

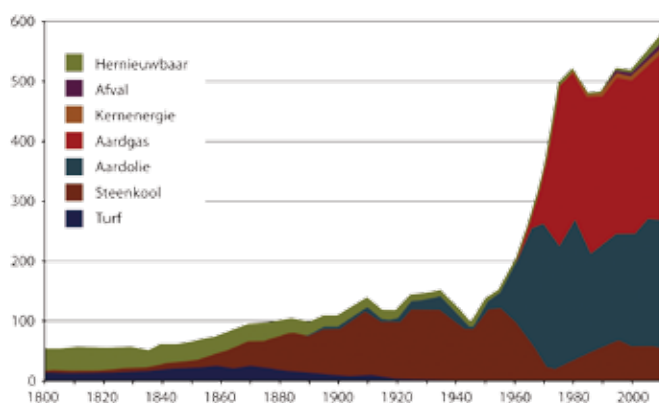
Productie hernieuwbare energie vergt veel ruimte

Het Rijk (Energieakkoord) en de Provincie Limburg (Aanvalsplan asbest en energie) willen - net als de Natuur en Milieufederatie Limburg - dat het aandeel hernieuwbare energie de komende jaren fors toeneemt. De omschakeling van fossiele energie naar hernieuwbare energie vraagt echter veel ruimte. De vraag is dan ook hoe het plaatje uiteindelijk ingevuld zal worden.

Iedereen kent de discussies over windmolens: duurzame energie tegenover horizonvervuiling. Een windmolen heeft ruimte nodig, een plek waar die liefst geen overlast veroorzaakt voor omwonenden en waar die ongehinderd kan staan in het landschap. Hoe zijn die verhoudingen tussen gewenste energieopbrengst en het gebruik van de ruimte? Hans Heijnen, directeur van de NMF Limburg, heeft de afgelopen maanden onderzoek gedaan en kwam tot een verrassende conclusie. „Vaststaat dat de omschakeling van fossiele energie naar hernieuwbare energie een grote opgave is en een duidelijke visie van de provincie vergt. De milieufederatie wil als belangenbehartiger van milieu en duurzaamheid graag meedenken over een zo goed mogelijke invulling. Hoe de energievoorziening er in de toekomst precies uit zal zien, zal in de komende jaren uitgewerkt dienen te worden. De plannen zijn ambitieus, dus er moet hard aan de weg worden getimmerd. Maar hoe wenselijk duurzame energie ook is, de grenzen van de ruimte zullen de precieze invulling bepalen.”

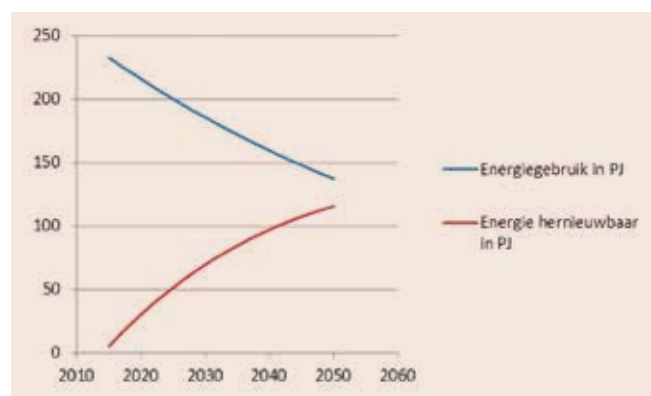
Volgens de Bosatlas van de Energie gebruikt de Nederlander momenteel gemiddeld 573 megajoule per dag (zie grafiek). Aangezien Limburg momenteel circa 1,1 miljoen inwoners telt, verbruiken die met z'n allen $1.116.000 \times 573$ megajoule per dag. Per jaar komt dit overeen met circa 230 petajoule. De basisgegevens zijn overigens gemiddelde landelijke cijfers. De precieze berekening voor Limburg kan daarom hoger of lager uitvallen. Maar laten we gemakshalve uitgaan van deze landelijke gemiddelden. Wat betekent dit dan voor Limburg?

