



Answering
tomorrow's
challenges
today

Ontwikkeling van het belang van energie voor Nederland

Ontwikkeling van het belang van energie voor Nederland

Harry van Til
Maurice Thijsen
Yoeri Dijkhof
Kurt Kreulen
Iulia Falcan



Inhoud

Samenvatting	4
1.0 Inleiding	10
1.1 Historische ontwikkeling van het Nederlandse energiesysteem	10
1.2 Doel van het onderzoek.....	11
1.3 Leeswijzer	12
2.0 Fysieke energiestromen	13
2.1 Aanbod van energie.....	13
2.2 Vraag naar energie	17
3.0 Energie in de Nederlandse economie	24
3.1 Energie-intensiteit van Nederlandse economie	24
3.2 Het aandeel van de energiesector in de economie	25
3.3 Het aandeel van de energie-afhankelijke cluster in de economie	25
3.4 Het indirecte belang van energie-intensieve sectoren	28
3.5 Energie-gerelateerde staatsinkomsten	30
4.0 Vergelijking met andere landen	33
5.0 Vooruitblik	37
6.0 Conclusies	40
Bijlage A	42

Samenvatting

Inleiding

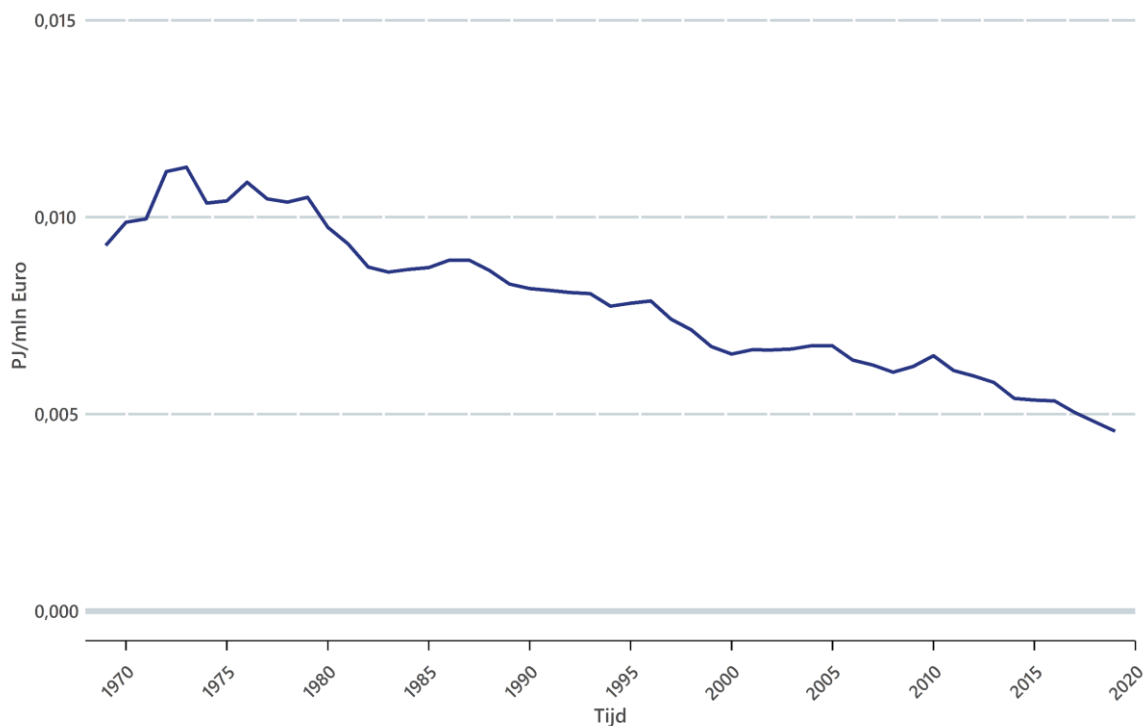
Nederland bevindt zich in een transitie waarbij fossiele brandstoffen zoals aardgas en aardolie vervangen dienen te worden door hernieuwbare alternatieven. In een rapport uit 2013 hebben Weterings et al. het belang van fossiele energie voor de Nederlandse economie in kaart gebracht¹. Uit deze analyse bleek dat economische activiteiten in Nederland nauw verweven zijn met het gebruik van en de handel in fossiele brandstoffen. Het rapport concludeerde dat de Nederlandse startpositie in de transitie naar duurzame energievoorziening daarom afwijkt van die in veel andere landen.

Dit rapport bevat een nieuwe analyse van de ontwikkeling van het gebruik en de productie van (fossiele) energie in Nederland en de rol van energie in de Nederlandse economie.

Ontwikkeling energieverbruik en aanbod in Nederland

In de periode 1990 tot 2020 is het energieverbruik in Nederland vrijwel constant gebleven. In dezelfde periode is de bevolking toegenomen en het nationaal inkomen gegroeid. Dit heeft ervoor gezorgd dat de energie-intensiteit is afgenomen. Dit is enerzijds het gevolg van een toename van het belang van niet-energie-intensieve sectoren (de diensteneconomie) en aan de andere kant van energiebesparing. Een vergelijkbaar patroon is zichtbaar in buurlanden.

Figuur 1: Energie-intensiteit van de Nederlandse economie

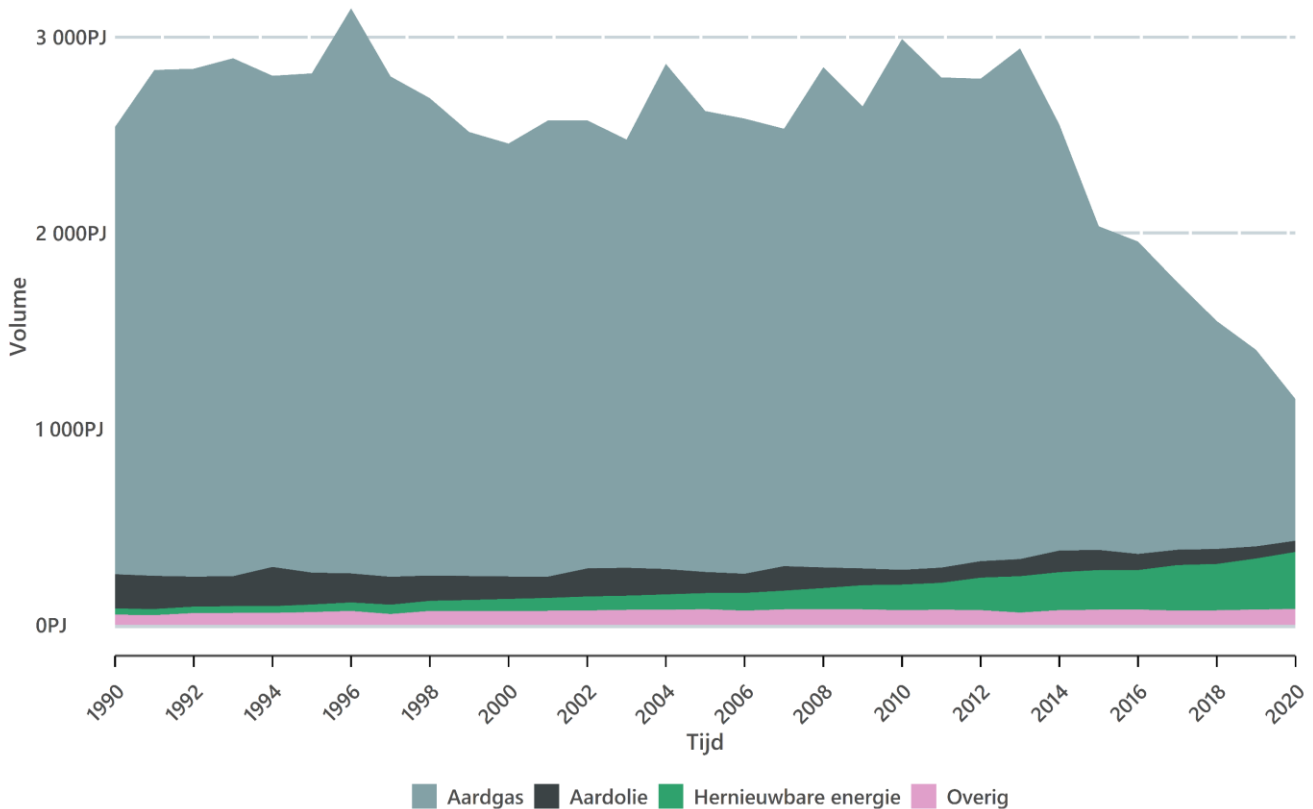


Bron: Energie-intensiteit is berekend op basis van 'BP (2021). Statistical Review of World Energy 2021'. Ontwikkelingen in het BBP voor de jaren 2017, 2018 en 2019 ontbraken. Deze zijn aangevuld op basis van CBS-data. Prijspeil = 2010.

¹ Weterings et al. (2013). Naar een toekomstbestendig energiesysteem voor Nederland. TNO, Universiteit Utrecht & ECN.

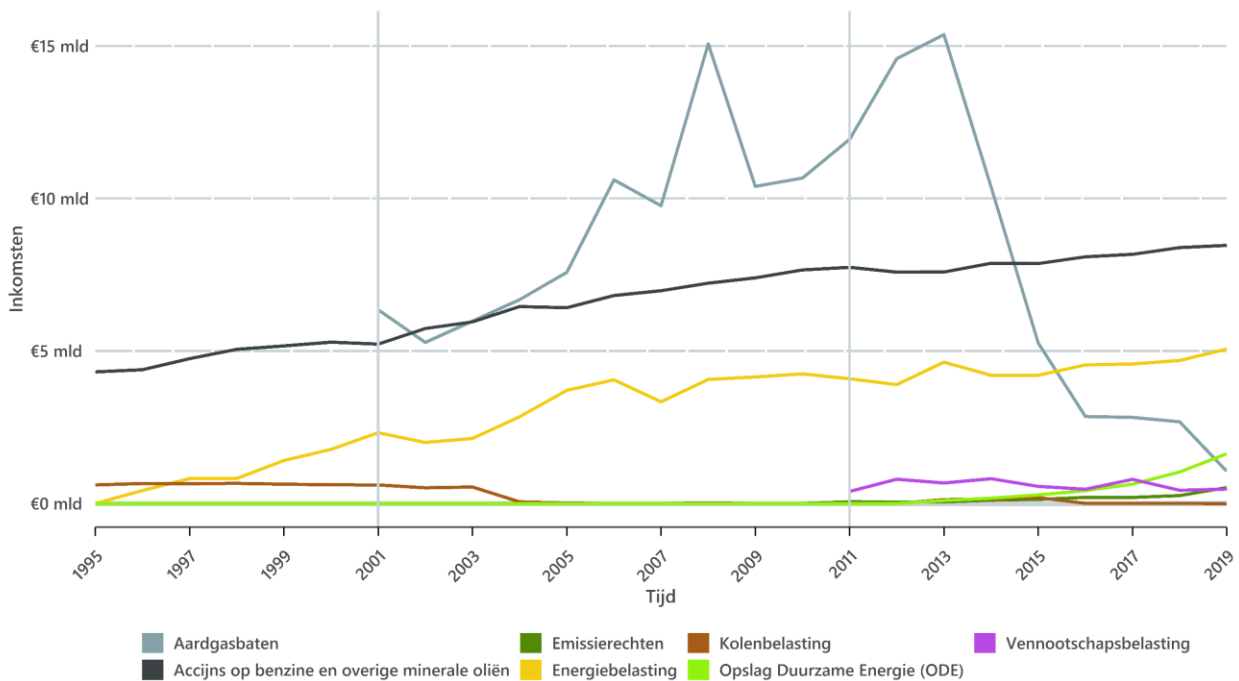
De in Nederland gewonnen energie was in de periode 1990 tot 2010 vrij constant (zie Figuur 2). Daar kwam rond 2013 verandering in door de daling van de gaswinning. In 2020 was de hoeveelheid gewonnen energie minder dan de helft van die in 2013. De duurzame energieproductie daarentegen nam geleidelijk toe, in 2020 was het aandeel in de totale energieproductie 25,3% (in 2010 was dat nog 4,4%). Ten opzichte van andere Europese landen is het aandeel van fossiele brandstoffen in het verbruik hoog, Nederland importeert nog veel fossiele brandstoffen om aan de energievraag te voldoen.

Figuur 2: Winning van energie²



Fossiele brandstoffen zijn voor Nederland niet alleen van belang als energiebron maar ook voor de staatsinkomsten die ze genereren (zie Figuur 3). Dit belang is met de daling van de gasproductie in de afgelopen jaren afgenomen, de gasbaten daalden met zo'n 90% ten opzichte van 2010. Daarentegen zijn de inkomsten uit belastingen en heffingen die mede bedoeld zijn om het verminderen van energieverbruik toegenomen. De toename in inkomsten uit belastingen en heffingen is vele malen kleiner dan de daling in de gasbaten. Per saldo is het aandeel van 'de winning, levering, export en consumptie van energie' in de totale staatsinkomsten afgenomen van ongeveer 20% naar 5,7%.

² Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

Figuur 3: Ontwikkeling energie-gerelateerde staatsinkomsten³

Belang energie-intensieve sectoren voor de Nederlandse economie

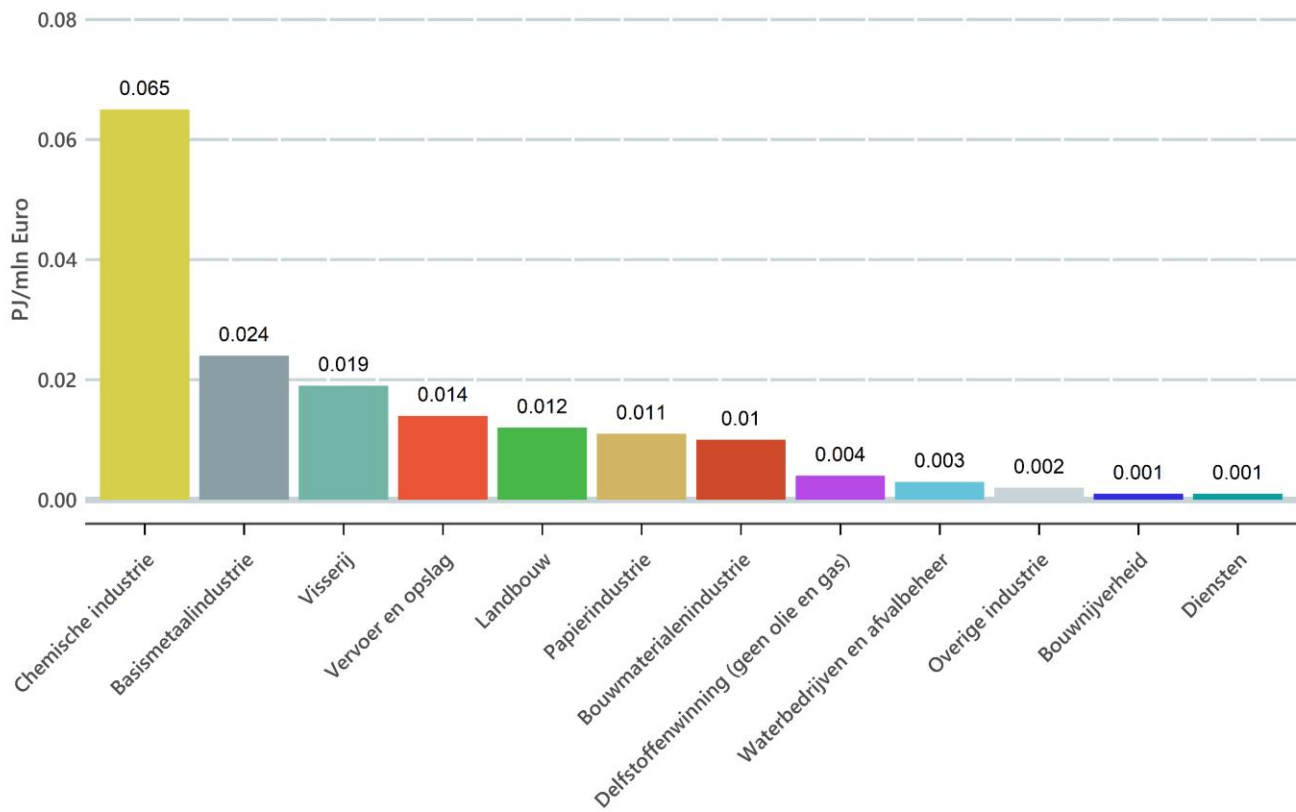
De productie en het gebruik van energie is een essentieel onderdeel van de Nederlandse economie. Veel sectoren zijn afhankelijk van energie voor het vervaardigen van producten en het leveren van diensten. Deze studie geeft een overzicht van de waarde die de energieleverende en de energie-intensieve sectoren toevoegen aan de Nederlandse economie (we beschouwen een sector als energie-intensief wanneer het totale meer dan – of gelijk is aan – 0,01 PJ per miljoen euro in toegevoegde waarde (zie Figuur 4). Samen vormen deze sectoren een ‘energie-afhankelijk cluster’ van bedrijfstakken.

Het energie-afhankelijke cluster heeft een bruto toegevoegde waarde van ruim €80,1 miljard en een energieverbruik van 1.486 PJ. Het heeft hiermee een aandeel van 11% in het Nederlandse bruto binnenlands product (BBP) en een aandeel van 49% in het Nederlandse energieverbruik in 2019. De energie-intensieve sector met de hoogste toegevoegde waarde is vervoer en opslag, met een aandeel van 4,2% in het BBP. Deze sector bestaat onder andere uit vervoer over land, door de lucht, en over water, inclusief het gebruik van pijpleidingen en opslag. Deze sector heeft een aandeel van 15% in het totale energieverbruik van Nederland.

De energie-intensiteit van de energie-intensieve sectoren is in de loop van tijd gedaald. Wanneer we 2019 vergelijken met 2010 zien we dat het energieverbruik van een energie-intensieve sector gemiddeld met zo'n 15% gedaald is, terwijl de toegevoegde waarde gemiddeld met 6,8% toenam. Energie-intensieve sectoren hebben met relatief minder energie dus meer geproduceerd, ze zijn dus efficiënter geworden.

³ Bron: Data van ‘CBS (2021). Statline - Overheidsfinanciën; kerncijfers.’, ‘CBS (2021). Statline - Overheid; ontvangen belastingen en wettelijke premies.’, ‘CBS (2020). Statline - Milieubelastingen en -heffingen; nationale rekeningen.’ en ‘CBS (2021). Statline - Financiën alle ondernemingen; niet-financiële sector, SBI 2008.’. Analyse door Ecorys.

Figuur 4: Energie-intensiteit van sectoren in de Nederlandse economie⁴



Naast de directe toegevoegde waarde van het energie-afhankelijke cluster voegt zij ook indirecte waarde toe aan de Nederlandse economie. De indirecte waarde van het cluster is de waarde die andere sectoren kunnen toevoegen doordat het cluster producten en diensten inkoop bij die sectoren.

