



RAPPORT

Energiebesparing in de industrie

De mogelijkheden voor
gasbesparing in beeld

67984 | 28 oktober 2022

Steven van Polen

Gwen Aartsma

Renze Straatsma

Samenvatting

De Russische invasie van Oekraïne maakt dat de grote Europese afhankelijkheid van Russisch aardgas pijnlijk aan het licht is gekomen. Hierdoor is de levering van aardgas onzeker geworden en, mede als gevolg daarvan, zijn de prijzen enorm gestegen. In Nederland en Europa wordt daarom naar diverse manieren gezocht om meer grip te krijgen op ons aardgasverbruik. **Eén van de thema's die hierbij veel aandacht verdient is energiebesparing.** Energiebesparing is een belangrijke sleutel tot de verduurzaming van de industrie in Nederland en daarmee de vermindering van de klimaatimpact van deze sector. Op korte termijn kan energiebesparing een forse vermindering van ons aardgasverbruik realiseren. Daarbij worden we minder afhankelijk van aardgaslevering door buitenlandse partijen én stoten we minder CO₂ uit. Natuur & Milieu heeft om deze reden een onderzoek uit laten voeren naar de **hoeveelheid aardgas die bespaard kan worden binnen de industrie.** Dit rapport beschrijft de resultaten van dat onderzoek, uitgevoerd door Berenschot.

De focus van het onderzoek ligt op de vermindering van het aardgasverbruik door toepassing van energiebesparende maatregelen binnen de industrie. Vanwege de urgentie van de huidige gascrisis focust dit onderzoek zich met name op **maatregelen die snel kunnen worden toegepast.** De maatregelen die snel kunnen worden toegepast, vragen om een inpassing binnen het bestaande productieproces, maar de ingrepen zijn minder uitgebreid dan ingrijpendere maatregelen die het hele productieproces stil leggen. Toch ervaren bedrijven diverse knelpunten waardoor deze maatregelen in het verleden niet zijn toegepast. In dit onderzoek wordt daarom ook inzicht geboden in **concrete stappen om deze knelpunten te verhelpen** en zo de besparingsmogelijkheden daadwerkelijk te kunnen benutten.

Gasbesparing binnen de industrie op de korte termijn in beeld

De industrie is één van de sectoren die het meeste aardgas verbruikt in Nederland, namelijk **30% van het totale aardgasverbruik in 2019.** Daarbij wordt dit aardgas **met name verbruikt binnen de chemische industrie.** Hierbij is de chemische industrie een verzameling van een groot aantal bedrijven, **waarbij de kunstmestproducenten veruit het meeste aardgas verbruiken.** Er zijn diverse mogelijkheden om het aardgasverbruik binnen de industrie te verminderen. Daarbij kan worden gedacht aan maatregelen zoals isolatie, het hergebruik van warmte en ICT-maatregelen.

Maatregel	Totale gasbesparing uitgedrukt in verschillende eenheden			
	Mton CO ₂ per jaar	Miljard m ³ (bcm) per jaar	Procentuele besparing op totaal gasverbruik industrie	Aantal huishoudens op basis van gemiddeld gasverbruik ¹
Hergebruik van warmte	0,4	0,2	2%	170.000
ICT-maatregelen	0,7	0,4	5%	335.000
Verzameling diverse maatregelen	0,5	0,3	3%	250.000
Isolatie	1,0	0,6	6%	480.000
Totaal	2,6	1,5	16%	1.235.000

¹ Er wordt uitgegaan van een gemiddeld gasverbruik voor huishoudens van 1.169 m³ (<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/inzicht-in-je-energierekening/gemiddeld-energieverbruik/>)

De mogelijkheden van gasbesparing worden nog onvoldoende benut

De mogelijkheden om snel gas te besparen zijn beschikbaar, maar deze zijn in het verleden niet altijd toegepast. Vanuit de overheid is er beleid waar bedrijven worden verplicht om energiebesparende maatregelen toe te passen die zich binnen vijf jaar terugverdienen (energiebesparingsplicht binnen de Wet Milieubeheer). Alleen dit beleid heeft tot nu toe beperkt effect gehad qua aardgasbesparing. Een reden hiervoor kan zijn dat grote industriële bedrijven tot op heden nog niet onder deze regeling vallen, waar vanaf 1 januari 2023 verandering in komt². Maar ook met deze uitbreiding is de verwachting dat nog maar *een beperkt gedeelte van de mogelijkheden om gas te besparen worden benut* (ongeveer 0,2 Mton CO₂ van de mogelijke 2,6 Mton CO₂).

Deze 2,6 Mton CO₂ beschrijft het technisch potentieel. Wanneer wordt gekeken naar maatregelen waarvan investeringen zich binnen vijf jaar terugverdienen (opbrengsten zijn na vijf jaar hoger dan de investering) dan tellen de maatregelen op tot ongeveer 1,2 Mton CO₂ in plaats van de technisch haalbare 2,6 Mton CO₂. Uitgaande van een terugverdientijd van maximaal tien jaar tellen de maatregelen op tot ongeveer 1,6 Mton CO₂-besparing. Het grootste deel van de technisch mogelijke maatregelen is dus economisch interessant met een terugverdientijd van minder dan tien jaar³. Met de huidige gasprijzen is het waarschijnlijk dat een nog groter deel van het technisch potentieel zich terugverdient.

Maar om deze maatregelen te nemen zijn er nog andere knelpunten. *Bedrijven geven diverse knelpunten aan zoals: beperkte kennis over energiebesparende maatregelen; beperkte mogelijkheden om zaken aan te passen wanneer het bedrijf productie aan het draaien is en energiebesparende maatregelen hebben een lage prioriteit binnen de bedrijfsvoering.*

Gasbesparing speelt een essentiële rol in deze gascrisis

Het onderwerp van energiebesparing binnen de industrie verdient onverminderd de aandacht. In maart werden de mogelijke effecten van energiebesparing, elektrificatie en de switch naar andere energiebronnen al in kaart gebracht door de NVDE⁴. Daarnaast worden, met onder andere de aangekondigde aanscherping van de energiebesparingsplicht binnen de Wet Milieubeheer, stappen gezet in beleid en agendering, maar is het nu tijd om de maatregelen ook daadwerkelijk toe te passen. *De maatregelen hebben namelijk de mogelijkheid om op korte termijn (binnen vijf jaar) 16% aardgas te besparen, waarbij het een directe invulling, vanuit de industrie, geeft van het recent gestelde doel om EU-breed 15% extra aardgas te besparen.* Met de toepassing van deze maatregelen op korte termijn kan de doelstelling gehaald worden, waarbij het potentieel op de lange termijn van energiebesparing nog groter is. Om deze besparing op het gasverbruik werkelijkheid te laten worden doen we de volgende aanbevelingen:

1. *Geef gasbesparing de hoogste prioriteit.*
2. *Stimuleer bedrijven om hun onderhouds- en vervangingscyclus te versnellen.*
3. *Verleg de bewijslast bij de toepassing van de energiebesparingsplicht.*
4. *Breng de mogelijkheden voor energiebesparing in beeld.*
5. *Verander in gedrag en houding voor realiseren besparing.*
6. *Werk en leer samen, ook over de grens heen.*

Over het geheel kan energiebesparing een essentiële rol spelen in deze gascrisis. Het belang van energiebesparing is daarbij het afgelopen jaar al regelmatig benoemd en er is ook extra beleid op geformuleerd, maar het is nu tijd om maatregelen toe te passen. *De maatregelen op korte termijn kunnen daarbij een directe invulling geven van de het EU-brede doel om 15% gas te besparen.*

² Kabinet scherpt energiebesparingsplicht aan (<https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/07/04/kabinet-scherpt-energiebesparingsplicht-aan>)

³ In deze terugverdientijd is nog geen rekening gehouden met de recente stijging in gasprijzen waardoor de maatregelen zich nog sneller terug zullen verdienen

⁴ <https://www.nvde.nl/nvdeblogs/nederland-kan-binnen-een-jaar-bijna-vijf-miljard-kuub-aardgas-besparen/>

Inhoudsopgave

Samenvatting	2	4. Benutting van de mogelijkheden tot gasbesparing	16
1. Inleiding	5	4.1 Huidig beleid om energiebesparing te stimuleren..	16
1.1 Aanleiding.....	6	4.2 Bedrijven blijven achter op hun energiebesparing..	18
1.2 Doel, onderzoeksvragen en methode.....	6	4.3 Externe randvoorwaarden om energiebesparing te stimuleren	20
1.3 Leeswijzer	7	4.4 Afsluitend	21
2. Industrieel gasverbruik.....	8	5. Conclusie en aanbevelingen	22
2.1 Het energieverbruik in Nederland en in de industrie	9	5.1 Conclusie	23
2.2 Gasverbruik per industriële sector	9	5.2 Aanbevelingen.....	23
2.3 Effecten recente ontwikkelingen op het aardgasverbruik	10	Bijlagen	
2.4 Afsluitend	10	1. Industriesectoren.....	26
3. Mogelijke gasbesparing in de industrie	11	2. Interviewlijst	27
3.1 Gasbesparingsmaatregelen.....	12	3. Toelichting energiebesparingsplicht uit de Wet milieubeheer	28
3.2 Mogelijke gasbesparing: uitgedrukt in CO ₂ , gas en huishoudens	14	4. Achtergrond gasbesparende maatregelen.....	29
3.3 Afsluitend	15	5. Bronnenlijst onderzoeken	32



HOOFDSTUK 1

Inleiding

Recente ontwikkelingen hebben onze afhankelijkheid van aardgas in een nieuw daglicht gezet. Denk aan de Russische oorlog in Oekraïne, de stijging van de gasprijs en de daaropvolgende wens om minder afhankelijk te worden van gas uit Rusland⁵. Dit maakt dat er op dit moment druk gezocht wordt naar alternatieven voor aardgas. Daarbij krijgt één thema nog onvoldoende aandacht: energiebesparing. Hoewel onderbelicht, is er op het vlak van energiebesparing op korte termijn veel te winnen. Daarmee dragen we bij aan het minder afhankelijk worden van gas én stoten we minder CO₂ uit.

⁵ Het huidige Nederlandse verbruik van gas uit Rusland bedraagt ongeveer negen miljard kubieke meter (bcm) per jaar (ongeveer zes bcm via pijpleidingen, en ongeveer drie bcm LNG) volgens TNO (2022).

1.1 Aanleiding

Energiebesparing kan worden toegepast binnen alle sectoren, waaronder de industrie⁶. De industrie heeft een uitstoot van circa 42 megaton (miljoen ton) CO₂ per jaar. Het is de sector met het hoogste energieverbruik in Nederland (circa 40% van het totale energieverbruik). Ook is de industrie de grootste gasverbruiker, met circa 30% van het totale Nederlandse gasverbruik. Vanwege het grote aandeel in zowel gas- als energieverbruik zijn er de afgelopen jaren meerdere onderzoeken gedaan om het de mogelijkheden voor energiebesparing binnen de industrie in kaart te brengen. In een studie naar de potentiële CO₂-besparing in de industrie⁷ wordt een mogelijke besparing van vijf tot zes megaton CO₂ per jaar in beeld gebracht, waarbij het gaat om besparing op de inzet van aardgas, kolen en olie. Er is dus voldoende potentie om energie te besparen. Echter, in de praktijk blijft dit potentieel vaak onbenut. Dat is zowel ongunstig voor de CO₂-uitstoot, als voor de energiekosten.

Energiebesparing is de eerste stap in de zoektocht om onze afhankelijkheid van aardgas te verminderen.

Deze ontwikkelingen heeft Natuur & Milieu doen besluiten om Berenschot te vragen in beeld te brengen wat de mogelijke gasbesparing in de industrie is en welke maatregelen kunnen helpen om deze besparing te realiseren.

Maatregelen om energiebesparing te stimuleren

Er worden al verschillende maatregelen ingezet om bedrijven te stimuleren het genoemde potentieel te benutten. Eén van deze maatregelen betreft de aanscherping van de handhaving Wet milieubeheer. Volgens deze wet zijn bedrijven verplicht om energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van minder dan vijf jaar te implementeren (voor meer informatie zie bijlage 3). Recent zijn er nieuwe maatregelen aangekondigd om bedrijven extra te stimuleren energiebesparende maatregelen toe te passen. Het kabinet scherpt namelijk de energiebesparingsplicht aan, waardoor ook grote bedrijven, die vallen onder EU-ETS, vanaf 2023 worden verplicht om hun energieverbruik te verminderen⁸.

1.2 Doel, onderzoeksvragen en methode

Het doel van dit onderzoek is om de mogelijke gasbesparing in de industrie in beeld te brengen en om handvatten te bieden voor industriële bedrijven om ook daadwerkelijk invulling te geven aan deze opgave. Om dit doel te realiseren, hebben we de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

1. Wat zijn de grootste gasverbruikers binnen de verschillende sub-sectoren in de industrie?
2. Waar liggen de grootste besparingsmogelijkheden?
3. Wat zijn de drie belangrijkste besparingsmaatregelen die een bedrijf kan nemen?
4. Wat zijn de grootste knelpunten voor bedrijven bij het nemen van besparingsmaatregelen?
5. Wat is er nodig om het besparingspotentieel te benutten?

