Klimaattransitie door de Nederlandse industrie

De plannen van 9 sectoren

Het zesdecluster

Voorwoord

Nederland staat voor een enorme verbouwing; een CO_2- en energietransitie.
De Nederlandse industrie, verenigd in het koplopersprogamma, heeft plannen opgesteld waarlangs deze enorme verbouwing kan plaats vinden. Dit plan 'Klimaattransitie door de Nederlandse industrie' bevat de plannen van de volgende 9 sectoren, met bedrijven met een CO_2-reductie opgave:

- KNB: Keramische industrie
- FNLI: Levensmiddelenindustrie
- VNCI: Chemische industrie
- VNMI/AVNeG: Metallurgische industrie
- VNP: Papier- en kartonindustrie
- VNG: Glasindustrie
- VA: Afval- en recycling sector
- NLdigital: ICT-sector
- NOGEPA: Olie- gas exploratie bedrijven

Mede dankzij hun bijdragen is dit plan tot stand gekomen.

De brancheplannen zijn breed opgesteld en nemen naast alternatieve energievormen en infrastructuur ook proces efficiency verbeteringen mee. In deze plannen is de uitstoot en reductieplannen van de '12 grote bedrijven', die de kern vormen van de 5 regioclusters, niet meegenomen.

Onze fabrieken gaan wij nog zuiniger maken, aansluiten op nieuwe CO_2-neutrale energie-bronnen en waar resterende warmte toch ontstaat, zullen wij deze leveren aan onze omgeving.

De plannen laten ook zien dat er wat voor nodig is om de enorme opgave te halen. De sectoren kennen hun eigen uitdagingen en aansluitende randvoorwaarden. Hierover treden wij graag in overleg met de Nederlandse overheid. De energie-infrastructuur bedrijven zijn de mede-architecten van deze verbouwing. Er is CO_2-vrije energie nodig door heel Nederland. Wij beseffen de complexiteit, maar zonder gaat de transitie niet lukken! Wij kijken ernaar uit om de verbouwing van Nederland samen vorm te geven. Zodat ondernemers in alle regio's van Nederland CO_2-neutraal kunnen produceren, met volop werkgelegenheid en perspectief voor onze kinderen.

Wij, voorzitters van dit cluster, zijn trots op dit rapport. Wij weten wat er aan innovatieve kracht zit in deze industrie. Wij weten welke risico's ondernemers moeten nemen om de transitie te bewerkstellingen. En wij kennen de duurzaamheidsintenties van onze achterban. Want zij moeten het doen: innovatieve ondernemingen die ondanks COVID-19 en ondanks onzekere internationale ontwikkelingen willen investeren.

Tot slot willen wij Frits de Groot en Joran Rust bedanken voor hun inzet. De laatste maanden zijn zij druk bezig geweest om van de plannen van de 9 sectoren één geheel te maken. Pascal Hopman willen wij danken voor het aantrekkelijk en toegankelijk maken van het rapport.

Marian Geluk

Directeur FNLI

Gerrit Jan Koopman

Directeur VNP

Samenvatting

Betrokken sectoren

Kenmerkend voor dit rapport is dat de bedrijven van de 9 betrokken sectoren verspreid zijn over heel Nederland (inclusief de Noordzee). Dit in tegenstelling tot de bedrijven die gevestigd zijn in de vijf specifieke regionale industrieclusters. De sectoren omvatten een breed pallet aan bedrijven met uiteenlopende karakteristieken die elk een belangrijke rol spelen in talloze product en productieketens. Gezamenlijk zijn ze goed voor een omzet van ongeveer 125 miljard euro en creëren ze een directe werkgelegenheid van ruim 210.000 banen. De indirecte werkgelegenheid is een veelvoud daarvan. Dit maakt deze bedrijven van essentiële belang voor de economie en werkgelegenheid in de regio's waar ze gevestigd zijn.

De volgende 9 sectoren hebben bijgedragen aan dit rapport: de levensmiddelenindustrie (FNLI), de papierindustrie (VNP), de chemische industrie (VNCI) uitgezonderd de top 12 bedrijven, de glasindustrie (VNG), de keramische industrie (KNB), de afval- en recycling-sector (VA), de ICT bedrijven (NLdigital), de metallurgische industrie (VNMI/AVNeG) en de olie- en gas exploratie bedrijven (NOGEPA). Klik op de branchenaam voor inspirerende voorbeelden van CO_2 besparing in deze sectoren.

De Nederlandse industrie stoot ongeveer 55,1 Mton CO_2 uit (opgave Klimaatakkoord 2019). In 2030 moet de industrie bovenop bestaand beleid 14,3 Mton CO_2 reduceren om de beoogde doelstelling te verwezenlijken. Indien we de 12 grootste uitstoters plus de overige industriële bedrijven in de regionale clusters niet meenemen (+/- 70% van de uitstoot) blijft er een uitstoot over van ca 16,5 Mton en een reductieopgave van 4,3 Mton CO_2. De sectoren betrokken bij dit plan geven aan gezamenlijk goed te zijn voor circa 14Mton CO_2 en, indien aan de randvoorwaarden wordt voldaan, ongeveer 4,9Mton CO_2 te kunnen besparen.

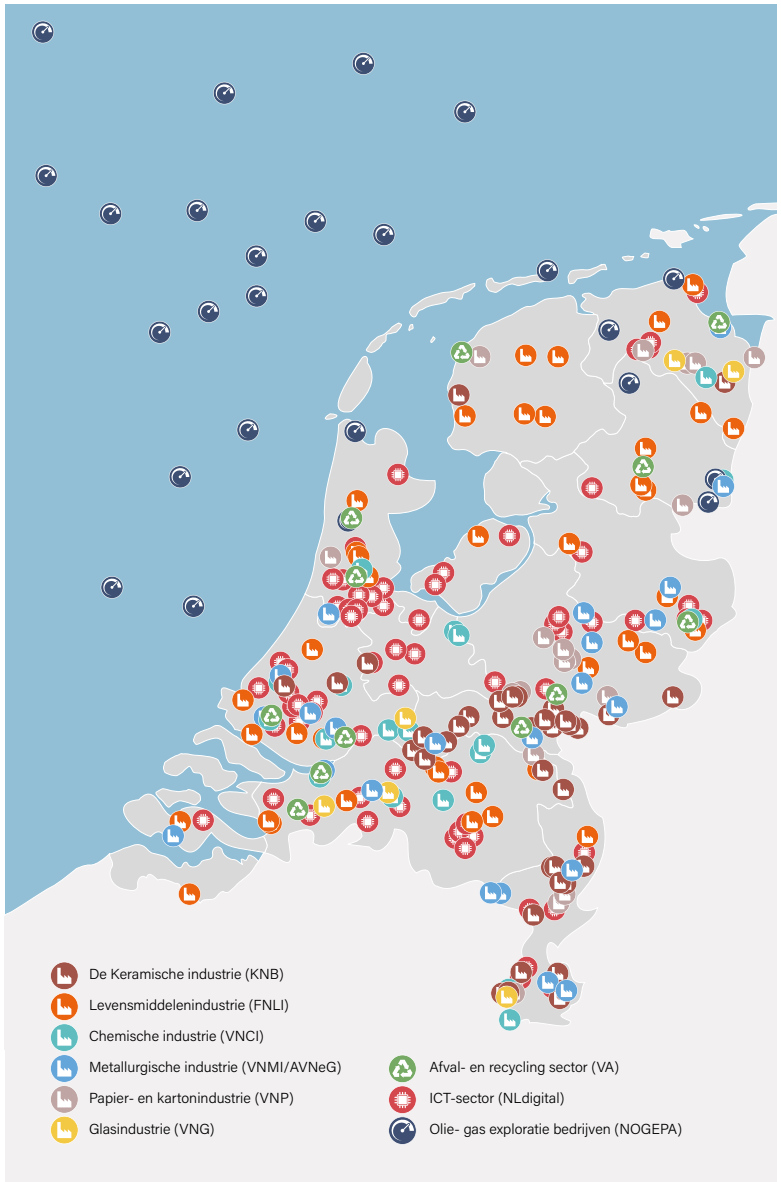
De sectoren onderschrijven de doelstellingen van het Nederlandse Klimaatakkoord - in absolute termen een reductie van 14,3 Mton CO_2 in 2030 voor de totale sector industrie - en de ambitie en doelstellingen van de Europese Green Deal: een klimaatneutrale, overwegend circulaire en schone economie in 2050. Verder in deze samenvatting leest u de randvoorwaarden die de industrie nodig heeft om deze ambitie te verwezenlijken.

Koplopersprogramma

Dit koplopersprogramma is een verzameling van de plannen van aangesloten branches. Het beschrijft de stappen die de bedrijven en sectoren (kunnen) gaan zetten richting 2030 en met een doorkijk naar 2050, om de ambitieuze doelstellingen van het klimaatakkoord te realiseren. Waar in het verleden de nadruk lag op incrementele verbeterstappen zijn de nu voorliggende ambities en doelstellingen uitsluitend te realiseren door middel van ongekende

Figuur 1

De bedrijven van de 9 sectoren verspreid over Nederland



en in veel gevallen disruptieve transities. Voordat deze transities verwezenlijkt kunnen worden moet aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan.

Bedrijven staan aan de vooravond van complexe keuzes over omvangrijke en risicovolle investeringen in nieuwe, nog veelal op die schaal onbewezen, technologieën, apparatuur en productiewijzen die moeten gaan resulteren in ingrijpende veranderingen voor hun productketens. Bedrijven binnen de betrokken sectoren zijn hier ondernemend, gemotiveerd en enthousiast mee aan de slag. Dit doen zij zelfstandig, in concernverband, met toeleveranciers, afnemers en hun omgeving.

De grote besparingen zijn echter alleen te realiseren met optimale facilitering en matching vanuit de Rijksoverheid, en in sommige gevallen ook de lokale of regionale overheid. Het gaat daarbij om cruciale randvoorwaarden als duidelijkheid, voorspelbaarheid en consistentie voor regelgeving, beleid en vergunningen, de juiste financiële condities zowel ten aanzien van (risicovolle) investeringen als hogere operationele kosten, het meenemen van de scope 2 en 3 maatregelen en sturing op de tijdige beschikbaarheid van adequate infrastructuur voor duurzame energiedragers, warmtelevering en CO_2 afvang infrastructuur.

Transitierichtingen

De rode draad die getrokken kan worden ten aanzien van de lange termijn transitierichting, bestaat uit twee onderdelen: de korte termijn investeringen en de lange termijn investeringen.

Op de langere termijn kijken de industrieën naar elektrificatie van warmte boven de 200°C[1], waterstof, brede inzet van warmtelevering, CCUS[2] en het ontwikkelen en toepassen van innovatieve technologieën. Veel bedrijven zijn voor hun processen nog volledig afhankelijk van aardgas, maar dit zal in de toekomst vervangen moeten worden door CO_2-neutrale energiedragers zoals waterstof, duurzame elektriciteit, geothermie en hernieuwbaar gas. In veel gevallen heeft het aardgas invloed op het design en de configuratie van de procesinstallaties en in specifieke gevallen op de kwaliteit en eigenschappen van de producten. Hierdoor kan het huidige aardgas niet van de één op de andere dag vervangen worden door een andere energiedrager. Er moet door de industriële bedrijven, maar ook door toeleveranciers, apparatenbouwers, et cetera nog veel onderzocht, ontwikkeld, getest, gerekend en ontworpen worden alvorens er besloten kan worden over een definitief investeringsplan. Deze processen lopen bij verschillende bedrijven, vaak ook in groter concernverband, maar de verwachting is dat de baanbrekende transitie-investeringen pas tegen 2030 kunnen worden gedaan.

Het realiseren van de doelstellingen voor 2030 zal de komende 10 jaar daarom nog een veelomvattende aanpak vergen. Op de korte termijn zal er voornamelijk worden ingezet op verdere verbetering van de proces efficiency, elektrificatie van warmte tot 200°C[3], duurzame bio-grondstoffen en de levering van warmte en CCU. Sector-overstijgend is er veel potentie middels nationale ontwikkelingen op het gebied van circulariteit, datatechnologie en grondstof optimalisatie. Het gaat hier dan voornamelijk om scope 2 en 3 emissiereductie. Vervolgafspraken op de huidige energie-efficiency convenanten MJA3/MEE kunnen een stimulerend kader bieden waarbinnen deze maatregelen worden gerealiseerd en gemonitord.

Daarnaast zullen de komende periode diverse projecten tot stand komen voor de uitkoppeling van restwarmte en CO_2, dat in de nabije omgeving nuttig kan worden toegepast. Dit is weliswaar een scope 2 reductie (mag door het bedrijf dat de restwarmte levert niet worden meegeteld voor de eigen CO_2-reductiedoelstelling) maar draagt wel bij aan de nationale CO_2-reductie en de doelstellingen van andere sectoren. Tot slot kunnen verschillende industrieën op relatief korte termijn overgaan op het gebruik van biobrandstof, zoals hernieuwbaar gas of duurzame bio-grondstoffen. Voor duurzame bio-grondstoffen is er echter veel onzeker omtrent het duurzame karakter ervan.

Randvoorwaarden

De noodzakelijke randvoorwaarden verschillen per innovatiegebied. Kortetermijnmaatregelen en investeringen in bijvoorbeeld procesefficiency hebben andere randvoorwaarden in vergelijking tot wat verder weg gelegen fundamentele transitie-investeringen. De kern is dat het vaak risicovolle en kostbare investeringen betreffen die tevens kunnen resulteren in hogere operationele kosten. Dit maakt het moeilijk om een business case te realiseren. De meerkosten kunnen namelijk doorgaans niet doorberekend worden aan de afnemer. Ook onzekerheid over tijdige beschikbaarheid van en aansluiting op adequate infrastructuur is voor private bedrijven een absolute showshopper.

Concreet zou daarom het volgende moeten gebeuren op de verschillende deelgebieden:

Infrastructuur:

- Erkenning dat nieuwe fysieke infrastructuur een essentiële randvoorwaarde is om transitie-investeringen en groei mogelijk te maken. Zonder infrastructuur geen transitie.
- Volwaardige opname van infrabehoefte van de sectoren leidend tot een Cluster Energie Strategie (CES).
- Faciliteren van de benodigde infrastructuur om het gebruik van duurzame energiedragers en het leveren van warmte en CCUS mogelijk te maken.

1 Hoge temperatuurwarmte(>200°C) als gedefinieerd in het 'Energierapport Transitie naar duurzaam'
2 CCUS: Carbon Capture Utilisation and Storage
3 Lage temperatuur warmte (<100°C) en middelhoge temperatuurwarmte (100 - 200°C) als gedefinieerd in het 'Energierapport Transitie naar duurzaam'

Stimulering van investeringen

- Internationaal gezien een aantrekkelijk klimaat voor CO_2 besparende investeringen in Nederland.
- Ontwikkeling van passende ondersteuning voor proces-efficiency maatregelen en investeringen. Dit kan zijn gericht op ondersteunen van de kapitaalinvestering zelf dan wel een specifieke uitbreiding van de SDE++ in het geval van te hogere operationele kosten (onrendabele top).
- Aparte regeling in de huidige SDE++ regeling passend bij de typische CO_2-reductie grootte van de betrokken bedrijven.
- R&D ondersteuning voor doorbraaktechnologieën.

Wet- en regelgeving:

- Het vernieuwen van wet- en regelgeving om nieuwe duurzame initiatieven in de praktijk mogelijk te maken.
- Duidelijk, betrouwbaar en berekenbaar beleid en tijdige verlening van vergunningen om transitie-investeringen mogelijk te maken.

Overig:

- Het meerekenen van scope 2 en 3 maatregelen om de levering van warmte en CO_2, en het langdurige vastleggen van CO_2 in materialen/producten, te stimuleren.

Agenda komende periode

De bedrijven en branches uit de 9 sectoren werken continu aan het verder operationaliseren van de individuele plannen en programma's en geven daarmee invulling aan het overall koplopersprogramma. Zodra daar aanleiding voor is zal een geactualiseerd koplopersprogramma worden uitgebracht.

Ondertussen zal door vertegenwoordigers van de bedrijven en branches overlegd worden met de overheid over verbetering van de randvoorwaarden en ondersteuning voor een succesvolle transitie. Daarbij is de oplevering van de Cluster Energie Strategie een essentieel onderdeel.

Inhoudsopgave

1. Inleiding **pag. 7**

2. Gedeelde transitiemogelijkheden van de 9 sectoren **pag. 9**

3. Randvoorwaarden succesvolle reductie uitstoot broeikasgassen **pag. 12**

4. Beschrijving van de industrieën binnen het zesde cluster **pag. 15**

4.1 Keramische industrie (KNB) pag. 16

4.2 Levensmiddelenindustrie (FNLI) pag. 22

4.3 Chemische industrie (VNCI) pag. 31

4.4 Metallurgische industrie (VNMI/AVNeG) pag. 38

4.5 Papier- en kartonindustrie (VNP) pag. 46

4.6 Glasindustrie (VNG) pag. 52

4.7 Afval- en recyclingsector (VA) pag. 56

4.8 ICT-sector (NLdigital) pag. 61

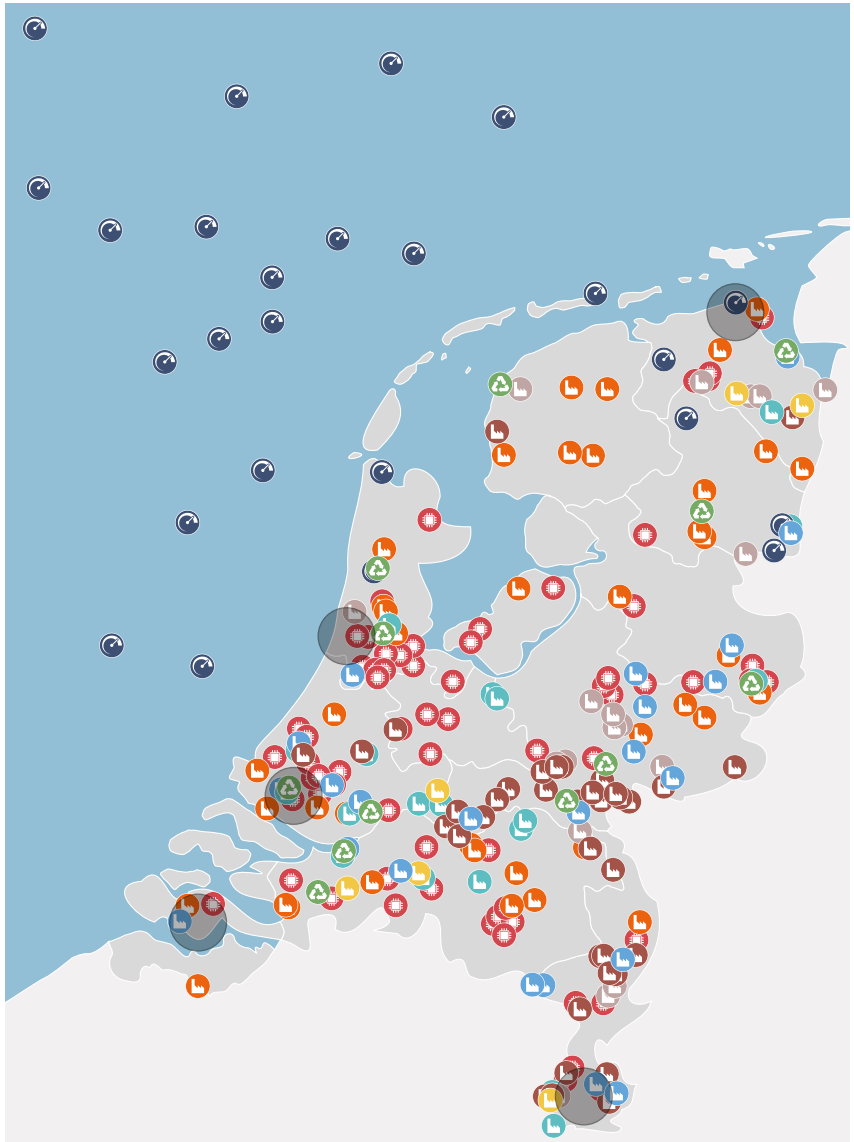
4.9 Olie- en gasexploratie bedrijven (NOGEPA) pag. 67

Bijlage 1 Deelnemers zesde cluster **pag. 74**

Inleiding
Het zesde cluster

Figuur 2

De 9 sectoren op de kaart



Het zesde cluster bestaat uit een breed pallet van sectoren met verschillende karakteristieken. De volgende industrieën met de bijbehorende brancheorganisaties zijn betrokken: de metallurgische industrie (VNMI/AVNeG), de chemische industrie (VNCI), de levensmiddelenindustrie (FNLI), de Papier- en kartonindustrie (VNP), de glasindustrie (VNG), de keramische industrie (KNB), de afval- en recyclingsector (VA), ICT-bedrijven (NLDigital) en olie- en gasexploratie bedrijven (NOGEPA). In dit transitieplan zal voor iedere sector kort beschreven worden waar de sector zich mee bezig houdt, welke transitiemogelijkheden er zijn en welke randvoorwaarden daarvoor moeten worden voldaan.

Legenda

- Keramische industrie (KNB)
- Levensmiddelenindustrie (FNLI)
- Chemische industrie (VNCI)
- Metallurgische industrie (VNMI/AVNeG)
- Papier- en kartonindustrie (VNP)
- Glasindustrie (VNG)
- Afval- en recyclingsector (VA)
- ICT-bedrijven (NLDigital)
- Olie- en gas exploratie bedrijven (NOGEPA)
- Regioclusters **

* *Voor de locaties van de installaties is gebruik gemaakt van de ETS-locaties. Bij sectoren die niet of beperkt onder het ETS-systeem vallen is ook gekeken naar het potentieel voor warmte en CCUS.*

** *De aangegeven regioclusters op de kaart zijn: Zeeland, Noord-Nederland, Rotterdam-Moerdijk, Chemelot en Noordzee-kanaalgebied.*

Gedeelde transitie-mogelijkheden van de 9 sectoren

Het zesde cluster | Koplopersprogramma

De sectoren bestaan uit verschillende industrieën die verschillende productieprocessen hanteren en daardoor verschillende energiebehoeften hebben. Desalniettemin zijn er ook veel overeenkomsten te vinden in de plannen die de betrokken sectoren hebben. Voor sectoren in zijn geheel kan een zestal transitiemogelijkheden onderscheiden worden:

- Proces efficiency
- Elektrificatie
- Alternatieve brandstoffen
- Duurzame energieopwekking
- Geothermie, levering van warmte en CCUS
- Toepassen van innovatieve technieken

2.1 Proces efficiency

Door het productieproces efficiënter in te richten kan veel CO_2 bespaard worden. Denk hierbij aan het creëren van producten met minder en/of CO_2-arme grondstoffen, met een langere levensduur, recyclen, het toepassen van nieuwe datatechnologie in combinatie met nieuwe geavanceerde sensoren en regelsystemen om processen te stroomlijnen, en verdere optimalisatie van het terugwinnen van warmte in het productieproces. Proces efficiency is aantrekkelijk, omdat het naast CO_2-reductie ook een besparing in het totale energieverbruik teweegbrengt.

2.2 Elektrificatie

Elektrificatie kan grote positieve gevolgen hebben voor de uitstoot van de industrie mits deze energie duurzaam wordt opgewekt. Veel van de industrieën lopen er alleen tegenaan dat bepaalde productieprocessen momenteel nog niet uitgevoerd kunnen worden met elektrificatie. Bij verschillende productieprocessen zijn dermate hoge temperaturen nodig en of materiaaleigenschappen dermate dat elektrificatie geen optie is. Desalniettemin heeft elektrificatie ook op de korte termijn potentie voor warmte generatie onder de 200°C mits het elektriciteitsnet tijdig verzwaard wordt. Elektrificatie kan CO_2 reduceren met processen die van zichzelf al elektrisch zijn zoals motoraandrijving, automatisering en verlichting, en kan daarnaast ingezet worden voor warmteproductie op relatief lagere temperaturen.

2.3 Alternatieve brandstoffen

Binnen de sectoren wordt ook gekeken naar het gebruik van alternatieve brandstoffen zoals duurzame bio-grondstoffen, hernieuwbaar gas en waterstof. De inzet van deze brandstoffen heeft veel potentie, maar er zitten nog veel haken en ogen aan. Waterstof kan momenteel nog niet of beperkt worden toegepast in productieprocessen door een gebrek aan kennis en infrastructuur. Dit voorkomt dat waterstof voor 2030 op grote schaal kan worden toegepast. Daarnaast hebben de chemische eigenschappen van brandstoffen invloed op het eindproduct, waardoor overstappen naar nieuwe brandstoffen eerst uitvoerig onderzocht moet worden. Bio-grondstoffen zouden binnen relatief korte tijd wel op grote schaal toegepast kunnen worden. Momenteel worden duurzame bio-grondstoffen nog als een duurzame brandstof gezien, maar hier is veel kritiek op. Dit maakt het onduidelijk of bio-grondstoffen de komende jaren nog duurzaam zijn met als gevolg dat bedrijven terughoudend zijn om hierin te investeren.

2.4 Duurzame energieopwekking

De betrokken bedrijven zijn vaak eigenaar van grond of dakoppervlak wat kan worden ingezet om zelf duurzame energie op te wekken. Door zelf energie op te wekken kunnen ze elektrificatie stimuleren en 1e en 2e scope emissies reduceren. Er zijn verschillende manieren om duurzame energie op te wekken, maar tot nog toe worden dergelijke initiatieven afgeremd door een lange terugverdientijd en stroperige vergunningverlening. Een alternatief is dat de bedrijven niet zelf energie gaan opwekken, maar duurzaam opgewekte energie, zoals groene stroom of groen gas inkopen bij derden. Dit biedt meer mogelijkheden qua volume en kosteneffectieve op het gebied van duurzame energieproductie. Desalniettemin is het een relatief onaantrekkelijk optie, omdat het grotendeels onder de scope 2 maatregelen valt qua CO_2-reductie.

2.5 Geothermie, warmtelevering en CCUS

Voor een aantal industrieën kan geothermie een goede duurzame bron van energie zijn. Daarnaast produceren verschillende bedrijven warmte waar momenteel nog beperkt of geen gebruik van wordt gemaakt. Het doorsturen van deze warmte naar derden resulteert in een lagere energiebehoefte en minder uitstoot voor de afnemers. Naast het delen van warmte kan er ook samen worden gewerkt met CO_2. Het opvangen, gebruiken en opslaan van CO_2 kan een uitkomst zijn voor verschillende bedrijven. Met CCUS kunnen bedrijven CO_2 leveren aan derden, zoals de glastuinbouw, of CO_2 opvangen en opslaan zodat deze niet in de atmosfeer terechtkomt. Hierbij is het wel van belang dat het beleid omtrent CCUS voor een langere periode stabiel blijft.
Onzeker beleid zorgt ervoor dat bedrijven terughoudend zijn om te investeren in transitietechnieken zoals CCUS. Voor geothermie, warmtelevering en CCUS geldt dat een goede infrastructuur cruciaal is. Bedrijven moeten met elkaar en derden verbonden zijn om gebruik te maken van geothermie, in staat te zijn om warmte te delen, en CO_2 uit te wisselen of op te slaan.

2.6 Toepassen van innovatieve technieken

In verband met de wereldwijde klimaatdoelen worden er steeds meer innovatieve brandstoffen en technologieën ontwikkeld. Het toepassen van deze brandstoffen en technologieën kan resulteren in grote energie- en CO_2-reducties. Veel van deze technieken zijn momenteel nog niet 'bewezen'. Ze zijn nog niet op grote schaal toegepast of bevinden zich nog in de experimentele fase. Dit zorgt er voor dat investering in deze technologieën gepaard gaan met grote risico's en onzekerheden voor het bedrijfsleven. Als deze risico's niet worden afgezwakt zullen bedrijven minder investeren in nieuwe technologie waardoor opschalen niet mogelijk wordt en de transitie langzamer zal verlopen.

Randvoorwaarden succesvolle reductie uitstoot broeikasgassen

Het zesde cluster | Koplopersprogramma

Om een reductie van 49% in 2030 te verwezenlijken moet aan verschillende randvoorwaarden worden voldaan. De sectoren hebben een vijftal overeenkomende randvoorwaarden geïdentificeerd. Deze kunnen worden ingedeeld onder de volgende onderwerpen:

- Toegang tot infrastructuur
- R&D ondersteuning
- Betrouwbare en betaalbare duurzame energie
- Passende wet- en regelgeving
- Toegang tot financiering en subsidie

3.1 Toegang tot infrastructuur

Net als bij de regioclusters is er behoefte aan toegang tot de benodigde infrastructuur, maar in tegenstelling tot de regioclusters zijn de sectoren niet geconcentreerd op een plek. Dit maakt het des te lastiger om toegang tot de benodigde (hoofd)infrastructuur te verkrijgen.

Tot nog toe was de infrastructuur voldoende, maar de energietransitie en groei van de industrie stelt nieuwe eisen aan de infrastructuur. De huidige infrastructuur heeft niet genoeg capaciteit om de transitie en groeiende vraag te faciliteren. Voor een succesvolle transitie hebben de sectoren behoefte aan een verzwaring van het elektriciteitsnet, infrastructuur voor waterstof, en netwerken voor geothermie, warmtelevering en CCUS.

- Het elektriciteitsnet moet verzwaard worden om de groeiende elektriciteitsvraag te kunnen faciliteren. Door de overstap van fossiele brandstoffen naar groene stroom, en de groei van de industrieën, zal de belasting van het elektriciteitsnet sterk toenemen.
- Voor waterstof zijn er verschillende benodigdheden. Er moet onderzoek worden gedaan naar de mogelijkheid om windenergie offshore om te zetten in waterstof aan de hand van elektrolyse. Een goed voorbeeld is de PosHYdon pilot binnen de olie- en gassector. Daarnaast moeten de elektriciteitsaansluitingen van de industrie verzwaard worden om lokale elektrolyse mogelijk te maken. Tot slot moet er een waterstofnetwerk over land én water opgezet worden om waterstof van centrale productielocaties bij de betrokken sectoren te krijgen.
- Om gebruik te kunnen maken van geothermie, warmtelevering en CCUS moeten netwerken aangelegd worden die vraag en aanbod met elkaar verbinden. Er moet een goede match gecreëerd worden tussen de aanbieders (industrie) en de ontvangers (woonwijken, industrie, opslaglocaties).

