

Energiestudie installatie Burn Yard Oxycutting

04/05/2026



Vorbereid voor

ArcelorMittal Gent

In het kader van

WBS SPO22146

Geschreven door

Frederiek Demeyer, Hannes Laget en Ruth Cleemput

+ 32 473 55 14 28/ +32 477 69 03 63/ +32 474 58 45 69

Frederiek.Demeyer@engie.com; hannes@katchai.be; Ruth.cleemput@engie.com

Dit document werd elektronisch ondertekend.

Goedkeurder

Ingmar Guhl

Energiestudie installatie Burn Yard Oxycutting

Versie nummer
1.2

Datum
04/05/2026

Beschrijving en wijzigingsgeschiedenis
Nieuwe energiestudie

Abstract

ArcelorMittal plant om de huidige snijprocessen van grote staal resten te centraliseren, en de verschillende installaties die hiervan deel uitmaken te upgraden. Dit houdt ook in dat een deel van de installaties zullen geautomatiseerd worden, waardoor naast het verhogen van het werkcomfort van het betrokken personeel, ook een verbetering van het specifieke energieverbruik zal meebrengen. Een groot deel van de grote staal resten wordt met een oxyfuel brander (verbruik aan aardgas en zuurstof) verkleind tot stukgroottes die in het proces in de staalfabriek terug kunnen worden ingebracht.

Gezien de geschatte jaarlijkse energievraag van deze installatie groter is dan 10 TJp (inschatting is een jaarlijks verbruik van 41.03 TJp), en een aanpassing van de bestaande milieuvergunning geldt, is hiervoor een energiestudie noodzakelijk.

De weerhouden maatregelen worden in onderstaande tabel weergegeven.

Nr	Omschrijving maatregel	Financiële besparing (€)	Investering		Geraamde energiebesparing (GJ/yr)			Geraamde besparing ton CO ₂ /jr	Jaar van realisatie	Type MR
			Budget (k€)	IRR (%)	Warmte	Elektrisch	Totaal			
MR1	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie	216 651	0	---	31 399	0	31 399	4 051	2026	Zeker
MR2	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie	23 648	0	---	1 216	0	1 216	69	2026	Zeker
MR3	Drukmeting drukval mouwenfilters voor activatie pulsen re	408	5	NEGATIVE	0	24	24	1	---	Onrendabel
MR4	Variable frequentiesturing op ventilator afzuigstelsel	19 851	33	47.57	0	1 354	1 354	48	2026	Zeker
MR5	Automatisch uitschakelen van machines buiten productiet	1 761	4	42.77	0	106	106	4	2026	Zeker
Totaal zekere maatregelen		261 911 €	37 k€		32 615 GJp	1 460 GJp	34 075 GJp	4 172 ton CO ₂		
Totaal potentieel rendabele maatregelen		€	k€		GJp	GJp	GJp	0 ton CO ₂		
Totaal studiematregelen		€	k€		GJp	GJp	GJp	0 ton CO ₂		
Totaal verbruik Site					49 203 559 GJp	13 588 333 GJp	62 791 892 GJp	3 586 596 ton CO ₂		
Potentiële Energiebesparing (%)					0.07%	0.01%	0.05%	0.12%		

Door de omschakeling naar een proces waarbij via verdere automatisering het versnijden van de stukken reststaal efficiënter kan gebeuren, zal het verwachte primaire energieverbruik dalen met een waarde van ongeveer 34.1 TJp per jaar, wat overeenkomt met een besparing van 0.05% op siteniveau.

Inhoudstafel

1.	Inleiding	5
1.1.	Context van de studie	5
1.2.	Ligging van de site en contactgegevens	5
2.	Technische beschrijving van de inrichting waarvoor een vergunningswijziging nodig is	6
2.1.	Activiteiten ArcelorMittal Gent	6
2.2.	Nieuwe installatie waarvoor een energiestudie nodig is	7
2.2.1.	Inplanting van de nieuwe "Burn Yard Oxycutting" installatie	8
2.2.2.	Proces van de Burn Yard Oxycutting	9
2.2.3.	Elektriciteit	10
2.2.4.	Aardgas	10
2.2.5.	Zuurstof	10
2.2.6.	Perslucht	10
2.2.7.	Koeling en ventilatie	10
2.2.8.	Halverwarming	11
2.2.9.	Verlichting	11
2.2.10.	Transport van de slabs	11
3.	Energiedeskundigen betrokken bij de energiestudie	12
4.	Verwacht energieverbruik	13
5.	Energie-efficiëntie van de geplande installatie	15
5.1.	Nieuwe installatie waarvoor een energiestudie nodig is	15
5.1.1.	Proces van de slabconditionering	15
5.1.2.	Hoogrendementsmotoren	15
5.1.3.	Perslucht	16
5.1.4.	Koeling en ventilatie	16
5.1.5.	Halverwarming	16
5.1.6.	Halverlichting	16
5.1.7.	Automatisatie	16
5.1.8.	Energiebeheersysteem	16
5.2.	Longlist van energiebesparende maatregelen	17
6.	Maatregelen die de energie-efficiëntie van de installatie verhogen	18
6.1.	Energieprijzen 2023 en conversiefactoren	18
6.2.	Samenvattende tabel	19
6.3.	Maatregelenfiches	20
Bijlage A.	Overzicht van de verschillende maatregelen	31
Bijlage B.	Verspreidingslijst	32

1. Inleiding

1.1. Context van de studie

ArcelorMittal wil de installaties voor burn yard oxycutting vernieuwen. Dit proces verkleint reststaal zodat het opnieuw kan worden ingezet in de staalproductie. Deze oefening zal eveneens aangewend worden om dit proces verder te automatiseren. Binnenkomende interne reststaalstromen zullen in deze installatie verkleind worden, voor de grotere stukken is dat door middel van oxycutting, waarbij aardgas en zuurstof gebruikt worden om de vlam voor het snijden te genereren. Het stof dat hierbij vrijkomt wordt afgevangen door middel van een filterinstallatie. Om de filters te reinigen wordt perslucht aangewend.

Gezien het verwachte primaire energieverbruik van deze installaties groter is dan 10 TJp op jaarbasis (berekend op 41.03 TJp), en dus een aanpassing van de milieuvergunning noodzakelijk is, moet hiervoor een energiestudie worden opgesteld.