Onder energiebesparing wordt het voorkomen of verminderen van energieverbruik verstaan. Het veranderen van de energiebron, door elektriciteit in te zetten, valt hier niet onder.

Dit onderzoek is er op gericht om de besparing op de aardgasvraag in beeld te brengen. Het is ook mogelijk om te besparen op andere energievormen (zoals elektriciteit of olie) te besparen, maar door de gascrisis ligt de focus nu op het gasverbruik van de industrie. In de getallen gaat het dus alleen om de besparing op gasverbruik, maar de knelpunten die bedrijven ervaren voor het nemen van maatregelen kunnen wel breder toegepast worden. Dergelijke knelpunten spelen ook bij het toepassen van energiebesparende maatregelen bij bijvoorbeeld elektriciteit.

⁶ Onder industrie wordt niet de energieproductie in Nederland verstaan, maar wel de raffinaderijen. Daarmee wordt licht afgeweken van de definitie van de industrie zoals gehanteerd in de KEV. Zie bijlage 1 voor een overzicht van de industriële sectoren die zijn meegenomen in deze analyse (gebaseerd op de Standaard Bedrijfsindeling van het CBS).

⁷ Royal Haskoning DHV (2020). Project 6-25 Technology Validation.

⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/07/04/kabinet-scherpt-energiebesparingsplicht-aan>.

Methode

Voor dit onderzoek hebben we gebruik gemaakt van verschillende methoden om tot resultaten te komen. Zie hiervoor de afbeelding hiernaast en bijlage 2 voor de lijst met geïnterviewde partijen.

Figuur 1. **Methoden voor informatieverzameling.**

Bronanalyse	Interviews
Onderzoeken	Omgevingsdiensten
Databronnen	Kennisinstellingen
	Bedrijven

Eenheden

Hoeveelheden energie worden doorgaans uitgedrukt in *joule*. Om eenduidigheid in de gepresenteerde gegevens te creëren is ervoor gekozen om met name te werken met volumes in petajoule (PJ = 1.015 joule) als het gaat om verbruik (hoofdstuk 2). Besparingen (hoofdstuk 3) gaat over besparing van CO₂ en van aardgas. CO₂ drukken we uit in megaton CO₂ per jaar (Mton = 106 ton) en aardgas in miljard m³ gas (bcm = billion cubic metres). Daarbij geven we ook het percentage gasbesparing ten opzichte van het huidige verbruik. Voor het berekenen hoeveel besparing in aardgas betekent voor het besparen van CO₂, hanteren we de richtlijn zoals vastgesteld door RVO: 0,0565 Mton CO₂/PJ aardgas (op basis van RVO).

1.3 Leeswijzer

Het rapport is opgebouwd langs de lijn van de onderzoeksvragen. In hoofdstuk 2 gaan we in op het industriële energieverbruik, onderverdeeld naar verschillende sectoren. Vervolgens brengen we in hoofdstuk 3 de mogelijke gasbesparing in kaart op basis van verschillende literatuurstudies en data-analyses. In hoofdstuk 4 brengen we de knelpunten in kaart die bedrijven ervaren bij het besparen van energie: waarom wordt het potentieel om energie te besparen nog niet benut? Tot slot gaan we in hoofdstuk 5 in op de belangrijkste conclusies en aanbevelingen.



HOOFDSTUK 2

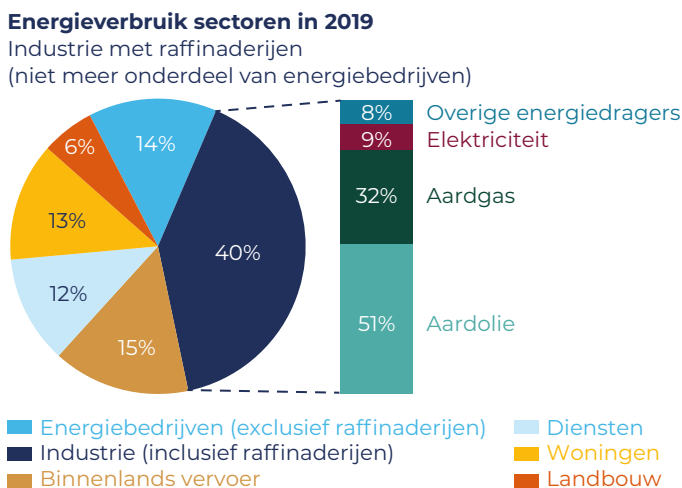
Industrieel gasverbruik

De Nederlandse industrie is een grootverbruiker van energie. Om een goed beeld te krijgen van de mogelijke gasbesparing in de industrie, schetsen we in dit hoofdstuk eerst een beeld van het totale energieverbruik in Nederland (paragraaf 2.1). Daarna zoomen we in op het gasverbruik in de industrie (paragraaf 2.2). Vervolgens leggen we kort enkele recente schommelingen in het energieverbruik van sectoren in de industrie uit (paragraaf 2.3). Tot slot vatten we de belangrijkste inzichten uit dit hoofdstuk bondig samen (paragraaf 2.4).

2.1 Het energieverbruik in Nederland en in de industrie

De industrie (inclusief raffinaderijen) is de grootste energieverbruik van Nederland, met circa 40% van het totale energieverbruik in 2019.⁹ Na de industrie liggen vier sectoren qua energieverbruik dicht bij elkaar, namelijk (1) binnenlands vervoer, (2) woningen, (3) diensten en (4) energiebedrijven (exclusief raffinaderijen). Onder deze laatste sector vallen elektriciteitscentrales, de winning van olie en gas en enkele andere specifiekere productieprocessen. De focus van deze studie ligt op de maak- en procesindustrie en daarom worden de energiebedrijven niet meegenomen.

Figuur 2. **Verdeling Nederlandse energieverbruik over sectoren in 2019 (CBS, 2022).**



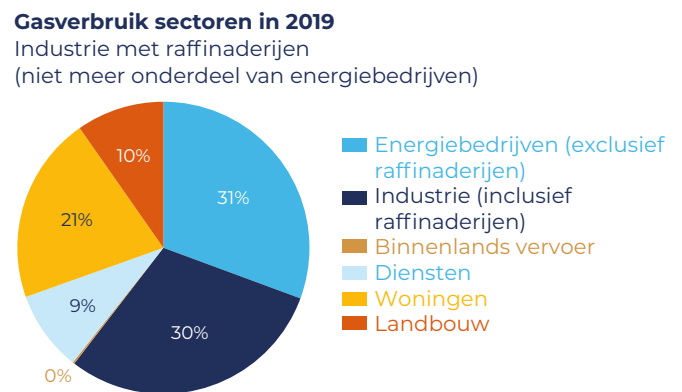
Om inzicht te krijgen in de hoeveelheid aardgas die verbruikt wordt, laat figuur 2 zien:

- Hoe de verdeling van energieverbruik ligt tussen de verschillende sectoren zoals hierboven omschreven;
- Welke soorten energie, ook wel energiedragers (aardolie, aardgas, elektriciteit) genoemd, in de industrie worden gebruikt en in welke verhouding.

Gekeken naar het energieverbruik in de industrie, betreft 32% van het verbruik aardgas. Hiermee is het de tweede belangrijkste bron van energie binnen de industrie, na aardolie.

Om de gasvraag van de industrie in perspectief te zetten, geeft figuur 3 de verdeling van de gasvraag over verschillende sectoren in Nederland. Ten eerste valt hierbij op dat de sector 'binnenlands vervoer' niet meer terugkomt, omdat er in deze sector nagenoeg geen gas wordt gebruikt. Daarnaast valt op dat de energiebedrijven ongeveer evenveel aardgas verbruiken als de industrie. Gezamenlijk vormt het verbruik in deze twee sectoren meer dan de helft (61%) van het totale aardgasverbruik van Nederland.

Figuur 3. **Verdeling Nederlandse gasverbruik over sectoren in 2019 (CBS, 2022).**



2.2 Gasverbruik per industriële sector

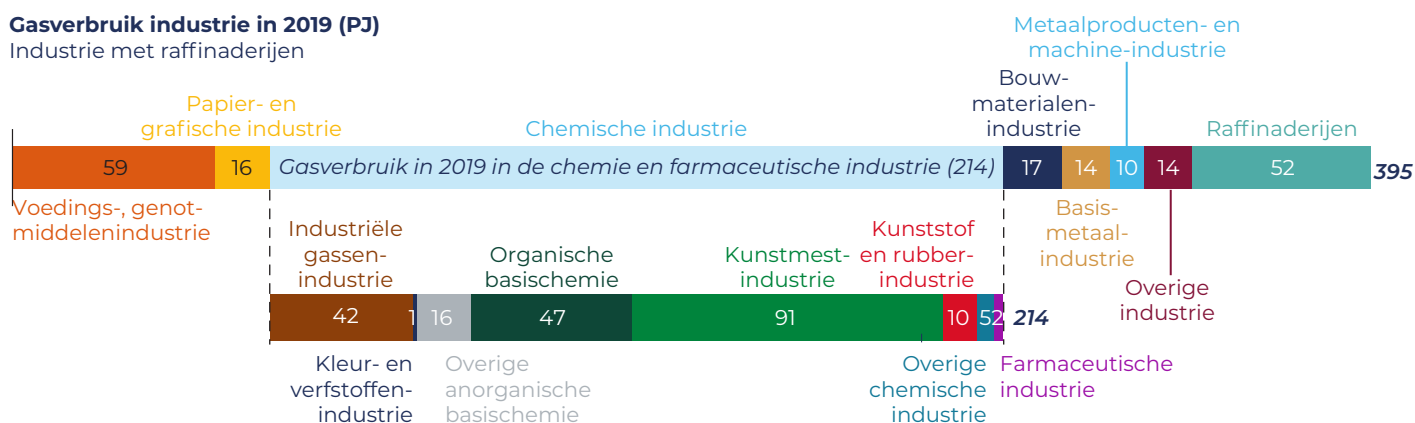
Wanneer we in meer detail kijken naar het aardgasverbruik van de industrie dan valt op dat de chemische industrie veruit de grootste gasverbruiker is (zie figuur 4 op pagina 10). Binnen de chemische industrie is met name de kunstmestindustrie een sector die veel gas verbruikt, met meer dan 40% van het totale gasverbruik in de chemische industrie. Dit komt met name door het aardgas dat in de kunstmest zelf gaat zitten. Na de chemische industrie, zijn de voedings- en genotmiddelenindustrie en de raffinaderijen de grootste gasverbruikers. In deze sectoren wordt aardgas voornamelijk ingezet voor de productie van warmte binnen het productieproces.

⁹ CBS. (2022). Energiebalans; aanbod en verbruik, sector <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83989NED/table?dl=6B603>

Figuur 4. **Industrieel gasverbruik door verschillende sectoren, met uitsplitsing chemische sector (2019).¹⁰**

Gasverbruik industrie in 2019 (PJ)

Industrie met raffinaderijen



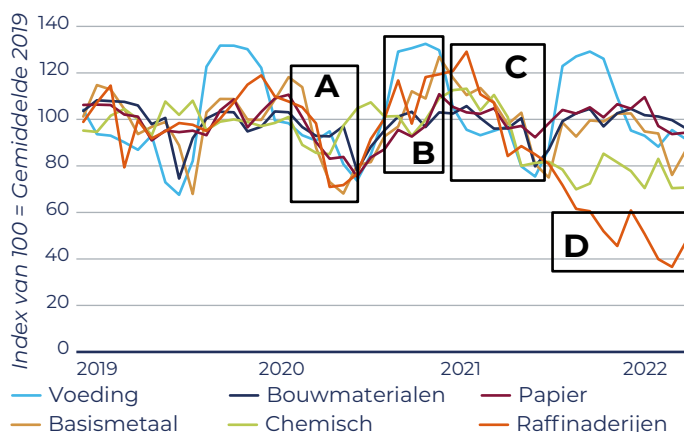
2.3 Effecten recente ontwikkelingen op het aardgasverbruik

Voorgaande figuren geven het beeld weer tot 2019. Sinds 2019 is de wereld behoorlijk veranderd. Dit kent ook zijn weerslag op de ontwikkelingen in de energiewereld. In figuur 5 wordt een overzicht gegeven van het aardgasverbruik door grote bedrijven in verschillende industriële sectoren, daarbij valt het volgende op¹¹:

- In 2020 is er een dip te zien, toen er in verband met COVID-19 een lockdown werd afgekondigd.
- Na deze lockdown (eind 2020) pakten de sectoren hun productie weer op.
- Los van wat kleine schommelingen blijft de aardgasvraag relatief stabiel tot het eind van de zomer van 2021.
- Het gasverbruik binnen de chemische industrie en de raffinaderijen neemt gedurende 2021 en in 2022 nog meer af dan in de andere sectoren.

