

# EINDRAPPORT van het DEI+ demonstratieproject Harsco desulph slag processing facility

*Oude situatie*



*Nieuwe situatie*



## **Projectlocatie**

Bedrijfsterrein Harsco aan de Heckletweg te IJmuiden

## **Penvoerder van project**

Harsco Metals Holland B.V.

Hans Hochstenbach (contactpersoon)

Wenckebachstraat 1

1951 JZ VELSEN-NOORD

**Rapportversie** : Definitieve versie

**Rapportdatum** : 16 mei 2022

| <b>Inhoud</b>             | <b>Blz.</b> |
|---------------------------|-------------|
| 1 Inleiding               | 3           |
| 2 Aanleiding              | 4           |
| 3 Doelstelling            | 7           |
| 4 Samenwerking            | 8           |
| 5 Gevolgd proces          | 9           |
| 6 Behaalde resultaten     | 11          |
| 7 Bereikte CO2-reductie   | 14          |
| 8 Spin-off voor de sector | 17          |

## **1 Inleiding**

Het DEI+ demonstratieproject Desulph slag processing facility betreft een gezamenlijke investering van Harsco Metals Holland B.V. ('Harsco') en Tata Steel IJmuiden B.V. ('Tata Steel') in een verbeterd koel- en verwerkingsproces van ROZA-slak op het bedrijfsterrein van Harsco aan de Heckletweg te IJmuiden.

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie (DEI+) uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Doel van het project Desulph slag processing facility is het verminderen van de stofuitstoot en vergroting van de circulaire economie.

Door een overdekte koeling van de ROZA-slak zonder water wordt stofuitstoot naar de omgeving voorkomen.

Door een keten aan bewerkingen van de ROZA-slak wordt een product van ijzerhoudende en niet ijzerhoudende fracties gerealiseerd, dat nagenoeg volledig kan worden hergebruikt in de staalfabriek van Tata Steel. Het project levert forse directe en indirecte CO<sub>2</sub>-besparingen op.

Vanwege de bereikte CO<sub>2</sub>-reductie door hergebruik van de ROZA-slak volgens een innovatieve aanpak is het project Desulph slag processing facility als demonstratieproject voor recycling binnen het thema CO<sub>2</sub>-reductie industrie van de DEI+ aangewezen.

In het onderliggende eindrapport is in hoofdstuk 2 ingegaan op de aanleiding van het project. Hoofdstuk 3 bevat de doelstelling. In hoofdstuk 4 is de projectaanpak beschreven. In hoofdstuk 5 is ingegaan op de samenwerking tussen Harsco en Tata Steel in dit project. In hoofdstuk 6 zijn de behaalde resultaten van het gerealiseerde project verwoord. Hoofdstuk 7 gaat in op de bereikte CO<sub>2</sub>-reductie. Tot slot is in hoofdstuk 8 ingegaan op de spin-off van het project voor de sector.

## 2 Aanleiding

### *Grafietuitstoot*

In de afgelopen jaren is in de bebouwde omgeving van het Tata Steel terrein met regelmaat sprake geweest van een 'grafietregen', afkomstig van stof uit ROZA-slak (restproduct bij ontzwaveling van ruwijzer).

Bewoners uit met name Wijk aan Zee maken zich zorgen over hun gezondheid.

Een onlangs verschenen RIVM-rapport heeft, naast koolstof, een voor jonge kinderen ongewenste hoeveelheid lood, mangaan en vanadium in de uitgestoten stofwolken aangetoond.

In 2018 heeft Tata Steel zo'n 1.000 klachten uit de omgeving ontvangen, welke deels kunnen worden toegeschreven aan de grafietuitstoot.

### *Bedrijfsproces ROZA-slak*

In de Ruwijzer ontzwavelings- en afslakhal (ROZA) wordt ruwijzer ontdaan van zwavel.

Ruwijzer wordt in mengers per spoor aangevoerd. In een ruwijzerput wordt het ruwijzer uit de menger in de ruwijzerpan geschonken.

In de pan met ruwijzer wordt calciumoxide en magnesium als ontzwavelingsmiddel geïnjecteerd. Hierbij ontstaat de zog. ROZA-slak (desulph slag), die op het ruwijzer komt drijven. ROZA-slak bevat koolstof, dat bij het verhittingsproces uit de kooks in het ruwijzer terecht is gekomen.