Ontwikkeling energieverbruik



Bron: Bosatlas van de Energie

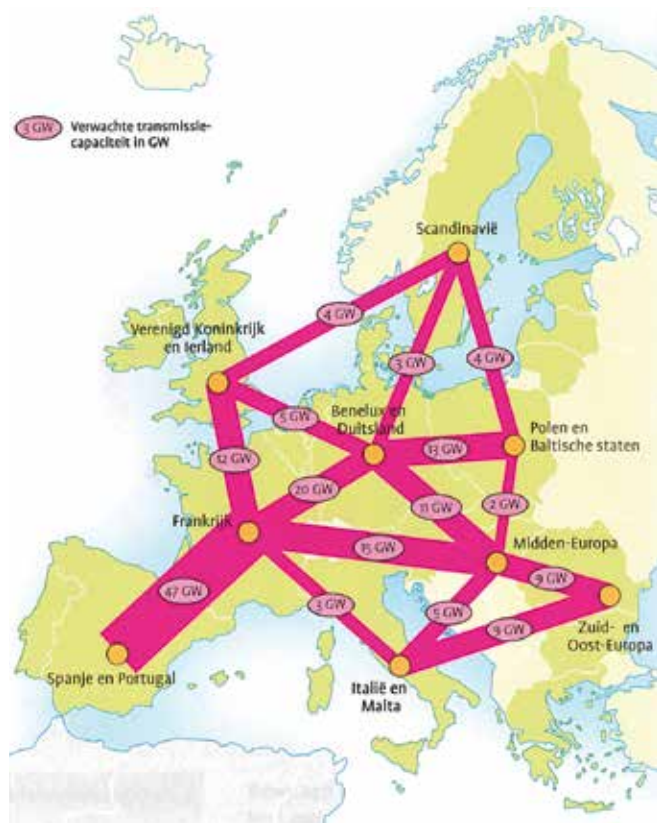
Heijnen legt uit: „Het energieverbruik in Limburg is de afgelopen 200 jaar sterk toegenomen. Rond 1800 telde Limburg 200.000 inwoners die ieder slechts 50 megajoule per dag gebruikten. Het totale energieverbruik bedroeg 3,7 petajoule per jaar, waarbij het aandeel hernieuwbare energie ruim 70 procent bedroeg. Anno 2016 is het totaalverbruik 60 keer groter en bedraagt het aandeel hernieuwbare energie slechts 2,3 procent.” Om in 2050 niet meer afhankelijk te zijn van fossiele energie, moet het nodige veranderen. Het aandeel hernieuwbare energie zal fors moeten toenemen. De doelstellingen zijn: in 2020 14 procent, in 2023 16 procent en in 2050 100 procent hernieuwbare energie. Van de circa 230 petajoule die we nu in Limburg per jaar gebruiken, is dit slechts 2,3 procent oftewel 3,7 petajoule. Er is dus nog een lange weg te gaan, aldus Heijnen. „Daarnaast wil de overheid dat een grote energiebesparing doorgevoerd wordt, namelijk 1,5 procent per jaar. Op die wijze kan in 2050 evenwicht ontstaan tussen energiegebruik enerzijds en het opwekken van hernieuwbare energie anderzijds. Je komt dan ongeveer uit op 120 petajoule per jaar wat je middels hernieuwbare energiebronnen moet opwekken.”



Dit opwekken van hernieuwbare energie kost echter veel ruimte. Heijnen legt uit hoeveel precies. „Om 120 petajoule per jaar te kunnen produceren middels zonne-energie zijn 28 duizend hectare zonnepanelen nodig; dit is 10 procent van de totaaloppervlakte van de provincie Limburg. Om die hoeveelheid energie te kunnen produceren met windenergie zijn 6.000 windmolens met een capaciteit van 3 megawatt nodig. Dat zijn heel veel windmolens. Limburg heeft momenteel de opgave om circa

35 windmolens te realiseren, en zelfs hiervoor ontbreekt op veel plekken in Limburg draagvlak en ruimte. Er is dus simpelweg niet genoeg maatschappelijke aanvaardbare ruimte om de in Limburg benodigde energie alleen op te wekken met zonne- en windenergie.”