1.2. Ligging van de site en contactgegevens

ArcelorMittal Gent
J. Kennedylaan 51
9042 Gent

Contactpersoon voor de energiestudie:

Peter Destexhe

+32 497 59 81 79

peter.destexhe@arcelormittal.com

2. Technische beschrijving van de inrichting waarvoor een vergunningswijziging nodig is

2.1. Activiteiten ArcelorMittal Gent

ArcelorMittal Gent is een geïntegreerde staalfabriek waarbij ijzererts, steenkool en andere grondstoffen omgezet worden in hoogwaardige vlakke staalproducten. Deze eigen producten zijn warmgewalste, koudgewalste en beklede staalplaten.

Hiertoe beschikt de vestiging over verschillende deelprocessen, zoals de cokesfabriek, de sinterfabriek, de 2 hoogovens, de staalfabriek, de warmwalserij, de koudwalserij, alsook een aantal lijnen waarin het vlakstaal verder wordt gecoat in functie van de specificaties van de eindklant.

In de staalnijverheid is het gebruikelijk om een onderscheid te maken tussen lange producten, dat zijn betonijzer, zware profielen, rails... en vlakke producten, nl. dunne warmgewalste- en/of koudgewalste platen, en middeldikke- en dikke staalplaten. Bij ArcelorMittal Gent worden vlakke producten met een hoge toegevoegde waarde geproduceerd. De voornaamste kenmerken van de vervaardigde producten zijn: uniforme mechanische- en materiaal legeringseigenschappen, een zuiver oppervlak, een uitstekende vlakheid, een soepele vervormbaarheid en rekbaarheid en een superieure lasbaarheid.

Een aanzienlijk deel van de vervaardigde producten wordt bekleed via het dompelverzinkingsprocédé of via elektrolytisch verzinken, waarna soms ook nog een laag verf wordt aangebracht.

De vervaardigde producten worden (onder meer) aangewend voor:

- koetswerk voor auto's;
- vaten en metalen verpakkingen;
- bouwelementen zoals: trappen, plafonds, muurbekledingen enz.;
- huishoudapparaten;
- buizen;
- rollend spoorweginfrastructuur;
- windturbines.

De activiteiten van ArcelorMittal in de Gentse Kanaalzone zijn opgestart in 1966; op jaarbasis wordt in Gent 4326 kton staal geproduceerd (productie in 2023). De energie-intensiteit van deze staalproductie is 18,65 GJp/ton staal (cijfers van 2023).

2.2. Nieuwe installatie waarvoor een energiestudie nodig is

De nieuwe installatie maakt deel uit van de installaties die zorgen voor het intern opwerken van reststromen. Een hogere inzet van reststaal draagt bij aan de vergroening van de staalproductie. Concreet zorgt de vernieuwing van de “burn yard oxycutting” installatie ervoor dat grote reststaalresten verkleind worden tot op de maat waarbij ze terug in het productieproces kunnen worden ingebracht, waarbij de stukgrootte gelimiteerd is in afmetingen en gewicht.

Een inschatting van de jaarlijkse volumes is weergegeven in de volgende tabel:

	Min (ton/yr.)	Max (ton/yr.)	Mean (ton/yr.)
TOTAL	65.000	140.500	106.600
Demolition + steel scraps	2.000	7.000	4.000
Pit scrap (type 18)	4.000	8.000	6.000
Tundish skull	24.000	35.000	30.000
Steel skull	8.000	16.000	11.000
Slabs + Plates	21.000	62.000	47.400
Coils	6.000	12.000	8.000
Beached iron	0	500	200

De meeste van deze reststromen zijn massieve stukken die moeilijk handelbaar zijn, en bovendien een niet homogene samenstelling hebben (bv. door de aanwezigheid van holtes of slakken). Een van deze producten zijn de zogenaamde “steel skulls”, massieve staalkegels die het gevolg zijn van een noodingreep op de staalfabriek. Deze blokken wegen tot 50 ton, en hebben een diameter tot 1.8 m. De uiteindelijke stukgrootte die nodig is voor hergebruik in het productieproces van staal is typisch 1.5 m lang en 35 cm dik, met een maximumgewicht van 1.5 ton per stuk.



Figuur 1: Verschillende “steel skulls” in de “scrap yard” van ArcelorMittal.

Vandaag worden de restfracties op verschillende plaatsen binnen het terrein van ArcelorMittal verkleind. Voor het versnijden van de grotere stukken wordt een oxycuttingproces toegepast, dat momenteel hoofdzakelijk manueel gebeurt. Bij dit proces wordt een aardgasvlam met een overmaat aan zuurstof gebruikt, waardoor het staal lokaal smelt en oxideert en er een snede ontstaat. Dit snijwerk vindt plaats in een gecontroleerde omgeving, waarbij de vervuilde lucht wordt afgezogen en gefilterd.

In de toekomst zullen de verschillende installaties (branderwerf 1, branderwerf 2, bolkraan), zoals beschreven in 2.2.1, worden samengebracht op drie locaties en zal de aansturing van de vlamtoorts volledig geautomatiseerd verlopen. De bolkraan maakt geen deel uit van deze energiestudie. Daarnaast maakt ArcelorMittal gebruik van een mobiele installatie, verplaatsbare branderwerf genaamd, die flexibel kan worden ingezet voor de verwerking van lokale overschotten aan reststaal en voldoet aan dezelfde energetische vereisten als de vaste installatie.

De nieuwe installaties en verplaatsbare snijinstallaties voor het verwerken van reststaal vormen het onderwerp van deze energiestudie

2.2.1. Inplanting van de nieuwe “Burn Yard Oxycutting” installatie

De nieuwe installaties worden gebouwd op drie bijkomende terreinen, op ongeveer 500 meter van de slab yard, de bestaande installaties blijven in dienst tot de nieuwe burn yard oxycutting-installatie volledig wordt opgeleverd. Op locatie 1 wordt de bolkraan geïnstalleerd (zoals vermeld in 2.2 maakt deze geen deel uit van deze energiestudie), locatie 2 wordt ingericht als branderwerf voor slabs en coils en locatie 3 wordt voorbehouden voor de branderwerf van steel skulls. Daarnaast is installatie 11a een verplaatsbare branderwerf die flexibel kan worden ingezet en zowel op locatie 2 als op locatie 3 kan worden opgesteld.



Figuur 2: Inplantingsschets van de nieuwe installaties 1,2,3 en 11a.

2.2.2. Proces van de Burn Yard Oxycutting

In de nieuwe "Burn Yard Oxycutting" installatie zullen verschillende reststromen in afzonderlijke flows behandeld worden, en dit in functie van de afmetingen en samenstelling van de restfractie.

Coils

Coils zullen versneden worden met een automatische machine, voorzien van twee oxycutting toortsen. Dit proces zal ongeveer 12 minuten in beslag nemen per coil.

