

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



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 veelevoudigd 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 CO₂ 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 CO₂ emissieprijsen. Een andere mogelijkheid zou zijn om de CO₂-heffing industrie te gebruiken als basis voor de inschatting van de CO₂ 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 CO₂ 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 |
| % 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 |

Hiermee komt het totale handhaafbare gedeelte van het CO₂ 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 CO₂-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 CO₂ 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 CO₂ kosten aan EU-ETS emissierechten verder toeneemt t.o.v. van de CO₂ 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 CO₂¹-reductiepotentieel voor EU-ETS bedrijven zoals vastgesteld in de studie Project 6-25 Technology Validation².

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 Eiiif 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 studie².

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 geïdentificeerde CO₂ reductiepotentieel handhaafbaar is.

Doelstelling van de studie

De doelstelling van deze studie is een onderbouwde inschatting van het gedeelte van het CO₂ 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 terugverdientijdmethodiek overeen met de terugverdientijdmethodiek van het Activiteitenbesluit? Deze methodiek is beschreven in bijlage 10 van de Activiteitenregeling;
- 2 Welk gedeelte van het geïdentificeerde CO₂ 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 CO₂ emissie geschreven waar strikt gesproken de totale emissie van alle soorten broeikasgassen bedoeld wordt. Emissies in ton CO₂ zijn dus eigenlijk emissies in ton CO₂ 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 CO₂-reductiepotentieel zoals dat bepaald is in de studie: Project 6-25 Technology Validation en de inschatting van het CO₂-reductiepotentieel door isolatie dat uit de extrapolatie van de resultaten van het EiiF rapport uit 2013 is ingeschat³. 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 CO₂ 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 rapport*

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 CO₂-emissie kan er dan kosteneffectief gereduceerd worden in de hele Nederlandse industrie voor 2025?

Daaruit kwam een kosteneffectief CO₂ 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 CO₂-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 CO₂-reductiepotentieel van de gehele energieconsumptie voor de hele industrie bepaald en vergeleken met de CO₂-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 CO₂ 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 TERUGVERDIENTIID (Staatscourant 2019, 38941⁴):

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.officiëlebezoekingen.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 m³ aardgas of kWh elektriciteit of in GJ van een andere energiedrager);

P_i: de marginale energieprijzen van energiedrager *i* (in euro/m³ 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 m³ per jaar 0,23 €/m³ 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 energieprijzen.

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 CO₂ emissierechten strikt genomen niet meegenomen mogen worden in de bepaling van de terugverdientijd volgens de Activiteitenregeling. Tegelijkertijd classificeren de uitgespaarde kosten aan CO₂ emissierechten en CO₂-heffing als marginale energieprijzen 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:

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

Waarin C_i de uitgespaarde kosten voor CO₂ emissierechten per eenheid energie van energiedrager. Hierbij gaat het alleen om de kosten van de EU-ETS. De CO₂-heffing is buiten de vergelijking gelaten vanwege kamerbrief: Beantwoording vragen over subsidiëring CO₂-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:

$$F = K_{fin} \times (I/B) \quad \text{Vergelijking 5}$$

waarin:

F : de kosten voor de financiering van de (meer)investering in euro's;

K_{fin} : 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 gemiddelde⁵ jaarlijkse kosten voor de financiering van de (meer)investering zijn:

$$K_{fin} = 0,0434 \times (0,5 \times I) \quad \text{Vergelijking 6}$$

waarin:

K_{fin} : 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 $0,5 \times I$ in de formule voor K_{fin} 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 €/m³ en 0,05 €/kWh_e), maar er is uitgegaan van de projecties van de energieprijzen 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 €/m³. De gemiddelde elektriciteitsprijs is 0,05 €/kWh_e
- De EU-ETS CO₂ kosten zijn de projecties voor de CO₂ 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 CO₂ kosten daarmee op: 28 €/ton.

Tabel 2. Data zoals gebruikt in de KEV 2019 voor kosten van Gas, elektriciteit, CO₂

| 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 CO₂ emissiekosten conservatief is. De daadwerkelijke kosten voor CO₂ 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 CO₂-heffing in de EU-ETS kosten legt is lager dan de huidige CO₂ prijs.