Dat is natuurlijk geen goed nieuws. Maar hoe zit het dan met andere vormen van hernieuwbare energie. Ook die heeft Heijnen in beeld gebracht. „Biomassa en geothermie liggen het meest voor de hand. Als alle voor energie inzetbare biomassa uit bos- en natuurgebieden in Limburg - dat is pakweg zo'n 35.000 hectare - wordt gebruikt, levert dit slechts 2 petajoule op. De vergisting van de helft van alle gft-afval in Limburg - 55.000 ton - brengt nog minder op, namelijk 0,2 petajoule. En ook de verbranding van kippenmest en vergisting van de helft van alle koeien- en varkensmest zet qua opbrengst niet veel zoden aan de dijk, namelijk 1,9 petajoule. Nogmaals, we hebben jaarlijks 120 petajoule nodig om Limburg van energie te kunnen voorzien. Zonder alle energiepotentie uit biomassa in beeld gebracht te hebben is dit dus een druppel op de gloeiende plaat. Op de mogelijke opbrengst via geothermie hebben we momenteel nog geen kijk op hoewel proefboringen in Noord-Limburg bij Venlo succesvol lijken te zijn. Dus dat is veelbelovend”.



Bron: Bosatlas van de Energie

Alles overziend is Heijnen van mening dat Limburg naar alle waarschijnlijkheid afhankelijk zal blijven van elders opgewekte hernieuwbare energie. Een en ander betekent dat de transportcapaciteit van het Europese elektriciteitsnet moet worden uitgebreid zodat duurzame energie van elders kan worden ingevoerd, zoals zonne-energie uit Spanje en

Energie eenheden

De **joule** (symbool J) is de internationale eenheid van energie. De joule is vernoemd naar James Prescott Joule. MJ is het symbool voor megajoule, een energie-eenheid van 1 miljoen joule. GJ is het symbool voor gigajoule, een energie-eenheid van 1 miljard joule. PJ is het symbool voor petajoule, een energie-eenheid van 1 biljard joule (15 nullen).

W staat voor **watt**. De watt is vernoemd naar de Schotse ingenieur James Watt en is de eenheid van vermogen (energie per tijdseenheid). Een watt is gelijk aan 1 joule per seconde.

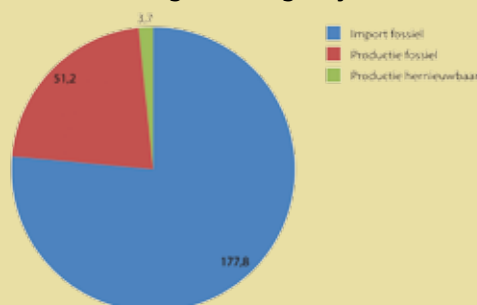
Elektrische energie wordt meestal gemeten in **kilowattuur** (kWh): 1 kWh is 3,6 miljoen joule oftewel 3,6 megajoule. ■



Energieherkomst 2016

Volgens het provinciale Aanvalsplan Asbest en Energie bedraagt het aandeel hernieuwbare energie momenteel 3,7 petajoule. Er zijn in Limburg twee energiecentrales die draaien op fossiele brandstoffen, namelijk de Clauscentrale en de Centrale Swentibold, samen goed voor 51 petajoule. Verder gebruikt Limburg aardgas uit Nederlandse bodem, namelijk uit Groningen. De resterende ruwe aardolie en aardolieproducten worden geïmporteerd. Slechts een relatief klein deel van de geïmporteerde energie is afkomstig van hernieuwbare energiebronnen zoals biomassa en waterkracht.

Herkomst energie Limburg in PJ



Marokko, windenergie uit het Noordzeegebied en waterkrachtenergie uit Scandinavië. „Dat is de enige manier om onze energievoorziening op een duurzame manier in de toekomst veilig te stellen zonder gebruik te hoeven maken van kerncentrales,” aldus Heijnen.

Smart grids

Daarnaast is er volgens Heijnen nog een belangrijk punt om rekening mee te houden. „Omdat de elektriciteitsproductie steeds meer decentraal gebeurt - denk aan zonne- en windenergie - is het aanbod van elektriciteit moeilijk voorspelbaar. Daarom zullen slimme elektriciteitsnetten ingezet moeten worden, de zogenoemde smart grids. Hiermee wordt tweerichtingsverkeer mogelijk. Vraag en aanbod zijn beter te reguleren. Beperkingen van ons huidige elektriciteitsnetwerk worden zichtbaar in wijken waarin iedereen gelijktijdig zijn elektrische auto wil opladen, of in wijken waar alle huizen zonnepanelen hebben en veel meer energie wordt opgewekt dan op dat moment verbruikt wordt. Een zo efficiënt mogelijk gebruik van ons elektriciteitssysteem is dan noodzakelijk.” ■

Gebruikte bronnen

Voor zijn onderzoek gebruikte Hans Heijnen verschillende bronnen.

