

ENERGIESYSTEEMANALYSE PAJOTTENLAND

Een onderzoek uitgevoerd door Zero Emission Solutions
in opdracht van de Provincie Vlaams-Brabant.



Energiesysteemanalyse

Pajottenland

Een onderzoek uitgevoerd door Zero Emission Solutions in opdracht van de Provincie Vlaams-Brabant.

Verwijzing

Van den Heuvel, Kim (2019). Energiesysteemanalyse Pajottenland. Studieopdracht uitgevoerd door Zero Emission Solutions in opdracht van provincie Vlaams-Brabant. 63 p.

Tekstredactie en lay-out: Projectteam Opgewekt Pajottenland

Colofon

De studie 'Energiesysteemanalyse Pajottenland' werd uitgevoerd door Zero Emission Solutions en is deel van de landschapsstudie naar hernieuwbare energie in het Pajottenland in opdracht van de provincie Vlaams-Brabant. De landschapsstudie wordt uitgevoerd door het consortium NDVR, LAMA Landscape Architects, Marco Broekman en Zero Emission Solutions.

De landschapsstudie heeft tot doel om een gebiedsgerichte visie op hernieuwbare energie voor het Pajottenland te ontwikkelen op een landschappelijk geïntegreerde manier en door in te zetten op participatie en ontwerp onderzoek. Behalve het energiesysteem analyseert deze studie ook het landschappelijk systeem, de landschapsbeleving en het lokaal draagvlak voor initiatieven rond klimaat en hernieuwbare energie in het Pajottenland.

De landschapsstudie dient ter ondersteuning van het strategisch project 'Opgewekt Pajottenland'. Dit project zoekt naar een gedragen visie over de rol van hernieuwbare energie in het klimaatbestendig maken van het Pajottenland door te werken aan klimaatadaptieve open ruimte en kernversterking, samen met de Pajotse bestuurders, bewoners, landbouwers, ondernemers en experts.

Opgewekt Pajottenland is een samenwerking van Provincie Vlaams-Brabant, Regionaal Landschap Pajottenland en Zennevallei vzw, Pajopower vzw en de gemeenten Bever, Galmaarden, Gooik, Halle, Herne, Lennik, Liedekerke, Pepingen, Roosdaal en Sint-Pieters-Leeuw. Het project ontvangt een strategische projectsubsidie van Departement Omgeving van de Vlaamse Overheid.

De landschapsstudie wordt begeleid door de dienst ruimtelijke planning van de provincie Vlaams-Brabant en door de medewerkers van het strategisch project 'Opgewekt Pajottenland'.

Managementsamenvatting

Deze 'Energiesysteemanalyse Pajottenland', die deel uitmaakt van de landschapsstudie naar hernieuwbare energie in de regio, peilt naar drie elementen. Ten eerste peilt ze naar het huidige verbruik binnen het Pajottenland (en vormen en doeleinden). Ten tweede wordt ook de evolutie van het energieverbruik (in 2040) en tenslotte het potentieel aan hernieuwbare energieproductie binnen dit projectgebied onder de loep genomen.

Uit de energiekansenkaarten voor de provincie Vlaams-Brabant komt het Pajottenland naar voor als één van de Vlaams-Brabantse regio's met een groot potentieel voor hernieuwbare energie. Deze energiekansenkaarten houden echter geen rekening met de landschappelijke randvoorwaarden. Om deze randvoorwaarden mee te nemen in het verhaal, hebben de Provincie Vlaams-Brabant, Regionaal Landschap Pajottenland en Zennevallei vzw, Pajopower vzw en tien Pajotse gemeenten de handen in elkaar geslagen. Dit resulteerde in het Strategisch Project 'Opgewekt Pajottenland'.

In deze systeemanalyse wordt het Pajottenland gedefinieerd als het grondgebied van de gemeenten Bever, Galmaarden, Gooik, Halle, Herne, Lennik, Pepingen, Roosdaal en Sint-Pieters-Leeuw¹. De analyse focuste op het lokale, directe energieverbruik. Het **huidige energieverbruik** in het Pajottenland in 2016 was gelijk aan 2.628.668 MWh. In de verdeling van het lokale verbruik neemt de sector van de huishoudens het grootste aandeel voor zijn rekening: 37% voor verwarming, sanitair warm water en het elektriciteitsverbruik in woningen. Vervolgens is het grootste aandeel, zijnde 35%, voor het particuliere en commerciële vervoer (niet over snelwegen, spoor of water). De tertiaire sector neemt het derde grootste aandeel (14%) voor zijn rekening, gevolgd door de sector industrie met een aandeel van 10%. Het verbruik van de landbouwsector is beperkt tot 3%. Elektriciteit beslaat 19% van het totaal verbruik. 40% wordt geleverd door fossiele brandstoffen voor de productie van warmte, 34% door fossiele brandstoffen voor transport en 7% zijn hernieuwbare energiedragers voor verwarming en transport. 7% van het verbruik werd gedekt door hernieuwbare energie, al dan niet geproduceerd binnen het projectgebied. De grootste verbruikers zijn Halle (40% van het totaal) en Sint-Pieters-Leeuw (21%).

Wat **het toekomstige verbruik** betreft, blijkt uit studies dat 100% hernieuwbare energie in België mogelijk is, maar dat we daarvoor moeten inzetten op energiebesparing én elektrificatie. De energiesysteemanalyse gaat uit van een gemiddelde besparing van 18,5% en een maximale elektrificatie (x3). Verder werkend op dit scenario, moeten we 899.479 MWh elektriciteit produceren om aan onze toekomstige behoefte te voldoen.

¹ De gemeente Liedekerke sloot in januari 2019 aan bij het strategisch project 'Opgewekt Pajottenland'. Omdat de landschapsstudie toen reeds enkele maanden bezig was, was het niet meer haalbaar om een extra gemeente op te nemen in het onderzoek.

Van de energie die momenteel verbruikt wordt in het Pajottenland, wordt een deel al lokaal geproduceerd, al dan niet uit hernieuwbare bronnen. De totale productie aan duurzame en/of hernieuwbare energie in het Pajottenland in 2016 was gelijk aan 84.310 MWh. Dit komt overeen met 3,2% van het verbruik.

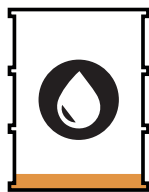
Het potentieel aan hernieuwbaar energie in de regio is gelijk aan 1.376.565 MWh. Het aandeel elektriciteit zou 2/3e van het geheel uitmaken en het aandeel warmte 1/3e. De verhouding tussen de toekomstige elektriciteitsbehoefte en de potentiële productie aan hernieuwbare elektriciteit is positief op voorwaarde dat er op een doorgedreven manier wordt ingezet op energie-efficiëntie en rationaal energieverbruik. Uit de energiekansenkaart van de provincie Vlaams-Brabant blijkt eveneens dat het potentieel uit hernieuwbare energie uit een mix aan energiebronnen dient te komen.

De opslag en verdeling van elektriciteit werd niet uitgewerkt in deze analyse omdat er momenteel zoveel ontwikkelingen aan de gang zijn, dat een beknopte analyse hiervan niet mogelijk was.

“ HET IS BELANGRIJK OM ALS
OVERHEID KANSEN TE BLIJVEN
VERTALEN EN DIT OP EEN
LERENDE MANIER TE DOEN,
ZODAT ER KENNIS EN ERVARING
WORDT OPGEBOUWD.”

*interviews draagvlakanalyse
- landschapsstudie*

Waarom hernieuwbaar?



Eindig



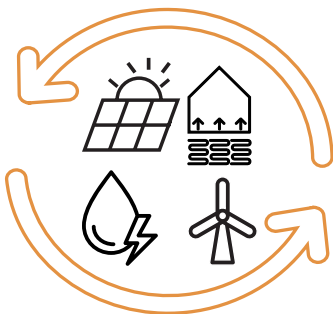
Uitstoot van
broeikasgassen



Afhankelijkheid van
instabiele staten

VERSUS

Hernieuwbaar



Beperkte tot
geen uitstoot van
broeikasgassen



Onafhankelijkheid



Waarom lokaal?



“ENERGIE-INITIATIEVEN GEVEN ZICHTBAARHEID, LEIDEN TOT BETROKKENHEID EN HEBBEN EEN VERSTERKING VAN DE LOKALE ECONOMIE TOT GEVOLG.”

Off-shore windturbines op de Noordzee of zonnepanelen in de Sahara kunnen op zich misschien efficiënt zijn, maar staan in eerste instantie in voor de energievoorziening van zware industrie of steden waar simpelweg de beschikbare ruimte te beperkt is om de energievraag op te vangen.

