Hoofdstuk 1

Drijfveren van de energietransitie

Nederland is bezig met een transitie op het gebied van de energievoorziening en het energieverbruik, maar waarom eigenlijk? In de afgelopen decennia hebben verschillende ontwikkelingen plaatsgevonden die samen de aanleiding vormen voor de energietransitie. De belangrijkste ontwikkelingen komen in dit hoofdstuk aan de orde.

1.1 Klimaatverandering

Wat is klimaat?

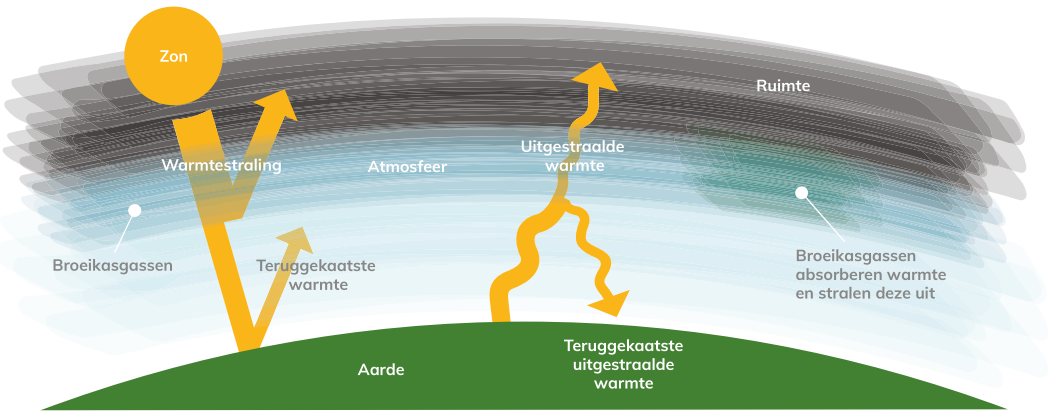
Wie het woord '*klimaat*' opzoekt in een woordenboek, vindt de volgende omschrijving: de gemiddelde situatie van het weer in een bepaald gebied gedurende een langere periode (dertig jaar). Deze zin maakt goed duidelijk dat 'weer' en 'klimaat' niet hetzelfde zijn. Het weer kan van vandaag op morgen ineens veranderen of omslaan, het klimaat niet. De weerstoestand bestaat onder meer uit temperatuur, de hoeveelheid neerslag en windkracht. Klimatologen kijken zowel naar de gemiddelde waarden van deze indicatoren als naar extremen en frequentie. Als de gemiddelde neerslaghoeveelheid over een jaar in een bepaald gebied bijvoorbeeld hetzelfde blijft maar de extremen in dertig jaar tijd groter worden, is de conclusie dat het klimaat in dat gebied verandert. Wanneer het aantal warme zomers in de loop van de tijd toeneemt, is dit eveneens een teken van klimaatverandering.

De term 'klimaat' wordt regelmatig verward met de term 'milieu', en vaak in een adem genoemd met de termen 'duurzaam' en 'hernieuwbaar'. *Milieu* verwijst naar de omgeving waarin iemand leeft. Bepaalde stoffen, zoals gifstoffen, zijn schadelijk voor het milieu, maar hebben geen direct effect op het klimaat. Een energiebron is *hernieuwbaar* als deze niet uitgeput raakt door het gebruik ervan. Maar dan nog kan het gebruik van deze energiebron impact hebben op het milieu of het klimaat. *Duurzaam* houdt niet alleen in dat een energiebron onuitputtelijk is, maar ook dat het gebruik ervan vrijwel geen negatieve invloed heeft op het milieu en het klimaat. Elke wijze van energieopwekking heeft op een of andere manier een effect op het milieu, ook energieopwekking met behulp van windturbines en zonnepanelen. Denk bijvoorbeeld aan de benodigde materialen en ruimte. Daarom spreekt dit boek over hernieuwbare en niet over duurzame energie en energiebronnen.

Waardoor verandert het klimaat?

De aarde is ongeveer 4,5 miljard jaar geleden ontstaan. Vanaf dat moment is het klimaat continu aan veranderingen onderhevig geweest. De aarde heeft zeer koude tijden gekend, maar ook perioden die warmer waren dan nu. Veel factoren zijn van invloed op het klimaat, zoals het stralingsniveau van de zon, de schommeling van de afstand tussen de zon en de aarde, inslag van meteorieten, het verschuiven van de continenten en vulkaanuitbarstingen.

Figuur 1: Het broeikaseffect



Goed om te onthouden

Is klimaatverandering de enige drijfveer van de energietransitie?

Alhoewel het tegengaan van klimaatverandering officieel het belangrijkste doel is van de energietransitie (meer hierover in hoofdstuk 3), zijn zaken als lokale milieuoverlast, de aardbevingsproblematiek in Groningen en met name de afgelopen jaren ook de wens om voor de energievoorziening niet té afhankelijk te zijn van andere landen veel concretere aanleidingen om het energiesysteem te veranderen.

Is klimaat hetzelfde als milieu?