Coils die impactschade hebben (deze coils hebben dan geen standaardvorm meer), zullen manueel worden versneden in dezelfde installatie.

Slabs, heads en tails

Plaatvormige reststromen zoals slabs, heads en tails van het gietproces zullen versneden worden in een semi-automatische snijmachine uitgerust met 4 oxycutting toortsen. Deze machine kan gestuurd worden in x- en y-richting.

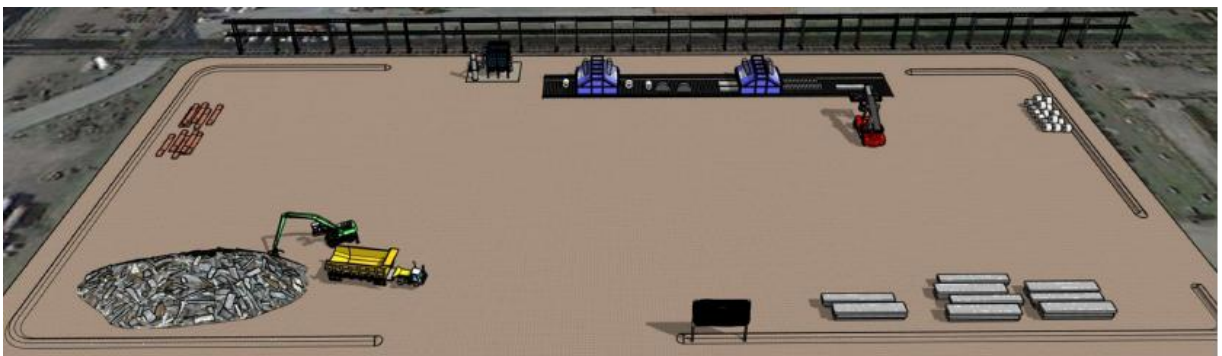
Steel skulls

De cilindervormige steel skulls worden versneden door middel van een toorts die kan snijden tot op een diepte van 2 m.

Alle installaties zijn voorzien van een luchtfiltersysteem, waarbij de afgezogen lucht gereinigd wordt. De installaties hebben een verplaatsbare afzuigkap, zodat dezelfde filterinstallatie gebruikt kan worden voor verschillende werkposities. Dit laat toe om op de ene werkplek de materialen te laden en te lossen, terwijl op de andere werkplek het snijbranden plaatsvindt; een continue alternerende werking dus.

Voor de lichtere tundish skulls (tot 30 ton) wordt gebruik gemaakt van drop balling; dit omvat het laten vallen van een zware bal op het plaatvormige staalmateriaal, zodat het door de impact in stukken breekt. Dit proces kost minder energie dan het snijbranden.

Daarnaast wordt ook de nodige opslagruimte voorzien voor materiaal.



Figuur 3: Layout van de branderwerf 1 voor slabs, coils, en manueel

2.2.3. Elektriciteit

Elektriciteit is in de nieuwe installatie belangrijk voor de aandrijving van verschillende motoren, in het bijzonder de motoren van de ventilatoren van de filterinstallaties. De belangrijkste onderdelen van de installatie, en het overeenkomstig geïnstalleerd vermogen, zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Equipment	Installed power kW
Branderwerf 2 – steel skulls	73
<i>Filter House (Emergency steel skulls)</i>	70
<i>Oxycutting machine (emergency steel skulls)</i>	3
Branderwerf 1 – slab, coils + manual	74
<i>Coil cutting machine</i>	2
<i>Manual cutting</i>	0
<i>Oxycutting machine secondary Slab</i>	2
<i>Filter house (coil and Manual cutting)</i>	70
Verplaatsbare snijinstallatie	165
Others	91
<i>Lighting</i>	18
<i>Camera system (etc)</i>	3

2.2.4. Aardgas

Aardgas is de brandstof die gebruikt wordt voor de voeding van de oxycutting toortsen. Deze brandstof wordt aangeleverd bij een druk van 4 bar. Over de verschillende installaties heen is het maximaal aardgasdebiet 365 Nm³/h.

2.2.5. Zuurstof

Voor de oxycutting toorts is naast het aardgas ook zuivere zuurstof nodig. De zuurstof wordt aangeleverd bij een druk van 10 bar, en per Nm³ aardgas is, afhankelijk van het type bewerking, 2 tot 5.5 Nm³ zuurstof nodig. In totaal kan in de installatie tot maximaal 1200 Nm³/h aan zuurstof verbruikt worden.

2.2.6. Perslucht

Voor de luchtreinigingsinstallatie is perslucht nodig. Deze dient voor het genereren van een inverse luchtpuls die de mouwenfilters reinigen, zodat een lage drukval over het filter wordt behouden, waarna het stof naar beneden valt om afgevoerd te worden. In het oorspronkelijke design zal de inverse puls gebeuren op een vast tijdsinterval. De nieuwe installatie beschikt over een eigen lokaal persluchtproductiesysteem.

2.2.7. Koeling en ventilatie

De oxycutting installaties bevinden zich in een mobiele gesloten ruimte, waarvan de lucht wordt afgezogen en gefilterd over een stoffilter. Het stoffilter garandeert dat het fijnstof zo veel als mogelijk verwijderd wordt. Het debiet is ongeveer 70 000 m³/h, en de uiteindelijk stofbelading is minder dan 5 mg/m³.

2.2.8. Halverwarming

De ruimtes waarin de snijinstallaties staat opgesteld, worden niet verwarmd.

2.2.9. Verlichting

Alle verlichting, in de verschillende delen van de nieuwe installatie, wordt voorzien als LED verlichting. Het grootste deel van de verlichting is zoneverlichting die noodzakelijk is voor de veiligheid van de personen die werken op deze locaties

2.2.10. Transport van de slabs

Het transport van de reststromen van- en naar de burn yard oxycutting gebeurt via verschillende kranen en trekkers. Aangezien er energetisch geen veranderingen ten opzichte van de huidige situatie wordt verwacht, wordt het interne transport binnen de fabrieksterreinen dan ook niet mee opgenomen in deze energiestudie.

3. Energiedeskundigen betrokken bij de energiestudie

Frederiek Demeyer: auditeur en co-auteur

ENGIE Laborelec

+32 473 55 14 28

frederiek.demeyer@engie.com

Hannes Laget: auditeur en auteur

Katchai

+32 477 69 03 63

hannes@katchai.be

Ruth Cleemput: auditeur en co-auteur

ENGIE Laborelec

+32 474 58 45 69

Ruth.cleemput@hotmail.com

4. Verwacht energieverbruik

Het energieverbruik van de nieuwe installatie wordt ingeschat op basis van het aantal bedrijfsuren en de geïnstalleerde vermogens van de verschillende werkposten. De installatie wordt uitgebaat in een 2-ploegenregime, waarbij het totaal aantal bedrijfsuren op jaarbasis ingeschat wordt op 4160 uur.

