RAPPORT

Handhaafbaar gedeelte kosteneffectief CO2-reductiepotentieel in de Nederlandse industrie

Aanvulling op Validatie CO2-reductiepotentieel project 6-25

Klant: RVO

Juliette Vandeweijer en Bart Manders

Referentie: BH8794IBRP001F01

Status: Definitief/01

Datum: 10 mei 2021

PDC Process Design Center

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX ROTTERDAM
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**
+31 10 209 44 26 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Handhaafbaar gedeelte kosteneffectief CO2-reductiepotentieel in de Nederlandse industrie
Ondertitel:	P015621005
Referentie:	BH8794IBRP001F01
Status:	01/Definitief
Datum:	10 mei 2021
Projectnaam:	Verdieping Project 6-25
Projectnummer:	BH8794-100-100
Auteur(s):	Marit van Lieshout, Hans Keuken
Gecontroleerd door:	Klaas Koop
Datum:	10 mei 2021
Goedgekeurd door:	Jacco Goedegebuur
Datum:	10 mei 2021

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1 Inleiding 1

2 Methodiek 3

2.1 Correctie voor verschillen in berekening kosteneffectiviteit met methodiek Activiteitenregeling milieubeheer 3

2.2 Correctie aandeel EU-ETS bedrijven op emissies totale industrie 7

2.3 Correctie voor emissiereducties die slecht handhaafbaar zijn 9

3 Handhaafbaar potentieel 12

4 Conclusies en aanbevelingen 15

Bijlagen

1. Energieformule

2. EU ETS bedrijven

Samenvatting

In het kader van de Verbreding van de energiebesparingsplicht hebben Royal HaskoningDHV en PDC de opdracht gekregen van RVO om vast te stellen welk gedeelte van het geïdentificeerde CO_2 reductiepotentieel, zoals in kaart gebracht voor Project 6-25 Technology Validation, gerealiseerd kan worden via handhaving.

Hierbij is gecontroleerd in hoeverre er gecorrigeerd moet worden voor eventuele verschillen in berekeningsmethodiek met de Activiteitenregeling. Uitkomst is dat er niet gecorrigeerd hoeft te worden, mits kosten voor de EU-ETS wel meegenomen mogen worden in de berekening van de terugverdientijd. Dit is wel in de geest van de regeling, maar niet toegestaan volgens de huidige letter van de regeling. Blijft de vraag hoe je de kosten voor de EU-ETS inschat. Bij gebrek aan beter zijn tijdens Project 6-25 Technology Validation de projecties van de Klimaat Energieverkenning 2019 gebruikt. Deze blijken tot nu toe laag tov de daadwerkelijke CO_2 emissieprijzen. Een andere mogelijkheid zou zijn om de CO_2-heffing industrie te gebruiken als basis voor de inschatting van de CO_2 prijs in de EU-ETS.

Verder is er gecontroleerd welk gedeelte van de berekende emissiereductie gerealiseerd wordt door de EU-ETS bedrijven. Dat blijkt voor de selectie van sectoren die gebruikt is in het eerdere Project 6-25 Technology Validation 95% te zijn.
Tenslotte is bepaald in hoeverre onder de huidige randvoorwaarden de voorgestelde maatregelen handhaafbaar zijn. Hieruit blijkt dat voor bepaling van het potentieel en de terugverdientijd verregaande procestechnische kennis nodig is waardoor veel maatregelen niet of beperkt handhaafbaar zijn.

In de onderstaande tabel is samengevat wat het effect van de bovengenoemde zaken is op het handhaafbaar potentieel, uitgaande van het kosteneffectieve reductiepotentieel voor het eind van 2025 zoals gepresenteerd in de studie Project 6-25 Technology Validation.

Tabel 1. Factoren die verschil tussen kosteneffectief CO_2 reductiepotentieel en extra handhaafbaar potentieel bepalen, zoals bepaald voor 15 technologieën verdeeld over 5 technologie groepen uit Project 6-25 technology Validation en voor isolatie

	Optimalisatie elektromotor-systemen		**Warmteterugwinning**				**ICT**			Mem-branen	**Flex**	**Isolatie**
	Electro motors	Systeem opt.	Rookgas	WP	MVR	WT	APC	EM	AM	H_2	E-boilers	Isolatie
100% TVT	9	232	350	268	428	207	447	227	253	77	370	1254
95% EU ETS	9	220	333	255	407	197	425	216	240	73	352	1191
% hand-haafbaar	25%	25%	80%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
Resultaat	2	55	266	0	0	0	425	0	0	0	0	1191

Hiermee komt het totale handhaafbare gedeelte van het CO_2 reductiepotentieel van de Project 6-25 technologieën op 0,75 Mton voor het eind van 2025, bij het huidige bevoegdheden en capaciteit van de handhavende instanties.

Daarnaast is ook het CO_2-reductiepotentieel van isolatiemaatregelen ingeschat. Hiervoor is een potentieel van 1,2 Mton vastgesteld op basis van eerdere rapporten van Ecofys en CE Delft. Dit is lager dan het laatste rapport van de Europese brancheorganisatie voor isolatiebedrijven (EiiF) aangeeft. Het verschil wordt bijna volledig verklaard door het feit dat in de EiiF rapportage ook maatregelen met een langere terugverdientijd dan 5 jaar worden meegenomen.

Het totale handhaafbare CO_2 reductiepotentieel van deze maatregelen samen is daarmee circa 2 Mton als het per direct gehandhaafd kan worden, maar vanwege de vertragende werking van het invoeren van nieuwe wetgeving, neemt het potentieel richting 2025 evenredig af. Uitgaande van een periode van 5 jaar na invoering zou hetzelfde potentieel minimaal haalbaar moeten zijn, zeker omdat bij latere invoering de gemiddelde CO_2 kosten aan EU-ETS emissierechten verder toeneemt t.o.v. van de CO_2 prijs waarmee gerekend is over de periode 2021-2025.

1 Inleiding

Royal HaskoningDHV en PDC hebben opdracht gekregen om in kaart brengen wat het handhaafbare gedeelte is van het kosteneffectieve CO_2[1]-reductiepotentieel voor EU-ETS bedrijven zoals vastgesteld in de studie Project 6-25 Technology Validation[2].

Achtergrond
In het kader van de Verbreding van de energiebesparingsplicht kijkt EZK/RVO naar het effect en de wenselijkheid van het van toepassing verklaren van deze plicht op de ETS-bedrijven. Kosteneffectief besparingspotentieel van ETS-bedrijven is door meerdere studies in beeld gebracht, zoals de MEE convenanten en het Project 6-25 Technology Validation rapport.
Het Project 6-25 Technology Validation rapport heeft van 15 innovatieve technologieën in kaart gebracht wat het kosteneffectieve besparingspotentieel is, als vanaf 2021 iedereen zich inzet om dit potentieel te realiseren en er geen beperking is in de beschikbaarheid van kennis, menskracht en kapitaal. Daarnaast is in een bijlage op basis van een Eiif studie uit 2013 in kaart gebracht wat de besparing zou zijn van isolatie uitgaande van dezelfde energieconsumptie cijfers in dezelfde industriële sectoren en een terugverdientijd van 5 jaar. Voor meer informatie over de aanpak van de Project 6-25 Technology Validation wordt verwezen naar het rapport van die studie[2].

Probleemstelling
Bij EZK is het onduidelijk in hoeverre in de studie Project 6-25 Technology Validation andere uitgangspunten gehanteerd zijn dan bij MJA/MEE en/of de Activiteitenregeling. Hierdoor zijn de gehanteerde cijfers met betrekking tot het energiebesparingspotentieel mogelijk niet direct met elkaar te vergelijken. Tevens is EZK op zoek naar welk deel van de 3 Mton uit het Project 6-25 Technology Validation rapport mogelijk te ontsluiten is via een energiebesparingsplicht. De vraag is dan welk gedeelte van het geidentificeerde CO_2 reductiepotentieel handhaafbaar is.

Doelstelling van de studie
De doelstelling van deze studie is een onderbouwde inschatting van het gedeelte van het CO_2 reductiepotentieel, zoals geïdentificeerd in de studie Project 6-25 Technology Validation (3 Mton) en de bijlage met ge-extrapoleerde cijfers over de isolatie (1,3 Mton) af te dwingen valt via wetgeving.
Hierbij is rekening gehouden met de volgende factoren:

1 Komt de gehanteerde terugverdienmethodiek overeen met de terugverdientijdmethodiek van het Activiteitenbesluit? Deze methodiek is beschreven in bijlage 10 van de Activiteitenregeling;

2 Welk gedeelte van het geïdentificeerde CO_2 reductiepotentieel is van toepassing op EU-ETS bedrijven?

3 De complexiteit van de handhaving. Hoeveel kennis van het proces is noodzakelijk om de relevantie van een bepaalde energiebesparende maatregel vast te stellen in een specifiek proces? Hoe realistisch is dat om dat te vragen van de handhavers?

[1] In de onderstaande tekst is voor de leesbaarheid over CO_2 emissie geschreven waar strikt gesproken de totale emissie van alle soorten broeikasgassen bedoeld wordt. Emissies in ton CO_2 zijn dus eigenlijk emissies in ton CO_2 equivalenten.
[2] https://www.royalhaskoningdhv.com/nl-nl/nederland/nieuws/nieuwsberichten/innovatie-kan-zorgen-voor-forse-co2-reductie/11025

Afbakening van de studie

Uitgangspunt is het kosteneffectieve CO_2-reductiepotentieel zoals dat bepaald is in de studie: Project 6-25 Technology Validation en de inschatting van het CO_2-reductiepotentieel door isolatie dat uit de extrapolatie van de resultaten van het EiiF rapport uit 2013 is ingeschat[3]. Er worden geen nieuwe onderzoeken gedaan, er wordt alleen vanuit een ander gezichtspunt gekeken naar wat er mogelijk is. Het uitgangspunt daarbij is bepaling van het afdwingbaar potentieel.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 beschrijven we de methodieken waarmee onderbouwd wordt welk van het CO_2 reductiepotentieel handhaafbaar is. In hoofdstuk 3 presenteren we het resulterende handhaafbare potentieel. In hoofdstuk 4 volgen de conclusies en aanbevelingen.