De productiemultiplier geeft een beeld van het effect op de finale vraag die het cluster in de totale economie genereert. De productiemultiplier van het energie-afhankelijke cluster is 1,53. Dit betekent dat een toename van het finaal verbruik uit binnenlandse vraag binnen het energie-afhankelijke cluster met €1 miljoen, leidt tot een toename in de totale Nederlandse productie van €1,53 miljoen. De productiemultiplier van dit cluster ligt hoger dan het gemiddelde van alle sectoren bij elkaar (1,48). Een andere indicator van het economisch belang van energie-intensieve sectoren is het aandeel dat zij gezamenlijk hebben in de Nederlandse werkgelegenheid. Het energie-intensieve cluster is goed voor zo'n 671.000 voltijdsbanen. Het heeft hiermee een aandeel van 8,7% in de werkgelegenheid in de Nederlandse economie.

Vooruitblik: vervangen fossiele energie door hernieuwbare energiebronnen

Dit rapport richt zich op de historische ontwikkeling van het belang van (fossiele) energie voor de Nederlandse economie. Het beeld dat hieruit naar voren komt gaat in de komende jaren naar verwachting fundamenteel wijzigen. Uit Nederlandse en Europese klimaatdoelstellingen volgt namelijk dat het gebruik van fossiele bronnen in de komende dertig jaar vrijwel uitgefaseerd moet worden.

De Klimaat- en Energieverkenning (KEV) van het PBL geeft een beeld van ontwikkelingen die op basis van vastgesteld en voorgenomen overheidsbeleid tot en met 2030 te verwachten zijn (niet alle maatregelen van het

⁴ Bron: Data gebruikt van 'CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik.', 'CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod en verbruik, sector.' en 'CBS (2021). Input-outputtabellen 2019'. Analyse door Ecorys.

Klimaatakkoord zijn daar al in opgenomen en nadien zijn andere maatregelen aangekondigd). De KEV voorziet een gestage daling van het energieverbruik, vooral door een daling van het verbruik voor warmte in de gebouwde omgeving. Dit komt door de betere energetische kwaliteit van woningen als gevolg van isolatiemaatregelen maatregelen die naar verwachting genomen zullen worden. De grootste verandering doet zich voor in de energiemix. Het aandeel hernieuwbare energie in de productiemix neemt sterk toe terwijl de winning van vooral aardgas verder afneemt richting 2030. Om de klimaatdoelen te halen dient deze trend van groei van het aandeel hernieuwbare energie zich na 2030 door te zetten. Ook energiebesparing draagt bij aan een afname van het belang van fossiele energie.

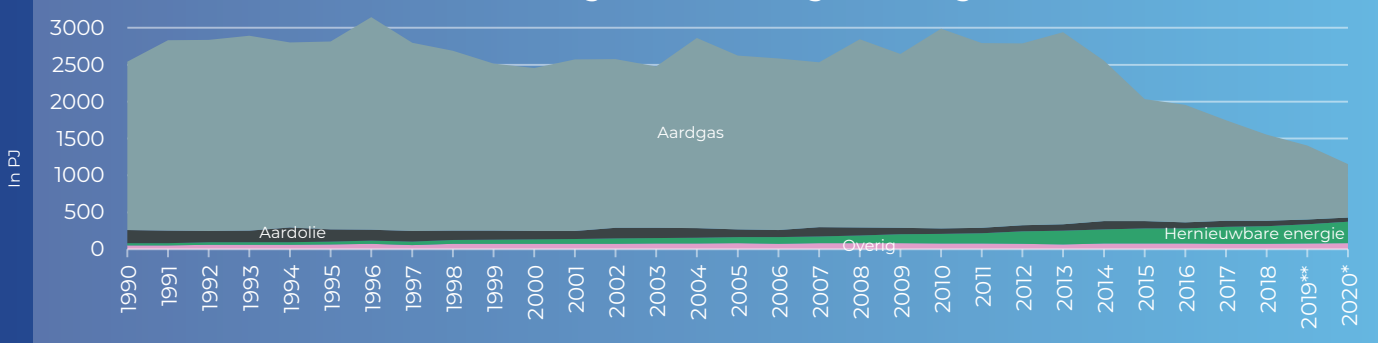
De energie-intensieve sectoren in 2030 en de jaren daarna zullen niet per definitie dezelfde zijn als in 2019; dit komt voornamelijk door structurele veranderingen in de economie en sectorale verschillen in het potentieel om energie te besparen. Het relatieve belang van de energie-intensieve sectoren in de economie neemt naar verwachting af door een verdere groei van de diensteneconomie. Of de meest energie-intensieve sectoren in Nederland gevestigd blijven is mede afhankelijk van de toekomstige beschikbaarheid van alternatieven voor fossiele energie en de kostprijs ervan.



Ontwikkelingen in de productie van energie

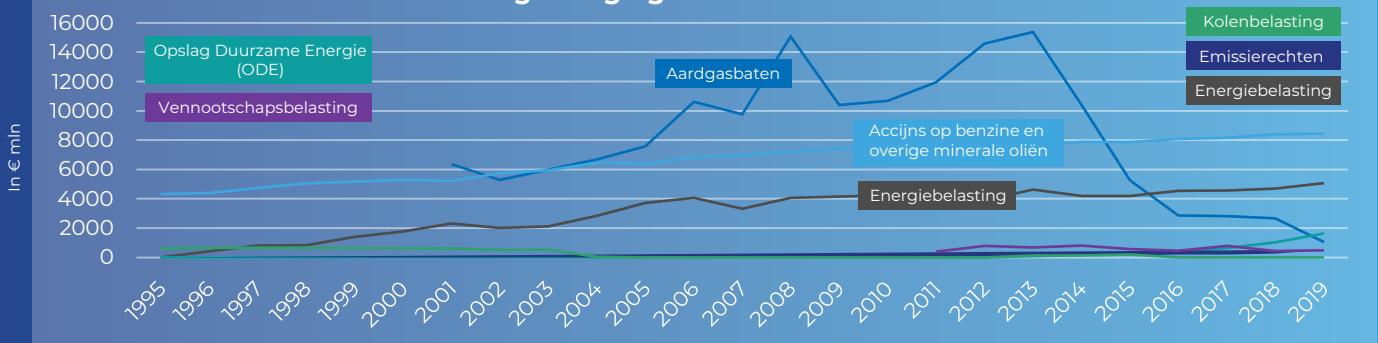
Onderstaand figuur toont een duidelijke dalende trend in de winning van aardgas vanaf 2013. Tegelijkertijd groeit de productie van hernieuwbare energie, maar nog niet voldoende om de daling op te vangen.

Ontwikkeling van de winning van energie



Daarmee samenhangend heeft de afname van de winning van aardgas een duidelijk dalend effect op de energiegerelateerde staatsinkomsten.

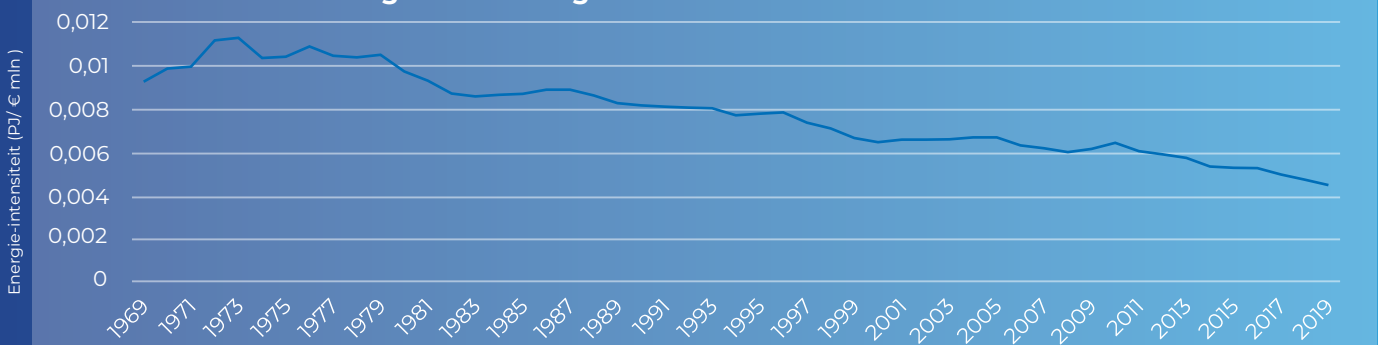
Ontwikkeling energiegerelateerde staatsinkomsten



Ontwikkelingen in het verbruik van energie

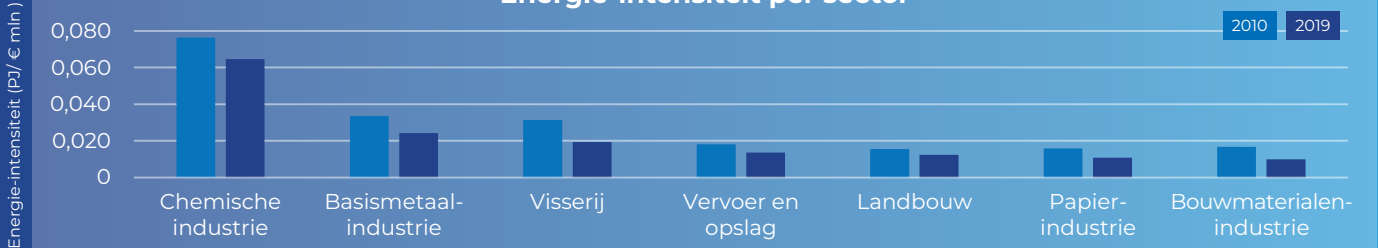
Onderstaand figuur toont een duidelijke daling van de energie-intensiteit in de Nederlandse economie. Dit betekent dat de hoeveelheid energie die nodig is voor de productie van goederen en diensten de afgelopen decennia is afgenomen. In vergelijking tot andere landen in de Europese Unie heeft Nederland een hoge energie-intensieve economie.

Ontwikkeling van de energie-intensiteit van de Nederlandse economie



Dit beeld zien we ook terug in de energie-intensieve sectoren. Dit betekent dat de sectoren die sterk afhankelijk zijn van het gebruik van energie voor de productie van goederen en diensten ook een daling zien in hun energie-intensiteit.

Energie-intensiteit per sector



1.0 Inleiding

1.1 Historische ontwikkeling van het Nederlandse energiesysteem

Nederland maakt van oudsher veel gebruik van fossiele brandstoffen. Na de tweede wereldoorlog begon Nederland met de opsporing en winning van olie en aardgas. Door de vondst van het Groningen-gasveld in 1959 kwam de winning van aardgas in een stroomversnelling. Dit veld was het grootste gasveld ter wereld met een winbare voorraad van ongeveer 2800 miljard m³ aardgas⁵.

In een hoog tempo schakelde Nederland in de jaren zestig van de 'vieze' kolen naar het 'schone' aardgas. Middels een vermaard aardgasnetwerk kon het aardgas de gebouwde omgeving bereiken, waarbij woningen gebruik konden maken van de nieuwe manier van verwarmen. Daarnaast zorgde het voor nieuwe economische activiteiten in Nederland. Nederland was een aantrekkelijke vestigingslocatie voor de industrie die gebruik kan maken van het aardgas.

Binnen vijf jaar had 80% van de huishoudens al een gasaansluiting⁶. Deze haast was ook geboden omdat men de opkomst van kerncentrales zag als de energiebron van de toekomst die het aardgas zou verdringen. In 1975 nam de aardgasproductie daardoor toe tot het hoogste niveau van bijna 100 miljard m³ per jaar⁷. In de jaren 70 en 80 veranderde deze perceptie als gevolg van de eerste oliecrisis, het rapport van de Club van Rome en de kernramp van Tsjernobyl⁸. Afhankelijkheid van buitenlandse olie, inzicht in de gevolgen van de consumptiemaatschappij en het gebrek aan maatschappelijk draagvlak voor kernenergie leidden tot het idee dat Nederland zuiniger aan moest doen met aardgas om langer gebruik van de energiedrager te verzekeren. Dit leidde tot de inzet op energiebesparing en het kleineveldenbeleid (sturen op het gebruik van kleine gasvelden om het belangrijke Groningen-gasveld zo veel mogelijk te ontzien voor toekomstig gebruik⁹).

Naast aardgas is aardolie een belangrijke energiedrager in Nederland. In 1947 werd voor het eerst economisch rendabel aardolie gewonnen op Nederlandse bodem in Schoonebeek door de NAM. Het olieveld in Schoonebeek was één van de grotere olievelden in West-Europa. Tot 1996 werden hier zo'n 250 miljoen vaten opgepompt. In 1996 werd de productie gestaakt omdat de winning te onrendabel was geworden. In 2011 werd het veld weer in productie genomen waarbij gebruik werd gemaakt van nieuwe technieken om de olie rendabel te winnen¹⁰.

Aardolie is mondiaal gegroeid tot één van de belangrijkste energiedragers. Aardolie wordt niet alleen gebruikt voor het aandrijven van de verbrandingsmotor, maar ook voor de productie van plastics, medicijnen en schoonmaakproducten. Om deze producten te maken dient de aardolie geraffineerd te worden. Nederland heeft daarvoor een aantrekkelijke geografische locatie met sterke infrastructuur. Daarom zijn zes raffinagebedrijven in Nederland gevestigd om olie te raffineren voor de Europese markt. Jaarlijks wordt ongeveer 63,5 Mton aan olie

⁵ Bron: NAM (n.b.). Historie van aardgas en aardolie. Url: <https://www.nam.nl/gas-en-oliewinning/het-winnen-van-aardgas/historie-van-aardgas-en-olie.html>

⁶ Van der Steen (2018). Zo werd de energietransitie van kolen naar gas een succes. Url: <https://www.historischnieuwsblad.nl/zo-werd-de-energietransitie-van-kolen-naar-gas-een-succes/>

⁷ Bron: CBS (2021). Statline: Aardgasbalans aanbod en verbruik. Url: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/00372/table?ts=1626188178738>

⁸ OnsAardgas (n.b.). Alles over aardgas. Url: <https://www.onsaardgas.nl/alles-over-aardgas/>

⁹ Bron: Eskes (2021). Van kolen naar aardgas – De Nederlandse aardgastransitie. Url: <https://historiek.net/van-kolen-naar-aardgas-de-nederlandse-aardgastransitie/142576/>

¹⁰ Bron: ANP (2011). 'Schoonebeek modernste olieveld van Europa'. Url: <https://www.nu.nl/economie/2430318/schoonebeek-modernste-olieveld-van-europa.html>

geraffineerd in Nederland. De aanwezigheid van raffinagebedrijven in Nederland vormt vervolgens weer een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor de petrochemie, die haar producten vervaardigd uit geraffineerde olieproducten. Nederland kent veel industrieën die gelieerd zijn aan de productie en gebruik van aardolie. De bijdrage van deze bedrijven omvatten zo'n 2,3% van het bruto binnenlands product (BBP) van Nederland¹¹.

Vandaag de dag is er steeds meer aandacht voor de vermindering van het gebruik van aardgas en aardolie in Nederland vanwege de bijdrage aan klimaatverandering. Daarnaast ervaren de inwoners van Groningen de lokale lasten van de winning van het aardgas. Om deze redenen wil de overheid de productie van aardgas afbouwen en vanaf 2022 het veld sluiten. Nederland zal het gas elders vandaan moeten halen of overstappen naar andere vormen van energie. Daarnaast wil Nederland minder gebruik maken van aardolie, en heeft het de doelstelling gesteld om in 2030 alle nieuwe auto's te voorzien van een elektrische motor in plaats van een verbrandingsmotor. Dit leidt tot de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen. In de vorige eeuw speelden hernieuwbare energiebronnen nog een marginale rol in het energiesysteem. Daar is in deze eeuw verandering in gekomen maar de omvang van de hernieuwbare energieproductie blijft nog flink achter op die van de fossiele energie. In 2020 was slechts 11,1%¹² van het totale energieverbruik hernieuwbaar.

1.2 Doel van het onderzoek

Nederland staat voor een nieuwe energietransitie. Het ooit zo 'schoon' bevonden aardgas moet vervangen worden met hernieuwbare energiebronnen. Hetzelfde lot is bestemd voor aardolie. Nederland heeft de doelstellingen gesteld om in 2030 27% van de gebruikte energie uit hernieuwbare bronnen te laten komen. In 2050 moet zelfs de gehele energievoorziening hernieuwbaar zijn.

Zoals naar voren is gekomen in de korte uiteenzetting van de energiegeschiedenis van Nederland, zijn de economische activiteiten van ons land nauw verweven met het gebruik van en de handel in fossiele brandstoffen. Hierdoor blijkt het uifasieren van fossiele brandstoffen lastig te zijn. Vergeleken met andere Europese landen is het in Nederland tot nu toe ook lastiger gebleken om het aandeel hernieuwbaar geproduceerde energie te laten groeien (Nederland stond op de twee na laatste plaats in 2019¹³).

Om de energietransitie te versnellen is meer onderzoek nodig naar instrumenten om de productie en het gebruik van hernieuwbare energie te vergroten en het energieverbruik te verlagen. Daarvoor is het nuttig om inzicht te hebben in het belang van fossiele bronnen voor de Nederlandse economie. Dit onderzoek in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland ten behoeve van de Topsector energie (Programma Systeemintegratie) draagt bij aan het schetsen van de context waarbinnen onderzoeksactiviteiten naar de verduurzaming van de energievoorziening de komende jaren vorm worden gegeven.

Hierbij stellen we ons de volgende onderzoeksvraag:

Hoe heeft het gebruik en de productie van fossiele en hernieuwbare energie zich ontwikkeld in verhouding tot de economische activiteiten in Nederland?

Eenzelfde soort onderzoek is uitgevoerd door Weterings et al. in 2013¹⁴. In deze studie is onderzocht wat de belangrijkste kansen en bedreigingen van de transitie naar een duurzame energievoorziening voor de economie zijn. Daarbij zijn de ontwikkelingen van de productie en vraag van duurzame en fossiele energie tot 2010 uiteengezet. Weterings et al. en TNO concludeerden dat het Nederlandse energiesysteem gespecialiseerd is in de productie en het gebruik van fossiele brandstoffen. In het voorliggende onderzoek kijken we met een nieuwe

¹¹ Bron: Ecorys (2019). Het belang van de raffinagesector voor Nederland.

¹² Bron: CBS (2021). 11 procent energieverbruik in 2020 afkomstig uit hernieuwbare bronnen. Url: <https://www.cbs.nl/nl-nieuws/2021/22/11-procent-energieverbruik-in-2020-afkomstig-uit-hernieuwbare-bronnen>

¹³ Bron: Eurostat (2021). Share of energy from renewable source. Url: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

¹⁴ Weterings et al. (2013). Naar een toekomstbestendig energiesysteem voor Nederland. TNO, Universiteit Utrecht & ECN.

blik naar de ontwikkelingen in het energiesysteem in de periode van 1990 t/m 2020. Daarbij maken we ook een vergelijking met de bevindingen van Weterings et al. om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van het belang van fossiele energie voor de Nederlandse economie in het vorige decennium.

1.3 Leeswijzer

Allereerst wordt in **hoofdstuk 2** de fysieke energiestromen in het energiesystemen van Nederland onderzocht. Daarbij kijken we hoe de vraag en aanbod van energie zich heeft ontwikkeld in de periode 1990 t/m 2020. Daarbij maken we gebruik van energiedata van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Vervolgens onderzoeken we in **hoofdstuk 3** hoe het energieverbruik samenhangt met de economische ontwikkelingen van sectoren in Nederland. Daarbij kijken we niet alleen naar energie-intensieve sectoren maar ook naar sectoren die sterk verweven zijn met deze sectoren.