Milieu is de omgeving waarin iemand leeft. Klimaat is de gemiddelde situatie van het weer in een bepaald gebied gedurende een langere periode (dertig jaar). Het weer kan van vandaag op morgen ineens veranderen of omslaan, het klimaat niet. De uitstoot van broeikasgassen heeft directe gevolgen voor het klimaat, maar niet voor het milieu. Al zal uiteindelijk ook het milieu veranderen wanneer het klimaat verandert.

Is klimaatverandering erg?

Ook al verandert het klimaat op aarde continu, de huidige en verwachte toekomstige veranderingen zijn zo heftig en ingrijpend dat zij de komende decennia steeds meer impact hebben op planten, dieren én mensen. Als we de opwarming van de aarde niet beperken tot 1,5 tot 2°C ten opzichte van het pré-industriële tijdperk, komen er zeer waarschijnlijk onomkeerbare processen op gang die klimaatverandering versterken. De gemiddelde temperatuur op aarde is al minstens 1,3°C gestegen. Mogelijk is zelfs de 1,5°C al bereikt.

Wat is het verschil tussen een duurzame en een hernieuwbare energiebron?

Een hernieuwbare energiebron is oneindig lang te gebruiken, omdat ze onuitputtelijk is. Duurzaam betekent dat het gebruik van een energiebron daarbovenop geen milieu- en klimaatschade met zich meebrengt. Dit geldt echter voor geen enkele energiebron. Daarom is 'hernieuwbaar' een geschiktere term om te gebruiken dan 'duurzaam'.

Is CO_2 het enige broeikasgas?

Naast koolstofdioxide (CO_2) zijn er ook andere broeikasgassen, zoals methaan (CH_4) en lachgas (N_2O). De mate waarin broeikasgassen anders dan CO_2 bijdragen aan de opwarming van de aarde wordt uitgedrukt in het effect dat CO_2 heeft op dit proces, oftewel het 'CO_2-equivalent'. Per definitie heeft CO_2 een CO_2-equivalent van 1. Methaan heeft een CO_2-equivalent van 28 en lachgas 265. Methaan is dus een broeikasgas dat 28 keer sterker is dan CO_2.

Moet de uitstoot van alleen CO_2 worden teruggedrongen of die van alle broeikasgassen?

Het is belangrijk dat de concentratie broeikasgassen in de atmosfeer daalt. CO_2 is weliswaar het broeikasgas dat door menselijke activiteiten het meeste wordt uitgestoten, maar het is essentieel om de uitstoot van álle broeikasgassen terug te dringen om te voorkomen dat de aarde te veel opwarmt. Wanneer er wordt gesproken over het beperken van de CO_2-uitstoot, wordt vaak de CO_2-equivalent-uitstoot bedoeld. Let hier scherp op. Deze nuance is van belang, omdat het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen anders dan CO_2 andere maatregelen vergt.



Hoofdstuk 6

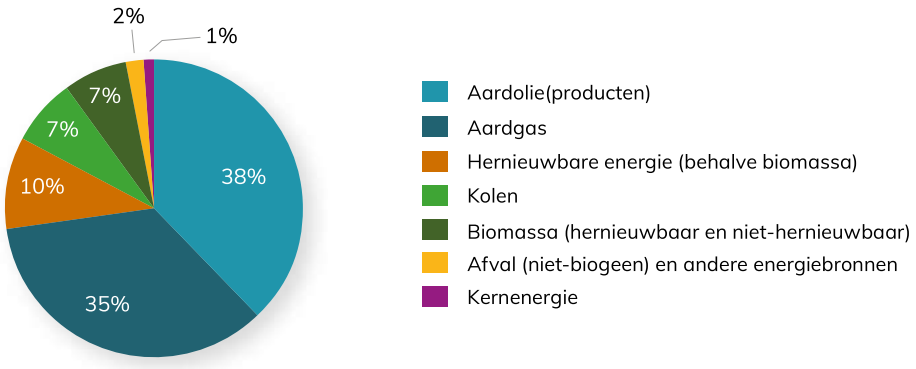
Energieverbruik

Voortbordurend op het vorige hoofdstuk gaat dit hoofdstuk dieper in op energieverbruik. Het energieverbruik wordt inzichtelijk gemaakt per energie-bron, sector en toepassing. Aan de hand van percentages en getallen laat dit hoofdstuk zien hoe Nederland energie verbruikt en waar de grootste uitdaging ligt voor de energietransitie.

6.1 Totaal primair energieverbruik uitgesplitst naar energiebron

Onderstaande figuur laat de verdeling zien van het totale primaire energieverbruik van Nederland naar energiebron. Tot 2022 was het aandeel van aardgas groter dan dat van aardolie, maar sinds 2022 verbruikt Nederland meer aardolie dan aardgas. Aardolie wordt in Nederland echter maar in zeer beperkte mate gewonnen. Kolen, die 7% van het totale primaire energieverbruik in beslag nemen, worden in Nederland helemaal niet gewonnen. Samen maakten aardolie, aardgas en kolen in 2025 nog altijd 82% van het totaal uit. Hieronder volgt een toelichting op het totale primaire energieverbruik per energiebron.