[3] *Bijlage A6 van het Project 6-25 Technology Validation raport*

2 Methodiek

Bij Project 6-25 Technology Validation was het uitgangspunt: Stel dat de hele keten van toeleveranciers, adviseurs, installatiebedrijven, productiebedrijven en kapitaalverschaffers, een manier vindt om optimaal samen te kunnen werken, waardoor huidige belemmeringen op het gebied van beschikbaarheid van kapitaal, kennis en menskracht niet meer relevant zijn. Hoeveel CO_2-emissie kan er dan kosteneffectief gereduceerd worden in de hele Nederlandse industrie voor 2025?
Daaruit kwam een kosteneffectief CO_2 reductiepotentieel voor de hele Nederlandse industrie voor het einde van 2025 van 3 Mton, mits alles en iedereen vanaf 2021 zich in zou gaan zetten voor realisatie van dit potentieel en kennis, capaciteit en kapitaal geen beperking zouden vormen.

De vraag is nu: Hoeveel CO_2-emissie kan er gereduceerd worden bij EU-ETS bedrijven, als zij verplicht worden om alle kosteneffectieve maatregelen te implementeren.

Hierbij onderscheiden we:

1 Welke emissiereducties zijn kosteneffectief volgens de methodiek van het Activiteitenbesluit?

2 Welke emissie wordt daadwerkelijk veroorzaakt op locatie bij EU-ETS bedrijven? In project 6-25 is het CO_2-reductiepotentieel van de gehele energieconsumptie voor de hele industrie bepaald en vergeleken met de CO_2-emissie van de EU-ETS bedrijven die onderdeel zijn van de industrie.

3 Welke emissiereductie is handhaafbaar? Hierbij zijn twee zaken relevant:

- Is er subsidie nodig om de emissiereductie kosteneffectief te maken?
- Hoeveel specifieke proceskennis is nodig om het kosteneffectieve CO_2 reductiepotentieel betrouwbaar in te schatten?

Hieronder bespreken we deze 3 punten.

2.1 Correctie voor verschillen in berekening kosteneffectiviteit met methodiek Activiteitenregeling milieubeheer

De Activiteitenregeling milieubeheer schrijft de methodiek voor bepaling van de terugverdientijd voor in BIJLAGE 10A, BEHORENDE BIJ ARTIKEL 2.16C, FORMULE VOOR BEPALING VAN DE TERUGVERDIENTIJD (Staatscourant 2019, 38941[4]):

> *De terugverdientijd van energiebesparende maatregelen wordt berekend met de volgende formule:*
>
> $$TVT = (I + F)/B$$ *Vergelijking 1*
>
> *waarin:*
>
> *TVT: de terugverdientijd in jaren;*
> *I: de (meer)investering in euro's;*
> *F: de kosten voor de financiering van de (meer)investering in euro's;*
> *B: de jaarlijkse kostenbesparing in euro's.*

[4] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2019-38941.html

In de Staatscourant staat niet alleen de regeling in veel meer detail uitgelegd, maar wordt ook de toelichting op de regeling gegeven.

Hieronder noemen we de hoofdzaken voor vergelijking met de werkwijze in de studie Project 6-25 Technology Validation.

(Meer)investering I
Het gaat om de (meer)investering. Als een apparaat aan het eind van de levensduur vervangen wordt mag dus niet de gehele aanschafprijs meegerekend worden, maar alleen de meerkosten van een energiezuiniger exemplaar.
De volgende kosten kunnen worden betrokken bij de (meer)investering: aanschafkosten, bouw- en installatiekosten en sloop- en verwijderingskosten. Deze kostenposten zijn limitatief. Inkomsten uit de verkoop van bestaande installaties of apparatuur worden als opbrengsten meegenomen.
Subsidies of fiscale voordelen kunnen betrokken worden bij de (meer)investering.

Kostenbesparing B
De jaarlijkse kostenbesparing (B) wordt berekend in de Activiteitenregeling milieubeheer met de volgende formule:

$$B = Ben + Bov$$ *Vergelijking 2*

waarin:
B: de jaarlijkse kostenbesparing in euro's;
Ben: de jaarlijkse besparing op de energiekosten in euro's;
Bov: het saldo van overige jaarlijks terugkerende baten en kosten in euro's.

De jaarlijkse besparing op de energiekosten in euro's (Ben). De jaarlijkse besparing op de energiekosten (Ben) wordt berekend met de volgende formule:

$$Ben = \sum_i E_i \times P_i$$ *Vergelijking 3*

waarin:
Ben: de jaarlijkse besparing op de energiekosten in euro's;
E_i: de jaarlijkse energiebesparing op het verbruik van energiedrager i (in m^3 aardgas of kWh elektriciteit of in GJ van een andere energiedrager);
P_i: de marginale energieprijs van energiedrager i (in euro/m^3 aardgas of euro/kWh elektriciteit of euro/GJ van een andere energiedrager).

Waarbij de marginale energieprijzen van energiedragers zijn voorgeschreven. Volgens de regeling kost aardgas bij een gebruik > 10 miljoen m^3 per jaar 0,23 €/m^3 aardgas en elektriciteit bij een gebruik > 10 miljoen kWh per jaar, 0,05 euro per kWh. Er wordt expliciet gesteld dat er geen rekening gehouden wordt met mogelijke toekomstige veranderingen van de marginale energieprijs.

Verder zijn de overige kosten (Bov) beperkt tot de volgende limitatieve categorieën van kosten en baten:

- beheer- en onderhoudskosten (loon- en materiaalkosten voor het doen van onderhoud of het bedienen van technologie) die redelijkerwijs toegerekend kunnen worden aan de maatregel;
- afvalkosten;
- grond- en hulpstofkosten;

- kosten voor waterverbruik;
- productopbrengsten.

Dit betekent dat uitgespaarde kosten voor CO_2 emissierechten strikt genomen niet meegenomen mogen worden in de bepaling van de terugverdientijd volgens de Activiteitenregeling. Tegelijkertijd classificeren de uitgespaarde kosten aan CO_2 emissierechten en CO_2-heffing als marginale energieprijs voor de EU-ETS bedrijven. Dus vanuit de intentie van de wet zou het wel moeten meetellen voor EU-ETS bedrijven. Daarom is in overleg met RVO afgesproken om voor dit onderzoek de uitgespaarde energiekosten te definiëren zijn als:

$$Ben = \sum_i E_i \times (P_i + C_i) \qquad \textit{Vergelijking 4}$$

Waarin C_i de uitgespaarde kosten voor CO_2 emissierechten per eenheid energie van energiedrager. Hierbij gaat het alleen om de kosten van de EU-ETS. De CO_2-heffing is buiten de vergelijking gelaten vanwege kamerbrief: Beantwoording vragen over subsidiëring CO_2-afvang en -opslag van 8 februari 2021

Financieringskosten F
Volgens de Activiteitenregeling worden de kosten voor de financiering van de (meer)investering (F) berekend volgens de onderstaande regels:

$$F = Kfin\ x\ (I/B) \qquad \textit{Vergelijking 5}$$

waarin:
F: de kosten voor de financiering van de (meer)investering in euro's;
Kfin: de gemiddelde jaarlijkse kosten voor de financiering van de (meer)investering in euro's;
I: de (meer)investering in euro's;
B: de jaarlijkse kostenbesparing in euro's.

De gemiddelde[5] jaarlijkse kosten voor de financiering van de (meer)investering zijn:

$$Kfin = 0{,}0434\ x\ (0{,}5 \times I) \qquad \textit{Vergelijking 6}$$

waarin:
Kfin: de gemiddelde jaarlijkse kosten voor de financiering van de (meer)investering in euro's;
I: de (meer)investering in euro's.

Verschillen in berekeningsmethodiek met de studie Project 6-25 Technology Validation

In de studie Project 6-25 Technology Validation is uitgegaan van de meerinvestering zoals hierboven beschreven. De ruimte om fiscale voordelen te betrekken is toegepast door standaard uit te gaan van de maximale Energie Investeringsaftrek. Dit kwam neer op een éénmalige reductie van de investeringskosten met 11%. Dit is in deze berekening ook meegenomen. Als een bedrijf geen winst maakt is deze kostenreductie niet van toepassing, aangezien we uitgaan van de hele Nederlandse industrie nemen we aan dat dit in het merendeel van de gevallen wel van toepassing is.

[5] De 0,5xI in de formule voor Kfin is de manier waarop in de Activiteitenregeling voorschrijft om het gemiddelde bedrag waarover rente gerekend wordt gedurende de terugverdientijd te bepalen.

Voor de berekening van de kostenbesparing is uitgegaan van formule 2 en 4. De gebruikte getallen zijn niet precies hetzelfde:

- Er zijn geen vaste gas- en energieprijzen gebruikt (0,23 €/m^3 en 0,05 €/kWh_e), maar er is uitgegaan van de projecties van de energieprijs tot en met 2030 zoals aangegeven door PBL in de Klimaat en Energieverkenning 2019 (KEV 2019), Hierbij zijn de energiebelastingen bij opgeteld, maar niet de BTW, tabel 2. Bij een terugverdientijd van 5 jaar in de periode 2021-2025 komt de gemiddelde gasprijs daarmee op: 0,20 €/m^3. De gemiddelde elektriciteitsprijs is 0,05 €/kWh_e
- De EU-ETS CO_2 kosten zijn de projecties voor de CO_2 emissiekosten binnen de EU-ETS van het Planbureau van de leefomgeving in de Klimaat en Energievisie 2019 (KEV 2019). In de periode 2021-2025 komt de gemiddelde CO_2 kosten daarmee op: 28 €/ton.