Voor elk van de onderdelen wordt een inschatting gemaakt van de verwachte bezetting en/of het verbruik als fractie van het geïnstalleerd vermogen.

	Load	Power consumption annual	Natural gas consumption annual	Total energy
	%	kWh	kWh	kWh
Branderwerf 2 - steel skulls		267696	2154672	2422368
Filter House (Emergency steel skulls)	90%	262080	0	262080
Oxycutting machine (emergency steel skulls)	45%	5616	2154672	2160288
Branderwerf 1 - slabs, coils + manual		271648	6727365	6999013
Coil cutting machine	70%	5824	3351712	3357536
Manual cutting	20%	0	143644,8	143645
Oxycutting machine secondary Slab	45%	3744	3232008	3235752
Filter house (coil and Manual cutting)	90%	262080	0	262080
Verplaatsbare snijinstallatie	65%	324480	1244922	1569402
Others		38064	0	38064
Lighting	5%	37440	0	37440
Camera system (etc)	5%	624	0	624
Total		901888	10126959	11028847

Of omgerekend naar primair energieverbruik:

		Load	Power consumption annual	Natural gas consumption annual	Total energy
		%	GJp	GJp	GJp
Branderwerf 2- steel skulls			2410	7003	9413
Filter House (Emergency steel skulls)		90%	2359	0	2359
Oxycutting machine (emergency steel skulls)		45%	51	7003	7054
Branderwerf 1- slabs, coils + manual			2445	21864	24309
Coil cutting machine		70%	52	10893	10945
Manual cutting		20%	0	467	467
Oxycutting machine secondary Slab		45%	34	10504	10538
Filter house (coil and Manual cutting)		90%	2359	0	2359
Verplaatsbare snijinstallatie		65%	2920	4046	6966
Others			343	0	343
Lighting		5%	337	0	337
Camera system (etc)		5%	6	0	6
Total			8118	32913	41031

Het totale energieverbruik voor elektriciteit wordt geschat op 902 MWh en het gasverbruik op 10127 MWh. Dit leidt tot een geschat **primair energieverbruik van 41.03 TJ**.

5. Energie-efficiëntie van de geplande installatie

In deze paragraaf wordt de efficiëntie van de geïntegreerde productie-installaties afgetoetst aan deze van de Best Beschikbare Technologie, en worden de specifiek toegepaste optimalisaties verder gekaderd. Daarnaast wordt de longlist met mogelijke energiebesparende maatregelen getoetst aan het design van de huidige installatie. De bijhorende besparing van een aantal van deze maatregelen zal dan verder uitgewerkt worden in Hoofdstuk 6.

5.1. Nieuwe installatie waarvoor een energiestudie nodig is

5.1.1. Proces van de slabconditionering

In de BREF documenten voor de productie van ijzer en staal, staan voor het verhogen van het aandeel reststaal enkele aanwijzingen die verband houden met het gescheiden houden van verschillende kwaliteiten aan reststaal, en het verwijderen van gecontamineerd reststaal. (doi:10.2791/97469 - 2.5.4.1 Techniques to improve the use of scrap). In dit BREF document staan geen aanwijzingen over de technieken die moeten toegepast worden om deze reststaalstromen te conditioneren (verkleinen).

(https://emis.vito.be/sites/emis/files/pages/1142/2012//ijzerenstaalBREF03_2012.pdf)

5.1.2. Hoogrendementsmotoren

Voor alle motoren met een geïnstalleerd vermogen van meer dan 15 tot 20 kWe worden IE3 motoren gebruikt als standaard.

Het design en selectie van de motoren zal gebeuren volgens de geldende ecodesign regelgeving van Europa, zoals weergegeven in onderstaande Figuur 4.

Jaar van inwerkingtreding	Minimumnormen voor rendementsprestaties in Europa			
	Motoren		Frequentieregelaar (VSD)	
	Klasse	Vermogensbereik	Klasse	Vermogensbereik
2017	IE3/IE2 + VSD	3 ~ 0,75-375 kW	Geen vereiste	0,12-1000kW
2021	IE2	3 ~ 0,75 kW	IE2	0,12-1000kW
	IE3	3 ~ 0,75-1000 kW		
2023	IE2	1 ~ ≥0,12 kW	IE2	0,12-1000kW
	IE3	3 ~ 0,75-75 + 200-1000 kW		
	IE4	3 ~ 0,75-200 kW		

Figuur 4: Minimumnormen voor rendementsprestaties in Europa.

5.1.3. Perslucht

De nieuwe installatie bevindt zich vrij ver van de bestaande persluchtcompressoren (centrale utilities). De perslucht zal daarom lokaal opgewekt worden door een kleine installatie; daardoor verkleint de kans op lekken en wordt een verhoging van de algeheel geldende opwekkingsdruk vermeden door het drukval dat zou ontstaan in de lange verbinding met de centrale persluchtinstallaties van ArcelorMittal.

Het maximaal gevraagde debiet van de nieuwe installatie is 30 Nm³/h en de grootste verbruiker is de luchtzuiveringsinstallatie voor het pulseren van de mouwfilters (reinigen). Een aan-/uit compressor met soft starter zal gebruikt worden; een voldoende groot buffervat zal gebruikspieken afvlakken.

5.1.4. Koeling en ventilatie

Op de stofafzuiginstallatie is een ventilator met soft starter opgesteld zodat deze zacht aanloopt. De mouwfilters worden gereinigd met een inverse luchtpuls die gestuurd wordt op basis van een tijdsinterval.

5.1.5. Halverwarming

De gebouwen waarbinnen de technische ruimtes zich bevinden zijn niet verwarmd.

5.1.6. Halverlichting

Voor de verlichting worden overal LED lampen voorzien.

5.1.7. Automatisatie

De gehele installatie zal uitgerust zijn met een doorgedreven graad van automatisatie zodat interventies door operatoren tot een minimum beperkt zullen blijven. Deze automatisatie geeft opportuniteiten op het vlak van energiebesparingen (zie ook hoofdstuk 6).

5.1.8. Energiebeheersysteem

Vandaag is in het ontwerp nog geen doorgedreven energiebeheersysteem opgenomen; wel wordt een elektrische teller, die het volledige nieuw te plaatsen elektrisch schakelbord meet, opgenomen, alsook gastellers voor aardgas en zuurstof op elk van de verschillende sub-installaties.