3.2 R&D ondersteuning

Om de klimaatdoelen te kunnen verwezenlijken is er behoefte aan Research & Development (R&D) ondersteuning. De clusterbedrijven geven aan meer kennis nodig te hebben voordat ze gebruik kunnen maken van nieuwe productieprocessen, brandstoffen en onbewezen technologieën.

Er moet nog veel onderzoek worden gedaan om alternatieve brandstoffen correct toe te passen. In verschillende processen beïnvloeden de chemische eigenschappen van een brandstof (bijv. aardgas) het eindproduct en de procesvoering. Om hetzelfde product te kunnen creëren moet in kaart worden gebracht welke invloed de nieuwe brandstof (bijv. waterstof) heeft op het product, welke veiligheidsmaatregelen getroffen moeten worden en wat de gevolgen zijn voor het energieverbruik, de emissies en de levensduur van het materieel. Hetzelfde geldt voor nieuwe technologieën en productiemethodes die een positief effect kunnen hebben op proces efficiency. Voordat ze kunnen worden toegepast moeten ze eerst uitvoerig en succesvol zijn getest.

Daarnaast is er het geografische vraagstuk omtrent geothermie, CCUS en warmtelevering. Dit is het eenvoudigst op te zetten in gebieden waar de industrie geografisch geconcentreerd is zoals bij *Brick Valley*. Door de geografische spreiding moet extra goed in kaart worden gebracht welke clusterbedrijven hiervan gebruik kunnen maken en op welke manier deze netwerken het best uitgerold kunnen worden.

Tot slot moet, als de nieuwe technieken verwerkt zijn in het productieproces, het personeel bijgeschoold worden. Als de nieuwe technologieën en brandstoffen worden toegepast moet het personeel de nieuwe processen succesvol en veilig kunnen begeleiden.

Het stimuleren van pilots, R&D, en het delen van kennis kan een grote impact hebben op de CO_2-reductie. Hierbij kan gedacht worden aan subsidies of garanties voor risicovolle investeringen, het stimuleren van kennisdeling, en het gezamenlijk opzetten van pilots. Succesvolle pilots en een toename in kennis zullen innovatie stimuleren en 'koudwatervrees' wegnemen. Met een sterke CO_2-reductie als gevolg.

3.3 Betrouwbare en betaalbare duurzame energie

De industrieën maken gebruik van verschillende duurzame energiedragers of zijn dit van plan. Om het productieproces aan te passen en over te stappen op alternatieve brandstoffen zoals biobrandstoffen, waterstof of groene elektriciteit zijn grote investeringen nodig. Bij deze investeringen wordt altijd gekeken naar de businesscase en of deze aansluiten bij de investeringscyclus van een bedrijf. Energiekosten zijn een belangrijk onderdeel van deze

businesscase. Indien de energieprijzen te hoog zijn of te sterk fluctueren kunnen er geen investeringen gedaan worden. Het is dan ook cruciaal dat er betrouwbare en betaalbare duurzame energie beschikbaar komt.

3.4 Passende wet- en regelgeving

De energietransitie gaat gepaard met nieuwe technologieën, infrastructuur, subsidies en financiering. Door deze vernieuwingen ontstaat er gedateerde wet- en regelgeving en die een succesvolle transitie belemmert. Daarnaast worden er verschillende projecten vertraagd door onduidelijkheid over bevoegdheden en stroperige vergunningverlening.

Het is regelmatig onduidelijkheid welke instantie welke bevoegdheden heeft. Hierdoor is het voor bedrijven lastig om bij de juiste instanties terecht te komen. Daarnaast verschilt het beleid op gemeentelijk, provinciaal, landelijk en Europees niveau. Het is van belang om dit gelijk te trekken en zo een gelijkspeelveld en meer duidelijkheid te creëren.

Voor veel duurzame initiatieven is een vergunning nodig. Het verlenen van dergelijke vergunningen blijkt in de praktijk moeizaam te gaan. Dit resulteert erin dat bedrijven lang moeten wachten voordat ze zelfstandig energie kunnen opwekken of innovatieve technologieën kunnen testen. Om de beoogde doelen in 2030 te halen moeten op de korte termijn veel nieuwe technologieën worden toegepast. De huidige vergunningstrajecten dragen daar nog niet aan bij. Vandaar dat het vergunningstraject voor duurzame initiatieven herzien moeten worden.

Nederlandse en Europese wet- en regelgeving bepaalt of een alternatieve brandstof duurzaam is. Het dilemma voor de industrie is dat sommige alternatieve brandstoffen, zoals bijvoorbeeld biobrandstof, op de langere termijn mogelijk niet meer als duurzaam worden aangemerkt. Dit is problematisch omdat bedrijven bij investeringen rekening houden met een lange levensduur van apparatuur en een bijpassende terugverdientijd. Deze onzekerheid resulteert erin dat de industrie huiverig is om bepaalde alternatieve brandstoffen toe te passen. Een helder kader en langere termijn garanties zouden deze onzekerheid wegnemen.

Tot slot moeten scope 2 en scope 3 emissies meegenomen worden bij het berekenen van de uitstoot reducties. Bedrijven worstelen met de manier waarop de uitstoot momenteel wordt bepaald. Het is niet duidelijk welke uitstoot wel en niet meegerekend wordt. Duidelijkheid en helderheid over de monitoring en allocatie van uitstoot stelt ondernemers in staat om gerichte maatregelen te nemen. Het huidige beleid richt zich voornamelijk op de scope 1 uitstoot en deels op de scope 2 uitstoot. Er kan veel meerwaarde worden behaald indien de scope 2 maatregelen uitgebreider worden meegenomen en de CO_2-reductie van scope 3 maatregelen ook wordt meegerekend. Als deze uitbreiding niet plaatsvindt baat het niet om warmte of CO_2 aan derden te leveren of duurzamere producten te produceren.

3.5 Toegang tot financiering en subsidie

Bedrijfseconomische omstandigheden zijn een belangrijke factor bij de uitvoering van de transitieprojecten. Verschillende bedrijven uit de sectoren zijn voor investeringen afhankelijk van moederbedrijven die zich in het buitenland bevinden. Deze bedrijven moeten de financiële meerwaarde van een investering aantonen voordat deze goed wordt gekeurd door het moederbedrijf. Er zijn verschillende mogelijkheden om uitstoot te besparen, maar het is lastig of onmogelijk om de businesscase hiervoor rond te krijgen. De sectoren uit kunnen met behulp van financiering en subsidies de businesscases wel rondkrijgen, waardoor de transitie versneld zal worden.

Veel van de bedrijven moeten rekening houden met de lange gebruiksduur van hun apparatuur. Ovens hebben bijvoorbeeld een gebruiksduur van tussen de 15-30 jaar. Dit maakt het lastig om deze op korte termijn te vervangen. Ze moeten tenslotte meerdere jaren meegaan voordat de investering eruit is. Het resultaat is dat de grote reducerende maatregelen pas rond 2030 genomen kunnen worden. Dit zou versneld kunnen worden met behulp van financiering of subsidies.

De betrokken sectoren kunnen nog niet optimaal gebruik maken van de SDE++ subsidies. Door de huidige inrichting is het lastig voor de industrie om aanspraak te maken op de subsidies. Daarnaast is er sprake van een mismatch tussen de het doel van de subsidies en de benodigdheden binnen het cluster. De SDE++ sluiten bijvoorbeeld nog niet aan bij de verduurzaming van hoge-temperatuur-processen. Hierdoor kunnen verschillende bedrijven geen aanspraak maken op de SDE++ subsidies terwijl ze wel degelijk de uitstoot van broeikasgassen verminderen. Verbreding van de SDE++ naar alle CO_2 reducerende maatregelen zou veel kunnen bijdragen aan de transitie.

Beschrijving van de industrieën binnen het zesde cluster

4

4.1
Keramische industrie

KNB

Korte beschrijving van de industrie

Binnen de keramische industrie zijn de volgende productgroepen te onderscheiden: metsel- en straatbaksteen, keramische dakpannen, keramische wand- en vloertegels. Het zijn sympathieke producten die Nederland al eeuwenlang van een 'gezicht' voorzien.

De sector telt 16 ondernemers met 40 fabrieken in vooral Oost en Zuid-Nederland, is feitelijk op dat niveau een mkb-sector met merendeels familiebedrijven en enkele internationale concerns. Een significant deel van de fabrieken ligt (stroomopwaarts) in het stroomgebied van de grote rivieren en in of nabij Natura 2000 gebied (met name de Rijntakken). De fabrieken zijn deels direct aangesloten op het landelijke aardgasnetwerk, deels op een regionaal net.

De sector kan worden omschreven als homogeen, want kent over de volle breedte dezelfde type processen (kleivoorbewerking, vormgeving, drogen en bakken), schaalgrootte en energietoepassing.

Opvallend aan de bouwkeramische industrie is dat het met de winning van klei in de uiterwaarden van de grote rivieren, de grondstof voor baksteen en dakpannen, een bewezen bijdrage levert aan hoogwaterveiligheid en aan de ontwikkeling van nieuwe natuur. Deze nieuwe riviernatuur is zelfs zo hoogwaardig dat het vrijwel dekkend werd aangewezen tot Natura 2000-gebied. De gewonnen rivierklei is overigens ook een hernieuwbare grondstof waarmee deze grondstof dezelfde kwalificatie geniet als bijv. hout, vlas, wol en schelpen.

De kern van het productieproces/uitstootproces

De kern van het proces is het drogen en vervolgens bakken van de uit klei gevormde producten voor toepassing in/aan/bij/op/naast bouwwerken: gevel- en straatbaksteen, keramische dakpannen en gebakken wand- en vloertegels. Het energiegebruik wordt merendeels bepaald door het proces van drogen en bakken. Drogen vindt plaats met overwegend restwarmte uit de oven (< 100 °C) en vergt enkele dagen. Bakken gebeurt bij temperaturen van 1000 – 1200 °C waarbij het aardgas een duale toepassing heeft: het is een energiebron maar ook een grondstof voor het mineralogisch transformatie procedé.
Het droog- en bakproces vragen elk ongeveer dezelfde hoeveelheid energie.

Figuur 3

Productiehal van een baksteenproducent

Welke ambities heeft de industrie met betrekking tot het klimaatakkoord

De keramische industrie heeft de ambitie om een betekenende bijdrage te leveren aan de energietransitie, stikstofreductie en circularisatie van Nederland. Het doet reeds onderzoek naar mogelijkheden om dit doel te bereiken. Deze zomer publiceert het een Technology Roadmap Bouwkeramiek 2030 dat voor deze ambitie een programmatische agenda zet. Vooruitlopend hierop zijn reeds enkele meerjarige onderzoeken gestart (zoals elektrificatie zanddroger, toepasbaarheid duurzame alternatieven voor aardgas) en wordt geparticipeerd in studies van anderen (zoals het DNV GL- onderzoek binnen het consortium van bedrijven in de waterstofwaardeketen).

Overzicht uitstoot en energie reductie

De baksteen- en keramische dakpanproductie verbruiken jaarlijks een hoeveelheid van 7793 TJ (productiejaar 2019, bron RVO), de keramische wand- en vloertegelproductie, vuurvast, aardewerk gezamenlijk 1028 TJ (productiejaar 2019, bron RVO). Het collectief jaarlijks energiegebruik, 8821 TJ, bestaat uit ruim 200 miljoen m^3 aardgas en zo'n 400 miljoen KWh elektriciteit.

De uitstoot van broeikasgassen door de 36 Nederlandse keramische productielocaties in de EU ETS in productiejaar 2019 is net geen 517.000 ton CO_2, waarvan ca. 80% verbrandingsemissie door de verbranding van aardgas en 20% procesemissie uit de grondstof klei. De restwarmte uit de bakoven wordt voor het grootste deel intern hergebruikt voor het droogproces.

Kwalitatieve informatie over toekomstige besparingsopties

Aangenomen wordt (zo bevestigt TIKI in haar rapportage) dat keramische fabrieken naar verwachting vóór 2030 niet zullen kunnen beschikken over aanvoer van alternatieve, duurzame brandstoffen ter vervanging van het huidige fossiele aardgas. Uit de sector gezien is er behoefte aan groengas (eventueel voor een transitieperiode) en waterstofgas (voor een grootschaliger vergroening van de energiemix). Tot die tijd moeten keramische bedrijven het hebben van CO_2-emissiereductie door procesefficiëntie-maatregelen en (indien mogelijk) elektrificatie van specifieke procesonderdelen.

Doorbraaktechnologie voor de productie van bouwkeramische producten bestaat (nog) niet, de wijze waarop het nu gebeurt is wereldwijd de stand van de techniek. Geleidelijk betere technieken en optimalisaties van de bestaande productieconfiguratie zorgen vooralsnog slechts voor een beperkte energiebesparing per productie-eenheid en CO_2-emissiereductie in dit decennium. Voor deze maatregelen is geen extra vergunning of infrastructuur nodig.

Aangenomen wordt dat er rond 2030 geleidelijk een of meerdere alternatieve duurzame brandstofopties voor fabrieken toepasbaar en beschikbaar komen. Afhankelijk van de ligging van de fabriek (in de uiterwaarden of omringd door bebouwing) komt de aanvoer naar de fabriek eerder of later tot stand. Deze aanvoer van duurzame alternatieven zal de fossiele CO_2-verbrandingsemissie in een sneller tempo verder terug kunnen dringen. Indien CCUS-technieken technisch en/of bedrijfseconomisch haalbaar worden en/of een aansluiting op CO_2-afvoerleidingen beschikbaar komt, kan vanaf 2030 ook de CO_2-procesemissie geleidelijk afnemen.

Figuur 4

Links de bovenkant van een tunneloven en rechts het ontladen van een tunneloven

Complementair zijn belangrijke besparingsopties door productinnovatie. Gedacht kan worden aan droogstapelsystemen als alternatief voor baksteenmetselwerk en smallere producten waarmee eenzelfde oppervlak aan keramische gevelbekleding en keramische bestrating is te realiseren. Implementatie van deze innovaties vergt niet alleen veel fundamenteel onderzoek naar behoud van functionaliteit, maar ook een intensieve ketensamenwerking met de ontwerpende sector enerzijds en de verwerkende sectoren anderzijds.

Kwantitatieve gegevens van besparingsopties

Een inschatting van kosten van besparingsopties in het proces evenals het verloop in de tijd van de CO_2-emissiereductie is op dit moment nog moeilijk inzichtelijk te maken. Hiervoor zijn allereerst de resultaten nodig van de onderzoeken die KNB momenteel verricht naar de inzetbaarheid van alternatieve duurzame brandstoffen voor aardgas.

Voorts zijn de kosten ook sterk afhankelijkheid van de beschikbare technologie. Branders voor de inzet van waterstof(mengsels) in tunneloveninstallaties zijn wereldwijd nog niet beschikbaar. Kosten voor elektrolysers voor de eigen productie van waterstof op de productielocatie zullen in de toekomst nog dalen (is de verwachting).

Ook de kosten voor realisatie van besparingsopties in het product zijn moeilijk inzichtelijk te maken. Naast de gebruikelijke kosten voor productontwikkeling en aanpassing van de installaties gaat het dan om kosten die samenhangen met kennisontwikkeling en -deling in de gehele ontwerp- en verwerkingsketen inclusief die voor standaardisatie en normering in functie van onder meer constructieve veiligheid.

Voorbeelden van besparingsopties

Op dit moment wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om de zgn. zandbrander te elektrificeren. Wellicht zijn ook andere, eveneens kleine delen van de productie te elektrificeren. Het gaat dan niet om het primaire proces, het bakproces dat bij hoge temperatuurwarmte plaatsvindt (ruwweg tussen 1000 – 1200 °C) en waarvoor bovendien C-atomen (nog) nodig zijn. Het droogproces (van de klei alvorens het de oven ingaat) kan mogelijk wel op enig moment elektrisch, maar dat is nog niet marktrijp en bovendien wordt voor het droogproces momenteel vrij efficiënt gebruik gemaakt van restwarmte van de oven.

Het droog- en bakproces - de twee belangrijkste procesonderdelen – zijn ten behoeve van de optimale energie-efficiency, energetisch en fysiek met elkaar verbonden. Wijziging van het één heeft dus direct consequenties voor het ander en vereist derhalve een integrale aanpak.

Daarnaast geldt dat de uitvoering van dit soort maatregelen moet aansluiten op onderhouds-, renovatie- en/of investeringscycli in de fabriek. Investeringen in een nieuwe oven zijn kapitaalsintensief en gebeuren schoksgewijs. Dat betekent dat de overstap naar een volledig duurzaam alternatief voor aardgas met een hoge temperatuurbereik eveneens schoksgewijs zal gebeuren, in de praktijk eens in de ca. 30 jaar. Deze optie is dus aan de orde als de actuele tunneloveninstallatie is afgeschreven, vervangen moet worden en een duurzaam alternatief toepasbaar en beschikbaar is. Naar verwachting zijn de eerste steenfabrieken daar in het komende decennium aan toe.

Uiteraard zal geen beslissing tot de bouw van een geheel nieuwe oveninstallatie worden genomen als er geen adequate infrastructuur beschikbaar is voor een alternatieve brandstof. Dus moet dat geregeld zijn voordat een dergelijke ingrijpende investeringsbeslissing genomen kan worden.

Het alternatief is eigen opwek van biogas/elektriciteit/waterstof bij de fabriek, maar bijvoorbeeld de provincie Gelderland heeft al laten weten dat zelfs als er vergunning voor wordt verleend, zo'n procedure wel tot tien jaar kan duren. Ook dan wordt rond 2030 uitgekomen.

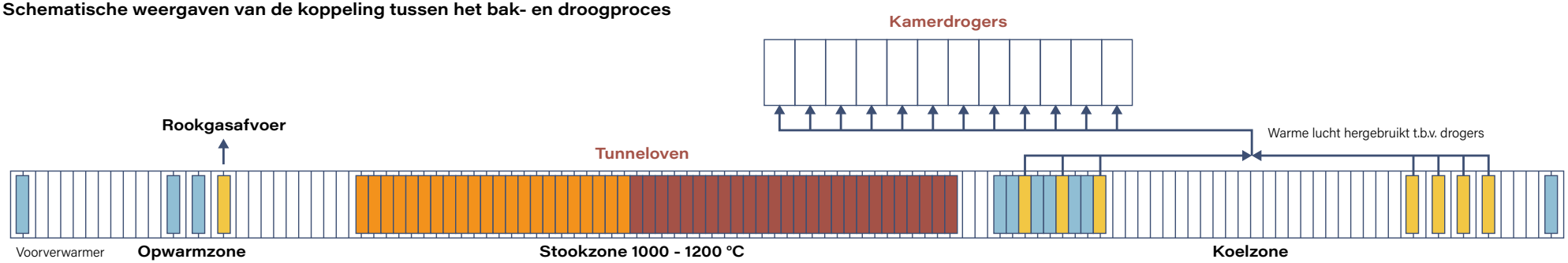
Duidelijk is dat elke andere brandstof dan aardgas, dat nu via het bestaande aardgasnetwerk wordt aangeleverd, (vele malen) duurder is. Dat betekent dat er vooralsnog geen haalbare businesscase voor is en er 'geld bij moet.'

Een andere onzekerheid vormen de toekomstige eisen en beleidskeuzes ten aanzien van biomassa. Mag de industrie biomassa gebruiken voor de productie van biogas om deze vervolgens 'te verstoken'? En kan dit voor de levensduur van de installatie (ca. 30 jr) gegarandeerd worden? De huidige maatschappelijke discussie maakt dat zeer onzeker.

Onvermeld blijft dan nog dat de toeleveranciers (ovenbouwers) voor de bouwkeramische industrie elders (vooral in Zuid Europese landen) gevestigd zijn. Uit ervaring is bekend dat deze toeleveranciers een focus op ombouw naar aardgas hebben aangezien dat de momenteel leidende keuze tot vergroening van de Europese keramische industrie is. Nederland als nichespeler op keramisch gebied is te onbetekenend om andere energie-innovaties uit te lokken.

Figuur 5

Schematische weergaven van de koppeling tussen het bak- en droogproces



Voorbeeld duurzaam initiatief

Onverminderd het voorgaande is *Brick Valley* te noemen: het initiatief van KNB tot een regionale samenwerking van enkele steenfabrikanten, andere energiegebruikers, aanbieders/afnemers van restwarmte en lokale overheden.

Brick Valley is een gebied ruwweg ten oosten van Arnhem, ten westen van de grens, ten zuiden van de A12 en ten noorden van de Rijn (ook wel Gelders eiland) waar de gehele Nederlandse straatbaksteenindustrie is gevestigd evenals enkele grote gevelbaksteenfabrieken (samen goed voor een massieve +/- 30% van de totale CO_2-emissie door de Nederlandse keramische industrie). De gebiedsclustering biedt mogelijkheden om gezamenlijk met anderen in deze regio te komen tot een Regionaal/Cluster Energie Strategie.

Een dergelijk project omvat windmolens (passend bij de 'wind op land'/Gaaf Gelderland strategie van de Provincie Gelderland), groene waterstof en/of de inzet van duurzame biomassa (met eventueel vervoer over water, want de steenfabrieken liggen alle aan de rivier).

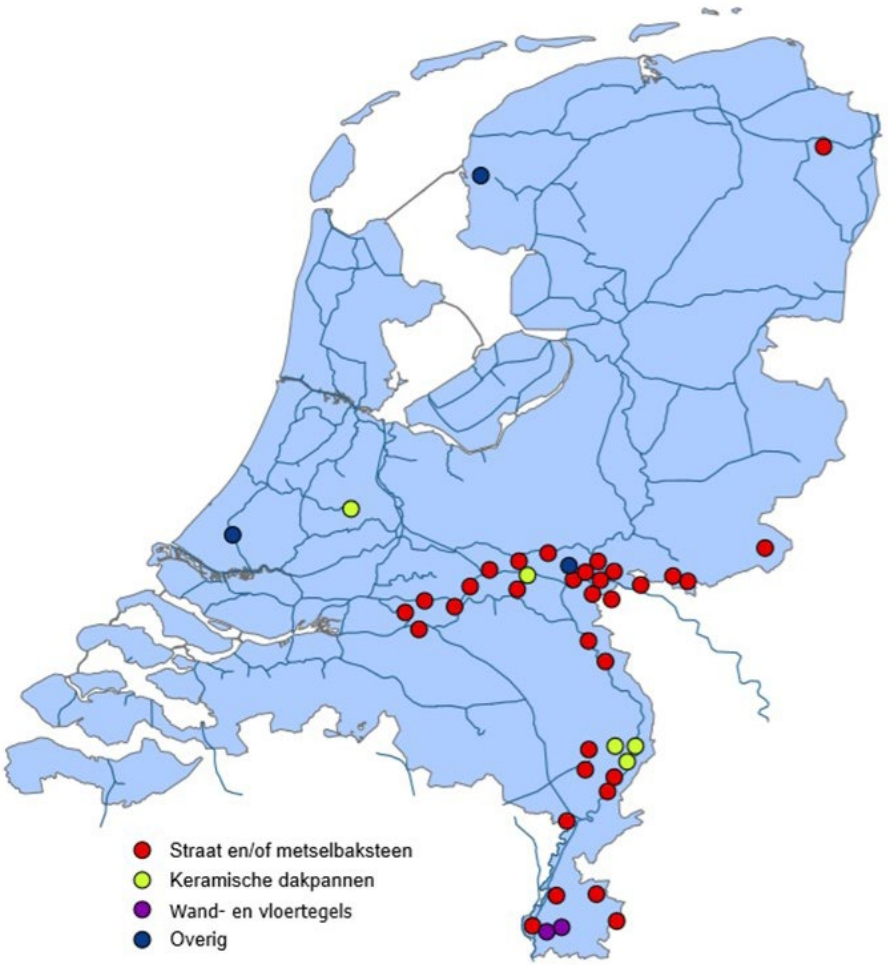
Kwalitatieve beschrijving van randvoorwaarden

De keramische industrie is een mkb-sector dat zich van andere industriële sectoren onderscheidt, doordat het veel relatief kleine uitstoters van CO_2 omvat; niettemin levert de industrie verhoudingsgewijs een groot aantal ETS-deelnemers. Mkb-bedrijven missen de slagkracht en omvang voor het verkrijgen van subsidies en de inkoop van energie (en/of verkrijgen van de benodigde energie-infrastructuur). Stimuleringsregelingen voor investeringen in CO_2-reductie zouden volgens KNB meer toegesneden moeten zijn op de karakteristiek van keramische bedrijven in hun huidige configuratie. Juist vanwege de hoge temperatuur processen en de karakteristieken van de productie van grofkeramiek als baksteen en dakpannen is het bakproces (nog) niet te elektrificeren. Sectorspecifiek onderzoek dat hierop is gericht past beter bij de transitie-opgave van deze categorie mkb-bedrijven.

Voor de onvermijdbaar onrendabele top van maatregelen zal externe financiering nodig zijn. De keramische sector gaat ervan uit dat de inzet, aanvoer en/of opslag van groengas of waterstof (en/of de benodigde mengstations) op de locatie vergund kunnen worden. Ook de eventuele eigen opwek van alternatieve gassen of elektriciteit moet gefaciliteerd en vergund kunnen worden (bijvoorbeeld: windturbine/zonnepark moet passen in bestemmingsplannen, planologische aanwijsgebieden en vereist bovendien publieke steun). In geval van toepassing van biogas moet biovergisting ter plaatse (ruimtelijk) kunnen & (juridisch en planologisch) mogen, maar de aanvoer van biomassa zal bovenal ook langjarig gegarandeerd moeten kunnen worden. De inzet van andere gassen dan aardgas moet tenslotte niet te veel wedijveren of conflicteren met het stikstofreductiebeleid.

Figuur 6

Locaties Keramische Industrie



Een extra uitdaging vormt het feit dat de fabrieken geïsoleerd langs de grote rivieren en te midden van Natura 2000-gebied liggen, waardoor ze decentraal en ver van centrale netwerken gesitueerd zijn. Daarbij heeft Rijkswaterstaat aangegeven dat niet voor elke fabriek die aan een vaarroute is gelegen, toestemming verleend kan worden om een laad/loskade (voor bijvoorbeeld biomassa of waterstof of anderszins) te plaatsen. Ook dat belemmert in potentie de vergroening van de energiemix.

Kwantificatie van de randvoorwaarden

Een inschatting van kosten en tempo van de toekomstige energiebehoefte en de randvoorwaarden is op dit moment nog niet te maken. Zodra de resultaten bekend zijn van de vele onderzoeken die KNB op dit moment verricht om hierin helderheid te krijgen (in de loop van 2021) is daarop meer zicht.

4.2
Levensmiddelenindustrie

FNLI

Over de sector

De Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie (FNLI) vertegenwoordigt een cruciale beroepsgroep met medewerkers bij ruim 500 bedrijven en 19 brancheorganisaties in de voedingsmiddelensector. De levensmiddelenindustrie vertegenwoordigt 144.000 directe banen en 4% van het BBP. In 2019 had de industrie een exportwaarde van 39 miljard euro.

De FNLI-achterban is zeer divers en bestaat uit zowel mkb-bedrijven als grotere levensmiddelenbedrijven van Nederlandse bodem en grote buitenlandse ondernemingen die op de Nederlandse markt actief zijn. De levensmiddelenbedrijven maken een breed palet van producten en er is ook grote diversiteit in omvang van de fabrieken waar te nemen. Er zijn binnen deze industrie ongeveer 50 ETS-locaties verspreid over heel Nederland.

Onze ambitie

De FNLI onderschrijft de 49% CO_2-reductie doelstelling uit het Klimaatakkoord volledig. Om deze doelstelling in 2030 te realiseren zal de levensmiddelenindustrie naar 2030 toe 1,6 Mton CO_2 moeten besparen. Deze klimaatopgave is derhalve dé grootste uitdaging voor de komende jaren waar onze industrie voor staat. In de agrofoodketens zal verduurzaming op CO_2 in de gehele keten beschouwd moeten worden en hand in hand moeten gaan met het streven naar een circulaire landbouw. De sector heeft de juiste randvoorwaarden nodig om deze ambitie te behalen. Met name effectief overheidsbeleid en een uitstekende energie-infrastructuur.

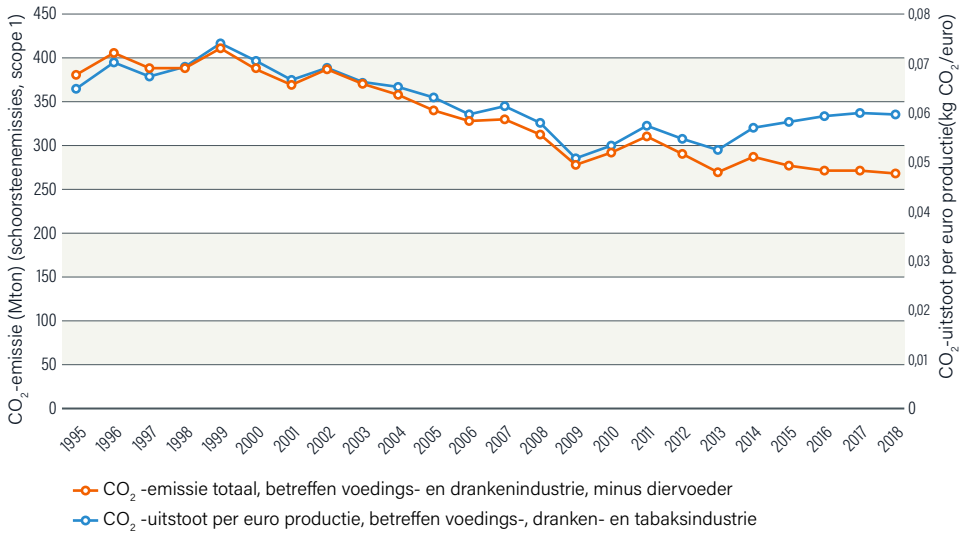
In naaststaande grafiek is de directe CO_2-uitstoot en de directe CO_2-uitstoot per euro productie weergegeven van de Nederlandse voedingsmiddelenindustrie (bron: CBS).

De totale directe CO_2-emissie als gevolg van het gebruik van aardgas, dieselolie en kolen is weergegeven vanaf 1995 tot 2018. Na een piek in 1999 toont de totale CO_2-emissie een dalende trend tot 2008. Daarna loopt de totale CO_2-emissie weer langzaam op. Dat is direct het gevolg van een toename van de productie. De CO_2-uitstoot per euro productie in de levensmiddelenindustrie toont overall vanaf 1999 een dalende trend als gevolg van onder andere de gerealiseerde energiebesparende maatregelen.