Verbruik

2.628.668 MWh

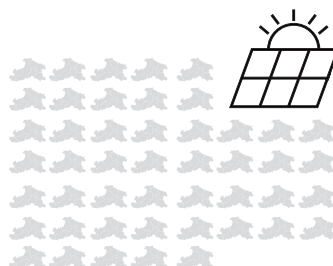
=



7,8x

Pajottenland
volgezet
met korte
omloophout

biomassa



47x

Pajottenland volgezet
met zonnepanelen

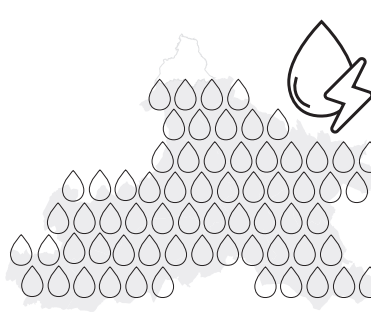
zon



30%

van het Pajottenland
volgezet met
grootschalige
windturbines

wind



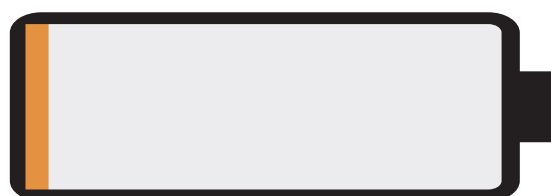
87 miljoen

micro-
waterkrachtcentrales

water

Productie

Grey Day



12 januari 2019

84.310 MWh

=

3,2%

van de huidige energievraag



29%

zonne-energie



8%

biomassa



7%

geothermie



39%

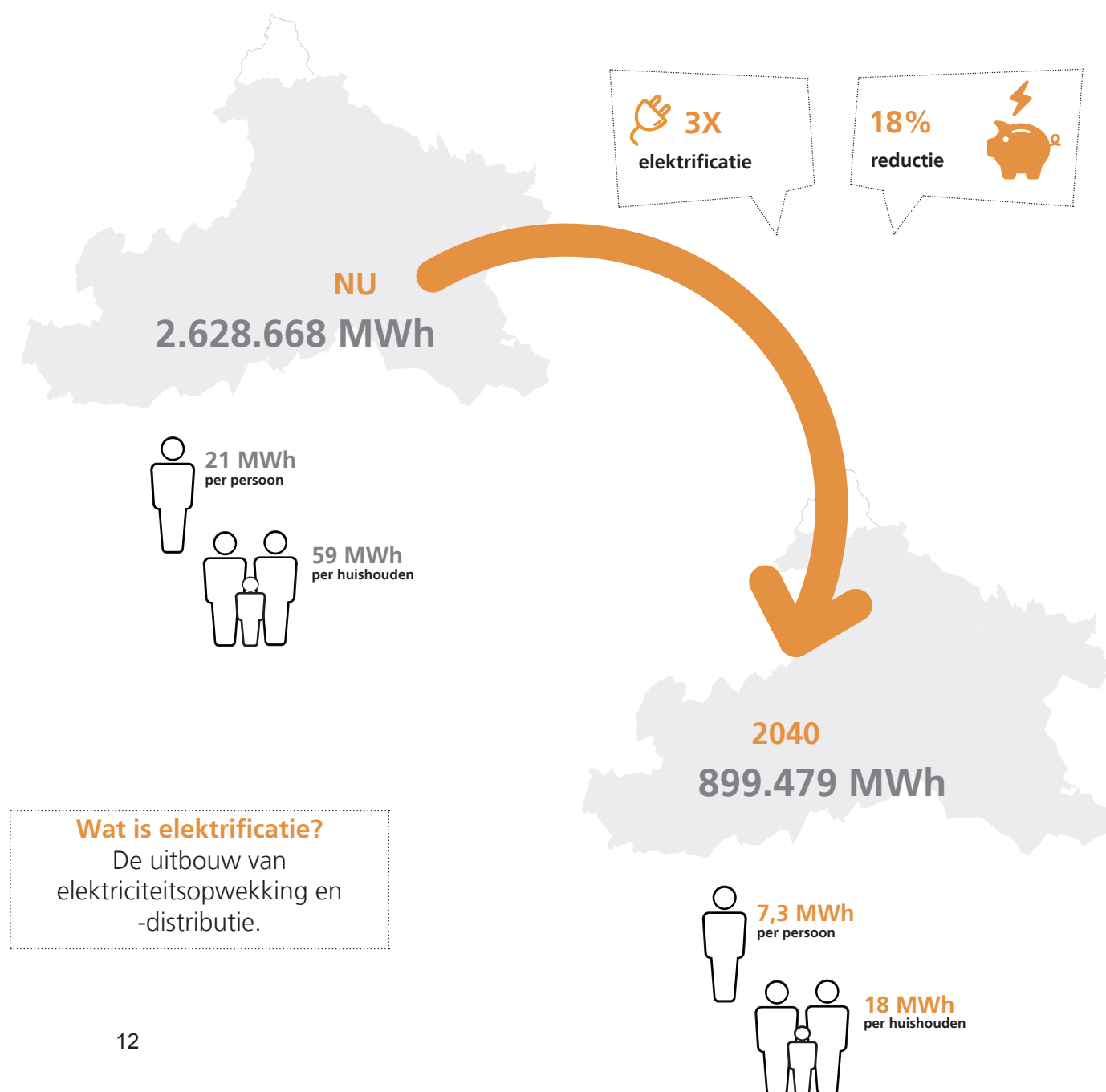
windenergie

Wat is Grey Day?

De dag dat alle lokale hernieuwbare energie opgebruikt is.

Verbruik

899.479 MWh



Productie

Grey Day



31 december 2040

1.376.565 MWh

=

100%

hernieuwbare energie



3X
elektrificatie



18%
reductie



alle vormen en schalen
van hernieuwbare energie

Inhoudsopgave

Verwijzing	3
Colofon	3
Managementsamenvatting	5
Infografieken	7
Inhoudsopgave	15
Lijst van figuren	17
Lijst van tabellen	18
Lijst met afkortingen	19
Inleiding	21
Waarom?	23
Waarom het Pajottenland?	23
Waarom 'exit' fossiele brandstoffen?	23
Waarom hernieuwbare energie?	24
Waarom lokaal produceren?	25
Welke besparing levert lokale productie van hernieuwbare energie op voor de regio?	26
Aanpak	27
Studiegebied	27
Wat is wel en niet meegerekend?	27
Brongegevens	27

Het energieverbruik in het Pajottenland	28
Huidig verbruik.....	28
Verbruik per gemeente.....	30
Verbruik per sector.....	32
Verbruik per energiedrager	34
Toekomstig verbruik.....	37
Hernieuwbare en duurzame energie in het Pajottenland	41
Productie in 2016.....	41
Wat is er bijgekomen tussen 2016 en 2018?.....	46
Toekomstige productie.....	46
Een vergelijking met het verwachte toekomstig verbruik	51
Duurzame warmte.....	55
Inzetten van restwarmte.....	55
Opslag en verdeling van elektriciteit en warmte	59
Elektriciteit	59
Warmte	60
Bronnen	63

Lijst van figuren

Figuur 1: Het verbruik per stad of gemeente.....	30
Figuur 2: Evolutie van het verbruik per gemeente.	30
Figuur 3: Het verbruik per sector.....	32
Figuur 4: Evolutie van het verbruik per sector.....	32
Figuur 5: Het verbruik per energiedrager.	34
Figuur 6: Evolutie van het verbruik per energiedrager.....	34
Figuur 7: De productie per energiebron.	42
Figuur 8: Evolutie van de productie per energiebron.	44
Figuur 9: Evolutie van de productie per stad/gemeente.	45
Figuur 10: Restwarmteaanbod op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO).	56
Figuur 11: Warmtevraag van de sectoren kleine en grote industrie, residentieel, landbouw en tertiair op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO).	56
Figuur 12: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO).	57
Figuur 13: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO).	60

Lijst van tabellen

Tabel 1: De energiekost per gemeente en per inwoner in 2016	26
Tabel 2: Evolutie van het verbruik per gemeente(MWh).....	31
Tabel 3: Evolutie van het verbruik per sector	33
Tabel 4: Evolutie van het verbruik per energiedrager (MWh)	35
Tabel 5: Het verbruik per energiedrager (MWh) en per sector in 2016	36
Tabel 6: Scenario's met betrekking tot het elektriciteitsverbruik (MWh).	39
Tabel 7: De productie per energiebron per gemeente 2016	43
Tabel 8: Evolutie van de productie (MWh) per energiebron	44
Tabel 9: Evolutie van de productie (MWh) per gemeente.....	45
Tabel 10: Potentieel aan hernieuwbare energie per gemeente en per technologie (MWh)	48
Tabel 11: Potentieel aan hernieuwbare energie per gemeente en per technologie	49
Tabel 12: Potentieel aan hernieuwbare energie per gemeente (MWh) – verdeling warmte elektriciteit.	50
Tabel 13: Potentieel vermogen voor zonnepanelen per gemeente	51
Tabel 14: Overzicht verbruik-productie, 2016-toekomst in 3 scenario's.	52

Lijst met afkortingen

CO₂	Koolstofdioxide	27, 41
EE	Energie-efficiëntie	39, 52, 53
ETS	Emissions trading system	33, 36
FPB	Federaal Planbureau	37, 63
ICEDD	Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable	37, 63
kWp	KiloWattpiek	39
MWh	Megawattuur	5, 6, 28, 30-36, 38, 39, 41, 42, 44-48, 50-53, 57
REG	Rationeel energiegebruik	37, 39, 52, 53
SEAP	Sustainable Energy Action Plan	63
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan	27
TW	Terrawatt	24
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek	23, 27, 30-37, 42-46, 55-57, 60, 63
VS	Verenigde Staten	24
WKK	Warmtekrachtkoppeling	55, 60

Inleiding

De doelstelling van de energiesysteemanalyse voor het Pajottenland is het uittekenen van de grote lijnen waarbinnen de landschapsstudie aan de slag kan gaan met het ontwerpend onderzoek naar de integratie van hernieuwbare energie in het landschap en de lokale gemeenschappen.

In de energiesysteemanalyse van het Pajottenland werden de volgende elementen onderzocht:

- Hoeveel energie wordt er vandaag verbruikt binnen het Pajottenland, onder welke vorm, en voor welke doeleinden?
- Hoe evolueert het energieverbruik binnen het Pajottenland in een klimaatneutrale provincie Vlaams Brabant in 2040?
- Hoeveel energie wordt er vandaag geproduceerd binnen het Pajottenland?
- Wat is het potentieel aan hernieuwbare energieproductie binnen het projectgebied volgens de hernieuwbare kansenkaart van de provincie Vlaams-Brabant?

Waarom?

Waarom is het als regio Pajottenland interessant om over te schakelen op hernieuwbare energie en waarom wordt die hernieuwbare energie best zelf lokaal in het Pajottenland geproduceerd?

Waarom het Pajottenland?

Uit de energiekansenkaarten voor het grondgebied van de provincie Vlaams-Brabant, opgemaakt in 2016 door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), komt het Pajottenland naar voor als één van de Vlaams-Brabantse gebieden met een groot potentieel voor hernieuwbare energie. Deze energiekansenkaarten houden echter nog geen rekening met landschappelijke randvoorwaarden. Om dit verder te verkennen, organiseerde de provincie in november 2016 een workshop in het Pajottenland. Tijdens deze workshop werden mogelijkheden en beperkingen voor de ontwikkeling van windturbineprojecten in het Pajottenland bekeken.

In de loop van het najaar 2016 en het voorjaar 2017 zaten de provincie Vlaams-Brabant, Regionaal Landschap Pajottenland en Zennevallei vzw, Pajopower vzw en negen Pajotse gemeenten (Bever, Galmaarden, Gooik, Halle, Herne, Lennik, Pepingen, Roosdaal en Sint-Pieters-Leeuw) samen rond de tafel. Verder bouwend op de inzichten uit de energiekansenkaarten en de workshop verkenden ze samenwerking binnen een gebiedsgericht project. Hiervoor werd op 15 december 2019 een strategische projectsubsidie van 300.000 euro toegekend door de Vlaamse overheid. Op 1 september 2018 ging het strategisch project van start onder de titel 'Opgewekt Pajottenland' en op 1 oktober startte de landschapsstudie ter ondersteuning van het strategisch project. In januari 2019 sloot de gemeente Liedekerke als partner aan bij het strategisch project. In de landschapsstudie werd Liedekerke om praktische redenen niet meer meegenomen.

Waarom 'exit' fossiele brandstoffen?