Op basis van een selectie van indicatoren kijken we in **hoofdstuk 4** hoe het Nederlandse energiesysteem zich verhoudt tot een aantal andere Europese landen.

Dit rapport richt zich op de historische ontwikkeling van het belang van fossiele energie voor de Nederlandse economie. Door maatregelen gericht op het voorkomen van klimaatverandering gaat het energiesysteem in de komende jaren fundamenteel veranderen. In **hoofdstuk 5** schetsen we daarom kort welke ontwikkelingen in de komende decennia te verwachten zijn. In hoofdstuk 6 vatten we de belangrijkste inzichten uit dit rapport samen en reflecteren wij op welke lessen er uit deze inzichten getrokken kunnen worden.

2.0 Fysieke energiestromen

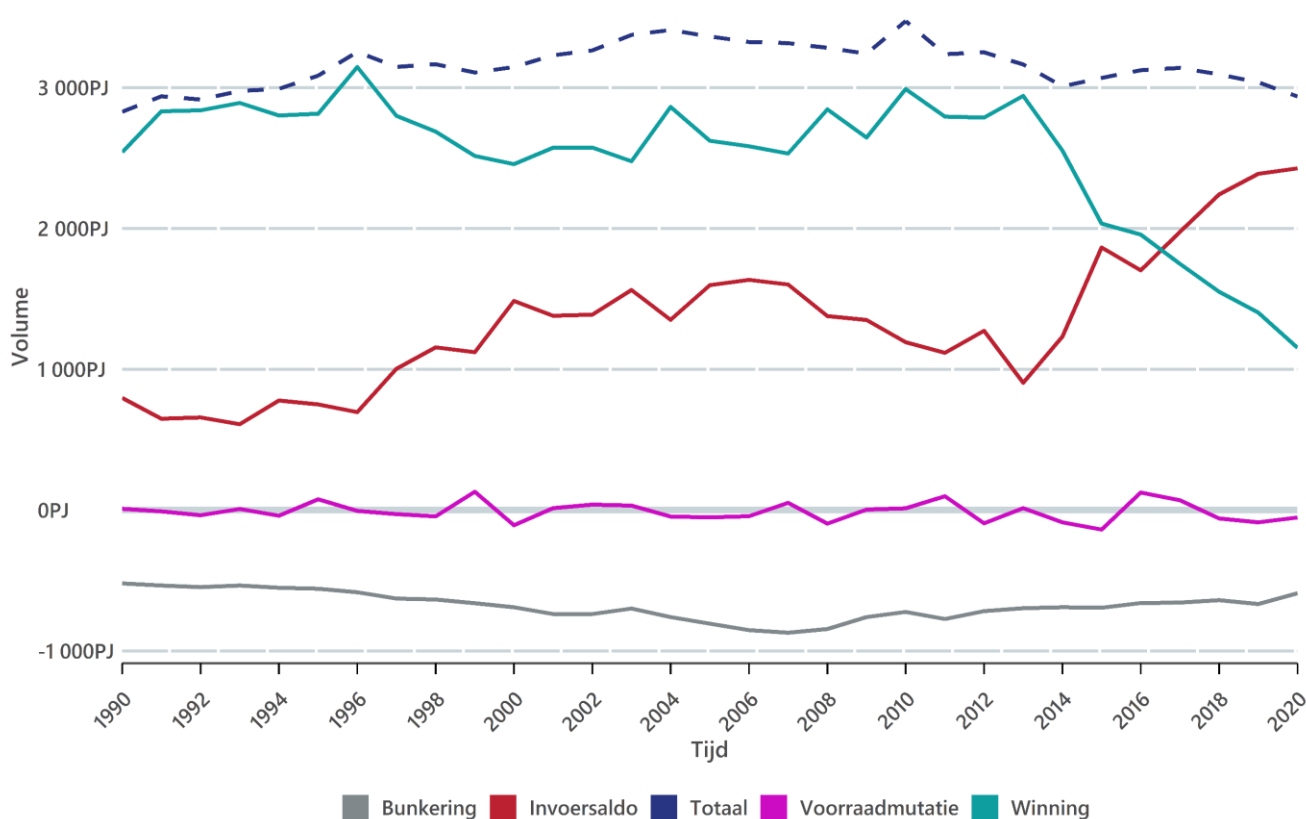
In hoofdstuk 2 onderzoeken we de fysieke energiestromen in Nederland: hoe heeft de vraag en aanbod van energie zich ontwikkeld? Met behulp van CBS data zijn deze energiestromen inzichtelijk gemaakt voor de periode 1990 tot en met 2020.

2.1 Aanbod van energie

Eerst kijken we naar het aanbod van energie. Het totale aanbod in de periode 1990-2020 was stabiel. Het aanbod varieerde tussen ongeveer 2.830 en 3.470 PJ (bandbreedte van +23%). De belangrijkste ontwikkelingen in het aanbod van energie deden zich voor na 2013, toen de winning van aardgas flink daalde als gevolg van het afbouwen van de productie uit het Groningen-gasveld. Deze afname in de winning van aardgas wordt vervolgens opgevangen door een flinke toename in de import van aardgas.

Figuur 5 presenteert hoe het aanbod van energie zich de afgelopen jaren heeft ontwikkeld.

Figuur 5: Aanbod van energie



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

Bunkering: energie wat geleverd wordt aan de internationale lucht- en scheepvaart. Deze post kan gezien worden als een uitvoer post met een negatieve waarde; hoe meer energie gebruikt wordt voor bunkering, hoe minder energie beschikbaar is voor binnenlandsgebruik.

Voorraadmutatie: de verandering van de omvang van de energievoorraad; energie wat wordt opgeslagen minus de energie die gebruikt wordt uit de opslag. Een positieve waarde betekend dat de voorraad is afgenomen. De afgenomen voorraad komt

beschikbaar voor gebruik, waarmee het aanbod toeneemt. Daarentegen betekent een negatieve waarde dat de voorraad toeneemt, waarbij het beschikbare aanbod voor Nederland afneemt.

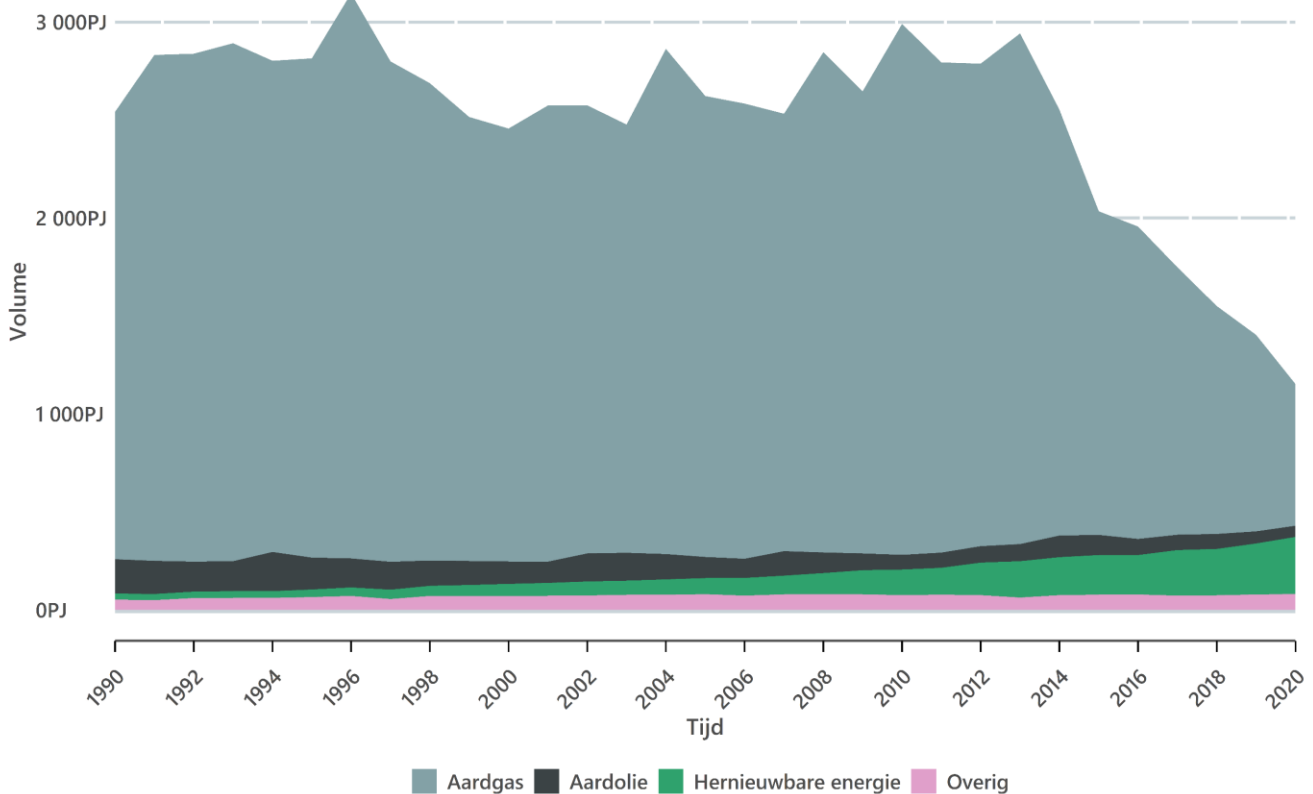
De stijging van het totale aanbod tussen 1990 en 2007 kan verklaard worden door de toename in economische activiteiten. Dit is terug te zien in ontwikkeling van de bunkering (toename van 67%; een daling van bunkering in de grafiek duidt op meer bunkering door de negatieve y-as). Bunkering beschrijft het energieverbruik voor internationale lucht- en scheepvaart; sectoren die belangrijk zijn voor de import en export van goederen en diensten. Bunkering vormt daarmee een *proxy* voor de economische ontwikkelingen. Ook zien we dat in dezelfde periode het invoersaldo is toegenomen. Deze toename komt tot stand door de toename in import van aardoliegrondstoffen en producten (zie kopje 'invoer en uitvoer' voor meer informatie), producten die door de (petro)chemisch industrie gebruikt worden. De toename in het invoersaldo kan in deze periode ook toegeschreven worden door de toename van (industriële) economische activiteiten.

In de periode na 2007 volgt een dalende trend in het totale aanbod. Deze dalende trend kan verklaard worden door de financiële crisis in 2007. De meest opvallende verandering in figuur 1 doet zich voor na 2013. De winning van energie daalt snel en het invoersaldo neemt tegelijkertijd toe.

Winning

Figuur 6 presenteert de winning van energie in Nederland, onderverdeeld per energiedrager. De belangrijkste energiedrager die geproduceerd wordt is aardgas. De daling van de winning van energie uit figuur 1 is hier terug te zien. Deze daling wordt voornamelijk verklaard door de afname in de winning naar aardgas. Dat komt omdat vanaf 2013 de gaswinning wordt afgebouwd als gevolg van de aardbevingen in Groningen.

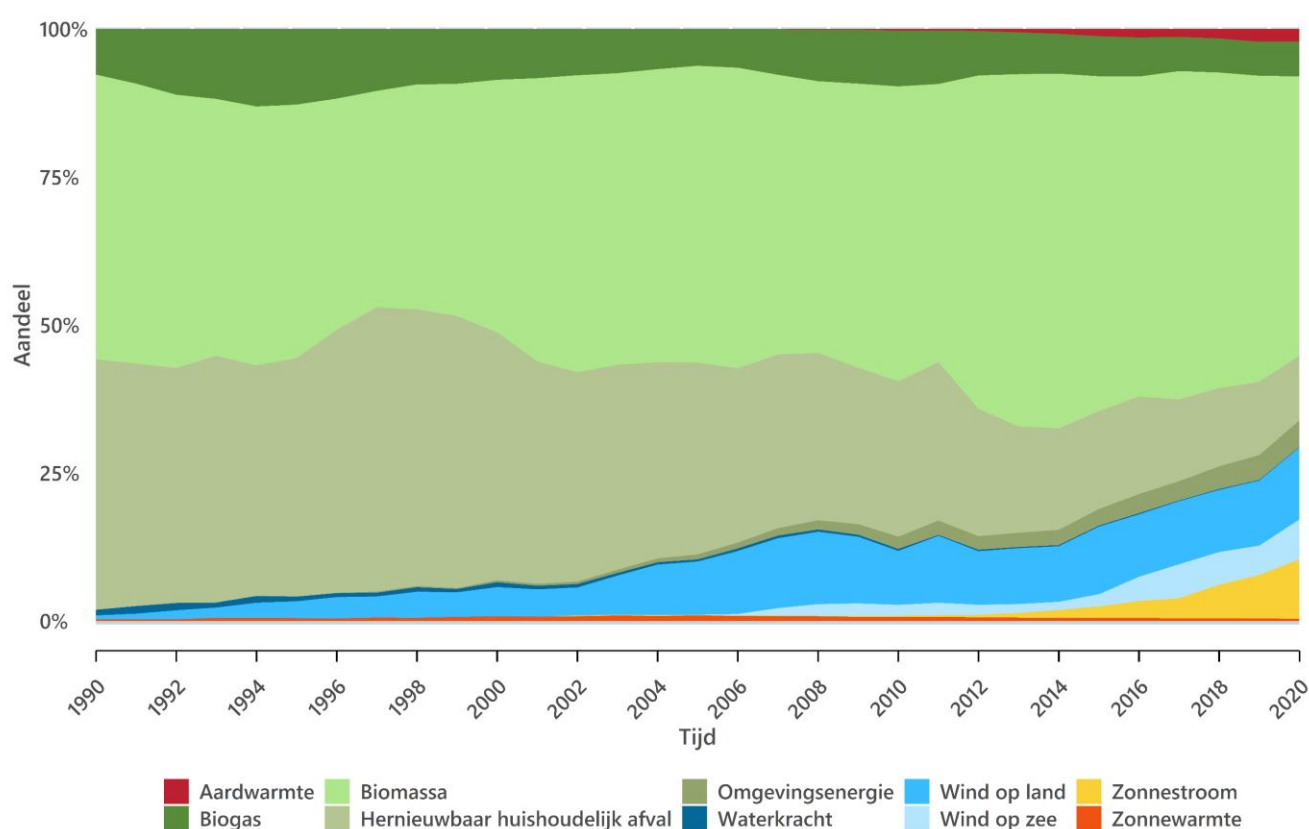
Figuur 6: Winning van energie



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

De winning van hernieuwbare energie heeft nog altijd een klein aandeel van de totale winning van energie in Nederland. Wel neemt deze elk jaar toe. In Figuur 7 is uiteengezet wat het aandeel is van de energiedragers die vallen onder hernieuwbaar. Vaste en vloeibare biomassa zijn de belangrijkste hernieuwbare energiedragers in Nederland. Hernieuwbaar huishoudelijk afval was in 1990 al een belangrijke hernieuwbare energiedrager. Het belang van deze energiedrager is in de afgelopen jaren relatief afgenomen door de toename van de winning van andere hernieuwbare energiedragers. De laatste jaren zien we dat andere hernieuwbare energiedragers aan terrein winnen. Tot 2005 werd enkel windenergie geproduceerd op land. Vanaf 2005 (met de opening van het eerste windmolenpark op zee) neemt windenergie geproduceerd op zee toe. De productie van zonnestroom is sinds 2010 eveneens fors toegenomen.

Figuur 7: Aandeel energiedragers in de productie van hernieuwbare energie



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

Toelichting: het aandeel van waterkracht is zo klein dat het aandeel bijna niet te zien is in de figuur. Onder de energiedrager 'omgevingswarmte' valt warmte die gewonnen wordt uit de lucht met bijvoorbeeld elektrische warmtepompen.

Invoer en uitvoer

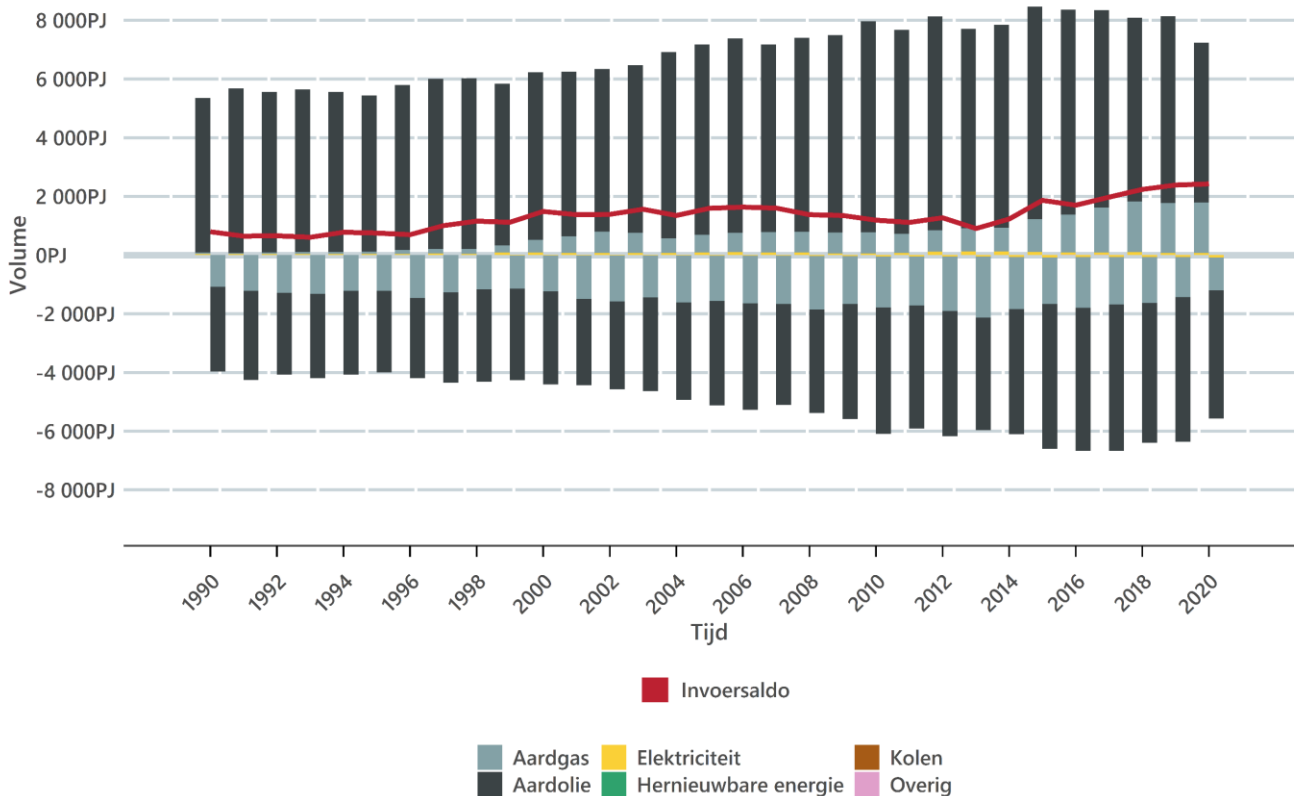
Figuur 8 presenteert de invoer en uitvoer van energie tussen 1990 en 2020. De energiedragers die het meest worden verhandeld in Nederland zijn aardoliegrondstoffen en producten. Nederland heeft een grote (petro)chemische sector (waaronder raffinagebedrijven) die ruwe aardolie verwerkt tot geraffineerde en gekraakte aardolieproducten. Uit Figuur 8 leren we dat Nederland zelf niet veel ruwe aardolie produceert. De (petro)chemische sector vormt de drijvende kracht voor de import van ruwe aardolie en de export van geraffineerde en gekraakte aardolieproducten naar verschillende markten in Europa. De import en export over de jaren neemt

steeds toe als gevolg van economische groei. In 2020 zien we een lichte dip in de import en export van aardoliegrondstoffen en producten. Dit kan verklaard worden door de afname van economische activiteiten door de coronapandemie.