Ondanks een enorme toename in de productiewaarde van de FNLI leden (van 62,4 miljard in 2013 naar 68,7 miljard in 2018) wisten de leden van de FNLI in het afgelopen jaar reeds 0,4 Mton CO_2 in absolute zin te realiseren, ten opzichte van het gemiddelde van 1995-2000. Van de 2 Mton CO_2 die bespaard moet worden, is er nog 1,6 Mton CO_2 te realiseren.

Figuur 7

CO_2-emissie voedingsmiddelenindustrie



De levensmiddelenindustrie zet zich al jaren succesvol in om energie te besparen. Dat blijkt onder andere uit de deelname van veel VGI-sectoren (voedings-en genotsmiddelenindustrie) aan de convenanten Meerjarenafspraak Energie-efficiëntie ETS-ondernemingen (MEE) en Meerjarenafspraak Energie-efficiëntie 3 (MJA3). Deze convenanten richten zich op het behalen van doelstellingen met betrekking tot reductie van energiegebruik door energie-efficiëntie, ketenefficiëntie en inzet van duurzame energie. De doelen zijn steeds gehaald. De energiecomponent bepaalt voor 100% de emissie van CO_2 en het laaghangende fruit (kosteneffectieve maatregelen) is mede door de uitvoering van het convenant wel geplukt.

De klimaatopgave is derhalve dé grootste uitdaging voor de komende jaren waar de levensmiddelenindustrie voor staat, waarbij in agrofoodketens de reductie van CO_2-emissie vaak hand in hand zal moeten gaan met maatregelen gericht op resultaten van andere duurzaamheidsdoelstellingen.

De kern van de productieprocessen

De processen die zich binnen de levensmiddelenindustrie afspelen tonen overeenkomsten. Deze laten zich onderscheiden naar processtappen, zoals scheiden, indampen, drogen, pasteuriseren, steriliseren, koken, verwarmen, proceswater behandelen (waterzuivering) alsmede verwerken van organische reststromen op het einde van de productiecyclus (vergisten/verbranden).

De CO_2-reductiedoelstellingen van het Klimaatakkoord hebben betrekking op de directe CO_2-uitstoot (scope 1). 70% van het totale energieverbruik in de levensmiddelenindustrie is afkomstig van aardgas-consumptie, wat het gros van de uitstoot veroorzaakt. 23% van het totale energieverbruik komt van aangekochte elektriciteit, hetgeen niet bijdraagt aan scope 1 emissies.

In 2018 werd 3,4 Mton CO_2 uitgestoten door de levensmiddelensector. De grootste uitstoot zit bij de primaire verwerkers van grondstoffen in de zuivel, suiker, aardappel- en graanverwerking, suiker en bier.

Ondanks de diversiteit aan processen en sectoren binnen de levensmiddelenindustrie zijn er een aantal transitiemogelijkheden die veel potentie hebben. Binnen de FNLI wordt voornamelijk gekeken naar de efficiëntere warmtebenutting (cascadering) en daardoor lagere aardgas consumptie, elektrificatie, proces efficiency en het toepassen van duurzame energie inclusief de effecten op scope 2 en 3.

Besparingsopties

Zoals eerder benoemd bestaat de achterban van de FNLI uit een breed palet van sectoren, die een breed assortiment van producten maakt. Binnen de sectoren is een grote diversiteit waar te nemen en is derhalve het productieproces en energiebehoefte tussen fabrieken van dezelfde sector niet makkelijk te vergelijken. Ondanks deze diversiteit is er een aantal transitiemogelijkheden die veel potentie hebben om CO_2-emissie te reduceren in de levensmiddelenindustrie.

Zoals gezegd, zijn er een aantal categorieën waarbinnen de FNLI wordt gekeken naar mogelijkheden voor de reductie van CO_2-emissie. Aan de hand van een interne inventarisatie heeft de FNLI onderstaand overzicht samengesteld:

Tabel 1

Overzicht mogelijkheden voor de reductie van CO_2-emissie

Categorie	Techniek	CO_2-Reductie-potentieel*	Knelpunten
Reductie van warmtevraag <150 graden C	Warmte terugwinningen	2% - 5% (PE)	▪ Complexiteit en verwevenheid in andere processen
	Warmte terugwinningen	2% - 30% (PE) 3% - 50% (PE)	▪ Aanpassing infrastructuur ▪ Te laag temperatuur potentieel ▪ Gebrek aan kennis en praktijk ervaring ▪ 2e generatiepomp nog niet beschikbaar
	Damprecompressie	5% - 30% (PE)	▪ Aanpassen infrastructuur ▪ Moet ingepast worden in bestaand proces
	Ombouwen installaties	25% (PE)	▪ Hoge investeringskosten
Elektrificatie	Elektrische boiler (flexibele inzet)	1% (PE)	▪ Elektriciteitsprijzen en beschikbaarheid ▪ Benodigde infrastructuur ▪ Toename elektrisch vermogen
	Elektrische boiler (integraal gebruikt)	100% (PE)	▪ Elektriciteitsprijzen en beschikbaarheid ▪ Benodigde infrastructuur ▪ Toename elektrisch vermogen
	Membraantechnieken	20% - 30% (PE)	▪ CAPEX ▪ Vervuiling membranen ▪ Complexiteit
Proces efficiency	Sorptiedrogen	1% - 20% (PE)	▪ Nog niet volledige toegepast ▪ Moet nog nader ontwikkeld worden
	Extruders i.p.v. walsdrogers	10% (PE)	▪ Producteigenschappen veranderen ▪ Gebrek aan kennis
Duurzame energie	Inkopen duurzame warmte	72% (DE)	▪ Benodigde infrastructuur ▪ Regelgeving ▪ Garanties ▪ Vergunningen
	Geo-energie	50% (DE)	▪ Te laag temperatuur potentieel
	Biomassa of groen gas	10% - 40% (DE)	▪ Discussie rond biomassa ▪ Alsnog uitstoot ▪ Betaalbaarheid ▪ Transport
	Groene waterstof (geproduceerd met duurzame energie)	Hoog % n.t.b.	▪ Betaalbaarheid en beperkte beschikbaarheid ▪ Benodigde infrastructuur ▪ Benodigde kennis ▪ Potentie gaat gepaard met opwekking duurzame energie
Scope 2 en 3 maatregelen	Vergisten reststromen	n.t.b.	▪ Fossiel alternatief is specifiek en goedkoop
	Transport op biogas of waterstof	Hoog % n.t.b.	▪ Beperkte beschikbaarheid biogas en waterstof ▪ Trucks moeten worden omgebouwd

* PE= proces efficiency/DE=duurzame energie

Het potentieel van CO_2-reductie is ingeschat per techniek. Let wel, dat als een pakket van maatregelen/technieken wordt toegepast, het totale potentieel niet de som is van de technieken afzonderlijk. Het potentieel van een pakket van maatregelen is altijd minder groot dan maatregelen in hun isolement.

Randvoorwaarden voor succes

Om de hierboven genoemde reductiemaatregelen te verwezenlijken moet aan de volgende randvoorwaarden worden voldaan. De belangrijkste knelpunten zijn:

I. Betaalbaarheid en beschikbaarheid

De leden van de FNLI willen graag investeren om de reductiedoelstellingen CO_2-emissie te behalen want zij wensen koploper op dit terrein in de Europese Unie te blijven en de klimaatdoelstellingen te halen. Enerzijds de **betaalbaarheid van duurzame energie**. Het gros van de bestaande installaties werkt op relatief goedkope aardgas. Een overstap op de inzet van waterstof, restwarmte of elektriciteit gaat gepaard met het rondkrijgen van een businesscase. Overgaan op alternatieve energiebronnen zijn projecten voor langere termijn en de levensmiddelenindustrie kan daarbij geen risico's lopen dat zij een verkeerde keuze hebben gemaakt. Dit houdt in dat er in de energiemarkt stabiele betaalbare prijzen moeten ontstaan en een **betrouwbare leverantie** van de alternatieve energiebronnen van gasgebruik moet zijn voordat de transitie van gas naar andere bronnen op gang kan komen. De grote stijging van de ODE heffing draagt niet bij aan deze business-case.

Anderzijds leidt investeren in **verdergaande energiereductie** tot reductie van de CO_2-uitstoot. Dit kan bereikt worden met proces efficiency. Het Ministerie van EZK erkent dat het instrumentarium voor proces efficiency stimuleren onvoldoende is. De basis van 8.000 draaiuren binnen de SDE++ is voor veel bedrijven in de levensmiddelenindustrie niet realistisch (zeker niet voor de campagnebedrijven). Daarnaast blijft een verbreding van het aantal technieken in de SDE++ dringend nodig. De FNLI acht ontwikkeling van een dergelijk instrumentarium, dat de overstap financieel haalbaar maakt en daardoor het risico op verlies van marktaandeel aan buitenlandse concurrenten elimineert, kritisch voor het behalen van de grote CO_2-reductie opgave.

II. Behoefte aan additionele technologie/kennis

Op het gebied van kennis kan bij de reductiemaatregelen onderscheid gemaakt worden tussen technieken die al beschikbaar zijn en technieken die nog niet beschikbaar zijn. Voor de bestaande methoden zoals stoomdrogen, mechanische warmtebronnen en sommige membraan technieken geldt dat ze in theorie al toegepast kunnen worden in het productieproces. Echter deze technieken zijn complex, waardoor het ingewikkeld is om de nieuwe technologie in te passen in het productieproces. Het kan inhouden dat personeel herschoold moet worden, dat processen moeten worden getest en dat hele productieprocessen moeten worden aangepast voordat de nieuwe technieken kunnen worden toegepast.

Voor de technieken die nog niet beschikbaar zijn, zoals het toepassen van sorptiedrogers, hoog temperatuur warmtepompen en het vervangen van walsdrogers door extruders, is nog meer kennis nodig. Bij deze technologieën is er nog veel onduidelijkheid over het reductiepotentieel, de invloed die ze hebben op het productieproces en hoe ze bij de installaties geïntegreerd kunnen worden. Hier is naast sprake van een kennis behoefte voor de implementatie, een grote behoefte aan fundamentele kennis.

III. Beschikbare infrastructuur

Het behalen van de klimaatdoelen gaat gepaard met de beschikbaarheid van duurzame energiebronnen zoals de energiedrager waterstof, warmte en elektriciteit. Daarnaast betekent het dat de fabrieken gebruik kunnen maken van deze nieuwe energiebronnen om ze in te zetten voor hun productieproces. Kortom er is een infrastructuur nodig om de duurzame energie op de juiste locatie te krijgen. Een belangrijk kenmerk van de leden van FNLI is, dat zij over heel Nederland verspreid liggen. Over het algemeen zijn zij niet geclusterd met andere grote energievragers, maar produceren zij in een gebied waar zij de grondstoffen voor hun producten halen. Hierdoor is het extra lastig is om ze goed aan te sluiten op de relevante infrastructuur. Desalniettemin is deze infrastructuur voor duurzame energie nodig, de levensmiddelenindustrie kan niet produceren zonder energie en zonder een goede beschikbaarheid van duurzame energie is geen transitie mogelijk.

De leden van de FNLI hebben de ontwikkeling van de RES'en in Nederland niet ervaren als een proces dat gericht is op de behoeften van de levensmiddelenindustrie. Sommige leden zijn in het geheel niet betrokken door de regio's om mee te denken met de ontwikkeling van deze strategieën. De leden van de FNLI adviseren in het Cluster Energie Strategie voor het zesde cluster nadrukkelijk aandacht voor de energievraag van de levensmiddelenindustrie en hun bijzondere positie van hun fabrieken in de periferie van Nederland.

IV. Effectieve wet- en regelgeving

Om de doelen van het klimaatakkoord te behalen zijn nieuwe technologieën en innovaties nodig. Tegelijkertijd moet nieuwe passende wet- en regelgeving worden opgesteld om dat mogelijk te maken Er ligt hier een grote nadruk op passende wetgeving. Een aantal onduidelijkheden in de wet- en regelgeving maakt het transitieproces vooralsnog onnodig stroperig.

Ten eerste verloopt het verkrijgen van vergunningen, essentieel voor het toepassen van nieuwe technieken of het zelfstandig opwekken van energie, momenteel nog uiterst moeizaam. Voor ondernemers resulteert dit in uitstel en zelfs afstel van de implementatie van eventuele reductieplannen.

Ten tweede speelt toegang tot subsidies een rol. Ondernemers kunnen door de overheid worden gestimuleerd om te investeren in reductietechnieken met behulp van subsidies en financiële regelingen.

De SDE++ is bedoeld als dé katalysator van investeringen in de energietransitie. Levensmiddelenbedrijven komen voor nieuwe subsidieregelingen zoals de SDE++ nauwelijks in aanmerking. De schaal van de CO_2-reductie projecten in de levensmiddelenindustrie is een stuk kleiner dan van de zware energie-intensieve industrie in Nederland. Met als gevolg minder CO_2-reductie per geïnvesteerde euro. Tevens is een verbreding van het aantal technieken in de SDE++ dringend nodig. Een belangrijk onderdeel daarvan is het stimuleren van proces efficiency.

Er liggen grote kansen voor energiebesparing door het opschalen van bestaande technologieën. Hiervoor zouden additionele investeringssubsidies zeer welkom zijn, evenals het mogelijk maken van het toepassen van dezelfde technologie op meerdere locaties.
Ten derde is de voorgenomen CO_2-heffing geen effectief stuur om CO_2 te reduceren in de levensmiddelenindustrie. De CO_2-heffing wordt bepaald op basis van de benchmarks van het Europese ETS-systeem. Die volgen de prestaties van de beste 10% bedrijven in elke sector. Echter zijn er in veel sectoren waarin de FNLI leden opereren, geen product benchmarks bepaald en is men afhankelijk van een zogenaamde 'heat benchmark.'

Deze 'heat benchmark' kijkt niet naar de CO_2-efficiency van het proces, maar enkel naar de efficiëntie van de warmte-opwekking. Bedrijven die tot de beste van hun sector behoren, en dus een laag warmtegebruik hebben, krijgen minder CO_2-rechten dan bedrijven die slechter functioneren. Dit zal ertoe leiden dat FNLI leden relatief gezien vele scherpere CO_2-targets krijgen dan andere industrieën en dus meer moeten reduceren. Dit creëert een onbalans tussen de relatieve uitstoot die de top-12 uitstoters moeten reduceren, ten opzichte van de reductiedoelen die de voedingsmiddelenproducenten van de FNLI moeten halen.

Figuur 8

Locatie ETS installaties

Tot slot, binnen de FNLI worden biomassa en biogas gezien als goede alternatieven voor de inzet van aardgas. Momenteel is het gebruik van biomassa echter zeer controversieel. Centraal staat de vraag of het gebruik van biomassa als energiebron wel of niet duurzaam is. Deze onduidelijkheid maakt de inzet van biomassa een onveilige keuze met te veel risico's, waardoor fabrieken minder geneigd zijn om het toe te passen. Duidelijkheid op dit gebied, om de transitie bevorderen, is gewenst.

De reststromen die aan het einde van de cascadering van de grondstoffen overblijven in de agrofoodketen, zouden altijd vergist moeten worden. Dat levert nog energie op en het vrijkomend digestaat bevat de waardevolle mineralen die zo teruggebracht kunnen worden naar de akkers.

Meerjarenafspraken energie-efficiëntie

Verschillende leden van de FNLI hebben vanaf de start van de 'Meerjarenafspraken energie-efficiëntie' meegedaan om doelstellingen op het terrein van energie-efficiëntie te behalen. Het convenant was gericht op drie categorieën: vermindering energieverbruik door proces efficiency, keten efficiency en inzet duurzame energie. De goede samenwerking tussen overheid en bedrijfsleven heeft tot mooie resultaten geleid, immer zijn de doelstellingen gehaald. Verschillende sectoren betreuren dat het convenant met ingang van het klimaat-akkoord eindigt. Het convenant heeft de sector altijd gestimuleerd om te werken aan de energiedoelstellingen, verschafte de sector en overheid inzicht in het energiegebruik en zorgde voor een platform om ervaringen uit te wisselen en steeds verdere stappen te maken.

Zowel de overheid als het bedrijfsleven verliezen met het eindigen van het convenant een instrument om te sturen op besparing en verduurzaming van energiegebruik, terwijl juist energie voor 100% de mogelijkheid om CO_2-emissie te reduceren, bepaalt. Gezien de ervaringen die zijn opgedaan met het convenant en de inzichten die het geeft, kan de overheid overwegen om het convenant voort te zetten onder de huidige omstandigheden. Immers, de omrekening naar reductie CO_2-emissie kan makkelijk gemaakt worden. De voortzetting van het convenant zou in onze ogen een goede grondslag kunnen zijn voor de CO_2-heffing als alternatief voor de heat benchmark. Een convenant specifiek gericht op het verminderen van het gebruik van elektriciteit, ondersteunen wij niet. Sturen op reductie van elektriciteit als energiedrager staat ook haaks op de beweging van de industrie om juist te elektrificeren.

Energietransitie in de levensmiddelenindustrie: **Voorbeelden van verduurzamingsinitiatieven.**

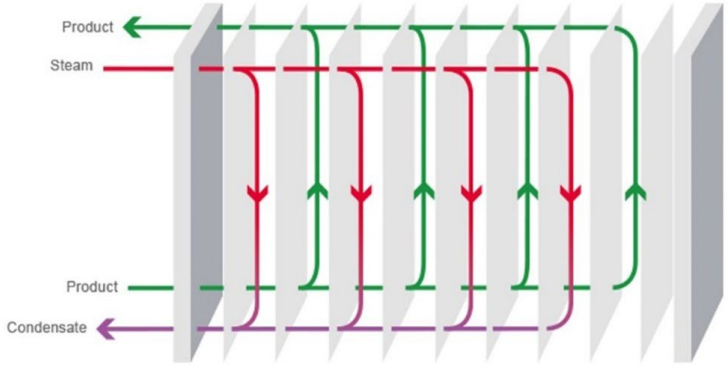
Cosun Beet Company - 8-traps verdamping suikerfabriek Vierverlaten

Proces efficiency en CO_2 -reductie potentieel door de inzet van 8-trapsverdamping
De fabrieken van Cosun Beet Company behoren tot de meest efficiënte suikerfabrieken wereldwijd. Het bedrijf committeert zich aan het Europese en nationale klimaatbeleid en zoekt continu naar mogelijkheden om hun CO_2 -emissie verder te reduceren. En die mogelijkheden zijn er, maar zonder passend stimuleringsinstrument financieel niet rendabel.

Een voorbeeld: momenteel bestaat de verdamping in de suikerfabriek in Vierverlaten uit 7 lichamen, waarbij retourstoom van elk lichaam wordt hergebruikt in een volgend lichaam. Dit is al een zeer efficiëntie manier om warmte te gebruiken, maar het kan nog beter, namelijk met uitbreiding naar 8 verdampingslichamen.

Figuur 9

Vereenvoudigde weergave van meervoudige verdamping



Naast het uitbreiden van het aantal verdampingslichamen zullen de bestaande buisverdampers worden vervangen door plaatverdampers. Hiermee zal het contactoppervlak toenemen, waardoor de verdamping efficiënter wordt. Dit project is zeer complex omdat het een volledig geïntegreerd deel van het proces betreft en een zeer ingrijpende aanpassing van het bestaande proces vraagt. Dit zorgt voor zeer hoge investeringskosten met een lange terugverdientijd van 8 tot 9 jaar. Toch is dit een zeer interessant project. Er wordt jaarlijks circa 13% energie bespaard en ruim 13.000 ton CO_2-emissie gereduceerd.

Met een passend stimuleringsinstrument voor dergelijke procesefficiëntie maatregelen worden dit soort projecten sneller rendabel en wordt de potentie voor CO_2 -reductie vergroot. Bijvoorbeeld het structureel beschikbaar stellen van de VEKI-regeling ('Versnelde klimaat-investeringen industrie') of een andere investeringsondersteuning die over een langere periode de onrendabele top van het project compenseert, zoals het geval is bij de SDE++.

Figuur 10

Huidige verdampingslichamen suikerfabriek Vierverlaten

Energietransitie in de levensmiddelenindustrie: **Voorbeelden van verduurzamingsinitiatieven.**

AVEBE - DuCAM

CO_2 -reductie door toepassing van membraanfiltratiesystemen
Aardappelzetmeelbedrijf Avebe heeft met succes een speciale methode ontwikkeld om met ultrafiltratie eiwitten te winnen: Duurzaam Concentreren van Aardappelsap met Membranen (DuCAM). Het proces van eiwitwinning kost nu veel energie. Maar door deze concentratie stappen wordt 23% van de energie bespaard en daarmee 13.000 ton CO_2. Bovendien wordt 400.000 kuub water bespaard.

DuCAM is gefinancierd met behulp van de subsidie Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+). Stimulering van uitrol van deze technologie is belangrijk voor Avebe en andere levensmiddelenbedrijven met energie-intensieve droog- of scheidingsprocessen. Avebe onderzoekt of de membraantechnologie verder ontwikkeld kan worden. Wellicht kunnen andere subsidies, zoals de VEKI-regeling of een aanvullende DEI, daarbij helpen.

Figuur 11

Met behulp van ultrafiltratie-membranen wordt het aardappelsap gefilterd

HEINEKEN - Biogas geleverd vanuit waterschap Aa en Maas

Verduurzaming van het productieproces door inzet van hernieuwbare energie uit biogas
In 2018 is HEINEKEN gaan samenwerken met waterschap Aa en Maas en de Afvalstoffendienst van de gemeente 's-Hertogenbosch voor de levering van biogas aan de HEINEKEN brouwerij in 's-Hertogenbosch. Het waterschap produceert biogas uit afvalwater met een slibvergister bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie en levert dit via een biogasleiding aan de brouwerij. Daar wordt met stoomketels groene warmte gemaakt waarmee het water voor het brouw- en verpakkingsproces wordt verwarmd. Er wordt jaarlijks ongeveer 4,7 miljoen m^3 biogas geleverd. Dankzij het biogas wordt een CO_2 -reductie van 7.000 ton per jaar gerealiseerd. Een goede stap op weg naar volledig klimaatneutrale brouwerijen in 2030. De exploitatiesubsidie Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+) heeft bijgedragen aan de realisatie van dit biogasproject. Het is mogelijk gebleken om zonder verhoging van de productiekosten duurzaamheidsstappen te zetten. Belangrijk daarbij zijn een stimulerende rol van de overheid, en een goede samenwerking en een gedeelde visie op de energietransitie met andere partijen uit de omgeving.

FrieslandCampina - Vervanging van indampers

Elektrificatie en CO_2 -reductie door ombouw van conventionele indampers
Elektriciteit maakt voor ca 20% uit van het huidige energieverbruik van de FrieslandCampina locaties in Nederland (meer dan 30, waarvan 7 in het ETS-systeem). Het doel is de resterende 80% ook te elektrificeren of te vervangen door hernieuwbare bronnen zoals groene waterstof, biomassa type 2 (agro-afvalproducten) en geothermie. Belangrijke projecten hierin zijn de ombouw van Thermische Damp Compressie indamp installaties naar 'Reversed Osmose' (RO) of Mechanische Damp Recompressie (MDR) technologieën. In de afgelopen vijf jaar heeft FrieslandCampina al acht bestaande indampers vervangen en daarnaast ook nog vier nieuwe MVR-installaties ('Mechanical Vapor Recompression') gebouwd. Per saldo heeft dit - ten opzichte van het gebruik van de conventionele TVR-technologie ('Thermal Vapor Recompression') - een CO_2 -reductie van bijna 90 kton per jaar opgeleverd.

Er is nog veel verbeterpotentieel: circa 100 kton CO_2 per jaar. Het vervangen van de resterende installaties vraagt echter hoge investeringen en financieel verantwoorde businesscases zijn moeilijk te maken. Geplande vervangingen en nieuwbouw worden hierdoor uitgesteld en daarnaast is het beschikbare investeringsbudget door verhoging van de ODE verminderd. FrieslandCampina zou bijvoorbeeld van de betaalde ODE belastingen jaarlijks een indamper kunnen vervangen. Een voorbeeld van de uitgestelde vervangingen is die van een tweetal oude TVR-indampers door een RO/MDR-indamper vanwege de zeer lage IRR/Pay Back op de investering. Hierdoor wordt een besparingspotentieel van circa 15 kton CO_2 per jaar niet gerealiseerd. Ondersteuning vanuit een energie-efficiency regeling of een SDE++ regeling kan het verschil maken.

FrieslandCampina heeft zich ten doel gesteld om in 2050 klimaatneutraal te produceren. Energie- en waterbesparing zijn daarin belangrijke punten.

Meer verduurzamingsprojecten in verschillende sectoren binnen de levensmiddelenindustrie

Figuur 12

Ventilator en systeem onderdeel van een MVR-installatie

4.3
Chemische industrie

Over de chemie

Nederland heeft een gunstig vestigingsklimaat voor de chemische industrie, omdat hiervoor de juiste randvoorwaarden aanwezig zijn. Zo zijn belangrijke grondstoffen beschikbaar of kunnen deze makkelijk worden aangevoerd en een uitgebreid transportnetwerk biedt toegang tot het Europese afzetgebied. Verder behoren chemisch onderzoek en opleiding in Nederland tot de wereldtop.

Samen met de Nederlandse cultuur en mentaliteit, zorgen die voor een krachtige chemische industrie die een aanjager vormt van de economie en het voortouw neemt in duurzaam ontwikkelen en ondernemen.

Qua netto omzet was de chemische industrie in Nederland in 2019 goed voor € 57 miljard en zo'n 2% van het BBP. Daarmee is de chemische industrie een essentiële basisindustrie voor de Nederlandse economie. In de sector werken zo'n 45.000 werknemers.

De Nederlandse chemische sector is sterk export georiënteerd. In 2019 werd 80% van de in Nederland vervaardigde chemische producten geëxporteerd. Hiervan gaat weer 80% naar landen binnen Europa. De export is in 2019 met 1% gestegen tot een bedrag van € 88 miljard. Daarmee is de chemie goed voor 17% van de totale goederenexport uit Nederland. De chemische industrie leverde in 2019 een positieve bijdrage aan de handelsbalans van € 29 miljard, dit is ruim 50% van het goederentotaal.

Chemie in het zesde cluster

De chemie is een sterk geïntegreerde sector, zowel upstream, waar veel stromen uit de raffinagesector als feedstock (grondstof) voor de chemie worden ingezet, als downstream, waar veel producenten gebruik maken van chemische bouwstenen. De bulkproductie vind vaak plaats in de vijf regionale clusters. In het zesde cluster zijn vooral relatief kleinere chemische bedrijven actief (specialty chemicals) en nieuwe innovatieve startups. Deze zijn echter sterk gelieerd aan de bulkproductie in de clusters.

Chemische bedrijven buiten de regionale clusters kunnen vaak bouwen op een uitstekende relatie met lokale overheden en bevoegde gezagen. Het gaat hier over complexe vergunning plichtige installaties, waar om tal van redenen nauw contact met instanties noodzakelijk is. Daarmee is er een cultuur dat deze bedrijven ook goed contact hebben over energie- en klimaat-gerelateerde thema's.

De chemische industrie heeft een sleutelrol voor de industrie. Chemiebedrijven produceren bouwstenen, grondstoffen en materialen voor vele andere industrieën en kunnen daarmee de innovatie en verduurzaming in grote delen van de Nederlandse economie ondersteunen en versnellen.

Figuur 13

Overzicht van de Chemische Industrie

Ambities van de chemische industrie

Het klimaatdebat is urgenter dan ooit. Wereldwijd, Europees en op nationaal niveau staan we als samenleving voor een enorme uitdaging. Wij willen onze welvaart en welzijn verbeteren, zonder daarbij de grenzen van het klimaat en biodiversiteit te overschrijden. Dat betekent een klimaatneutraal en circulair Europa in 2050 waarin de chemie een sleutelpositie heeft. De chemische sector is een onmisbare speler om deze uitdaging te realiseren. Als cruciale sector in de klimaattransitie zetten we in op het verduurzamen van onze eigen uitstoot, en het beperken van onze negatieve impact. Maar belangrijker is wellicht nog wel de rol die de chemie speelt in het verduurzamen van andere sectoren en het bouwen van nieuwe duurzame en circulaire waardeketens. Daar hebben wij als sector heldere ambities op geformuleerd die we in samenwerking met overheid, leveranciers, afnemers, en de samenleving willen realiseren.

Een CO_2-neutrale economie is per definitie circulair ingericht. Zonder een innovatieve chemische sector die moleculen kan hergebruiken en omzetten naar nieuwe duurzame materialen, gaan we onze duurzaamheidsdoelstellingen niet redden.

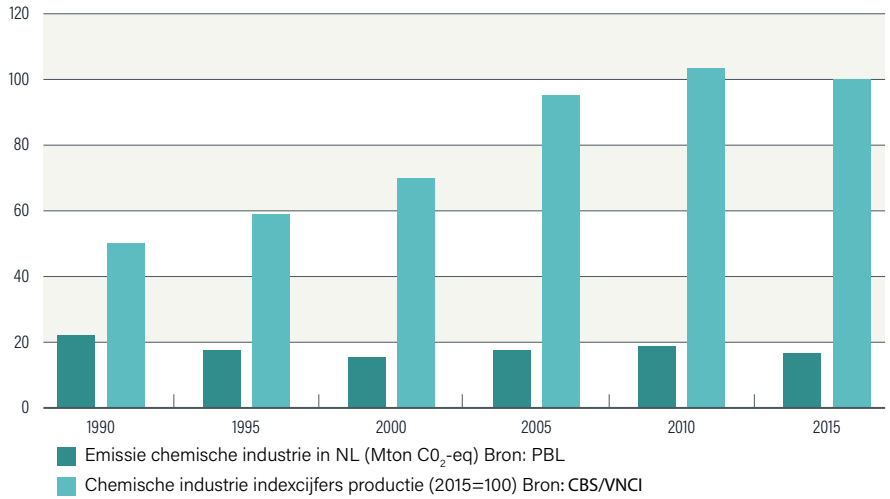
De VNCI zet zich in voor een chemische industrie die niet alleen in eigen land, maar ook wereldwijd koploper kan zijn op het gebied van innovatie, circulariteit, verduurzaming en CO_2 -reductie. Samen met de overheid en maatschappelijke organisaties werken we aan oplossingen om dat toekomstbeeld te realiseren.

