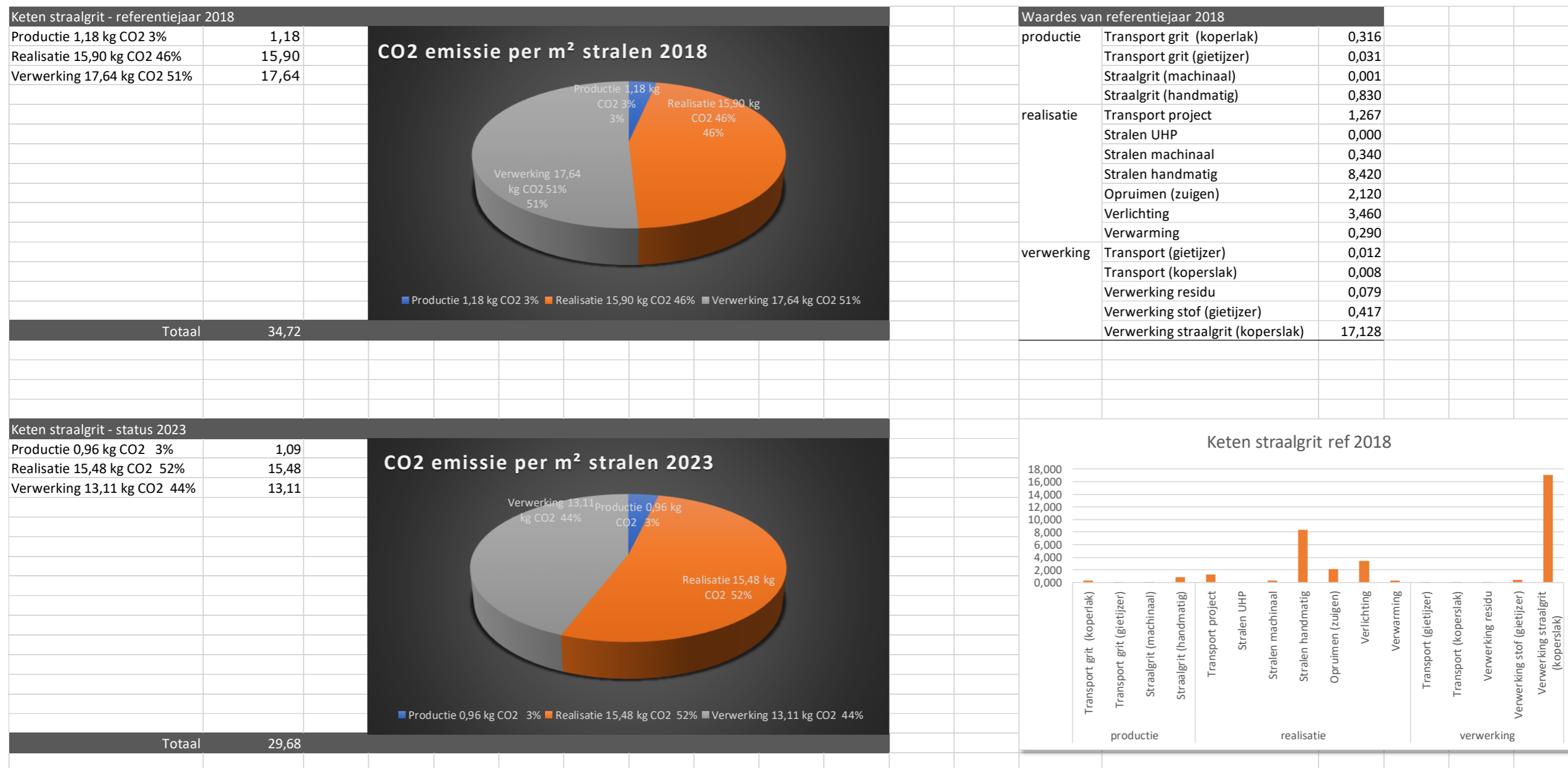
Referentiejaar 2018

Materiaal	Ton (2018)	Toelichting	Hoeveelheid	Eenheid	Opmerkingen	Emissiefactor	Eenheid	kg CO ₂	Gem. uitstoot CO ₂ / m ²
Productie						WTW		55031,36	1,18
Transport slakken naar Papendrecht	3395,2	Transport per binnenvaart	1527826,5	tkm	obv transport over water van diverse kolengestookte centrales in Duitsland (gem. 450km)	0,031	kg CO ₂ / tkm	47362,62	0,32
Transport gietijzergrit naar Deventer	82,7	Transport per vrachtwagen	66160	tkm	obv transport per vrachtwagen (>20ton) uit Tjechië (ca. 800km)	0,105	kg CO ₂ / tkm	6946,80	0,03
Straalgrit (machinaal)		- Gietijzer shot/grit	0,7	kg	obv 5 kg/m ² en 14% van het oppervlak mechanisch gestraald	1,504	kg CO ₂ / tkm	1,05	0,00
Straalgrit (handmatig)		- Eurogrit (smeltslakken)	28,27	kg	obv 33,4 kg/m ² en 86% van het oppervlak mechanisch gestraald	25,500	kg CO ₂ / tkm	720,89	0,83
Realisatie								151775,24	15,90
Transport grit naar Europoort	3395,2	Vrachtwagen	592815	tkm	obv transport per vrachtwagen (10-20ton) over gem. 150km	0,256	kg CO ₂ / tkm	151760,64	1,27
Stralen UHP		- Compressor	0,000	Lit. diesel	obv: 4,5m ² /uur, 26,3 lit./uur en 0% UHP gestraald oppervlak (bron: Van der Ende)	3,256	kg CO ₂ / liter	0,00	0,00
Stralen (machinaal)		- Compressor	0,104	Lit. diesel	afgeleid va: 9m ² /uur, 6,7 l/uur en 14% machinaal gestraald oppervlak (bron: Van der Ende)	3,256	kg CO ₂ / liter	0,34	0,34
Stralen (handmatig)		- Compressor	2,58	Lit. diesel	afgeleid va: 5m ² /uur, 15 l/uur en 86% machinaal gestraald oppervlak (bron: Van der Ende)	3,256	kg CO ₂ / liter	8,40	8,42