5.2. Longlist van energiebesparende maatregelen

Op basis van een grondige review van alle beschikbare informatie, en na overlopen van alle informatie met de betrokken partijen, is volgende longlist doorgesproken met het voltallige projectteam op datum van 28/01/2025. De weerhouden maatregelen worden in het volgende hoofdstuk in detail uitgewerkt.

#	Longlist cutting yard Arcelor Mittal	Status
L001	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie van ijzeroxides als bijproduct	Weerhouden
L002	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie van specifiek energieverbruik oxycutting	Weerhouden
L003	Motoren efficiëntieklasse IE3 of hoger	Ecodesign richtlijn
L004	Persluchtinstallatie met variabele frequentiesturing - soft starter	Zie beschrijving
L005	Drukvat in persluchtinstallatie	Zie beschrijving
L006	Drukmeting drukval mouwenfilters voor activatie pulsen reiniging mouwfilters	Weerhouden
L007	Variabele frequentiesturing op ventilator afzuigstelsel	Weerhouden
L008	Automatisch uitschakelen van machines buiten productietijd	Weerhouden
L009	Aanwezigheidsdetectie en automatisch aan/uit schakelen van verlichting Verlichting is nodig voor de veiligheid van het personeel.	Niet weerhouden
L010	Gebruik van dropballing maximaliseren voor tundish skulls Wordt vandaag gelimiteerd door de afmetingen van de stukken. Voor grotere stukken is dit niet mogelijk.	Niet weerhouden
L011	Gebruik van dropballing maximaliseren voor steel skulls	Weerhouden
L012	Optimaliseren oxycutting lansen voor minimaal energieverbruik Het optimaliseren van de lansen is een procesoptimalisatie die doorheen de levensduur van de installatie zal plaatsvinden. In eerste instantie worden de lansen van de oorspronkelijke leverancier toegepast die voldoen aan de huidige state of the art op het vlak van energieverbruik.	Niet weerhouden
L013	Elektrificatie van het dropballing proces	Weerhouden

6. Maatregelen die de energie-efficiëntie van de installatie verhogen

De maatregelen die de energie-efficiëntie van de installatie verbeteren vallen uiteen in twee categorieën.

Allereerst heeft het automatiseren van de oxycutting installatie tot gevolg dat het snijden van de reststromen veel efficiënter kan gebeuren. Bij het versnijden zal minder materiaal verloren gaan, waardoor meer materiaal onmiddellijk kan worden gerecycleerd via de converter in plaats van via de sinterfabriek (ijzeroxides).

Daarnaast zijn er een aantal maatregelen die kijken naar de installatie op zich. Deze hebben als doel de efficiëntie van het oxycuttingproces te verhogen. Ook deze zijn meegenomen in de maatregelenlijst.

6.1. Energieprijzen 2023 en conversiefactoren

Gebruikte Energieprijzen		
Elektriciteit	115.33	€/MWh
Aardgas	43.96	€/MWh _{cbw}
HOS brandstoffen	6.90	€/GJp

Omzettingstabel Primaire energie		
Elektriciteit	9.00	GJp/MWh
Aardgas	3.25	GJp/MWh _{cbw}
HOS brandstoffen	28.20	GJp/ton

Omzettingstabel CO2-emissies		
Elektriciteit	35.57	kg CO2/GJp
Aardgas	56.10	kg CO2/GJp
HOS brandstoffen	94.60	kg CO2/GJp

Financiële berekeningen		
Technische levensduur	10	jaar
Boekhoudkundige afschrijvingstermijn	5	jaar
Vennootschapsbelasting	25	%
Gewogen kapitaalkost	11	%

6.2. Samenvattende tabel

Nr	Omschrijving maatregel	Financiële besparing (€)	Investerings		Geraamde energiebesparing (GJ _{pot})			Geraamde besparing ton CO ₂ /jr	Jaar van realisatie	Type MR
			Budget (k€)	IRR (%)	Warmte	Elektrisch	Totaal			
MR1	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie	216 651	0	---	31 399	0	31 399	4 051	2026	Zeker
MR2	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie	23 648	0	---	1 216	0	1 216	69	2026	Zeker
MR3	Drukmeting drukval mouwenfilters voor activatie pulsen reductie	408	5	NEGATIVE	0	24	24	1	---	Onrendabel
MR4	Variabele frequentiesturing op ventilator afzuigsysteem	19 851	33	47.57	0	1 354	1 354	48	2026	Zeker
MRS	Automatisch uitschakelen van machines buiten productietijd	1 761	4	42.77	0	106	106	4	2026	Zeker
Totaal zekere maatregelen		261 911 €	37 k€		32 615 GJp	1 460 GJp	34 075 GJp	4 172 ton CO2		
Totaal potentieel rendabele maatregelen		€	k€		GJp	GJp	GJp	0 ton CO2		
Totaal studiematregelen		€	k€		GJp	GJp	GJp	0 ton CO2		
Totaal verbruik Site					49 203 559 GJp	13 588 333 GJp	62 791 892 GJp	3 586 596 ton CO2		
Potentiele Energiebesparing (%)					0.07%	0.01%	0.05%	0.12%		

6.3. Maatregelenfiches

ArcelorMittal	
MR1 (Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie van ijzeroxides als bijproduct	
Oxycutting	
Korte technische beschrijving van de maatregel	
Huidige situatie: de verschillende stukken worden manueel, met een handbediende lans in stukken gebrand. Verbeteringsvoorstel: de stukken worden semi-automatisch in stukken gebrand, waarbij de precisie van de snede zal toenemen, en de hoeveelheid energie, nodig voor het snijden, drastisch zal dalen. Bovendien worden tijdens het brandproces veel minder oxides gevormd.	
Jaar van invoeren	2026
Geraamde primaire energiebesparing	31.399 GJ _p /jaar
Geraamde CO ₂ -eq-besparing	4.051 ton CO ₂ /jaar
Geraamde besparing energiekosten	216.651 EUR/jaar
Geraamde investeringskost	0 EUR
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 EUR
Internal Rate of Return (IRR) na belasting	--- %
Aard van de maatregel	Energiebesparing in proces
Type maatregel	Zeker
Opmerkingen	

Detailinformatie	
Besparingspotentieel elektriciteit	MWh _e /jaar
Besparingspotentieel aardgas	MWh _{cbw} /jaar
Besparingspotentieel fossiele brandstof	31.399 GJ _p /jaar
Subtotaal besparing elektriciteit	0 GJ _p /jaar
Subtotaal besparing warmte	31.399 GJ _p /jaar
Besparing op energiekosten na uitvoering	216.651 EUR/jaar
Besparing op exploitatiekosten na uitvoering	0 EUR/jaar
Totale financiële besparing	216.651 EUR/jaar
Net Present Value	859 337,3 EUR
Eenvoudige Terugverdientijd	0,0 jaar

Commentaar bij berekening
Het totale energieverbruik is berekend voor een snede van 4 cm vandaag, en een snede van 2 cm in de toekomst. De vermindering van de snede vertaalt zich ook in een verhoging van het hoogwaardig reststaal (dat onmiddellijk in de convertor kan aangewend worden) in plaats van ijzeroxides (die gerecycleerd worden via de sinteroven).