Reeds verwezenlijkte reducties

- De chemische industrie heeft sinds 1990 haar emissie van broeikasgassen met 38% gereduceerd en gelijktijdig de productie verdubbeld.
- We zien mogelijkheden om onze eigen uitstoot verder naar beneden te brengen. In lijn met onze ambitie is hiervoor een integrale benadering nodig, waar ook wordt meegenomen wat de industrie kan doen om emissies in de keten (scope 2 en 3) te verminderen.
- De cijfers van het PBL geven aan dat in 2015 in de chemische industrie de uitstoot van CO_2 met ongeveer 25% en van lachgas (N2O) met maar liefst 81% gedaald zijn.[4]

Figuur 14

Overzicht van productie en uitstoot



CO_2 reductiepotentieel van de chemische sector

Om de bijdrage van de chemische sector goed te kunnen beoordelen is het van belang om onderscheid te maken tussen drie 'bronnen' van CO_2 uitstoot die de chemische industrie kan beïnvloeden:

1. De directe CO_2 uitstoot uit de eigen schoorsteen (scope 1). Deze CO_2-emissies zijn de focus van het klimaatakkoord, maar vormen slechts *een derde* van de "totale emissies" van de sector.
2. De indirecte CO_2 uitstoot door gebruik van elders opgewekte energie en fossiele grondstoffen (scope 2 en 3). De chemie maakt basismaterialen uit olie en gas. De hierin opgeslagen koolstof komt verderop in de keten weer vrij als CO_2 wanneer producten aan het eind van hun levensduur zijn. Denk bijvoorbeeld aan afval verbranding van materialen. Deze zgn. niet-energetische emissies vormen zo'n *twee derde* van de "totale emissies" van de sector.
3. Chemische producten en innovaties leveren ook een bijdrage aan klimaatoplossingen voor andere sectoren. Denk bijvoorbeeld aan betere isolatie en lichter constructiemateriaal voor gebouwen, lichter en sterker materiaal voor auto's en vliegtuigen, en betere coatings voor zonnepanelen, etc.
4. Tot slot is de chemie is bij uitstek geschikt voor het faciliteren van de circulaire economie, door hergebruik van organische en niet-organische afvalstromen, en hergebruik van afgevangen CO en CO_2.

In de VNCI Routekaart 2050[5] is een analyse uitgevoerd van het reductiepotentieel voor de chemische industrie op de directe en indirecte CO_2 uitstoot (1 en 2 hierboven). De routekaart laat zien dat de chemische sector 95% CO_2 reducties kan bereiken door sterk in te zetten op innovaties en te kiezen voor structurele veranderingen. Door te sturen op een lange termijn doel, kan worden geoptimaliseerd op kosteneffectiviteit over de gehele periode, in plaats van op de korte termijn (2030). De routekaart toont drie oplossingsrichtingen – naast het nemen van *ongoing* proces- en ketenefficiëntie maatregelen – die in meer of mindere mate nodig zijn om de doelstellingen voor 2050 te realiseren (zie figuur 15 volgende pagina):

- **Verduurzamen van huidige productie met Carbon Capture and Storage (CCS) (scope 1)**
  - Het toepassen van CCS (het opvangen en opslaan van CO_2) in de industrie levert direct klimaatwinst op en koopt tijd voor de ontwikkeling van alternatieve klimaatvriendelijkere technologieën.
  - *CCS zal voornamelijk in de regionale clusters worden toegepast.*

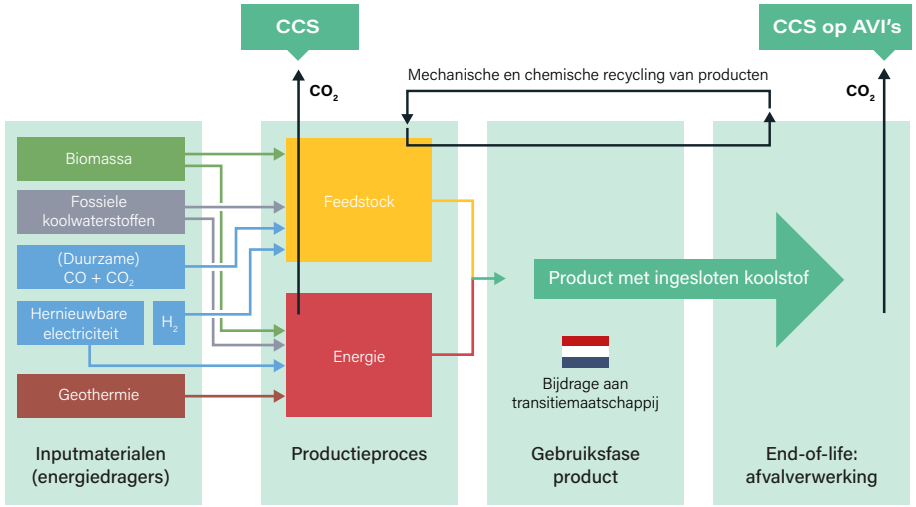
- **Verduurzamen van de feedstock (scope 3):**
  - Sluiten van de grondstofketen: Het recyclen van grondstoffen voor materialen en producten kan de uitstoot van broeikasgassen reduceren. Deze methode vermindert de hoeveelheid fossiele grondstoffen die nodig zijn in het productieproces.
  - Het toepassen van lage-emissie feedstocks in de chemische industrie. De verwachting is dat de huidige fossiele brandstoffen vervangen kunnen worden door biomassa of een combinatie van CO_2, CO en waterstof.
  - *Toepassing van alternatieve feedstocks is veel minder locatiegebonden en zal ook in cluster 6 veel potentieel kennen.*

4 PBL, Nationale Energieverkenning (2017; vormen basis doorrekening klimaatakkoord).
5 https://assets.vnci.nl/p/32768/files/Themapaginas/VNCI%20Roadmap.pdf

- **Elektrificatie en waterstof (scope 1, 2 en 3)**
  - De chemie kan een deel van de processen elektrificeren. Soms zijn de technieken hiervoor al bekend, maar nog niet rendabel. Veelal is er ook significante innovatie nodig (bijvoorbeeld bij hoge temperatuur warmteprocessen). Voor elektriciteit kan de industrie gebruik maken van groene stroom die ze verkrijgen van energiebedrijven of die ze zelf opwekken op hun terrein.
  - Waterstof kent zowel energetische als niet-energetische toepassingen in de chemie, waarbij niet-energetisch waarschijnlijk de hoogste maatschappelijke en economische waarde kent.
  - *Waterstof en elektrificatie zijn voor cluster 6 bedrijven zeer relevant.*

Figuur 15

Overzicht van de verschillende reductiemogelijkheden voor de chemische industrie



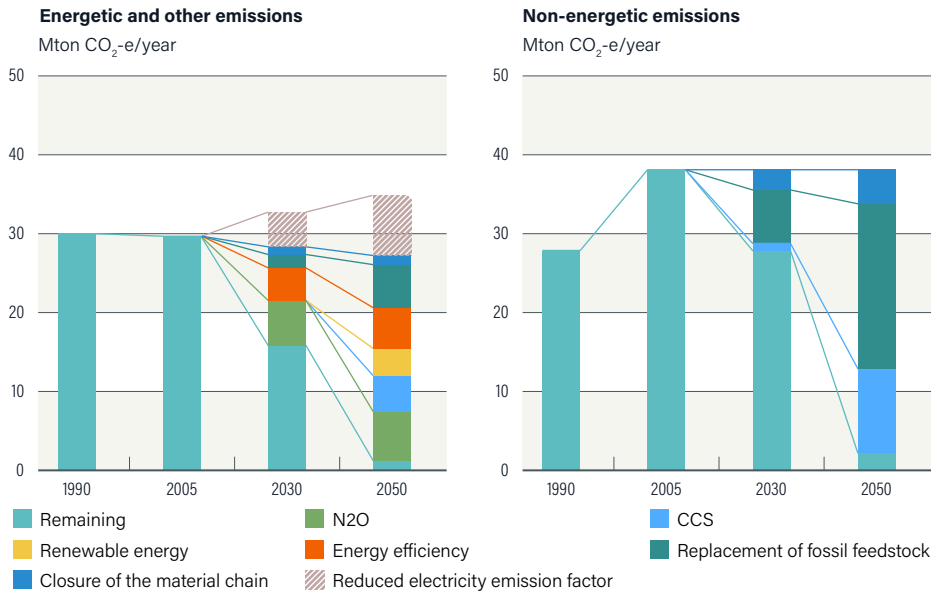
Kwantitatieve gegevens besparingsopties

De Nederlandse chemische industrie heeft Ecofys / Berenschot gevraagd om potentiële paden naar een reductie van de broeikasgasemissies met 95% in 2050 te analyseren. Deze studie identificeert een pad dat een totale emissiereductie van ongeveer 95% oplevert in 2050. Het pad neemt beperkingen in energie- en voedingsbronnen in aanmerking en probeert deze op hun maximale waarde in te zetten.[6]

- De investeringen die voor dit pad nodig zijn liggen rond de 63 miljard euro, waarvan 26 miljard euro voor investeringen in de chemische industrie en ongeveer 37 miljard euro in het energiesysteem.
- Daar bovenop zouden de jaarlijkse brandstof- en voedingkosten met ongeveer 3 miljard euro toenemen (ongeveer 50%), indien de huidige prijzen in stand blijven.[7]
- De totale (wereldwijde) emissiereductie bedraagt ongeveer 55 Mton CO_2eq (sinds 1990).
- De kosten en besparingen zijn sterk afhankelijk van de keuzes die gemaakt worden. Bijvoorbeeld de keuze voor een plafond op CCS, de beschikbaarheid en snelheid van toepassing van biomassa, de aantrekkelijkheid van elektrificatie binnen de SDE++, bepalen de snelheid van de drie ontwikkelingsroutes en de mate waarin ze gerealiseerd kunnen worden.
- De gemiddelde kosten om in dit pad de emissies te verminderen bedragen ongeveer 140 €/tCO_2eq (exclusief het energiesysteem). Terwijl de kosten van verscheidene reductiemaatregelen significant lager zijn dan in veel andere Nederlandse sectoren, zijn veel van deze maatregelen op bedrijfsniveau nog niet winstgevend.

Figuur 16

Potentieel voor emissiereductie in 2030 en 2050 per reductiemogelijkheid



6 https://assets.vnci.nl/p/32768/files/Themapaginas/VNCI%20Roadmap.pdf p.43
7 Februari 2018

Inspirerende voorbeelden van besparingsopties

1. CO_2-reductie door stoomrecompressie

Een stoomrecompressor is een belangrijke oplossing voor warmtehergebruik. Bij Dow in Terneuzen staat een proefopstelling waarmee de energie die opgewekt wordt uit stoom steeds opnieuw gebruikt wordt. De stoomrecompressor zet reststoom onder druk, waardoor de temperatuur en de energiewaarde weer stijgen. De stoom is dan geschikt voor hergebruik en de energie blijft behouden in het systeem. De innovatieve techniek is heel efficiënt want er is veel minder elektriciteit nodig om stoom op deze manier te comprimeren dan om stoom opnieuw uit water te maken. Niet alleen de energiekosten zijn lager, ook de CO_2-uitstoot gaat flink omlaag. De proefopstelling levert nu al een besparing van 20.000 ton CO_2 op, zo'n 0,5 procent van de totale CO_2-uitstoot van de fabriek. Bij verdere doorontwikkeling kan dit percentage nog veel hoger worden. Een overheidsbijdrage via de Demonstratie Energie- en Klimaatinvestering (DEI)-subsidie van 1,3 miljoen verkort de terugverdientijd voor Dow bovendien met een derde.

Figuur 17

Stoomrecompressor Dow Terneuzen

2. Betere benutting industriële restwarmte

Chemiebedrijven koelen in productieprocessen hun producten af met ventilatoren en water voor ze worden opgeslagen in tanks en silo's. De restwarmte die hierbij vrijkomt, hergebruiken ze maximaal in de processen. Er komt een moment dat ze er door de lage temperaturen niets meer mee kunnen. Dan lozen ze de restwarmte, net als bij een ventilator in de auto, naar de lucht of als koelwater naar het oppervlaktewater. Dat is zonde, want met de restwarmte kunnen ze via warmtewisselaars het water opwarmen, zodat het geschikt is om woningen en bedrijven te verwarmen. Daardoor is minder gas nodig en daalt de CO_2-uitstoot.

- De raffinaderij van Shell in Pernis levert sinds 2018 restwarmte aan het warmtebedrijf in Rotterdam. Wanneer het warmtenet op de maximale capaciteit draait, is er genoeg warm water voor 16.000 huishoudens, goed voor een jaarlijkse CO_2-reductie van 35.000 ton.
- SABIC in Geleen investeert in een aansluiting op het warmtenet. Wanneer het Groene Net in 2033 volledig draait, levert dat een enorme besparing van aardgas op en een CO_2-reductie van 47.000 ton.
- In Zeeland onderzoekt onder andere Dow of het haalbaar is om hun lage temperatuurrest-warmte te leveren aan de bebouwde omgeving in de Kanaalzone tussen Terneuzen en Gent.

Randvoorwaarden

Beleidsondersteuning voor niet rendabele opties om te compenseren voor het niet gelijke internationale speelveld.

De Nederlandse chemische industrie opereert in een wereldwijd concurrerende omgeving. Met 80% van de productie gericht op export, komt de prijs van veel van de chemische producten internationaal tot stand. De meeste reductie-opties zijn nu nog niet rendabel. En stijging in de kostprijs is niet door te belasten in de (internationale) verkoopprijs. Er is dus een actieve inzet van beleid nodig om deze investeringen wel van de grond te krijgen. De Nederlandse overheid zou zich moeten inzetten voor:

- Minimaal een Europees en liefst wereldwijd gelijk speelveld dat investeringen in verduurzaming aantrekkelijk maakt (en in ieder geval niet bestraft). Dat kan door in te zetten op een Europees georiënteerd beleid van wortels (ondersteuning) en stokken (CO_2-beprijzing);
- Zolang er geen gelijk speelveld is, is het zaak om nationaal voldoende financiële ondersteuning te bieden voor de Nederlandse chemische industrie, zodat zij kan investeren in het versnellen van de ontwikkeling van de nu nog onrendabele (innovatieve) maatregelen.

Toegang tot betaalbare en betrouwbare duurzame energiedragers
Grootschalige toegang tot betaalbare en betrouwbare hernieuwbare energiedragers zal cruciaal zijn voor een blijvende concurrentiepositie. In het gepresenteerde pad heeft de chemische industrie 280 PJ duurzame biomassa nodig en 170 PJ hernieuwbare elektriciteit (ter vergelijking: de huidige opwekking van hernieuwbare elektriciteit in Nederland bedraagt 54 PJ), wat 11.4 GW wind-op-zee-capaciteit vraagt in 2050. Aangezien koolwaterstoffen de voornaamste bouwstenen voor veel chemische producten zullen blijven, moeten koolstofkringen gesloten worden (onder andere CCU), en worden hernieuwbare vormen van koolstof geïntroduceerd. CCS wordt toegepast voor fossiele koolstofstromen. Infrastructuur zal een belangrijke factor zijn, inclusief een elektriciteitsnet voor het transport van grote hoeveelheden hernieuwbare energie, evenals leidingen voor waterstof, CO_2 en warmte, plus adequate afvalverwerkings- en recycling-infrastructuur. Dit laat zien dat de transitie van de chemische industrie hand in hand gaat met de energietransitie; het benutten van de synergiën vraagt om nauwe samenwerking met de energiesector.

Chemie in het zesde cluster

Specifiek voor chemiebedrijven die buiten de vijf grote industriële clusters vallen, zijn de volgende knelpunten van belang:

- **Technologie & infrastructuur** - bedrijven zetten vooral in op elektrificatie. Een aantal heeft contact met lokale overheden en regionale energie-besparingsinitiatieven om de noodzakelijke bekabelingen en vergunningen hiervoor te regelen. Andere bedrijven geven aan dat zij kennis en ervaring op dit gebied missen, en dus ondersteuning wenselijk vinden. Er is (nog) geen goed beeld of op langere termijn de infrastructuur voldoende ondersteuning biedt voor verduurzaming.

- **Beleidskader** - bedrijven geven aan dat de huidige subsidiëringsmogelijkheden van beperkt nut zijn, onder meer door de onzekerheid van de subsidies en de complexiteit. Er is weinig tot geen ervaring met de mogelijkheden van de SDE++. Bedrijven die inzetten op innovatie geven aan dat het delen van succesvolle voorbeelden om CO_2 te reduceren kan helpen bij de "koudwatervrees" voor procesvernieuwingen. Hier is duidelijk een informatiebehoefte op mogelijkheden en *best practices*.

- **Investeringsruimte** - bedrijfseconomische omstandigheden zijn een belangrijke onzekere factor bij de uitvoering van de besparingsprojecten. Bedrijven zien dus mogelijkheden, maar lopen tegen problemen aan bij het rondkrijgen van de businesscases.

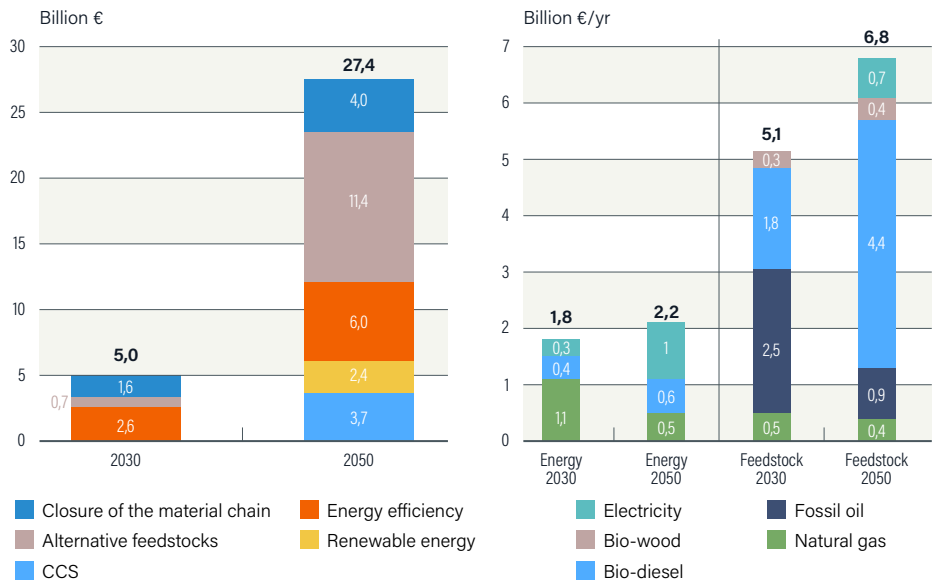
- **Innovatie- en demonstratie-subsidies**. Met name voor de bedrijven in dit cluster is het van belang om ruimhartig gebruik te kunnen maken van innovatie en demonstratiesubsidies (zoals de DEI+). Deze subsidies zijn nu vaak beperkt in omvang en toepassing (1-malig), terwijl er juist voor de specifieke processen vaak veel profijt te realiseren valt. Meer aandacht voor deze subsidies en de toepassing daarvan is absoluut noodzakelijk.

Kwantificatie Randvoorwaarden

Voor de diverse mogelijke transitie-scenario's voor de Nederlandse chemische industrie zijn doorrekeningen gemaakt. Hieronder in figuur 18 staat een inschatting van de kosten voor het scenario waarbij inzet van energie en feedstocks geoptimaliseerd zijn, rekening houdend met externe factoren zoals grondstofbeschikbaarheid, groene energie-capaciteit, circulariteit en lange-termijn perspectief.

Figuur 18

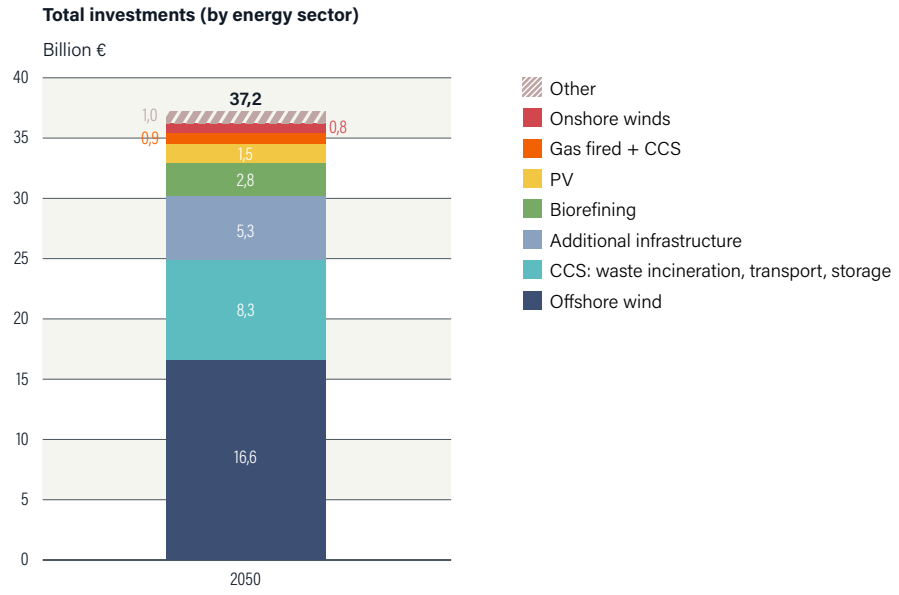
Kosten voor optimalisatie energie en feedstocks



De totale geschatte kosten voor het doorgerekende transitiepad (in de studie: "scenario 2") zijn in figuur 19 samengevat. De grootste post wordt voorzien voor wind-op-zee.

Figuur 19

Totale kosten voor scenario 2



4.4
Metallurgische industrie

Korte beschrijving van de industrie

De metallurgische industrie bestaat ten eerste uit bedrijven die zich bezighouden met de productie van en/of eerste verwerking van 'metalen in primaire vorm'. Dit zijn ondernemingen die uit metaalertsen zuivere metalen vrijmaken. Tata Steel is van deze groep bedrijven in Nederland het bekendste voorbeeld, maar dit bedrijf valt niet binnen het zesde cluster. Ten tweede zijn er de secundaire metaalproducenten, die ingezamelde recyclematerialen voor hergebruik omsmelten en opwerken, die zijn ook onderdeel van deze industrie. Daarnaast omvat de sector bedrijven die zich bezighouden met de zogeheten 'eerste' bewerkingen van deze metalen. Denk hierbij aan producenten van stalen buizen, ijzer- en staalwalserijen, non-ferro smelterijen, extrusiebedrijven en thermische verzinkerijen.

In 2016 bedroeg de gezamenlijke omzet van de metallurgische industrie ongeveer 8 miljard euro. Met ruim 19.000 medewerkers en 400 bedrijven is de sector een belangrijk onderdeel van de industrie in Nederland. De bedrijven in de metallurgische industrie opereren in een wereldwijde markt, waarmee de afhankelijkheid van internationale groei en prijsontwikkelingen groot is.

De kern van het productieproces

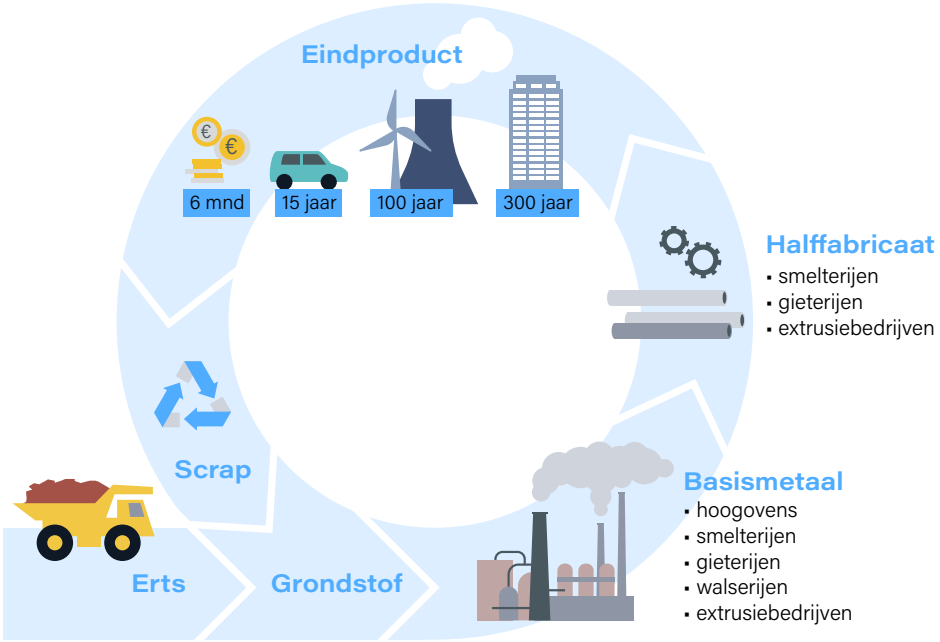
Binnen de metallurgische industrie zijn verschillende sectoren actief die elk een andere energiemix gebruiken. Om het overzichtelijk te houden hebben we de vier categorieën van de routekaart metallurgische industrie gebruikt:

- Primaire staalproductie
- Secundaire staalproductie
- Non-ferro basismetaal
- (IJzer)gieterijen

In gieterijen en de primaire- en secundaire staalproductie wordt de meeste energie verbruikt bij het creëren van hoge temperaturen, veelal boven de 1000 graden Celsius. Dit vindt plaats in verschillende type ovens, van hoogovens voor de primaire staalproductie tot koepelovens en inductieovens voor het omsmelten van metalen. Binnen de non-ferro industrie behoren de elektrochemische bewerkingen tot de meest energie-intensieve processen. Hierbij gaat het vooral om het elektrolyseproces dat wordt ingezet in de (primaire)productie van zink en aluminium. In alle sub sectoren vinden mechanische bewerkingen (e.g. lassen of pneumatisch stralen) plaats die gemiddeld 10% van het energieverbruik innemen. Het verwarmen (stoken op aardgas) en verlichten van gebouwen vergt tot slot een relatief klein deel van het totale energieverbruik.

Figuur 20

Levenscyclus Metaal



Ambitie van de metallurgische industrie

Nederland heeft in het Regeerakkoord 2018 als doel gesteld om in 2030 de uitstoot van broeikasgassen met 49% te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990. Om dit te verwezenlijken moet de industrie jaarlijks 14,3 Mton minder CO_2 gaan uitstoten. Dat is een gigantische opgave. Desalniettemin hebben de leden van de Vereniging Nederlandse Metallurgische Industrie (VNMI) en de leden van de Algemene Vereniging van Nederlandse Gieterijen (AVNeG) besloten om deze uitdaging aan te gaan. De opgave tot 2030 is technisch haalbaar met optimalisatie, maar om de doelen van 2050 te bewerkstelligen is een radicale omslag vereist.

Overzicht CO_2-reductie

Gezamenlijk dragen de bedrijven binnen de metallurgische industrie voor ongeveer 23% bij aan de uitstoot van CO_2 binnen de gehele industrie. Het grootste deel hiervan is afkomstig van staalproducent Tata Steel. In de metallurgische industrie is de totale uitstoot van broeikasgassen in 2015 al met circa 20% en de directe uitstoot zelfs met 35% afgenomen ten opzichte van 1990. Dit is met name te danken geweest aan een sterke reductie van perfluorkoolwaterstoffen (PFK's) in de aluminiumindustrie.

Toekomstige besparingsopties

De ambitie van 49% CO_2-reductie in 2030 vergt met name grote stappen in de reductie van CO_2 (zonder equivalenten) en blijft daarmee een uitdagende opgave. Voor deze opgave is een combinatie van maatregelen denkbaar, met grote verschillen in impact en technische haalbaarheid. Er wordt hiervoor onderscheid gemaakt in 5 oplossingsrichtingen:

- Duurzame energie
- Energiebesparing
- Inzet van nieuwe energietechnologie
- End-of-pipe (CCS & reststromen)
- Eco-design en circulariteit

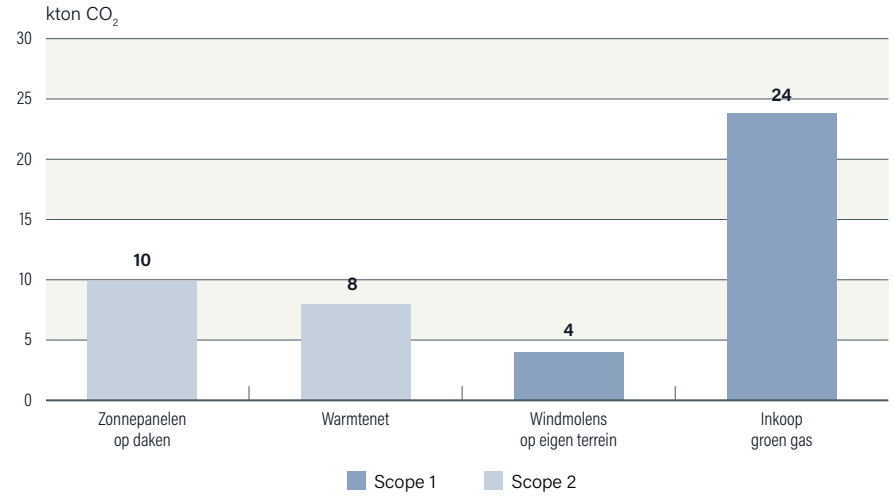
Duurzame energie

Een CO_2-reductie van 49% is lastig te realiseren zonder de herkomst van energie in acht te nemen. Inzet van duurzame energie is daarom essentieel. In de metallurgische industrie biedt de inzet van groen gas, zonnepanelen, warmtenetten en windmolens mogelijkheden om CO_2 te reduceren. De totale impact is wel beperkt, omdat de benodigde hoeveelheid energie groot is en tot op heden het aanbod continu beschikbare duurzame energie in Nederland beperkt is. Voor de zonnepanelen en de windmolens geldt dat er een beperkte hoeveelheid (dak) oppervlakte beschikbaar is. Ingeschat wordt dat per vierkante meter dakoppervlak potentieel gemiddeld 47% benut kan worden voor zonnepanelen. Bij windmolens kan er door de grote hoeveelheid grond die nodig is maar gebruik worden gemaakt van 15 windmolens van 3MW. Zonnepanelen en windmolens kunnen gezamenlijk 0,53PJ elektriciteit opwekken per jaar wat gelijk staat aan een besparing van 14kton CO_2.

Additionele opties zijn het gebruik van warmtenetten, waarbij vooral kansen liggen in restwarmte en het gebruik van biomassa, en de inkoop van groen gas. Door gebruik te maken van restwarmte en biomassa kan met behulp van warmtenetten 8kton CO_2 bespaard worden. Hierbij werd aangegeven dat het potentieel van geothermie verwaarloosbaar is voor de metallurgische industrie. De inkoop van groen gras heeft wel veel potentie, maar door de beschikbaarheid van biogas kan er maar in beperkte mate gebruik van worden gemaakt. Met de hoeveelheid biogas waar de metallurgische industrie aanspraak op kan maken (0,5% van het totaal) kan er 24kton aan CO_2 gereduceerd worden.