Het is op dit moment niet bekend waar de laatstgenoemde reductie in het aardgasverbruik precies vandaan komt. Er zijn een aantal mogelijke verklaringen. Zo zijn de recent gestegen gasprijzen, naast de milde winter, een belangrijke drijfveer voor bedrijven om naar andere energiebronnen dan aardgas te kijken. Daarnaast kunnen bedrijven ook (versneld) energiebesparende maatregelen hebben genomen of hun productie in meer of mindere mate verlaagd hebben.

Figuur 5. **Ontwikkeling van gasverbruik bij GTS-bedrijven binnen verschillende sectoren (Index van 100 = gemiddeld gasverbruik over 2019).**



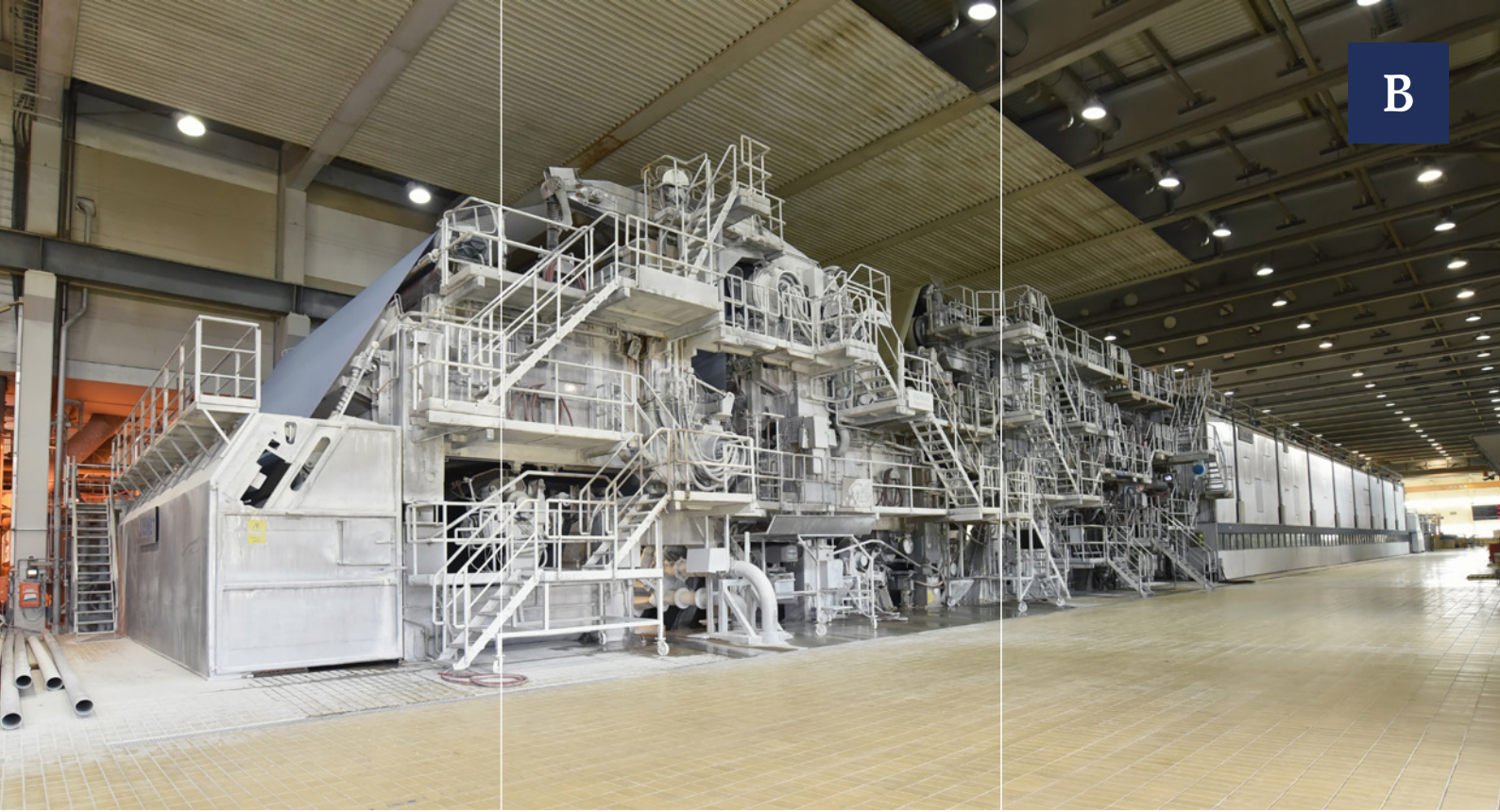
2.4 Afsluitend

De belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk zijn:

- De industrie is grootste energieverbruiker van Nederland.
- De chemische industrie is de grootste gasverbruiker binnen Nederland.
- De kunstmestindustrie is de grootste gasverbruiker binnen de chemische industrie, waarbij aardgas voornamelijk in het product zit.
- Sinds de zomer van 2021 is een duidelijke afname zichtbaar van het aardgasverbruik van de chemische industrie en raffinaderijen. De oorzaak is niet bekend.

¹⁰ CBS (2022). Energiebalans; aanbod en verbruik, sector - <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83989NED/table?ts=1657191045585>

¹¹ Deze data heeft alleen betrekking op de bedrijven die direct aangesloten zijn op het GTS-netwerk. Het GTS-netwerk is het hoofdleidingennet voor de distributie van aardgas in Nederland beheerd door Gasunie Transport Services (GTS)



HOOFDSTUK 3

Mogelijke gasbesparing in de industrie

Het vaststellen van de mogelijke energiebesparing in de industrie is complex. Dat komt door de diversiteit aan definities voor energiebesparing én aan industriële processen¹². In verschillende onderzoeken wordt wel een beeld gegeven van de mogelijkheid tot energiebesparing in de industrie. In dit hoofdstuk brengen we deze onderzoeken en de daarin genoemde maatregelen in beeld (3.1). Met deze informatie schetsen we een beeld van de mogelijke gas- en energiebesparing binnen de Nederlandse industrie (3.2). Als laatste vatten we de inzichten uit dit hoofdstuk bondig samen (paragraaf 3.3).

¹² De definitie van energiebesparing verschilt regelmatig tussen onderzoeken. De definitie die wordt gehanteerd binnen dit onderzoek, zoals aangegeven in de inleiding, is de volgende: onder energiebesparing wordt het voorkomen of verminderen van energieverbruik verstaan. Het veranderen van de energiebron, bijvoorbeeld door hernieuwbare energie te gaan gebruiken, valt hier niet onder.

3.1 Gasbesparingsmaatregelen

Om conclusies te trekken over waar energie bespaard kan worden, kijken we naar de industriële productieprocessen. Deze focus wordt aangehouden omdat hier in de industrie het meeste energie, en daarmee aardgas, verbruikt wordt. Hier zit dan ook een groot besparingspotentieel. Een productieproces bestaat uit verschillende stappen die worden uitgevoerd om een bepaald product te maken. Denk daarbij bij staal aan het smelten en walsen van staal. In Nederland wordt een groot aantal producten gemaakt en daardoor zitten er veel verschillen in de productieprocessen. Toch zijn er ook overeenkomsten aan te wijzen. Veel productieprocessen maken bijvoorbeeld gebruik van lopende banden, boilers, pompen en buizen om warmte te vervoeren. Voor al deze onderdelen is het mogelijk om algemene uitspraken te doen over de mogelijke energiebesparing die kan worden behaald, bijvoorbeeld door isolatie toe te passen op buizen die warmte transporteren. Door te kijken naar maatregelen zoals isolatie, kan een beeld worden gegeven van het mogelijke potentieel van gasbesparing binnen verschillende sectoren.

Focus van studie ligt op korte termijn besparing

In deze studie ligt de focus op gasbesparingsmaatregelen die effect kunnen hebben op de korte termijn, vanwege de huidige gascrisis. In de tabel hieronder wordt een overzicht gegeven van enkele maatregelen die op korte termijn gas kunnen besparen binnen bestaande industriële productieprocessen. Op de lange termijn is het ook mogelijk om meer grootschalige aanpassingen te doen waardoor grotere winsten zijn te behalen.

Tabel 1. Gasbesparingsmaatregelen in de industrie.

Onderzoek	Maatregel	Totale gasbesparing op jaarlijks industrieel gasverbruik door verschillende maatregelen		
		Miljard m ³ (bcm) per jaar	Mton CO ₂ per jaar	Procentuele besparing op totaal gasverbruik industrie
6/25 (RHDHV, 2020)	Hergebruik van warmte	0,2	0,4	2%
	ICT-maatregelen	0,4	0,7	5%
	Verzameling van diverse maatregelen	0,3	0,5	3%
Decarbonising Industry with Rapid Payback (Eiif, 2021)	Isolatiesystemen	0,6	1,0	6%

Een indicatie van dit langjarige potentieel kan mogelijk worden gegeven op basis van de ontwikkelingen binnen twee grootschalige convenanten¹³ voor energiebesparing die de afgelopen jaren liepen. Het MEE-convenant en het MJA3-convenant. In deze convenanten (uit 2008 en 2009) beschreven bedrijven hun besparingsambities voor een bepaalde periode, waarbij de jaarlijkse besparing werd gerapporteerd (RVO, 2022). Wanneer wordt gekeken naar het laatste, rapporteren bedrijven een besparingspercentage van bijna 1,5% per jaar. Wanneer er elk jaar 1,5% zou worden bespaard, zou dit in 2050 leiden tot een energiebesparingspotentieel van bijna 40% ten opzichte van het huidige verbruik. Maar in dit percentage zitten niet alleen maatregelen die op de korte termijn genomen kunnen worden, maar ook meer lange termijn (ingrijpende) aanpassingen. Deze ingrijpende aanpassingen vragen om tijd en de focus van dit onderzoek ligt op de mogelijkheden die op korte termijn gerealiseerd kunnen worden. De potentie binnen dit onderzoek is daarmee wel kleiner dan het totale potentieel van gasbesparing op de langere termijn.

Mogelijke maatregelen op de korte termijn

In de tabel hieronder wordt inzicht gegeven in de effecten van potentiële maatregelen op de korte termijn. Het gaat hierbij om de totale gasbesparing die deze maatregelen kunnen realiseren, waarbij deze worden uitgedrukt in verschillende eenheden¹⁴. Deze zijn gebaseerd op twee onderzoeken welke recent inzicht hebben gegeven in de mogelijke besparing op energieverbruik in de industrie. Het eerste onderzoek is '6/25' (RHDHV, 2020) en het tweede onderzoek is 'Decarbonising Industry with Rapid Payback' (Eiif, 2021). Onder de tabel wordt een verdere beschrijving gegeven van de maatregelen.

¹³ Afspraken tussen overheid en meerdere partijen voor het behalen van beleidsdoelen

¹⁴ Deze potentiële besparing is daarbij uitgedrukt in megaton CO₂-besparing, reductie in miljard m³ gas en het percentage besparing ten opzichte van het aardgasverbruik in 2019.

Maatregelen om gas te besparen uit de 6/25-studie

De 6/25-studie geeft een gedetailleerd beeld van een groot aantal energiebesparende maatregelen binnen diverse sectoren (RHDHV, 2020). Daarbij gaat het om energiebesparing in de brede zin van het woord, dus ook de besparing op bijvoorbeeld de inzet van kolen en olie. In onze analyse bouwen we voort op de resultaten van de 6/25-studie, waarbij we een meer strikte definitie van energiebesparing aanhouden en een correctie doen om te komen tot de aardgasbesparing in plaats van energiebesparing op alle energiedragers. Een meer gedetailleerde toelichting op deze methode wordt beschreven in bijlage 4. Hieronder gaan we in op enkele maatregelen die conform deze methode een grote potentiële reductie in CO₂ op kunnen leveren.

1. Hergebruik van warmte

Binnen een productieproces wordt in verschillende installaties gebruik gemaakt van warmte. Hierbij zit er regelmatig verschil in de temperatuur die nodig is binnen deze installaties en daar ligt mogelijk een kans. Nu is het namelijk nog zo dat de warmte vrijkomt in de buitenlucht wanneer het in een installatie is gebruikt, terwijl deze warmte ook hergebruikt kan worden binnen een andere installatie. Hierbij kan bijvoorbeeld een mechanische dampcompressor gebruikt worden; een systeem dat het mogelijk maakt om warmte die vrijkomt bij installatie A op te waarden naar warmte met hogere temperaturen om te gebruiken in installatie B. Hierdoor is er minder gas nodig om installatie B te verwarmen¹⁵.