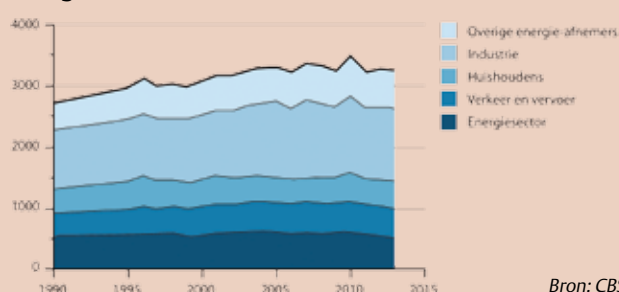
- Compendium voor de Leefomgeving - milieu, natuur, ruimte (2016) bijeengebracht door CBS, PBL en WUR voor beleid en wetenschap <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0052-Energieverbruik-per-sector.html?i=6-40>
- Kuiper L. en De Lint S. (2008) Binnenlands biomassa-potentieel/Biomassa uit natuur, bos, landschap, stedelijk groen en houtketen (Ecofys Netherlands BV)
- Natuur en Milieufederatie Limburg (2016) Spreadsheet Limburg Energie (Roermond)
- Noordhoff Uitgevers (2012) De Bosatlas van de Energie (Groningen)
- Provincie Limburg (2016) Aanvalsplan Asbest en Energie (Maastricht)
- Provincie Limburg (2016) sonderend stuk inzake 'Bestuursafspraken regionale uitwerkingen POL2014' Statencommissie RLN (Maastricht)
- Provincie Gelderland (2016) Toelichting op Bio-energie: kaart Biomassa potentieel. (Arnhem) <http://www.gelderland.nl/4/energieatlas/Toelichting-op-Bio-energie-kaart-Biomassa-potentieel.html>
- Senter Novem (2004) Voorbeeldproject bio-energie 'Lelystad GFT-vergisting; GFT-afval: van biobak naar stopcontact' (Sittard) http://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Voorbeeldproject%20Bio-Energie%20-%20Lelystad%20-%20GFT%20Vergisting_0.pdf
- Warmerdam Jos, Ismail Yildiz, Klaas Koop Datum (201) Biomassapotentieel Provincie Utrecht (Ecofys in opdracht van de Provincie Utrecht)
- Wikipedia (2016) Lijst van elektriciteitscentrales in Nederland https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_elektriciteitscentrales_in_Nederland ■



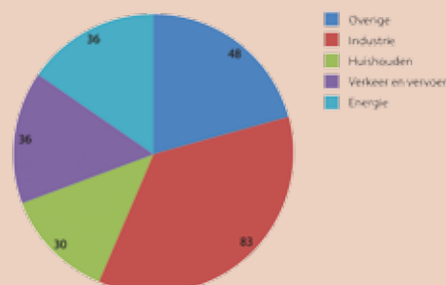
Energieverbruik 2016

In het Compendium voor de Leefomgeving is er een verdeling gemaakt van het energieverbruik per sector. Het gaat om de volgende sectoren: industrie, energie, huishoudens, verkeer en overige.

Energieverbruik naar sector



Energie gebruik Limburg in PJ



Indien deze getalsverhouding wordt toegepast op Limburg, krijgen we de verdeling die in het cirkeldiagram is weergegeven. De industrie is met 83 petajoule verreweg de grootste verbruiker. Een groot deel hiervan is toe te schrijven aan Chemelot dat met circa 40 petajoule de grootste verbruiker is. Het totale energieverbruik van de huishoudens in Limburg (520.000 in totaal) bedraagt 30 petajoule. Grofweg genomen is hiervan 24 petajoule het verbruik van gas en 6 petajoule het gebruik van elektriciteit. Het winnen en opwekken van energie kost ook energie; in Limburg gaat het om 36 petajoule. Dat is evenveel als verkeer/vervoer verbruikt, namelijk ook 36 petajoule. De 540.000 personenauto's in Limburg verbruiken 19 petajoule, de rest komt voor rekening van het openbaar vervoer en het vrachtverkeer. De resterende energie is toe te schrijven aan de categorie overig. Hieronder vallen land- en tuinbouw, bouwnijverheid, handel, diensten en overheid. Van de 48 petajoule gebruikt de land- en tuinbouw circa 20 procent, hetgeen neerkomt op ca 10 petajoule. ■