Tussen 1990 en 2013 exporteerde Nederland aanzienlijk meer aardgas dan het importeerde. Dit veranderde na 2013 als gevolg van de afname van de gaswinning in Groningen (zie Figuur 6). Nederland moest de afname in de gaswinning opvangen door aardgas te importeren. Vanaf 2018 werd Nederland een netto importeur van aardgas.

Tabel 1 presenteert het aandeel van de import en export waarde ten opzichte van de totale productie waarde van energie gerelateerde sectoren in 2019. Hoge aandelen duiden op een grotere afhankelijkheid van de import of export dan lagere aandelen. Wat opvalt is dat energie-gerelateerde sectoren een hogere import en export aandelen hebben dan de gemiddelde sector in Nederland. Dit kan er op duiden dat deze sectoren afhankelijker zijn van geïmporteerde en geëxporteerde goederen en diensten dan andere sectoren in Nederland.

Figuur 8: Invoer en uitvoer van energie



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

Toelichting: Invoer van energie wordt weergegeven met een positieve waarde voor een energiedrager, uitvoer van energie met een negatieve waarde. Een positief invoersaldo laat een invoeroverschot zien, een negatief invoersaldo een exportoverschot.

Uit de data niet te herleiden of deze elektriciteit geproduceerd is uit hernieuwbare bronnen of uit conventionele bronnen. Om deze redenen wordt de invoer en uitvoer van alle vormen van elektriciteit geschaard onder 'elektriciteit', zonder aanduiding van de herkomst van de bron.

Uit de data is niet te herleiden uit precies welke hernieuwbare bronnen de hernieuwbare energie komt. Naar verwachting zal dit bestaan uit biomassa en hernieuwbaar huishoudelijk afval.

Het aandeel van kolen, hernieuwbare energie en overig is zo klein op het geheel dat dit aandeel bijna niet te zien is in het figuur.

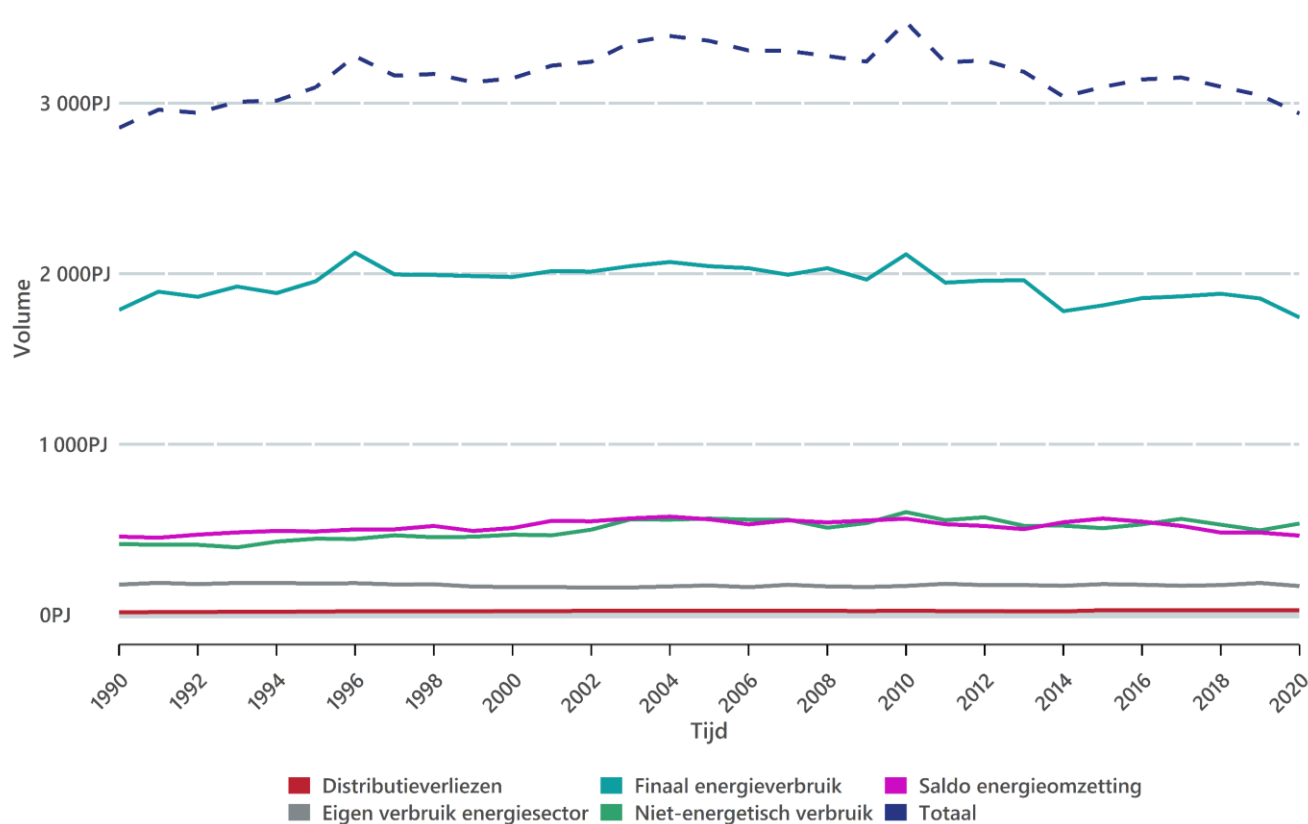
Tabel 1: Aandelen import en export waarde op productie

Sector	% import op productie	% export op productie
Energieleverende sector	52%	51%
(Petro)chemische industrie	39%	70%
Vervoer en opslag	21%	57%
Gemiddelde sector	33%	52%

2.2 Vraag naar energie

Vervolgens kijken we naar de vraag naar energie. De totale vraag in de periode 1990-2020 was stabiel maar er vonden wel veranderingen plaats in de energiemix. Zo nam in deze periode het aandeel van de energiedrager elektriciteit het meest toe, ten koste van de energiedrager aardgas. Dit komt omdat we steeds efficiënter om gaan met de fossiele brandstoffen, terwijl de samenleving steeds verder wordt geëlektrificeerd. Figuur 9 presenteert hoe de vraag naar energie de afgelopen jaren heeft ontwikkeld.

Figuur 9: Vraag naar energie



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

Saldo energieomzetting: het verschil tussen de inzet voor en de productie uit de omzetting van energie. De omzetting van de ene energiedrager naar de andere gaat gepaard met een omzettingsverlies. Dit omzettingsverlies wordt gezien als een energievraag waaraan voldaan moet worden om de energie te kunnen omzetten.

Eigen gebruik energiesector: gebruik van energie door de energiesector zelf

Distributieverliezen: verliezen van energie die optreden bij de distributie van elektriciteit en warmte. Deze post kan beschouwd worden als een energievraag waaraan voldaan moet worden om het energie te kunnen distribueren.

Finaal energetisch verbruik: het verbruik van de energiedrager voor het energiesysteem van de eindgebruikers. In dit geval spreken we over het energieverbruik, omdat de energiedrager 'verloren' gaat in het energiesysteem ten behoeve van de energetische eigenschappen.

Niet-energetisch gebruik: het gebruik van de energiedrager als grondstof voor het vervaardigen van producten. In dit geval spreken we over energiegebruik, omdat de energiedrager 'niet verloren' gaat. De eigenschappen van de energiedrager wordt gebruikt om een product te maken, niet ten behoeve van de energetische eigenschappen voor een energiesysteem.

De stijging van de totale vraag van 1990 t/m 2007 kan verklaard worden door de toename in economische activiteiten. Dit is allereerst terug te zien in ontwikkeling van het finaal energetisch verbruik. Dit verbruik is in de periode 1990 t/m 2007 gestegen met 11%. Daarnaast zien we een toename van 34% in het niet-energetisch gebruik. Na 2007 neemt de vraag naar energie af als gevolg van een afname van economische activiteiten door de financiële crisis.

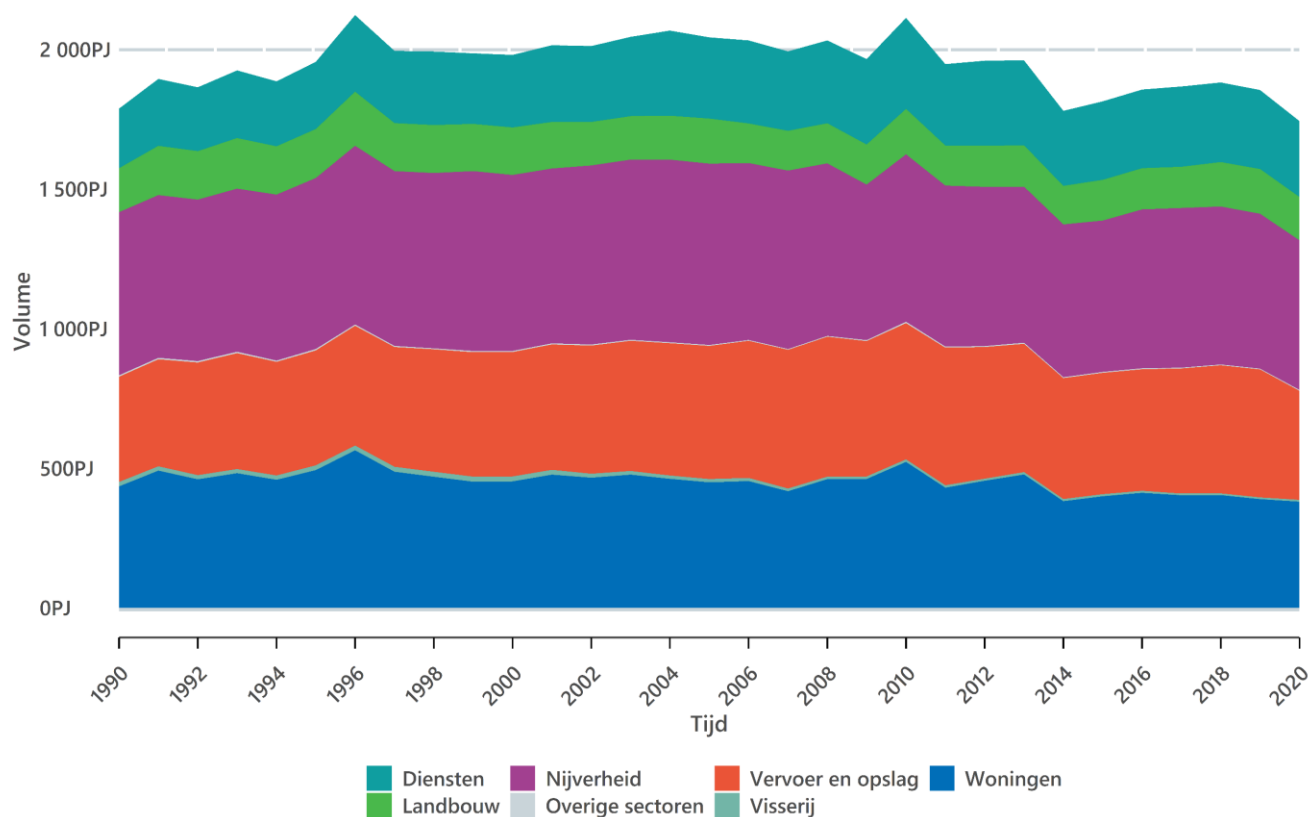
Het finaal energetisch verbruik en het niet-energetisch gebruik van energie zijn de belangrijkste vraagcomponenten voor Nederland. Om de ontwikkelingen in de vraag te verklaren zullen deze componenten in meer detail geanalyseerd worden.

Finaal energetisch verbruik

Figuur 10 presenteert het finaal energetisch verbruik onderverdeeld naar de verschillende sectoren. In het finaal energetisch verbruik zien we toenemend verbruik in de sectoren nijverheid, vervoer en diensten in de periode 1990-2007. De ontwikkelingen in deze sectoren reflecteren de economische situatie in Nederland. Na 2007 daalde het finaal energetisch verbruik als gevolg van de financiële crisis. Opvallend is een dip in het energetisch verbruik in 2009 in de nijverheid, vervoer en diensten sectoren. Op dat moment waren de gevolgen van de financiële crisis het meest te voelen in Nederland. Een andere opvallende ontwikkeling in het finaal energetisch verbruik is een piek in het jaar 2010. Dit komt door de koude herfst en winter in 2010¹⁵, waardoor er meer vraag was naar energie voor het verwarmen van de woningen.

¹⁵ Bron: CLO (2012). Energieverbruik door huishoudens, 1990-2010. Url: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl003515-energieverbruik-door-de-huishoudens>.

Figuur 10: Finaal energetisch verbruik per sector



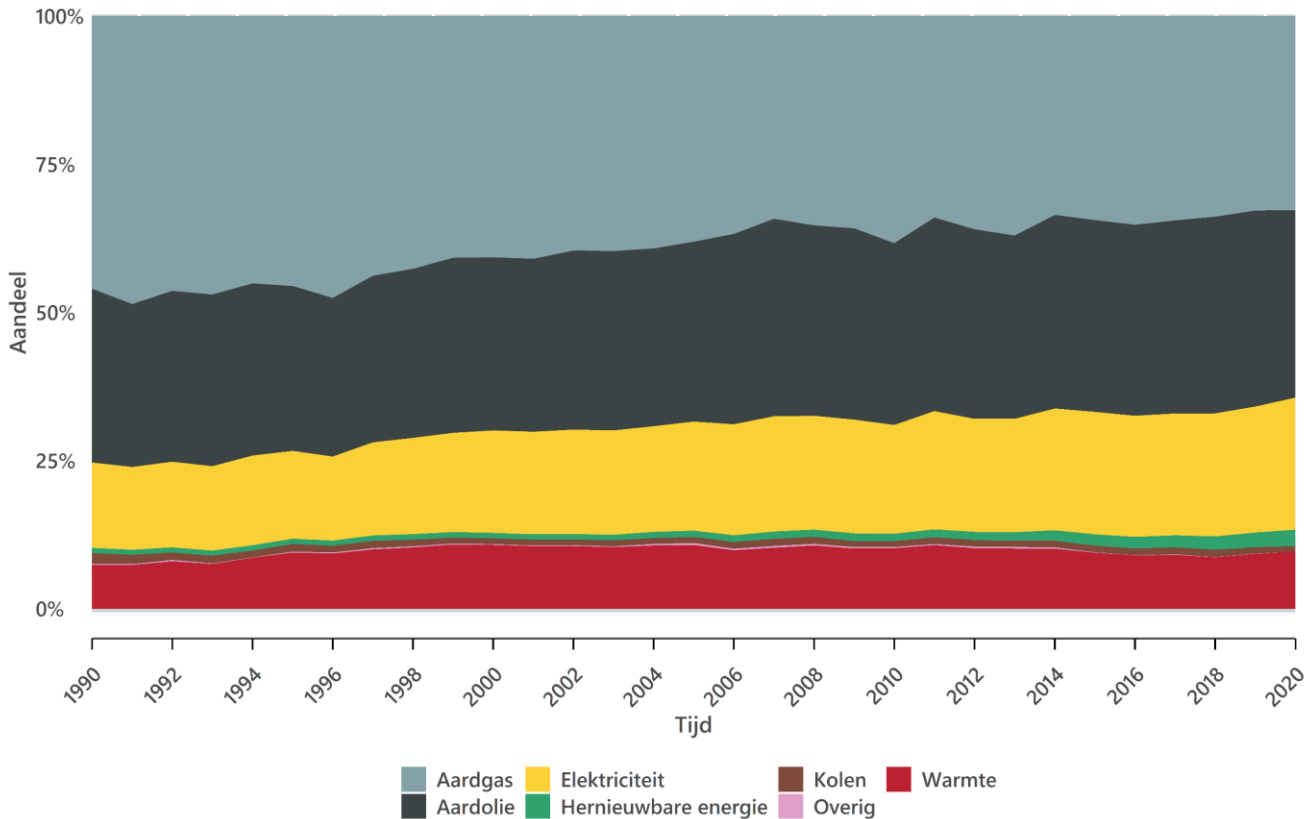
Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod en verbruik, sector. Analyse door Ecorys.

Toelichting: Het aandeel van visserij en overige sectoren is zo klein dat dit aandeel bijna niet te zien in het figuur.

Vervolgens kijken we naar de aandelen van de energiedragers onder het finaal energetisch verbruik in Figuur 11. Aardoliegrondstoffen en producten en aardgas vormen de belangrijkste energiedragers voor het finaal energetisch verbruik van Nederland. In paragraaf 2.1 hebben we geleerd dat Nederland zelf niet veel aardolie produceert. Om aan de grote vraag naar aardolie te voldoen voor het finaal energetisch verbruik importeert Nederland veel aardolie (zie Figuur 8). Dit betekent dat Nederland afhankelijk is van buitenlandse aardolie.

Verder zien we dat het aandeel elektriciteit continue groeide in de periode 1990 t/m 2020. Absoluut gezien groeide het finaal energetisch verbruik van elektriciteit met zo'n 51% in deze periode. Deze ontwikkeling is toe te schrijven aan de 'elektrificatie van onze maatschappij'. We maken steeds meer gebruik van technologieën (zowel thuis, op het werk) die elektriciteit behoeven. Daarnaast groeit het bewustzijn om van fossiele energie om te schakelen naar duurzame elektriciteit. Hierdoor groeit het gebruik van elektrisch auto's, de elektrische warmtepomp (voor het verwarmen van woningen) en andere elektrisch aangedreven apparatuur.

Figuur 11: Aandeel energiedragers finaal energetisch verbruik



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod en verbruik, sector. Analyse door Ecorys.

Toelichting: Let op, de categorie hernieuwbaar energie als onderdeel van de vraag omvat andere energiedragers dan de categorie hernieuwbaar energie als onderdeel van het aanbod. Het energieverbruik volgend uit hernieuwbare energieproductiemiddelen die elektriciteit produceren (zoals windmolens) wordt geschaard onder de energiedrager elektriciteit. De eindgebruiker verbruikt immers de elektriciteit die hij afneemt van het net. Hierbij kan geen onderscheid gemaakt worden of de eindgebruiker 'grijze' of 'groene' stroom krijgt. Het aanbod van hernieuwbare energieproductiemiddelen die elektriciteit produceren worden wel geschaard onder de energiedrager hernieuwbaar. Vanuit het aanbod is het immers nog te herleiden of 'grijze' danwel 'groene' stroom wordt aangeboden. Hernieuwbare energie wordt in de grafiek dus weergegeven exclusief hernieuwbare elektriciteit.