De gasbesparing door dit systeem is aanzienlijk, zo levert het voor alle industriële sectoren gezamenlijk een CO₂-reductie op van circa 0,4 Mton CO₂ per jaar. Het is echter behoorlijk ingrijpend om dit systeem in te passen binnen een productieproces. Zo kan het alleen geïnstalleerd worden als het productieproces voor langere tijd stilstaat. Gebruikelijk wordt dit soort maatregelen daarom geïmplementeerd tijdens groot onderhoud, dat gemiddeld eens in de vier tot zeven jaar plaatsvindt.

Toepassing maatregelen gebruikelijk bij onderhoudsbeurt eens in de vier tot zeven jaar.

Het gasbesparingspotentieel van het hergebruik van warmte is circa 0,4 Mton CO₂ per jaar.

¹⁵ In tegenstelling tot standard warmtepompen past deze technologie geen werkvloeistoffen toe, maar comprimeert het direct processtroom. Hierdoor ontstaat direct besparing en daarmee val het onder de definitie van energiebesparing die wordt gehanteerd binnen deze studie.

2. Optimalisatie productieproces door toepassing van ICT-maatregelen

Al jaren zien we binnen onze samenleving een trend van digitalisering. Het verzamelen en analyseren van data leidt tot nieuwe inzichten in allerlei ontwikkelingen in onze samenleving. Dit is ook mogelijk binnen industriële processen. Door het verzamelen en analyseren van data is het mogelijk om inzicht te krijgen in mogelijkheden om gas te besparen. Het gaat hier dus niet om een vermindering van het gebruik van data. Denk aan inzicht krijgen in wanneer ovens aan/uit kunnen om zo efficiënt mogelijk stoom te produceren, of een systeemanalyse maken en kijken waar verschillende installaties elkaar aan kunnen vullen.

In ICT-maatregelen onderscheiden we verschillende typen maatregelen:

- *Performance van een installatie.* Met de verzameling van data is het mogelijk om de performance van installaties te monitoren. Dit zijn meer verdiepende analyses gericht op één installatie, bijvoorbeeld de stoomproductie binnen een productieproces. Dergelijke analyses geven specifieke informatie over het functioneren en de staat van een installatie. Functioneert deze bijvoorbeeld conform de verwachtingen, is deze verouderd of zijn er gebreken in het functioneren.
- *Inzicht in het productieproces en aansluiting op andere processen.* Door het opbouwen van een data-infrastructuur wordt informatie verzameld over verschillende productieprocessen. Op basis van deze informatie is het mogelijk om inzicht te geven in het productieproces zelf en mogelijk de aansluiting tussen verschillende productieprocessen. Op basis van deze inzichten kunnen gasbesparende maatregelen worden getroffen, zoals het hergebruik van warmte.
- *Invloed van externe factoren.* Daarnaast is het mogelijk om externe factoren mee te nemen in de analyse. Dit bouwt voort op bovenstaande twee typen maatregelen en combineert deze met analyses over bijvoorbeeld weersomstandigheden. Mogelijk dat deze, of andere factoren, invloed hebben op het verbruik binnen industriële processen.

Uit de 6/25-studie blijkt dat er nog veel winst te behalen is met de toepassing van deze maatregelen. Dit beeld wordt ondersteund door een studie van de Europese Commissie (EC, 2021). In deze studie wordt namelijk aangegeven dat **de grootste besparing voor Europa te vinden is in controlesystemen voor procesverwarming.**

Met deze systemen wordt de temperatuur binnen een productieproces automatisch aangepast naar de temperatuur die nodig is zodat de warmte optimaal wordt ingezet. Hierdoor worden onnodige verliezen van warmte voorkomen en wordt gas bespaard. Dit is een voorbeeld van het type maatregel dat onder de ICT-maatregelen valt.

Door ICT-maatregelen kan er in totaal binnen de industriële sectoren chemie, raffinaderijen, ijzer- en staalproductie, voeding en papier en karton circa 0,7 Mton CO₂ per jaar bespaard worden. Ondanks de gunstige terugverdientijd van minder dan vijf jaar (RHDHV, 2020), worden maatregelen toch veelal niet genomen. Dit zit met name in de investering in tijd die bedrijven moeten nemen om de ICT-maatregelen te implementeren, vóórdat er daadwerkelijk gas bespaard kan worden. Daarbij kan de implementatie vertraging oplopen door de (huidige) krapte op de arbeidsmarkt. Voor een gespecialiseerd vakgebied als ICT is het lastig om arbeidskrachten te vinden die deze maatregelen kunnen implementeren. Kortom, er is een aanzienlijke gasbesparing mogelijk, maar implementatie ervan vraagt tijd.

Implementatie van maatregelen hebben een langere doorlooptijd.

Het gasbesparingspotentieel van ICT-maatregelen is circa 0,7 Mton CO₂ per jaar.

Verzameling van diverse maatregelen

Hergebruik van warmte en ICT-maatregelen zijn twee maatregelen die veel gasbesparing op kunnen leveren. Daarnaast zijn er nog diverse kleinere maatregelen opgenomen in de 6/25-studie die bij elkaar een significante gasbesparing op kunnen leveren. Maatregelen die hieronder vallen zijn:

- *Gebruik van restgassen.* Dit is een voorbeeld waar het hergebruik van warmte geïllustreerd wordt. In productieprocessen komen regelmatig restgassen vrij. Deze restgassen kunnen soms worden ingezet om warmte te produceren, en daarmee gas te besparen.
- *Diverse maatregelen voor kleinere industrieën.* De mogelijkheid om warmte te hergebruiken en om ICT-maatregelen door te voeren zijn in beeld gebracht voor de grotere industriële sectoren (chemie, raffinaderijen, ijzer- en staalproductie, voeding en papier en karton). Maar ook in diverse kleinere industriële sectoren is het mogelijk om gas te besparen met maatregelen. Deze worden in de 6/25-studie niet uitgesplitst naar type maatregelen, maar als totaal weergegeven. Om deze reden nemen we die maatregelen in dit onderzoek mee in de verzameling van diverse maatregelen.

Gezamenlijk kan er met bovengenoemde maatregelen jaarlijks gas bespaard worden dat gelijk staat aan circa 0,5 Mton CO₂ per jaar. Hoe snel dit kan, is niet exact weer te geven omdat het vaak zal gaan om een combinatie van maatregelen. Aanpassingen in productieprocessen hangen waarschijnlijk af van momenten voor groot onderhoud en ook bij ICT-maatregelen spelen voor kleinere sectoren dezelfde overwegingen als bij de grote industriële sectoren.

De bundeling van maatregelen geeft ook een bundeling van doorlooptijden.

Gasbesparingspotentieel voor de toepassing van diverse maatregelen is circa 0,5 Mton CO₂ per jaar.

Europees onderzoek naar de toepassing van isolatiemaatregelen

Volgens Europees onderzoek kan de industrie in Nederland (inclusief de elektriciteitssector) 1,1 Mton CO₂ per jaar besparen door het gebruik van isolatiesystemen met een minimale energieklassen C¹⁶ (Eiif, 2021). Het gaat in dit onderzoek om bewezen isolatietechnologieën van apparatuur die volgens de onderzoekers kosteneffectief zijn (investeringskosten betalen zich terug door de energiebesparing) en onafhankelijk van vaste onderhoudsmomenten (gemiddeld één onderhoudsmoment per zeven jaar) te implementeren zijn.

Besparing mogelijk op korte termijn.

Gasbesparingspotentieel voor de toepassing van industriële isolatie naar minimaal klasse C is circa 1,1 Mton CO₂ per jaar.

3.2 Mogelijke gasbesparing: uitgedrukt in CO₂, gas en huishoudens

Om beter te begrijpen wat de potentie van de verschillende besparingsmaatregelen is, vatten we in deze paragraaf de besparing samen. In onderstaande tabel geven we de besparing weer in megaton CO₂ per jaar, miljard m³ gas en het percentage besparing ten opzichte van het industriële gasverbruik in 2019. Ook tonen we, ter vergelijking, het aantal huishoudens dat van het gas af moet gaan om dezelfde gasbesparing te realiseren. (*Let op! Hier houden we geen rekening met de toenames in het gebruik van andere energievormen die stijgt doordat er geen gas meer wordt gebruikt door deze fictieve huishoudens*).

¹⁶ Volgens het standaard energielabelsysteem van de Europese Unie, die ook wordt gebruikt voor bijvoorbeeld gebouwen en huishoudelijke apparaten. De energie-efficiënte of zuinigheid wordt aangeduid met een label van A (zeer goed) tot G (zeer slecht).

De onderstaande tabel geeft inzicht in de hoeveelheid aardgas die kan worden bespaard wanneer deze maatregelen worden toegepast. Deze vermindering wordt uitgedrukt in de eenheden miljard m³ per jaar en de vermeden CO₂-uitstoot. Het is daarbij ook mogelijk om de vermindering in gasverbruik uit te drukken in een procentuele afname ten opzichte van het totale gasverbruik van de industrie in 2019. Dit geeft iets meer gevoel voor de impact die deze maatregelen kunnen hebben, maar deze getallen kunnen nog altijd abstract aanvoelen.

Om deze reden is ook een kolom toegevoegd met het aantal huishoudens dat in totaal ongeveer hetzelfde aardgasverbruik heeft. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van het gemiddelde gasverbruik van een huishouden in Nederland (ongeveer 1.170 m³ aardgas per jaar). Ter illustratie: Het totale gasverbruik van 10.000 huishoudens (een klein dorp) zou daarmee uitkomen op ongeveer 11.700.000 m³ aardgas per jaar. Veel maatregelen kunnen een hoeveelheid aardgas besparen op korte termijn die veel groter is dan het aardgasverbruik van een klein dorp. Het hergebruik van warmte binnen de industrie kan bijvoorbeeld evenveel aardgas besparen als het totale aardgasverbruik van alle huishoudens in de gemeente Utrecht (170.000 huishoudens).

Tabel 2. **Besparingsmogelijkheden van de maatregelen in perspectief. Let op: waarden in tabel zijn afgeronde waarden.**

Maatregel	Totale gasbesparing uitgedrukt in verschillende eenheden			
	Mton CO ₂ per jaar	Miljard m ³ (bcm) per jaar	Procentuele besparing op totaal gasverbruik industrie	Aantal huishoudens op basis van gemiddeld gasverbruik ¹⁷
Hergebruik van warmte	0,4	0,2	2%	170.000
ICT-maatregelen	0,7	0,4	5%	335.000
Verzameling diverse maatregelen	0,5	0,3	3%	250.000
Isolatie	1,0	0,6	6%	480.000
Totaal	2,6	1,5	16%	1.235.000

Wanneer alle besparingsmaatregelen genomen worden, levert dit een totale gasbesparing op van circa 1,5 miljard m³ aardgas. Dit is ongeveer 16% van het industriële gasverbruik in 2019. Daarmee levert het een besparing van 2,6 Mton CO₂ per jaar op. Elke 0,1 Mton CO₂ die wordt bespaard, staat gelijk aan circa 48.000 huishoudens (een middelgrote stad) die van het gas af gaan. Wanneer het totaal aan potentie wordt uitgedrukt in gasverbruik van huishoudens, dan is dit vergelijkbaar aan het gasverbruik van ongeveer 1,2 miljoen huishoudens. Dit is ongeveer 15% van alle huishoudens in Nederland en vergelijkbaar met het aantal huishoudens in de vier grootste steden samen, namelijk Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht.

3.3 Afsluitend

De belangrijkste conclusies uit dit hoofdstuk zijn:

- Gasbesparing op de lange termijn kan een potentieel hebben van bijna 40% vermindering in het aardgasverbruik
- Op de korte termijn is er een potentieel van ongeveer 16% besparing, welke kan worden bereikt door middel van verschillende maatregelen, zoals:
 - Hergebruik van warmte
 - Optimalisatie productieproces door toepassing van ICT-maatregelen
 - Toepassen van isolatie
- Gezamenlijk leiden deze maatregelen tot een potentiële besparing van circa:
 - 2,6 Mton CO₂
 - 1,5 miljard m³ aardgas, dat is 16% van het industriële aardgasverbruik in 2019
 - 1,2 miljoen huishoudens.

¹⁷ Er wordt uitgegaan van een gemiddeld gasverbruik voor huishoudens van 1.169 m³ (<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/inzicht-in-je-energierekening/gemiddeld-energieverbruik/>)

HOOFDSTUK 4

Benutting van de mogelijkheden tot gasbesparing

Er zijn mogelijkheden om energie en gas te besparen in de industrie, maar dit potentieel wordt (nog) niet volledig benut. Vanuit de Rijksoverheid is het wenselijk dat dit wel gebeurt, om deze reden zijn er de afgelopen jaren stappen gezet om bedrijven te stimuleren energiebesparende maatregelen te nemen. Dit beleid wordt beschreven in paragraaf 4.1. Dit beleid heeft er tot op heden nog niet toe geleid dat de genoemde maatregelen benut worden, hiervoor zijn er namelijk nog belemmeringen waar de industrie tegenaan loopt. Deze barrières worden beschreven in paragraaf 4.3, waarbij ook enkele randvoorwaarden worden beschreven die verbeterd kunnen worden. In paragraaf 4.4 wordt een bondig overzicht gegeven van de inzichten uit dit hoofdstuk.