Er zijn vier belangrijke argumenten om fossiele brandstoffen uit te sluiten als toekomstige energiebronnen:

- Bij de verbranding van fossiele brandstoffen komen zowel broeikasgassen vrij die bijdragen aan de opwarming van de aarde, als andere schadelijke stoffen die het milieu aantasten.
- Fossiele brandstoffen zijn eindig en al schaars: op een gegeven moment raken ze op.
- De winning en het transporteren van fossiele brandstoffen heeft een impact op de omgeving. Denk maar aan de aardbevingen- en schokken bij het winnen van gas in

Groningen, het lekken van methaan (ook een broeikasgas) bij de winning en het transport van schaliegas in de Verenigde Staten en gigantische olievlekken en besmeerde vogels in de oceaan door ongelukken met olietankers of boorplatformen, zoals de olieramp in de Golf van Mexico in 2010. Kernenergie is een technologie die veel veiligheidsrisico's inhoudt. Bovendien moet voor de berging van nucleair afval met honderden jaren gerekend worden en zijn er hoge kosten verbonden aan de ontwikkeling en het onderhoud van kernenergie.

- Fossiele brandstoffen zijn niet meer beschikbaar in België. Daarom zijn we afhankelijk voor de import vanuit instabiele staten. Sommige van deze landen (bijvoorbeeld Rusland, Saoedi-Arabië, de VS) gebruiken de 'afhankelijkheid' van andere landen als pressiemiddel in een politieke dialoog. Dit kan resulteren in conflicten.

Waarom hernieuwbare energie?

Daarnaast zijn er ook vier argumenten waarom er ingezet moet worden op hernieuwbare energie:

- Hernieuwbare energie is overvloedig beschikbaar. De zon straalt 170.000 terrawatt (TW) energie op aarde, waarvan er 120.000 TW door de atmosfeer en het wolkendek dringt. Daarmee levert de zon op één uur tijd evenveel energie als de mens momenteel op een heel jaar verbruikt (16 TW). Als we 0,16 procent van het landoppervlak zouden bedekken met zonnepanelen die een rendement hebben van tien procent, levert dat 20 TW aan energie op: ruim voldoende om aan de huidige energievraag te voldoen.
- Verschillende hernieuwbare energietechnieken staan momenteel technisch op punt, zoals zonnepanelen, windturbines en biomassaverbranding, én ze zijn op termijn goedkoper dan alternatieven zoals kernenergie en fossiele brandstoffen. De sector van hernieuwbare energie staat niet stil: er wordt blijvend ingezet op innovatieve ontwikkelingen.
- De verschillende hernieuwbare technieken zijn goed toepasbaar in België.
- Het rendement van een spaarboekje of andere spaarproducten kan niet op tegen het financiële rendement van bijvoorbeeld een zonne-installatie.

Mogelijke nadelen hernieuwbare energie, zoals een hogere investeringskost ten opzichte van niet-hernieuwbare alternatieven, wegen op lange termijn echter niet op tegen de voordelen van een duurzame energievoorziening.

Waarom lokaal produceren?

Ingevoerde hernieuwbare energie is goed, maar lokaal geproduceerde hernieuwbare energie is nog beter. Door lokaal te produceren is er meer inspraak mogelijk over wie de productiemiddelen in handen heeft en hoe deze beheerd worden. Zo kan er gestreefd worden naar het inzetten op eigen energieproductie, bijvoorbeeld door lokale ondernemingen met ondersteuning van lokale burgercoöperaties. Dit biedt heel wat voordelen:

- Doordat er vaak weinig of geen tussenhandel is, gaan de opbrengsten rechtstreeks naar de producent.
- Door zelf energie te produceren en lokaal aan te kopen, stimuleer je de lokale economie. Dit zorgt voor meer werkgelegenheid in de regio.
- Ter plaatse opgewekte energie moet slechts minimaal getransporteerd worden. In geval van elektriciteit gebeurt dit via het hoogspanningsnet, voor brandstoffen voor wagens via de weg.
- Burgers nemen in hun eigen buurt de verantwoordelijkheid op voor de energieproductie om hun eigen verbruik te dekken. Zo gaan ze voor de productie van bijvoorbeeld windenergie niet rekenen op offshore windparken of zonne-energie uit Spanje of Afrika. Het energievraagstuk in België is groter en complexer dan het energievraagstuk in het Pajottenland, onder andere omwille van de aanwezigheid van zware industrie en tewerkstelling, het belang van internationaal transport en gebieden waar de beschikbare ruimte te beperkt is om de energievraag op te vangen. Het is een belangrijke verantwoordelijkheid van lokale gemeenschappen om zelf in te staan voor het eigen lokale en directe energieverbruik. Hierin schuilt dan ook de uitdaging voor het Pajottenland.
- De winsten worden behouden in eigen regio.
- Lokale productie van hernieuwbare energie zorgt voor minder afhankelijkheid van andere partijen, zoals internationale spelers op de energiemarkt.
- Energieproductie kan in een hedendaagse lokale vorm uitgroeien tot een streekproduct.

Welke besparing levert lokale productie van hernieuwbare energie op voor de regio?

Indien de gemeenten van het Pajottenland volledig zouden afstappen van de aankoop van fossiele brandstoffen en enkel lokaal op een hernieuwbare manier energie zouden produceren, kan een jaarlijks bedrag van 46 miljoen euro in de regio gehouden worden. Dit bedrag houdt rekening met de huidige marktprijs voor de verschillende energievormen, exclusief de taksen en distributiekosten.

Tabel 1: De energiekost per gemeente en per inwoner in 2016

Gemeente	Energiekost per gemeente	Energiekost per inwoner
Bever	€ 658 234	€ 306
Galmaarden	€ 2 561 934	€ 295
Gooik	€ 3 346 080	€ 363
Halle	€ 18 294 148	€ 478
Herne	€ 2 981 957	€ 451
Lennik	€ 3 914 391	€ 433
Pepingen	€ 1 996 353	€ 451
Roosdaal	€ 3 143 714	€ 274
Sint-Pieters-Leeuw	€ 9 646 513	€ 288
Totaal	€ 46 543 324	€ 3 339
Gemiddeld	€ 5 171 480	€ 371

Aanpak

Studiegebied

Het 'Pajottenland' wordt in deze studie gedefinieerd als het grondgebied van de gemeenten Bever, Galmaarden, Gooik, Halle, Herne, Lennik, Pepingen, Roosdaal en Sint-Pieters-Leeuw.

Wat is wel en niet meegerekend?

De analyse focust op het **lokale, directe energieverbruik**

- in **gebouwen, uitrustingen en voorzieningen** in de sector van de huishoudens, de tertiaire sector, de sectoren industrie en landbouw (voor verwarming, sanitair warm water, verlichting, werking van toestellen, apparaten, machines...);
- voor **productieprocessen** binnen de sectoren industrie en landbouw;
- voor **transportbewegingen**.

Transport over snelwegen, water en spoor worden, net als vliegverkeer niet meegenomen in deze analyse omwille van hun bovenlokaal karakter. Ook het indirecte energieverbruik, zoals bijvoorbeeld de energie die nodig is tijdens het productieproces, het transport of het afbraakproces van toestellen, materialen, voeding en grondstoffen, die de inwoners van het Pajottenland gebruiken, wordt niet meegenomen.

Brongegevens

De Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) ontwikkelde in 2013 in opdracht van de Vlaamse overheid voor alle Vlaamse steden en gemeenten een tool voor het uniform in kaart brengen van het energieverbruik en de hiermee gepaard gaande CO₂-uitstoot. Deze tool wordt gebruikt voor de nulmeting (referentiejaar 2011) en de evaluatie van het Burgemeestersconvenant en het bijhorende Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). De energiesysteemanalyse in dit rapport is gemaakt op basis van cijfers berekend met deze tool voor het jaar 2016 (en de voorgaande jaren), beschikbaar op 11/12/2018.

Het energieverbruik in het Pajottenland

Dit hoofdstuk bespreekt de verdeling van het huidige en toekomstige energieverbruik per gemeente, per sector en per energiedrager (aardgas, stookolie, elektriciteit, biomassa en andere). Vervolgens wordt er telkens een overzicht gegeven van de evolutie over de voorbije jaren aan de hand van de gegevens voor de periode 2011-2016.

Huidig verbruik

Het totale energiegebruik in het Pajottenland in 2016 was gelijk aan **2.628.668 MWh**.

In de verdeling van het lokale verbruik (uitgedrukt in MWh) neemt de sector van de huishoudens het grootste aandeel voor zijn rekening: 37% voor verwarming, sanitair warm water en het elektriciteitsverbruik in woningen. Vervolgens is het grootste aandeel, zijnde 35%, voor het particuliere en commerciële vervoer (niet over snelwegen, spoor of water). De tertiaire sector neemt het derde grootste aandeel (14%) voor zijn rekening, gevolgd door de sector industrie met een aandeel van 10%. Het verbruik van de landbouwsector is beperkt tot 3%. Deze verdeling wordt gekenmerkt door het grote aandeel dat transport inneemt en het relatief kleiner aandeel van industrie. Dit is eigen aan landbouwgebieden.

Elektriciteit beslaat 19% van het finaal verbruik. 40% wordt geleverd door fossiele brandstoffen voor de productie van warmte, 34% door fossiele brandstoffen voor transport en 7% zijn hernieuwbare energiedragers voor verwarming en transport.

7% van het verbruik werd gedekt door hernieuwbare energie, al dan niet geproduceerd binnen het projectgebied. Hierin zitten bijvoorbeeld biobrandstoffen bijgemengd bij diesel en benzine, die niet in het Pajottenland worden geproduceerd.

Halle verbruikt maar liefst 40% van het totaal, Sint-Pieters-Leeuw volgt met 21%. De logische verklaring hiervoor is dat hier de meeste mensen wonen en de meeste bedrijvigheid er gelegen is. De dunbevolkte landbouwgemeenten verbruiken 2% tot 8% van het totaal.

Het energieverbruik in 2016 is 3,6% hoger dan in 2011.

De lichte stijging van het energieverbruik is zichtbaar in alle gemeenten. Het verbruik is het sterkst toegenomen in Bever (7,3%) en Halle (4,4%). Het verbruik is het minst toegenomen in Sint-Pieters-Leeuw (2,6%), Herne (2,8%), Gooik en Lennik (2,9%).