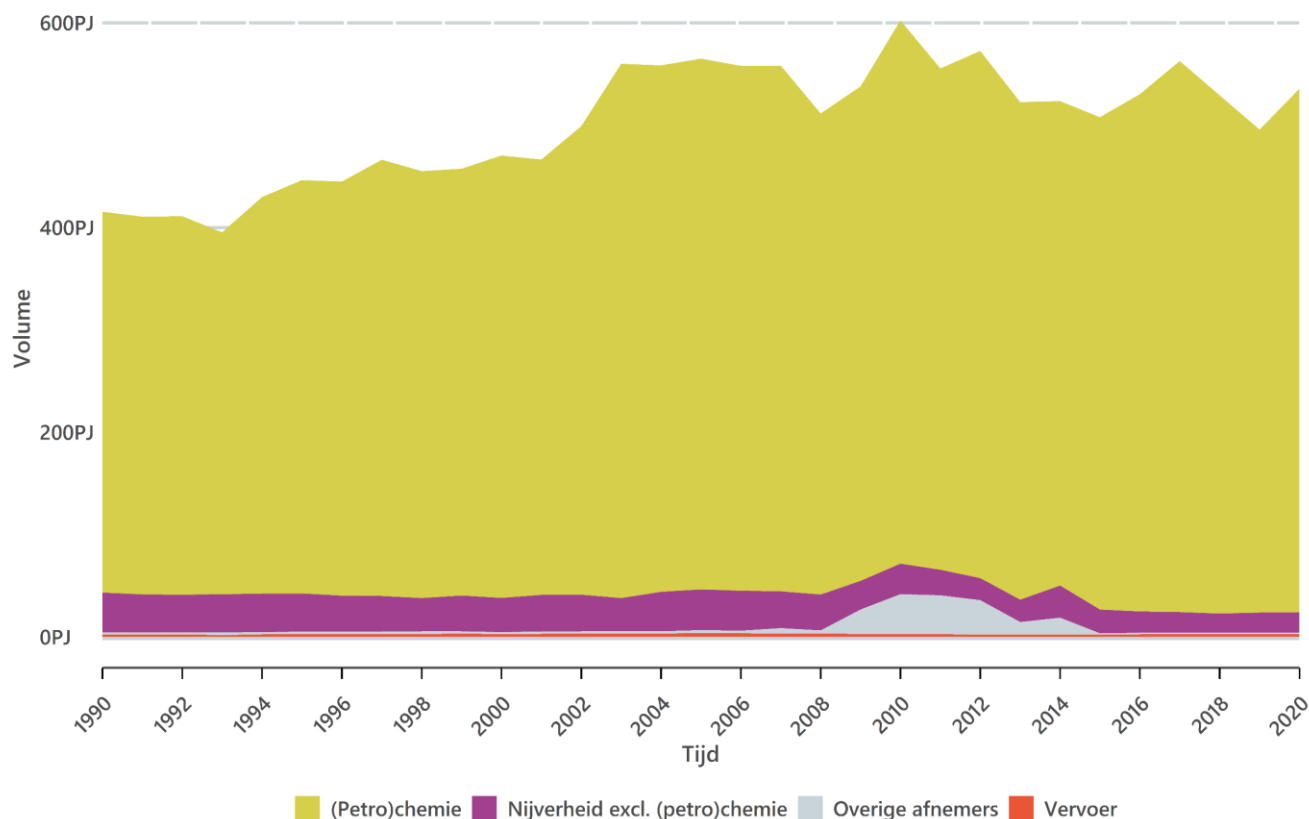
Het aandeel van overig energieverbruik is zo klein dat dit aandeel bijna niet te zien is in het figuur.

Niet-energetisch gebruik

Figuur 12 presenteert het niet-energetisch energiegebruik onderverdeeld naar de verschillende sectoren. Veruit het grootste gedeelte van het niet-energetisch energiegebruik komt van de nijverheid sector. Binnen de nijverheid neemt de (petro)chemische sector bijna het volledig niet-energetische energiegebruik voor haar rekening (variërend tussen 90% tot 96% van het niet-energetisch energiegebruik).

Wederom zien we in de periode 1990 t/m 2007 een stijgende lijn in het niet-energetisch energiegebruik. Deze toename kunnen we toeschrijven aan de economische ontwikkelingen. Ook zien we een dip in het niet-energetisch energiegebruik in 2009, het jaar waar de gevolgen van de financiële crisis het meest tot uiting kwamen.

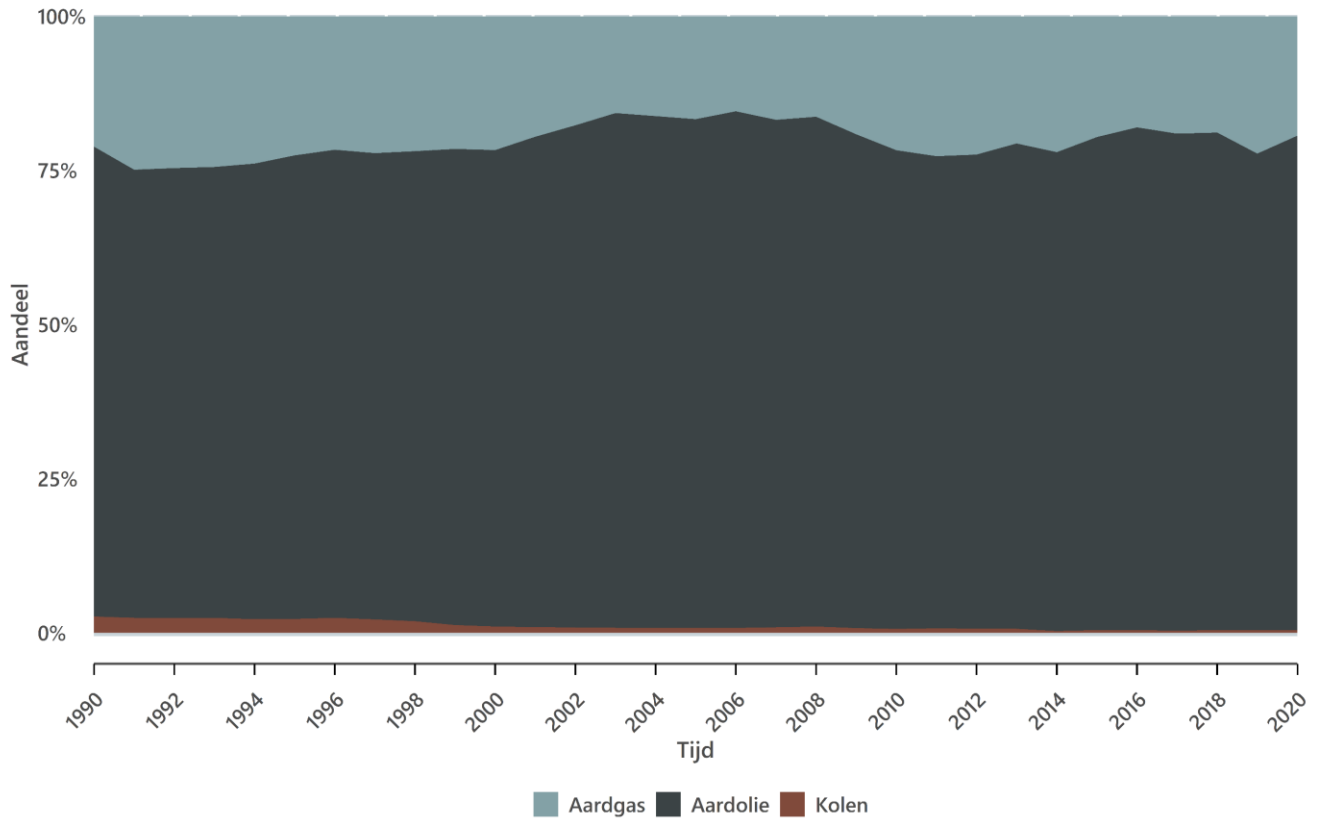
Figuur 12: Niet-energetisch gebruik per sector



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

Vervolgens wordt in Figuur 13 de aandelen van de energiedragers voor het niet-energetisch energiegebruik weergegeven. Het grootste gedeelte van het niet-energetisch energiegebruik wordt ingevuld met aardoliegrondstoffen en producten. Deze grondstoffen en producten worden gebruikt door de (petro)chemische industrie. Nederland kent een omvangrijke (petro)chemische industrie. Zoals eerder vermeld produceert Nederland zelf weinig aardolie en moet Nederland deze importeren. Gezien het grote aandeel van aardoliegrondstoffen en producten in het niet-energetisch energiegebruik concluderen we dat de Nederlandse (petro)chemische industrie afhankelijk is van buitenlandse aardolie.

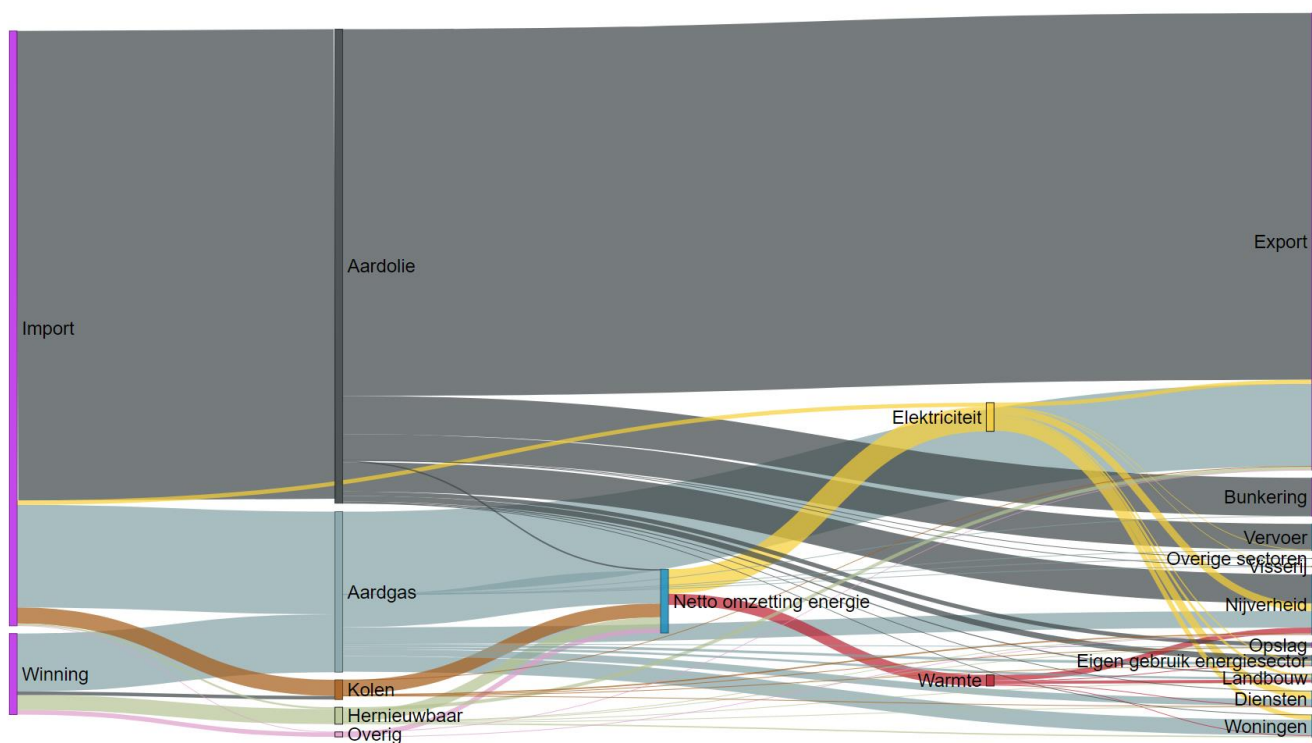
Figuur 13: Aandeel energiedragers niet-energetisch gebruik



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik. Analyse door Ecorys.

Concluderend presenteert Figuur 14 de energiestromen in 2019 vanuit de besproken aanbod en vraag componenten. De figuur geeft een overzicht van de orde grootte van de energiestromen in Nederland. Wat opvalt in dit figuur is dat de energiestromen van fossiele energiedragers een groot aandeel hebben in de energievoorziening van Nederland. Ook kenmerkt het Nederlandse energiesysteem zich met grote import en export energiestromen.

Figuur 14: Sankey-diagram energiestromen Nederland 2019



Bron: CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod en verbruik, sector. Analyse door Ecorys.

Toelichting: de paarse posts representeren de aanbod componenten zoals gepresenteerd in paragraaf 2.1. De blauwe posts representeren de vraag componenten zoals gepresenteerd in paragraaf 2.2. De energiedragers hebben elk hun eigen kleur in dit figuur.

3.0 Energie in de Nederlandse economie

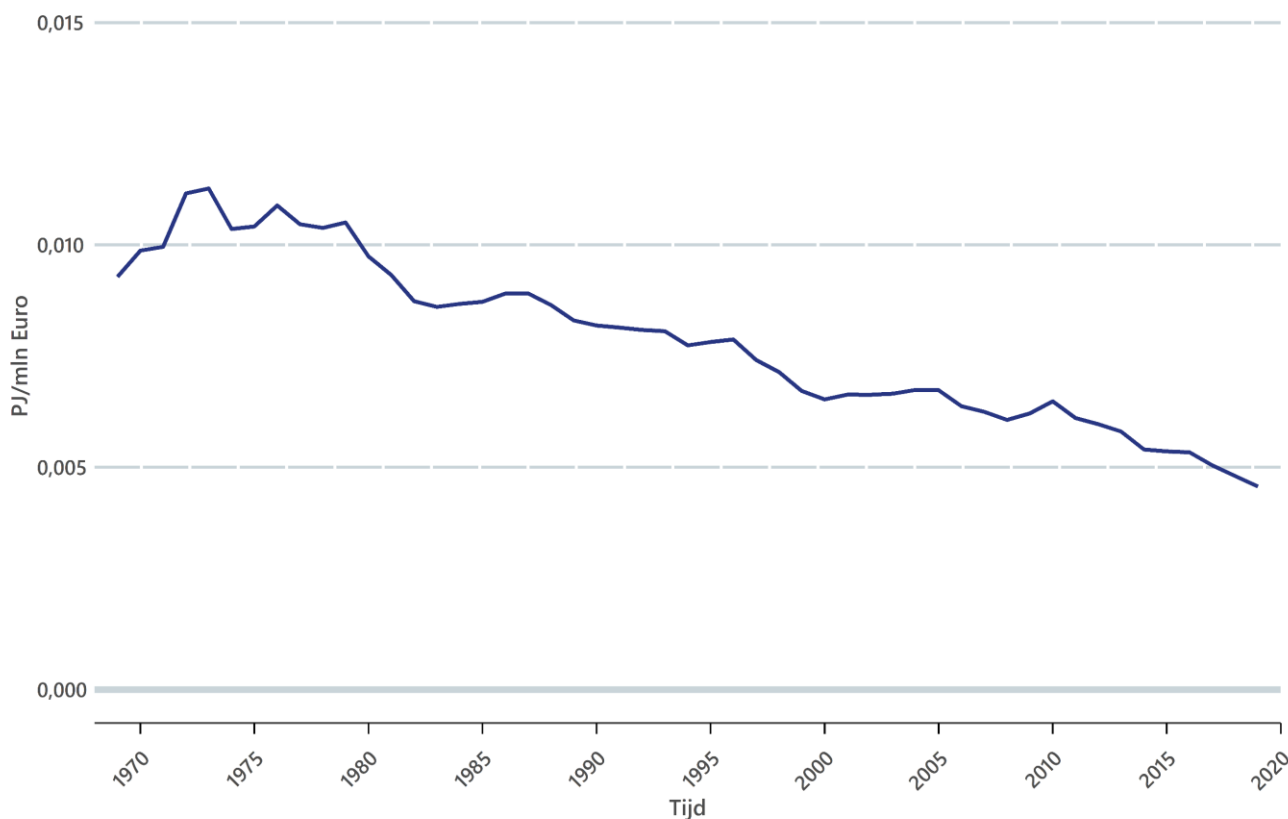
Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van het belang van energie voor de Nederlandse economie. Met behulp van CBS-data wordt het energieverbruik van sectoren in kaart gebracht. Vervolgens is de toegevoegde waarde per sector inzichtelijk gemaakt aan de hand van de nationale rekeningen van 2010 en 2019. Hiermee geven we een overzicht van de meest energieafhankelijke sectoren en de ontwikkeling van de waarde die deze sectoren toevoegen aan de Nederlandse economie.

3.1 Energie-intensiteit van Nederlandse economie

De productie en verbruik van energie is een essentieel onderdeel van de Nederlandse economie. Om een indruk te krijgen van het belang van energie voor de Nederlandse economie kijken we naar de energie-intensiteit. De energie-intensiteit laat zien hoeveel energie er nodig is om als economie een bepaalde toegevoegde waarde te produceren. Figuur 15 presenteert het verloop van de energie-intensiteit tussen 1969 en 2020. In het figuur zien we een neerwaartse trend in de energie-intensiteit. Dit betekent dat er naar verloop van tijd steeds minder energie nodig is om toegevoegde waarde te produceren. Deze neerwaartse trend kan verklaard worden door een structurele toename in energie-efficiëntie van productieprocessen. Ook ligt de verklaring in de verschuiving van in het type economische activiteiten. Waar in 1969 het grootste gedeelte van de Nederlandse economie nog bestond uit het produceren van goederen uit industriële sectoren, is dat daarna verschoven naar de huidige diensteneconomie¹⁶.

¹⁶ Bron: CBS (2017). Belang dienstensector sinds 1969 sterk toegenomen. Url: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/27/belang-dienstensector-sinds-1969-sterk-toegenomen>

Figuur 15: Energie-intensiteit van de Nederlandse economie



Bron: Energie-intensiteit is berekend op basis van 'BP (2021). Statistical Review of World Energy 2021'. Ontwikkelingen in het BBP voor de jaren 2017, 2018 en 2019 ontbraken. Deze zijn aangevuld op basis van CBS-data. Prijspeil = 2010.

3.2 Het aandeel van de energiesector in de economie

Niet alle sectoren zijn even afhankelijk van energie. Om het belang van energie voor de Nederlandse economie te bepalen richten we ons eerst specifiek op de sector die haar toegevoegde waarde produceert op basis van de productie van energie (de energieleverende sector). Dit zijn onder andere bedrijven die elektriciteit produceren of aardgas winnen. Het aandeel van de toegevoegde waarde van de energieleverende sector¹⁷ in het bruto binnenlands product (BBP) in 2019 bedroeg 1,9%.

Het belang van de energie in de Nederlandse economie wordt echter niet alleen bepaald door de producenten en leveranciers van energie. Veel sectoren zijn in grote mate afhankelijk van de energiesector om hun activiteiten uit te kunnen voeren. Dit is voornamelijk het geval voor energie-intensieve sectoren. Zij hebben immers grote hoeveelheden energie nodig voor het produceren van hun goederen en diensten. Het is daarom ook van belang ook te kijken naar de rol van deze afhankelijke energie-intensieve sectoren in de economie.