Opruimen (zuigen)		- Vacuümwagen / norclean	0,651	Lit. diesel	gebaseerd op: verbruik Norclean zuigunit van 0,02 lit/kg grit	3,256	kg CO ₂ / liter	2,12	2,12
Verlichting		- Aggregaat	1,06	Lit. diesel	gebaseerd op: verbruik 5l/uur (70watt), 9 resp. 5m ² /uur (straalproductie) en factor 4 voorbereiding en opruimtijd (50m ² /uur)	3,256	kg CO ₂ / liter	3,45	3,46
Verwarming		- Aggregaat	0,09	Lit. diesel	gebaseerd op: Straalkachel (MA3000C) vermogen 70kw aangesloten op aggregaat met verbruik 38l/uur, 9 resp. 5m ² /uur (straalproductie), 2000m ² per kachel, factor 4 voorbereiding en opruimtijd en gem. inzet kachel van 20% over het jaar.	3,256	kg CO ₂ / liter	0,29	0,29
Verwerking								2126345,51	17,64
Transport grit naar Moerdijk (gietijzer)	82,7	Vacuümwagen	5375,5	tkm	obv transport per vrachtwagen (10-20ton) over ca. 65km (Europoort - Moerdijk)	0,256	kg CO ₂ / tkm	1376,13	0,01
Verwerking waterresidu	0,04	Thermisch reinigen	0,00	kg	obv: filtering en thermisch reinigen residu door afvalverwerker en 6% UHP gestraald oppervlak	614	kg CO ₂ / ton	0,00	0,01
Transport Grit naar schiedam (smeltslakken)	3395,2	Container	84879,3	tkm	obv transport per vrachtwagen (> 20ton) over ca. 25km (Europoort - Schiedam)	0,105	kg CO ₂ / tkm	8912,33	0,08
Verwerking stof (gietijzer)	82,7	Thermisch reinigen	81949	kg	obv 100% thermische reiniging (pyrolyse) door afvalverwerker	614	kg CO ₂ / ton	50316,69	0,42
Verwerking straalgrit (slakken)	3395,2	Thermisch reinigen	3364398	kg	obv 100% thermische reiniging (pyrolyse) door afvalverwerker	614	kg CO ₂ / ton	2065740,37	17,13
						Totale uitstoot CO₂ (ton CO₂)		2333,15	34,72