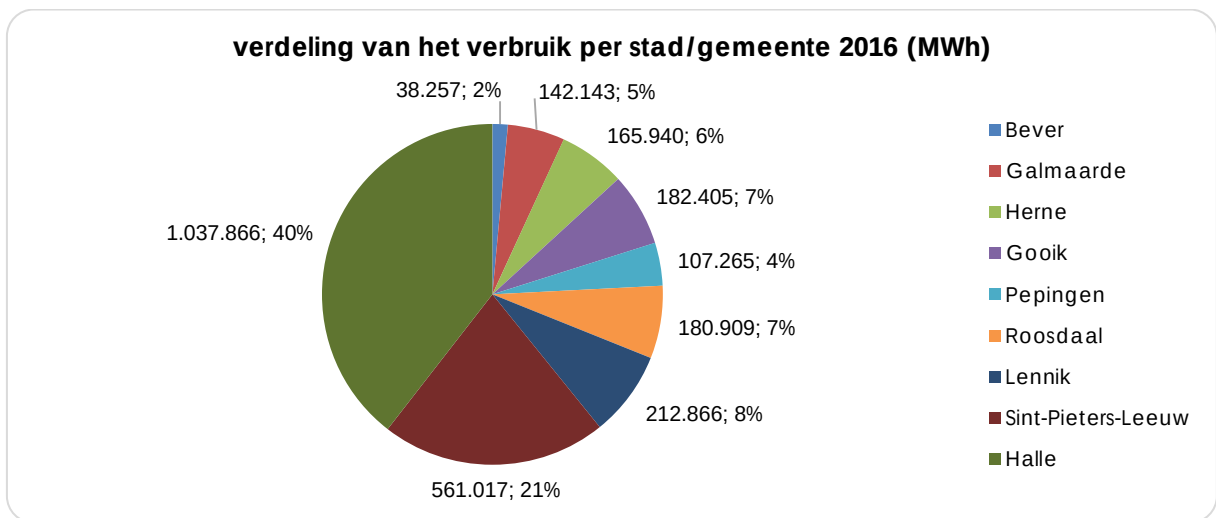
Het energieverbruik is het sterkst toegenomen in de sectoren industrie (8,8%), tertiair (6,9%) en particulier en commercieel vervoer (5,0%). In de sector van de landbouw (-4,9%) en het openbaar vervoer (-10,9%) is er een daling.

Het verbruik is al lager geweest in 2014 en 2015. Dit is grotendeels te verklaren door de buitentemperatuur: qua temperatuur was 2016 een normaal jaar, terwijl de twee voorgaande jaren eerder warm waren, waardoor er minder energie nodig was voor gebouwverwarming.

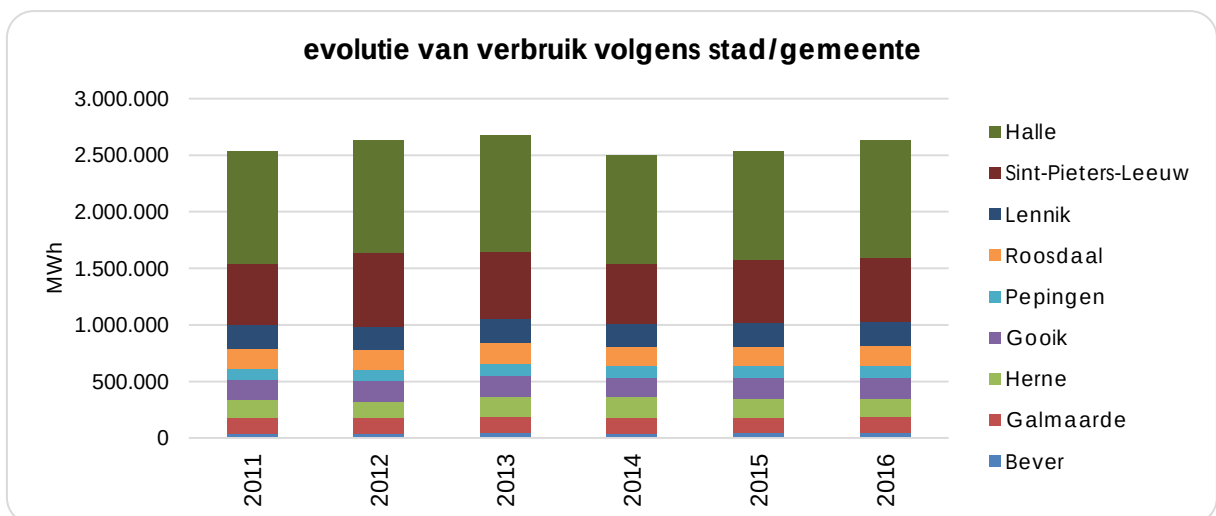
Het verbruik van steenkool (-38,1%), stookolie (-16,3%) en elektriciteit (-5,4%) is het sterkst afgenomen. Diesel bleef gelijk, benzine nam toe (22,5%). Het verbruik van hernieuwbare energie steeg, net als warmte, maar ook aardgas (11,4%) en vloeibaar gas (33,2%).

Verbruik per gemeente

Figuur 1: Het verbruik per stad of gemeente. Bron: VITO - nulmeting



Figuur 2: Evolutie van het verbruik per gemeente. Bron: VITO - nulmeting

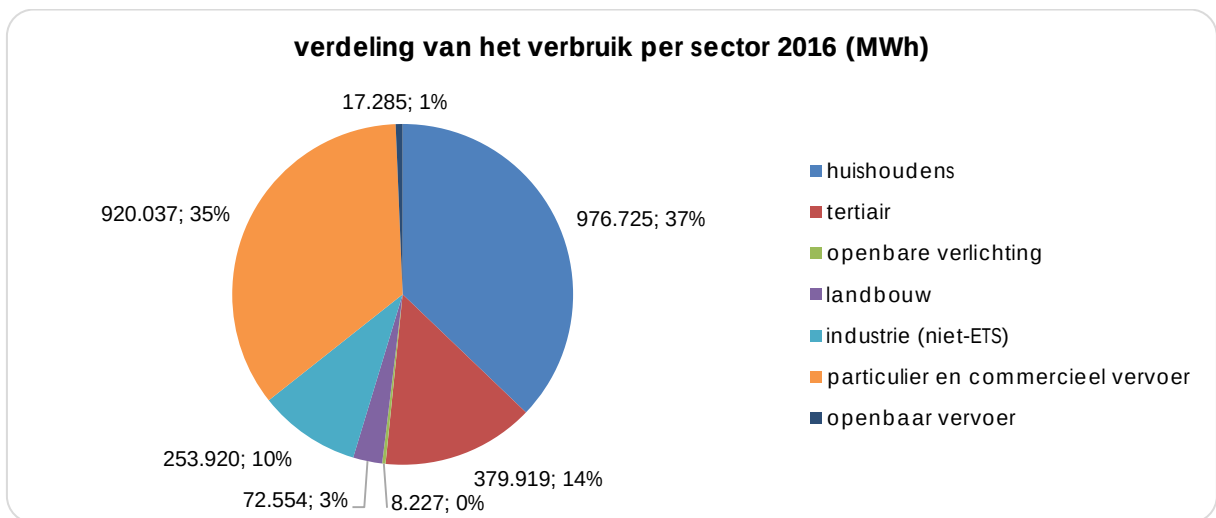


Tabel 2: Evolutie van het verbruik per gemeente(MWh). Bron: VITO - nulmeting

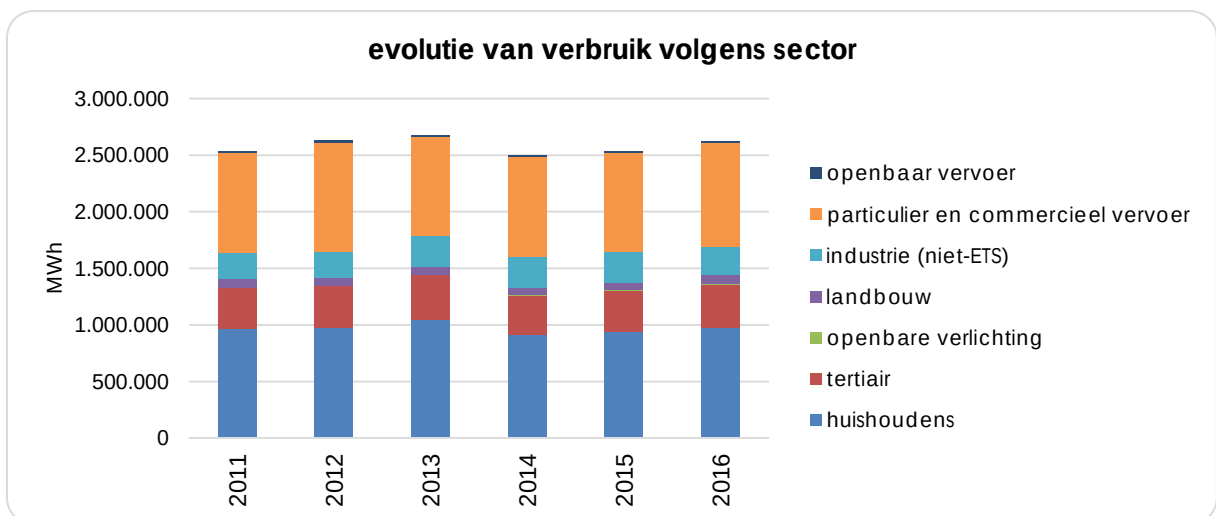
Gemeente	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bever	35.668	34.738	38.094	34.294	36.781	38.257
Galmaarden	136.939	136.939	143.811	136.903	138.796	142.143
Gooik	177.194	177.194	183.715	177.586	180.959	182.405
Halle	994.039	994.039	1.031.172	958.511	962.823	1.037.866
Herne	161.391	154.990	183.055	188.037	173.232	165.940
Lennik	206.819	206.819	216.290	202.085	206.924	212.866
Pepingen	103.189	100.633	107.308	101.681	105.449	107.265
Roosdaal	174.709	174.709	184.960	168.913	175.906	180.909
Sint-Pieters- Leeuw	546.936	652.451	589.516	534.882	555.789	561.017
Totaal	2.536.885	2.632.512	2.677.922	2.502.892	2.536.659	2.628.668
Evolutie ten opzichte van 2011		3,8%	5,6%	-1,3%	0,0%	3,6%