4.1 Huidig beleid om energiebesparing te stimuleren

De afgelopen jaren is er beleid ingezet om de industrie te stimuleren om energiebesparende maatregelen te nemen. Het huidige beleid is voornamelijk de energiebesparingsplicht binnen de Wet milieubeheer (zie bijlage 3). Dit houdt in dat bij alle bedrijven verplicht zijn om energiebesparende maatregelen te nemen die worden omschreven in de Erkende maatregelenlijst. Dit is een lijst van maatregelen waarvan wordt verondersteld dat de baten zo hoog zijn dat deze binnen vijf jaar hoger zijn dan de investering, dit wordt ook wel aangeduid als een maximale terugverdientijd van vijf jaar.

Binnen een studie van TNO (2021) wordt gesteld dat de eerste versie van deze wet ervoor heeft gezorgd dat bedrijven beperkt energiebesparende maatregelen hebben toegepast. De inschatting binnen de TNO studie is dat bedrijven door toepassing van maatregelen ongeveer 0,05 Mton CO₂ per jaar hebben bespaard. Sinds 2018 is de Wet uitgebreid met een informatieplicht van bedrijven en de verwachting is dat bedrijven hierdoor actiever aan de gang gaan met energiebesparing waardoor een additionele 0,1 Mton CO₂ per jaar wordt bespaard.

De laatste uitbreiding is de verbreding van deze wet vanaf 1 januari 2023. Binnen de TNO-studie wordt verwacht dat dit een additionele reductie in CO₂ per jaar oplevert van 0,05 Mton CO₂ per jaar. Naast deze verplichting zou het ook mogelijk zijn om de terugverdientijd binnen de Erkende maatregelenlijst vast te zetten op tien jaar in plaats van vijf jaar. Hierdoor worden bedrijven verplicht om maatregelen toe te passen die zich binnen tien jaar terugverdienen.

In deze studie wordt een beeld gegeven van het effect dat een dergelijke aanpassing zou hebben op de korte termijn.

Tabel 3 geeft een overzicht van de mogelijke besparing van gas die voort kan komen uit het (voorgenomen) beleid. Deze effecten komen niet bovenop de maatregelen voor gasbesparing, zoals genoemd in hoofdstuk 3, maar het laat zien in welke mate het huidige beleid energiebesparing stimuleert.

Tabel 3. **Mogelijke gasbesparing door (voorgenomen) beleid.**

Studie	Maatregel	(Verwacht) effect van het beleid	
		Miljard m ³ (bcm) per jaar	Mton CO ₂ per jaar
TNO (2021)	Alle besparingsmaatregelen die onder de huidige Wet milieubeheer vallen	0,03	0,05
Klimaat- en Energieverkenning (Planbureau voor de Leefomgeving; 2021)	Informatieplicht Wet milieubeheer	0,06	0,1
	Voorgenomen verbreding Wet Milieubeheer	0,03	0,05
Data-analyse gebaseerd op 6/25 (RHDHV; 2020)	Verlengen terugverdientijd	0,25	0,4

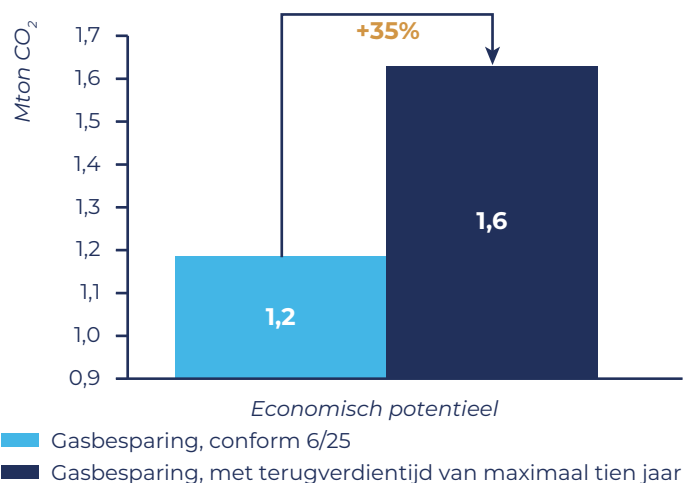
De uitbreidingsplannen energiebesparingsplicht in de Wet milieubeheer

De energiebesparingsplicht binnen de Wet milieubeheer wordt met ingang van 1 januari 2023 uitgebreid. Zoals gezegd vallen namelijk tot op heden bijna alle bedrijven onder deze plicht, maar niet allemaal. Bedrijven onder het EU-ETS systeem vallen momenteel niet onder deze verplichting. EU-ETS is het Europese handelssysteem voor CO₂-emissierechten waarin Europese grote bedrijven deelnemen. Vanaf 1 januari 2023 wordt de energiebesparingsplicht echter uitgebreid en daarmee moeten ook deze bedrijven energiebesparende maatregelen nemen met een terugverdientijd korter dan vijf jaar. In de Klimaat- en Energieverkenning 2021 is aangegeven dat de uitbreiding van de energiebesparingsplicht circa 1 PJ gasbesparing oplevert, oftewel circa 0,05 Mton CO₂ per jaar¹⁸.

Verlenging terugverdientijd EML

In de 6/25-studie wordt een inschatting gemaakt van de industriële energiebesparende maatregelen die zichzelf terugverdienen binnen vijf jaar. Het is echter mogelijk om de terugverdientijd in de energiebesparingsplicht naar boven bij te stellen, bijvoorbeeld naar tien jaar, zodat er meer maatregelen onder de plicht vallen. Om een inschatting te maken van het effect van deze hogere terugverdientijd wordt voortgebouwd op de 6/25-studie. De totale besparing binnen een terugverdientijd van vijf jaar, is ongeveer 1,2 Mton CO₂ per jaar. Wanneer wordt uitgegaan van een terugverdientijd van tien jaar stijgt dit potentieel met 35% naar 1,6 Mton CO₂ per jaar.

Figuur 6. **Resultaten data-analyse op basis van 6/25.**



Besparing mogelijk op zowel korte als lange termijn (vanaf 2023).
 Potentie uitbreidingsplannen energiebesparingsplicht (voor alleen de industrie): 0,05 Mton CO₂.

¹⁸ Inschatting van de effecten op procesenergie is complex en met de huidige informatie niet te maken. Hierover gaan omgevingsdiensten vanaf 1 januari 2023 in gesprek met bedrijven.

Met de uitbreiding van de verplichte maatregelen worden in potentie veel meer maatregelen genomen, maar op dit moment houden niet alle bedrijven zich aan deze verplichting. Volgens onze gesprekspartners zit de uitdaging daarbij niet zozeer in de hoeveelheid maatregelen die vallen onder de Erkende Maatregelenlijst, maar in andere redenen die maken dat bedrijven zich niet aan de verplichting houden. Een van die redenen is dat bedrijven vaak veiligheid als hoogste prioriteit hebben staan en energiebesparing lager op het 'prioriteitenlijstje' staat. De gesprekspartners verwachten daarom niet dat een uitbreiding van de terugverdientijd resulteert in de toepassing van meer energiebesparende maatregelen.

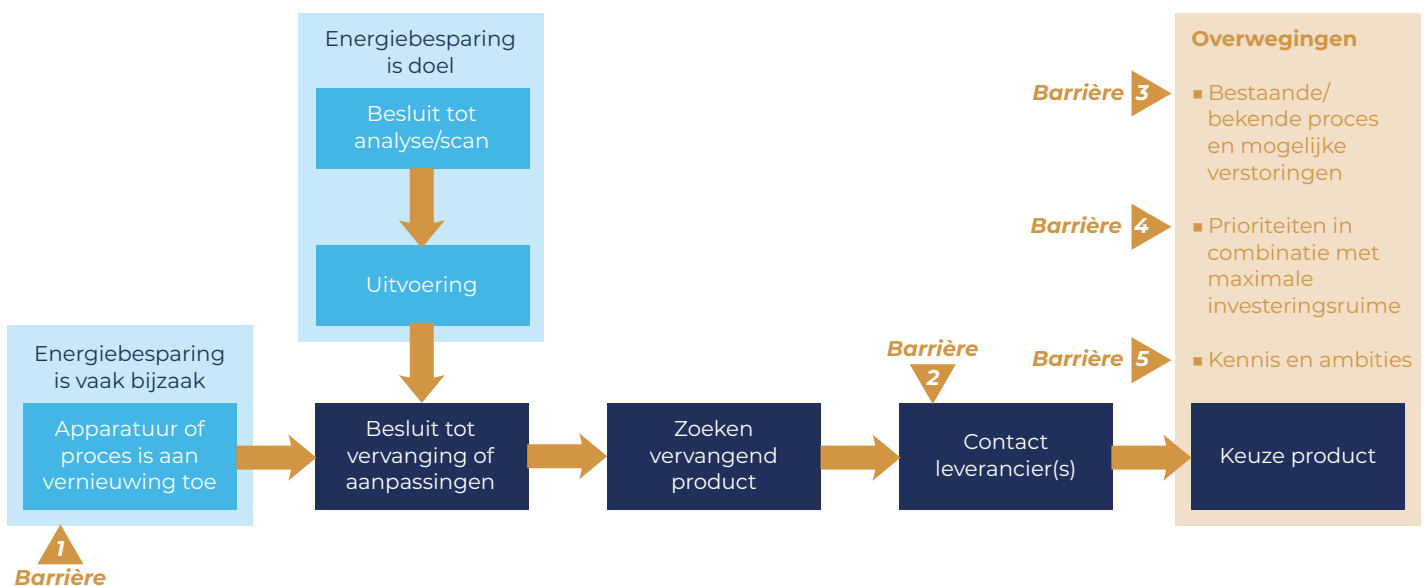
Besparing mogelijk op korte termijn.

Extra gasbesparingspotentieel met terugverdientijd van tien jaar: 0,4 Mton CO₂.

4.2 Bedrijven blijven achter op hun energiebesparing

Bedrijven voeren minder maatregelen door dan verplicht wordt gesteld

De informatieplicht voor energiebesparende maatregelen stelt dat bedrijven zelf moeten doorgeven welke maatregelen zij hebben genomen.



Uit de openbare data blijkt dat meer maatregelen niet zijn genomen dan wel¹⁹. Zo geldt voor alle sectoren dat meer dan de helft van de maatregelen niet zijn genomen. Voor bedrijfshallen is dit zelfs meer dan 70%. Vaak wordt als reden opgegeven dat de maatregel niet van toepassing is (zie bijlage 3). Uit gesprekken blijkt echter dat bedrijven vaak niet weten (of willen weten) dat een maatregel van toepassing is. Dit laat wederom zien dat er nog veel gas bespaard kan worden.

Barrières die energiebesparing nog tegenhouden

Industriële bedrijven kunnen energiebesparende maatregelen het beste doorvoeren op het moment dat zij toch al nieuwe apparatuur aanschaffen en/of hun productieproces aanpassen. Als dit niet mogelijk is, kunnen zij onderzoeken welke mogelijkheden zij hebben (en op welk moment) om energie te besparen. Dit kan zowel voor een onderdeel van het productieproces zijn, als voor de vervanging van apparatuur die niet onderdeel is van het productieproces (denk aan hr-ketels). Om te illustreren tegen welke barrières bedrijven aanlopen, hebben we in het figuur hieronder een versimpeld bedrijfsproces weergegeven. Dit is een reconstructie gebaseerd op de gevoerde gesprekken voor dit onderzoek, gecombineerd met informatie uit verschillende andere onderzoeken.²⁰ Het is belangrijk om te vermelden dat het in de praktijk per industrieel bedrijf anders kan werken en dat figuur 6 enkel bedoeld is ter illustratie.

Figuur 7. Proces om energie te besparen.

¹⁹ Zie <https://vue.databank.nl/> voor de actuele gegevens. Voor een overzicht van de gebruikte data in dit onderzoek, zie bijlage 3.

²⁰ ECN (2016). Analysis of the decision making process of energy efficient investments in the process industry. ECEEE Industrial Efficiency. En ECN/TNO (2018). Modelling consumer decisions towards sustainable energy technology. TNO Report.

Barrière 1: energiebesparende maatregelen vaak gekoppeld aan investeringscyclus

Bedrijven doen investeringen vaak in een cyclus van een aantal jaar (gemiddeld vier tot zeven jaar). Dan wordt apparatuur vervangen, worden verbeteringen aan het gebouw doorgevoerd en wordt grootschalig onderhoud uitgevoerd. Dit zijn vaak ingrijpende maatregelen, die alleen uitgevoerd kunnen worden wanneer het productieproces stil ligt. Naast deze grotere investeringen wordt apparatuur ook vervangen als het onverhoopt kapot gaat (en niet gerepareerd kan worden). We zien dat bedrijven vaak moeite hebben om in te zetten op energiebesparing buiten deze standaardcyclus om, omdat dit (grote) impact kan hebben op de bedrijfsvoering. Als bedrijven met het nemen van energiebesparende maatregelen wachten op de investeringscyclus óf totdat apparatuur kapot gaat, kan het dus een aantal jaar duren voordat de maatregelen daadwerkelijk genomen worden.