Berekeningen			
Omschrijving	waarde	eenheid	bron
1. Slabs			
Gemiddeld gewicht van een slab	23,0	ton	AMG
Eindtonnage van de slabs na oxycutting	1-1,5	ton	AMG - specs
Lengte slab	11,0	m	AMG - specs
Dikte slab	0,2	m	AMG - specs
Dichtheid staal	7,85	ton/m ³	standaardwaarde
Breedte slab	1,33	m	berek. LBE
Aantal snedes per slab	22		AMG
Oppervlakte snedes per slab	5,9	m ²	berek. LBE
Gemiddeld tonnage slabs per jaar in oxycutting	47.000	ton/jaar	AMG - specs
Totale snij-oppervlakte per jaar	11.975	m ² /jaar	berek. LBE
Verminderde snede semi-automatisering	0,02	m	hypothese, zie boven
Vermeden tonnage ijzeroxides	1.880	ton/jaar	berekening
Energieverbruik hoogoven A	17141780	GJp/jaar	EBO 2023 - Hoogoven A
Staalproductie hoogoven A	1389245	ton/jaar	EBO 2023 - Hoogoven A
CO2 uitstoot hoogoven A	2213526	ton/jaar	EBO 2023 - Hoogoven A
Energieverbruik hoogoven B	27878917	GJp/jaar	EBO 2023 - Hoogoven B
Staalproductie hoogoven B	2360919	ton/jaar	EBO 2023 - Hoogoven B
CO2 uitstoot hoogoven B	3595026	ton/jaar	EBO 2023 - Hoogoven B
Specifiek energieverbruik hoogovens	12,00	GJp/ton staal	Berekening
Specifieke CO2 uitstoot hoogovens	1,55	ton CO2/ton staal	Berekening
Besparing primair energieverbruik	22569,4	GJp/jaar	Berekening
Reductie uitstoot CO2	2912	ton CO2/jaar	Berekening
2. Steel skulls			
Gemiddeld gewicht van steel skull	50	ton	AMG
Eindtonnage van de steel skulls na oxycutting	1-1,5	ton	AMG - specs
Hoogte steel skull	2,5	m	AMG - specs
Dichtheid staal	7,85	ton/m ³	standaardwaarde
Volume skull	6,4	m ³	berek. LBE
Diameter steel skull	1,8	m	berekening
Oppervlakte dwarsdoorsnede	2,5	m ²	berek. LBE
Aantal dwarssnedes	3,0		AMG - specs
Aantal langssnedes	4,0		AMG - specs
Oppervlakte dwarssnedes per skull	7,64	m ² /skull	berekening
Oppervlakte langssnedes per skull (x=0.72m)	5,40	m ² /skull	berekening
Oppervlakte langssnedes per skull (x=0.36m)	8,25	m ² /skull	berek. LBE
Oppervlakte snedes per skull - totaal	21,29	m ² /skull	berekening

Gemiddeld tonnage skulls per jaar in oxycutting	11.000 ton/jaar	AMG - specs
Totaal te snijden oppervlakte per jaar	4.685 m ² /jaar	berekening
Verminderde snede semi-automatisering	0,02 m	hypothese, zie boven
Vermeden tonnage naar oxides	735,5 ton/jaar	berekening
Besparing primair energieverbruik	8829,3 GJp/jaar	Berekening
Reductie uitstoot CO2	1139,2 ton CO ₂ /jaar	Berekening

ArcelorMittal	
MR2 (Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reductie van specifiek energieverbruik oxycutting	
Oxycutting	
Korte technische beschrijving van de maatregel	
Huidige situatie: de verschillende stukken worden manueel, met een handbediende lans, in stukken gebrand. Verbeteringsvoorstel: de stukken worden semi-automatisch in stukken gebrand, waarbij de precisie van de snede zal toenemen, en de hoeveelheid energie nodig voor het snijden drastisch zal dalen; temeer ook waar noodzakelijk de snijlansen gereviseerd of vernieuwd worden.	
Jaar van invoeren	2026
Geraamde primaire energiebesparing	1.216 GJ _p /jaar
Geraamde CO ₂ -eq-besparing	69 ton CO ₂ /jaar
Geraamde besparing energiekosten	16.448 EUR/jaar
Geraamde investeringskost	0 EUR
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	-7.200 EUR
Internal Rate of Return (IRR) na belasting	--- %
Aard van de maatregel	Energiebesparing in proces
Type maatregel	Zeker
Opmerkingen	
Deze maatregel is een aanvulling op de maatregel MR1.	

Detailinformatie	
Besparingspotentieel elektriciteit	MWh _e /jaar
Besparingspotentieel aardgas	374 MWh _{cbw} /jaar
Besparingspotentieel fossiele brandstof	GJ _p /jaar
Subtotaal besparing elektriciteit	0 GJ _p /jaar
Subtotaal besparing warmte	1.216 GJ _p /jaar
Besparing op energiekosten na uitvoering	16.448 EUR/jaar
Besparing op exploitatiekosten na uitvoering	7.200 EUR/jaar
Totale financiële besparing	23.648 EUR/jaar
Net Present Value	93 800,1 EUR
Eenvoudige Terugverdientijd	0,0 jaar

Commentaar bij berekening
De automatisering van het proces zal leiden tot een betere instelling van de oxycutting machines, en een vermindering van het energieverbruik. Deze vermindering in energieverbruik wordt geschat op 5% van het totaal aardgasverbruik van de installatie (waar manuele handelingen plaatsvinden wordt de daling van het energieverbruik beperkt tot 3%). Er wordt aangenomen dat het elektrische verbruik niet zal dalen (zelfde bewerkingen zijn nog steeds nodig, filtersysteem nog steeds on-line).