Figuur 11: Totaal primair energieverbruik in 2025 uitgesplitst naar energiebron



Bron: CBS. *Energiebalans: aanbod, omzetting en verbruik*. Laatste update: 12-06-2026

Aardolieverbruik

Aardolie en aardolieproducten zijn de meest verbruikte energiebronnen in Nederland. Bijna de helft van het totale primaire verbruik van aardolie(producten) komt voor rekening van de industrie, in het bijzonder de organische basischemie. Deze industrietak gebruikt aardolie en aardolieproducten grotendeels als grondstof om producten als kunststoffen te maken. Ook voor kleding, wasmiddelen en medicijnen is aardolie de aangewezen grondstof. In 2050 zullen andere grondstoffen als basis moeten dienen voor het produceren van dergelijke producten. Na de industrie is de binnenlandse vervoerssector de grootste afnemer van aardolie en aardolieproducten met een derde van het totale primaire aardolie(producten)verbruik. De energiesector is verantwoordelijk voor 15% van het aardolieverbruik. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het verstoken van aardolie in olieraffinaderijen om stoom en proceswarmte te leveren.

Aardgasverbruik

Tot 2022 was het primaire aardgasverbruik redelijk stabiel, maar in 2022 lag het ineens ruim 20% lager dan het jaar ervoor. Dat kwam voornamelijk door de sterk gestegen aardgasprijs. Met name de glastuinbouw en huishoudens verbruikten veel minder aardgas, maar ook de industrie en de dienstensector bespaarden op hun verbruik. Ook de toename van hernieuwbare energie in de elektriciteitsproductie heeft bijgedragen aan het fors lagere aardgasverbruik. In 2023 lag het verbruik nog eens 5% lager dan in 2022 maar daarna is de consumptie van aardgas gestabiliseerd, ondanks dat het verbruik in de glastuinbouw weer is gestegen.



Goed om te onthouden

Welke energiebronnen domineren het Nederlandse primaire energieverbruik?

Aardolie(producten) en aardgas nemen samen nog steeds driekwart van het Nederlandse totale primaire energieverbruik voor hun rekening. De industrie is de grootste afnemer van aardolie. Met name de basischemie zet deze energiebron grootschalig in als grondstof voor de productie van onder meer plastic. De energietransitie en de ambitie om een circulaire economie te ontwikkelen maken het noodzakelijk om het grondstoffengebruik te verduurzamen. Naast de industrie verbruikt ook de binnenlandse vervoerssector veel aardolieproducten. De energiesector, gebouwde omgeving en de industrie zijn de grootste afnemers van aardgas. Alhoewel deze sectoren hun aardgasverbruik de afgelopen jaren al hebben teruggedrongen, ligt er nog een grote opgave om dit verbruik verder te verminderen.

Gaat Nederland door de energietransitie minder aardgas verbruiken?

Vanwege de hoge aardgasprijzen is het aardgasverbruik in Nederland in 2022 fors gedaald. Daarna is het verbruik gestabiliseerd. De verwachting is dat het verbruik van aardgas de komende jaren licht blijft dalen door betere isolatie en de toepassing van warmtepompen in de gebouwde omgeving en efficiëntere productieprocessen in de industrie. Ook het verdwijnen van een deel van de industrie zal naar verwachting bijdragen aan een lichte daling van het aardgasverbruik.

Waarom moet de gebouwde omgeving van het aardgas af?

Vanaf 2050 wil Nederland netto geen broeikasgassen meer toevoegen aan de atmosfeer. Omdat toepassing van CCS ondoenlijk is bij verbruik van aardgas op kleine schaal, bijvoorbeeld in cv-ketels, is het logisch dat de gebouwde omgeving afstapt van het verbruik van aardgas. Dit voorkomt bovendien grotere afhankelijk van import van aardgas uit het buitenland. Daarnaast is het terugdringen van het aardgasverbruik door isolatie en toepassing van (hybride) warmtepompen een goede manier om de energiekosten voor consumenten te verlagen.

Hoe belangrijk is aardgas voor het invullen van de energievraag in woningen?

Bij een gemiddeld huishouden met een aardgasaansluiting voorziet aardgas in ruim 70% van de energiebehoefte. Elektriciteit neemt slechts ongeveer 30% voor haar rekening.

Hoeveel procent van het energieverbruik van Nederland is hernieuwbaar?

Volgens de Europese definitie was in 2025 23% van het finale energieverbruik in Nederland hernieuwbaar. Van het elektriciteitsverbruik was 55% hernieuwbaar.

Welk deel van het energieverbruik is elektriciteitsverbruik?

Als het totale finale energieverbruik in Nederland wordt onderverdeeld naar verschillende toepassingen (warmte, grondstoffengebruik, elektriciteit en transportbrandstoffen voor binnenlands vervoer), dan neemt het elektriciteitsverbruik maar 19% van het totaal in. Energieverbruik staat dus absoluut niet gelijk aan elektriciteitsverbruik. Het grootste deel van het finale energieverbruik gaat naar warmte: ongeveer 40%. Er ligt dus een grote opgave om de vraag naar warmte terug te dringen en in te vullen met hernieuwbare energie.