Status 2023

Materiaal	Ton (2022)	Toelichting	Hoeveelheid	Eenheid	Opmerkingen	Emissiefactor	Eenheid	kg CO ₂	Gem. uitstoot CO ₂ / m ²
Productie						WTW		7231,34	1,09
Transport slakken naar Papendrecht	2502,2	Transport per binnenvaart	164733,3	tkm	obv transport over water van diverse kopersmelterijen in Duitsland of Hongarije (gem. 650km)	0,031	kg CO ₂ / tkm	5106,73	0,43
Transport gietijzergrit naar Deventer	20,0	Transport per vrachtwagen	15139	tkm	obv transport per vrachtwagen (>20ton) uit Tjechië (ca. 800km)	0,105	kg CO ₂ / tkm	1589,60	0,03
Straalgrit (machinaal)		- Gietijzer shot/grit	1,2	kg	obv 5 kg/m ² en 19% van het oppervlak machine gestraald	1,504	kg CO ₂ / tkm	1,80	0,00
Straalgrit (handmatig)		- Eurogrit (smeltslakken)	20,91	kg	obv 33,4 kg/m ² en 71% van het oppervlak mechanisch gestraald	25,500	kg CO ₂ / tkm	533,21	0,63
Realisatie								111860,15	15,48
Transport grit naar Europoort	2502,2	Vrachtwagen	436894	tkm	obv transport per vrachtwagen (10-20ton) over gem. 150km	0,256	kg CO ₂ / tkm	111844,86	0,80
Stralen UHP		- Compressor	0,350	Lit. diesel	obv: 4,5m ² /uur, 26,3 lit./uur en 10% UHP gestraald oppervlak (bron: Van der Ende)	3,256	kg CO ₂ / liter	1,14	1,15
Stralen machinaal		- Compressor	0,104	Lit. diesel	obv: 9m ² /uur, 6,7 l/uur en 19% machinaal gestraald oppervlak (bron: Van der Ende)	3,256	kg CO ₂ / liter	0,34	0,35
Stralen handmatig		- Compressor	2,44	Lit. diesel	obv: 5m ² /uur, 15 l/uur en 71% handmatig gestraald oppervlak (bron: Van der Ende)	3,256	kg CO ₂ / liter	7,94	7,60
Opruimen (zuigen)		- Vacuümwagen / norclean	0,651	Lit. diesel	gebaseerd op: verbruik Norclean zuigunit van 0,02 lit/kg grit	3,256	kg CO ₂ / liter	2,12	1,90
Verlichting		- Aggregaat	1,06	Lit. diesel	gebaseerd op: verbruik 5l/uur (70watt), 9 resp. 5m ² /uur (straalproductie) en factor 4 voorbereiding en opruimtijd (50m ² /uur)	3,256	kg CO ₂ / liter	3,45	3,42
Verwarming		- Aggregaat	0,09	Lit. diesel	gebaseerd op: Straalkachel (MA3000C) vermogen 70kw aangesloten op aggregaat met verbruik 36l/uur, 9 resp. 5m ² /uur (straalproductie), 2000m ² per kachel, factor 4 voorbereiding en opruimtijd en gem. inzet kachel van 20% over het jaar.	3,256	kg CO ₂ / liter	0,29	0,26
Verwerking								15111958,56	13,11
Transport grit naar Moerdijk (gietijzer)	20	Vacuümwagen	2216,8	tkm	obv transport per vrachtwagen (10-20ton) over ca. 67km (Europoort - Gorinchem)	0,256	kg CO ₂ / tkm	567,50	0,00
Transport Grit naar schiedam (koperslakgrit)	2502,2	Container	61961,9	tkm	obv transport per vrachtwagen (> 20ton) over ca. 25km (Europoort - Schiedam)	0,105	kg CO ₂ / tkm	6506,00	0,07
Verwerking waterresidu	0,04	Thermisch reinigen	0,00	kg	obv: filtering en thermisch reinigen residu door afvalverwerker en 6% UHP gestraald oppervlak	614	kg CO ₂ / ton	0,00	0,01
Verwerking stof (gietijzer)	20,0	Thermisch reinigen	32780	kg	obv: thermische reiniging (pyrolyse) door afvalverwerker en 14% machinaal gestraald oppervlak	614	kg CO ₂ / ton	20126,92	0,17
Verwerking straalgrit (koperslakgrit)	2502,2	Thermisch reinigen	24568010	kg	obv: thermische reiniging (pyrolyse) door afvalverwerker en 80% handmatig gestraald oppervlak	614	kg CO ₂ / ton	15084758,14	12,86
						Totale uitstoot CO₂ (ton CO₂)		15231,05	29,68