Oplossingsrichting: extra stimulans van bedrijven kan zorgen voor een versnelde investering in gasbesparende maatregelen waarbij de investeringscyclus van de bedrijven doorbroken wordt. Dit is al te zien in de reactie op de huidige gasprijzen en de aankomende gascrisis. De dalende trend in gasverbruik laat zien dat een deel van de bedrijven al gestimuleerd is om meer maatregelen te nemen. Daarnaast geven bedrijven aan dat goede handhaving van de huidige verplichting helpt om energiebesparende maatregelen te nemen en dat dit ook intern bij bedrijven helpt om energiebesparing hoger op de prioriteitenlijst te krijgen (dit blijkt uit verschillende interviews). Voorbeelden van een extra stimulans zijn positieve prijsprikkels of het (meer) inzetten op handhaving van de bestaande verplichting (die bedrijven ook verplicht energie te besparen buiten de investeringscyclus om).

Barrière 2: energiebesparende vervangende producten niet altijd aangeboden

Uit onderzoek van ECN (2016)²¹ blijkt dat ondanks de beschikbaarheid van energiezuinigere producten/apparaten, deze bij vervanging niet altijd gekozen worden. Dit begint al bij de leverancier, die niet altijd de zuinigere varianten toont aan het vragende bedrijf. De focus ligt op een concurrerend aanbod en niet op extra factoren zoals energiezuinigheid. Hierbij is het concurrerende bod vaak een directe vervanging van de bestaande installatie in plaats van breder te kijken naar de kosten van het proces als geheel. Dit is soms ook het resultaat van tijdsdruk doordat een productieproces stil ligt en er zo snel mogelijk vervanging nodig is, waardoor er geen tijd wordt genomen om andere opties te overwegen.

Oplossingsrichting: het inkoopbeleid en specifieke inkoopvoorwaarden gericht op energiebesparing zijn hier cruciaal. Het vastleggen van bepaalde eisen bij het aanschaffen van nieuwe producten, of het altijd overwegen van een energiezuinige versie van een product bij het maken van keuzes, zet aan tot het meewegen van energiebesparing in een beslissing. De opzet van een dergelijk inkoopbeleid kan worden belegd bij bedrijven zelf en/of hier kan regelgeving op worden gemaakt vanuit het Rijk.

Barrière 3: energiebesparingsmaatregelen verstoren het bestaande proces

Bedrijven hanteren vaak een bepaalde manier van werken en hebben hun processen op een specifieke manier ingericht. Door in het productieproces aanpassingen te doen (nodig voor energiebesparingsmaatregelen) moeten verschillende processen aangepast worden, met name de standaard werkwijze en alle middelen die daarop ingericht zijn. Ook moeten de zaken hieromheen, zoals veiligheidsmaatregelen, -controles en -certificering, opnieuw ingericht worden. Hierdoor wordt een aanpassing snel als ingrijpend ervaren, doordat verschillende processen op elkaar ingrijpen.

Oplossingsrichting: om de indirecte lasten zo laag mogelijk te houden kan een platform opgericht worden om best practices te delen tussen bedrijven. Mogelijk kunnen ervaringen van anderen, of de standaardisatie van bepaalde facetten, zorgen dat de impact op het bedrijfsproces geminimaliseerd wordt. Daarbij is het ook mogelijk dat duidelijk wordt dat sommige aanpassingen geen grootschalige impact hebben op het productieproces.

Barrière 4: energiebesparingsmaatregelen concurreren met andere investeringen

Bedrijven kunnen, uiteraard, elke uitgave maar één keer doen. Hierdoor moeten er keuzes worden gemaakt over waar wel en niet in geïnvesteerd wordt. Een investering in een energiebesparende maatregel betekent dat een andere investering niet gedaan kan worden. Energiebesparingen leggen het vaak af tegen innovaties die de producten of het portfolio vernieuwen of uitbreiden. Uit verschillende interviews en uit de brief van de minister van EZK uit december 2020²² is daarnaast gebleken dat bedrijven een terugverdientijd van vijf jaar te lang vinden. Zij vinden een terugverdientijd van twee jaar werkbaarder.

21 ECN (2016). Analysis of the decision making process of energy efficient investments in the process industry. ECEEE Industrial Efficiency.

22 Kamerbrief 30196-738, 20 december 2022, Den Haag. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30196-738.html>

Oplossingsrichting: investeren in energiebesparende maatregelen (met terugverdientijd van vijf jaar) is verplicht. Dit wordt echter niet voldoende gehandhaafd, waardoor bedrijven het niet altijd doen. Beter handhaven zal ervoor zorgen dat bedrijven zich beter aan de regels houden.

Barrière 5: het ontbreken van kennis, prioriteiten en/of ambities van de verantwoordelijke in het bedrijf, het bedrijf zelf of de energieadviseur(s)

Bij het maken van beslissingen over energiezuinige producten is een zekere mate van kennis vereist. Als deze kennis ontbreekt bij de verantwoordelijke persoon in het bedrijf die een nieuw product aanschaft, of als deze kennis helemaal niet aanwezig is in het bedrijf, wordt het lastiger om dit als prioriteit mee te nemen en om de juiste keuzes te maken.

De prioriteiten van de verantwoordelijken binnen het bedrijf en de ambities van het bedrijf zelf blijken ook een rol te spelen in het doorvoeren van energiebesparende maatregelen. Zo blijkt uit lopend onderzoek van TNO dat, als energiebesparing geen (geïnternaliseerd) doel is van een bedrijf, dit dan ook vaak niet terug komt in de werkzaamheden.

Sommige bedrijven nemen een energieadviseur in de hand om te ondersteunen bij het traject om energie te besparen. In dit geval is het bedrijf afhankelijk van de kennis van de energieadviseur. Hoe complexer het proces van een bedrijf is vormgegeven, hoe lastiger het kan zijn om hier als energieadviseur goed advies over te geven.

Oplossingsrichting: het fundament voor energiezuinige beslissingen zit in de mensen zelf. Bedrijven kunnen energiebesparing prioriteit geven door vast te leggen hoe wordt omgegaan met het vervangen van producten en hierop te sturen met doelen (bijvoorbeeld KPI's). Op deze manier wordt geborgd dat er voldoende aandacht en mandaat voor deze opgave is. Op deze manier kan makkelijker kennis worden ingekocht en opgedaan en worden de prioriteiten in het bedrijf anders. Dit kan verder gestimuleerd worden door bedrijven aan te zetten tot een nieuwe kijk op de businesscase (of terugverdientijd).

4.3 Externe randvoorwaarden om energiebesparing te stimuleren

Naast het wegnemen van specifieke barrières die energiebesparing in de industrie tegenwerken, zijn er algemene maatregelen die ervoor kunnen zorgen dat energiebesparing wordt gestimuleerd.

Kennisbehoud en -uitbreiding bij ondersteuning en controle

Uit de gesprekken blijkt dat onder andere kennis en informatie over energiebesparing belangrijk zijn om maatregelen uit te kunnen voeren. De overheid kan het ontwikkelen en delen van kennis faciliteren. Naast algemene informatie die online beschikbaar wordt gesteld door onder andere RVO²³, wordt deze rol nu door omgevingsdiensten vervuld. Door middel van bedrijfsbezoeken wordt het gesprek gevoerd over de energiebesparingsmogelijkheden specifiek voor de verschillende bedrijven. Tot nu toe lag de focus van deze gesprekken voornamelijk op de toepassing van de Erkende Maatregelen, die relatief generiek zijn. Met de uitbreiding van de energiebesparingsplicht komt hier ook de procesenergie van grootschalige bedrijven onder te vallen. Dit geeft nieuwe mogelijkheden om gas te besparen, maar vraagt ook meer van de omgevingsdiensten. Er zal namelijk meer gespecialiseerde kennis nodig zijn om de bedrijven ook op dit gebied goed te kunnen controleren en in overleg te gaan over de maatregelen die vallen binnen de verplichte terugverdientijd.

Inzichtelijkheid van energiebesparingsmogelijkheden

De exacte mogelijkheden voor bedrijven om energie te besparen blijkt lastig in kaart te brengen. Ook voor bedrijven zelf is vaak niet inzichtelijk wat zij precies verbruiken, waar dit verbruik vandaan komt en hoe dit verbruik verminderd kan worden. Dit kan inzichtelijk gemaakt worden met onder andere nauwkeurige (real-time) energiegegevens van de individuele apparaten en/of processen. Een eerste stap in dit kader is gezet met een verkenning voor een verplichting voor netbeheerders om de gebruiksdata te delen met omgevingsdiensten, een verplichting die met de vernieuwing van de Wet milieubeheer in 2023 moet ingaan²⁴. De gegevens worden dan echter nog niet op apparaatniveau gegeven.

²³ Bijvoorbeeld de infographics van RVO: Meteen energie besparen - <https://infographics.rvo.nl/energiebesparen/meteen/>; Korte termijn energie besparen - <https://infographics.rvo.nl/energiebesparen/kortetermijn/>. De informatieve lijst voor energie besparen in de industrie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/energie-besparen-industrie>. En de tool speciaal voor het MKB: <https://www.deb.nl>.

²⁴ Kamerbrief 30196-793, 4 juli 2022, Den Haag. https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022Z13929&did=2022D28748

Bedrijven kunnen dit aanvullen met ICT-maatregelen die inzicht geven in het energieverbruik van (groepen) apparatuur, piekbelastingen en het exacte verbruik per productielijn of apparaat. Dit inzicht helpt industriële bedrijven, omgevingsdiensten en andere partijen om gerichte stappen te zetten en het gebruik van energie te verminderen.

4.4 Afsluitend

De belangrijkste bevindingen uit dit hoofdstuk zijn:

- Er worden beleidsmatig al stappen gezet om bedrijven extra te stimuleren maatregelen toe te passen, waarbij er nog voldoende gas bespaard kan worden; het verhogen van de terugverdientijd van de energiebesparingsplicht kan een mogelijke extra besparing realiseren (0,4 Mton CO₂).
- Wij zien vijf barrières die ervoor zorgen dat momenteel de mogelijke gasbesparing niet plaatsvindt:
 1. Energiebesparende maatregelen zijn vaak gekoppeld aan investeringscyclus.
 2. Energiebesparende vervangende producten worden niet altijd aangeboden/gekozen.
 3. Energiebesparende maatregelen verstoren het bestaande proces.
 4. Energiebesparende maatregelen krijgen te weinig prioriteit vanuit bedrijven (de wet wordt niet altijd nageleefd en er wordt onvoldoende gehandhaafd).
 5. Het ontbreken van kennis bij diverse partijen om energiebesparing te realiseren
- Er zijn een tweetal randvoorwaarden die ingevuld kunnen worden om energiebesparing binnen de industrie te stimuleren:
 1. Kennisontwikkeling en -deling, mogelijk via omgevingsdiensten.
 2. Het delen van gegevens op apparaatniveau.



HOOFDSTUK 5

Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusie

De industrie kan een belangrijke bijdrage leveren aan het snel verminderen van onze aardgasvraag. Energiebesparing is hierin een belangrijke optie. Er kan namelijk circa **1,5 miljard m³ aardgas** bespaard worden binnen bestaande productieprocessen, **circa 16% van het aardgasverbruik** van de industrie in 2019. Dit staat gelijk aan het aardgasverbruik van ongeveer **1,2 miljoen huishoudens** en dit levert een CO₂-reductie op van circa **2,6 Mton CO₂ per jaar**. Kortom, de mogelijke gasbesparing binnen bestaande processen is groot.

Om dit te realiseren is er een aantal barrières die overwonnen moeten worden, namelijk:

- Energiebesparende maatregelen zijn vaak gekoppeld aan een cyclus van groot onderhoud waardoor het jaren kan duren voordat deze maatregelen geïmplementeerd worden
- Energiebesparende vervangende producten worden niet altijd aangeboden door de leveranciers, hier ligt de focus voornamelijk op concurrerende prijzen voor de investering zelf en niet op de laagste kosten op de langere termijn voor het gehele systeem
- Energiebesparende maatregelen verstoren het bestaande proces, doordat er diverse procesmatige aanpassingen moeten worden gedaan. De gepercipieerde mogelijke procesverstoring maakt dat de drempel hoger wordt om veranderingen in het productieproces toe te passen
- Energiebesparende maatregelen krijgen te weinig prioriteit vanuit bedrijven. De Wet milieubeheer wordt onvoldoende gehandhaafd waardoor bedrijven prioriteit geven aan andere investeringen dan energiebesparing.
- Het ontbreken van kennis bij diverse partijen om energiebesparing te realiseren. De beschikbare kennis over mogelijkheden voor energiebesparing is beperkt, waarbij bedrijven zonder ambitie op het gebied van energiebesparing niet actief op zoek gaan naar kennis en er nu weinig kennis wordt verspreid.