De ROZA-slak wordt uit de ruwijzerpan geschraapt en in slakpannen verzameld (zie figuur 1). Het ontzwavelingsproces vindt plaats in een dichte ruimte binnen de Oxystaalafabriek.

Figuur 1: Visualisatie afslakken ROZA-slak



De met vloeibare ROZA-slak (ca. 1300 graden) gevulde slakpannen worden in de slakkenhal naast de ROZA, na een koelperiode van tenminste 4 uur, op wagons geplaatst en vanuit de Oxystaalafabriek naar drie slakputten op het terrein van Harsco Metals Holland BV ('Harsco') getransporteerd. In de slakputten wordt de ROZA-slak met water gekoeld tot ca. 80 graden. Door beulen wordt de gekoelde ROZA-slak in stukken geslagen. De kleinere, ijzerhoudende fracties worden weer opnieuw in het ijzer- en staalproces van Tata Steel ingezet.

De grotere brokken gaan weg voor export naar andere staalfabrieken, die een laagwaardiger staal dan Tata Steel produceren.

Het bedrijfsproces van de huidige verwerking van de ROZA-slak bij Harsco is in figuur 2 weergegeven.

Figuur 2: Bedrijfsproces van verwerking ROZA-slak



### *Probleemstelling*

Bij het koelen en verwerken van ROZA-slak ontstaat een driedelige overlast: stof, stank en lawaai. Vroeger kwamen zelfs explosies voor.

Het koelingsproces van de slakken met water is in de laatste jaren sterk verbeterd. Voorheen leidde ingesloten water in contact met de hete slak tot explosies door vorming van knalgas (mengsel van waterstof en zuurstof). Door een betere beheersing van het koelproces komen deze explosies niet meer voor.

Bij het kiepen van ROZA-slak in de slakpannen (zie figuur 3) en de koeling van slakken in de slakputten wordt koelwater ingezet.

Het bij het koelen van zeer heet materiaal (vloeibare slak, vloeibaar staal) gebruikte koelwater wordt omgezet tot waterdamp met een zeer groot volume. In deze expanderende stoom worden stofdeeltjes, waaronder grafiet (afkomstig van de kooks), meegenomen en als neerslag afgezet in de omgeving.

Tevens ontstaat bij contact met het koelwater een onaangename geur ( $H_2S$ ).

Daarnaast is er bij de thermische en mechanische verwerking van de slak naar restproducten en –fracties sprake van geluidsoverlast.

Figuur 3: Uitgieten ROZA-slak



### *Beheersmaatregelen*

Harsco werkt in haar bedrijfsvoering conform de vigerende vergunningvoorschriften. Om incidentele overlastsituaties voor de omgeving door ongunstige samenloop van de complexe hoogovenprocessen, weersomstandigheden, etc. te voorkomen en koelprocessen beter te beheersen, zijn in aanvulling op de maatregelen in vergunning besluiten genomen over de inplanting van slobslak (eind 2014) en de inzet van sproeisystemen bij het kliepen en verwerken van ROZA-slak tegen stofverspreiding (2015 respectievelijk 2016).

Om toekomstige incidenten met stofhinder tegen te gaan, alsook een hoger hergebruik van de slak te kunnen bereiken en minder diesel door transport tijdens de verwerking te verbruiken, hebben Harsco en Tata Steel het investeringsplan voor het project Desulph slag processing facility uitgewerkt.

### **3 Doelstelling**

Doelstelling van het project Desulph slag processing facility is het verminderen van stofuitstoot en het vergroten van de circulaire economie door een verbeterd koel- en verwerkingsproces van ROZA-slak.

## 4 Samenwerking

In het project Desulph Slag Processing Facility werken twee bedrijven samen, namelijk Harsco Metals Holland B.V. en Tata Steel IJmuiden B.V.

### *Harsco Metals Holland B.V.*

Harsco is een wereldwijd opererend Amerikaans bedrijf (hoofdvestiging in Hatboro PA), dat gespecialiseerd is in de afvalverwerking binnen de staal-, aluminium-, energie- en spoorbaan-industrie. Voor verdere informatie zie [www.harsco.com](http://www.harsco.com).

Duurzaamheid staat hoog in het vaandel bij Harsco. Op 9 mei 2019 is een overeenkomst met Clean Earth gesloten over de verdere verduurzaming van afvalprocessen en –producten van de diverse Harsco-vestigingen.