Bijlage 3 Figuren & grafieken keten straalgrit



Bijlage 4 Dominantieanalyse

Kwalitatieve scope 3 analyse

Product-marktcombinaties, Van der Ende Steel Protectors Group BV

Voor de CO₂ Prestatieladder dient volgens eis 4.A.1 een kwalitatieve inschatting gemaakt te worden van de emissies in scope 3 van de keten. Aan de hand van een indeling in Product-Markcombinaties (PMC) is bepaald welke CO₂-emissies in de keten het meest relevant en significant zijn en ook beïnvloedbaar door de Van der Ende Steel Protectors Group BV. Onderstaande tabel toont de relevante PMC's voor de Van der Ende Steel Protectors Group BV:

Producten	Markten	Infra (overheid)	Industrie (Private partijen)	% van de totale omzet % afgerond	
		Rijkswaterstaat Provincie Gemeente ProRail	Opslagterminals Raffinaderijen Energiebedrijven Industrie overig		
Reinigingswerk		0,3%	0,2%	0,5%	0%
Voorbehandelen staal		12,9%	29,6%	42,5%	43%
Conservieren staal		14,6%	33,4%	47,9%	48%
Fireproofing staal		0,0%	3,4%	3,4%	3%
Betonwerk en wegverharding		0,0%	0,0%	0,0%	0%
Staalwerk herstel		0,8%	0,0%	0,8%	1%
Hulp- en afschermingsconstructies		3,7%	0,9%	4,6%	5%
Verkeersmaatregelen		0,1%	0,0%	0,1%	0%
Vaarwegmaatregelen		0,1%	0,0%	0,1%	0%
		32,5%	67,5%	100%	

De product-marktcombinaties die ten minste 1% van de omzet vertegenwoordigen worden als significant gezien en hieronder in de verdere analyse van de scope 3 emissies meegenomen.

Involvement in de sector, mogelijke invloed van aanpassingen in het project en de mogelijke invloed van de Van der Ende Steel Protectors Group BV hierop.

In onderstaande tabel is aan de hand van een drietal factoren kwalitatief de invloed bepaald op de CO₂ uitstoot in de keten van de projecten. Op basis hiervan is de rangorde bepaald van de verschillende product-marktcombinaties. De volgende product-marktcombinaties hebben de meeste invloed op de CO₂ uitstoot in de keten:

Sector en activiteiten	Omschrijving activiteit	Sector	Activiteiten	Invloed	Rangorde	Scores per criterium		Totaal		
						(g/mg/k/nvt)	(g/mg/k/nvt)			
Product-marktcombinatie	Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	G	G	MG	1	1	1	3	5	
	Ingekochte goederen en diensten: brandstof	G	G	MG	2	2	1	3	6	
	Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	K	MG		5	5	3	13	
	Transport materieel	MG	K	MG		4	5	4	13	
	Inhuur materieel	MG	MG	K		3	3	5	11	
	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	K		3	3	3	9	
	Afval: Straalmiddelen	G	MG	MG		3	1	3	7	
	Infra	Ingekochte goederen en diensten: verf	MG	MG	K		5	3	5	11
		Transport	MG	MG	K		4	4	5	13
		Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	MG		4	4	3	10
	Conservering	Afval	MG	K	MG		4	6	4	14
		Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	K	MG	MG		5	4	4	13
		Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	MG	MG		5	4	4	13
	Infra	Transport	K	K	K		5	5	5	15
		Woon-werkverkeer medewerkers	K	MG	MG		4	4	3	10
Afval		K	MG	K		5	4	5	14	
Infra	Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	K	K	K		6	5	5	16	
	Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	K	MG		6	5	4	15	
	Transport	MG	MG	K		4	4	5	13	
Beton en Wegverharding	Woon-werkverkeer medewerkers	K	MG	MG		4	4	3	10	
	Afval	K	MG	K		5	4	5	14	
	Ingekochte goederen en diensten: steigerbouw	MG	K	MG		4	5	4	13	
Infra	Ingekochte goederen en diensten: Design & construct	MG	K	MG		6	4	5	12	
	Transport	MG	MG	MG		2	2	2	6	
	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	MG		5	3	3	9	
Infra	Afval	K	MG	MG		5	4	4	13	
	Ingekochte goederen en diensten: minerale stoffen	G	G	MG		1	1	1	3	
	Ingekochte goederen en diensten: brandstof	G	G	MG		2	2	1	3	
Industry	Ingekochte goederen en diensten: onderaannemers	K	K	MG		5	5	4	14	
	Transport materieel	MG	K	MG		4	5	4	13	
	Inhuur materieel	MG	MG	K		4	3	5	12	
Industry	Woon-werkverkeer medewerkers	MG	MG	MG		4	3	3	9	
	Afval: Straalmiddelen	G	G	MG		3	1	2	3	
	Ingekochte goederen en diensten: verf	MG	MG	K		5	3	3	5	
Industry	Transport	K	MG	MG		5	4	4	13	
	Woon-werkverkeer medewerkers	G	MG	MG		4	2	3	3	
	Afval	MG	K	MG		3	6	4	13	
Industry	Ingekochte goederen en diensten: steigerbouw	K	K	MG		6	5	4	15	
	Ingekochte goederen en diensten: Design & construct	K	K	K		5	6	5	16	
	Transport	K	MG	K		3	2	3	8	
Industry	Woon-werkverkeer medewerkers	K	MG	MG		4	5	3	3	
	Afval	K	K	MG		6	5	4	11	

K = Klein
MG = Middel groot
G = Groot
Score van 5 of 6
Score van 3 of 4
Score van 1 of 2

Voor de business units (BU) is gekeken naar de grootste projecten die zijn uitgevoerd en die (o.b.v. omzet) binnen de BU ruim 80% van het werk beslaan. NB: Van der Ende Equipment Services verzorgt alleen materieel voor de andere BU's. Onder de BU-Infra vallen: Van der Ende Infrastructure BV, Van der Ende Infra BV, Van der Ende Infra west BV, Van der Ende Infra zuid BV, Van der Ende Marine BV. Onder de BU-Industry vallen: Van der Ende Industry BV, Van der Ende Special Applications BV.