Tabel 2. Data zoals gebruikt in de KEV 2019 voor kosten van Gas, elektriciteit, CO_2

Nadere omschrijving			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gas	Groothandelsprijs + Energiebelasting excl. BTW	€/ m^3	0,20	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26
Elec	Groothandelsprijs basislast + Energiebelasting excl. BTW	€/ kWh	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
CO_2	EU-ETS	€/ ton	22	24	26	28	31	33	36	39	41	44	47
CO_2	Emissies Electra opwek referentiepark	kg/ kWh	0,58	0,59	0,59	0,59	0,59	0,56	0,56	0,55	0,55	0,54	0,28

Inmiddels is duidelijk dat de inschatting van de CO_2 emissiekosten conservatief is. De daadwerkelijke kosten voor CO_2 emissierechten binnen EU-ETS zijn tot nu toe veel hoger. De huidige prijs is op het niveau dat volgens de KEV 2019 pas in 2029 bereikt zou worden. De bodem die de CO_2-heffing in de EU-ETS kosten legt is lager dan de huidige CO_2 prijs.

Tijdens de studie Project 6-25 Technology Validation was er nog geen duidelijkheid over de hoogte van de CO_2-heffing en is hij buiten de berekening gehouden. Inmiddels is bekend dat de CO_2-heffing lineair oploopt van 20 €/ton in 2020 tot en met 125 €/ton in 2030. Om een idee te hebben van het effect van de verschillen in CO_2 prijs tussen de KEV 2019 en de CO_2-heffing is bepaald hoeveel energie je moet besparen bij beide CO_2 prijzen om een terugverdientijd van 5 jaar te realiseren. Hiervoor is de terugverdientijd formule omgeschreven naar een hoeveelheid Energieformule, zie bijlage A-1.

Uit deze formule blijkt dat bij een terugverdientijd van 5 jaar over de periode 2021 t/m 2025 het verschil in CO_2 prijs tussen de KEV 2019 en de CO_2-heffing ervoor zorgt dat een maatregel 22% minder gas hoeft te besparen om een terugverdientijd van 5 jaar te halen. Dat betekent niet dat het hele potentieel ook 22% opschuift want dat hangt af van het aandeel van de maatregelen dat tot 22% langere terugverdientijd had. Het betekent wel dat als de huidige trend dat de CO_2 heffing lager is dan de CO_2 emissie kosten binnen het EU-ETS doorzet, dat het kosteneffectief CO_2 reductiepotentieel in de periode 2021-2025 hoger is dan berekend is in de studie Project 6-25 Technical Validation. Als de periode waarnaar men kijkt verder opschuift in de tijd neemt de gemiddelde CO_2 prijs verder toe en dus ook het aantal maatregelen waarvan de terugverdientijd afneemt tot onder de 5 jaar.

Hoeveel hoger hangt af van de mate waarin de CO_2 kosten verschillen van de CO_2 kosten waarmee gereeknd is en het aandeel van de maatregelen waarvan de terugverdientijd verschuift van net boven de 5 jaar naar 5 jaar of minder. Uitgaande van de situatie 2021-2025 met de gemiddelde CO_2 prijs zoals voorgeschreven door de CO_2 heffing zou dat 5-10% hoger kunnen zijn.

Verder is uitgegaan van formule 5 en 6 voor de financieringskosten zoals hierboven beschreven.
Bij de Activiteitenregeling is de rente op 4,34% gesteld en in de studie Project 6-25 Technology Validation op 8%. Deze hogere rente leidt in principe tot een hogere terugverdientijd. Hoe groot dit effect is op het daadwerkelijke CO_2 reductiepotentieel, wordt echter beïnvloed door een groot aantal andere variabelen. In de gevoeligheidsanalyse van de studie Project 6-25 Technology Validation is gecontroleerd wat het effect op de terugverdientijd is als de rente op verlaagd werd van 8% naar 4%. Dit effect bleek insignificant. Ook dat komt omdat enerzijds veel maatregelen een terugverdientijd hebben van 5 jaar of korter, dus al de terugverdientijd nog korter wordt heeft dat geen effect, anderzijds omdat maatregelen die een te lange terugverdientijd hebben een terugverdientijd van 7 of meer jaar hebben waardoor een relatief kleine aanpassing in de terugverdientijd nog steeds resulteert in een terugverdientijd van meer dan 5 jaar.

In overleg met RVO is vastgesteld dat er één uitzondering gemaakt wordt op de methodiek van de Activiteitenregeling: aankoop van rechten om CO_2 te emitteren binnen het EU -ETS gelden als vaste energiekosten en worden dus meegenomen in de bepaling van de terugverdientijd.
Daarmee is de hoogte van de rente het enige verschil tussen de methodiek van de Activiteitenregeling en de methodiek die gevolgd is in de studie Project 6-25 Technology Validation. Uit de gevoeligheidsanalyse van op de hoogte van de rente blijkt dat het effect van de afwijkende hoogte van de rente niet significant is.

2.2 Correctie aandeel EU-ETS bedrijven op emissies totale industrie

In dit rapport bepalen we welk gedeelte van het CO_2 reductiepotentieel zoals vastgesteld binnen de studie Project 6-25 Technology Validation gerealiseerd kan worden bij EU-ETS bedrijven.
We bepalen het aandeel emissies van de EU-ETS bedrijven ten opzichte van de emissies van de totale industrie.

Definitie industrie
Er zijn verschillende definities voor welke bedrijven wel en niet tot de industrie behoren.
In de studie Project 6-25 Technology Validation is aangenomen dat alle bedrijven die onderdeel zijn van de sectoren beschreven door de SBI-codes 10-32 samen de Nederlandse industrie vormen, dat is de sector Nijverheid inclusief de raffinaderijen exclusief delfstofwinning en bouwnijverheid.

Emissies EU-ETS bedrijven die behoren tot de industrie
De NEA publiceert jaarlijks de emissies per vergunning van alle EU-ETS bedrijven, zie Bijlage A-1 voor het overzicht met de emissies van 2018.
De NEA geeft per vergunning de volgende informatie: Vergunning-nummer, Inrichtingsnaam, Drijvernaam, Plaats en emissie per jaar. De NEA geeft niet aan in welke sector een bedrijf valt dus dat is handmatig bepaald. In bijlage A-2 is aangegeven als een bedrijf niet in de sectoren met SBI-code 10-32 vallen. Op basis van de inschatting van welke EU-ETS bedrijven bij de industrie horen (zie bijlage A-2) is bepaald dat de industriële EU-ETS bedrijven in 2018 samen 44.829 kton CO_2 emitteerden.

Emissies totale Nederlandse industrie in 2018
De emissies van de totale Nederlandse industrie zijn berekend op basis van het energiegebruik in 2018 door de industriële sectoren SBI 10-32 en de raffinaderijen, zoals gerapporteerd door CBS in de tabel Energiebalans Aanbod en Verbruik, versie 16 juli 2020.

Vervolgens is opgezocht wat het totale niet-energetische verbruik was. In de rapportage van CBS wordt alleen aardgas en aardolie genoemd als niet-energetisch verbruik. Het niet energetische verbruik bij hoogovens leidt uiteindelijk tot koolderivaten die uiteindelijk wel als energiebron worden gebruikt en daarom als energetisch verbruik worden gerapporteerd.
Het aardgas wordt gebruikt voor de productie van waterstof. Dit leidt tot evenveel CO_2-emissie op locatie als aardgas dat verbrand wordt.
De aardolie wordt gebruikt als grondstof voor plastic. Bij de manier waarop CBS registreert of iets een grondstof of een energiedrager is, komt er geen CO_2 op de locatie vrij uit de aardoliefractie, die omgezet is naar plastic. Daarom is het totale verbruik van energiedragers alleen gecorrigeerd voor het niet energetisch gebruik van plastic.

Tabel 3. Overzicht data gebruikt voor omzetting energiegebruik in de industrie naar CO_2 emissie door de industrie (2018)

Totaal energiegebruik industrie 2018 [PJ]	Aard-gas	Afval en andere energie-bronnen	Elektriciteit	Aardolie-grond-stoffen en producten	Hernieuw-bare energie	Kool en kool-producten	Warmte
SBI 10-32 (incl raffinaderijen)	386,3	6,9	110,6	633,7	14,1	87,5	47,4
Niet-energetisch gebruik zonder CO_2				-417,4			
E-consumptie met CO_2 emissie	386,3	6,9	110,6	216,3	14,1	87,5	47,4
Emissiefactor [kton CO_2/PJ]	56,6	104	0	66,7	0	116	0
CO_2 emissie industrie [kton CO_2 /jaar]	21865	720	0	14427	0	10150	0

Vervolgens is dit gecorrigeerde totale gebruik van energiedragers omgerekend naar CO_2-emissies. Voor een aantal energiedragers konden we hiervoor gebruikmaken van de omrekenfactoren voor 2018 zoals gerapporteerd door RVO; aardgas heeft een emissiefactor van 56,6 kg/GJ, afval een emissiefactor van 104,4 kg/GJ, voor aardoliederivaten hebben we aangenomen dat de aardoliefractie, die ingezet wordt als brandstof, raffinaderijgas is en daarom een emissiefactor van 66,7 kg/GJ heeft.
Voor een aantal energiedragers geldt dat de emissiefactor 0 is omdat de emissie niet op locatie plaatsvindt zoals voor elektriciteit en warmte die ingekocht worden. Daarnaast is de emissiefactor van hernieuwbare energie op 0 gezet omdat binnen de EU-ETS biogene emissies niet meetellen.

Blijft alleen de emissie uit kool en koolproducten over. De emissies van de verschillende koolsoorten en koolderivaten verschilt sterk per soort energiedrager. Omdat 96% van de emissies uit kool en koolderivaten veroorzaakt wordt door Tata en FNSteel hebben we ervoor gekozen om de emissiefactor te herleiden uit de som van de EU ETS emissies van Tata en FN Steel. Daarom hebben we gerekend met een emissiefactor van 116 kg/GJ.

Het enige dat niet meegenomen is in deze methode is CO_2-emissie door decarbonitatie zoals plaatsvindt bij de productie van cement, gezien de sterk afgenomen cementproductie in Nederland in 2018 is dit verschil marginaal.