3.3 Het aandeel van de energie-afhankelijke cluster in de economie

Om het bredere belang van energie te bepalen kijken we dus niet alleen naar het aandeel van de energieleverende sector in de Nederlandse economie, maar ook naar het aandeel van de energie-intensieve sectoren. Deze twee

¹⁷ Om het aandeel van de energieleverende sector te bepalen is het aandeel van de energiebedrijven, winning van aardolie en aardgas en de aardolieindustrie samengevoegd.

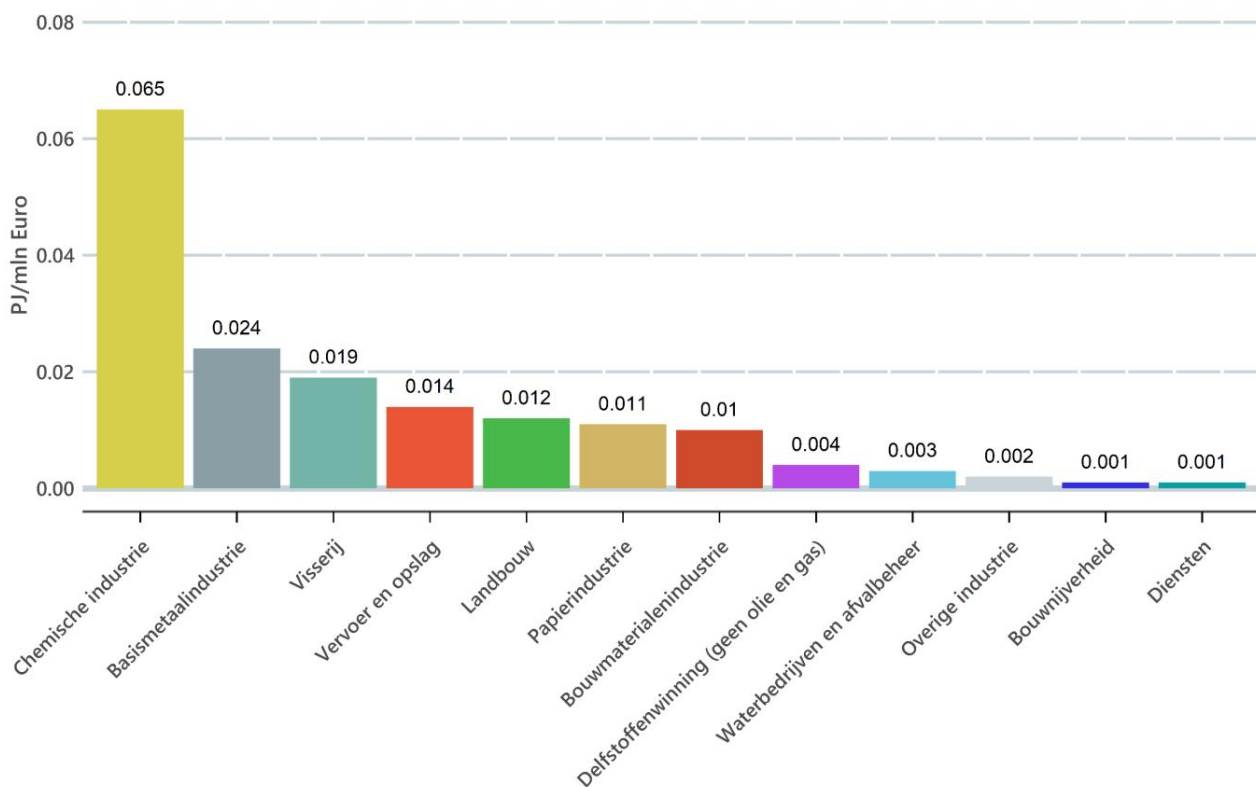
sectoren samen noemen we het energie-afhankelijke cluster. In deze paragraaf gaan we na wat het gecombineerde belang is van dit cluster voor de Nederlandse economie.

Energie-intensiteit van sectoren in de economie

Allereerst identificeren we de energie-intensiteit van sectoren in de Nederlandse economie. De energie-intensiteit van sectoren wordt bepaald door na te gaan hoeveel energie een sector verbruikt ten opzichte van de bruto toegevoegde waarde die deze produceert voor de Nederlandse economie. De eerste stap bestaat uit het bepalen van het energieverbruik (in PJ) van de sectoren. Vervolgens kijken we wat het aandeel van de toegevoegde waarde van de sector is op het BBP.

Figuur 16 toont een overzicht van de energie-intensiteit van verschillende sectoren in de Nederlandse economie. Er zijn grote verschillen tussen sectoren te zien. De chemische industrie is de sector met de hoogste energie-intensiteit in de Nederlandse economie. Deze sector verbruikt 0,065 PJ energie voor iedere miljoen euro toegevoegde waarde. Andere energie-intensieve sectoren zijn de basismetaalindustrie, visserij, vervoer en opslag, landbouw, papierindustrie en de bouwmaterialenindustrie. De dienstensector heeft met 0,001 PJ de laagste energie-intensiteit van alle sectoren. Dit betekent dat deze sector naar verhouding het minste energie nodig heeft voor het produceren van goederen en diensten.

Figuur 16: Energie-intensiteit van sectoren in de Nederlandse economie.



Bron: Data gebruikt van 'CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik.', 'CBS (2021). Statline - Energiebalans; aanbod en verbruik, sector.' en 'CBS (2021). Input-outputtabellen 2019'. Analyse door Ecorys.

Toelichting: Onder 'overige industrie' vallen industriële sectoren met een lage energie-intensiteit. De volgende sectoren zijn hieronder geschaard: Voedings-, en genotmiddelenindustrie, Textiel-, kleding-, en lederindustrie, houtindustrie, grafische industrie, farmaceutische industrie, rubber- en kunststofproductindustrie, metaalproducten industrie, elektrotechnische industrie, elektrische apparatenindustrie, machine-industrie, auto- en aanhangwagenindustrie, overige transportmiddelenindustrie, meubel- en overige industrie, reparatie en installatie van machines.

Energie-afhankelijke cluster

Nadat de energie-intensiteit van de sectoren is bepaald zoomen we verder in op de energie-intensieve sectoren. Tabel 2 toont de meest energie-intensieve sectoren in Nederland, het totale energieverbruik, de bruto toegevoegde waarde en de energie-intensiteit per sector. Daarnaast toont de tabel de toegevoegde waarde van de energieleverende sector. We beschouwen een sector als energie-intensief wanneer het totale energieverbruik gelijk of meer dan 0,01 PJ bedraagt per miljoen euro in toegevoegde waarde (en volgen daarbij Weterings et al., 2013). De energie-intensiteit van deze sectoren zit hiermee ruim boven het gemiddelde van de gehele Nederlandse economie in 2019. De energie-intensiteit van de Nederlandse economie was in 2019 0,005. Hierbij is dezelfde sectorindeling als in hoofdstuk 2 toegepast. De industriële sectoren zijn opgesplitst, omdat de energie-intensiteit van industriële sectoren sterk verschilt.

Het energie-afhankelijke cluster heeft een netto toegevoegde waarde van ruim €80,1 miljard en een energieverbruik van 1486 PJ. Het heeft hiermee een aandeel van 11% in het Nederlandse bruto binnenlands product (BBP) en een aandeel van 49% in het Nederlandse energieverbruik in 2019. De energie-intensieve sector met de hoogste toegevoegde waarde is vervoer en opslag, met een aandeel van 4,2% in het BBP. Deze sector bestaat onder andere uit vervoer over land, door de lucht, en over water, inclusief het gebruik van pijpleidingen en opslag. Deze sector heeft een aandeel van 15% in het totale energieverbruik van Nederland.

Tabel 2: Kenmerken energie-afhankelijk cluster

Sector	Energieverbruik (PJ)	Toegevoegde waarde (€ mln)	Energie-intensiteit (PJ / € mln)
Landbouw ¹	160,4	13.009	0,012
Visserij	6,4	330	0,019
Energieleverende sector ²	n.v.t.	14.750	n.v.t.
Papierindustrie	21,6	2.008	0,011
Chemische industrie	762,6	11.808	0,065
Bouwmaterialenindustrie	22,6	2.300	0,010
Basismetalaalindustrie	51,7	2.136	0,024
Vervoer en opslag	460,6	33.747	0,014
Energie-afhankelijk cluster	n.v.t.	80.088	n.v.t.

¹ De bedrijfstakken landbouw en bosbouw zijn samengevoegd tot de sector landbouw.

² Het energieverbruik van de energieleverende sector voor de winning, verwerking en levering van energie is in deze vergelijking minder relevant en daarom niet berekend. Het aanbod van energie van deze sector staat beschreven in hoofdstuk 2.

Bron: CBS (2021). Input-outputtabellen 2019. Analyse door Ecorys.

Ontwikkeling toegevoegde waarde en energie-intensiteit tussen 2010 en 2019

Het is interessant om te kijken naar het verloop van de energie-intensiteit en de toegevoegde waarde van het energieafhankelijke cluster. Hiermee is het onder andere mogelijk om in kaart te brengen hoe het aandeel van het energie-intensieve cluster is veranderd in 2019 ten opzichte van 2010. Daarnaast biedt het inzicht in de verandering van de energie-intensiteit van het cluster. Onderstaand maken we een vergelijking van het energie-afhankelijke cluster in 2010 en 2019.

Tabel 3 toont de energie-intensiteit en de toegevoegde waarde van het energieafhankelijke cluster zoals hierboven gedefinieerd in 2010 en 2019. De toegevoegde waarde voor 2019 is hierbij gecorrigeerd naar het prijspeil van 2010. De toegevoegde waarde van het energieafhankelijke cluster ten opzichte van de totale toegevoegde waarde is in 2019 gedaald in vergelijking met 2010. In 2010 was het aandeel van de toegevoegde waarde van deze sectoren op de totale toegevoegde waarde van de Nederlandse economie 12,4%. In 2019 was het aandeel op de toegevoegde waarde gedaald naar 11,1%. Het lagere aandeel is deels toe te schrijven aan de daling van de toegevoegde waarde van de energieleverende sector.

De energie-intensiteit van alle sectoren is gedaald in 2019 ten opzichte van 2010. De daling was het grootst voor de chemische industrie. De daling van de energie-intensiteit kan worden verklaard door zowel een afname van het energieverbruik als een toename van de toegevoegde waarde in 2019 ten opzichte van 2010. Het energieverbruik van de chemische industrie daalde met 9,5% tussen 2010 en 2019 terwijl de toegevoegde waarde in dezelfde periode steeg met 22,8%.

Tabel 3: Bruto toegevoegde waarde basisprijzen van het energieafhankelijke cluster in 2010 en 2019

Sector	Toegevoegde waarde 2010 (€ mln)	Energie-intensiteit 2010 (PJ / € mln)	Toegevoegde waarde 2019 (€ mln 2010)	Energie-intensiteit 2019 (PJ / € mln)
Landbouw	10.535	0,015	11.218	0,012
Visserij	293	0,031	285	0,019
Energie leverende sector	24.969	n.v.t.	12.719	n.v.t.
Papierindustrie	1.580	0,016	1.732	0,011
Chemische industrie	8.293	0,102*	10.182	0,065
Bouwmaterialenindustrie	1.867	0,017	1.983	0,010
Basismetalaalindustrie	1.888	0,033	1.841	0,024
Vervoer en opslag	26.991	0,018	29.101	0,014
Totaal	76.416	n.v.t.	69.061	n.v.t.

* Het energieverbruik van de chemische en farmaceutische industrie is in 2010 samengevoegd. Dit heeft naar verwachting maar een beperkt effect, omdat het energieverbruik van de farmaceutische industrie ten opzichte van de chemische industrie in andere jaren 1–1,5% bedraagt. Bron: CBS (2021). Input-outputtabellen 2019. Analyse door Ecorys.

Weterings et al. (2013) hebben in een eerdere analyse de bruto toegevoegde waarde van het energieafhankelijke cluster voor 2010 berekend. De methode van het bepalen van de energie-intensiteit en de definitie van de energieafhankelijke cluster verschilt ten opzichte van de resultaten hierboven. Zo zijn in deze eerdere studie bijvoorbeeld meer sectoren gedefinieerd als energie-intensief. Een vergelijking van de resultaten tussen 2010 en 2019 op basis van de sectoren uit de analyse van Weterings et al. (2013) is opgenomen in Bijlage A.

3.4 Het indirecte belang van energie-intensieve sectoren

Naast de directe toegevoegde waarde die het energieafhankelijke cluster heeft in het bruto binnenlands product, heeft de sector ook een indirect belang in de Nederlandse economie. Andere sectoren voegen namelijk ook waarde toe aan de Nederlandse economie omdat het energie-afhankelijke cluster producten en diensten bij hen inkoop. Het is daarom relevant om dit indirecte belang in kaart te brengen.

Om een inschatting te maken van het indirecte belang van de energie-intensieve sectoren op de Nederlandse economie maken wij gebruik van een 'input-outputanalyse'. Een input-outputanalyse (IO-analyse) is een methode om het verband tussen de productie van een sector en de gehele Nederlandse economie te onderzoeken. De tabel maakt onderscheid tussen bijvoorbeeld materiaalkosten, loonkosten en belastingen en subsidies. Hierdoor kan naast de toegevoegde waarde van iedere sector ook de intersectorale kosten worden berekend.

Tabel 4 toont de 'productiemultiplier' en het 'werkgelegenheidseffect' van het energie-afhankelijke cluster. De productiemultiplier geeft een beeld van het effect op de finale vraag die het cluster in de totale economie genereert. De productiemultiplier van het energie-afhankelijke cluster is 1,53 (EUR economie NL per EUR cluster). Dit betekent dat een toename van de finale vraag naar goederen en diensten binnen het energie-afhankelijke cluster met €1 miljoen, leidt tot een toename in de totale Nederlandse productie van €1,53 miljoen. De indirecte waarde van het cluster komt hiermee neer op €530.000 per €1 miljoen finale afzet.¹⁸ Als energie-intensieve sector heeft de landbouw het hoogste productiemultipliereffect van de energie-intensieve sectoren (1,76 EUR economie NL per EUR sector). Het cluster heeft hiermee een groter indirect belang dan het gemiddelde van alle sectoren in de Nederlandse economie (1,48 EUR economie NL per EUR sector).

Tevens heeft het energie-afhankelijke cluster een klein aandeel in de Nederlandse werkgelegenheid. Het cluster is goed voor zo'n 671.000 voltijdsbanen. Het heeft hiermee een aandeel van 8,7% op de totale werkgelegenheid in de Nederlandse economie. Het werkgelegenheidseffect van het energie-afhankelijke cluster is 0,005 (1000 FTE economie NL per mln. EUR cluster). Dit betekent dat de finale afzet van €1 miljoen aan producten en diensten 5 (extra) voltijdsbanen creëert in de gehele Nederlandse economie. Dit is gelijk aan het gemiddelde werkgelegenheidseffect van alle sectoren in Nederland. De landbouw heeft het hoogste werkgelegenheidseffect (0,008 in 1000 FTE per mln. EUR sector) van de energie-intensieve sectoren.

¹⁸ Bij de input-outputanalyse maken we gebruik van *backward linkages*, dit betekent dat de totale productie in de Nederlandse economie moet toenemen met €1,53 miljoen om te kunnen voldoen aan €1 miljoen (additionele) finale vraag van het energie-afhankelijke cluster.

Tabel 4: Indirecte waarde van de energiesector op de Nederlandse economie

Sector	Productiemultiplier (EUR economie NL per EUR cluster)	Werkgelegenheidseffect (1000 FTE economie NL per mln. EUR cluster)
Landbouw	1,76	0,008
Visserij	1,33	0,007
Energie leverende sector	1,30	0,002
Papierindustrie	1,48	0,004
Chemische industrie	1,55	0,002
Bouwmaterialen-industrie	1,48	0,005
Basismetalaalindustrie	1,53	0,005
Vervoer en opslag	1,57	0,007
Energie-afhankelijk cluster	1,53	0,005

Bron: CBS (2021). Input-outputtabellen 2019. Analyse door Ecorys.

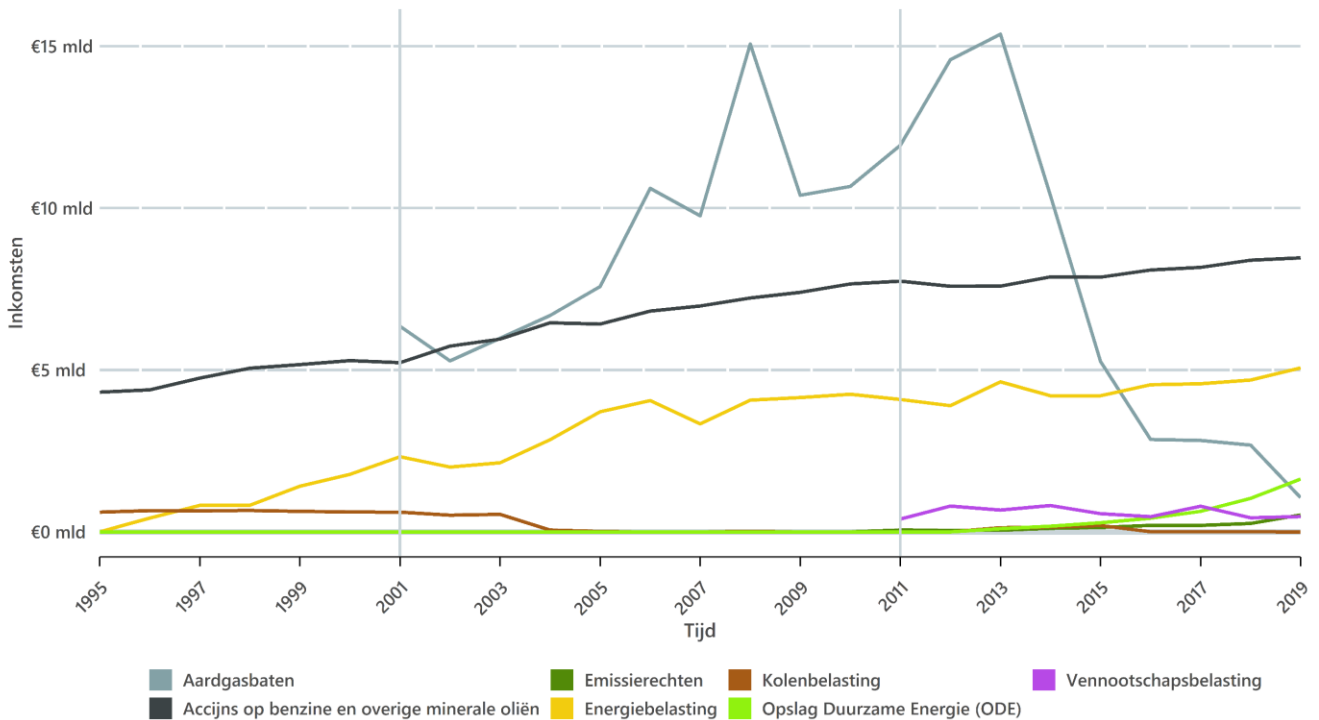
3.5 Energie-gerelateerde staatsinkomsten

Fossiele brandstoffen zijn voor Nederland niet alleen van belang als energiedrager en voor de productie van goederen maar ook voor de staatskas. De Nederlandse staat genereert verschillende inkomsten uit de productie en gebruik van energie. Zo ontvangt de Nederlandse staat onder andere aardgasbaten uit de winning van aardgas op Nederlandse bodem, en accijnzen op het benzinegebruik van automobilisten.