Harsco Metals Holland B.V. (hierna genoemd: ‘Harsco’) verzorgt al meer dan 60 jaar de slakverwerking en –recycling van Tata Steel in IJmuiden.

### *Tata Steel IJmuiden B.V.*

Tata Steel IJmuiden B.V. (hierna genoemd: ‘Tata Steel’) is onderdeel van de Tata Group uit India.

Tata Steel IJmuiden B.V. produceert ca. 7,3 miljoen ton staal per jaar. Het geproduceerde staal heeft een hoogwaardige kwaliteit en wordt onder meer toegepast in de auto-, verpakkings-, consumenten- en zware transportindustrie.

Op de Tata Steel vestiging IJmuiden werken ca. 9.000 medewerkers, waaronder 250 onderzoekers.

Bij de innovatie en productontwikkeling heeft Tata Steel veel aandacht voor de klimaatproblematiek. De doelstelling is om voor 2050 de huidige emissies van 12 miljoen ton CO2 per jaar te reduceren met 80 procent.

### *Samenwerking*

Over de taken, rollen en verantwoordelijkheden van Harsco en Tata Steel in het project Desulph Slag Processing Facility zijn twee overeenkomsten gesloten, namelijk het ‘Design & Build Contract’ en het ‘2020 Metal Recovery and Slag Management Agreement’.

Beide contracten zijn getekend op 12 november 2019.

In de contracten is vastgelegd dat Harsco het gehele project ontwikkelt en realiseert. Verder is in de contracten geregeld dat Tata Steel alle investeringen in relatie tot stofuitstoot financiert, terwijl Harsco de kosten voor aanschaf van het equipment ten behoeve van de recycling voor haar rekening neemt.



## 5 Gevolgd proces

Tata Steel en Harsco hebben besloten om gezamenlijk te investeren in de bouw van een koelgebouw en verwerkingshal voor een overdekte luchtkoeling respectievelijk verwerking van ROZA-slak.

Door de inzet van platte bakken (skips) in plaats van diepe slakpannen worden lange, dunne platen ROZA-slak gevormd, die door een groter en platter oppervlak sneller koelen en beter gebroken kunnen worden in kleinere fracties. Deze kleinere fracties zijn geschikt voor volledig hergebruik als grondstoffen binnen Tata Steel.

Er is een uitgebreid testprogramma voor het nieuwe concept van koeling en verwerking van de ROZA-slak opgezet en uitgevoerd, zie figuur 4.

Binnen het concept worden drie voorzieningen onderscheiden, nl. cooling, tipping/crushing en storage.

Op grond van de testresultaten is het ontwerp van deze drie units verder uitgewerkt en is het programma van eisen voor het in te zetten materieel (skips, trailers, vorkheftrucks, shovels, crusher, etc.) opgesteld.

Vervolgens is het materieel besteld en is de engineering van de drie units voorbereid.

Figuur 8: Test met platte bakken ('skip')



Op 15 mei 2019 is door de burgemeester van IJmuiden, Gedeputeerde Martijn Smit, vertegenwoordigers van de Dorpsraad Wijk aan Zee en de directies van Harsco en Tata Steel de eerste schop in de grond gestoken voor de start van het demonstratieproject Desulph Slag Processing Facility, zie figuur 5.

Figuur 5: Start van het demonstratieproject



Uit kostenoverwegingen is het oorspronkelijke plan voor een inner- en outhershell (gecombineerde hal) met een geïntegreerd koel-, afzuig- en filtersysteem gewijzigd in de keuze voor een separaat koelgebouw met natuurlijke koeling en een verwerkingshal voor recycling.

Doordat de natuurlijke koeling trager is dan een gestuurde koeling volgens het oorspronkelijke ontwerp, moesten 70 in plaats van 42 skips (plus extra equipment voor transport) worden aangeschaft om de in de Oxystaalafabriek geproduceerde hoeveelheid ROZA-slak te kunnen koelen.

Op 12 november 2019 zijn twee overeenkomsten tussen Tata Steel en Harsco over het project zijn getekend, te weten het 'Design&Build Contract' en het '2020 Metal Recovery and Slag Management Agreement'.