Verbruik per sector

Figuur 3: Het verbruik per sector. Bron: VITO - nulmeting



Figuur 4: Evolutie van het verbruik per sector. Bron: VITO - nulmeting

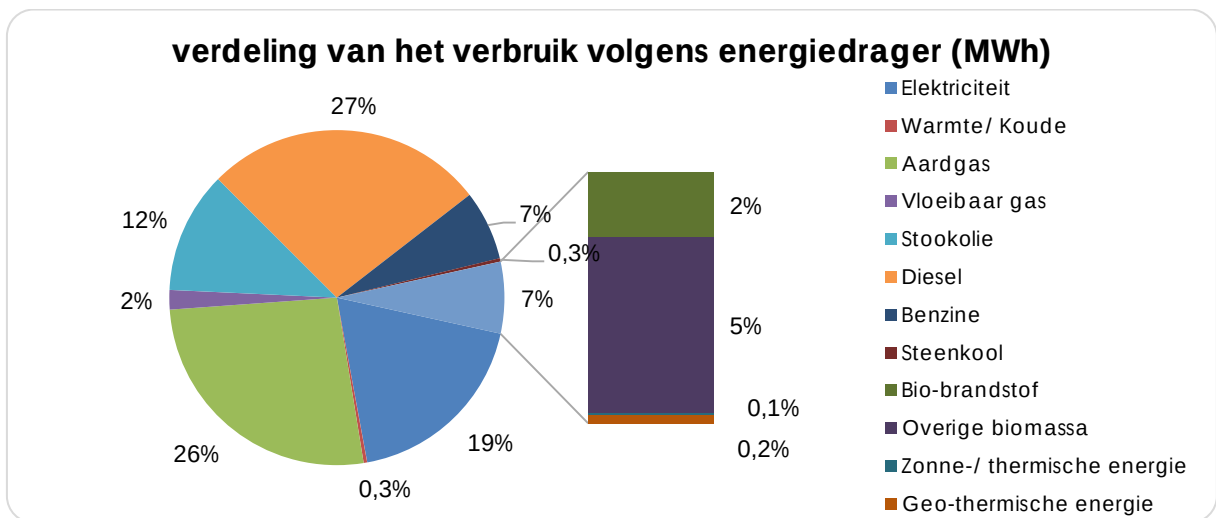


Tabel 3: Evolutie van het verbruik per sector. Bron: VITO - nulmeting

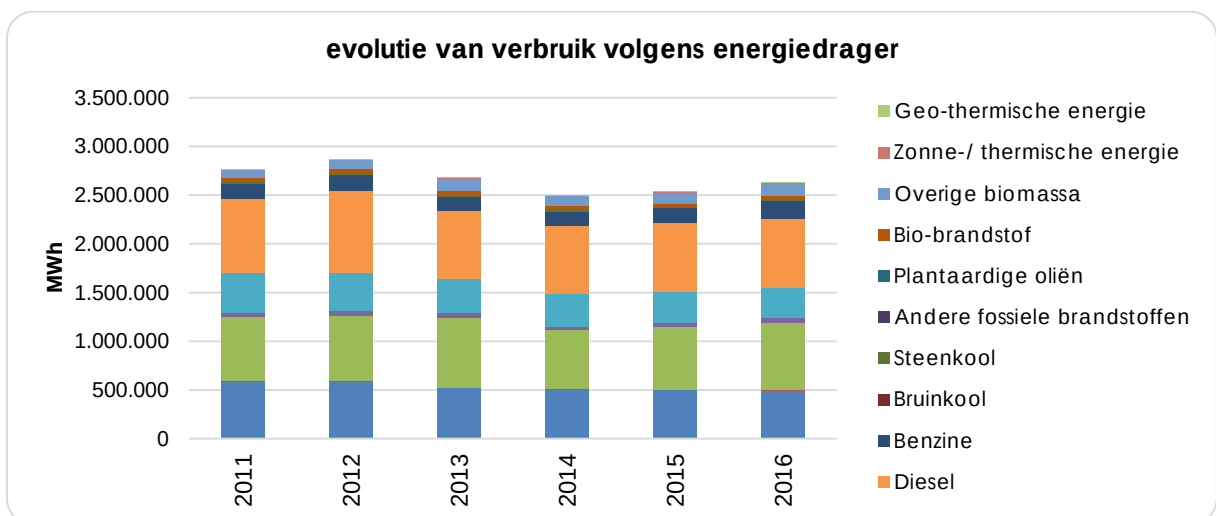
(MWh)	2011	2012	2013	2014	2015	2016
huishoudens	967.674	971.593	1.045.882	913.730	943.801	976.725
tertiair	355.387	371.595	393.521	345.978	357.798	379.919
openbare verlichting	8.184	8.193	8.303	8.221	8.221	8.227
landbouw	76.323	70.647	70.922	56.954	66.654	72.554
industrie (niet-ETS)	233.458	222.801	274.320	280.779	274.837	253.920
particulier en commercieel vervoer	876.462	968.646	867.047	879.557	867.870	920.037
openbaar vervoer	19.397	19.037	17.927	17.673	17.478	17.285
Totaal	2.536.885	2.632.512	2.677.922	2.502.892	2.536.659	2.628.668
Evolutie ten opzichte van 2011		3,8%	5,6%	-1,3%	0,0%	3,6%

Verbruik per energiedrager

Figuur 5: Het verbruik per energiedrager. Bron: VITO - nulmeting



Figuur 6: Evolutie van het verbruik per energiedrager. Bron: VITO - nulmeting



Tabel 4: Evolutie van het verbruik per energiedrager (MWh). Bron: VITO - nulmeting

Energiedrager	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Elektriciteit	518.344	521.771	518.611	503.577	497.202	490.135
Warmte/ Koude	7.271	7.271	7.333	7.369	8.851	8.851
Aardgas	623.318	638.662	719.160	606.278	636.901	694.518
Vloeibaar gas	37.146	37.870	46.774	36.288	50.717	49.486
Stookolie	368.545	343.847	351.066	332.048	322.454	308.642
Diesel	710.288	784.861	698.594	696.885	697.238	710.306
Benzine	143.861	156.722	145.552	152.280	158.337	176.270
Steenkool	13.952	13.500	13.698	11.283	9.179	8.629
Biobrandstof	37.317	41.487	37.735	44.986	26.703	46.705
Overige biomassa	74.678	84.186	134.620	107.077	123.293	127.955
Zonne-/ thermische energie	411	428	832	990	1.171	1.337
Geothermische energie	1.754	1.907	3.947	3.832	4.614	5.834
Totaal	2.536.885	2.632.512	2.677.922	2.502.892	2.536.659	2.628.668
Evolutie ten opzichte van 2011		3,8%	5,6%	-1,3%	0,0%	3,6%

Tabel 5: Het verbruik per energiedrager (MWh) en per sector in 2016. Bron: VITO - nulmeting

Totaal	Elektriciteit	Warmte	Fossiel	Hernieuwbaar	Totaal
huishoudens	208.128	0	673.544	95.053	976.725
tertiair	163.283	1.455	203.251	11.930	379.919
openbare verlichting	8.227	0	0	0	8.227
landbouw	6.763	7.395	58.396	0	72.554
industrie (niet-ETS)	103.332	0	122.446	28.143	253.920
particulier en commercieel vervoer	404	0	873.857	45.776	920.037
openbaar vervoer	0	0	16.356	929	17.285
Totaal	490.135	8.851	1.947.851	181.831	2.628.668
	19%	0,3%	74%	6,9%	

Toekomstig verbruik

De tweede stap in de energiesysteemanalyse is een schatting van het toekomstig verbruik. Hiervoor moeten volgende vragen beantwoord worden:

- Hoeveel percent van onze energievraag blijft er over na een maximale inspanning op het vlak van energie-efficiëntie en rationeel energieverbruik (REG)?
- Wat is de verhouding tussen elektriciteit en warmte?

De Belgische studie 'Naar 100% hernieuwbare energie in België tegen 2050' uitgevoerd door een consortium van het Federaal Planbureau (FPB), het Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable (ICEDD) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) biedt hierop een antwoord. In deze studie wordt de haalbaarheid en de impact geanalyseerd van een transitie van het Belgisch energiesysteem naar 100% hernieuwbare energie tegen 2050.

Uit de studie blijkt dat 100% hernieuwbare energie in België mogelijk is, maar daarvoor moeten we én minder energie gaan verbruiken én inzetten op elektrificatie.

In deze studie worden vijf verschillende scenario's uitgewerkt en doorgerekend. Allereerst is er een referentiescenario opgesteld dat dient als benchmark, rekening houdend met het geplande beleid. Daarnaast werd een scenario opgesteld waarin gekozen wordt voor een mix van hernieuwbare energiebronnen, begrensd door zowel technische, maatschappelijke als duurzaamheidsoverwegingen. Tot slot zijn er nog drie scenario's opgemaakt waarin deze begrenzungen deels worden opgeheven en waarin specifiek wordt ingezet op biomassa, zon of wind.

De studie maakt duidelijk dat **de primaire energievraag dient te dalen** ten opzichte van het referentiescenario met 6 tot 31%. De mate van daling is afhankelijk van de strengheid waarmee gezinnen en bedrijven worden aangezet tot rationeel energie gebruik (REG) en tot energie-efficiëntie (EE) bij de productie en levering van goederen en diensten via productnormering en vergunningenbeleid. De transitie van een systeem naar 100% hernieuwbare energie vereist namelijk verbeteringen in de energie-efficiëntie (zoals het inzetten op meer efficiënte toestellen), energiebesparingen (zoals het niet onnodig laten draaien van toestellen), een lagere hoeveelheid primaire energie (zoals het efficiënter omzetten van energie), maar ook de uitbouw van infrastructuur (bijvoorbeeld een Europees elektriciteitsnetwerk).

De studie gaat er ook van uit dat de maatschappij verder zal **elektrificeren**, dus meer gebruik zal maken van elektriciteit. Verdere elektrificatie is een noodzaak om 100% met hernieuwbare energiebronnen te werken. Het blijkt namelijk niet evident om 100% op biomassa te verwarmen en alle transport op 100% biobrandstoffen te laten functioneren. Dit is technisch niet haalbaar

en we zouden in grote mate afhankelijk worden van uit het buitenland geïmporteerde biomassa. Bovendien zou de consumptie van biobrandstoffen en biomassa op grote schaal leiden tot omvangrijke mono-energieculturen die een bedreiging vormen voor de biodiversiteit. Lokale productie van deze nodige hoeveelheid aan biomassa is ook niet realistisch.

De studies “Electrification of transport” (2013) van Eurelectric en “Electrification of Heating and Cooling” (2013) van Dansk Energy komen tot dezelfde vaststelling.

Een nagenoeg volledige elektrificatie van de maatschappij is volgens de genoemde studie wenselijk en haalbaar. Afhankelijk van welk scenario gevolgd wordt, leidt elektrificatie tot een verdubbeling tot zelfs verdrievoudiging van het elektriciteitsverbruik. Elektriciteit kan worden ingezet voor:

- de verwarming van gebouwen en sanitair warm water aan de hand van warmtepompen, infraroodstraling, accumulatoren, straalkachels of klassieke elektrische verwarming;
- transport deels via elektrische voertuigen. Voor vrachtvervoer of scheepvaart hangt een volledige elektrificatie af van verdere technologiedoorbraken zoals de efficiëntie en beschikbare grondstoffen voor batterijen, waterstof en brandstofcellen.