Op deze manier is de CO_2-emissie in de industrie per energiedrager berekend, zie onderstaande tabel Daarmee komt de CO_2-emissie van de Nederlandse industrie (SBI-code 10-32 inclusief raffinaderijen) op 47.162 kton CO_2 per jaar. **Dat betekent dat 95% van het berekende emissiereductiepotentieel gerealiseerd moet worden bij EU-ETS bedrijven[6].**

Emissies elektriciteitssector
Een groot deel van de emissies door elektriciteitsgebruik komt niet vrij bij de bedrijven, maar bij de elektriciteitscentrales die deze elektriciteit opwekken.
We raden aan om deze emissies gewoon mee te tellen, omdat elektriciteitsbesparing wel leidt tot CO_2-emissiereductie in Nederland.

Indien geredeneerd wordt vanuit de logica dat alleen CO_2-emissies die vrijkomen op de site meetellen, dan is het CO_2-reductiepotentieel alleen van toepassing op het gedeelte van de elektriciteit die zelf opgewekt is. Dit percentage kan berekend worden uit het verschil tussen het finale en het totale elektriciteitsgebruik in de industrie en was in 2018 17%.

Tabel 4. Data gebruikt voor bepaling Eigen productie van elektriciteit tov inkoop van elektriciteit

SBI 10-32 (incl raffinaderijen)	Elektriciteit
totaal energiegebruik industrie	110,6
finaal energiegebruik industrie	133,5
verschil = eigen productie	23
	17%

2.3 Correctie voor emissiereducties die slecht handhaafbaar zijn

In dit rapport bepalen we welk gedeelte van het kosteneffectieve CO_2 reductiepotentieel gehandhaafd kan worden.
Hierbij zijn twee complicerende factoren:

- Is er subsidie nodig om de emissiereductie kosteneffectief te maken?
- Hoeveel specifieke proceskennis is nodig om het kosteneffectieve CO_2 reductiepotentieel betrouwbaar in te schatten?

De maatregelen die onderzocht zijn in het kader van Project 6-25 Technology Validation zijn geen van alle toepasbaar onder alle omstandigheden bij alle bedrijven. Er is altijd specifieke kennis nodig van het bedrijf en het proces om te bepalen wat de CO_2-reductie en de terugverdientijd zijn van een bepaalde maatregel bij een specifiek bedrijf.
Hoe meer procesinformatie nodig is om kosten en baten van een maatregel in te schatten des te moeilijker om deze maatregel te handhaven.

Optimalisatie elektromotorsystemen
Zoals beschreven in het rapport Project 6-25 Technology Validation is er een groot aantal factoren dat bepaald of de maatregelen in deze technologie groep haalbaar zijn.

[6] *Dit is meer dan NEA rapporteert, mogelijk omdat de definitie van de industrie die door de studie Project 6-25 Technology Validation is gebruikt strikter is dan de definitie die de NEA hanteert. Het is niet helemaal duidelijk welke activiteiten onder de definitie van de NEA vallen. Uit de informatie die wel bekend is valt op te maken dat ook afvalverwerking- en winningsbedrijven tot de industrie gerekend worden, terwijl dat niet het geval was bij Project 6-25 Technology Validation.*

Deze factoren zijn over het algemeen wel te achterhalen voor de wat grotere elektromotorsystemen in een bedrijf. Het is waarschijnlijk ondoenlijk voor een handhaver voor met name kleinere motoren vast te stellen of ze net wel of net niet aan de norm voor kosteneffectieve toepassing van een optimalisatie maatregel in aanmerking komen.
Daarom schatten we in dat circa 25% van het potentieel handhaafbaar is.

Warmteterugwinning
De warmteterugwinning uit rookgassen is mogelijk met bijvoorbeeld Heatmatrix technologie. Deze technologie heeft een duidelijke business case als de rookgassen relatief schoon zijn en de lucht voor de boiler nog niet voorverwarmd wordt.
Dit is naar schatting het geval in 80% van het geïdentificeerde potentieel.

De warmteterugwinning door middel van industriële warmtepompen, mechanische damprecompressie en warmtetransformatoren vergt een gedegen warmteanalyse van de plant voordat bepaald kan worden welke stromen het beste als warmtebron (heat source) en welke als op te warmen stroom (heat sink) gekozen kunnen worden. Dit vergt uitgebreide proceskennis. Daarnaast zijn de installatiekosten alles bepalend voor de business case. De bepaling van zowel het besparingspotentieel als de businesscase vergt vele malen meer uren dan dat er nu per bedrijf beschikbaar is voor handhaving van energiebesparende maatregelen. Dus in 0% van de gevallen is dit afdwingbaar.

ICT
Binnen de technologiegroep ICT is onderscheid gemaakt tussen de drie typen ICT-maatregelen: Advanced Process Control, Energy Management en Asset Management. Helaas zijn deze termen niet eenduidig gedefinieerd. In deze studie houden we de definities aan zoals gehanteerd in het rapport Project 6-25 Technology Validation. In dit rapport worden een aantal specifieke technologieën om de werking van units te verbeteren genoemd onder de noemer Advanced Process Control en controls die meerdere units aansturen onder Energy Management en Asset Management.

De maatregelen in Advanced Process control leiden na implementatie automatisch tot CO_2-emissiereducties omdat de control aanpassingen maakt aan de manier waarop een unit geopereerd wordt. Het vergt waarschijnlijk wel extra scholing van de handhavers, maar in principe zou dit potentieel via handhaving gerealiseerd kunnen worden (100%).

De ander twee systemen leiden alleen tot CO_2-emissiereducties als de aanwijzingen van het systeem opgevolgd worden. Hiervoor zijn additionele acties en soms zelfs projecten nodig.
Maar ook als dit niet zo is en de Energy en Asset Management systemen direct het proces aansturen is meestal vergaand inzicht in het proces nodig om vooraf te kunnen bepalen of er een kosteneffectief besparingspotentieel is. Het is bij deze laatste twee categorieën daarom niet mogelijk om via de huidige capaciteit bij handhaving dit potentieel te realiseren (0%).

Flex
Het CO_2 reductiepotentieel bij Flex was gebaseerd op inzet van een Electroboiler op de momenten dat er zoveel hernieuwbare elektriciteit is dat de CO_2-emissie van een elektroboiler significant lager is dan van een gasboiler. Echter de verwachting is dat voor een terugverdientijd van 5 jaar of minder minimaal tot 2025 (in combinatie met een WKK) of tot 2030 (stand alone als boiler vervanging) een SDE++ subsidie nodig is.
Dus deze maatregel kan alleen afgedwongen worden op voorwaarde dat de subsidie toegekend wordt, maar op dit moment kan een bedrijf niet gedwongen worden om de subsidie aan te vragen. Dus daarmee ontstaat een kip-ei situatie waardoor de maatregel niet afgedwongen kan worden (0%).

Membranen
Voor deze studie zijn een aantal zeer specifieke H_2 membraanoplossingen bekeken. Er zijn veel meer soorten membranen, maar net als voor warmte geldt voor dit potentieel dat toepassing maatwerk is dat veel uitzoekwerk en medewerking van het bedrijf vergt om vast te stellen of het überhaupt werkt en dan ook nog een terugverdientijd heeft van 5 jaar of minder.
De studie Project 6-25 Technology Validation heeft uitgewezen dat er voor H_2 membraanoplossingen een potentieel is van 73 kton bij raffinaderijen en 3 kton bij ammoniakfabrieken. Bij de raffinaderijen en ammoniakfabrieken speelt echter dat ze eerder willen investeren in de blauwe en groene H_2 productie waarmee aanzienlijk grotere besparingen te realiseren zijn. Wij schatten daarom in dat het potentieel voor H_2 membranen voor beide sectoren niet handhaafbaar is (0%).

Isolatie
Zoals besproken in Bijlage A6 van de Validatie CO_2-reductiepotentieel Project 6-25 is isolatie van ongeïsoleerde oppervlakken en beschadigde oppervlakken over het algemeen kosteneffectief. Het kosteneffectieve potentieel in de zin dat het een terugverdientijd heeft van 5 jaar zoals berekend is in bijlage A6 is 1,254 Mton ~1,3 Mton.

Vaststelling van waar er sprake is van ongeïsoleerde oppervlakken dan wel beschadigde isolatie vergt over het algemeen een camera inspectie door een getrainde professional.
In de regel is het 1 maal in de 4-5 jaar laten doen van een dergelijke inspectie en op basis daarvan aanbrengen of repareren van isolatie kosteneffectief. Een dergelijke inspectieverplichting zou afgesproken kunnen worden met de industrie. In dat geval is dit potentieel zeer goed handhaafbaar (100%).

3 Handhaafbaar potentieel

In dit hoofdstuk wordt het handhaafbaar potentieel bepaald op basis van de methodiek zoals beschreven in het vorige hoofdstuk.

Ons uitgangspunt is de besparingsmatrix zoals opgeleverd in de rapportage Project 6-25 Technology Validation en het economisch CO_2 reductiepotentieel voor isolatiemaatregelen 1,3 Mton dat is afgeleid gebruikmaken door de inzichten uit deze studie toe te passen op het isolatiepotentieel zoals gerapporteerd in een eerder studie (Eiif, 2013).

Onlangs is door de Europese brancheorganisatie EiiF een nieuw rapport uitgebracht; EiiF study 2021. De landenbijlage voor Nederland noemt jaarlijkse besparingen van 1,6 Mton. Er lijken hier twee verschillen op te treden: Verschil tussen jaarlijkse en eenmalige besparingen en 2) het verschil tussen 1,3 en 1,6 Mton.

Het EiiF-rapport 2021 heeft het over jaarlijkse besparingen, daarmee wordt bedoeld dat als je dit jaar alle isolatie verbetert dat er dan 1,6 Mton CO_2 minder geproduceerd wordt en dat die isolatie volgend jaar en het jaar daarop nog steeds werkt. Dus het CO_2 reductiepotentieel is dan in 2025 1,6 Mton en niet 4*1,6 Mton. In het rapport Project 6-25 Technology Validation worden dit soort besparingen aangeduid als eenmalige besparingen; je herhaalt ze pas aan het eind van hun levensduur.

Het verschil tussen 1,3 Mton en 1,6 Mton worden grotendeels verklaard door het verschil in definitie van kosteneffectieve maatregelen. Om dit aan te tonen maken we de volgend stapjes: 1,3-1,5 Mton en 1,5-1,6 Mton.