In deze overeenkomsten zijn de taken, rollen en verantwoordelijkheden van Tata Steel en Harsco in het Project Desulph Slag Processing Facility vastgelegd.

In laatstgenoemde overeenkomst is tevens vastgelegd dat het project tenminste 5 jaar in gebruik blijft om de beoogde CO<sub>2</sub>-reductie te behalen.

De omgevingsvergunning voor de cooling down unit is in maart 2019 door de Omgevingsdienst verleend.

Na de zomerperiode van 2019 is feitelijk gestart met de bouw van het koelgebouw. Het koelgebouw is, volgens planning, eind december 2019 opgeleverd.

De vergunningaanvraag voor de verwerkingshal is op 28 november 2019 bij de Omgevingsdienst ingediend.

Vooruitlopend op het afgeven van de omgevingsvergunning heeft Harsco aan de Omgevingsdienst verzocht om een gedoogbeschikking af te geven, zodat de bouw van de verwerkingshal in een ononderbroken bouwstroom kon worden aangesloten bij de bouw van het koelgebouw.

De omgevingsvergunning voor de opslag en verwerking van ROZA-slak in de verwerkingshal is op 24 februari 2020 door de Omgevingsdienst afgegeven.

Na de oplevering van de verwerkingshal is eind mei 2020 gestart met het proefdraaien van de koeling (koelgebouw), verwerking en opslag (verwerkingshal) en filterinstallatie (compartiment in verwerkingshal).

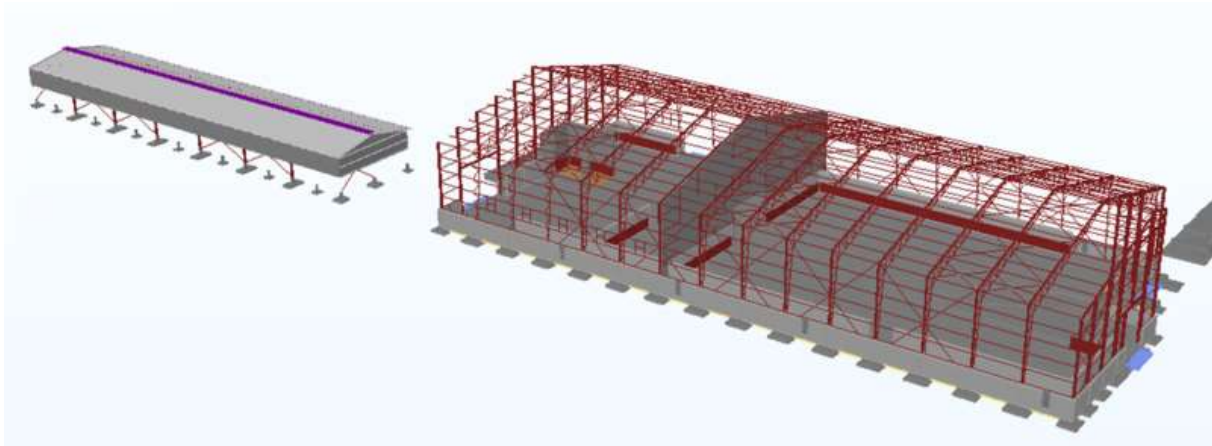
Sinds begin juli 2020 zijn het koelgebouw en de verwerkingshal met bijbehorende voorzieningen en equipment volledig operationeel voor de bedrijfsmatige koeling en verwerking van ROZA-slak onder geconditioneerde omstandigheden.

## 6 Behaalde resultaten

### *Gerealiseerd project*

In het project Desulph slag processing facility zijn op het terrein van Harsco Metals Holland B.V. een koelgebouw en verwerkingshal voor ROZA-slak gerealiseerd, zie figuur 6. Hieronder is een beschrijving van het koelings- en verwerkingsproces en de bereikte resultaten met de gerealiseerde faciliteiten en het aangeschafte equipment gegeven.

Figuur 6: koelgebouw en verwerkingshal



### *Aanpassing ROZA-installatie bij Tata Steel*

Het ROZA-proces zelf, zoals dat wordt uitgevoerd bij Tata Steel, wijzigt niet.

De ROZA-slak wordt niet meer afgeslakt in slakpannen, maar in platte bakken (zog. 'skips'). Deze platte bakken hebben een groter oppervlak, waardoor de ROZA-slak beter uitvloeit en daarmee sneller afkoelt dan in de slakpannen.