Figuur 21

Technisch potentieel CO_2-reductie (in kton CO_2)



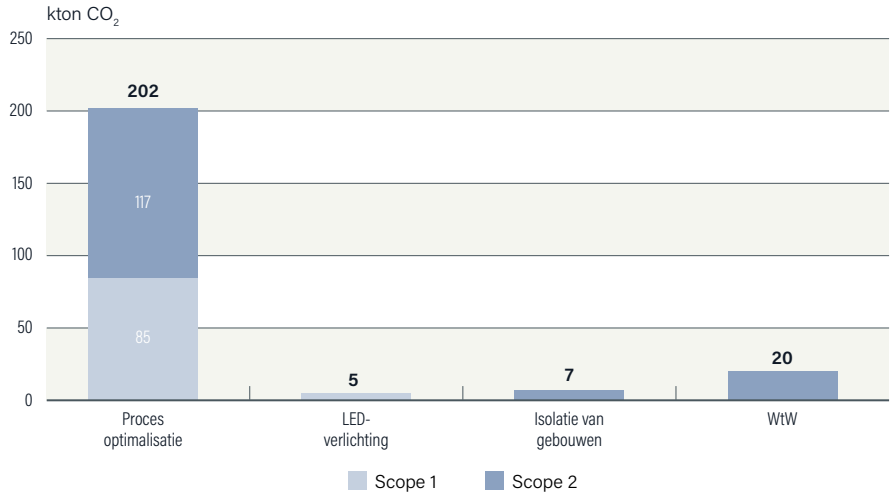
Energiebesparing

Voor de metallurgische industrie zijn er verschillende mogelijkheden om energie te besparen: procesoptimalisatie, ledverlichting, isolatie en warmteterugwinning.

Procesoptimalisatie betreft een verzameling van een groot aantal maatregelen, met name mogelijk in productieprocessen. Het verbeteren van processen leidt al jarenlang tot zowel economische besparingen als energiebesparingen. Vooral bij bedrijven waar nog veel gebruik wordt gemaakt van verouderde apparatuur kunnen aanzienlijke energiebesparingen worden gerealiseerd. Echter, bij bedrijven die de afgelopen jaren hebben geïnvesteerd in moderne apparatuur is het lastiger om zeer grote besparingen te realiseren.

Figuur 22

Technisch potentieel CO_2-reductie (in kton CO_2)



Desondanks is het nog steeds zinvol om bedrijfsprocessen continu efficiënter te maken. In de metallurgische industrie is het met name van belang om efficiënt met warmte om te gaan. Voorbeelden hiervan zijn het verlagen van de luchtovermaat in ovens en het beperken van warmteverlies in ovens. Het constant houden van (optimale)operator instellingen is een manier om energie te besparen zonder dat grote investeringen vereist zijn. Aangezien deze specifieke maatregelen en mogelijkheden per bedrijf enorm verschillen, is de totale CO_2-reductie van procesoptimalisatie als 2% energiebesparing per jaar tot 2030 verondersteld. Vooral in de metallurgische industrie, waar veel hoge-temperatuur processen zijn, kan warmte teruggewonnen worden die vervolgens ingezet kan worden in een ander gedeelte van het proces waar het nog nuttig kan worden gebruikt. Warmteterugwinning speelt bij insmelten alleen een rol bij gasgestookte ovens en koepelovens. Bij de meeste ovens wordt de warmte uit de rookgassen al gebruikt voor het voorverwarmen van verbrandingslucht. In totaal kan met warmteterugwinning 0,35 PJ worden bespaard op alle smeltprocessen (die gezamenlijk 5,5 PJ in 2015 verbruiken). Dit levert een CO_2-reductie op van 20kton in 2030.

Daarnaast kan nog gebruikt gemaakt worden van de toepassing van ledverlichting en isolatie. Het toepassen van ledverlichting zorgt voor een grote afname van elektriciteitsverbruik voor verlichting. De totale energiebesparing ligt tussen de 30% en 70%, afhankelijk van het type verlichting dat vervangen wordt en de bedrijfsspecifieke situatie.

Ook isolatie van gebouwen is in principe een effectieve methode om de CO_2-uitstoot te reduceren. In de metallurgische industrie is het effect op de CO_2-uitstoot echter relatief gering. Het isoleren van utiliteitsgebouwen is met name zinvol bij kantoorgebouwen en bedrijfshallen die verwarmd worden tot 18°C of hoger.

Inzet van nieuwe energietechnologie

Nieuwe energietechnologieën kunnen een significante bijdrage leveren aan CO_2-reductie. Op hoofdlijnen zijn er twee mogelijkheden: elektrificatie en de inzet van waterstof.

Alleen wanneer de gebruikte elektriciteit afkomstig is van duurzame bronnen, leidt elektrificatie tot CO_2-uitstootreductie. Naar verwachting zal dit pas tegen 2030 voldoende het geval zijn. Om dergelijke ontwikkelingen in het elektriciteitspark te bevorderen kan de industrie een prima partner zijn voor windparken door selectief overschotten windstroom af te nemen tegen een voor beiden gunstige prijs, in zogenaamde *Power Purchase Agreements* (PPA's). Hierbij snijdt het mes aan twee kanten: het windpark wordt behoed voor te grote prijsdips bij overproductie, en de industrie kan selectief goedkope stroom op die momenten afnemen. Een knelpunt hiervoor is momenteel echter dat de huidige structuur van de nettarieven deze toepassing belemmert.

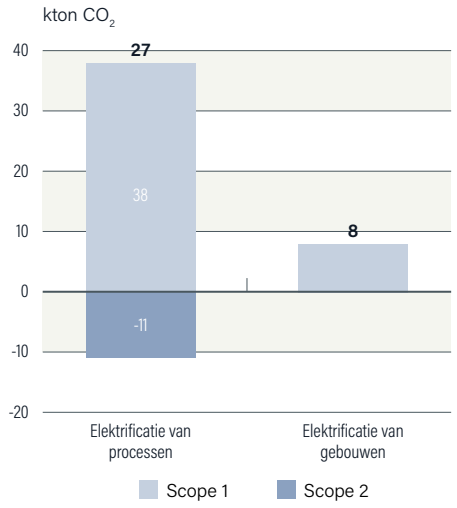
Voor de potentie van elektrificatie wordt gekeken naar de verwachte uitstoot van het elektriciteitspark in 2030, onder andere zoals gesteld in de afspraken in het Ontwerp Klimaatakkoord. Volgens deze afspraken is elektriciteit in 2030 voor 70% afkomstig van duurzame bronnen.

Onder elektrificatie valt onder andere elektrificatie van thermische processen die plaatsvinden bij middelhoge tot hoge temperaturen; hieronder vallen onder andere smelten, insmelten, galvaniseren, moffelen en drogen. Hoge-temperatuur warmtepompen zouden een mogelijkheid bieden om deze energiebesparing te realiseren. Deze techniek moet echter nog verder ontwikkeld worden. Bij ijzergieterijen kunnen cokesovens vervangen worden door inductieovens, dit levert tevens een reductie in de totale energievraag op.

In potentie kan elektrificatie door de vervanging van 0,4 PJ cokes door 0,3 PJ elektriciteit 27 kton CO_2 besparen in 2030.

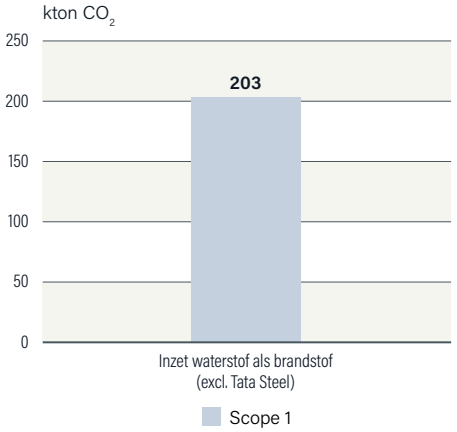
Figuur 23

Technisch potentieel CO_2-reductie (in kton CO_2)



Figuur 24

Technisch potentieel CO_2-reductie (in kton CO_2)



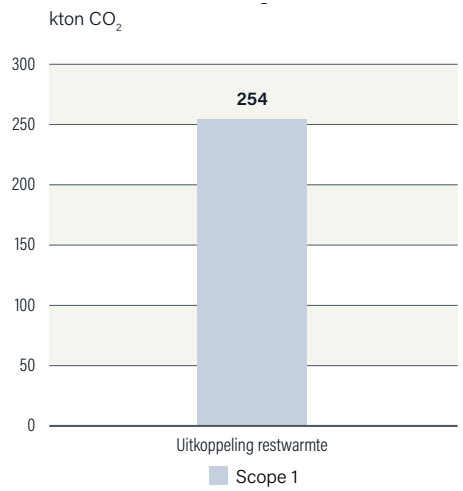
Een maatregel die mogelijk richting de toekomst veel impact heeft is de inzet van waterstof, wat als brandstof kan dienen voor alle aardgasgedreven processen. De inzet van waterstof biedt met name kansen voor hoge-temperatuur processen, zoals voor het smelten van aluminium en productie van staal. In potentie kan waterstof gebruikt worden als alternatief voor aardgas in alle productieprocessen, in 2030 is dit voor de metallurgische industrie exclusief Tata Steel mogelijk gegroeid naar 3,2 PJ. Met de inzet van 3,2 PJ waterstof in 2030, kan 202 kton CO_2 bespaard worden.

End-of-pipe (CCS & reststromen)

De end-of-pipe oplossingen die impact heeft op de metallurgisch industrie in het zesde cluster is de uitkoppeling van restwarmte. Hierbij wordt warmte geleverd aan andere sectoren. Een gevolg hiervan is dat de CO_2-reductie van deze maatregelen niet merkbaar is bij de producent van de restwarmte, maar bij de gebruiker ervan. Het totaal potentieel van restwarmtelevering door de metallurgische industrie wordt geschat op 9% van het totale potentieel van 50 PJ restwarmte in de gehele industrie. Dit komt overeen met circa 4,5 PJ, als dit geheel in de metallurgische industrie gebruikt zou worden, levert dit een reductie op van 254 kton in 2030.

Figuur 25

Technisch potentieel CO_2-reductie (in kton CO_2)



Eco-design en circulariteit

Ecodesign is het ontwikkelen van (eind)producten waarbij de impact op milieu gedurende de gehele levenscyclus in acht wordt genomen. In de metallurgische industrie is dit minder voor de hand liggend omdat metalen vrijwel nooit eindproducten zijn en wanneer deze verwerkt zijn, niet direct gekoppeld kunnen worden aan de uitstoot van CO_2. Echter, de ontwikkeling van bijvoorbeeld hogere kwaliteit staal of aluminium kan ervoor zorgen dat er minder van deze metalen benodigd is, waardoor er minder CO_2 wordt uitgestoten om hetzelfde te realiseren. Ook het nadenken over de end-of-life fase van het product, zodat het eenvoudig gerecycled kan worden met beperkte CO_2-uitstoot is een belangrijk onderdeel. Deze impact valt niet onder scope 1 of 2 van CO_2-emissies en is daarom niet gekwantificeerd voor dit rapport.

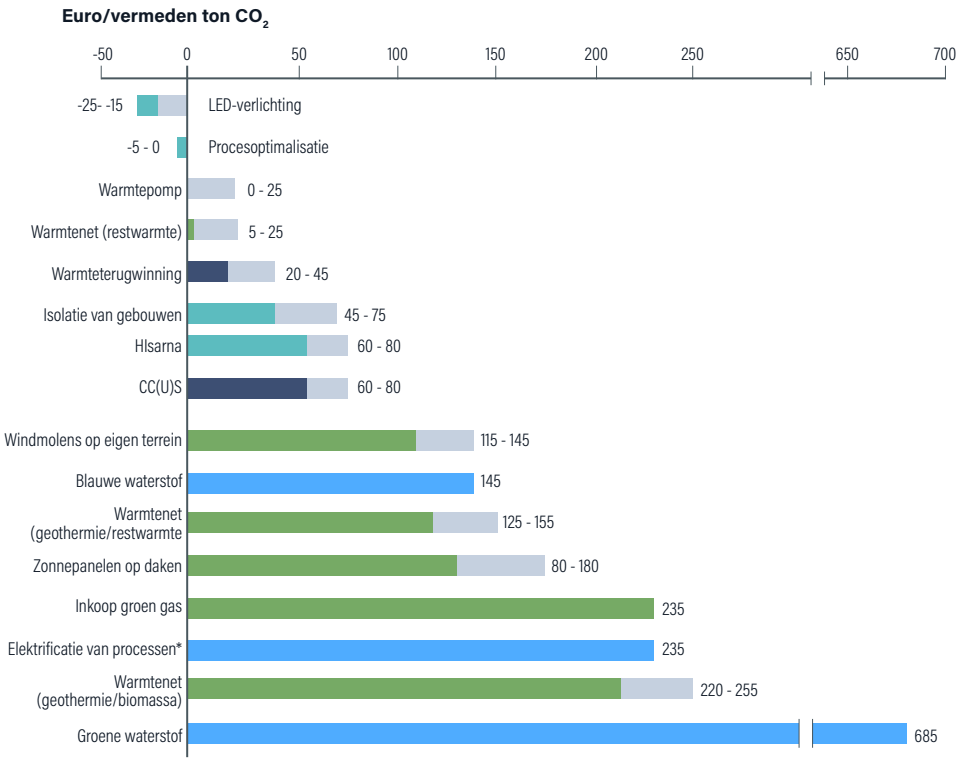
Kwantitatieve gegevens besparingsopties

Een belangrijke graadmeter voor de haalbaarheid van maatregelen betreft kosteneffectiviteit. Bij het bepalen van kosteneffectiviteit wordt een maatregel met behulp van CAPEX en OPEX afgezet tegen de CO_2-besparing van die maatregel. Kosten worden daarmee op 'macro-economisch' niveau beschouwd – en zijn niet één op één vergelijkbaar met een terugverdientijd op bedrijfsniveau. Figuur 26 laat de kosteneffectiviteit van CO_2-reductiemaatregelen zien voor de metallurgische industrie.

Over het algemeen geldt dat een negatief getal een directe besparing ten opzichte van de huidige situatie betekent en een positief getal betekent dat de maatregel in principe duurder is dan de huidige situatie. In dit geval kunnen maatregelen echter nog steeds (op langere termijn) worden terugverdiend; zoals bijvoorbeeld bij zonnepanelen.

Figuur 26

Kosteneffectiviteit per maatregel



Kwalitatieve beschrijving randvoorwaarden

De implementatie van CO_2-reducerende maatregelen in de metallurgische industrie kent uitdagingen. Hoewel deze uitdagingen voor een groot deel financieel van aard zijn, komen ook andere belemmerende factoren aan de orde. Bijvoorbeeld factoren die te maken hebben met wet- en regelgeving, de beschikbaarheid van infrastructuur of de betrouwbaarheid van technologie. Onderstaand schema geeft een samenvatting van veelgenoemde punten en mogelijke oplossingsrichtingen die de implementatie van CO_2-reducerende maatregelen kunnen versnellen.

Figuur 27

Genoemde uitdagingen en versnellende factoren voor de implementatie van CO_2-reducerende maatregelen

	Financiering	Wet- en regelgeving & bestuurlijke keuzes	Infrastructuur	Kennis & innovatie	Interne organisatie
Uitdaging	• Onrendabele top voor financiering CO2-reducerende maatregelen • Hoge OPEX in brandstofprijzen	• Hoge kosten voor netaansluiting bij elektrificatie • REACH regels hinderen hergebruik schrot • Draagvlak voor CO2-reductie-technieken, zoals CCS.	• Afhankelijkheid van infrastructuur voor elektriciteit, CO2 en waterstof (+beschik-baarheid groene stroom)	• Afhankelijkheid beschikbare technologie & risico's t.a.v. betrouwbaar-heid	• Mandaat en urgentie vanuit moeder-bedrijf/interne organisatie voor investerings beslissingen
Versnellende factoren	• 'SDE++' voor CO2-reducerende maatregelen • Slimme financie-rings-concepten / Off balance financiering	• Flexibele nettarieven & socialisering netverzwaringen • Verruiming REACH regels en optimalisa-tie van schrootketen • Techniekneutrale keuzes CO2-reductie	• Helderheid over toepassing infras-tructuur (landelijk /regionaal) • Helderheid over benodigde rollen	• Onderzoek naar toepassing waterstof / demo's voor elektrificatie en H_2 • Samenwerken tussen bedrijven voor kennisoverdracht	• Leiderschap interne organisatie en etaleren succes-factoren • Invoering branche-programma voor ondersteuning en agendering

Betrouwbaarheid van technologie

- Een uitdaging die bij veel bedrijven in de metallurgische industrie wordt herkend is allereerst de betrouwbaarheid van technologie. Veel nieuwe technologieën die nog relatief kort commercieel beschikbaar zijn, zijn nog op weinig plekken bewezen. Met name in deze industrie, waar investeringen voor 30 of 40 jaar worden gedaan en een hoge bezettingsgraad cruciaal is voor het commercieel succes, is de betrouwbaarheid van technologie een essentiële randvoorwaarde.

Afhankelijkheid van infrastructuur

- De elektrificatie van processen kan alleen als een verzwaarde netaansluiting ook op tijd aangelegd kan worden. Met name voor de langere termijn, waarin waterstof mogelijk een belangrijkere rol gaat spelen, is de aanwezigheid van een dekkende waterstofinfrastructuur van groot belang.

Beschikbaarheid duurzame energie

- Maar ook de beschikbaarheid van waterstof en daarmee de beschikbaarheid van groene stroom is essentieel. Om op tijd de juiste middelen voorhanden te hebben is samenwerkingen met de (landelijke en regionale) overheid, de energiesector en kennisinstellingen de komende jaren extra relevant.

Haalbaarheid van investeringen

- Wij zien een belangrijke rol weggelegd voor externe financieringspartijen en overheden om de haalbaarheid van investeringen te vergroten. Aan de ene kant biedt een verbreding van de SDE+ naar een subsidie voor alle CO_2-reducerende maatregelen een belangrijk instrument waarmee een versnelling teweeg kan worden gebracht in de transitie van de metallurgische industrie. Aan de andere kant is de rol van externe financieringspartijen van belang om de drempel voor leningen voor CO_2-reducerende maatregelen te verlagen.

Stimuleren van innovatie/kennis

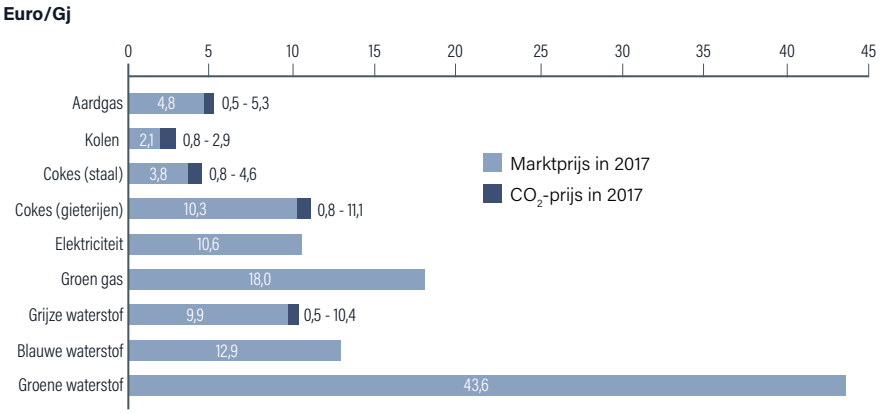
- Met name om tot 2050 tot een CO_2-neutrale metallurgische industrie te komen, maar ook voor de opgave tot 2030, is de innovatieagenda van groot belang. De belangrijkste elementen op deze agenda in de sector betreft de ontwikkeling van waterstof als brandstof en elektrificatietechnieken die een hogere efficiëntie hebben dan vergelijkbare systemen op aardgas. Denk daarbij aan (hoge temperatuur) warmtepompen, die door hun hoge efficiëntie in operationele kosten voordeel hebben boven aardgas-gedreven alternatieven.

Belang van betaalbare energie

Voor het bepalen van kosteneffectiviteit van maatregelen zijn brandstofprijzen essentieel. Deze bepalen immers een groot deel van de operationele kosten. Figuur 28 toont de prijzen van verschillende brandstoffen in 2017, waarbij ook de ETS-prijzen van 2017 (8 €/ton CO_2) zijn toegevoegd. Op het moment van schrijven ligt de ETS-prijs al een stuk hoger (rond de 20 €/ton CO_2). Brandstofprijzen zijn aan grote veranderingen onderhevig en zeer moeilijk te voorspellen. Mogelijk zullen maatregelen die in het Ontwerp Klimaatakkoord worden genomen – zoals de grote groei van duurzame elektriciteitsproductie - van invloed zijn op de brandstofprijzen in de toekomst. Bovendien wordt op nationaal en Europees niveau gesproken over een verhoging van de CO_2-prijs. Hoewel deze verhoging in eerste instantie een negatief effect heeft op de elektriciteitsprijs (wanneer elektriciteit nog voornamelijk vanuit fossiele energiedragers wordt geproduceerd), zal dit op langere termijn ten goede komen aan verduurzamingsmaatregelen.

Figuur 28

Brandstofprijzen in 2017 in euro/GJ inclusief CO_2-prijs van €8/ton (niveau 2017)



4.5
Papier- en kartonindustrie

VNP

In ons land wordt papier en karton van wereldklasse geproduceerd: karton voor de verpakkingsmarkt, grafisch papier voor folders en tijdschriften en sanitair papier. Dat doen we zo veilig, circulair en energiezuinig mogelijk. Samenwerken én de lat hoog leggen zitten in onze natuur.

In 2019 bestond ongeveer 76% van de productie van de Nederlandse papier- en karton-industrie uit verpakkingsmateriaal (golfkarton, massief karton, vouwkarton), 21% uit grafisch papier (op basis van primaire vezels en gerecyclede vezels), en 3% uit sanitair papier.

Papier en kartonproductie bestaat uit de productie en voorbereiding van de vezels, de vorming van papier en droging. Hierbij is het thermisch drogen van het papier verantwoordelijk voor het grootste deel van het stoomverbruik.

De totale ETS emissies van de papier- en kartonfabrieken in Nederland waren in 2019 1.022kton CO_2-eq.

Ambitie

De sector speelt een cruciale rol in de circulaire, biobased economie. Papier- en karton-bedrijven werken gezamenlijk aan veelbelovende groene ideeën en concepten, waarbij de focus ligt op implementatie. De papierindustrie heeft als doel om in 2030 een CO_2-emissiereductie van 49% t.o.v. 1990 te verwezenlijken. Dat staat gelijk aan een reductie van 378 kton CO_2.

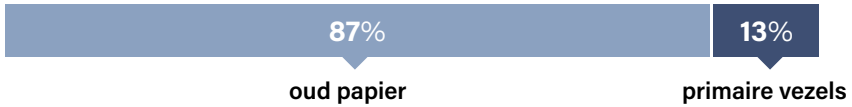
Doordat de Nederlandse papier- en kartonsector zich al in 2004 als sector heeft gecommitteerd aan de energietransitie, zijn in de afgelopen 15 jaar al indrukwekkende resultaten behaald als het gaat om reductie energieverbruik, zowel in de processen als in de keten. Dat is echter niet voldoende: om onze planeet ook voor toekomstige generaties leefbaar te houden, zijn radicale veranderingen noodzakelijk. Een grote transitie: nieuwe systemen en technologieën, nieuwe grondstoffen en energiebronnen en een nieuwe manier van denken.

De ambitie van de papier- en kartonindustrie stopt niet in 2030: een volledig klimaatneutrale bedrijfsvoering is volgens ons de enige weg naar een gezonde toekomst. Daarvoor is het cruciaal om totaal nieuwe productietechnologieën en businessmodellen voor ketensamenwerking te ontwikkelen en deze doorbraken geïmplementeerd te krijgen.

Nederlandse papierindustrie in cijfers *(2019)*

Productie

Grondstoffen



Reeds verwezenlijkte besparingen

De papierindustrie heeft de laatste jaren een grote reductie verwezenlijkt in CO_2-uitstoot én in energieverbruik. Tegelijkertijd is er ook een sterke productietoename geweest in de sector.

Tabel 2

Energiebesparing in de papierindustrie

Energiebesparing

Maatregelen	2019 t.o.v. 2005
Procesefficiencyverbetering	18,2%
Procesefficiencyverbetering [TJ]	6.092
Besparing in de keten [TJ]	5.450
Duurzame energie [TJ]	2.634

De karton- en papiersector heeft energie weten te besparen door te verduurzamen, recycling verder te verhogen en meermalig gebruik te bevorderen. Dit heeft tot volgende resultaten geleid:

Tabel 3

Resultaten energiebesparing

Afname CO_2 uitstoot per ton

	Afzet kton	CO_2/ton
Afzet 1990	2.742	0,46
Afzet 2019	2.895	0,35

De sector is hierdoor al goed op weg en heeft momenteel 19% reductie t.o.v. 1990 verwezenlijkt. Daarnaast heeft de sector de CO_2-uitstoot per ton afzet met 24% gereduceerd van 0,46 CO_2/ton naar 0,35 CO_2/ton.

Reductiemaatregelen papier- en kartonindustrie

Procesefficiëntie en duurzame energie

Veel van de huidige CO_2-reducerende ontwikkelingen en maatregelen zijn gericht op het reduceren van de zogenaamde Scope 1 emissies. Figuur 29 toont mogelijke technologieën en concepten binnen vier gebieden die de papier- en kartonindustrie kan toepassen:

Ketenefficiëntie

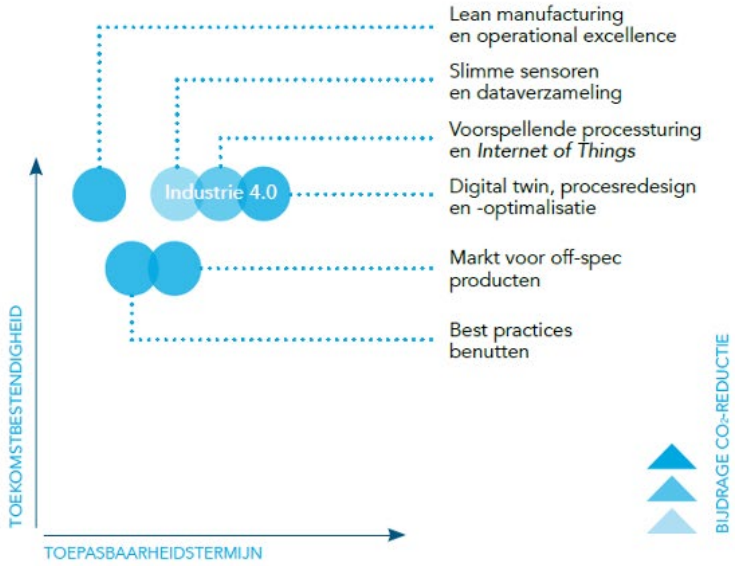
Naast procesefficiëntie heeft de sector in de afgelopen 10 jaar bewezen grote CO_2-besparingen in de keten en de omgeving te kunnen realiseren. Deze succesvolle aanpak zouden we graag voortzetten, leidend tot duurzamer gebruik van onze producten, meer duurzame producten en symbiose met de omgeving. De ketenefficiëntie kan vergroot worden met o.a. de volgende maatregelen:

- Restwarmtelevering aan derden
- Circulariteit en hergebruik: verhogen CO_2-vastlegging, leidend tot afname van de CO_2-concentratie in de atmosfeer.
- Nieuwe biobased producten die fossiele materialen vervangen
- Lichtere producten of producten met specifieke functionaliteiten die elders in de keten energiebesparing realiseren.