Het verschil tussen 1,3 en 1,5 Mton wordt verklaard door het verschil in definitie van kosteneffectieve maatregelen. In dit rapport definiëren we een kosteneffectieve maatregel als een maatregel met een terugverdientijd van 5 jaar of minder, in de EiiF rapporten is het gedefinieerd als een maatregel die zichzelf terugverdient over de levensduur van de maatregel.
Als we de definitie van terugverdientijd van het EiiF aan houden komen we op een CO_2 reductiepotentieel van 1,5 Mton voor Nederland.
Het verschil tussen deze 1,5 Mton en de 1,6 Mton van het EiiF wordt veroorzaakt door iets andere besparingspercentages tussen het EiiF rapport uit 2013 en 2021 en mogelijk iets andere sectoren die meegenomen zijn in het onderzoek.

	Technology groups	Motors and drives		Heat integration				ICT			Separation		Power flex	Totals
	Industry sectors	High efficiency electro motors	Electrom. system opt.	Flue gas recuperation	HT heat pumps	Mechanical vapour recom-pression	Heat transformer	Advanced process control	Energy management analytics	Asset manage-ment analytics	Membrane separation of H2 from hydrocarbons	Pervaporation-based ethanol drying	Hybrid boilers	
Chemical industry	Industrial gasses	0	11	5	0	0	0	26	14	16	0	0	90	162
	Steam crackers	0	29	55	4	15	29	74	36	39	0	0	0	281
	Ammonia & N- fertilizer	0	5	10	1	2	0	49	21	19	3	0	10	120
	Wider chemical industry	1	32	59	52	127	86	58	25	57	0	0	90	587
	Refineries	0	20	85	6	23	76	65	31	29	73	0	0	409
	Iron and Steel	2	47	49	2	8	0	46	23	17	0	0	0	194
	Food	5	49	67	165	165	16	106	63	62	0	0	130	828
	Paper & Board	1	39	20	38	88	0	23	14	14	0	0	50	287
	Other industries *)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	467
	Correction for overlap**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-515
	Totals	9	232	350	268	428	207	447	227	253	77	0	370	2820

Eerst corrigeren we voor eventuele verschillen in de berekeningsmethodiek voor de bepaling van de terugverdientijd. Er is er geen significant verschil in berekeningsmethodiek, zie 2.1. De correctiefactor is daarom 1.

Vervolgens corrigeren we voor het aandeel van de CO_2 -reductiepotentieel dat bij de bedrijven gerealiseerd kan worden. Dat is 95% van het potentieel, zie 2.2.

Tenslotte corrigeren we voor het handhaafbaar potentieel zoals aangegeven per technologiegroep in 2.3. Hieronder werken we uit wat de opgegeven percentages betekenen in hoeveelheden handhaafbaar potentieel

Optimalisatie elektromotorsystemen
Voor optimalisatie van elektromotoren is ingeschat dat circa 25% van het potentieel handhaafbaar is. Gemiddeld komt hiermee het handhaafbaar potentieel binnen de technologiegroep optimalisatie elektromotorsystemen op 57 kton

Warmteterugwinning
Bij warmteterugwinning uit rookgassen is naar schatting afdwingbaar in 80% van de gevallen
De warmteterugwinning door middel van industriële warmtepompen (WP), mechanische damprecompressie (MVR) en warmtetransformatoren (WT) is niet handhaafbaar in de huidige situatie. Dit betekent dat alleen warmteterugwinning uit rookgassen voor voorverwarming een handhaafbaar potentieel biedt binnen de technologiegroep warmte. Hiermee komt het handhaafbaar potentieel in de technologiegroep warmte op 266 kton.

ICT
Binnen de technologiegroep ICT is onderscheid gemaakt tussen de drie typen ICT maatregelen:
Advanced Process Control (APC) is naar verwachting wel afdwingbaar (100%), Energiemanagement (EM) en Asset Management (AM)) zijn naar verwachting niet afdwingbaar (0%).
Hiermee komt het handhaafbaar potentieel in de technologiegroep ICT op 425 kton.

Flex
Het verlagen van de terugverdientijd van een E-boiler is alleen mogelijk door toekenning van een subsidie. Het aanvragen van een subsidie is niet verplicht en daarmee is dit potentieel niet handhaafbaar.
Hiermee komt het handhaafbaar potentieel in de technologiegroep Flex op 0 kton.

Membranen
De energiebesparingen die mogelijk zijn door het slim toepassen van membranen vergt vergaande proceskennis is daarom niet handhaafbaar.
Hiermee komt het handhaafbaar potentieel in de technologiegroep Membraantechnologie op 0 kton.

Isolatie
Handhaving van CO_2 reductiepotentieel door het optimaliseren van kosteneffectieve isolatie is goed mogelijk, bijvoorbeeld via een brancheafspraak dat 5 jaarlijkse thermische inspectie en het opvolgen van de kosteneffectieve maatregelen die daaruit komen een verplichting is.
Hiermee komt het handhaafbaar potentieel voor isolatie op 1,2 Mton.

Tabel 5. Effect van de methodiek van de terugverdientijd, het aandeel EU-ETS bedrijven en de mate waarin maatregelen handhaafbaar zijn op het CO_2 reductiepotentieel dat via handhaving gerealiseerd kan worden door uitbreiding van de verplichting tot EU-ETS bedrijven

	Optimalisatie elektromotor-systemen		**Warmteterugwinning**				**ICT**			Mem-branen	**Flex**	**Isolatie**
	Electro motors	Systeem opt.	Rookgas	WP	MVR	WT	APC	EM	AM	H_2	E-boilers	Isolatie
100% TVT	9	232	350	268	428	207	447	227	253	77	370	1254
95% EU ETS	9	220	333	255	407	197	425	216	240	73	352	1191
% handhaafbaar	25%	25%	80%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
Resultaat	2	55	266	0	0	0	425	0	0	0	0	1191

Resultaat

Samenvattend kunnen we vaststellen dat:

- 100% van het potentieel beschikbaar blijft na correctie voor eventuele verschillen in de berekening van de terugverdientijd (TVT), mits de kosten voor CO_2-emissie meegenomen worden. Indertijd waren de enige beschikbare projecties die van de KEV 2019. Inmiddels kan ook gerekend worden met de CO_2-heffing als indicatie voor de EU-ETS prijzen. Als die CO_2 prijs representatief wordt geacht voor de periode 2021-2025 is het kosteneffectieve potentieel en daarmee het handhaafbaar potentieel 10-20% hoger. Voor latere periodes neemt de CO_2 prijs verder toe en dus ook het handhaafbaar potentieel;
- 95% van de emissies in de industrie zoals gedefinieerd in de Project 6-25 Technology Validation plaatsvinden bij EU ETS bedrijven;
- De mate van handhaafbaarheid verschilt sterk tussen de verschillende maatregelen.

Hiermee komt het totale handhaafbare CO_2 reductiepotentieel voor het eind van 2025 op 0,75 Mton CO_2 voor de maatregelen onderzocht in de studie Project 6-25 Technology Validation en op 1,2 Mton voor de isolatiemaatregelen. Dit is ruim 25% van het kosteneffectieve potentieel van de Project 6-25 maatregelen en 95% van het kosteneffectieve potentieel van de isolatiemaatregelen

Het totale handhaafbare CO_2 reductiepotentieel van deze maatregelen samen is daarmee circa 2 Mton voor het eind van 2025 als het per direct gehandhaafd kan worden, maar vanwege de vertragende werking van het invoeren van nieuwe wetgeving, neemt het potentieel richting 2025 evenredig af. Uitgaande van een periode van 5 jaar na invoering zou hetzelfde potentieel minimaal haalbaar moeten zijn, zeker omdat bij latere invoering de gemiddelde CO_2 kosten aan EU-ETS emissierechten verder toeneemt t.o.v. van de CO_2 prijs waarmee gerekend is over de periode 2021-2025.

4 Conclusies en aanbevelingen

De studie Project 6-25 Technology Validation heeft aangetoond dat er een kosteneffectieve CO_2 reductiepotentieel van 3 Mton voor het eind van 2025 bestaat door toepassing van 15 innovatieve technologieën uit 5 specifieke technologiegroepen. Aanvullend is op basis van een EiiF rapport uit 2013 een besparingspotentieel van 1,3 Mton voor het eind van 2025. Voor beide potentiëlen geldt de aanname dat ze gerealiseerd worden als er vanaf 2021 vol ingezet wordt op realisatie en er geen beperkingen in kennis, menskracht en kapitaal optreden.

In dit rapport hebben we inzichtelijk gemaakt wel gedeelte van dit kosteneffectieve CO_2-reductiepotentieel bij de huidige capaciteit van de handhavende instanties handhaafbaar is als de verplichting om maatregelen te nemen met een terugverdientijd van 5 jaar (volgens de methodiek beschreven in de Activiteitenregeling) uitgebreid wordt tot de EU-ETS bedrijven.

Hierbij komen we op een handhaafbare CO_2-reductiepotentieel van 0,75 Mton uitgaande van de 5 innovatieve technologiegroepen uit Project 6-25 Technology Validation. Dit komt overeen met 25% van het kosteneffectieve potentieel.
Handhaving van CO_2-reductiepotentieel door het optimaliseren van kosteneffectieve isolatie heeft een CO_2 reductiepotentieel van 1,2 Mton voor 2025. Dit komt overeen met 95% van het potentieel het verschil tussen 95% en 100% is het aandeel niet EU-ETS bedrijven. Hierbij moet wel benadrukt worden dat dit hoge percentage alleen mogelijk is als de handhavende instanties in staat zijn om met de industrie af te spreken dat het peridoek laten controleren van het energiebesparende potentieel via gestandaardiseerde methodes een kosteneffectieve en daarmee verplichte maatregel is.

Voor de maatregelen die onderzocht zijn in het kader van Project 6-25 zijn er nog niet dergelijke kosteneffectieve gestandaardiseerde inventarisatie methodes, daarom is het handhaven van dit kosteneffectieve potentieel veel moeilijker.