Figuur 17 laat de ontwikkeling zien van de staatsinkomsten. Let op dat de data omtrent aardgasbaten alleen beschikbaar is vanaf 2001 en die van de vennootschapsbelasting alleen vanaf 2011 (deze discontinuïteiten in de data staan aangegeven met verticale lijnen). Deze ontwikkelingen worden hier in meer detail besproken¹⁹.

¹⁹ In dit overzicht ontbreken de overheidsinkomsten uit BTW op energie omdat dit algemene belastinginkomsten zijn.

Figuur 17: Ontwikkeling energie-gerelateerde staatsinkomsten



Bron: Data van 'CBS (2021). Statline - Overheidsfinanciën; kerncijfers.', 'CBS (2021). Statline - Overheid; ontvangen belastingen en wettelijke premies.', 'CBS (2020). Statline - Milieubelastingen en -heffingen; nationale rekeningen.' en 'CBS (2021). Statline - Financiën alle ondernemingen; niet-financiële sector, SBI 2008.'. Analyse door Ecorys.

Het is goed te zien dat de aardgasbaten vanaf 2013 kelderen als gevolg van de productiebeperking in het Groninger veld; de gaswinning in Nederland is van 82,6 miljard m³ in 2013 gedaald naar 31,8 miljard m³ in 2019²⁰. De dip in aardgasbaten in 2008 relateert aan de krimp in de winning van aardgas als gevolg van de financiële crisis. Door de daling van de aardgasbaten bedroegen de energie-gerelateerde staatsinkomsten nog zo'n € 17,2 miljard in 2019. Dit was ongeveer 5,7% van de € 303,1 miljard die het Rijk in totaal in dat jaar ontving aan belastingen en premies. In 2010 bedroeg deze bijdrage aan de collectieve middelen nog 20% wat aangeeft dat het belang van fossiele energie voor het vullen van de Nederlandse staatskas flink geslonken is.

Verder is te zien dat de inkomsten uit accijns op benzine en overige minerale oliën en de energiebelasting een haast lineaire opwaartse trend vertonen. Deze groei kan verklaard worden door economische groei, bevolkingsgroei en een stijging van de belastingtarieven.

Het valt op dat de inkomsten uit de opslag duurzame energie (ODE), die vanaf 2011 naast de energiebelasting geheven wordt over de consumptie van elektriciteit en aardgas, harder stijgen dan die van de energiebelasting. Dit kan verklaard worden doordat de ODE een relatief hogere tariefstijging op jaarbasis kent dan de variabele tariefcomponenten die tot de energiebelasting behoren. Vanaf 2017 is de prijs voor CO₂-rechten sterk toegenomen²¹, dit is terug te zien in de recentelijk groei in de staatsinkomsten uit emissierechten. Ten slotte valt het op dat de vennootschapsbelasting afkomstig uit de activiteiten van bedrijven actief in de energievoorziening en aardolie-industrie nagenoeg hetzelfde is gebleven in de afgelopen tien jaar.

²⁰ Bron: CBS. (2020). *Het belang van de delfstoffenwinning voor de Nederlandse economie*. Url: <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/de-nederlandse-economie/2020/de-economische-rol-van-aardgas-na-de-productiebeperkingen/2-het-belang-van-de-delfstoffenwinning-voor-de-nederlandse-economie>.

²¹ Bron: French Institute of International Relations (2018, August). *Booming Prices on the European Trading System*. Url: https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/roig_carbon_prices_eu_2018.pdf.

4.0 Vergelijking met andere landen

In dit hoofdstuk plaatsen we de bevindingen over het Nederlandse energiesysteem uit de voorgaande hoofdstukken in een bredere context. We kijken hoe Nederland presteert ten opzichte van het EU27-gemiddelde, en ook ten opzichte van het gemiddelde van de landen in de Eurozone (EU19). Daarnaast kijken we naar de ontwikkelingen van energie-indicatoren voor een selectie van afzonderlijke EU19-landen, namelijk België, Denemarken en Duitsland. Deze landen zijn geselecteerd voor een vergelijking met Nederland vanwege de overeenkomsten in omvang (België) en inkomen per hoofd van de bevolking (Denemarken). Duitsland is geselecteerd vanwege haar positie als de grootste economie van de EU. Deze landselectie is in overeenstemming met standaard regionale vergelijkende analyses²². Let wel dat deze selectie aan landen ervoor zorgt dat de Nederlandse economie relatief slecht presteert in termen van het aandeel duurzame energie. Een vergelijking met een land als Polen waar ongeveer 93% van de geconsumeerde elektriciteit uit de verbranding van steenkool afkomstig is zou bijvoorbeeld een ander beeld geven. Ook de selectie van indicatoren kan het beeld doen veranderen. Als we het CO₂-gehalte van het energieverbruik vergelijken, dan kunnen landen met een laag aandeel duurzame energie in combinatie met een hoog aardgasverbruik beter presteren dan landen met een hoog aandeel duurzame energie in combinatie met een relatief laag steenkoolverbruik.

Figuur 18 toont de ontwikkeling van het aandeel van fossiele brandstoffen ten opzichte van de totale beschikbare energie weer over de periode 2000 – 2018. De marginale daling van het aandeel fossiel houdt gelijke pas met die in andere landen. Net als de Europese trend laat Nederland een marginale daling zien. Het niveau van het aandeel van fossiele energie is met een aandeel van fossiele brandstoffen van 93% in 2018 in Nederland veruit het grootst. Het Nederlandse aandeel valt daarmee ruim boven het EU27-gemiddelde van 72,4%.

Dit is vooral een gevolg van de grote economische afhankelijkheid van Nederland van sectoren als de (petro)chemische sector, evenals aan de grote – hoewel afnemende – afhankelijkheid van aardgas voor het leveren van warmte aan de gebouwde omgeving. In tegenstelling tot de langzame daling van het aandeel van fossiele brandstoffen in de Nederlandse energiemix, laat Denemarken een scherpe daling zien, vooral tussen 2010 en 2015. Deze daling is het resultaat van een vroege en ambitieuze nationale agenda gericht op het vervangen van fossiele brandstoffen door hernieuwbare bronnen^{23,24,25}.

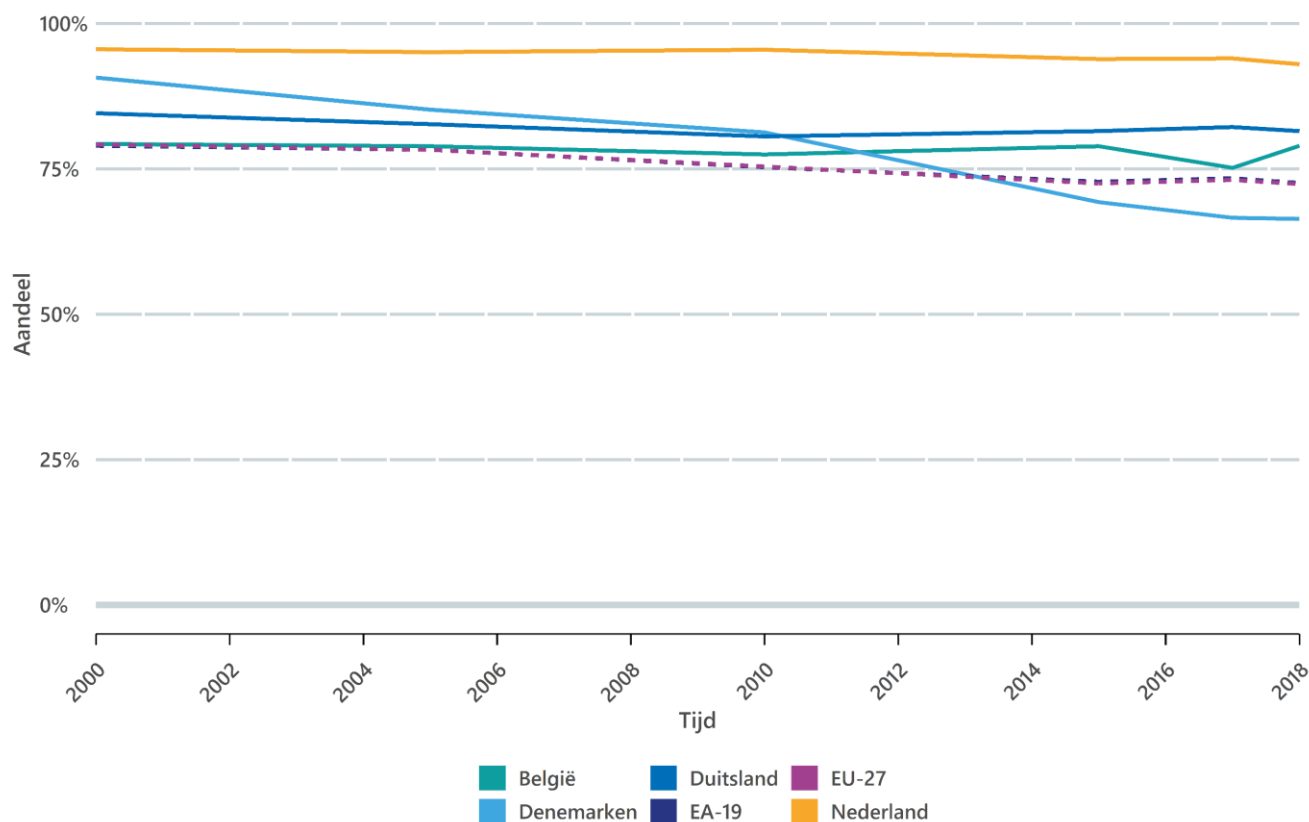
²² Bron: IEA (2020). The Netherlands 2020: Energy Policy Review. Url: https://iea.blob.core.windows.net/assets/93f03b36-64a9-4366-9d5f-0261d73d68b3/The_Netherlands_2020_Energy_Policy_Review.pdf.

²³ Bron: Danish Energy Agency (2019). Energy Statistics 2017.

²⁴ Bron: IEA (2017). Energy Policies of IEA Countries, Denmark 2017 Review.

²⁵ Belangrijkste oorzaken van de daling: (1) de toenemende afhankelijkheid van warmtekrachtkoppelingssystemen voor stadsverwarming die geleid heeft tot een sterke daling van het totale energieverbruik; dit is te danken aan de toegenomen energie-efficiëntie van gedecentraliseerde warmtekrachtkoppeling; (2) fossiele brandstoffen die van oudsher in warmtekrachtkoppeling werden gebruikt worden in toenemende mate vervangen door duurzame energiebronnen.

Figuur 18: Internationale vergelijking aandeel fossiele energie



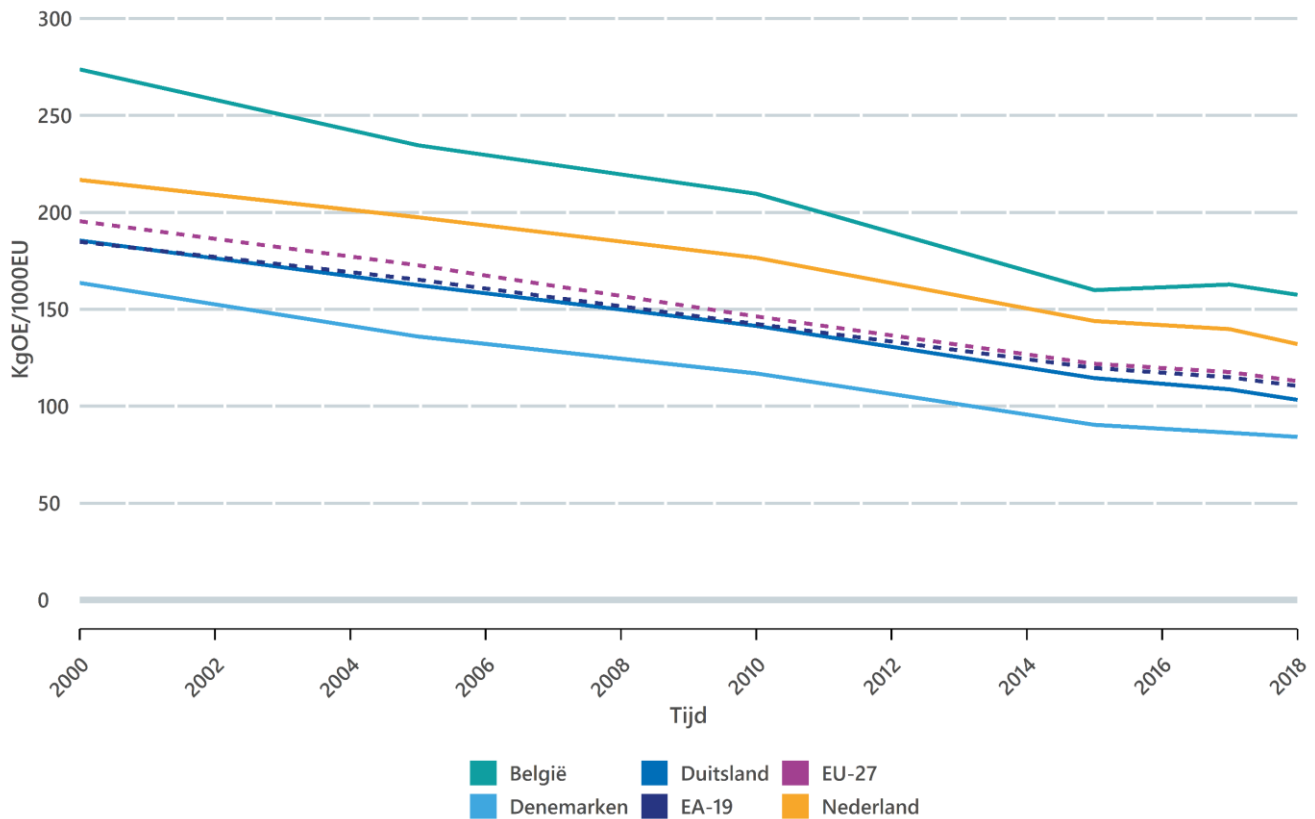
Bron: Eurostat (2020). Energy data – 2020 edition. Analyse door Ecorys.

Figuur 19 toont de ontwikkeling van de energie-intensiteit van de Nederlandse economie. De figuur toont de hoeveelheid geconsumeerde energie, uitgedrukt als kilogram olie-equivalenten (KgOE), voor het produceren van één eenheid toegevoegde waarde (uitgedrukt in duizenden euro's gecorrigeerd voor inflatie). Deze indicator kan worden opgevat als een algemene maatstaf voor de energie-efficiëntie. Lagere waarden van deze indicator duiden op een energie-efficiëntere economie – men heeft immers minder energie nodig om eenzelfde eenheid toegevoegde waarde te produceren.

Te zien is dat Nederland tussen 2000 en 2018 een daling van de energie-intensiteit van 24% registreert. Deze evolutie vertoont grote gelijkens met die in andere EU-lidstaten en is het resultaat van zowel structurele veranderingen in de economie als gerichte maatregelen om de nationale en Europese doelstellingen inzake energie-efficiëntie te bereiken. Het is interessant om op te merken dat deze daling zich heeft voorgedaan tegen een achtergrond van een toenemende bevolking en economische activiteit. Ondanks de aanhoudende negatieve trend is de energie-intensiteit van de Nederlandse economie echter nog steeds hoger dan die van de belangrijkste Europese benchmarks. Dit is een gevolg van de grote rol die energie-intensieve bedrijven spelen binnen de Nederlandse economie. In 2018 was de industriële sector namelijk goed voor ongeveer de helft van de totale energievraag. Op zijn beurt was ongeveer de helft hiervan de vraag naar aardolieproducten voor non-energetisch gebruik in de (petro)chemische industrie²⁶.

²⁶ Bron: IEA (2020). The Netherlands 2020: Energy Policy Review (page 20).

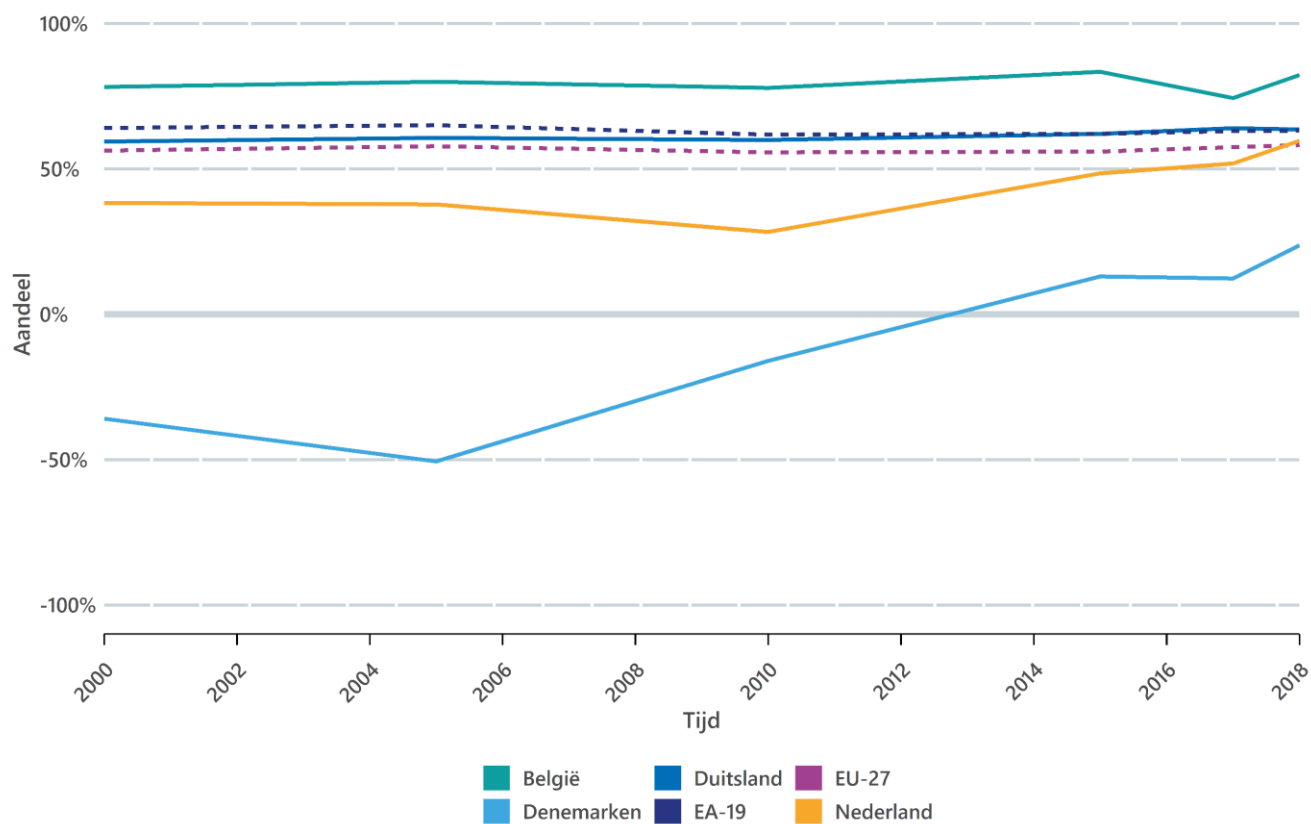
Figuur 19: Internationale vergelijking energie-intensiteit economische activiteiten



Bron: Eurostat (2020). Energy data – 2020 edition. Analyse door Ecorys.