Tijdens de studie Project 6-25 Technology Validation was er nog geen duidelijkheid over de hoogte van de CO₂-heffing en is hij buiten de berekening gehouden. Inmiddels is bekend dat de CO₂-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 CO₂ prijs tussen de KEV 2019 en de CO₂-heffing is bepaald hoeveel energie je moet besparen bij beide CO₂ 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 CO₂ prijs tussen de KEV 2019 en de CO₂-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 CO₂ heffing lager is dan de CO₂ emissie kosten binnen het EU-ETS doorzet, dat het kosteneffectief CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ kosten verschillen van de CO₂ kosten waarmee gerekend 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 CO₂ prijs zoals voorgeschreven door de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂-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 CO₂ 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 CO₂ emissie door de industrie (2018)

| Totaal energiegebruik industrie 2018 [PJ] | Aardgas | Afval en andere energiebronnen | Elektriciteit | Aardoliegrondstoffen en producten | Hernieuwbare energie | Kool en koolproducten | 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 CO₂-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 CO₂-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 CO₂-emissie in de industrie per energiedrager berekend, zie onderstaande tabel. Daarmee komt de CO₂-emissie van de Nederlandse industrie (SBI-code 10-32 inclusief raffinaderijen) op 47.162 kton CO₂ per jaar. **Dat betekent dat 95% van het berekende emissiereductiepotentieel gerealiseerd moet worden bij EU-ETS bedrijven⁶.**

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 CO₂-emissiereductie in Nederland.

Indien geredeneerd wordt vanuit de logica dat alleen CO₂-emissies die vrijkomen op de site meetellen, dan is het CO₂-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 |
| finale 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂-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 CO₂-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 CO₂-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 CO₂ reductiepotentieel bij Flex was gebaseerd op inzet van een Electroboiler op de momenten dat er zoveel hernieuwbare elektriciteit is dat de CO₂-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 H₂ 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 H₂ 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 H₂ productie waarmee aanzienlijk grotere besparingen te realiseren zijn. Wij schatten daarom in dat het potentieel voor H₂ membranen voor beide sectoren niet handhaafbaar is (0%).

Isolatie

Zoals besproken in Bijlage A6 van de Validatie CO₂-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 CO₂ reductiepotentieel voor isolatiemaatregelen 1,3 Mton dat is afgeleid gebruiken 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 CO₂ minder geproduceerd wordt en dat die isolatie volgend jaar en het jaar daarop nog steeds werkt. Dus het CO₂ 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 CO₂ 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 recompression | Heat transformer | Advanced process control | Energy management analytics | Asset management 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 CO₂ -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 terugverdiendtijd 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 CO₂ reductiepotentieel door het optimaliseren van kosteneffectieve isolatie is goed mogelijk, bijvoorbeeld via een brancheafpraak 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 CO₂ 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 CO₂-emissie meegenomen worden. Indertijd waren de enige beschikbare projecties die van de KEV 2019. Inmiddels kan ook gerekend worden met de CO₂-heffing als indicatie voor de EU-ETS prijzen. Als die CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ reductiepotentieel voor het eind van 2025 op 0,75 Mton CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ kosten aan EU-ETS emissierechten verder toeneemt t.o.v. van de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂-reductiepotentieel bij de huidige capaciteit van de handhavende instanties handhaafbaar is als de verplichting om maatregelen te nemen met een terugverdiertijd van 5 jaar (volgens de methodiek beschreven in de Activiteitenregeling) uitgebreid wordt tot de EU-ETS bedrijven.

Hierbij komen we op een handhaafbare CO₂-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 CO₂-reductiepotentieel door het optimaliseren van kosteneffectieve isolatie heeft een CO₂ 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 peridook 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 CO₂ 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 CO₂ emissierechten onderdeel worden van de berekeningsmethodiek van de terugverdiertijd.

Het kosteneffectieve potentieel stijgt verder met stijgende CO₂ emissierechten. De projecties van de KEV zijn tot nu toe laag. Mogelijk is gebruik van de voorgeschreven CO₂-heffing een betrouwbaardere manier om de CO₂ kosten tot en met 2030 in te schatten.

Verplichten van het uitvoeren van kosteneffectieve maatregelen heeft alleen zin als kosten van CO₂-emissie meegenomen worden in de berekeningsmethodiek van de terugverdiertijd 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 CO₂ prijs is op het CO₂ 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.

$$E_i = I * (1 + 0.0434 * 0.5 * TVT) / ((P_i + C_i) * TVT) \quad \text{Vergelijking 7}$$

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 CO₂-prijs in de periode waarop de terugverdientijd van toepassing is in €/MJ. Uitgaande van de periode 2021-2025 is de gemiddelde CO₂ prijs respectievelijk 28,4 en 51,5 €/ton CO₂. 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 CO₂ prijs over de periode 2021-2025 gebruikmakend van de KEV 2019 en de CO₂ heffing als prognose

| €/ton CO ₂ | 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 die bespaard moet worden om een terugverdientijd te halen bij de bovenstaande getallen energie en CO₂ prijzen 22%.

Bijlage

2. EU ETS bedrijven

Hieronder staat een overzicht van alle Nederlandse EU-ETS bedrijven en hun CO₂ emissies in 2018. De namen zijn de namen zoals gerapporteerd door de NEA. De CO₂ emissie van de EU -ETS bedrijven is het totaal van de CO₂ 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 CO₂ 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 |
| Amstedijk 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 Kootsterille (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 Asphaltcentrale (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 Asphaltproductie (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 Steenberg 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 Asphalt | 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 Eemsmont | 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 Bommel | 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 | |