Het totale handhaafbare CO_2 reductiepotentieel van deze maatregelen samen is daarmee circa 2 Mton als het per direct gehandhaafd kan worden, maar vanwege de vertragende werking van het invoeren van nieuwe wetgeving, neemt het potentieel richting 2025 evenredig af. Uitgaande van een periode van 5 jaar na invoering zou zeker hetzelfde potentieel haalbaar moeten zijn.

De bovenstaande percentages zijn bepaald uitgaande van de huidige capaciteit en bevoegdheden van handhavende instanties, mits de kosten voor CO_2 emissierechten onderdeel worden van de berekeningsmethodiek van de terugverdientijd.
Het kosteneffectieve potentieel stijgt verder met stijgende CO_2 emissierechten. De projecties van de KEV zijn tot nu toe laag. Mogelijk is gebruik van de voorgeschreven CO_2-heffing een betrouwbaardere manier om de CO_2 kosten tot en met 2030 in te schatten.

Verplichten van het uitvoeren van kosteneffectieve maatregelen heeft alleen zin als kosten van CO_2-emissie meegenomen worden in de berekeningsmethodiek van de terugverdientijd en als de capaciteit van de handhavende instanties voor het handhaven van energiebesparende maatregelen versterkt wordt in plaats van verder verminderd onder druk van bezuinigingen.

Bijlage

1. Energieformule

Om in te kunnen schatten wat het effect van een hogere CO_2 prijs is op het CO_2 reductiepotentieel is de TVT formule omgeschreven tot een Energie hoeveelheid formule. Deze versie is alleen van toepassing op maatregelen die alleen aardgas besparen en geen effect hebben op andere energiedragers.

$$E_i = I * (1+ 0.0434 * 0.5 * TVT)/((P_i + C_i) * TVT)$$ *Vergelijking 7*

Waarin E_i de hoeveelheid aardgas is die bespaard wordt in MJ;
TVT de terugverdientijd, dwz de periode in jaren, waarover de maatregel zich terugverdient in dit geval is de kritische terugverdientijd 5 jaar;
P_i de gemiddelde gasprijs in de periode waarop de terugverdientijd van toepassing is in €/MJ, volgens de Activiteitenregeling is dat 0,23 €/m3 en bevat 1 m3 aardgas 31,65 MJ = 7,27E-03 €/MJ;
C_i de gemiddelde CO_2-prijs in de periode waarop de terugverdientijd van toepassing is in €/MJ. Uitgaande van de periode 2021-2025 is de gemiddelde CO_2 prijs respectievelijk 28,4 en 51,5 €/ton CO_2. Uitgaande van een emissiefactor voor gas van 5,66E-05 ton/MJ, resulteert dit in een C_i van respectievelijk 1,61E-03 en 2,91E-03 €/MJ.

Tabel 6. Gemiddelde CO_2 prijs over de periode 2021-2025 gebruikmakend van de KEV 2019 en de CO_2 heffing als prognose

€/ton CO2	2021		2022	2023	2024	2025	gemiddelde
KEV 2019	24		26	28	31	33	28,4
CO_2 heffing	30,5		41	51,5	62	72,5	51,5

Daarmee is het verschil in hoeveelheid energie de bespaard moet worden om een terugverdientijd te halen bij de bovenstaande getallen energie en CO_2 prijzen 22%.

Bijlage

2. EU ETS bedrijven

Royal HaskoningDHV

Hieronder staat een overzicht van alle Nederlandse EU-ETS bedrijven en hun CO_2 emissies in 2018. De namen zijn de namen zoals gerapporteerd door de NEA. De CO_2 emissie van de EU -ETS bedrijven is het totaal van de CO_2 emissie zoals gerapporteerd door de NEA minus de som van de bedrijven die NIET onderdeel zijn van SBI 10-32. De emissies van de energiecentrales die beheerd worden door de industrie zijn aangemerkt met Ind-Eopwek en zijn wel meegenomen in de totale emissie.

Tabel 7. Overzicht van alle Nederlandse EU-ETS bedrijven, hun CO_2 emissies (2018) en inschatting of ze behoren bij de sectoren beschreven door SBI code 10 t/m 32

Inrichtingsnaam	**CO_2 emissie [ton/jaar]**	**SBI 10-32**
Barendse DC II b.v.	0	?
Delesto B.V.	473394	Ind-Eopwek
Emmtec Services B.V.	168748	Ind-Eopwek
Enecal Energy V.O.F.	173685	Ind-Eopwek
Eurogen C.V.	236913	Ind-Eopwek
Pergen VOF	1267051	Ind-Eopwek
A.C. Hartman BV, locatie Sexbierum	28522	niet
A12/CPP Petrogas E&P Netherlands B.V.	64004	niet
Aardgasbuffer Zuidwending	1861	niet
Aardwarmte Centrale Den Haag	341	niet
Academisch Medisch Centrum (AMC)	38009	niet
Academisch Ziekenhuis Groningen	15652	niet
Agristo B.V.	34045	niet
Agro Care Ontwikkeling II	0	niet
Agro Care WP 17 Exploitatie BV	12009	niet
Agro Care WP11 Exploitatie	16380	niet
Amercentrale	2251751	niet
AMS05 - AMS07	374	niet
AMS15, De President	0	niet
Amsteldijk Beheer B.V.	0	niet
Asfalt Centrale Nijkerk (ACN) B.V.	2922	niet
Asfalt Centrale Rotterdam (ACR)	5027	niet
Asfalt Centrale Utrecht	3741	niet
Asfalt Productie Amsterdam (APA) B.V.	7679	niet
Asfalt Productie De Eem (APE) B.V.	4233	niet
Asfalt Productie Doetinchem	2910	niet
Asfalt Productie Hoogblokland	4678	niet
Asfalt Productie Nijmegen	1691	niet
Asfalt Productie Rasenberg Infra B.V.	1700	niet
Asfalt Productie Rotterdam Rijnmond (APRR) B.V.	7144	niet
Asfalt Productie Tiel B.V.	4659	niet

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Asfalt Productie Westerbroek b.v.	2795	niet
Asfalt Produktie Maatschappij (A.P.M.) B.V.	4232	niet
Asfalt-Centrale BAM B.V.	2984	niet
Asfaltcentrale Harderwijk	2219	niet
Asfaltcentrale Heijmans Amsterdam	6623	niet
Asfaltcentrale Heijmans 's-Hertogenbosch	4308	niet
Asfaltcentrale Heijmans Venlo	0	niet
Asfaltcentrale Heijmans Zwijndrecht	1923	niet
Asfaltcentrale Limburg (ACL)	7139	niet
AsfaltCentrale Overbetuwe (ACOB) B.V.	1913	niet
AsfaltCentrale Stedendriehoek (ACS)	3234	niet
Asfaltcentrale Twente B.V.	2918	niet
Asfaltproductie Kootstertille (APK)	2821	niet
Asfaltproductie Regio Amsterdam BV (ARA)	6005	niet
Beekenkamp Plants BV	16281	niet
Bio Energie Centrale Cuijk	0	niet
BioEnergieCentrale Delfzijl B.V.	7727	niet
Brabantse Asfalt Centrale B.V. (BAC)	2649	niet
Dana Petroleum Netherlands B.V. facility F2-A-Hanze	35028	niet
Dana Petroleum Netherlands B.V. facility P11-B-De Ruyter	27509	niet
Dekker Chrysanten BV	0	niet
Digital Realty Wenckebachweg 127	23	niet
Echter Asfaltcentrale B.V.	0	niet
EdgeConnex Netherlands B.V.	128	niet
Eneco Centrale Lage Weide	561951	niet
Eneco Centrale Merwedekanaal	294134	niet
Eneco Hulpketelstation Galileistraat	0	niet
Eneco Hulpwarmtecentrale Kanaleneiland	3	niet
Eneco Hulpwarmtecentrale Nicolaas Beetsstraat	938	niet
Eneco Hulpwarmtecentrale Nieuwegein	1629	niet
Eneco Hulpwarmtecentrale Overvecht	320	niet
Eneco Solar, Bio & Hydro BV, HWC Ypenburg	9969	niet
Eneco Solar, Bio & Hydro BV, WKC Oosterheem	10888	niet
Eneco Solar, Bio & Hydro BV, WKC Vaanpark	6112	niet
Eneco Solar, Bio & Hydro BV, WKC Vathorst	9021	niet
Eneco Solar, Bio & Hydro BV, WKC Vijfwal	14533	niet

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Eneco Solar, Bio & Hydro BV, WKC Wateringseveld	10622	niet
Eneco Solar, Bio & Hydro BV, WKC Ypenburg	36916	niet
Enecogen	1509842	niet
Energie Productie Clauscentrale	21	niet
Energiecoöperatie Greenhouse Energy U.A.	32549	niet
ENGIE Centrale Bergum	2975	niet
ENGIE Centrale Harculo	0	niet
ENGIE E&P Nederland B.V., D15-A platform	24253	niet
ENGIE E&P Nederland B.V., F3-FB-1 platform	55084	niet
ENGIE E&P Nederland B.V., G17-d-A/AP platform	45578	niet
ENGIE E&P Nederland B.V., K12-B platform	36640	niet
ENGIE E&P Nederland B.V., L10-A platform	79758	niet
ENGIE Eemscentrale	1765883	niet
ENGIE Energie Nederland N.V. Centrale Gelderland	0	niet
ENGIE Maximacentrale	1292504	niet
EPZ Conventional Operations	0	niet
Equinix AM1 & AM2	170	niet
Equinix AM3	83	niet
Equinix AM4	30	niet
Equinix AM5	94	niet
Equinix AM6	37	niet
Equinix AM7	0	niet
Erasmus MC	8528	niet
Euro Tank Terminal BV	4849	niet
Fa. P.C.M. van Vliet en Zn., Locatie Westland	32465	niet
Fa. P.C.M. van Vliet en Zn., Locatie Zeevliet	25201	niet
FloraHolland Aalsmeer	8596	niet
FloraHolland Vestiging Naaldwijk	6703	niet
Gate terminal B.V. (Maasvlakte)	36	niet
Gebr. Gresnigt Holding B.V. (Seasun West)	32913	niet
Gebr. L. en J. Voskamp B.V.	16685	niet
Gebr. van der Lee	5868	niet
Gipmans Groep	14227	niet
Global Switch Amsterdam B.V.	710	niet
Green Box Computing BV	0	niet
Haagse Asfaltcentrale (HAC)	3041	niet