Het afslakken vindt, net als in de huidige situatie plaats in de ROZA-behandelruimte, waar de draaitafel is aangepast voor het plaatsen van de skips in plaats van de slakpannen.

### *Koelgebouw*

De platte bakken ('skips') worden per twee stuks in een gesloten cassette (trailer) geplaatst en per truck van de Oxystaalfabriek naar het terrein van Harsco gereden.

Tijdens dit transport is de ROZA-slak nog gedeeltelijk vloeibaar; de bovenlaag is reeds gestold. Bij aankomst is de temperatuur 600 – 1.000 °C.

Na aankomst bij Harsco worden de skips met heftrucks uit de trailer in het koelgebouw met halfopen overkapping, de zog. cooling down area, geplaatst. Door de overkapping wordt voorkomen dat hemelwater op de hete slak terecht komt en geuremissie (H<sub>2</sub>S) ontstaat. De ondergrond van het koelgebouw bestaat uit een dikke laag slakken om smelten door de gloeiend hete skips te voorkomen.

Na een verblijftijd van 2 à 3 dagen in het koelgebouw is de ROZA-slak door (buiten)luchtcirculatie afgekoeld naar minder dan 300 °C.

Figuur 7 toont een foto van het gerealiseerde koelgebouw.

Figuur 7: Koelgebouw (cooling down area)



### *Verwerkingshal*

Met de vorkheftrucks worden de skips verplaatst naar de verwerkingshal.

De hal is opgebouwd uit stalen spanten, een buitenbekleding en faciliteiten ten behoeve van de slakverwerking. Door grote, elektrisch bediende deuren rijden de vorkheftrucks de hal binnen. De vloer van de hal is waterdicht en vuurvast.

De hal heeft een 30 cm dikke betonvloer, met daaronder een 8 cm dikke isolerende trisoplast laag om uitspoeling van verontreinigende stoffen naar het grondwater te voorkomen. In de hal zijn dikke betonnen wanden geplaatst om de buitenbekleding tegen beschadiging door het zware materieel te voorkomen.

In de zogenaamde tipping box worden de skips geleegd. De tipping box is een afgesloten en afgezogen ruimte om verplaatsing van stof in de hal te beperken.

De inhoud van de skips bestaat uit een gestolde ijzeren plaat en slakken. Met een magneet wordt de ijzeren plaat gescheiden van de slakken en verplaatst naar de zogenaamde crushing zone. De crusher breekt de ijzeren plaat en verkleint deze naar fracties, die als tussenproduct voor de staalproductie gebruikt kunnen worden. De ondergrond van de crushing zone bestaat uit 22 cm dikke staalplaten om beschadiging van de betonvloer in de hal te voorkomen.

Figuur 8 toont de gerealiseerde tipping box en crushing zone in de verwerkingshal.

Figuur 8: Tipping box en crushing zone



Het gebroken en verkleinde materiaal wordt naar de andere zijde van de verwerkingshal verplaatst en in buffervakken opgeslagen.

Na 1 à 2 weken is de buffer vol en wordt het materiaal op een transportband gestort. Hier worden de grotere fracties gescheiden van de kleinere fracties middels een grizzly. De kleinere fracties worden vervolgens in de bestaande ontijzerings- en zeefinstallatie (MRP) gesplitst in een ijzerhoudende fractie en een slakfractie. Beide fracties worden vervolgens gezeefd op grootte. Alle fracties kunnen nagenoeg volledig worden hergebruikt in de staalfabriek van Tata Steel (circulaire economie).

#### *Verharding*

Het terrein rondom de buiten- en binnenhal is verhard met een 17 cm dikke asfaltlaag (steelphalt) op een fundatie van staalslakken. Steelphalt is een innovatief product, dat is samengesteld uit 84 procent staalslakken afkomstig van de staalproductie door Tata Steel (hergebruik).

De verharding heeft een grote draagkracht en voorkomt het wegzakken van het zware materieel in natte perioden. Bovendien leidt het asfalt tot minder stofvorming dan de huidige slakverharding en blijven de in- en uitgang van het terrein schoner.

Het totaal verharde oppervlak met steelphalt is ca. 13.000 m<sup>2</sup>.