Gelet op de actuele verbruiksgegevens in het Pajottenland (2016), en meer specifiek het elektriciteitsverbruik en de prognoses met betrekking tot het referentiescenario², de daling van het verbruik en de elektrificatie, wordt een gamma aan scenario's uitgewerkt voor het Pajottenland met een best case (31% besparing door rationeel energiegebruik/energie-efficiëntie en verdubbeling van het elektriciteitsverbruik omwille van elektrificatie) en een worst case scenario (6% besparing door rationeel energiegebruik/energie-efficiëntie en verdriedubbeling van het elektriciteitsverbruik omwille van elektrificatie) als uitersten.

We berekenen 12 scenario's die verschillen op twee punten: energiebesparing (niet, 6%, 31%, of 18,5%) en de mate van elektrificatie (status quo, verdubbeling, verdriedubbeling) (zie Tabel 6). Voor de verdere analyse wordt uitgegaan van een gemiddelde besparing van 18,5% en wordt dus verwezen naar de volgende drie scenario's:

- Een status quo (dus geen verdere toename) voor elektrificatie van de maatschappij met een gemiddelde toename van de energie-efficiëntie van 18,5% in 2050 ten opzichte van het actuele energieverbruik. In dit scenario moet dan ook het transport en de warmteproductie op zich 100% klimaatneutraal worden, zonder elektrificatie: **460.134 MWh**.
- Een verdubbeling van het elektriciteitsverbruik omwille van een verregaande elektrificatie van de maatschappij met een gemiddelde toename van de energie-

² Input: ENERGIE Kerncijfers 2015, FOD economie

efficiëntie van 18,5% in 2050 ten opzichte van actueel: **920.268 MWh**.

- Een verdriedubbeling van het elektriciteitsverbruik omwille van een totale elektrificatie van de maatschappij met een gemiddelde toename van de energie-efficiëntie van 18,5% in 2050 ten opzichte van actueel: **1.380.402 MWh**.

Wanneer we streven naar een maximale elektrificatie met een gemiddelde toename van de energie-efficiëntie van 18,5%, moeten we 899.479 MWh elektriciteit produceren.

Dit komt overeen met

- 136 windturbines (van elk 3 MW vermogen);
- 224.870 zonnepaneelinstallaties (elk met 4 kWp (kiloWattpiek) vermogen, ter grootte van een gemiddeld huishouden). Momenteel zijn er maar 48.561 huishoudens, dus zelfs als die allemaal een zonnepaneelinstallatie zouden hebben, zou dat nog een tekort betekenen.

Het is heel duidelijk dat hernieuwbare energie in het Pajottenland op verschillende manier opgewekt zal worden. Dit biedt echter ook de kans om de ideale combinatie te vinden, op maat van het Pajottenland.

Tabel 6: Scenario's met betrekking tot het elektriciteitsverbruik (MWh). REG staat voor Rationeel Energiegebruik, EE staat voor energie-efficiëntie.

Mate van energiebesparing	Mate van elektrificatie		
	Status quo	Elektrificatie Minimum (x2)	Elektrificatie Maximum (x3)
Verbruik zonder REG/EE	367.885	735.770	1.103.655
Verbruik met minimum REG/EE scenario (6%)	345.812	691.624	1.037.436
Verbruik met maximum REG/EE scenario (31%)	253.841	507.681	761.522
Verbruik met gemiddeld REG/EE scenario (18,5%)	299.826	599.652	899.479

Hernieuwbare en duurzame energie in het Pajottenland

Productie in 2016

Van de energie die momenteel verbruikt wordt in het Pajottenland, wordt een deel al lokaal **geproduceerd**, al dan niet uit hernieuwbare bronnen.

- Wanneer we kijken naar installaties kleiner dan 20 MW, zijn de belangrijkste vaststellingen:
 - 3,2% van het totale energieverbruik wordt lokaal geproduceerd met:
 - Warmtekrachtkoppelingsinstallaties: 6.195 MWh elektriciteit en 8.851 MWh warmte
 - Zonnepanelen: 22.764 MWh;
 - Windturbines: 32.931 MWh;
 - Biomassa-installaties: 6.398 MWh;
 - Warmtepompen: 5.834 MWh;
 - Zonneboilers: 1.337 MWh.
 - 75% van de lokale energieproductie is gelegen in Halle (46%) en Sint-Pieters-Leeuw (29%). Beide gemeenten zijn slechts gedeeltelijk gelegen binnen het projectgebied van het strategisch project Opgewekt Pajottenland.

Warmtekrachtkoppelingsinstallaties zetten brandstof op een zeer efficiënte manier om naar elektriciteit en warmte. Dit is een vorm van duurzame productie van elektriciteit en warmte. Wanneer aardgas wordt gebruikt als primaire brandstof is dit geen hernieuwbare energie.

Warmtepompen zetten elektriciteit op een zeer efficiënte manier om in warmte. Dit is een vorm van duurzame warmteproductie. Dit is voor een deel hernieuwbare energie (de inzet van omgevingswarmte), maar niet volledig wanneer niet-duurzame energie wordt gebruikt.

Biomassa-installaties produceren warmte. Biomassa wordt als een hernieuwbare bron gezien, omdat de CO₂ die vrijkomt bij verbranding zeer recent nog is opgenomen uit de atmosfeer (een zeer korte kringloop). Een voorwaarde is wel dat er daar waar het hout is gekapt ook nieuwe bomen worden aangeplant en de CO₂ die is vrijgekomen bij de verbranding terug wordt opgenomen.

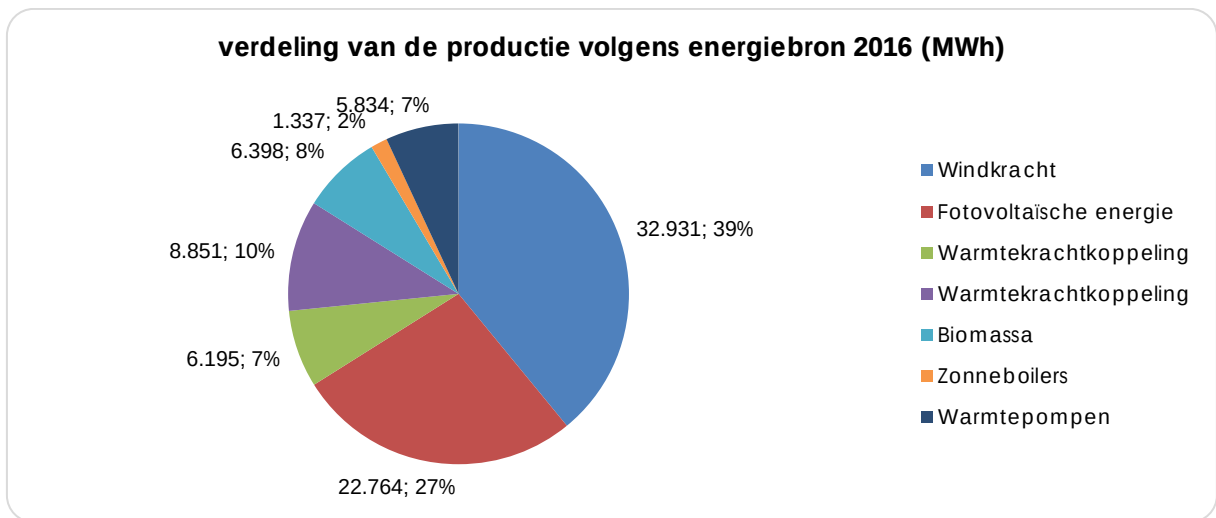
Zonnepanelen en windturbines produceren hernieuwbare stroom.

Zonneboilers produceren hernieuwbare warmte.

De totale productie aan duurzame en/of hernieuwbare energie in het Pajottenland in 2016 was gelijk aan **84.310 MWh**

Dit komt overeen met **3,2% van het verbruik**.

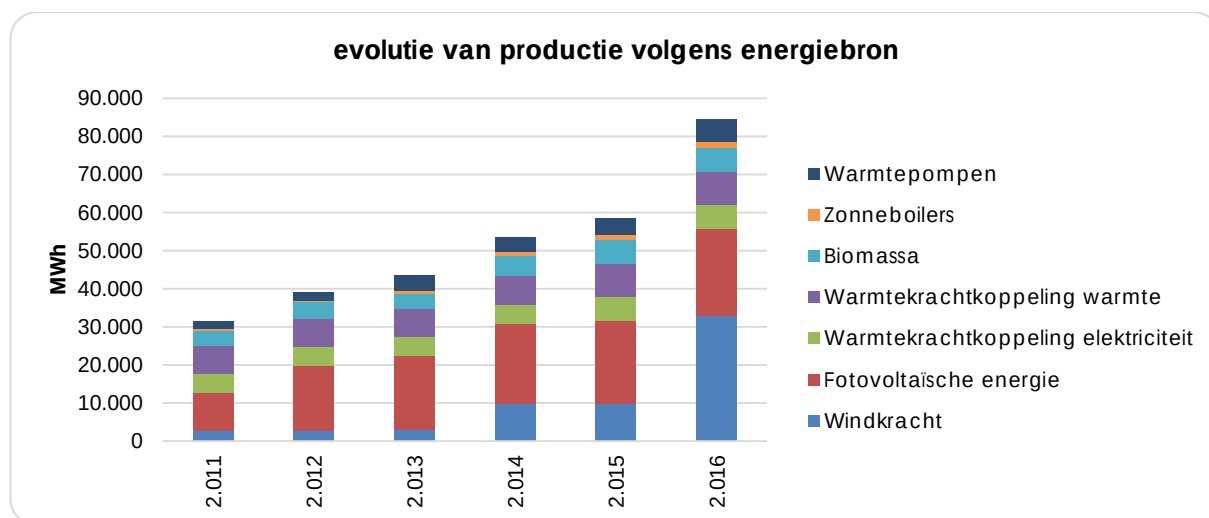
Figuur 7: De productie per energiebron. Bron: VITO - nulmeting



Tabel 7: De productie per energiebron per gemeente 2016. Bron: VITO - nulmeting

2016	Bever	Galmaarden	Herne	Gooik	Pepingen	Roosdaal	Lennik	Sint-Pieters- Leeuw	Halle	Totaal
Windkracht	0	0	0	0	0	0	0	17482	15450	32.931
Fotovoltaïsche energie	680	1832	1369	2798	1458	2423	1817	4570	5818	22.764
Warmtekrachtkoppeling elektriciteit	0	0	0	44	0	0	44	19	6090	6.195
Warmtekrachtkoppeling warmte	0	0	0	62	0	0	62	27	8699	8.851
Biomassa	248	557	554	549	321	514	296	1446	1912	6.398
Zonneboilers	52	131	100	200	97	192	142	174	249	1.337
Warmtepompen	172	991	496	725	362	1 163	572	591	763	5.834
Totaal	1.151	3.512	2.518	4.378	2.239	4.292	2.933	24.307	38.980	84.310
	1%	4%	3%	5%	3%	5%	3%	29%	46%	