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Harting Holland B.V.	10031	niet
Hollandplant B.V.	0	niet
Hoogweg Luttelgeest BV NLW1	0	niet
Hoogweg Luttelgeest BV NLW9	39442	niet
Hoorn - Chevron Expl. and Prod. Netherlands B.V.	0	niet
HulpWarmteCentrale 1	21192	niet
HulpWarmteCentrale 2	5275	niet
J.S.E. B.V.	0	niet
Ketelhuis De La Reijweg	1889	niet
Ketelhuis Helmerhoek	22	niet
KLM Engineering & Maintenance Schiphol Oost	13082	niet
Koole Tankstorage Minerals B.V.	13561	niet
Koole Tankstorage Pernis B.V.	15620	niet
Koudasfalt Staphorst BV	2591	niet
Kwekerij 4Evergreen - lokatie Steenbergen	23193	niet
Kwekerij De Kabel BV	0	niet
Kwekerij de Wieringermeer	33953	niet
Kwekerij Helderman	0	niet
Kwekerij Het Kraaiennest BV	0	niet
Kwekerij Minida	0	niet
Kwekerij Mooijman	0	niet
Kwekerij Overgaag	0	niet
KWS Infra B.V. Asfaltcentrale Eindhoven	2543	niet
KWS Infra B.V. Asfaltcentrale Roosendaal	2893	niet
Leids Universitair Medisch Centrum	3781	niet
MaasStroom Energie C.V.	726265	niet
Maastricht Universitair Medisch Centrum + (MUMC+)	12974	niet
Ministerie van Defensie, Nieuwe Haven Terrein	10374	niet
N.V. Nederlandse Gasunie LNG Maasvlakte	1053	niet
NAM B.V. Gasbehandelingsinstallatie Grijpskerk	0	niet
NAM B.V. Gasproductie en gascompressie-installatie	59488	niet
NAM B.V. gaszuiveringsinstallatie (GZI) Emmen	4387	niet
NAM B.V. Grijpskerk USG	13452	niet
NAM B.V. locatie Den Helder	14891	niet
NAM B.V. locatie K14-FA-1C/P	139360	niet
NAM B.V. Norg USG	7424	niet

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
NAM B.V. Warmtekrachtcentrale en Oliebehandelingsinstallatie Schoonebeek (WKC/OBI)	181075	niet
NAM B.V., locatie L9-FF-1	64243	niet
Nederlandse Gasunie CS Alphen N.V.	70	niet
Nederlandse Gasunie CS Beverwijk N.V.	715	niet
Nederlandse Gasunie CS Oldeboorn N.V.	43	niet
Nederlandse Gasunie CS Ommen N.V.	7475	niet
Nederlandse Gasunie CS Ravenstein N.V.	7236	niet
Nederlandse Gasunie CS Spijk N.V.	5837	niet
Nederlandse Gasunie CS Wieringermeer N.V.	6350	niet
Nederlandse Gasunie CS Zweekhorst N.V.	3468	niet
Noordam Plants B.V.	0	niet
Noordelijke Asfaltproductie (NOAP) B.V.	0	niet
Noordgastransport B.V.	8979	niet
Nuon HWC Duiven-Westervoort	911	niet
Nuon HWC Lelystad	4270	niet
Nuon HWC Schuytgraaf	657	niet
Nuon HWC Waalsprong	685	niet
Nuon Power Buggenum (WAC)	0	niet
Nuon Warmtekrachtcentrale Purmerend	0	niet
Odfjell Terminals (Rotterdam) B.V. BKG 1	19063	niet
Odfjell Terminals (Rotterdam) B.V. BKG 2	15433	niet
Ooms Producten bv	3869	niet
P.N. Hoogerbrugge Steenbergen B.V.	0	niet
Platform J6-A	80465	niet
Pompstation Breda	0	niet
Pompstation Tilburg	0	niet
Power Plant Rotterdam	3211025	niet
Red Harvest B.V.	20261	niet
Rijnmond Energie C.V.	823648	niet
RWE Eemshaven Centrale	7968947	niet
Schiphol Nederland B.V.	17015	niet
Seasun Epsilon B.V. (Seasun Oost)	0	niet
Sloe Centrale B.V.	1302468	niet
Stichting Katholieke Universiteit (SKU)	16911	niet
Stichting Vergunning Moleneind	14957	niet
Stichting VU-VUmc FCO / CCE	36032	niet

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Strabag Asfalt	2162	niet
TAQA Offshore B.V.	58049	niet
TAQA Onshore B.V.	1147	niet
TAQA Piekgas B.V.	19858	niet
Tas Paprika C.V.	0	niet
Theo Pouw Secundaire Bouwstoff. B.V loc. Eemshaven	0	niet
Tomatenkwekerij Gebr. Duijvestijn	0	niet
Total offshore platform F15A	3767	niet
Total offshore platform K5 Central Complex	100982	niet
Total offshore platform K6 Central Complex	55553	niet
Total offshore platform L7 Central Complex	0	niet
TU Delft, Warmte-Krachtcentrale	15648	niet
TWC VU	4617	niet
UMC Utrecht	25351	niet
Uniper Centrale De Constant Rebecqueplein	177006	niet
Uniper Centrale Leiden	160910	niet
Uniper Centrale Maasvlakte	4866236	niet
Uniper Centrale RoCa	315590	niet
Uniper HWC Bezuidenhout West	7236	niet
Uniper HWC Blekerstraat	37	niet
Uniper HWC Delftse Vaart	1762	niet
Uniper HWC Kop van Zuid	182	niet
Uniper HWC Stevenshof	1056	niet
Uniper Maasvlakte Powerplant 3	0	niet
Universiteit Utrecht, locatie De Uithof	36219	niet
Vattenfall Centrale Diemen	1218820	niet
Vattenfall Centrale Hemweg	3610074	niet
Vattenfall HWC Almere	221	niet
Vattenfall HWC Arena - Holterbergweg	2145	niet
Vattenfall HWC Boris Pasternak	5757	niet
Vattenfall Magnum Centrale Eemsmond	1555658	niet
Vattenfall Power IJmond	2028012	niet
Vattenfall Power Velsen	3768890	niet
Vattenfall WKC Almere	9791	niet
Veolia Industriediensten B.V.	20462	niet
Vopak Terminal Amsterdam Westpoort B.V.	0	niet

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Vopak Terminal Botlek B.V.	4319	niet
Vopak Terminal Eemshaven B.V. (VTEH)	370	niet
Vopak Terminal Europoort B.V.	22235	niet
Vopak Terminal Vlaardingen B.V.	0	niet
Vopak Terminal Vlissingen B.V.	5358	niet
VPR Energy B.V.	102231	niet
Warmte Station Galileïstraat	1784	niet
Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer	610	niet
Wintershall Noordzee B.V. F16-A	37783	niet
Wintershall Noordzee B.V. L8-P4	48016	niet
Wintershall Noordzee B.V. P6-A	45778	niet
WKC Bergen op Zoom	0	niet
WKC Eindhoven	6599	niet
WKC Enschede	21	niet
WKC Erica	0	niet
WKC Heineken	0	niet
WKC Helmond 1 & 2	56882	niet
WKC Klazienaveen	0	niet
WKC Kruiningen	53812	niet
WKC Moerdijk	513930	niet
Wormdal Vastgoed BV	61	niet
Abbott Healthcare Products BV	12222	
Abbott Laboratories B.V.	16888	
ADM Europoort B.V.	150460	
AGC Flat Glass Nederland BV	0	
Air Liquide Industrie B.V. vest. Bergen op Zoom	85511	
Air Liquide Industrie B.V., vest. Botlek-Rotterdam	105055	
Air Liquide Nederland BV - SMR2	565271	
Air Products Nederland B.V., Locatie Botlek	747859	
Air Products Nederland B.V., Locatie Botlek (Merseyweg)	108815	
Akzo Nobel Chemicals B.V. (Hengelo)	255014	
Akzo Nobel Chemicals B.V., Farmsum	2881	
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V.	116110	
Albemarle Catalysts Company B.V.	73694	
Alco Energy Rotterdam BV	340144	
Aluminium & Chemie Rotterdam B.V.	142785	

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Apollo Vredestein B.V.	16242	
Ardagh Glass Dongen B.V.	94510	
Ardagh Glass Moerdijk B.V.	62069	
Ashland Industries Nederland B.V.	18870	
AVEBE U.A. locatie Foxhol	1602	
AVEBE U.A. locatie Gasselternijveen	97350	
AVEBE U.A. locatie Ter Apelkanaal	114262	
Aviko B.V., vestiging Lomm	0	
Aviko B.V., vestiging Steenderen	63705	
B.V. Steenfabriek Hedikhuizen	16005	
B.V. Steenfabriek Huissenswaard	22438	
B.V. Steenfabriek Spijk	26602	
Bavaria N.V.	48583	
BioMethanol Chemie Nederland B.V.	217492	
Biopetrol Rotterdam B.V.	36062	
BP Raffinaderij Rotterdam B.V.	2254344	
Bunge Loders Croklaan B.V.	19021	
Bunge Netherlands B.V. Amsterdam	64796	
Cabot B.V.	240223	
Cabot Norit Activated Carbon, Klazienaveen plant	120267	
Caldic Chemie B.V.	12617	
Cargill B.V. Multiseed Amsterdam	32883	
Cargill B.V. Rotterdam Botlek	26749	
Cargill B.V. Sas van Gent	182022	
Cargill Bergen op Zoom BKG 1	34405	
Cargill Bergen op Zoom BKG 2	33131	
Century Aluminum Vlissingen BV	56446	
Chemelot BKG 01	753733	
Chemelot BKG 02	1602426	
Chemelot BKG 03	759397	
Chemelot BKG 04	946142	
Chemelot BKG 05	22985	
Chemelot BKG 06	10629	
Chemelot BKG 07	2297	
Chemelot BKG 08	61412	
Chemelot BKG 09	178635	