Voorbehandeling + conserveren	56%	89%	94%	100%	82%	97%	77%	76%	86%	89%	
Grote projecten Infra 2020-2023:											
Product:	OSK	Vlakebrug	Perronkap	Bunkers	Blauwe brug	Station	Lekbrug	Station	kunstwerken	Station	
Verdeling o.b.v. aanneemsom	Veere	Zuid Beveland	Hoorn	Den Helder	TATA	Haarlem	Culemborg	Deventer	Veluwe Twente	Amersfoort	
Reinigingswerk	0,3%	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	0,0%	3,0%	1,0%	1,0%	0,5%	gem. % Infra 2020 - 2023: 0,9%
Voorbehandelen staal	26,3%	41,8%	43,9%	46,8%	38,5%	45,6%	36,2%	35,7%	40,4%	41,8%	gem. % Totaal 2020 - 2023: 0,3%
Conservieren staal	29,7%	47,2%	49,6%	52,7%	43,5%	51,4%	40,8%	40,3%	45,6%	47,2%	39,7%
Fireproofing staal	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	44,8%
Betonwerk en wegverharding	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,6%
Staalwerk herstel	10,5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Hulpconstructies / Hoogwerkers	32,7%	9,0%	5,0%	0,0%	14,0%	2,0%	19,2%	9,0%	12,0%	10,5%	2,5%
Verkeersmaatregelen	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,8%
Vaarwegmaatregelen	0,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,8%	0,0%	0,1%
totaal:	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	32%

Voorbehandeling + conserveren	89%	97%	95%	97%	98%	99%	98%	97%	99%	99,5%
Grote contracten Industry 2020-2023:										
Product:	BPRR	Shell	Shell	Vopak	Vopak	Lyondell	Zenith Energy	ETT	EMO	
Verdeling o.b.v. aanneemsom	Europoort	Europoort	Pernis	Europoort	Botlek-TTR	Vlaardingen	Botlek	Amsterdam	Europoort	Maasvlakte
Reinigingswerk	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	1,0%	1,0%	2,0%	2,0%	1,0%	0,5%
Voorbehandelen staal	41,8%	45,6%	44,7%	45,6%	46,1%	46,5%	46,1%	45,6%	46,5%	46,8%
Conservieren staal	47,2%	51,4%	50,4%	51,4%	51,9%	52,5%	51,9%	51,4%	52,5%	52,7%
Fireproofing staal	8,0%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Stopaq	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,0%	1,0%	1,0%	0,0%	0,0%
totaal:	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Product	voorbehandelen	conserveren	Werkmethode
Verdeling o.b.v. unit rates			Verdeling o.b.v. omzet
Mechanisch en handmatig	60%	60%	37%
Stralen en spuiten	40%	40%	63%
Gem. verhouding naar omzet:	47%	53%	100%

Toelichting:

In bepaling van de rangorde zijn de gelijkaardige categorieën vanuit diverse activiteiten samen gevoegd indien deze ook met vergelijkbare maatregelen te beïnvloeden zijn / reductie is te realiseren.

De top 6 in de rangorde van de PMC is dan als volgt:

- Ingekochte goederen & diensten - straalmiddelen (voorbehandeling)
- Ingekochte goederen & diensten - brandstof (voorbehandeling)
- Reststromen & afvalstromen - straalmiddel resten (voorbehandeling)
- Woon-werkverkeer (Inleen)medewerkers
- Ingekochte goederen & diensten - verf (conservering)
- Ingekochte goederen & diensten - Design & construct

De eerste drie zijn sterk met elkaar verbonden binnen de keten straalgrit. Wanneer er een alternatief voor het voorbehandelen kan worden gevonden waardoor de inkoop van straalgrit minder wordt dan zal dit ook resulteren in een afname in de afvalstromen.

Indien er een efficiënte/optimalisatie kan worden doorgevoerd in het gritverbruik dan zal er naast een reductie in het brandstof verbruikt ook minder grit worden verbruikt. Dat heeft weer effect op inkoop en de reststromen.

De ketenanalyse zal zich daarom richten op de gehele keten rond straalgrit; van inkoop, gebruik tot afvalstromen.

Colofon

auteur(s)	Ilja Bangma
kenmerk	Ketenanalyse
datum	09-11-2023
versie	1.1
toelichting	Opmerkingen verwerkt van review 8-11-2023, De duurzame adviseurs
Verantwoordelijke manager	Richard Dräer

Handtekening autoriserend verantwoordelijke manager:



.....R. Dräer.....10-11-2023.....