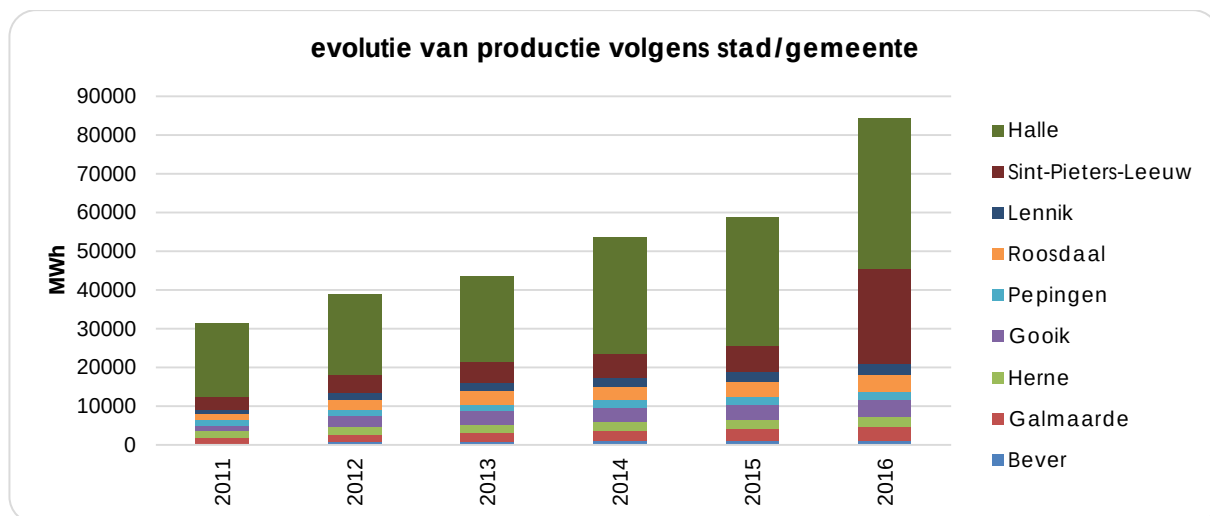
Figuur 8: Evolutie van de productie per energiebron. Bron: VITO - nulmeting



Tabel 8: Evolutie van de productie (MWh) per energiebron. Bron: VITO - nulmeting

Energiebron	Jaartal					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Windkracht	2.643	2.649	2.944	9.811	9.877	32.931
Fotovoltaïsche energie	9.941	17.065	19.355	20.996	21.682	22.764
Warmtekrachtkoppeling elektriciteit	5.090	5.094	5.133	5.159	6.195	6.195
Warmtekrachtkoppeling warmte	7.271	7.278	7.333	7.369	8.851	8.851
Biomassa	4.019	4.407	4.019	5.354	6.165	6.398
Zonneboilers	480	482	832	990	1.171	1.337
Warmtepompen	1.849	2.059	3.947	3.832	4.614	5.834
Totaal	31.293	39.034	43.563	53.511	58.555	84.310

Figuur 9: Evolutie van de productie per stad/gemeente. Bron: VITO - nulmeting



Tabel 9: Evolutie van de productie (MWh) per gemeente. Bron: VITO - nulmeting

Gemeente	Jaartal					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bever	404	669	787	938	1.053	1.151
Galmaarden	1.629	2.009	2.398	2.833	3.065	3.512
Herne	1.506	2.140	2.092	2.269	2.408	2.518
Gooik	1.463	2.702	3.419	3.599	3.958	4.378
Pepingen	1.451	1.539	1.731	1.990	2.127	2.239
Roosdaal	1.513	2.541	3.381	3.364	3.720	4.292
Lennik	1.240	1.744	2.312	2.414	2.512	2.933
Sint-Pieters-Leeuw	3.115	4.844	5.350	6.044	6.727	24.307
Halle	18.973	20.847	22.094	30.060	32.985	38.980
Totaal	31.293	39.034	43.563	53.511	58.555	84.310

Wat is er bijgekomen tussen 2016 en 2018?

Het Vlaams Energie Agentschap publiceert maandelijks een overzicht per gemeente van de groene stroom- en warmtekrachtinstallaties in Vlaanderen die groene stroom-en/of warmtekrachtcertificaten kunnen ontvangen wanneer ze voldoen aan bepaalde voorwaarden. Installaties waarvoor geen ondersteuning wordt aangevraagd, worden hierdoor niet meegenomen in de analyse. Ook zonne-installaties zijn niet opgenomen in deze lijst en dus niet meegenomen in de analyse.

In de betrokken gemeenten zijn tussen 2016 en 2018 geen installaties (biomassa, wind, warmtekrachtkoppeling...) bijgekomen die in aanmerking komen voor groene stroom en/of warmtekrachtcertificaten.

Toekomstige productie

Voor het berekenen van het potentieel aan toekomstige productie wordt gebruik gemaakt van het model achter de Energiekansenkaart van de provincie Vlaams-Brabant (VITO en Terra Energy, 2016). Er is gekozen om te werken met het Vlaams-Brabantscenario, waarin technische randvoorwaarden voor installaties en harde beschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld Natura2000-gebied) integraal meegenomen zijn. Voor andere ruimtelijke randvoorwaarden wordt gewerkt volgens de gewogen scoringsresultaten uit bevestigingen en workshops, mits enkele aanvullingen vanuit de provincie die deze scores overschrijven (voornamelijk om veiligheidsredenen).

Met behulp van het model van de Vlaams-Brabantse energiekansenkaarten worden twee toekomstscenario's doorgerekend:

- Onaangepast Vlaams-Brabants scenario voor het Pajottenland: zonder update voor parameters voor zon en wind (Tabel 10).
- Aangepast Vlaams-Brabants scenario voor het Pajottenland: omwille van technologische ontwikkelingen tussen 2015 en 2018 worden aanpassingen doorgevoerd voor de parameters zon en wind. Hier is een verhoging van 25% van zonne-energie mogelijk. Hiermee blijven de resultaten met 640.825 MWh wel onder het potentieel volgens de zonnekaart van VEA van 868.353 MWh (Tabel 11). De efficiëntie van zonnepanelen kan nog sterk toenemen in de toekomst, net zoals het vermogen van windturbines. Voor windenergie zou deze toename aan vermogen echter geen meeropbrengst genereren binnen dit landschap, aangezien een grotere turbine met een groter vermogen (grotere rotor) en hogere tiphoogte meer plaats vraagt.

De belangrijkste vaststellingen uit het aangepast Vlaams-Brabantscenario zijn:

- 95,1% van het potentieel is te realiseren met drie energietechnologieën: 41,1% door middel van zonnepanelen, 33,2% door middel van warmtepompen (omgevingswarmte en ondiepe aardwarmte) en 20,8% door middel van windturbines;
- Het aandeel opgewekte elektriciteit is twee keer zo groot als het aandeel warmte:
aandeel elektriciteit = 67,5% of 929.895 MWh, aandeel warmte = 32,5% of 446.670 MWh;
- 49% van de productie is gelegen in Halle (27%) en Sint-Pieters-Leeuw (22%).

Tabel 10: Potentieel aan hernieuwbare energie per gemeente en per technologie (MWh). Bron: Energiekansenkaart Provincie Vlaams-Brabant, Vlaams-Brabantscenario.

	Bever	Galmaarden	Herne	Gooik	Pepingen	Roosdaal	Lennik	Sint- Pieters- Leeuw	Halle	Totaal	
Windenergie		46.010	68.520	38.370	12.760	9.080	6.270	20.720	58.550	260.280	20,8%
zonne-energie	13.900	39.760	39.320	42.720	25.240	44.100	40.210	124.190	143.220	512.660	41,1%
riothermie		3.210					10	5.640		8.860	0,7%
restwarmte								4.000		4.000	0,3%
waterkracht	180	490	70	1.180	660	320	230	360	25.300	28.790	2,3%
biomassa	360	860	0	2.290	1.320	640	110	380	12.800	18.760	1,5%
geothermie	7.380	32.260	20.920	39.940	29.530	74.310	55.590	88.470	66.650	415.050	33,2%
Totaal	21.820	122.590	128.830	124.500	69.510	128.450	102.420	243.760	306.520	1.248.400	
	2%	10%	10%	10%	6%	10%	8%	20%	25%		

Tabel 11: Potentieel aan hernieuwbare energie per gemeente en per technologie. Bron: Energiekansenkaart Provincie Vlaams-Brabant, aangepast Vlaams-Brabantscenario.

	Bever	Galmaarden	Herne	Gooik	Pepingen	Roosdaal	Lennik	Sint-Pieters-Leeuw	Halle	Totaal	
Windenergie	0	46.010	68.520	38.370	12.760	9.080	6.270	20.720	58.550	260.280	18,9%
zonne-energie	17.375	49.700	49.150	53.400	31.550	55.125	50.263	155.238	179.025	640.825	46,6%
riothermie	0	3.210	0	0	0	0	10	5.640	0	8.860	0,6%
restwarmte	0	0	0	0	0	0	0	4.000	0	4.000	0,3%
waterkracht	180	490	70	1.180	660	320	230	360	25.300	28.790	2,1%
biomassa	360	860	0	2.290	1.320	640	110	380	12.800	18.760	1,4%
geothermie	7.380	32.260	20.920	39.940	29.530	74.310	55.590	88.470	66.650	415.050	30,2%
Totaal	25.295	132.530	138.660	135.180	75.820	139.475	112.473	274.808	342.325	1.376.565	
	2%	11%	11%	11%	6%	11%	9%	22%	27%		

Tabel 12: Potentieel aan hernieuwbare energie per gemeente (MWh) – verdeling warmte elektriciteit. Bron: Energiekansenkaart Provincie Vlaams-Brabant, aangepast Vlaams-Brabantscenario.