Berekeningen

Omschrijving	waarde	eenheid	bron
<u>1. Slabs + steel skulls</u>			
Geschat energieverbruik gas	5.387	MWh	energieberek. hoofdstuk 4
Geschatte besparing	5%		aanname LBE
Geschatte besparing aardgas	269	MWh	berekening
<u>2. Coils and manual oxycutting</u>			
Geschat energieverbruik gas	3.495	MWh	berekening energie
Geschatte besparing	3%		aanname LBE
Geschatte besparing aardgas	105	MWh	berekening
Specifieke emissiewaarde aardgas	56	kg/GJ.	waarde VBBV
Emissiedaling	68,5	ton/jr.	berek. LBE
Specifieke emissiekost CO ₂	105,71	EUR/ton	waarde AMG
Totale emissiekost	7246	EUR	berek. LBE

ArcelorMittal		
MR3 Drukmeting drukval mouwenfilters voor activatie pulsen reiniging mouwfilters		
Oxycutting		
Korte technische beschrijving van de maatregel		
Huidige situatie: de mouwenfilters worden gereinigd met een inverse persluchtpuls op basis van een vast ingesteld tijdsinterval. Verbeteringsvoorstel: het drukval over de filters wordt gemeten. Op basis van een te hoge drukval (of wanneer de motor op vol toerental draait) zullen de filters gereinigd worden. Doordat dit gebaseerd is op de werkelijke procesparameters wordt het persluchtverbruik geoptimaliseerd.		
Jaar van invoeren	---	
Geraamde primaire energiebesparing	24	GJ _p /jaar
Geraamde CO ₂ -eq-besparing	1	ton CO ₂ /jaar
Geraamde besparing energiekosten	308	EUR/jaar
Geraamde investeringskost	5.000	EUR
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	-100	EUR
Internal Rate of Return (IRR) na belasting	NEGATIVE	%
Aard van de maatregel	Energiebesparing in proces	
Type maatregel	Onrendabel	
Opmerkingen		

Detailinformatie		
Besparingspotentieel elektriciteit	3	MWh _e /jaar
Besparingspotentieel aardgas		MWh _{cbw} /jaar
Besparingspotentieel fossiele brandstof		GJ _p /jaar
Subtotaal besparing elektriciteit	24	GJ _p /jaar
Subtotaal besparing warmte	0	GJ _p /jaar
Besparing op energiekosten na uitvoering	308	EUR/jaar
Besparing op exploitatiekosten na uitvoering	100	EUR/jaar
Totale financiële besparing	408	EUR/jaar
Net Present Value	-1 973,2	EUR
Eenvoudige Terugverdientijd	12,2	jaar

Commentaar bij berekening	
Op basis van de aangereikte kenmerkende gegevens van de persluchtcompressor is het specifieke energieverbruik berekend. Een aangenomen besparing van 15% is toegepast op het voorziene standaard persluchtverbruik van de installatie.	

Berekeningen

Omschrijving	waarde	eenheid	bron
Persluchtverbruik filterinstallatie	30	m ³ /h	ArcelorMittal
Vermogen compressor	4,8	kW	datasheet Kaeser KCD 450-350
Persluchtproductie	0,56	m ³ /min.	datasheet Kaeser KCD 450-350
Energieverbruik aanmaak perslucht	0,14	kWh _{el} /m ³	berek. LBE
Vooropgesteld energieverbruik persluchtcompressor	17,8	MWh _{el} /jr.	berek. LBE
Geschatte besparing door dp-meting	15%		aanname LBE
Operationele uren	4160	uur/jr.	ArcelorMittal
Besparing elektriciteitsverbruik	2.674	kWh _{el} /jaar	berekening
Specifieke emissiewaarde elektriciteit	35,57	kg/GJp	waarde VBBV
Emissiedaling	0,9	ton/jr.	berek. LBE
Specifieke emissiekost CO ₂	105,71	EUR/ton	waarde AMG
Totale emissiekost	91	EUR	berek. LBE

ArcelorMittal	
MR4 Variabele frequentiesturing op ventilator afzuigsysteem	
Oxycutting	
Korte technische beschrijving van de maatregel	
Huidige situatie: er is enkel een aan/uit sturing op de ventilator van de afzuigsystemen. De motor draait altijd bij volvermogen wanneer in dienst. Verbeteringsvoorstel: een variabele frequentie wordt gebruikt om de snelheid van de motor aan te sturen. De snelheid wordt berekend om een constant debiet te bekomen, bij een variërend drukval over de filters. Een verdere optimalisatie bestaat erin om de ventilatorsnelheid na 5 minuten te reduceren bij afwezigheid van snij-operaties.	
Jaar van invoeren	2026
Geraamde primaire energiebesparing	1.354 GJ _p /jaar
Geraamde CO ₂ -eq-besparing	48 ton CO ₂ /jaar
Geraamde besparing energiekosten	17.351 EUR/jaar
Geraamde investeringskost	33.000 EUR
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	-2.500 EUR
Internal Rate of Return (IRR) na belasting	47,6 %
Aard van de maatregel	Energiebesparing in proces
Type maatregel	Zeker
Opmerkingen	

Detailinformatie	
Besparingspotentieel elektriciteit	150 MWh _e /jaar
Besparingspotentieel aardgas	MWh _{cbw} /jaar
Besparingspotentieel fossiele brandstof	GJ _p /jaar
Subtotaal besparing elektriciteit	1.354 GJ _p /jaar
Subtotaal besparing warmte	0 GJ _p /jaar
Besparing op energiekosten na uitvoering	17.351 EUR/jaar
Besparing op exploitatiekosten na uitvoering	2.500 EUR/jaar
Totale financiële besparing	19.851 EUR/jaar
Net Present Value	53 161,3 EUR
Eenvoudige Terugverdientijd	1,7 jaar

Commentaar bij berekening
Het drukval is afgeleid op basis van het geïnstalleerde motorvermogen. Het nominaal opgenomen vermogen is vastgelegd op 77% van het geïnstalleerd motorvermogen (opgemeten referentiewaarde uit meerdere auditconv./EBO studies). Voor de berekening van de snelheidsgerelgde casus wordt het meerverbruik, door de integratie van een VSD, in rekening gebracht (efficiëntie VSD 97%). Het energieverbruik met een snelheidsregelaar is bepaald aan de hand van de LBE VSD rekentool waarvan de aansturingsdata van de VSD (% belasting) bepaald zijn aan de hand van opgemeten referentiestudies uit auditconvenant & EBO.