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Chemelot BKG 10	92465	
Chemelot BKG 11	51747	
Chemelot BKG 12	78068	
Chemelot BKG 13	5348	
Chemelot BKG 14	78070	
Chemours Netherlands B.V.	57998	
Coöp. Grasdrogerij Ruinerwold en omstreken BA	25239	
Croda Nederland B.V.	35216	
Crown Van Gelder N.V.	126479	
DAF Trucks N.V.	18230	
DAMCO Aluminium Delfzijl Coöperatie U.A.	106435	
Danone Nutricia Early Life Nutrition	1329	
DOC Kaas ba, vestiging Alteveerstraat	0	
DOC Kaas BV, vestiging Zuivelpark	45488	
Dow Benelux B.V. BKG 1	851053	
Dow Benelux B.V. BKG 10	1447056	
Dow Benelux B.V. BKG 2	728823	
Dow Benelux B.V. BKG 3	785781	
Dow Benelux B.V. BKG 4	9	
Dow Benelux B.V. BKG 5	6112	
Dow Benelux B.V. BKG 6	91800	
Dow Benelux B.V. BKG 7	54314	
Dow Benelux B.V. BKG 8	63857	
Dow Benelux B.V. BKG 9	126888	
DS Smith Paper De Hoop Mill	145633	
DS Utility Plant	0	
DSM Delft Permit B.V.	52476	
Eastman Chemical Middelburg BV	68834	
E-max Remelt	20303	
Emerald Kalama Chemical B.V.	77205	
ENCI B.V., vestiging IJmuiden	13230	
ENCI B.V., vestiging Maastricht	351242	
ESD-SIC bv	142093	
Eska Graphic Board Hoogezand	54385	
Eska Graphic Board Sappemeer	32517	
ESSO Raffinaderij Rotterdam	1583219	

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
ExxonMobil Chemical Holland B.V. (RAP)	429245	
ExxonMobil Chemical Holland B.V. (ROP)	62154	
ExxonMobil Chemical Holland B.V. (RPP)	44287	
Farm Frites B.V.	31620	
FNsteel B.V.	23109	
Forbo Flooring B.V.	13918	
FrieslandCampina Bedum	37136	
FrieslandCampina Beilen	52554	
FrieslandCampina DMV B.V., locatie Veghel	103830	
FrieslandCampina Domo locatie Borculo	41845	
FrieslandCampina Leeuwarden	57779	
FrieslandCampina Lochem	34746	
FrieslandCampina Workum	24919	
Frisia Zout B.V.	15837	
FUJIFILM Manufacturing Europe B.V.	34635	
Gouda Refractories BV	9629	
Grasdrogerij Hartog B.V.	5487	
Grolsche Bierbrouwerij Nederland BV	7879	
Gunvor Petroleum Rotterdam B.V.	396988	
HB Energy BV	9875	
Heineken Nederland B.V., brouwerij Zoeterwoude	35375	
Heineken Nederland B.V., locatie Den Bosch	17737	
Hexion B.V. BKG 1	37101	
Hexion B.V.BKG 2	4738	
Holland Malt B.V. locatie Eemshaven	27656	
Huhtamaki Nederland BV	13255	
IAMS Europe B.V.	5640	
Indorama Ventures Europe B.V.	134050	
InnovioPapers B.V.	0	
IOI - Loders Croklaan Oils B.V.	16582	
J.G. Timmerman Groenvoederdrogerij B.V.	21326	
Jacobs Douwe Egberts NL B.V.	9868	
Johnson Matthey B.V.	3107	
Kaas- en weipoederfabriek A-ware en Fonterra H.	19597	
KBB Holland	0	
Kisuma Chemicals B.V.	14131	

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Kleiwarenfabriek Buggenum BV	0	
Kleiwarenfabriek De Bylandt B.V.	34713	
Kleiwarenfabriek Facade Beek	8377	
Kleiwarenfabriek Joosten Kessel BV	8677	
Kleiwarenfabriek Joosten Wessem BV	0	
Kleiwarenfabriek Nuth	0	
Koninklijke Mosa B.V., locatie Vloertegel	13556	
Koninklijke Mosa BV, locatie Wandtegel	21433	
Lamb Weston Meijer V.O.F., vestiging Bergen op Zoom	41443	
Lyondell Chemie Nederland B.V. - Botlek locatie	326737	
Lyondell Chemie Nederland B.V. - Europoort locatie	3155	
LyondellBasell Covestro Manufact. Maasvlakte VOF	13469	
Mars Food Europe CV	6309	
Mars Nederland BV	10899	
Marsna Paper B.V.	3351	
Mayr-Melnhof Eerbeek B.V.	69896	
McCain Foods Holland B.V., vestiging Lelystad	26682	
McCain Foods Holland B.V., vestiging Lewedorp	15280	
Moerdijk Production Site Basell Benelux B.V.	10751	
Monier Tegelen	10273	
Monier Woerden	12271	
Nedmag Mining and Manufacturing Holding B.V.	92138	
NXP Semiconductors Nijmegen	8252	
Nyrstar Budel B.V.	26630	
O-I Manufacturing Netherlands B.V., vestiging Leerdam	105311	
O-I Manufacturing Netherlands B.V., vestiging Maastricht	90733	
O-I Manufacturing Netherlands B.V., vestiging Schiedam	0	
Olam Cocoa	18718	
Oldambt Groenvoederdrogerij B.V.	25836	
Owens Corning Veil Netherlands B.V.	20077	
Papierfabriek Doetinchem B.V.	21125	
Parenco B.V.	87035	
PEKA Kroef B.V.	0	
PepsiCo Nederland B.V.	13009	
PGI Nonwovens B.V.	4066	
Philip Morris Holland B.V.	23267	

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
PPG Industries Chemicals B.V.	51277	
PPG Industries Fiber Glass BV	40422	
PQ Silicas BV	23855	
Promelca Dairy Foods	50002	
PURAC Biochem B.V.	21827	
Rendac Son B.V.	11781	
Rixona B.V.	38566	
Rockwool B.V.	158865	
Rodruza - Steenfabriek Rossum BV	17724	
Rodruza - Steenfabriek Zandberg BV	14240	
Rosier Nederland B.V.	13781	
Royal Pride Holland B.V.	72563	
Ruigenhil Vastgoed B.V. Nedstaal BKG 1	0	
SABIC Innovative Plastics B.V. BKG 1	195074	
SABIC Innovative Plastics B.V. BKG 2	0	
Saint-Gobain Construction Products Nederland B.V.	59041	
Sappi Maastricht BV	175819	
SCA Hygiene Products Cuijk B.V.	14763	
Sensus B.V. Zwolle	9852	
Sensus, vestiging Roosendaal	14353	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 1	1209836	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 2	172408	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 3	220958	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 4	335527	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 5	89983	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 6	43656	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 7	20087	
Shell Nederland Chemie B.V., vest. Moerdijk BKG 8	662260	
Shell Nederland Chemie B.V., vestiging Pernis	30323	
Shell Nederland Raffinaderij B.V.	4210638	
Shin-Etsu PVC B.V., locatie Botlek	101946	
Sime Darby Unimills B.V.	51229	
Siniat B.V.	41497	
Smart Packaging Solutions B.V.	13716	
Smurfit Kappa Roermond Papier B.V.	150166	
Solidus Solutions Board B.V. loc. Bad Nieuweschans	43645	

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Solidus Solutions Board B.V. locatie Coevorden	14537	
Solidus Solutions Board B.V. locatie Hoogkerk	15014	
Solidus Solutions Board B.V. locatie Oude Pekela	12946	
Sonac Burgum B.V.	19939	
Sonac Vuren B.V.	17965	
Sonneborn Refined Products	16169	
Steenfabriek De Rijswaard BV	31269	
Steenfabriek Engels Helden BV	18594	
Steenfabriek Engels Oeffelt BV	15376	
Steenfabriek Gebroeders Klinkers BV	8886	
Steenfabriek Linssen BV	2825	
Steenindustrie Strating B.V.	5482	
Steinzeug-Keramo BV	0	
Suiker Unie fabriek Dinteloord	148807	
Suiker Unie, productielocatie Vierverlaten	149737	
Tata Steel IJmuiden bv BKG 1	6512377	
Tata Steel IJmuiden bv BKG 2	81400	
Tate & Lyle Netherlands B.V.	76519	
Ten Cate Advanced Textiles B.V.	18376	
TenCate Outdoor Fabrics B.V.	3530	
Trespa International B.V.	27318	
Van Houtum Holding B.V.	12903	
VDL Nedcar B.V.	33655	
Vlisco Netherlands B.V.	21177	
W.A. Sanders Coldenhove Holding B.V.	10683	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Bemmel	5526	
Wienerberger B.V. Steenfabriek de Nijverheid	18740	
Wienerberger B.V. Steenfabriek De Vlijt	8705	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Erlecom	14919	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Haaften	16341	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Heteren	8648	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Kijfwaard Oost	11872	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Kijfwaard West	24362	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Nuance	5744	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Poriso	27093	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Schipperswaard	8617	

Inrichtingsnaam	CO_2 emissie [ton/jaar]	SBI 10-32
Wienerberger B.V. Steenfabriek Thorn	12686	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Wolfswaard	13695	
Wienerberger B.V. Steenfabriek Zennewijnen	15466	
Wienerberger Dakpannenfabriek Janssen Dings	10633	
Wienerberger Dakpannenfabriek Narvik Deest	8982	
Wienerberger Dakpannenfabriek Narvik Tegelen	8607	
Wijnen Facilities B.V.	0	
Yara Sluiskil B.V. BKG 1	793287	
Yara Sluiskil B.V. BKG 2	1220650	
Yara Sluiskil B.V. BKG 3	1128432	
Yara Sluiskil B.V. BKG 4	80340	
Yara Sluiskil B.V. BKG 5	172970	
Yara Sluiskil B.V. BKG 6	211430	
Zalco B.V.	17260	
Zeeland Refinery N.V.	1632907	
Zwanenberg Food Oss B.V.	11405	