Ten slotte geeft Figuur 20 een overzicht van de ontwikkeling van de Nederlandse economie in termen van hoe afhankelijk zij is van de invoer van energie. De indicator hiervoor is berekend als de verhouding tussen de netto-invoer van energie (met andere woorden, de invoer minus de uitvoer) en de bruto beschikbare energie. De importafhankelijkheid van een land wordt grotendeels bepaald door de binnenlandse beschikbaarheid van energiebronnen en is historisch gezien een centraal punt geweest voor de opzet van het nationale energiebeleid. Zo maakte Denemarken aan het eind van de jaren zeventig een ommezwaai in haar beleid. In het begin van de jaren zeventig was meer dan 90% van het energieverbruik van Denemarken afkomstig van geïmporteerde olie. Na de oliecrisissen maakte Denemarken van de continuïteit van de energievoorziening een hoge prioriteit en begon te investeren in de exploitatie van binnenlandse olie- en aardgasvoorraden in de Noordzee. Deze strategie heeft ertoe geleid dat Denemarken een belangrijke exporteur van olie en aardgas in de regio is geworden, met een exportpiek in 2005. Na die datum begon de olie- en gasproductie af te nemen. Nederland kent een soortgelijke trend, zij het van een kleinere omvang. Als gevolg van een daling van de vraag naar energie na de financiële crisis en een omvangrijke productie van aardgas bereikte Nederland haar laagste niveau van importafhankelijkheid in 2010. Het besluit om te beginnen aan de afbouw van de exploitatie van de Groningse gasreserves leidde er samen met een stijgende vraag naar energie begin 2010 toe dat de Nederlandse economie in groeiende mate afhankelijk werd van de invoer van aardgas.

Figuur 20: Internationale vergelijking energie importafhankelijkheid



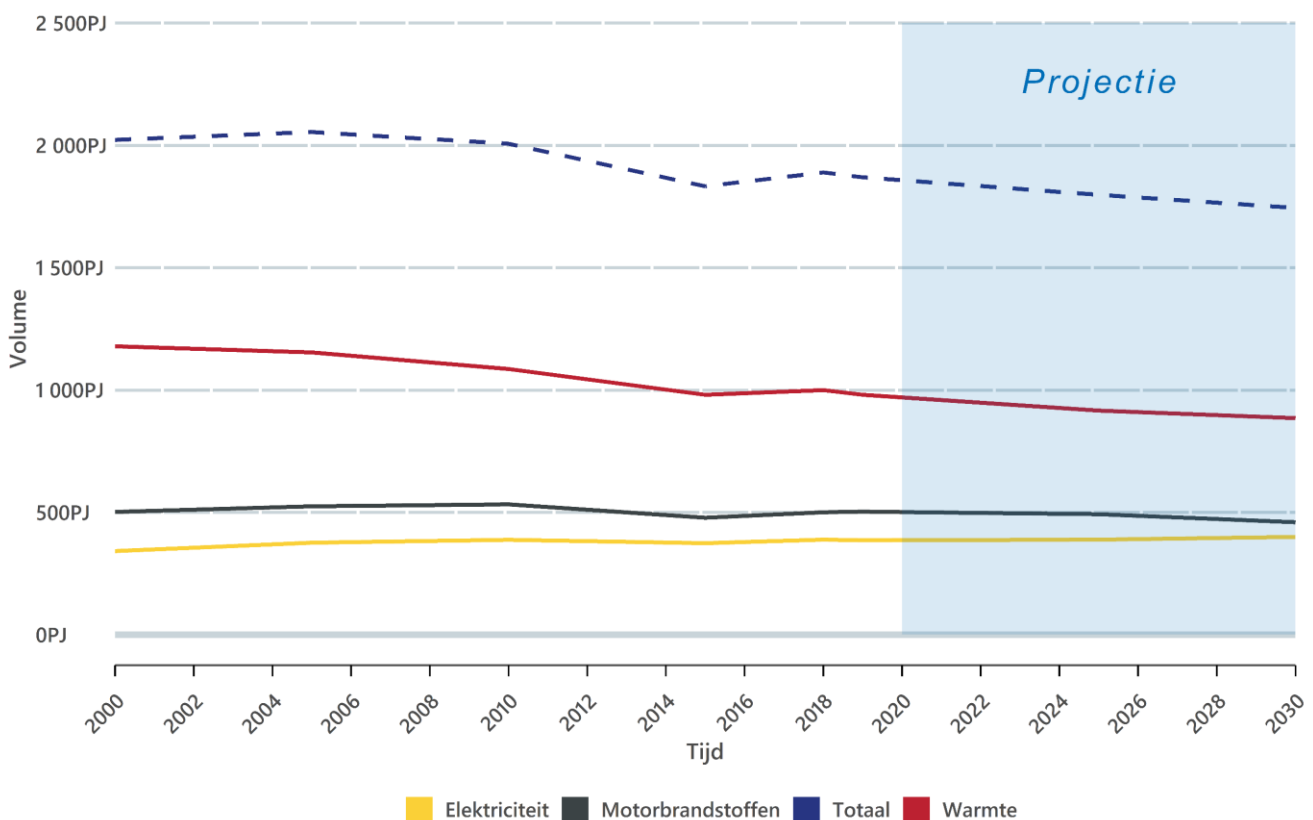
Bron: Eurostat (2020). Energy data – 2020 edition. Analyse door Ecorys.

5.0 Vooruitblik

De voorgaande hoofdstukken hebben uiteengezet wat de huidige rol is van fossiele energie binnen de Nederlands economie is en hoe deze over de afgelopen jaren tot stand is gekomen. In dit hoofdstuk gaan we kort in op toekomstige ontwikkelingen want het staat vast dat de rol van fossiele energie fundamenteel zal veranderen. Uit Nederlandse en Europese klimaatdoelstellingen volgt namelijk dat het gebruik van fossiele bronnen in de komende dertig jaar vrijwel uitgefaseerd moet worden.

De Klimaat- en Energieverkenning (KEV) van het PBL geeft een beeld van ontwikkelingen die op basis van vastgesteld en voorgenomen overheidsbeleid tot en met 2030 te verwachten zijn (niet alle maatregelen van het Klimaatakkoord zijn daar al in opgenomen en nadien zijn andere maatregelen aangekondigd). De KEV voorziet een gestage daling van het energieverbruik, vooral door een daling van het verbruik voor warmte in de gebouwde omgeving. De grootste verandering doet zich voor in de energiemix voor de productie van elektriciteit, motorbrandstoffen en warmte. Het aandeel van aardgas en kolen neemt af, aardolie blijft vrijwel constant en het aandeel van hernieuwbare bronnen neemt sterk af.

Figuur 21: Ontwikkeling aanbod van energie t/m 2030



Bron: PBL (2020). Klimaat- en Energieverkenning 2020. Analyse door Ecorys.

Ontwikkelingen in de productie en winning van energie die in de periode 2010-2020 al zichtbaar waren zetten zich door. In 2030 zal de aardgaswinning verder gedaald zijn terwijl de productie van hernieuwbare energie toeneemt. Vooral de productie van hernieuwbare elektriciteit neemt fors toe door de realisatie van windenergie op zee (volgens de KEV 2020 tot 237 PJ per jaar in 2030).

In een impact-analyse van het verhogen van de klimaatdoelen heeft de Europese Commissie geanalyseerd wat de gevolgen op sectorniveau kunnen zijn voor twee scenario's. De resultaten zijn opgenomen in Tabel 4. Per sector wordt de daling van de toegevoegde waarde gepresenteerd in bandbreedtes ten opzichte van de referentiesituatie ('*business as usual*'). Sectoren waarin fossiele energie wordt gewonnen worden zoals te verwachten het hardst getroffen. Vooral de winning van kolen springt eruit. In de overige sectoren is de impact beperkt in een scenario ('*global action*') waarin ook in andere delen van de wereld maatregelen worden genomen.

Tabel 5: Impact 55%-reductiescenario voor toegevoegde waarde in sectoren (2030)

	Fragmented action scenario	Global action scenario
Kolen	-41,4% -40,6%	-39,5% -38,6%
Ruwe aardolie	-6,5% -4,3%	-7,9% -6,1%
Aardolie	-5,7% -4,0%	-8,5% -6,4%
Aardgas	-15,3% 12%	-10,5% -8,4%
Elektriciteit	-1,9% -1,6%	1,1% 1,8%
Ferrometalen	-4,0% -0,6%	2,2% 6,3%
Non-ferrometalen	-2,7% -0,8%	3,0% 5,4%
Chemische producten	-0,9% -0,3%	0,4% 1,0%
Papier producten	-0,6% -0,4%	-0,1% 0,1%
Niet-metaalhoudende mineralen	-2,1% -0,1%	0,4% 2,7%
Elektrische producten	-0,1% -0,7%	2,6% 3,6%
Transport over lucht	-4,8% -0,4%	-5,5% 0,1%
Transport over land	-1,5% -1,2%	-1,7% -1,2%
Transport over water	-0,6 -0,3	-3,9% -3,4%
Bouw	-0,4 -0,4	0,1% 0,2%
Markt diensten	-0,3 -0,1	-1,3% -0,9%

Bron: Europese Commissie (2020), *impact assessment Stepping up Europe's 2030 climate ambition (SWD(2020) 176 final)*.

Toelichting tabel: De waarden in de tabellen laten de procentuele daling zien van de toegevoegde waarde in sectoren in 2030. De procentuele daling wordt gepresenteerd voor twee scenario's en afgezet tegen een referentie-scenario, *business as usual*. Elke sector heeft een bandbreedte met een boven- en ondergrens gebaseerd op verschillende uitgangspunten.

Er zijn dus grote verschillen in de impact van klimaatbeleid op sectoren. Daar komt bij dat het relatieve belang van de energie-intensieve sectoren in de economie naar verwachting afneemt door een verdere groei van de diensteneconomie. De energie-intensieve sectoren in 2030 zijn daarom niet per definitie dezelfde als in 2019.

Om de klimaatdoelen te halen dienen de hierboven beschreven trends zich na 2030 door te zetten of te versnellen. Voor fossiele brandstoffen blijft er daarin wel een rol in scenario's waarbij ingezet wordt in het afvangen en opslaan van CO₂. Ten opzichte van veel andere Europese landen is deze uitdaging groter door het huidige aandeel van fossiele energie en door de bijdrage van energie-intensieve sectoren in de economie. Activiteiten die rechtstreeks

samenhangen met fossiele energie zoals gaswinning en raffinage nemen sterk af, dat proces is met het dalen van de gaswinning al in gang gezet.

Tegelijkertijd ontstaan nieuwe activiteiten voor bijvoorbeeld de ontwikkeling van onshore en offshore wind, het installeren van zonnepanelen, de aanleg van duurzame warmtenetten en de productie van duurzame gassen. Voor energie-intensieve activiteiten zijn de ontwikkeling van duurzame energiebronnen en de ontwikkeling en de inzet van technieken om die duurzame energiebronnen te kunnen gebruiken essentieel omdat mogelijkheden om energie te besparen eindig zijn. De ontwikkeling van energie-intensieve sectoren in Nederland is mede afhankelijk van de beschikbaarheid van duurzame bronnen en de ontwikkeling van de kostprijs ervan ten opzichte van andere landen.

6.0 Conclusies

In dit rapport is gekeken naar de ontwikkeling van het belang van fossiele energie voor de Nederlandse economie. In dit hoofdstuk zetten wij de belangrijkste inzichten op een rij en reflecteren wij op de lessen die hieruit getrokken kunnen worden.

De Nederlandse economie produceert steeds meer met minder energie

Gebleken is dat Nederland steeds meer economische waarde genereert uit kleinere hoeveelheden energie. Technologische innovaties die op steeds slimmere wijze worden toegepast binnen productieprocessen en aanleveringsketens zorgen ervoor dat er steeds minder energie nodig is om iets waardevols te produceren. Daarnaast is het economisch belang van de dienstensector in termen van toegevoegde waarde en werkgelegenheid in de afgelopen jaren flink gestegen ten opzichte van die van goederenproductie²⁷. Dit draagt bij aan de energie-efficiëntie van de Nederlandse economie aangezien er (veel) minder energie nodig is voor het creëren van waarde middels het leveren van diensten dan via het produceren van goederen.

Verwacht wordt dat de dalende trend in energie-intensiteit zich doorzet door enerzijds energiebesparing en anderzijds de groei van het aandeel van de diensteneconomie.

De Nederlandse economie draait nog steeds vooral op fossiele energie

Nederland beschikt over een economisch gunstige ligging aan zee en een infrastructuur van zeer hoge kwaliteit en was een grote gasproducent. Nederland vormt om deze redenen een belangrijke poort naar de rest van Europa voor grootschalige in- en doorvoer van onder fossiele producten waardoor raffinage- en petrochemische bedrijven zich in ons land vestigden. Andere grootverbruikers van fossiele energie in Nederland zijn huishoudens, de vervoerssector en nijverheid.

In Nederland is de groei van de productie van hernieuwbare energie relatief laat op gang gekomen. Ook ten opzichte van buurlanden is het aandeel fossiele energie in Nederland daardoor nog hoog. Het aandeel fossiele energie gaat naar verwachting sterk dalen, mede door de stijging van productie van hernieuwbare energie in Nederland.

Energie-gerelateerde economische activiteiten leveren steeds minder op voor de Nederlandse staatskas

Het belang van energie voor de Nederlandse staatskas is in de afgelopen jaren afgenomen. Dit komt vooral door het afbouwen van de gaswinning in eigen land. Deze afname is enigszins gecompenseerd door een toename van staatsinkomsten als gevolg van belastingen en heffingen op de productie en consumptie van energie. De toename in inkomsten uit belastingen en heffingen is echter vele malen kleiner dan de daling in de gasbaten. Dit heeft ertoe geleid dat momenteel ~6% van de staatsinkomsten terug te leiden is naar economische activiteit die plaatsvindt binnen de context van het huidige energiesysteem.

Energiesysteem wordt meer divers en complex

In dit onderzoek staat een vergelijking van het energiegebruik in 2019 en 2010 centraal. In deze periode (2010-2019) zijn geleidelijke ontwikkelingen zichtbaar zoals de gestage daling van de energie-intensiteit van de Nederlandse economie. Alleen in de winning van aardgas is een grote verandering zichtbaar. Als deze studie over 9 jaar wordt herhaald, kan men verwachten dat er aanzienlijk grotere veranderingen in het energiesysteem zichtbaar zullen worden. Deze veranderingen zullen noodzakelijkerwijs moeten plaatsvinden om de

²⁷ Zo steeg het aandeel van de dienstenproducenten in de Nederlandse economie van 56% naar ruim 78% in de periode 1969-2016. Verder nam de toegevoegde waarde van de commerciële dienstverlening met een gemiddelde jaarlijkse groei van 3,3% sterker toe dan die van de andere sectoren (Bron: CBS, 2017).

klimate doelstellingen voor 2030 en 2050 te halen. Ten opzichte van veel andere Europese landen zijn uitdagingen omtrent het realiseren van de klimate doelstellingen in eigen land relatief groot doordat onze economie nog afhankelijk is van fossiele energie en vanwege de relatief grote bijdrage van energie-intensieve sectoren aan de groei van ons BBP. Voor alle landen geldt echter dat het energiesysteem complexer wordt naarmate olie, aardgas en kolen worden vervangen door hernieuwbare bronnen. In het energiesysteem van de toekomst hebben fossiele bronnen hoogstens een beperkte rol indien wordt besloten om op grote schaal CO₂ af te vangen en op te slaan of te verwerken. In de nabije toekomst zullen fossiele brandstoffen echter noodzakelijk blijven voor diverse toepassingen en dus belangrijk zijn voor de Nederlandse economie.

Bijlage A

Onderstaande tabel toont een overzicht van de toegevoegde waarde in 2010 en 2019 van de sectoren die zijn gedefinieerd als energie-intensief in de analyse van Weterings et al., 2013. De methode van het bepalen van de energie-intensiteit en de definitie van de energie-afhankelijke cluster verschilt ten opzichte van de resultaten zoals hierboven omschreven. Zo zijn in deze eerdere studie bijvoorbeeld meer sectoren gedefinieerd als energie-intensief.

De waarden in onderstaande tabel kunnen verschillen ten opzichte van de waarden die zijn opgenomen in hoofdstuk 3. De sectoren zoals gedefinieerd in hoofdstuk 3 kunnen afwijken van de sectoren zoals omschreven in de analyse van Weterings et al. Zo zijn in hoofdstuk 3 de SBI bedrijfstakken 'Landbouw' en 'Bosbouw' samengevoegd tot de sector Landbouw. Dit wijkt af van de sectordefinitie zoals volgt uit Weterings et al. en is in onderstaande tabel gecorrigeerd. Hiermee is een vergelijking van de resultaten vanuit de eerdere analyse mogelijk. Daarnaast worden de waarden van de nationale rekeningen doorgaans in de daaropvolgende jaren geactualiseerd en gereviseerd. Dit heeft mogelijk invloed op de waarden van individuele sectoren.

De toegevoegde waarde van 2019 van de sectoren volgt uit de nationale rekeningen van het CBS en is gecorrigeerd naar het prijspeil van 2010. Het aandeel van de energiesector en energie-intensieve sectoren volgens de classificatie van Weterings et al. was in 2010 17,5%. Het aandeel van de energiesector en de energie-intensieve sectoren volgens de classificatie van Weterings et al. was in 2019 15,5%.

Tabel 6: Vergelijking energie-intensieve sectoren volgens definitie Weterings et al. 2010 en 2019

Sector	Toegevoegde waarde 2010	Toegevoegde waarde 2019
Vervoer door de lucht	468	3.265
Visserij	126	285
Chemische industrie	11.354	10.182
Vervoer over water	1.198	2.264
Basismetalaalindustrie	1.796	1.842
Delfstoffenwinning (geen olie en gas)	353	1.102
Landbouw	9.215	11.218
Vervoer over land	10.760	11.226
Papierindustrie	1.528	1.731
Afval, waterbeheer en sanering	3.602	3.923
Elektrische apparatenindustrie	1.039	2.752
Bouwmaterialenindustrie	2.127	1.983
Verhuur van roerende goederen	4.815	8.163
Sport en recreatie	1.451	2.581

Logiesverstrekking	2.929	3.840
Voedingsmiddelenindustrie	10.551	14.728
Rubber- en kunststofproductindustrie	2.050	2.720
Energiesector	26.649	12.719
Totaal energie-intensieve sectoren	65.221	83.803
Totaal Nederland	525.921	622.710

Bron: 'CBS (2021). Input-outputtabellen 2019.' en 'Weterings et al. (2013). Naar een toekomstbestendig energiesysteem voor Nederland'. Analyse door Ecorys.