Om de mogelijke gasbesparing te kunnen benutten is het van groot belang om deze barrières te verminderen. Hiermee kan **de industrie op korte termijn een grote bijdrage leveren aan het behalen van de 15% reductie in gasverbruik** zoals deze recent is vastgesteld door de Europese Unie.

5.2 Aanbevelingen

Energiebesparing in de industrie heeft al langere tijd de aandacht. Zo zijn er stappen gezet binnen de MJA3- en MEE-convenanten. Toch is er nog een significant potentieel dat benut kan en moet worden gezien de urgentie om snel de vraag naar aardgas te verminderen. De uitbreiding van de energiebesparingsplicht is hiervoor een goede eerste stap. Wij denken dat er nog enkele aanvullende stappen moeten worden gezet om dit potentieel echt te kunnen benutten. Daarom doen we de volgende aanbevelingen:

Gasbesparing moet de hoogste prioriteit krijgen

In de interviews werd duidelijk dat energiebesparing de laatste jaren niet de hoogste prioriteit kreeg van bedrijven. Investerings in veiligheid of productinnovaties gingen voor. Nu is het tijd dat gasbesparende maatregelen de hoogste prioriteit krijgen binnen bedrijven. Dit kan worden bereikt door een combinatie van verschillende stappen:

- De uitvoeringscapaciteit van omgevingsdiensten verhogen en hen meer slagkracht geven om bedrijven goed te controleren en aanbevelingen te doen over energiebesparende maatregelen.
- Het verplichten van enkele maatregelen die leiden tot relatief veel gasbesparing bij bedrijven die voor de winter uitgevoerd kunnen worden, zoals het toepassen van isolatie.
- Het zorgen voor een inkoopproces waar energiebesparing altijd wordt meegenomen in de beslissing. Bij de aankoop van nieuwe apparatuur wordt op dit moment de energiezuinigere optie vaak niet aangeboden. Door verplicht te stellen dat er altijd een energiezuinigere optie wordt aangeboden door leveranciers krijgen bedrijven en leveranciers een stimulans om het gesprek te voeren over de energiebesparende mogelijkheden die er zijn.

Daarbij ligt de handschoen ook bij de bedrijven zelf.

Energiebesparing heeft de laatste jaren onvoldoende aandacht gekregen en komende winter zitten we mogelijk met een gascrisis. Bedrijven kunnen door gas te besparen een bijdrage leveren aan deze maatschappelijke uitdaging en tegelijkertijd zelf ook kosten besparen.

Stimuleer bedrijven om hun onderhouds- en vervangingscyclus te versnellen

Op dit moment worden grootschalige gasbesparende maatregelen vaak alleen toegepast tijdens groot onderhoud. Door de periodes tussen deze grote onderhoudsbeurten (vijf tot zeven jaar) duurt het lang voordat sommige energiebesparende maatregelen genomen kunnen worden. Door bedrijven te stimuleren hier prioriteit aan te geven, kunnen maatregelen eerder genomen worden en kan er veel gas bespaard worden. Mogelijk kunnen bedrijven schuiven in de onderhoudsbeurt, of eventueel open staan voor een gedeeltelijke stop om deze energiebesparende maatregelen toe te passen.

Verleg de bewijslast bij de toepassing van de energiebesparingsplicht

Binnen de energiebesparingsplicht van de Wet milieubeheer speelt de maximum terugverdientijd van vijf jaar een belangrijke rol. Omgevingsdiensten moeten nu aantonen dat maatregelen binnen vijf jaar terugverdiend kunnen worden binnen het bedrijf, maar over de berekening van de businesscase is nog weleens discussie. De bewijslast om aan te tonen dat een maatregel wel degelijk binnen deze vijf jaar valt, ligt vervolgens bij de omgevingsdienst. Dit zou ook omgedraaid kunnen worden. Door bedrijven te laten aantonen waarom bepaalde maatregelen niet genomen kunnen worden, wordt de bewijslast bij hen gelegd. Hierdoor zal het bedrijf met meer informatie moeten komen waarom maatregelen wel/niet kunnen, wat omgevingsdiensten de mogelijkheid geeft om beter geïnformeerd aan te geven of maatregelen wel/niet vallen binnen de terugverdientijd van vijf jaar.

Breng de mogelijkheden voor energiebesparing in beeld

Bedrijven weten veelal niet waar de grootste besparingsmogelijkheden zitten. Inzicht is hier de sleutel en dit blijkt ook uit het gasbesparingspotentieel van het doorvoeren van ICT-maatregelen. Dergelijke inzichten helpen namelijk niet alleen om aanpassingen in het productieproces te faciliteren, maar helpen ook gedragsverandering in de hand. Door inzicht te generen kunnen medewerkers met soms makkelijke gedragsaanpassingen toch een significante bijdrage leveren aan de gasbesparing van een bedrijf. Daarbij kunnen dergelijke inzichten ook bijdragen aan een perceptieverandering over de impact van energiebesparende maatregelen op het productieproces. Sommige ingrepen hebben niet/nauwelijks impact en door dit inzichtelijk te maken veranderd mogelijk ook de perceptie voor de toepassing van andere energiebesparende maatregelen.

Verandering in gedrag en houding noodzakelijk voor realiseren van besparing

Uit de gesprekken met verschillende partijen komt sterk naar voren dat veel samenhangt met de houding van het bedrijf en het gedrag van individuen binnen het bedrijf. Met de houding van het bedrijf wordt bedoeld of energiebesparing binnen het bedrijf als prioriteit wordt neergezet. Is er op strategisch niveau aandacht voor dit onderwerp, stelt het bedrijf tactische doelen en vertaalt het deze doelen naar KPI's om energiebesparing te meten? En weet het bedrijf medewerkers te motiveren om zelf na te denken over energiebesparende maatregelen? Dergelijke vragen spelen een essentiële rol om succesvol energiebesparende maatregelen toe te passen. Wanneer het bedrijf deze visie namelijk niet uitdraagt zullen medewerkers niet geneigd zijn om energiebesparende opties aan te dragen.

Door als bedrijf actief uit te dragen met dit onderwerp bezig te zijn, dit te vertalen in concrete doelen en inzichten te verzamelen is het mogelijk om met relatief laagdrempelige stappen toch energiebesparing te realiseren. Ook zou de overheid eventueel een voorlichtingscampagne kunnen opzetten om hieraan bij te dragen.

Samen werken en leren, ook over de grens heen

Kennis, prioriteiten en ambitie spelen een rol bij het daadwerkelijk doorvoeren van energiebesparende maatregelen. Kennisuitwisseling kan gestimuleerd worden door samenwerkingen aan te gaan, waardoor prioriteiten en ambities ook verlegd kunnen worden. En dit hoeft niet te blijven bij samenwerkingen binnen Nederland. Ook andere Europese industriële bedrijven werken aan energiebesparing en een deel van de bedrijven is ook gevestigd in meerdere landen. Een grensoverschrijdende samenwerking kan om deze reden vernieuwende inzichten brengen.

Bijlages

BIJLAGE 1

Industriesectoren

Overzicht van industriesectoren, gebaseerd op de Standaard Bedrijfsindeling zoals gehanteerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

Tabel 4. **Overzicht van industriesectoren gebaseerd op de Standaard Bedrijfsindeling (SBI).**

Codes	Industrie
10-12	Voedings-, genotmiddelenindustrie <i>Vervaardigen van voedingsmiddelen, dranken en tabaksproducten</i>
13-15	Textiel-, kleding-, lederindustrie <i>Vervaardigen van textiel, kleding en lederwaren</i>
16	Houtindustrie <i>Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)</i>
17-18	Papier- en grafische industrie <i>Vervaardigen van papier- en kartonwaren; Drukkerijen en de reproductie van opgenomen media</i>
19201	Aardolieraffinage (geen Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking) <i>Vervaardigen van motorbrandstoffen, overige brandstoffen, producten voor de petrochemische industrie en van wegdekken en voor de vervaardiging van overige aardolieproducten</i>
20-21	Chemie en farmaceutische industrie (zie tabel 6 voor een overzicht van de subsectoren) <i>Vervaardiging van chemische producten en farmaceutische grondstoffen en producten</i>
22	Rubber- en kunststofproductindustrie <i>Vervaardigen van producten van rubber en kunststof</i>
23	Bouwmaterialenindustrie <i>Vervaardigen van overige niet-metaalhoudende minerale producten</i>
24	Basismetalaalindustrie <i>Vervaardigen van metalen in primaire vorm</i>
25-28	Metaalproducten + machine-industrie <i>Vervaardigen van producten van metaal, computers en elektronische en optische apparatuur, elektrische apparatuur en overige machines en apparaten</i>
29-30	Transportmiddelenindustrie <i>Vervaardigen van auto's, aanhangwagens, opleggers en overige transportmiddelen</i>
31	Meubelindustrie <i>Vervaardigen van meubels</i>
32	Overige industrie <i>Vervaardigen van overige goederen</i>

Tabel 5. **Overzicht van chemische- en farmaceutische subsectoren gebaseerd op de Standaard Bedrijfsindeling (SBI).**

Codes	Chemische- en farmaceutische subsector
201	Basischemie <i>Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm</i>
2011	Industriële gasindustrie <i>Vervaardiging van industriële gassen</i>
2012	Kleur- en verfstoffenindustrie <i>Vervaardiging van kleur- en verfstoffen</i>
2013	Overige anorganische basischemie <i>Vervaardiging van overige anorganische basischemicaliën</i>
2014	Organische basischemie <i>Vervaardiging van overige organische basischemicaliën</i>
2015	Kunstmestindustrie <i>Vervaardiging van meststoffen en stikstofverbindingen</i>
202-206	Overige chemische industrie <i>Vervaardiging van verdelgingsmiddelen en overige landbouwchemicaliën, van zeep, wasmiddelen, poets- en reinigingsmiddelen, parfums en cosmetica, van overige chemische producten en van synthetische en kunstmatige vezels</i>
21	Farmaceutische industrie <i>Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten</i>

BIJLAGE 2

Interviewlijst

Tabel 6. Lijst met geïnterviewde organisaties.

Soort organisatie	Organisatie
Omgevingsdienst	DCMR (twee gesprekken)
Omgevingsdienst	Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied
Kennisinstelling	Planbureau voor de Leefomgeving
Kennisinstelling	TNO
Bedrijf	Chemelot Brightsight Centre <i>Kenniscentrum Brightsite is een samenwerkingsverband tussen Sitech Services, TNO, Universiteit Maastricht en Brightlands Chemelot Campus en richt zich op het verduurzamen van de chemische industrie op onder meer Chemelot.</i>
Bedrijf	Huisman Equipment <i>Huisman Equipment ontwerpt, produceert en onderhoudt zware bouwmachines in de markten voor hernieuwbare energie, olie en gas, civiele zaken, marine en entertainment. Voorbeelden van producten zijn kranen, pijplegapparatuur en boorapparatuur.</i>

BIJLAGE 3

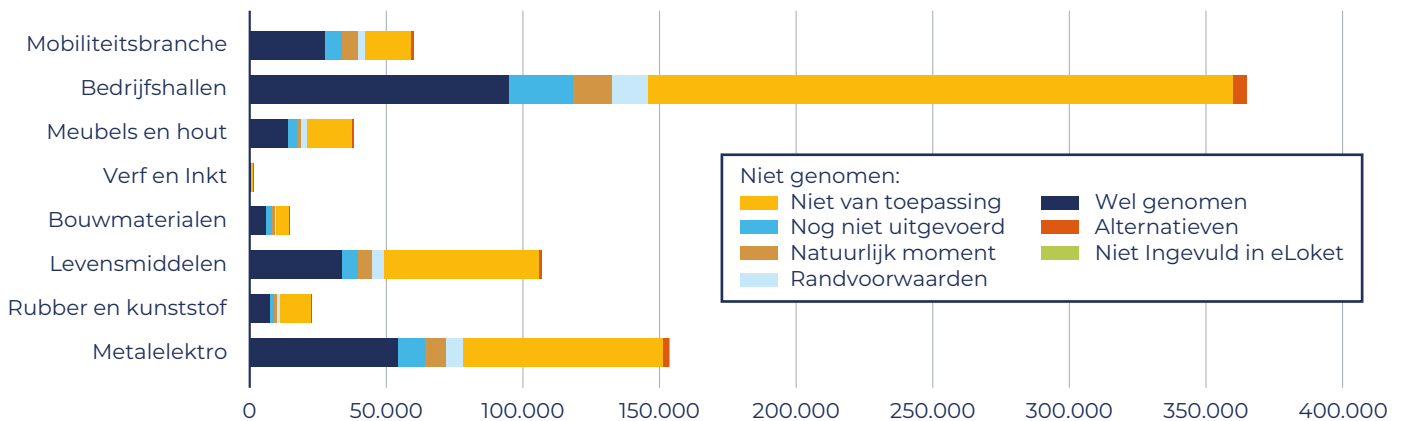
Toelichting energiebesparingsplicht uit de Wet milieubeheer

In de energiebesparingsplicht moeten alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van hoogstens vijf jaar uitgevoerd worden. De maatregelen zijn terug te vinden in de Erkende Maatregelen Lijst (EML). Voorbeelden van maatregelen uit de EML zijn:

- Isoleren van de gebouwschil (activiteit), bijvoorbeeld om warmte- en koudeverlies via de buitenmuur van een kantoor te beperken (maatregel GA1).
- Ventileren van een ruimte (activiteit), bijvoorbeeld om het aanstaan van ventilatie buiten bedrijfstijd te voorkomen (maatregel GB2).
- Reinigen, lijmen of coaten van metalen, bijvoorbeeld om energieverbruik van spuitcabines te beperken door automatisch over te schakelen van ventilatiestand naar circulatiestand (maatregel PA1).