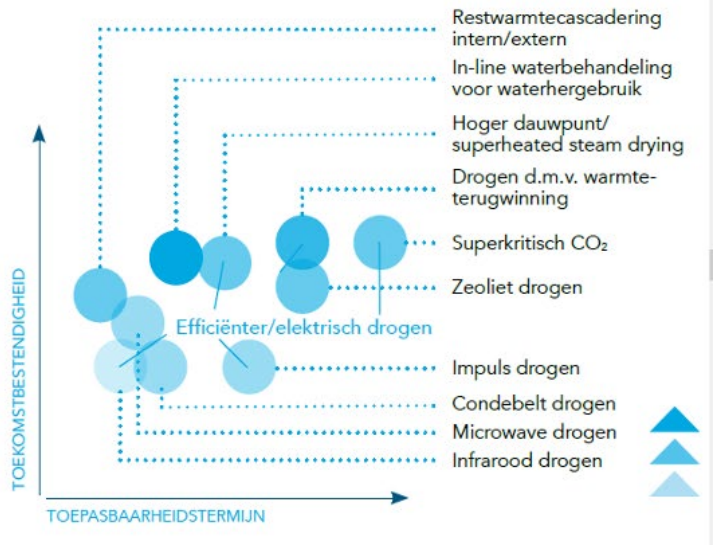
Figuur 29

Reductiemaatregelen papier- en kartonindustrie

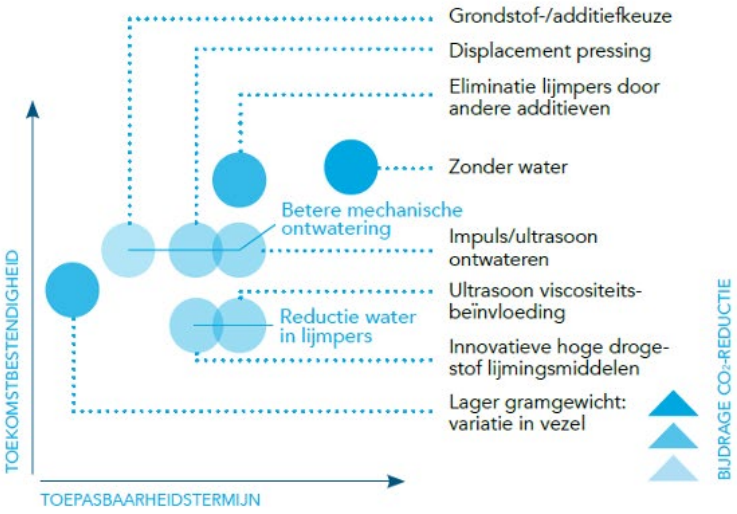
Slim produceren en reductie verliezen



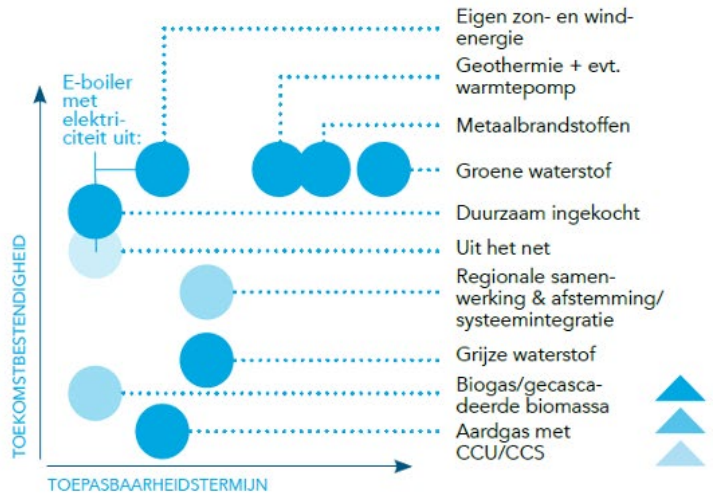
Voorkomen warmteverlies



Reductie van hoeveelheid te verdampen water



Duurzame en efficiënte energievoorziening

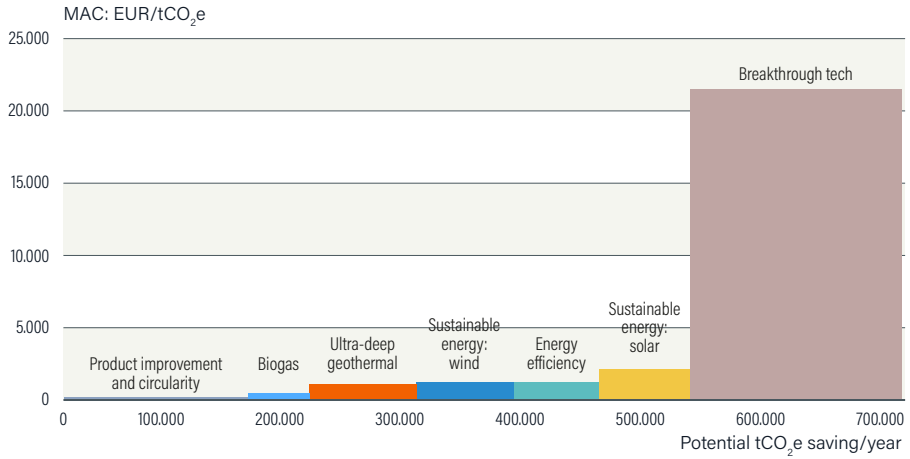


Kosten, potentie en risiconiveau van de reductiemaatregelen

In de 'Paper and board Story 2050' heeft de VNP de mogelijke reductiemaatregelen onderzocht. Hierbij is gekeken naar de potentie van de maatregel, de kosten en het risicoprofiel. Figuur 30 toont de verschillende reductiemaatregelen met het potentieel en de kosten per ton CO_2. In figuur 31 staan de kosten naast het risiconiveau.

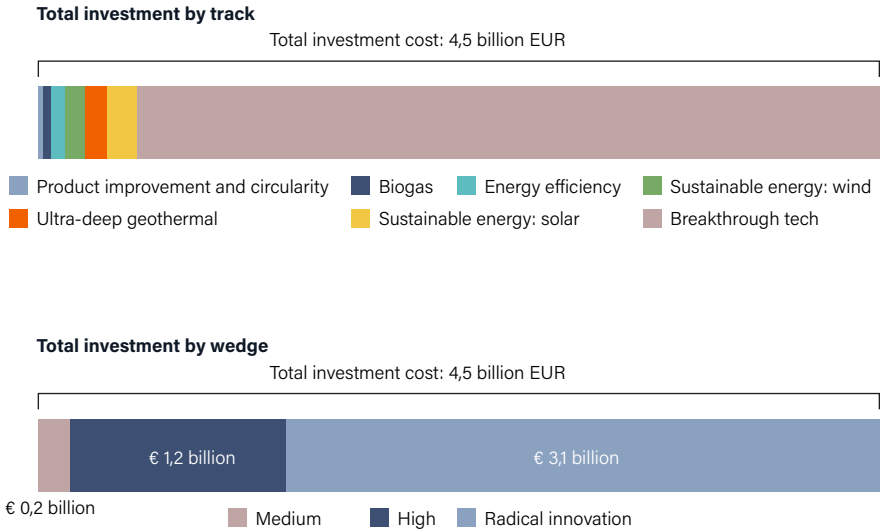
Figuur 30

Reductiemaatregelen met potentieel en kosten per ton CO_2



Figuur 31

Investeringskosten reductiemaatregelen naast het risiconiveau



Het overgrote deel van de besparingen moet verwezenlijkt worden met zogenaamde '*breakthrough technologies*'. Dit zijn technieken met een gigantisch reductiepotentieel, maar die niet op korte termijn kunnen worden toegepast. De papier- en kartonindustrie heeft wel al een uitgebreid overzicht van mogelijke 'breakthrough technologies' die ze verder aan het uitwerken zijn. Een voorbeeld van zo'n breakthrough technology is droge formatie van papier.

Voorbeeld breakthrough technology 'Ultrasonisch ontwateren'

Door gebruik te maken van hoge intensiteit ultrasoon geluid kunnen stoffen met hogere energie-efficiëntie en tot hogere droge stoffen ontwaterd worden. Tot op heden wordt het vooral toegepast voor voedingsmiddelen, maar er vindt steeds meer onderzoek plaats naar toepassing op andere materialen. Ultrasoon ontwateren is interessant voor de papierindustrie, omdat het energie kan besparen in het droogproces, omdat het papier minder water bevat door verbeterde mechanische ontwatering vooraf. Ook wordt er gewerkt aan ultrasoon ondersteund hete lucht drogen en direct contact ultrasoon drogen. In het eerste geval wordt ultrasonisch geluid ingezet bij het bestaande droogproces om efficiënter te drogen en energie te besparen. Bij de tweede toepassing wordt de bron van de ultrasonische geluiden op het materiaal gezet, waarmee door trillingen het water uit de stof wordt gehaald. De uitdagingen betreffen het toepassen van ultrasoon geluid op grote schaal alsook het behouden van een goede papierkwaliteit.

Randvoorwaarden CO_2-reductie

Om de geambieerde reductie te verwezenlijken maakt de papier- en kartonindustrie gebruik van zowel laaghangend fruit als doorbraakinnovaties, zowel duurzame energiebronnen als ingrepen in het proces of in de keten, zowel eenvoudige als complexe innovaties. We hebben ze allemaal nodig. Een keuze hierin maken is een complexe uitdaging, waarbij keuzes

mede afhangen van externe factoren, zoals infrastructuur, subsidies, rekenmethodieken en belastingen. Daarnaast heeft elk bedrijf zijn eigen voorkeuren en beperkingen. Belangrijk is vooral dat we onze CO_2-emissies reduceren, terwijl we tegelijkertijd financieel gezond en concurrerend blijven. Het liefst met grote besparingen op de korte termijn, echter zonder daarmee benodigde toekomstige innovaties te belemmeren. Dit is alleen mogelijk indien er aan een aantal randvoorwaarden wordt voldaan:

Een passende groene energie-infrastructuur
- Vergroen en verhoog de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk, zodat duurzame elektrificatie mogelijk is;
- Realiseer en regisseer een infrastructuur voor duurzame energie (bijvoorbeeld warmtenetten, biogas).

Eerlijke en eenduidige allocatie van CO_2-reductie
- Maak transparante en stimulerende allocatieregels;
- Stimuleer CO_2-reductie buiten het terrein van het bedrijf (Scope 3):
  - Lokale grondstoffen, slim ontwerp, lichtere producten, verbeterde logistiek en transport, meer hergebruik en minder verspilling
  - CO_2-opslag door gebruik en recycling van biobased materialen

Inbedding binnen industriepolitiek
Behoud en versterk de internationale concurrentiepositie van onze bedrijven;
- Creëer een instrumentarium voor financiële steun (OPEX en CAPEX) voor onrendabele CO_2-reductiemaatregelen. Zowel voor een duurzame energievoorziening (E-boilers, biogas, vergassing van rejects, geothermie) als voor complexe proces-efficiëntie maatregelen.

Risicomanagement en garanties
Stel garantieregelingen op om investeringen in risicovolle grensverleggende innovaties, zoals ultradiepe geothermie en doorbraaktechnologieën, te bevorderen.

Vergunningen en wetgeving
- Verkort de doorlooptijd van vergunningverlening voor implementatie van innovaties;
- Creëer ruimte in de vergunning voor het testen van innovatieve technologieën en grondstoffen.

Vergroot kennis en vaardigheden
- Schep een aangepast onderwijsaanbod om mensen op te leiden met de voor de klimaatrevolutie benodigde nieuwe vaardigheden en competenties.

Een krachtig integraal klimaatgericht innovatiesysteem
Ondersteuning van het gehele innovatietraject om tot realisatie te komen:
- Voortgang en aansluiting in Technologie Readiness Level (TRL) tot en met demonstratie en implementatie;
- Ondersteuning voor de complexe systeemintegratie van nieuwe technologische concepten;
- Een directe koppeling met alle andere hierboven genoemde randvoorwaarden;

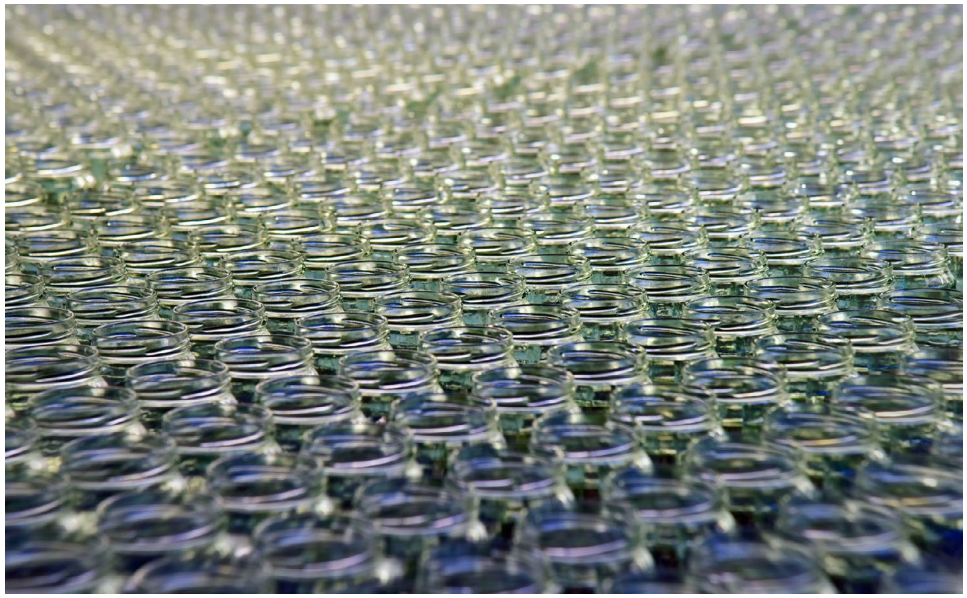
4.6
Glasindustrie

VNG

De Nederlandse glasindustrie omvat de productie van verpakkingsglas, tafelglas, glasvezel, glaswol, kwartsglas en speciaalglas hetgeen geproduceerd wordt door een 6-tal bedrijven die allen binnen het zesde cluster vallen: Ardagh Glass, O-I Europe, Libbey Glass, EGF, Saint-Gobain Isover en QSil.

Figuur 32

Verpakkingsglas



Door de sterke internationale kennispositie t.a.v. de glasproductie heeft de Nederlandse glasindustrie grote stappen gemaakt met emissie- en energiebesparing sinds 1990 (zie tabel 4). Het specifiek energieverbruik en de specifieke emissies van CO_2, stof, SOx en NOx zijn afgenomen in de range van 27-83%. Naast het terugdringen van energie en emissies dragen glasproducten ook bij aan verduurzaming van de samenleving middels toepassingen in warmte werende en -isolerende toepassingen, gebruik in windmolens en zonnepanelen. Eveneens dragen speciaalglas, verpakkingsglas en tafelglas bij aan het verbeteren van het welbevinden en gezondheid van de samenleving. De glasindustrie werkt in een internationaal concurrerende omgeving en alle productiebedrijven maken deel uit van grote internationale concerns, met interne technologie- en productontwikkeling.

De kern van het glasproductieproces

Binnen het glasproductieproces kunnen een aantal processtappen onderscheiden worden:

1. Het omzetten van de grondstoffen (inclusief recyclingscherven) naar een hete glassmelt zoveel mogelijk vrij van ongesmolten materiaal en bellen;
2. Het conditioneren (ten aanzien voor homogeniteit en temperatuur) van de hete glassmelt om het geschikt te maken voor het vormgeefproces naar het uiteindelijke product;
3. Het vormgeven van de homogene glassmelt middels vormgeeftechnieken die specifiek zijn voor de verschillende glasproducten die in Nederland geproduceerd worden;
4. Het gecontroleerd afkoelen van het vormgegeven glas zodat een duurzaam product gerealiseerd wordt.

De condities voor deze processtappen zijn specifiek voor het type glas dat geproduceerd wordt. De meeste energie wordt gebruikt bij de eerste processtap waarbij de grondstoffen opgewarmd worden, reageren en ontgassen bij temperaturen van circa 1500°C waarbij vlamtemperaturen van meer dan 2000°C op kunnen treden. Emissies van CO_2, stof, SOx en NOx vinden ook grotendeels plaats tijdens deze processtap. Afhankelijk van het product, kan het vormgeefproces ook relatief energie-intensief zijn voor het creëren van speciale vormen. Bij verduurzaming van de glasindustrie ligt het accent op het verduurzamen van de eerste processtap die plaats vindt in de smeltoven van de glasfabricage.

Figuur 33

Productie van verpakkingsglas bij Ardagh Dongen

Ambitie glasindustrie

De Nederlandse glasindustrie heeft de ambitie om hun leidende positie in de wereld te behouden middels het verder terugdringen van energiedragers en emissies. De glasindustrie geeft aan dat CO_2 -emissies tot 2030 met 80kton kunnen worden gereduceerd, wanneer aan de benodigde randvoorwaarden wordt voldaan. Dit is 18% minder uitstoot ten opzichte van 2018 en resulteert in een reductie van 44% ten opzichte van 1990.

Reeds verwezenlijkte reducties

Tabel 4

Reeds verwezenlijkte reductie glasindustrie

	Eenheid	Referentie jaar	1990	2018	Verschil (%)
Productie volume	(gesmolten ton / jaar)	1992	1.138.000	1.293.000	+13.6
Gemiddeld specifiek energieverbruik	(GJ / ton)	1990	12.7	9.10	-28.4
Directe CO_2-emissie	(kton / jaar)	1990	622	452	-27.3
Gemiddelde specifieke CO_2-emissie	(ton / gesmolten ton)	1990	0.547	0.349	-36.2
Gemiddelde specifieke stof emissie	(kg / gesmolten ton)	1995	0.250	0.044	-82.4
Gemiddelde specifieke SO_x emissie	(kg / gesmolten ton)	1995	2	0.569	-71.5
Gemiddelde specifieke NOx emissie	(kg / gesmolten ton)	1995	3.65	0.988	-72.9

Reductiemogelijkheden

Binnen de Nederlandse glasindustrie wordt op verschillende plaatsen gewerkt aan de verduurzaming van het productieproces. Hieronder wordt een viertal voorbeelden gegeven. Alle vier zijn ze nieuwe technieken aan het verkennen om het productieproces zo duurzaam mogelijk te laten verlopen.

- Tafelgasproducent Libbey Glass is overgegaan van een recuperatief ovenconcept naar een zuurstofgestookt concept met geïntegreerde geavanceerde warmteterugwinning; hierbij is een besparing in specifieke CO_2-emissie (en energiebesparing) van ruim 50% gerealiseerd. De kosten voor overgang van het oude naar het nieuwe ovenconcept (met een productieomvang van 100 ton gesmolten glas per dag) bedroeg circa 14 miljoen euro.
- Verpakkingsglasproducent Ardagh Glass heeft aangegeven in 2022 de eerste grootschalige hybride elektrische oven te gaan bouwen en bedrijven; dit nieuwe ovenconcept is een initiatief van de Europese brancheorganisatie FEVE waarin 20 Europese verpakkingswglasbedrijven deelnemen. De kosten voor herbouw van een conventionele verpakkingsglasoven (met een productieomvang van circa 350 ton gesmolten glas per dag) bedraagt circa 15 miljoen euro. De meerkosten voor een hybride concept met eenzelfde productieomvang bedraagt ook circa 15 miljoen euro. Hierbij zijn kosten van de (elektrische) infrastructuur buiten de productielocatie niet meegenomen.
- Glasvezel producent EGF realiseert een nieuw ovenconcept met een sterk vergroot aandeel aan elektrische bijstook waardoor een vermindering in specifieke CO_2-emissie van 40% verwacht wordt.
- Glaswolproducent Saint-Gobain Isover is verschillende 'decarbonisatie'-opties aan het evalueren voor een toekomstige herbouw van een huidige oven.

Naast deze lokale initiatieven zijn de Nederlandse glasbedrijven eveneens actief binnen de internationale organisatie GlassTrend (www.glasstrend.nl) waar met de glasindustrie en hun toeleveranciers gewerkt wordt aan technologieontwikkeling voor verduurzaming van de glasindustrie. Enkele voorbeelden hiervan zijn het evalueren van de impact van H_2-verbranding en volledige elektrificatie op proces-efficiency en glaskwaliteit.

Toekomstige besparingsopties

De glasindustrie geeft aan dat CO_2-emissies met 80 kton kunnen worden gereduceerd, wanneer aan de benodigde randvoorwaarden wordt voldaan zoals aanwezigheid en toegang tot betrouwbare en stabiele infrastructuur/aanvoer van duurzame brandstoffen, financiering van additionele kosten (zowel investeringskosten als extra operationele kosten) bij de inzet van duurzame brandstoffen en financiering voor de te ontwikkelen nieuwe glasovenconcepten en grondstoffen die de duurzame brandstoffen en grondstoffen kunnen verwerken.

Verbeteren van proces-efficiency, overgaan naar duurzamere energie en optimalisatie van de grondstoffen zijn de belangrijkste onderwerpen binnen de Nederlandse glasindustrie. Optimalisatie van grondstoffen betreft ook het verder verhogen van de inzet van gerecycled glas hetgeen resulteert in verlaging van energieverbruik, emissies en grondstoffenverbruik.

Randvoorwaarden

Realisatie van 80 kton aan CO_2-emissiereductie door de Nederlandse glasindustrie voor 2030 vraagt om extra elektrische capaciteit van 55MW (hierbij wordt ervan uitgegaan dat er geen

groene H_2 beschikbaar is om CO_2-emissies verder te reduceren). Naast de beschikbaarheid van groene elektriciteit zijn de volgende randvoorwaarden noodzakelijk om de Nederlandse glasindustrie te verduurzamen:

- Technologie ontwikkeling voor grootschalige elektrificatie van glassmeltprocessen
- Knowhow bij de medewerkers in de glasindustrie
- Beschikbare, betrouwbare en betaalbare levering van duurzame energiedragers
- Duidelijkheid over wet- en regelgeving t.a.v. emissies
- Realisatie van elektrische infrastructuur van buiten tot aan de poort van de productielocatie
- Financiering van extra investeringen en operationele kosten

In tabel 5 kan een uitgebreider overzicht van de CO_2-reducerende opties met de bijbehorende randvoorwaarden gevonden worden.

Tabel 5

Decarbonisatie-opties Nederlandse glasindustrie gericht op CO_2-besparing in glassmeltovens.

CO_2 reducerende opties	Methoden	Uitdagingen/randvoorwaarden
Proces elektrificatie	Gebruik van groene elektriciteit	• Opschalen van volledig elektrische ovens met behoud van levensduur gelijk aan de levensduur van conventionele ovens. •Ontwikkelen van grondstofrecepturen die volledig elektrisch smelten mogelijk maken. • In-situ sensoren ontwikkelen en controle algoritme voor het stabiel en reproduceerbaar opereren van de ovens. • Beschikbare, betrouwbare en betaalbare levering van groene elektriciteit. • Financiële ondersteuning voor de 'onrendabele top.' • Matchen van de toegang tot elektriciteits-infrastructuur met investeringsschema van de glasovens (alleen tijdens een herbouw kan nieuwe technologie geïmplementeerd worden hetgeen gemiddeld eens in de 12-15 jaar is). • Investeringskosten voor het productieproces en de benodigde infrastructuur. • Hoge investeringskosten voor nieuwe oven ontwerpen. • Opleiden van personeel i.v.m. het nieuwe productieproces.
Hybride oven concept	Gebruik van groene elektriciteit en waterstof met zuurstof toevoeging	• Zie bovenstaande uitdagingen voor groene elektriciteit. • Ontwikkelen van waterstof verbranding om de verwachtte impact op het productieproces, productkwaliteit, uitstoot en levensduur van de oven te beperken. • Beschikbare, betrouwbare en betaalbare levering van groene waterstof. • Toegang tot waterstof infrastructuur. • Hoge investeringskosten voor nieuwe oven ontwerpen. • Intern en extern gebruik van restwarmte. • Opleiden van personeel i.v.m. het nieuwe productieproces.
Substitutie met duurzame grondstoffen	Gebruik van CO_2 vrije grondstoffen	• Ontwikkelen van CO_2 vrije grondstoffen en het aanpassen van het productieproces om deze grondstoffen in te kunnen zetten tegen acceptabele kosten. • Verder door ontwikkelen van glasrecycling met behoud van het huidige productieproces en kwaliteitsniveau.
Proces automatisering	Toepassen van geavanceerde sensor en controle technieken	• Ontwikkelen van in-situ sensoren met geavanceerde technieken om het productieproces te controleren en optimaliseren en minder uitstoot te genereren.

4.7
Afval- en recyclingsector

VA

Over de sector

De bedrijven in de afvalsector zijn primair geen productiebedrijven maar hebben de (maatschappelijke) verantwoordelijkheid afval op een milieuverantwoorde wijze te verwerken. De sector is een milieudienstverlener en leverancier van gerecyclede materialen en (duurzame) energie. Activiteiten variëren van inzameling en transport tot sorteren en reinigen, van recyclen, verbranden en storten tot rioleringsbeheer. Als dienstverlener in de waardeketen werken zij intensief samen met alle ketenpartijen om tot innovatieve oplossingen te komen. De afval- en recyclebedrijven zijn lokaal geworteld, maar hebben een internationale oriëntatie nodig om hun werk goed te kunnen doen. Zo blijft de Nederlandse afvalinfrastructuur koploper in Europa.

In het klimaatakkoord worden afvalenergiecentrales (AEC's) specifiek benoemd. Enkele van de installaties hebben een locatie in één van de vijf industrieclusters, de overige AEC's zijn onder dit cluster geschaard. De Nederlandse moderne energie-efficiënte installaties voldoen aan hoge emissie-eisen en zijn gericht op het zoveel mogelijk benutten van energie en materialen; vanuit het uitgangspunt van efficiency en technologie behoren zij tot de meest efficiënte en schoonste installaties in Europa.

De kern van het uitstootproces

De AEC's nemen een bijzondere positie in binnen de Industrietafel, omdat het géén productiebedrijven zijn, maar milieudienstverleners. Het uitvoeren van de primaire taak – het op milieuverantwoorde wijze restafval verbranden - leidt direct tot onvermijdbare CO_2-emissies; de koolstof zit immers in het afval. Deze CO_2- emissies zijn zowel van biogene (~63%) als van fossiele (~37%) oorsprong. Emissies uit eventuele hulpbrandstoffen zijn zeer beperkt. Deze activiteiten zorgen voor CO_2-emissies, maar dragen ook direct en indirect bij aan het vermijden van CO_2-emissies elders zoals in de energie- en productieketens door afname van het gebruik van primaire grondstoffen en fossiele brandstoffen.

De Nederlandse capaciteit voor verbranden van afval zal nog geruime tijd noodzakelijk blijken te zijn om restafval en residustromen van recyclingprocessen te verwerken, van zowel binnen- als buitenlandse stromen. In de toekomst zal de hoeveelheid Nederlands brandbaar restafval, die beschikbaar is voor de AEC's verder afnemen door preventie, meer recycling en het verder sluiten van materiaalketens. Duidelijk is echter dat afvalverbranding met energieterugwinning een blijvende schakel is in de afvalbeheerstructuur. Ook binnen de circulaire economie resteren nog steeds afvalstromen waarvan verdere scheiding en recycling uit milieuhygiënisch oogpunt niet wenselijk en/of mogelijk is, bijvoorbeeld uit te faseren stoffen (ZZS) en residustromen van recycling. Voor deze stromen is verbranding met optimale energie- en materiaalterugwinning (metalen en granulaten uit bodemassen) de aangewezen route.

Ambities

De afvalsector ondersteunt uiteraard het streven naar een minimalisering van broeikasgasemissies volledig en wil hier graag aan bijdragen. Zij wil dit doen door een actieve bijdrage in de klimaattransitie van de gehele economie waarin maximale circulariteit mogelijk wordt en niet-recyclebare stromen zo milieu-efficiënt mogelijk worden verwerkt, energie wordt teruggewonnen, en emissies worden gereduceerd. De sector is een bron van hernieuwbare energie (levering van groen gas, duurzame elektriciteit en stoom/warmte) en leverancier van grondstoffen voor circulaire alternatieven (CCUS en terugwinnen van materialen). Hiervoor is een ketenaanpak zeer belangrijk. De focus op scope 1 emissies is niet werkbaar gezien het oogmerk van de afval- en recyclesector. De AEC's willen bijdragen aan de klimaatdoelstellingen door het leveren van warmte en CO_2. Deze opties leveren emissiereducties elders in de keten op en hebben een groot reductiepotentieel voor de afval- en recyclingsector.

De sector werkt aan de strategie op het gebied van klimaat. Hierbij wordt gekeken waar emissiereductie in de keten mogelijk is en wat daarvoor nodig is. Aangezien de ketenbenadering belangrijk is voor de sector, wordt voor de ontwikkeling en uitvoering veelal samengewerkt met andere branches of bedrijven (industrie/havengebied). Zo wordt voor CCU samen met de glastuinbouw opgetrokken als ook met specifieke afnemers voor het gebruik van CO_2 als grondstof in chemie en brandstoffen. Voor bijvoorbeeld ontwikkeling van stoom- en warmteleveringen werken individuele AEC's samen op met bedrijven of gemeenten in hun directe omgeving.

Overzicht uitstoot en energie reductie

De CO_2-equivalent emissies van afvalverwerking zijn in de afgelopen decennia flink afgenomen (~60% t.o.v. 1990), door toepassing van de afvalhiërarchie en verdere optimalisatie van het afvalbeheer. Daarmee levert de sector een ruime bijdrage aan de (Europese) emissiereductiedoelstelling in 2030.

Activiteiten van de sector dragen ook op een andere manier bij aan de CO_2-reductie. Recycling en terugwinning van materialen beperkt het winnen en produceren van primaire grondstoffen en materialen. Het gebruik van fossiele brandstoffen in conventionele energiecentrales wordt vermeden door de energieproductie in afvalenergiecentrales (AEC's), biomassaenergiecentrales (BEC's), slibverbrandingsinstallaties (SVI's) en door benutting van biogas uit stortplaatsen en vergistingsinstallaties. Verder zorgt de productie van biobrandstoffen zoals groen gas uit organisch afval voor vergroening van transport. De AEC's hebben flink geïnvesteerd in de productie van energie uit afval. In eerste instantie in elektriciteitsproductie, maar daarna zijn zij aan de slag gegaan met (meer) warmteuitkoppeling, waardoor de levering van (stads)warmte en stoom vanuit de afvalsector flink is toegenomen.

Toekomstige besparingsopties

De CO_2-emissies bij afvalverbranding komen vrijwel volledig uit het afval zelf. De emissies uit eventuele hulpbrandstoffen is zeer beperkt. Daar waar mogelijk zal het relatieve lage energieverbruik worden gereduceerd. Scope 1 emissies reduceren is daardoor feitelijk alleen mogelijk door afval niet te verbranden of CCS toe te passen. De AEC's willen zich in kader van de circulaire economie richten op CCU, als ook op warmte/stoomlevering, maar dit levert emissiereductie buiten de afvalsector op. Dit maakt een ketenbenadering (in plaats van een focus op alleen scope 1 emissies) voor de afvalsector heel belangrijk.

De afvalsector levert de laatste jaren bijna een vijfde van de duurzame energieproductie in NL. De afgelopen jaren is er flink geïnvesteerd in productie van energie uit afval. Er is nog een groot energiepotentieel aanwezig m.n. voor warmte. Hiermee kan meer energie uit dezelfde hoeveelheid afval worden gehaald. Het betreft zowel (duurzame) hoge druk/temperatuur stoomlevering naar omliggende bedrijven t.b.v. procesverwarming, als levering van (duurzame) warmte voor woningen en bedrijven. In het kader van het energieakkoord heeft de sector geïnventariseerd wat het warmtepotentieel van de afvalsector is alsmede de daarbij behorende uitdagingen en kansen.

CO_2 niet alleen afvangen maar ook hergebruiken draagt bij aan energiebesparing, recycling en verduurzaming van de economie. CO_2 kan separaat opgevangen worden uit biogas en rookgassen, en als product op de markt worden gebracht voor nuttige toepassing in bijvoorbeeld glastuinbouw, industrie en transport. Diverse afvalbedrijven vangen reeds CO_2 af, zoals enkele gft-vergisters, een slibverbrander, biomassaenergiecentrale en AEC's; andere ontwikkelen plannen hiervoor. Ook voor CCU heeft de sector geïnventariseerd wat het potentieel is alsmede de daarbij behorende uitdagingen en kansen. Mogelijke toekomstige projecten zijn de (verdere) invulling van de vraag van de glastuinbouw en levering aan & ontwikkeling van andere toepassingen (CO_2 als grondstof).