## 7 Bereikte CO2-reductie

### Productie

Procestechnologen van Tata Steel hebben berekend dat de slakverwerking in de nieuwe fabriekshal op jaarbasis 17.500 ton flex iron en 12.000 ton voorgereduceerd ijzer als recycleproducten opbrengt.

Deze recycleproducten hebben in zowel financieel als energetisch opzicht een forse meerwaarde ten opzichte van de huidige restproducten GA en GB.

GA en GB staat voor grote (G) fracties (A, B) laagwaardig schroot met een diameter van ca. 0,5 x 0,5 meter, dat ontstaat na het beulen (mechanische bewerking met kogel) resp. zeven (in zeefinstallatie Metal Recovery Plant).

Er zou veel energie voor nodig zijn om deze fracties te verkleinen, zodat ze geschikt zijn om weer opnieuw in het productieproces gebruikt te kunnen worden.

In figuur 9 zijn de verschillen in producten bij de huidige en toekomstige slakverwerking aangegeven.

Figuur 9: Producten (in 1.000 ton) met afzet/klanten bij de huidige en toekomstige slakverwerking



### Vergelijking oude en nieuwe verwerking van ROZA-slak

De processchema's met producten, fracties en toepassingen bij verwerking van ROZA-slak in de huidige en toekomstige situatie zijn in figuur 10 verbeeld.



Figuur 11: CO2-reductie

| Invalshoek   | Procesverbetering door project  | CO2-reductie (in tonnen)                                    |   |
|--|---|---|---|
|  |   | Per jaar  | Over 5 jaar   |
| Vergroting hergebruik/<br>Besparing grondstoffen<br>(direct)       | 17.500 ton 'Flex Iron'<br>12.000 ton voorgereduceerd<br>ijzer<br>(beide per jaar)               | 6.300 ('Flex Iron')<br>12.000<br>(voorgereduceerd<br>ijzer) | 31.500 ('Flex Iron')<br>60.000 (voorgereduceerd<br>ijzer) |
| Vermindering bulktransport van<br>en naar Tata Steel<br>(indirect) | 1.384 miljoen tonkilometers<br>trucktransport<br>1.054,5 miljoen tonkilometers<br>boottransport | 119.000 (truck)<br>24.000 (boot)                            | 595.000 (truck)<br>120.000 (boot)                         |
| Transportbewegingen op<br>Harsco-terrein<br>(indirect)             | Besparing 124.000 (productie<br>2017) tot 290.000 (vergund)<br>liter gasolie per jaar           | 393 tot 922 ton   | 1.965 tot 4.610   |

De grondslag voor een DEI+ demonstratieproject binnen het thema CO2-reductie industrie is de CO2-besparing in 5 jaar.

Door hergebruik van grondstoffen wordt in dit project over een periode van 5 jaar een directe CO2-reductie van 91.500 ton bereikt (besparingen door minder transport buiten beschouwing gelaten).



## **8 Spin-off voor de sector**

### *Innovatie*

Uit het BAT reference document Iron and Steel Production, European Commission, 2013 volgt dat een geheel overdekte koeling en verwerking van slakken innovatief is voor de sector.

Het gerealiseerde concept kan worden beschouwd als een Beyond BAT proces, dat veel verder gaat dan de milieumaatregelen, die de andere Europese staalbedrijven nemen.

### *Kennisoverdracht*

Over de opgedane kennis en bereikte milieuwinst zal door Harco en Tata Steel in het kader van hun duurzaamheidsrapportages, presentaties, congressen, etc. worden gecommuniceerd.

Als voorbeeld noemen wij de jaarlijkse Sustainability Reports van Tata Steel via de website [www.tatasteeleurope.com](http://www.tatasteeleurope.com).

### *Bredere toepassing*

Harco verwerkt voor meer opdrachtgevers in binnen- en buitenland de verwerking van afvalstoffen bij metaalprocessen bij de productie van ijzer/staal, koper, aluminium, zink en ferro-legeringen, in het bijzonder in de staalindustrie.

Deze oplossing met een overdekte koeling en verwerking van slakken bij Tata Steel IJmuiden is toepasbaar voor meer productielocaties van Harco en andere afvalverwerkers, welke zijn gelegen in dichtbevolkte gebieden met belang van deze bedrijven voor de werkgelegenheid, maar met regelmatige overlastsituaties door afvalverwerking in de buitenlucht en waar CO<sub>2</sub>-reductie is gewenst.