Om de handhaving op de energiebesparingsplicht te vergroten is sinds 2019 een informatieplicht voor bedrijven ingesteld. Bedrijven zijn per inrichting verplicht in het e-loket van RVO.nl aan te geven welke maatregelen zij in het kader van de energiebesparingsplicht hebben getroffen.

Figuur 8. Doorvoering maatregelen zoals opgenomen in de informatieplicht van RVO.



BIJLAGE 4

Achtergrond gasbesparende maatregelen

Scope van onderzoeken over gasbesparende maatregelen

Studie	Gehanteerde definitie voor industrie	Betrokken energiebesparingsmaatregelen en/of -technieken
6/25 (RHDHV; 2020)	Met industrie wordt in het onderzoek van RHDHV ook uitgegaan van de gehanteerde indeling zoals omschreven in bijlage 1, behalve de toevoeging dat 19.201 is uitgebreid met heel 19.2 dus de gehele aardolieverwerking (19.202).	In de 6/25-studie werden warmtepompen ook meegenomen in de analyse. Voor het huidige onderzoek zijn deze niet meegenomen in de berekening.
Decarbonising Industry with Rapid Payback (European Industrial Insulation Foundation; 2021)	Met industrie wordt in dit van EiiF onderzoek ook bedoeld de energiesector (gas, kolen, olie en biomassa), naast de industrie-indeling zoals omschreven in bijlage 1.	Deze studie richtte zich enkel op isolatie en niet op andere energiebesparingsmaatregelen.

Methode verdiepende analyse over gasbesparende maatregelen uit 6/25

Het '6/25' onderzoek van RHDHV heeft een uitgebreide set aan maatregelen in beeld gebracht waarmee op korte termijn energie bespaard kan worden binnen de industrie. Daarbij is ook rekening gehouden met de mate waarin maatregelen toegepast kunnen worden binnen verschillende industriële sectoren. Deze studie geeft daarmee een basis om een inschatting te maken voor het potentieel van energiebesparing op de korte termijn binnen de industrie. Het geeft daarbij inzicht in de besparingsmogelijkheden in den brede, maar niet specifiek voor gasbesparing. Om deze wel in kaart te brengen zijn in de voorliggende studie een aantal berekeningsstappen toegevoegd om specifiek de gasbesparing in beeld te brengen. Deze stappen worden hieronder kort toegelicht.

Het '6/25' onderzoek bevat een breed pallet aan maatregelen, maar verschillende van deze maatregelen besparen bijvoorbeeld elektriciteit of vallen niet onder de gehanteerde definitie van energiebesparing binnen deze studie. Dit laatste is bijvoorbeeld het geval bij warmtepompen of hybride boilers, dit is een vervanging van aardgasinzet door elektriciteit en daarmee geen energiebesparing.

Van de maatregelen die zijn opgenomen in het '6/25' onderzoek vallen uiteindelijk de volgende maatregelen onder de definitie energiebesparing:

- Fluegas recuperation
- Mechanical vapour recompression
- Heat transformer
- Advance process control
- Energy management analytics
- Asset management analytics
- Separation of h2 from hydrocarbon

Dit zijn allemaal maatregelen die niet besparen op de inzet van elektriciteit of de vervanging van een energiedrager door elektriciteit. Maar dit geeft nog niet de potentie van gasbesparing doordat er ook nog andere energiedragers (zoals kolen en olie) ingezet worden in deze productieprocessen.

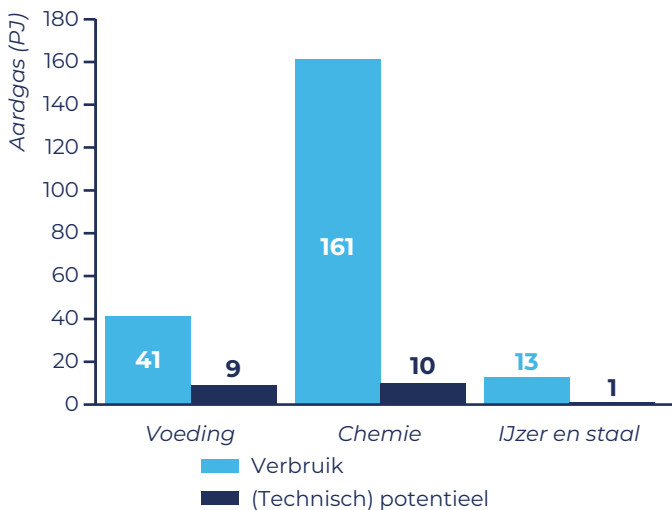
De tweede stap is daarom om per sector de hoeveelheid gasinzet te bepalen. Dit wordt vastgesteld op basis van het finale energieverbruik van verschillende energiedragers binnen de verschillende industriële sectoren.

Met deze gegevens is het mogelijk om het relatieve aandeel van gas en warmte vast te stellen van het totale finale energie-verbruik per industriële sector. Warmte wordt hierin ook meegenomen omdat de aanname is dat dit wordt opgewekt door middel van aardgas. Met de vaststelling van het aandeel aardgas per industriële sector kan vervolgens een beeld worden gegeven van het totale potentieel van aardgasreductie per industriële sector op basis van bovenstaande maatregelen, waarbij gebruik wordt gemaakt van de standaard emissiefactor²⁵ van aardgas.

In figuur 9 zijn enkele resultaten van onze analyse weergegeven. Uit de analyse zien we een opvallende trend: hoewel de chemische sector het hoogste verbruik heeft, heeft de voedings-industrie het hoogste besparingspotentieel.

De twee maatregelen met de grootste potentie zijn warmte-integratie (het installeren van een mechanische damp pre-compressor) en het doorvoeren van ICT-maatregelen. Voor beiden is het economische en technische besparingspotentieel uiteengezet in verschillende sectoren. Zie hiervoor tabel 7 en 8.

Figuur 9. **Potentieel van gasbesparing per industriële sector.**



Tabel 7. **Het besparingspotentieel van ICT-maatregelen (in kton per jaar) in verschillende sectoren.**

Sectoren	Economisch	Technisch
Chemie	223	262
Raffinaderijen	31	32
IJzer en staal	25	26
Voeding	202	314
Papier en karton	47	65

Tabel 8. **Het besparingspotentieel van warmte-integratie (mechanische damp precompressor) in verschillende sectoren (kton/jaar).**

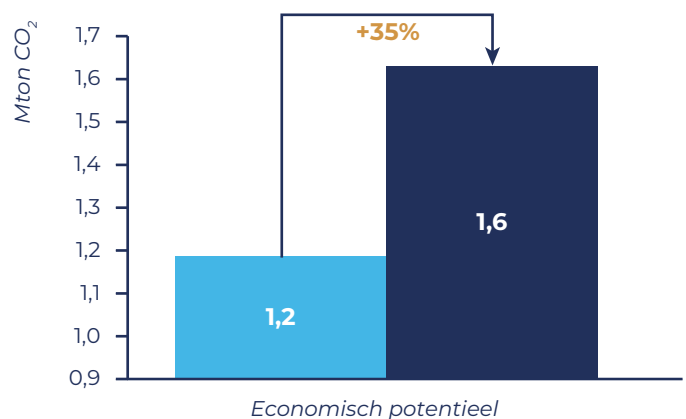
Sectoren	Economisch	Technisch
Chemie	105	146
Raffinaderijen	9	10
IJzer en staal	4	4
Voeding	83	129
Papier en karton	46	63

Onderscheid tussen technisch en economisch haalbaar

Het onderzoek van RHDHV maakt onderscheid tussen 'technisch' haalbare maatregelen en 'economisch' haalbare maatregelen. Technisch haalbare maatregelen zijn de maatregelen die genomen kunnen worden omdat technologie, materialen en apparatuur bestaan om minder CO₂ uit te stoten. Economisch haalbare maatregelen zijn alle technisch haalbare maatregelen die een terugverdientijd hebben van minder dan vijf jaar.

Het onderzoek 6/25 is uitgevoerd in 2020. De energieprijzen die in dat onderzoek zijn gebruikt om de terugverdientijd te berekenen zijn lager dan de huidige energieprijzen. Met hogere energieprijzen zal de terugverdientijd van veel maatregelen lager zijn dan in het onderzoek van RHDHV gepresenteerd. Daarom hebben wij een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om het effect te bepalen van deze hogere energieprijzen. De gevoeligheidsanalyse is in figuur 10 weergegeven door de bruine balk.

Figuur 10. **Resultaten analyse op basis van 6/25 en aanvullende analyse.**



■ Gasbesparing, conform 6/25
 ■ Gasbesparing, met terugverdientijd van maximaal tien jaar

²⁵ Een emissiefactor is de hoeveelheid luchtverontreiniging die uitgeworpen wordt per eenheid verstoekte brandstof (aardgas in dit geval). Deze emissiefactor is verkregen van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/05/Brandstoffenlijst%20versie%20januari%202021.pdf>

Inschatting extra besparingspotentieel bij een hogere terugverdiëntijd

In deze studie is namelijk een gevoeligheidsanalyse opgenomen dat de energieprijzen stijgen met 100%. Een prijsstijging van 100% maakt dat energiebesparende maatregelen zich ongeveer twee keer zo snel terugverdienen. Dit heeft ongeveer hetzelfde effect als wanneer de terugverdiëntijd wordt verdubbeld.

Om deze reden hebben wij de gevoeligheidsanalyse van het 6/25-onderzoek gebruikt als basis om een inschatting te maken voor het effect van een hogere terugverdiëntijd.

BIJLAGE 5

Bronnenlijst onderzoeken

Centraal Bureau voor de Statistiek (2022). Diverse statistieken, namelijk:

- [Energiebalans; aanbod en verbruik, sector](#)
- [Wekelijks gasverbruik in de industrie](#)
- [Emissies broeikasgassen \(IPCC\); klimaatsector, kwartaal](#)

ECN (2016). [Analysis of the decision making process of energy efficient investments in the process industry](#). ECEEE Industrial Efficiency.

European Commission, Directorate-General for Energy, Strug, K., Hoen, M., Chan, Y., et al. (2021). [Technical assistance services to assess the energy savings potentials at national and European level: summary of EU results](#), Publications Office.

European Industrial Insulation Foundation (Eiif) (2021). [Decarbonising Industry with Rapid Payback](#); How energy-efficient insulation systems will help industry reduce CO₂ costs and contribute towards EU's climate targets. Fact sheet: The Netherlands.

Royal Haskoning DHV (2020). [Project 6-25 Technology Validation](#).

RVO (2022). [Meerjaarenafspraken energie-efficiëntie \(MJA3/MEE\)](#).

TNO (2021). [Verwachte effecten van de energiebesparingsplicht](#).

Opmerking: de verwijzingen in de voetnoot van een pagina zijn niet opgenomen in deze bronnenlijst.



‘WIJ ZIJN BERENSCHOT, GRONDLEGGER VAN VOORUITGANG’

Nederland is continu in ontwikkeling. Maatschappelijk, economisch en organisatorisch verandert er veel. Al meer dan tachtig jaar volgen wij als adviesbureau deze ontwikkelingen op de voet en werken we aan een vooruitstrevende samenleving. De behoefte om iets fundamenteels te betekenen voor mens en maatschappij zit in onze genen. Met onze adviezen en oplossingen hebben we dan ook actief meegebouwd aan het Nederland van vandaag. Altijd op zoek naar duurzame vooruitgang.

Alles wat we doen is onderzocht, onderbouwd en vanuit meerdere invalshoeken bekeken. Zo komen we tot gefundeerde adviezen en slimme oplossingen. Die zijn op het eerste gezicht misschien niet altijd de meest voor de hand liggende. Juist deze eigenzinnigheid maakt ons uniek. Daarbij zijn we niet van symptoombestrijding. En gaan pas naar huis als het is opgelost.

Berenschot Groep B.V.

Van Deventerlaan 31-51, 3528 AG Utrecht

Postbus 8039, 3503 RA Utrecht

030 2 916 916

www.berenschot.nl