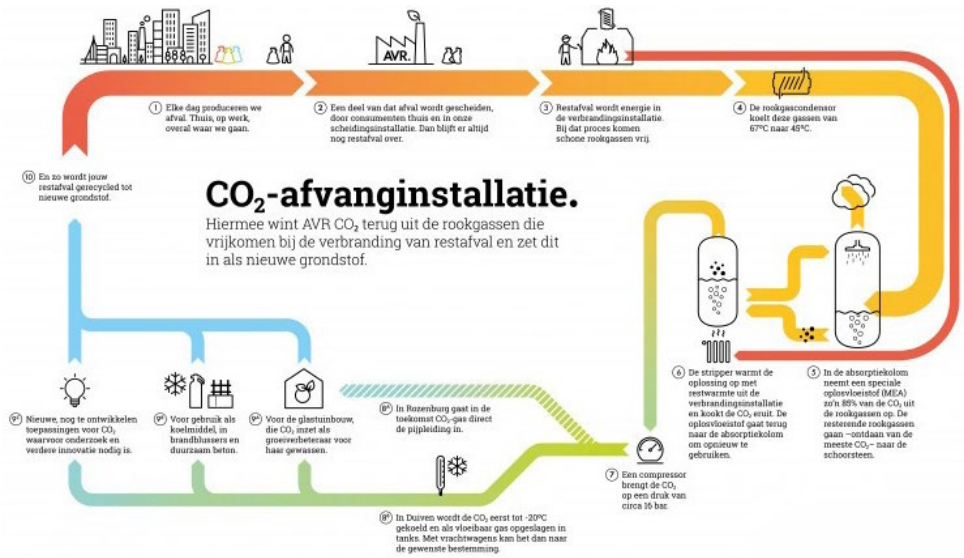
Reductie potentieel

Met de in ontwikkeling zijnde projecten voor levering aan de glastuinbouw (vervanging zomerstook) kan de CO_2-afvang op de korte termijn groeien naar 0,6 Mton. Door (verdere) invulling van vraag van de glastuinbouw en door levering aan en ontwikkeling van andere toepassingen (CO_2 als grondstof) kan CO_2-afvang en -hergebruik in de afvalsector oplopen naar 2 Mton. Op lange termijn kan de afvang nog verder oplopen.

De warmtelevering vanuit AEC's kan van 15 PJ (2019) doorgroeien naar 20 tot 26 PJ in 2023. Voor 2030 wordt een potentieel van 35 PJ ingeschat. Ruim de helft hiervan betreft duurzame warmte. Hiermee wordt lokale opwekking van warmte/stoom met bijvoorbeeld aardgas overbodig. Dit resulteert in minder lokale CO_2-uitstoot en extra vermeden emissies in de keten.

Figuur 34

CO_2-afvanginstallatie



Voorbeelden van duurzame initiatieven

Er zijn al diverse (kleinschalige) CCU-initiatieven in de branche gerealiseerd, waaronder 4 kton CO_2 voor natriumbicarbonaat productie bij Twence, 4 kton afvang bij de biomassa-energiecentrale van HVC en 60 kton afvang bij de AEC van AVR in Duiven; bij beide laatste initiatieven wordt de CO_2 toegepast in de glastuinbouw.

De sector trekt samen op met de glastuinbouw om CO_2-afvang bij AEC's en toepassing in de glastuinbouw te realiseren. In 2017 zijn de Vereniging Afvalbedrijven en Glastuinbouw Nederland gestart met het positioneren van CO_2-afvang bij de afvalverwerkende industrie en levering aan de tuinbouw. Ook zijn er diverse haalbaarheidsstudies gedaan (AEB, AVR, HVC, Suez en Twence).

Randvoorwaarden

In het algemeen zijn de volgende zaken van belang voor de afvalsector:

- Erkenning voor de afvalsector voor haar bijdrage aan CO_2-besparing in de keten (vermeden emissies) met het oog op verduurzamingsinvesteringen;
- De overheid die de regisseursrol op zich neemt om benodigde infrastructuur uit te rollen;
- Meer investeren of subsidie in infrastructuur voor warmte en CO_2;
- Consistent beleid op zowel Europees als op landelijk en provinciaal niveau gewenst voor de benodigde investeringen;
- Het neutraal uitpakken van de SDE++ voor ETS en niet-ETS bedrijven;
- Aandacht voor het risico van uitgave van zeer hoge voorbereidingskosten (detailontwerp exploitatie- begroting) zonder zekerheid over haalbaarheid project (toekenning subsidie/ sluitende exploitatie);
- Gerichte ketenaanpak (scope 1, 2, 3 en vermeden emissies in ogenschouw nemen).

Daarnaast ligt er momenteel een conceptwetsvoorstel CO_2-heffing voor. Door de gekozen uitwerking en het gebrek aan handelingsperspectief voor de sector gaat de voorgenomen heffing niet bijdragen aan de – ook door de afvalsector- gewenste CO_2-reductie en zal zelfs averechts uitpakken. De heffing heeft namelijk geen oog voor marktactiviteiten en de weglekeffecten van CO_2, het Europese speelveld, het investeringsvermogen op duurzaamheid en het reeds bestaande fiscale kader voor de AEC's.

Figuur 35

Natriumcarbonaat productie bij Twence

Voor het reduceren van scope 1 emissies bij afvalverbranding voor de CO_2-heffing zijn slechts twee opties mogelijk: minder verbranden van afval of fossiele CO_2 af te vangen en op te slaan (CCS). Bij een heffing moet er geborgd worden dat er geen verplaatsing van afval voor verbranding in het buitenland plaatsvindt (weglek). Voor CCS is de geografische locatie een bepalende factor. Gezien de huidige focus op de grotere clusters betekent dit dat CCS mogelijk in eerste instantie gaat plaatsvinden bij een enkele AEC in een van de 5 industriële clusters; meer in de regio ligt dit minder voor de hand. De afvalsector ziet graag een alternatieve maategel die wél emissies helpt te reduceren door effectieve positieve en negatieve prikkels op de juiste plek in de keten te plaatsen.

Voorbeelden van randvoorwaarden

Warmtepotentieel

- Om het potentieel te bereiken, moet er op de juiste wijze worden gestimuleerd en moet aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan. Voor warmte is grootschalige infrastructuur nodig, wat enige tijd zal duren voordat deze is gerealiseerd. Het benutten van warmte en stoom vereist afnemers in de nabije omgeving; partijen die bereid zijn zich langjarig te committeren aan afname van warmte. Leveringszekerheid in relatie tot het aantal afnemers en warmtebronnen op een warmtenet is een belangrijke factor. Een stimuleringsregeling die onzekerheid in aanloopverliezen, langjarige afzet zekerheid en onrendabele top wegneemt helpt daarbij, als ook gunstige voorwaarden voor financiering. In sommige cases is voor uitbreiding van stadsverwarming een beslissing van gemeenten nodig om het netwerk verder uit te breiden en moet er financiële ruimte zijn voor woningbouwverenigingen. Daarnaast kan intensivering van warmtelevering lastig zijn vanwege belemmeringen rondom ETS vrije allocatie.

CCUS

- Voor CCUS is een aantal randvoorwaarden van belang. De aangekondigde CO_2-heffing is gericht op scope 1 emissies waardoor er een push is richting CCS. Het is daarom voor CCU van belang dat er erkenning komt voor de afgevangen en toegepaste CO_2 voor de afvalsector. Er moet dus breder worden gekeken dan de scope 1 emissies. Het is momenteel niet mogelijk om de businesscase voor CCUS rond te krijgen. Hiervoor zal een structuur moeten worden gevonden om deze financierbaar te maken bijvoorbeeld door het opnemen van een CCU-categorie in de SDE++ regeling of de creatie van andere subsidiemogelijkheden. Verder is de einde afvalstatus voor CO_2 van belang. Al enige tijd loopt een aanvraag voor een rechtsoordeel of het wel of geen afvalstof meer is. Deze behandeling heeft een flinke vertraging opgelopen door een gebrek aan capaciteit.

4.8
ICT-sector

Over de sector

De ICT-sector bestaat in totaal uit ruim 100.000 bedrijven, waarvan het grootste gedeelte in de ICT-dienstverlening actief is. De ICT-sector is goed voor 326.000 banen en 4,5% van het BBP. De telecombedrijven, datacenters en grotere ICT-bedrijven zijn qua energieverbruik het meest relevant. De ICT-sector is met deze drie groepen bedrijven in 2008 toegetreden tot het MJA3-ICT energie convenant en rapporteerde over 2018 een energieverbruik van 19PJ primair. NB. dit is exclusief de nieuwste datacenters die in de laatste MJA3-periode niet meer zijn toegetreden.

De telecom bedrijven en netwerken kenmerken zich door heel veel verschillende locaties en installaties door het land, waarmee een landelijke dekking wordt geborgd. De datacenters in de ICT-sector huisvesten servers van diverse externe klanten (colocatie) of worden gebruikt voor het leveren van diensten aan derden (vb hyperscalers). Drie kwart van het opgestelde vermogen voor colocatie bevindt zich in de regio Amsterdam rond de AMS-IX (cluster NZKG). De grootste hyperscale datacenters staan momenteel in de Eemshaven (cluster Noord) en Middenmeer (zesde cluster). Andere grote ICT-bedrijven hebben kantoren verspreid door het land en zijn niet gebonden aan de vijf industriële clusters.

Figuur 36

Microsoft hyperscale datacenter Middenmeer

bron: Microsoft

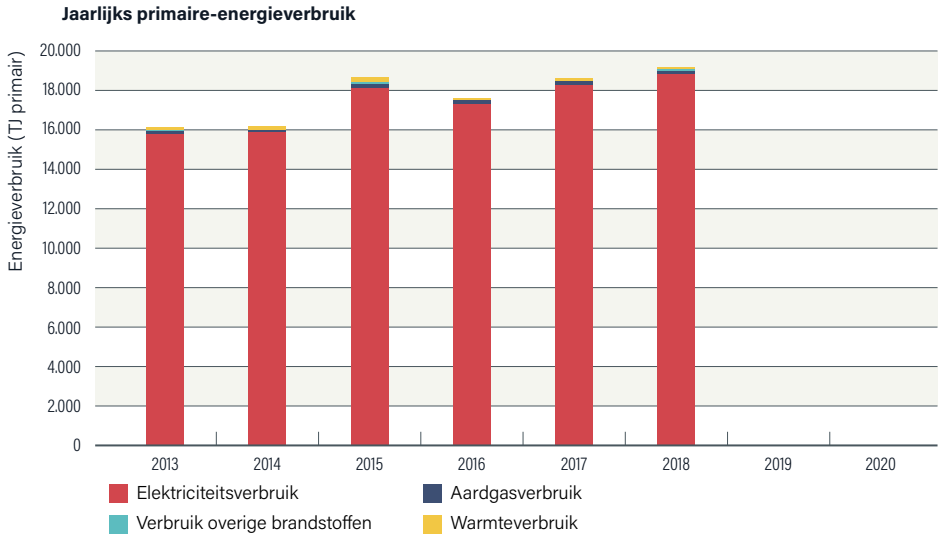
De grootste datacenters, met opgesteld (noodstroom) vermogen van > 20MWth, vallen binnen de reikwijdte van het EU-ETS. Omdat deze back-up voorzieningen slechts een aantal uur per jaar (proef)draaien, vallen ze als 'small emitters' ruim onder de opt-out grens van 2500 ton CO_2. De totale CO_2-uitstoot van de 13 datacenters die onder het EU-ETS vallen was 3,8 kton in 2019. Dit is 0,005% van de totale CO_2-emissie van de Nederlandse EU-ETS bedrijven van 83.744 kton in 2019.

De kern van het uitstootproces

Voor zowel telecom als datacenters geldt dat het energieverbruik bijna volledig elektrisch is. De MJA3 ICT sector rapportage 2018 geeft aan dat 98% van het energieverbruik bestaat uit elektriciteit, die voor 92% duurzaam wordt ingekocht. Het energieverbruik en de CO_2-emissie van de ICT-dienstverleners, hardware- en softwarebedrijven zit vooral in mobiliteit en kantoren.

Figuur 37

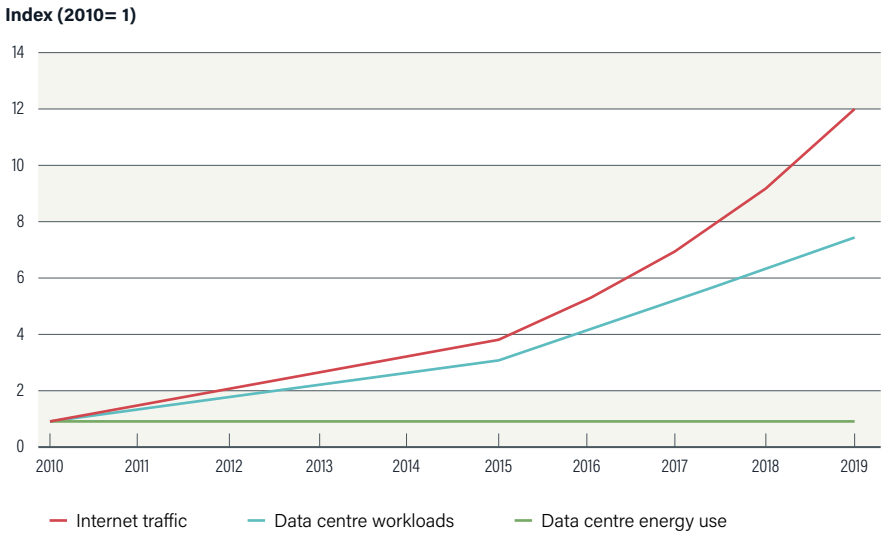
Overzicht van primair energieverbruik



De grootste concentratie van het energieverbruik vindt plaats in de datacenters. Dit is voor een deel een verschuiving van ICT die eerst decentraal bij organisaties stond en nu centraal in een extern datacenter of 'in de cloud' staat. Deze concentratie van capaciteit zorgt voor efficiënter gebruik van ICT-hardware en koeling. Daarnaast is er een doorgaande groei van online diensten en datagebruik van tientallen procenten per jaar. Door de vele efficiency slagen die zijn gemaakt is de groei van het energieverbruik ontkoppelt van de datagroei in netwerken en datacenters. We zien dit terug in een nagenoeg vlak verloop van het energieverbruik in de MJA3-ICT rapportages. Een beeld dat overeenkomt met publicaties van Internationaal Energie Agentschap en Science die schrijven over de mondiale ontwikkeling van ontkoppeling van het energieverbruik van de ICT-sector en datacenters.

Figuur 38

IEA, Mondiale ontwikkeling internetverkeer, datacenter workloads en energie verbruik (2010-2019)



Het is wel belangrijk om regionaal de groeiende vraag naar energie in de gaten te houden. Doordat Nederland een aantrekkelijk vestigingsland is voor digitale bedrijven zijn er de laatste jaren diverse grote nieuwe partijen bijgekomen, waardoor de energievraag lokaal sterk is toegenomen. De huidige elektriciteitsnetten zijn hier onvoldoende op toegerust, waardoor er capaciteitsproblemen zijn ontstaan. In eerste instantie concentreert de schaarste zich bij de clusters rond het internetknooppunt Amsterdam, waar de (colocatie) datacenters gevestigd zijn die afhankelijk zijn van hyperconnectiviteit. Maar ook het nieuwe cluster Middenmeer vraagt meer capaciteit om de uitbreiding en nieuwbouw van meerdere datacenters tijdig mogelijk te maken. Daarnaast wordt vanuit de MRA gekeken naar Flevoland om een nieuw cluster op te zetten binnen regio, dat de energievraag in de andere connectiviteitsclusters kan ontlasten.

Welke ambities heeft de industrie m.b.t. het klimaatakkoord

De ICT sector heeft als ambitie klimaat neutraal te zijn in 2030. Dat wil zeggen dat netwerken en datacenters zo efficiënt mogelijk opereren door de groei van het datagebruik blijvend te ontkoppelen van het energieverbruik en volledig gebruik te maken van duurzame energiebronnen, mits deze in voldoende mate beschikbaar zijn. De beschikbaarheid van voldoende duurzame energie is hierbij cruciaal.

Reeds verwezenlijkte uitstoot- en energiereductie

Door ongeveer 40 deelnemers aan de MJA3-ICT is de afgelopen tien jaar op basis van de gerapporteerde maatregelen 32% proces efficiency verbetering gerealiseerd. Hierdoor is over de MJA3 periode 6,4 PJ primaire energie bespaard, ofwel ruim 0,7 TWh elektriciteit.

Van de 19 PJ in 2018 werd 17,2 PJ ingekocht van duurzame bronnen (92%). Vanaf 2019 wordt de aard en herkomst van in gekochte duurzame stroom in de MJA3 gemonitord. Ook de nieuwe hyperscalers hebben zich gecommitteerd aan de inkoop van duurzame energie.

Kwalitatieve informatie toekomstige besparingsopties

Omdat de directe CO_2-emssie zeer beperkt is ligt de focus op energie efficiency verbetering, inkoop van elektriciteit uit duurzame bronnen en hergebruik van warmte.

Korte termijn

Op korte termijn kan de bestaande capaciteit van de huidige generatie servers efficiënter in worden gezet door verdere consolidatie, virtualisatie en het toepassen van meer optimale powermanagement instellingen. Binnen het LEAP-programma in de Metropoolregio Amsterdam werken partijen uit de hele keten samen om dit te verwezenlijken.

Binnen de MJA3 is er veel bereikt in energiebesparing door efficiëntere koeling van datacenters; de PUE waardes zijn sterk verbeterd; en voor nieuwe vestigingen in de MRA worden strenge eisen gesteld. Naast de bestaande erkende maatregelen voor commerciële

datacenters zijn er diverse nieuwe ontwikkelingen, bijvoorbeeld op het gebied van vloeistof koeling en vanuit het Open Compute Project (OCP).

Warmte vanuit de datacenters kan - afhankelijk van de situatie - worden hergebruikt in de directe omgeving. Het totaal potentieel voor restwarmte benutting van datacenters in de gebouwde omgeving, zwembaden en kassen is door Berenschot geraamd op 0,4 Mton CO_2-reductie.

De opties voor hergebruik van warmte worden bepaald door de bestaande situatie van een datacenter, de vraag in de nabije omgeving, en de interesse van partijen die een warmtenetwerk willen aanleggen. In diverse RESsen (Noord Holland, Flevoland, Utrecht) wordt de restwarmte van datacenters genoemd als een potentiële bron voor een lokaal bestaand of nieuw warmtenet. Gezien de grote concentratie van datacenters in de regio Amsterdam (cluster NoordZeeKanaalGebied), wordt er daar het meest expliciet aandacht besteed aan deze laagtemperatuur bron voor warmtenetten.[8]

Als boven benoemd hebben de MJA3 afspraken voor de ICT-sector een significante proces-efficiency verbetering laten zien en een grote toename van de inkoop van duurzame energie. Door de borging van energiemanagement en periodieke planning en rapportage is er een vaste structuur ontstaan waarin transparant over de energieverbruik en -verbetering is gecommuniceerd. Daarnaast zijn diverse waardevolle verkenningen en onderzoeken gedaan en is structureel kennis en ervaring gedeeld. Nu de huidige energie convenanten in 2020 aflopen is NLdigital met andere branches bereid om de mogelijkheden van een vervolg afspraak te verkennen en nader uit te werken met de overheid.

Langere termijn

De ICT-sector is enorm dynamisch, waarbij verschillende onderliggende trends van belang zijn. De gemene deler is een sterke groei van data in alle domeinen. De verschuiving naar de *cloud* geeft een grote efficiënte concentratie in (hyperscale) datacenters met een hoge mate van virtualisatie, hoog CPU gebruik en zeer lage PUE's. Anderzijds zijn er ook veel nieuwe ontwikkelingen (5G, edge computing) die decentraal data verwerken en niet via een centrale *cloud* gaan, waardoor datatransport kan worden beperkt.

Nieuwe technologische doorbraken in transport, verwerking en opslag van data zullen bepalen of de ontkoppeling van datagroei en energieverbruik door blijft gaan. Alhoewel de servers van buitenlandse producenten komen is er in Nederland een sterke kennisbasis en ecosysteem om samen te werken aan de nieuwe innovaties en toepassingen voor de volgende doorbraken in energiegebruik van ICT, zoals door fotonica, quantum en Artificiële Intelligentie (AI). Via deze sleuteltechnologieën van de topsectoren, en bijvoorbeeld track 2 van het LEAP programma, worden partners door de hele keten betrokken om deze fundamentele ontwikkelingen te versnellen.

Kwantitatieve gegevens besparingsopties

Het LEAP programma zet in op 20% - 40% energiebesparing in de Amsterdamse regio. De sleutel hiervoor ligt bij de eindgebruiker, het ICT-gebruik door de klant van de datacenters. Middels pilots wordt de uitgangssituatie gemeten en het energie besparingspotentieel bepaald. In de context van de groei van de sector is besparing relatief; de verwachting is niet dat energieverbruik absoluut zal dalen, maar wel minder hard zal stijgen ten opzichte van de explosieve datagroei.

Het LEAP programma heeft ook al een aantal goede cases opgeleverd, waarvan de eerste reeds is gepubliceerd. KPN heeft met aanpassingen van de powermanagement instellingen, in een reeds zeer efficiënt ingerichte ICT omgeving, nog eens 7% extra energiebesparing gerealiseerd, zonder merkbare effecten op de performance.

Het potentieel van restwarmte hergebruik van datacenters is gekwantificeerd op 0,4 Mton. Gezien het zwaarte punt qua locaties in de regio Amsterdam, valt veel hiervan in het regiocluster NoordZeeKanaalGebied.

Tenslotte leveren ICT-oplossingen een grote bijdragen aan CO_2-reductie in andere sectoren. In het #SMARTer2030 rapport van The Global e-Sustainability Initiative (GeSI) wordt het CO_2-reductie potentieel geraamd op 20%. De Europese commissie gaat in er verschillende recente publicaties vanuit dat de ICT-sector een bijdrage van 10% tot 15% aan CO_2-reductie kan leveren in andere sectoren in 2030.

Recent is een aantal rapporten verschenen die ingaan op de kansen van toepassing van digitale technologie en de potentie hiervan hebben gekwantificeerd voor Nederland. Een voorbeeld is de toepassing van digitale oplossingen in de slimme aansturing van aandrijfsystemen in de Nederlandse industrie. Volgens TPA/KEEA kan dit 0,8- 3 Mton CO_2 besparen. In de validatiestudie van PDC/RHDHV, in het kader van project 6-25, werd een potentiële CO_2-reductie door ICT-oplossingen berekend van 0,6 Mton CO_2.

Een ander actueel voorbeeld is de facilitering van thuiswerken door digitale oplossingen. PWC berekende recent dat één dag thuiswerken tot een netto CO_2-reductie van 0,6 Mton leidt, waar EY eerder een raming deed van 0,4 Mton. Ecofys berekende in 2012 het totaal potentieel van het 'nieuwe werken in 2020' op 1,3-1,7 Mton, inclusief vermeden zakelijke reizen en impact op gebouwen.

8 Het potentieel voor warmte hergebruik voor bestaande datacenters wordt in de RES-bijdrage van Amsterdam geraamd op 0,1 PJ en voor nieuw te bouwen datacenters op 1,6 PJ in 2030.

Voorbeelden van besparingsopties

Branche brede initiatieven en rapporten over energiebesparing binnen de ICT sector (greening of ICT), de rol van ICT in het energiesysteem (smart energy) en andere sectoren (ICT enbling sustainability) staan op de thema site https://www.nldigital.nl/digitaalduurzaam/.

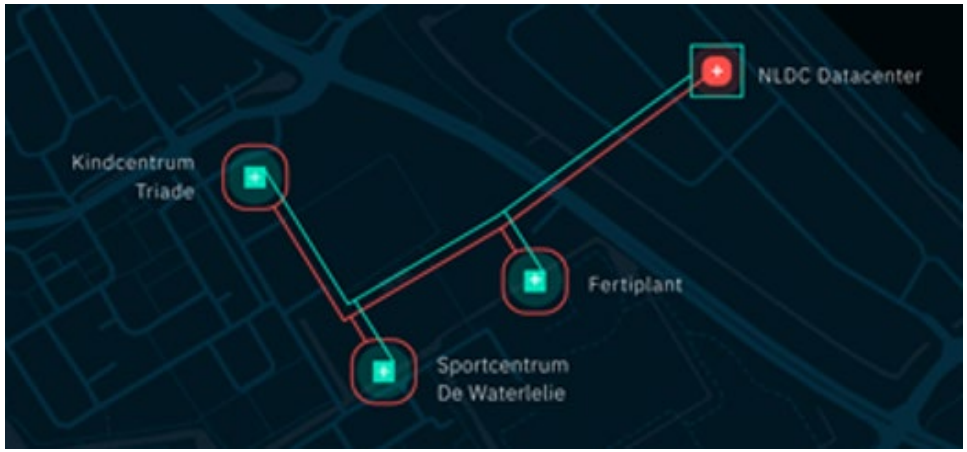
Concrete cases van restwarmte benutting van datacenters zijn opgenomen in de rapporten van Berenschot en nadien aangevuld met mooie voorbeelden van de realisatie Bytesnet en QLTS in Groningen (10.000 woningen en diverse gebouwen), NIKHEF op SciencePark Amsterdam (1.300 studentenwoningen), en bij NLDC Aalsmeer (zwembad, school, tuinder).

Voorbeeld datacenter Aalsmeer

In Aalsmeer is besloten om een deel van de 4 MWth restwarmte van het NorthC datacenter (voorheen NLDC, KPN) te gaan laten hergebruiken door een plantenbedrijf, een zwembad met sporthal en een basisschool/kinderdagverblijf. In de toekomst zijn er nog uitbreidingsmogelijkheden van de energiehub Aalsmeer.

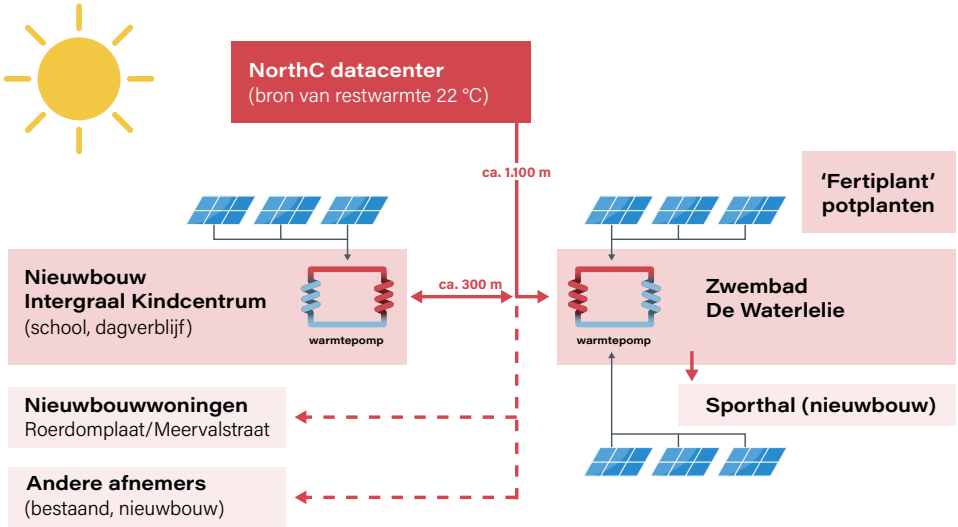
Figuur 39

Leidingnet met aangesloten partijen



Figuur 40

Schema leidingnet Aalsmeer



Uniek aan het project is het ontbreken van een warmtebuffer; de warmte-afnemers zijn 24/7 afhankelijk van het warmteaanbod van het datacenter.

Het project is een gezamenlijk initiatief van alle vier de deelnemers. De eerste verkenning is mede ondersteuning vanuit de MJA3-ICT en voor de investering is later een DEI+ subsidie ontvangen. Het project vergt een totale investering van € 1,5 mln (netwerk van 1.100m, aanpassing installaties deelnemers, projectkosten) en heeft door de subsidie een acceptabele terugverdientijd voor alle deelnemers. Beoogd is om het eigendom en beheer van de warmte/koude-infrastructuur over te dragen aan een externe partij.

Het LEAP programma heeft ook een aantal goede cases opgeleverd, waarvan de eerste reeds is gepubliceerd. KPN heeft met aanpassingen van de powermanagement instellingen, in een reeds efficiënt ingerichte ICT omgeving, nog eens 7% extra energiebesparing gerealiseerd, zonder merkbare effecten op de performance.

Randvoorwaarden

Investeer in sleuteltechnologieën

- Voor de ontwikkeling van nieuwe doorbraken in het energiegebruik van ICT is het cruciaal dat er extra wordt geïnvesteerd in sleuteltechnologieën zoals fotonica, quantum en AI. Vanuit het LEAP programma zullen de nieuwe technologieën en onderzoeksagenda's worden samengebracht in een roadmap om met de partners in het programma extra versnelling te geven richting toepassing. De economische herstel agenda's van Europa en Nederland bieden kansen om de ambities van klimaat en digitalisering slim te combineren door nu extra te investeren in onderzoek en samenwerking rond deze innovaties.

Beschikbare en betaalbare duurzame energie

- Voor de verduurzaming van het energieverbruik is het van belang dat er voldoende betaalbaar aanbod is van duurzame energiebronnen. Een sterkte ontwikkeling van wind op zee is belangrijk als stabiele bron voor groei van duurzame elektriciteit van de ICT-sector. Daarnaast investeren diverse bedrijven uit de sector in lokale duurzame energieprojecten via PPA's, omdat on-site opwekopties beperkt zijn.

Kijk naar de mogelijkheden van restwarmte bij ruimtelijke ordening

- Voor het benutten van de restwarmte van datacenters zijn de succesfactoren onderzocht door Berenschot. Directe nabijheid van warmte vraag, een goede samenwerking en een gezonde business case voor alle drie de partijen (vraag-netwerk-aanbod) zijn cruciaal. Ook bij de introductie van een warmterecht zal dit van belang blijven. Keuzes in ruimtelijke ordening en slimme infrastructuur planning zijn bepalend.

Faciliteer een adequate infrastructuur

- Om de groei van de duurzame ICT-sector te faciliteren is tijdige infrastructuur planning en realisatie van voldoende capaciteit op het elektriciteitsnet nodig. De REOS strategie datacenters die hiervoor is opgezet dient zich te vertalen in de nationale en regionale infrastructuur plannen van de overheden en netbeheerders. Naast het lokale vestigingsbeleid in Amsterdam en Haarlemmermeer dienen de huidige hyperscale locaties in Eemshaven en Middenmeer verder ontwikkeld te worden en is Flevoland genoemd als locatie voor verdere groei in de MRA regio. Deze locaties kunnen gebruik maken van lokaal aanbod van duurzame energie (WoZ / WoL), waarmee verder transport wordt voorkomen. Anderzijds kan het benutten van restwarmte van datacenters in lokale warmtenetten een argument zijn om ook bij gebouwde omgeving bestaande en nieuwe locaties (door) te ontwikkelen.