Berekeningen			
Omschrijving	waarde	eenheid	bron
Geïnstalleerd vermogen van motor ventilator	70	kW _{el}	ArcelorMittal
Nominaal debiet	68 400	m ³ /h	ArcelorMittal
Maximaal drukval filter	2.835	Pa	Berek. LBE
Opgenomen motorvermogen ventilator	54	kW _{el}	Aanname LBE
Uitbatingsuren	4.160	uur/jaar	ArcelorMittal
Energieverbruik zonder frequentiesturing	224	MWh _{el}	Berek. LBE
Energieverbruik met frequentiesturing - 40 Hz	149	MWh _{el}	LBE ventilator simulator
Energiereductie	34%		Berekening
Reductie elektriciteitsverbruik per ventilator	75	MWh_{el}	Berekening
Specifieke emissiewaarde elektriciteit	35,57	kg/GJp	waarde VBBV
Emissiedaling	24,1	ton/jr.	berek. LBE
Specifieke emissiekost CO ₂	105,71	EUR/ton	waarde AMG
Totale emissiekost	2546	EUR	berek. LBE

ArcelorMittal		
MR5 Automatisch uitschakelen van machines buiten productietijd		
Scrap yard		
Korte technische beschrijving van de maatregel		
<u>Huidige situatie:</u> de machines staan buiten de productie-uren in stand-by.		
<u>Verbeteringsvoorstel:</u> de machines worden buiten de productie-uren uitgeschakeld.		
Jaar van invoeren		2026
Geraamde primaire energiebesparing		106 GJ _p /jaar
Geraamde CO ₂ -eq-besparing		4 ton CO ₂ /jaar
Geraamde besparing energiekosten		1.361 EUR/jaar
Geraamde investeringskost		4.000 EUR
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost		-400 EUR
Internal Rate of Return (IRR) na belasting		42,8 %
Aard van de maatregel	Energiebesparing in proces	
Type maatregel	Zeker	
Opmerkingen		

Detailinformatie		
Besparingspotentieel elektriciteit	12	MWh _e /jaar
Besparingspotentieel aardgas		MWh _{cbw} /jaar
Besparingspotentieel fossiele brandstof		GJ _p /jaar
Subtotaal besparing elektriciteit	106	GJ _p /jaar
Subtotaal besparing warmte	0	GJ _p /jaar
Besparing op energiekosten na uitvoering	1.361	EUR/jaar
Besparing op exploitatiekosten na uitvoering	400	EUR/jaar
Totale financiële besparing	1.761	EUR/jaar
Net Present Value	4 176,1	EUR
Eenvoudige Terugverdientijd	2,3	jaar

Commentaar bij berekening
Een procentuele aanname van het resterende elektrische vermogen, buiten de werkuren, is gerelateerd aan het geïnstalleerd elektrisch vermogen. De bekomen vermogenterm is vervolgens vermenigvuldigd met het aangenomen aantal uur op jaarbasis dat er niet geproduceerd zal worden. Als finaal resultaat is de minimaal elektrische energiebesparing bekomen.

Berekeningen			
--------------	--	--	--

Omschrijving	waarde	eenheid	bron
Sluimerverbruik ten opzichte van geïnstalleerd vermogen	0,5%		aanname LBE
Aantal productie-uren	4.160	uur/jaar	ArcelorMittal
Niet productie-uren	4.600	uur/jaar	Berekening
Geïnstalleerd elektrisch vermogen	513	kW _{el}	ArcelorMittal
Sluimerverbruik	3	kW _{el}	berek. LBE
Sluimerverbruik - potentieel besparing	12	MWh _{el} /jaar	Berekening
Specifieke emissiewaarde elektriciteit	35,57	kg/GJp	waarde VBBV
Emissiedaling	3,8	ton/jr.	berek. LBE
Specifieke emissiekost CO ₂	105,71	EUR/ton	waarde AMG
Totale emissiekost	399	EUR	berek. LBE

Bijlage A. Overzicht van de verschillende maatregelen

Nr	Omschrijving maatregel	Financiële besparing (€)	Investering		Geraamde energiebesparing (GJ _{prim})			Geraamde besparing ton CO ₂ /jr	Jaar van realisatie	Type MR
			Budget (k€)	IRR (%)	Warmte	Elektrisch	Totaal			
MR1	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reduct	216 651	0	---	31 399	0	31 399	4 051	2026	Zeker
MR2	(Semi)Automatisering van het oxycutting proces - reduct	23 648	0	---	1 216	0	1 216	69	2026	Zeker
MR3	Drukmeting drukval mouwenfilters voor activatie pulsen re	408	5	NEGATIVE	0	24	24	1	---	Onrendabel
MR4	Variabele frequentiesturing op ventilator afzuigstelsysteem	19 851	33	47.57	0	1 354	1 354	48	2026	Zeker
MR5	Automatisch uitschakelen van machines buiten productiet	1 761	4	42.77	0	106	106	4	2026	Zeker

Totaal zekere maatregelen	261 911 €	37 k€		32 615 GJp	1 460 GJp	34 075 GJp	4 172 ton CO2
Totaal potentieel rendabele maatregelen	€	k€		GJp	GJp	GJp	0 ton CO2
Totaal studiematregelen	€	k€		GJp	GJp	GJp	0 ton CO2
Totaal verbruik Site				49 203 559 GJp	13 588 333 GJp	62 791 892 GJp	3 586 596 ton CO2
Potentiële Energiebesparing (%)				0.07%	0.01%	0.05%	0.12%

Bijlage B. Verspreidingslijst

Elektronisch formaat

In PDF formaat naar:

Peter Destexhe	ArcelorMittal	peter.destexhe@arcelormittal.com
De Boodt Charlotte	ArcelorMittal	charlotte.deboodt@arcelormittal.com
Elias Bouvry	ArcelorMittal	elias.bouvry@arcelormittal.com
Veerle Lanneer	ArcelorMittal	veerle.lanneer@arcelormittal.com
Raimu Maes	ArcelorMittal	raimu.maes@arcelormittal.com
Sam Hoste	ArcelorMittal	sam.hoste@arcelormittal.com
Hannes Laget	Katchai	hannes@katchai.be
Ruth Cleemput	Engie Laborelec	ruth.cleemput@engie.com
Frederiek Demeyer	Engie Laborelec	frederiek.demeyer@engie.com

Als SD link naar:

Danielle Leemans	danielle.leemans@engie.com
Pieter-Jan Stockmans	Pieter-jan.stockmans@engie.com

Introduction to include in the e-mail:

Beste, in bijlage kan u de finale versie van de energiestudie aangaande de nieuwe oxy-cutting installatie, voor het versnijden van grote stukken reststaal, te ArcelorMittal Gent terugvinden.