Kwantificatie Randvoorwaarden

De telecombedrijven hebben de afgelopen jaren met behulp van allerlei innovaties het energieverbruik weten te verlagen of redelijk stabiel kunnen houden. De uitrol van het 5G netwerk zal voor een toename kunnen zorgen, maar deze is erg gedistribueerd zodat de druk op het elektriciteitsnetwerk beperkt zal zijn. Daarbij worden er innovatieve toepassingen ontwikkeld bij de backup-systemen in het telecomnetwerk die ingezet kunnen gaan worden voor balanshandhaving in het elektriciteitsnetwerk.

Voor de grotere datacenters is tijdig voldoende capaciteit op het elektriciteitsnet cruciaal om groei te faciliteren. In de REOS datacenters wordt, afhankelijk van het scenario, uitgegaan van een groei in opgesteld vermogen van 1,3 GW naar 1,8 GW tot 3,5 GW in 2030. Het huidige opgesteld vermogen van 1,3 GW komt ongeveer overeen met 3% van de 120 TWh elektriciteit in Nederland, ofwel 3-4 TWh. Rekening houdend met de groeiverachting uit de REOS kan dit dus oplopen tot 5-10 TWh in 2030.

Voorbeelden van huidige knelpunten m.b.t. de randvoorwaarden

Het elektriciteitsnet in Haarlemmermeer en Amsterdam heeft capaciteitsproblemen door de snelgroeiende elektriciteitsvraag van o.a. datacenters, kassen en elektrisch vervoer, waarop niet tijdig is geïnvesteerd. De gemeenten Amsterdam en Haarlemmermeer hebben in 2019 een moratorium in gesteld met een tijdelijke stop op vergunningverlening voor nieuwe datacenters, in afwachting van het opstellen van nieuw lokaal vestigingsbeleid. De verwachting is dat dit kort na de zomer 2020 wordt aangenomen. In beide gemeenten zijn vier locaties aangewezen voor de verdere ontwikkeling van datacenters onder strenge eisen op het gebied efficiëntie en duurzame energie. Daarnaast wordt vanuit de MRA met de netbeheerder onderzocht of verdere ontwikkeling in Flevoland mogelijk is.

Deze voorbeelden laten zien dat de planning van industrie, ruimtelijke ordening en infrastructuur meer parallel moeten gaan lopen om tijdig te kunnen anticiperen en capaciteitsproblemen te voorkomen om duurzame groei en energie transitie te faciliteren en een aantrekkelijk vestigingsland te blijven. Bij de uitwerking en planning van (hoofd) infrastructuur en het nieuwe concept van 'energy hubs', zoals aangekondigd in het Programma Energiehoofdstructuur, zal de groeiende vraag van datacenters tijdig moeten worden meegenomen. Buiten de clusters NZKG en Noord zijn voor het zesde cluster de capaciteitsplanning in Middenmeer en Flevoland de belangrijkste aandachtspunten qua energie infrastructuur.

4.9

Olie- en gasexploratie bedrijven

Over de sector

De Nederlandse Olie en Gas Exploratie & Productie Associatie (NOGEPA) behartigt de gezamenlijke belangen van bedrijven die een vergunning hebben voor de exploratie, ontwikkeling en productie van koolwaterstoffen (aardgas en olie) uit de kleine velden op land en op zee. Tot de kleine velden worden alle Nederlandse gasvelden gerekend, behalve het Groningen gasveld (dat is ruim 400 keer groter dan het op één na grootste Nederlandse gasveld).

In Nederland hebben zo'n 13 bedrijven een vergunning voor het opsporen of winnen van aardgas of olie (een overzicht hiervan vindt men hier: www.nogepa.nl/leden/). Deze olie- en gasbedrijven doen onderzoek naar mogelijke gas- en olievoorraden in onze bodem én onder de Noordzee, en zorgen na een boring voor de winning hiervan.

Aardgas zorgt op dit moment voor meer dan 40% van de Nederlandse energievoorziening. En in alle geschetste toekomstscenario's van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) speelt aardgas ook de komende decennia nog een belangrijke rol. Het PBL becijfert dat we in Nederland in 2030 nog 30 miljard m^3 aardgas gebruiken.

Figuur 41

Platform op zee

Productieproces en belangrijkste uitstoot

De olie- en gassector op de Noordzee (ook wel offshore) kenmerkt zich door vergaande integratie en samenwerking. Zo vervullen de grotere platforms (waarvan de installaties onder het EU-ETS systeem vallen), een systeemfunctie voor de omliggende platforms van andere olie- en gas operators. Hierdoor is veel van de infrastructuur met elkaar verknoopt.

Het productieproces van de olie- en gassector kan samengevat worden in de volgende stappen:

1. Seismisch onderzoek
2. Opsporingsfase
3. Evaluatieboringen
4. Winning
5. Sluitingsproces

Ten eerste wordt de ondergrond onderzocht aan de hand van een seismisch onderzoek. Hierbij wordt met behulp van geluidsgolven in kaart gebracht welke structuren en lagen zich in de ondergrond bevinden. Dit kan samen met gesteente informatie uit eerdere boringen worden geanalyseerd om te zien of er mogelijk een gas of oliehoudende structuur in de ondergrond zit. Of dit ook daadwerkelijk zo is, moet blijken in de opsporingsfase.

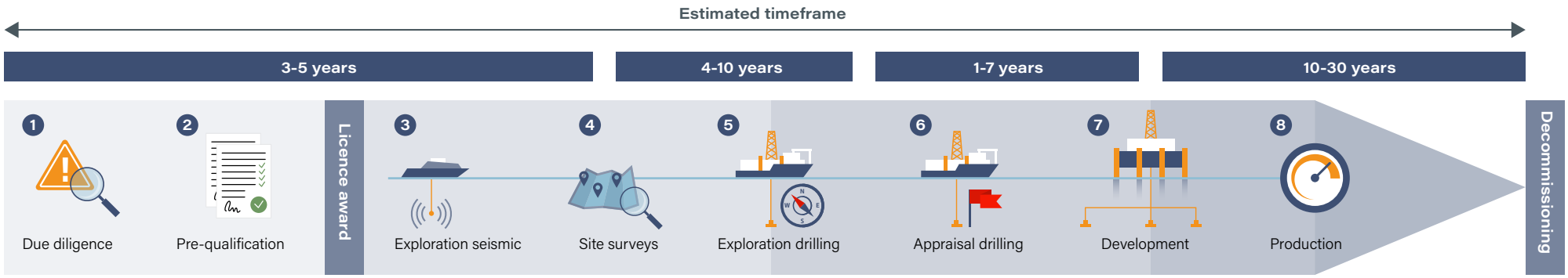
Bij de opsporingsfase start de Operator met een proefboring. Tijdens de boring worden er metingen in het boorgat uitgevoerd en gesteentemonsters genomen (zogenaamde 'cuttings') om te onderzoeken hoeveel gas er aanwezig is. Aan de hand van dit onderzoek maakt de vergunninghouder een inschatting van de winbare hoeveelheden gas of olie. Als er nog onvoldoende zekerheid is over (de grootte van) het gasvoorkomen volgen hierna evaluatieboringen, ofwel appraisalboringen, voor nader onderzoek.

Als de aanwezigheid van economisch winbaar gas of olie is aangetoond, kan een vergunninghouder overgaan tot winnen. Voor de winningsfase die volgt wordt er ook een permanente bovengrondse installatie opgericht voor de winning. Vervolgens start de winning van het gas uit het veld. Onder gemiddelde omstandigheden wordt 75-85% van het aanwezige gas gewonnen. De winningsfase duurt veelal 5 tot 30 jaar. Daarna is 'opruimen' de volgende stap.

Bij het sluitingsproces worden meerdere zogenoemde 'cementpluggen' van tientallen meters in het boorgat geplaatst om het boorgat af te sluiten. Vervolgens worden de delen van de installatie weggehaald en, indien mogelijk, gerecycled. Bovengrondse buisleidingen en kabels, vloeren, installaties, behuizingen, omheiningen, etc. worden ook verwijderd, tenzij anders overeengekomen met de grondeigenaar.

Figuur 42

Schematische weergave van het productieproces



Twee onderdelen uit dit proces veroorzaken de meeste CO_2-uitstoot: het verbruik van aardgas om het geproduceerde aardgas te behandelen en op specificatie te brengen, en het transportproces. Voordat het gas getransporteerd kan worden moet het op druk worden gebracht. Dit gebeurt veelal met behulp van gascompressoren die een deel (zo'n 5 tot 10%) van het eigen gewonnen aardgas verbruiken.

Ambities met betrekking tot het klimaatakkoord

De olie- en gasproducenten zien mogelijkheden om bij te dragen aan de energie-transitie. Een belangrijke rol is hierbij weggelegd voor de olie- en gas (kennis-)infrastructuur: platformen, productielocaties, leidingen en lege olie – en gasvelden, en natuurlijk de professionals uit de sector. De sector wil initiatieven nemen om olie- en gaslocaties te kunnen benutten voor de kosteneffectieve opwekking van hernieuwbare energie (geothermie, hernieuwbare gassen, zon en wind) en voor de opslag van CO_2 en waterstof.

Reeds verwezenlijkte besparingen

Onze sector heeft de afgelopen decennia hard gewerkt aan emissie-reducerende maatregelen. Hiermee is de impact op de omgeving en het milieu sterk gereduceerd. Zo hebben de bij NOGEPA aangesloten bedrijven invulling gegeven aan het convenant inzake energiebesparing (MJA). De leden van NOGEPA hebben aan alle doelstellingen van dit convenant voldaan. Dit is met name gebeurd door middel van verdere procesefficiëntie maatregelen. De mogelijkheden voor de inzet van duurzame energie zijn marginaal in deze sector, doordat een groot deel van de activiteiten (ver) op zee plaatsvinden waar nog geen mogelijkheid is tot elektrificatie door het ontbreken van een aansluiting op het elektriciteitsnet.

Olie en gas winnen uit ondergrondse reservoirs kost na verloop van tijd ook steeds meer energie. Omdat de druk van olie- of gasreservoirs afneemt – ook wel 'depletie' genoemd – kost het steeds meer energie om deze producten uit de ondergrond te halen en op de voorgeschreven druk af te leveren. Bedrijven moeten oplossingen verzinnen om op een economische manier te kunnen blijven produceren. Door efficiëntiemaatregelen te nemen probeert de sector zoveel mogelijk energie te besparen. Ook met een stijgend energiegebruik is in 2013 een efficiëntieverbetering van 4 procent gerealiseerd.

Daarnaast hebben de leden van NOGEPA in de periode 2015-2018 uitvoering gegeven aan een offshore NOx emissiereductie programma. Met dit programma is op de offshore productielocaties een reductie behaald van bijna 1.200 ton NOx, ofwel een reductie van zo'n 30%. Vorig jaar heeft de E&P sector een convenant gesloten met de Minister van Economische Zaken & Klimaat om de uitstoot van methaan op de offshore platforms te halveren voor het eind van 2020[9]. Dit zal resulteren in een reductie van ongeveer 4.500 ton methaan wat gelijk staat aan ongeveer 120.000 ton CO_2-equivalent.

9 https://www.nogepa.nl/olie-en-gasindustrie-halveert-methaanuitstoot-op-zee/

Mede dankzij deze trajecten heeft de sector in de periode van 1990 tot heden een emissie-reductie bereikt van maar liefst 1,5 miljoen ton CO_2-equivalent. Dit succes betekent tegelijkertijd wel dat de mogelijkheden om CO_2 te reduceren grotendeels zijn uitgeput voor de installaties. De mogelijkheden die overblijven brengen zeer hoge kosten met zich mee.

Toekomstig besparingsopties

In 2020 is de productie van de reserves uit de nu producerende kleine velden op land naar verwachting nog 4 miljard m^3 per jaar en wordt de jaarproductie van reserves uit de producerende kleine velden op zee voor 2020 geraamd op nog 11 miljard m^3. In totaal dus goed voor 15 miljard m^3 aardgas per jaar. In totaal kan over de periode 2018 tot 2050 nog ongeveer 232 tot 335 miljard m^3 gas worden geproduceerd, waarvan circa 60% op zee. Dit levert over de periode 2018 tot 2050 aardgasbaten op van €10 tot 38 miljard. Er zijn dus nog voldoende voorraden om bij het huidige productieniveau 15 a 20 jaar gas te produceren. Daarna is het Nederlands aardgas op en zal de uitstoot die met de winning gepaard gaat ook verdwijnen.

Tot die tijd zien de leden van NOGEPA een aantal mogelijkheden om bij te dragen aan de energietransitie, zowel in haar eigen processen als voor het energiesysteem in z'n geheel:

Tabel 6

Mogelijkheden bijdragen aan de energietransitie

Besparingsoptie	Potentie
Elektrificatie	0,5 – 1.0 Mton CO_2-reductie per jaar
Waterstofproductie	N.n.b.
CCS	37 Mton CO_2-opslag en 3-14 Mton/jaar
Aardwarmte	10 – 15MW warmte en 0,12 Mton/jaar
Biogas	25 – 30kNm^3/d groen gas
Hergebruik/integratie	N.n.b.
Methaanemissie programma	80kton CO_2-eq/jaar

Elektrificatie

Als het aan de olie- en gassector ligt wordt een aantal centraal gelegen platformen geëlektrificeerd met de stroom van windparken op zee. Een flink gasplatform gebruikt al gauw zo'n 30 MW voor compressie voor de winning van gas en voor transport naar land. Elektrificatie vermindert de uitstoot van CO_2 op deze platformen aanzienlijk en maakt ze tevens toekomst gereed voor nieuwe functies zoals CO_2-opslag en waterstof transport. Omdat er minder windstroom naar land hoeft, kan dit besparen op de publieke kosten van het elektriciteitsnet op zee. Elektrificatie van de 8-10 centrale platformen kan in potentie tussen de 0,5 en 1 miljoen ton CO_2 per jaar besparen.

Het streven van TenneT, de netbeheerder, is om de netinfrastructuur optimaal te benutten en de maatschappelijke kosten te verlagen. Elektrificatie van bestaande productieplatforms kan daar een belangrijke bijdrage aan leveren. Op dit moment is aansluiting van deze platforms op het net op zee in principe technisch mogelijk, maar juridisch nog niet. Daarom vraagt NOGEPA om wettelijke verankering van de aansluiting van offshore productieplatforms op het energienet op zee inclusief van overheidswege vastgestelde aansluitvoorwaarden en tarieven.

Waterstofproductie:

Voor waterstofproductie op zee is wellicht potentie, maar tot nu toe is dit nog nergens ter wereld uitgeprobeerd. Om dit in de toekomst mogelijk te maken, is het noodzakelijk om de mogelijkheden hiertoe nu al te verkennen. Daarom is de olie- en gassector begonnen met een pilot project (PosHydon) om een elektrolyser te plaatsen op een bestaand gasproductie platform. Op deze manier kan onderzocht worden wat er komt kijken bij waterstofproductie op zee en kan ervaring opgedaan worden met het gebruik van een elektrolyser op zee en de integratie van diverse energiesystemen.

CCS

Daar waar lege velden beschikbaar komen, kan CO_2 worden opgeslagen. Afvang en opslag van CO_2 (CCS) is een kosteneffectieve optie om emissies sterk te verminderen. De technologie is goed en veilig uit te rollen op de Noordzee en kan daarmee zorgen voor de noodzakelijke schaal én versnelling in het terugbrengen van de uitstoot van broeikasgassen. Olie- en gasproducenten stellen opslaglocaties, leidingen en kennis beschikbaar wat weer kostenvoordelen biedt ten opzichte van andere varianten. De sector werkt graag samen met de overheid, industrie en transporteurs om een substantiële bijdrage te leveren aan de ambities van het Rijk ten aanzien van CO_2-afvang en opslag voor zowel 2030 (7,2 Mton CO_2 per jaar) als verder in de toekomst. Er is al ervaring opgedaan in Nederland met offshore opslag van CO_2 in de ondergrond op het K12-B platform. Uiteindelijk is er met zo'n 1.600 Mton CO_2 ook op lange termijn voldoende opslagcapaciteit in lege olie- en gasvelden beschikbaar.

Aardwarmte en biogas
De olie- en gas producenten zijn op land op meer dan 100 productielocaties actief. Deze locaties kunnen benut worden voor de opwekking van hernieuwbare stroom en warmte. Dat kan zowel naast de huidige gaswinning (medegebruik) als na de gaswinning (hergebruik). Door gebruik te maken van de voorzieningen op deze locaties worden hernieuwbare opties makkelijker inpasbaar en kunnen de kosten voor de hernieuwbare opwekking omlaag.

De olie- en gassector biedt dan ook aan om samen met lokale partners de aanwezige putten, gasleidingen, elektriciteitsaansluitingen, de reeds bestaande vergunningen, en de kennis van de ondergrond te benutten om duurzame energieprojecten neer te zetten en te opereren. Men kan hierbij denken aan aardwarmte en groengasproductie, maar bijvoorbeeld ook waterstofproductie en -opslag.

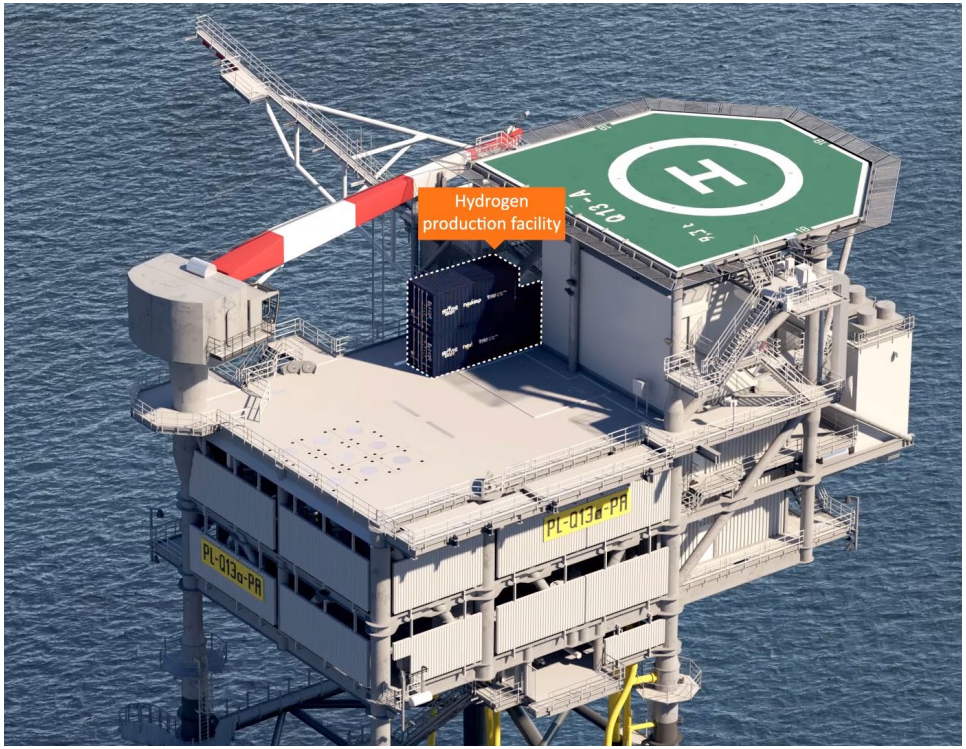
Hergebruik/integratie
NOGEPA ziet mogelijkheden voor een verdere verlaging van de emissies die samenhangen met de productie van olie en gas. Dat vraagt evenwel om een sectorale benadering, want hier gaat het om mogelijkheden voor aanpassingen op het niveau van de gehele offshore gasinfrastructuur. Dit ligt buiten de invloedsfeer van de individuele operator en zou door de sector in samenwerking met derden moeten worden onderzocht. Te denken valt aan maatregelen zoals drukverlaging van het gehele offshore gastransportsysteem en een mogelijke herstructurering van de infrastructuur, waarbij tevens rekening gehouden wordt met de inzet van delen van deze infrastructuur voor duurzame toepassingen (zoals waterstof) en CCS.

Methaanemissie programma
NOGEPA heeft in 2019 met het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat een convenant gesloten waarin de Nederlandse offshore olie en gasindustrie toezegt binnen twee jaar de uitstoot van methaan te halveren. Daartoe heeft zij een ambitieus reductieprogramma opgesteld. Bij de ontwikkeling van het reductieprogramma is de best beschikbare techniek (BBT) als uitgangspunt genomen. Vervolgens is gekeken naar het reductiepotentieel en de kosteneffectiviteit van maatregelen. Het ontwikkelde kosteneffectiviteitscriterium zorgt automatisch tot de uitvoering van die maatregelen die de grootste reductie opleveren. Het kosteneffectiviteitscriterium is gebaseerd op de CO_2-prijs (ETS: het Europese systeem van emissiehandel) ten tijde van de inventarisatie en selectie van maatregelen. De Nederlandse olie- en gassector legt hiermee als eerste industriesector een expliciete koppeling tussen het ETS en de emissie van methaan als broeikasgas.

Voorbeeldprojecten
PosHYdon: de sector werkt intensief samen om de mogelijkheden voor elektrificatie te onderzoeken. Daartoe participeert NOGEPA bijvoorbeeld in het North Sea Energy programma waar mogelijkheden worden onderzocht voor elektrificatie van installaties en hergebruik daarvan voor waterstof ontwikkeling en CCS. Inmiddels is een partij in vergevorderd overleg met EZK en Tennet om daadwerkelijk een platform te elektrificeren. Verder nemen partijen deel in de ontwikkeling van CCS en zal er een elektrolyser op een platform worden geplaatst als proef om daarmee waterstof te produceren.

Figuur 43

PosHYdon pilot van Neptune



GZI Next New Energy Hub: decennialang was de GZI in Emmen van belang voor de energievoorziening van Nederland. Begin 2018 werd de gasinname in Emmen stopgezet. Dat was hét moment om te kijken hoe de activiteiten op deze locatie op een duurzame manier kunnen worden voortgezet en de bestaande infrastructuur optimaal kan worden ingezet voor het opwekken van duurzame energie en mogelijk het produceren van grondstoffen voor chemie en materialen. Het terrein is er uitermate geschikt voor. De GZI-locatie is aangesloten op het hoogspanningselektriciteitsnet van Enexis en beschikt over een (gesloten) pijpleidingennetwerk. Ook laat het huidige bestemmingsplan industriële activiteiten toe. Daarnaast is GZI gevestigd in de gemeente Emmen en deze gemeente heeft duurzaamheid hoog in het vaandel staan.

De zeven samenwerkende partijen staan aan het begin van een tweede leven van het GZI-terrein. Samen bekijken zij de mogelijkheden om de bestaande infrastructuur in te zetten voor de opwekking van groen gas door vergisting of vergassing en voor de opwekking van waterstof. Wind, zon en hernieuwbaar gas worden gezien als belangrijke componenten in het duurzame energieplaatje van 2050. Tegelijkertijd onderzoeken ze hoe zonne-energie gebruikt kan worden voor besparingen in het opwekkingsproces.

Porthos CO_2-opslag: porthos is een project dat zich richt op transport naar en de opslag van CO_2 in de lege gasvelden P18-2, P18-4 en P18-6. TAQA (één van onze leden) heeft gas uit deze velden gewonnen en de velden zijn beschikbaar voor opslag. Het bestaande platform van P18A, dat geëxploiteerd wordt door TAQA, kan benut worden voor om de CO_2op te slaan in het gasveld.

Randvoorwaarden

De olie- en gassector heeft behoefte aan de volgende randvoorwaarden:

- Betaalbaarheid
- Wet- en regelgeving
- Infrastructuur

Betaalbaarheid

De olie- en gassector zou meer verduurzaming kunnen verwezenlijken als het huidige subsidie instrumentarium verbreed zou worden. Het verbreden van de SDE++ subsidie zodat het ingezet kan worden voor alle CO_2-reducerende maatregelen samen met de mogelijkheid om op 1 locatie voor meerdere SDE-subsidies in aanmerking te komen zou al een stap in de goede richting zijn.

Wel of niet verduurzamen hangt samen met investeringen en investeringen zijn afhankelijk van het wel of niet rondkrijgen van een businesscase. De olie- en gassector is ervan overtuigd dat een (internationale) hogere en of minimumprijs voor CO_2 verduurzaming aantrekkelijker zal maken. In een rapport van North Sea Energy wordt gekeken naar het elektrificatie potentieel van drie platformen. Hieruit komt naar boven dat een prijs van 75 – 100 euro/ton CO_2 tot een positieve businesscase leidt op alle drie de locaties. Voorwaarde daarbij is dat deze prijs internationaal gelijk is, in ieder geval in relatie tot de landen om ons heen. Investeringen in de Olie- en Gasindustrie wedijveren met investeringen in bijvoorbeeld het VK of Noorwegen. Zijn de kosten in Nederland hoger dan zullen de investeringen uitblijven zo hebben de afgelopen jaren ons geleerd. En dat leidt tot hogere import van aardgas en daarmee een grotere CO_2 emissie.

Wet- en regelgeving

De wijziging van de mijnbouwwet en daarmee ook de voorgenomen verhoging van de investeringsaftrek van 25% naar 40% is voor de Nederlandse olie- en gasindustrie van groot belang. In mei 2018 werd de voorgenomen investeringsaftrek reeds aangekondigd. Het is voor het weer op peil krijgen van de investeringen van groot belang dat deze zo spoedig mogelijk wordt geïmplementeerd zodat dit een impuls kan geven voor nieuwe investeringen.

Nederlandse gaswinningsprojecten wedijveren met projecten uit onder meer het Verenigd Koninkrijk en Noorwegen. Het matige investeringsklimaat voor onze sector in Nederland van de afgelopen jaren heeft geleid tot minder exploratie activiteiten dan in de ons omringende landen. Daar zag men juist een toename van de investeringen.

Nederlandse operators hebben een hoge belastingdruk (zo'n 70% van de inkomsten van gaswinning gaat naar de Staat). In Nederland actieve mijnbouwbedrijven dragen namelijk naast vennootschapsbelasting krachtens de Mijnbouwwet ook bepaalde specifieke afdrachten af aan de Staat, waaronder het winstaandeel. Dat leidt voor hen tot een hoge(re) effectieve belastingdruk dan voor andere ondernemingen. Sinds september 2010 kunnen mijnbouwbedrijven die investeren in bedrijfsmiddelen voor de opsporing en winning van marginale gasvoorkomens op het Nederlands deel van het continentaal plat op grond van de Mijnbouwwet 25% van het investeringsbedrag aanvullend ten laste brengen van het bedrijfsresultaat waarover zij hun afdracht van winstaandeel zijn verschuldigd.

De voorgestelde maatregel om de huidige conditionele investeringsaftrekregeling van 25% generiek te maken en te verhogen naar 40% (een aftrek over het winstaandeel) is essentieel om investeringen in mijnbouwactiviteiten in Nederland te bevorderen en daarmee te voorkomen dat Nederland nog sneller en nog meer afhankelijk wordt van de import van gas uit het buitenland.

Daarnaast zien we ook dat de gestelde termijnen voor behandeling van de aangevraagde vergunningen door het bevoegd gezag veelal ruim worden overschreden en dat daarnaast wet- en regelgeving ten aanzien van stikstof en een nationale CO_2-heffing zorgen voor het opschorten van de ontwikkeling van nieuwe projecten, wat uiteindelijk zelfs tot afstel van deze investeringen zou kunnen leiden.

Elektrificatie van offshore platforms is op dit moment technisch wel mogelijk, maar is wettelijk nog niet vastgelegd. Daarnaast zal TenneT (als offshore grid operator) hiervoor aangewezen moeten worden om de verbinding tussen de offshore windparken en de platforms mogelijk te maken.

Bijlage 1
Deelnemers

	Branche:	Vertegenwoordiger(s):
KNB Vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek	Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek (KNB)	Ewald van Hal Durk Smink
FNLI Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie	Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie (FNLI)	Marian Geluk
VNCI	Koninklijke Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie	Rosienne Steensma
VNM AVNEG Algemene Vereniging van Nederlandse Gieterijen	Vereniging Nederlandse Metallurgische Industrie / Algemene vereniging van Nederlandse Gieterijen	Sekhar Lahiri
VNP	Koninklijke Vereniging van Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken	Gerrit-Jan Koopman Corneel Lambregts
vng	Vereniging van Nederlandse Glasfabrikanten	Peter van Rhede van der Kloot
Vereniging Afvalbedrijven Partner in de circulaire economie	Vereniging Afvalbedrijven	Robbert Loos Liane Schoonus
NLdigital	NLDigital	Jeroen van der Tang
NOGEPA Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie	Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie (NOGEPA)	Arendo Schreurs

Bronvermelding

Hieronder een overzicht van de gebruikte bronnen in deze publicatie.

Figuur 1	VNO-NCW
Figuur 2	VNO-NCW
Figuur 3	KNB
Figuur 4	KNB
Figuur 5	KNB
Figuur 6	KNB
Figuur 7	FNLI
Figuur 8	FNLI
Figuur 9	Cosun Beet Company
Figuur 10	Cosun Beet Company
Figuur 11	Avebe
Figuur 12	FrieslandCampina
Figuur 13	VNCI
Figuur 14	VNCI
Figuur 15	VNCI
Figuur 16	VNCI
Figuur 17	Dow Benelux B.V. / VNCI
Figuur 18	VNCI
Figuur 19	VNCI
Figuur 20	VNMI / AVNeG
Figuur 21	VNMI / AVNeG
Figuur 22	VNMI / AVNeG
Figuur 23	VNMI / AVNeG
Figuur 24	VNMI / AVNeG
Figuur 25	VNMI / AVNeG
Figuur 26	VNMI / AVNeG
Figuur 27	VNMI / AVNeG
Figuur 28	VNMI / AVNeG
Figuur 29	VNP
Figuur 30	VNP
Figuur 31	VNP
Figuur 32	VNG
Figuur 33	Ardagh Dongen
Figuur 34	AVR Afvalverwerking
Figuur 35	Twence
Figuur 36	Microsoft
Figuur 37	Nldigital
Figuur 38	Nldigital
Figuur 39	Nldigital
Figuur 40	Nldigital
Figuur 41	Neptune Energy
Figuur 42	NOGEPA
Figuur 43	Neptune Energy

Colofon

Samenstelling:
KNB, FNLI, VNCI,
VNMI/AVNeG, VNP,
VNG, VA, NLdigital,
NOGEPA, VNO-NCW

Ontwerp en vormgeving:
Studio Wiegers