	Bever	Galmaarden	Herne	Gooik	Pepingen	Roosdaal	Lennik	Sint- Pieters- Leeuw	Halle	Totaal	
Elektriciteit	17.555	96.200	117.740	92.950	44.970	64.525	56.763	176.318	262.875	929.895	67,5%
Warmte	7.740	36.330	20.920	42.230	30.850	74.950	55.710	98.490	79.450	446.670	32,5%

Tabel 13: Potentieel vermogen voor zonnepanelen per gemeente. Bron: VEA (2018). Het potentieel vermogen werd berekend voor dakdelen waar de opgemeten zoninstraling groter is dan 1000 kWh/m²/j. Zie www.energiesparen.be/zonnekaart voor meer uitleg.

	potentieel vermogen (MWh)
Bever	28,21
Galmaarden	76,14
Gooik	89,17
Halle	222,89
Herne	80,54
Lennik	76,95
Liedekerke	74,50
Pepingen	53,43
Roosdaal	87,41

Een vergelijking met het verwachte toekomstig verbruik

Een één op één vergelijking tussen het huidige verbruik en de huidige productie met het geschatte verbruik en het beoogde potentieel aan productie bij een streven naar 100% hernieuwbaar is zeer moeilijk. Toch vallen een aantal elementen op:

- De productieverhouding tussen elektriciteit/warmte volgens het potentieel (67,5%/32,5%) verschilt met de huidige verhouding volgens het verbruik (19%/45% - én brandstoffen voor transport 36%). Dit ondersteunt de stelling dat elektrificatie noodzakelijk is (bijvoorbeeld gebouwverwarming door middel van warmtepompen en elektriciteit voor transport).
- De verhouding tussen de toekomstige elektriciteitsbehoefte en de potentiële productie aan hernieuwbare elektriciteit is positief, op voorwaarde dat er op een doorgedreven manier wordt ingezet op energie-efficiëntie en rationeel energiegebruik. Dit ondersteunt de stelling dat energiereductie noodzakelijk is.

Tabel 14: Overzicht verbruik-productie, 2016-toekomst in 3 scenario's.

	Verbruik		Productie
2016	2.628.668 MWh		84.310 MWh
	Aandeel Elektriciteit = 19% Aandeel Transport = 36% Aandeel Verwarming/sanitair warm water = 45%		Aandeel Elektriciteit = 74% Aandeel Verwarming/sanitair warm water = 26%
2040 Status quo	Elektriciteit: in functie van besparing en elektrificatie		1.376.565 MWh Aandeel elektriciteit = 67,5% (929.895 MWh) Aandeel warmte = 32,5% (446.670 MWh)
	Verbruik (MWh)	Status quo	
	zonder REG/EE	367.885	
	minimum REG/EE scenario (6%)	345.812	
	maximum REG/EE scenario (31%)	253.841	
	gemiddeld REG/EE scenario (18,5%)	299.826	
	Verwarming: in functie van elektrificatie		

2040 Elektrificatie Minimum (x2)	Elektriciteit: in functie van besparing en elektrificatie		1.376.565 MWh Aandeel elektriciteit = 67,5% (929.895 MWh) Aandeel warmte = 32,5% (446.670 MWh)
	Verbruik (MWh)	Elektrificatie Minimum (x2)	
	zonder REG/EE	735.770	
	minimum REG/EE scenario (6%)	691.624	
	maximum REG/EE scenario (31%)	507.681	
	gemiddeld REG/EE scenario (18,5%)	599.652	
	Verwarming: in functie van elektrificatie		
2040 Elektrificatie Maximum (x3)	Elektriciteit: in functie van besparing en elektrificatie		1.376.565 MWh Aandeel elektriciteit = 67,5% (929.895 MWh) Aandeel warmte = 32,5% (446.670 MWh)
	Verbruik (MWh)	Elektrificatie Maximum (x3)	
	zonder REG/EE	1.103.655	
	minimum REG/EE scenario (6%)	1.037.436	
	maximum REG/EE scenario (31%)	761.522	
	gemiddeld REG/EE scenario (18,5%)	899.479	
	Verwarming: in functie van elektrificatie		

Inzetten van restwarmte

In 2015 werd in opdracht van het Vlaams Energie Agentschap (VEA) een warmtekaart opgemaakt door VITO. De warmtekaart geeft de huidige warmtenetten en kansrijke gebieden voor de aanleg van nieuwe warmtenetten en recuperatie van beschikbare restwarmte aan.

De warmtekaart (Renders et al, 2015) omvat vier elementen. In de eerste plaats geeft de warmtekaart inzicht in het huidige aanbod aan restwarmte afkomstig van:

- kleine of grote industrie met een temperatuur van 80-120°C of 120-200°C;
- afvalcentrales;
- elektriciteitsproducenten.

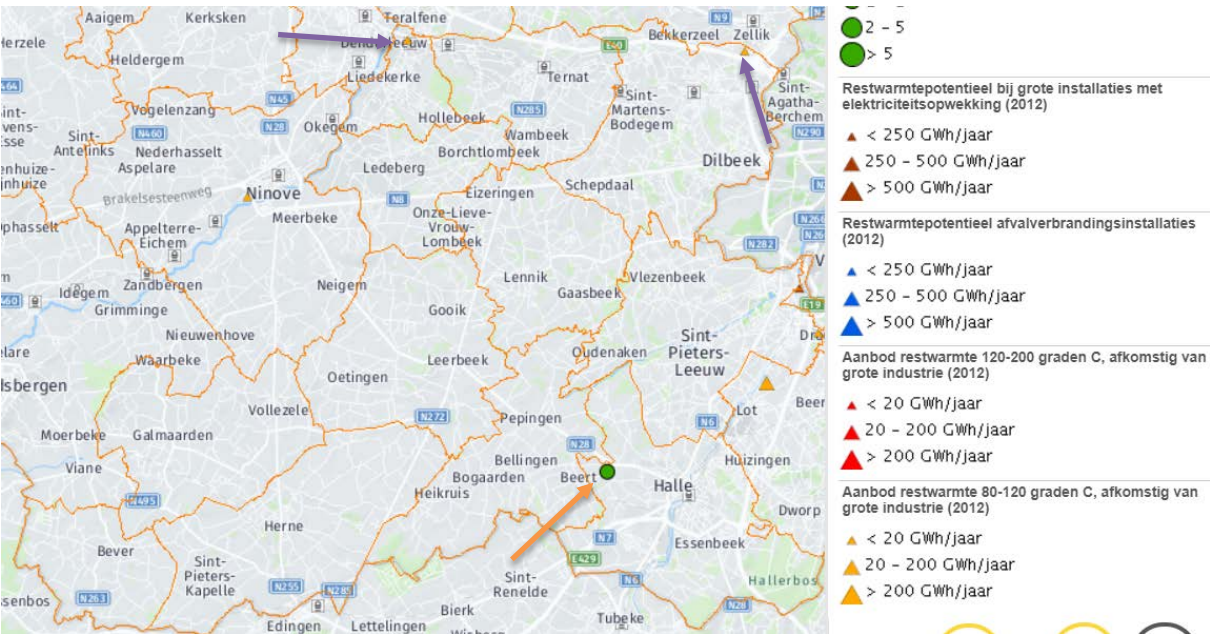
Vervolgens geeft de warmtekaart weer waar de warmtevraag zich bevindt, om zo de koppeling te maken tussen restwarmteaanbod en warmtevraag in toekomstscenario's.

Op de warmtekaart wordt een technisch potentieel weergegeven voor warmtekrachtkoppeling (WKK), micro-WKK en warmtenetten in functie van een kosten-batenanalyse. Daarnaast is ook een beperkte analyse voor koudnetten opgenomen.

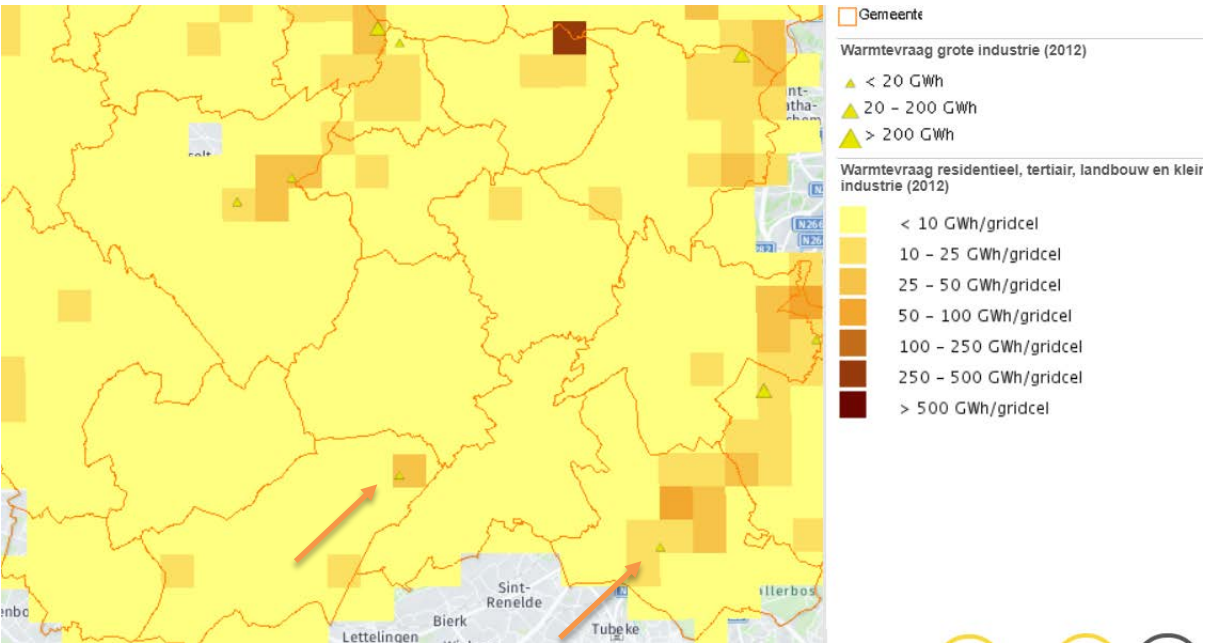
De belangrijkste vaststellingen:

- Er is zo goed als geen aanbod aan (rest)warmte in het Pajottenland (Figuur 10). Het enige aanbod ligt net buiten het projectgebied. Er is geen restwarmtepotentieel van afvalverbrandingsinstallaties of van installaties met elektriciteitsopwekking in of nabij het Pajottenland. In Halle bevindt zich momenteel één WKK-installatie.
- De warmtevraag voor de sectoren residentieel, tertiair en landbouw is gelijkmatig verdeeld over het grondgebied van het Pajottenland, met clusters (Figuur 11).
- De sector van de grote industrie heeft een sterk gelokaliseerde warmtevraag. De warmtevraag in deze sectoren is eerder beperkt.
- Een warmtenet is maar op een beperkt aantal plaatsen mogelijk:
 - o Op basis van restwarmte in Halle (Figuur 12);
 - o Op basis van centrale warmteproductie op een aantal plaatsen met een iets hogere warmtevraag (Figuur 13).

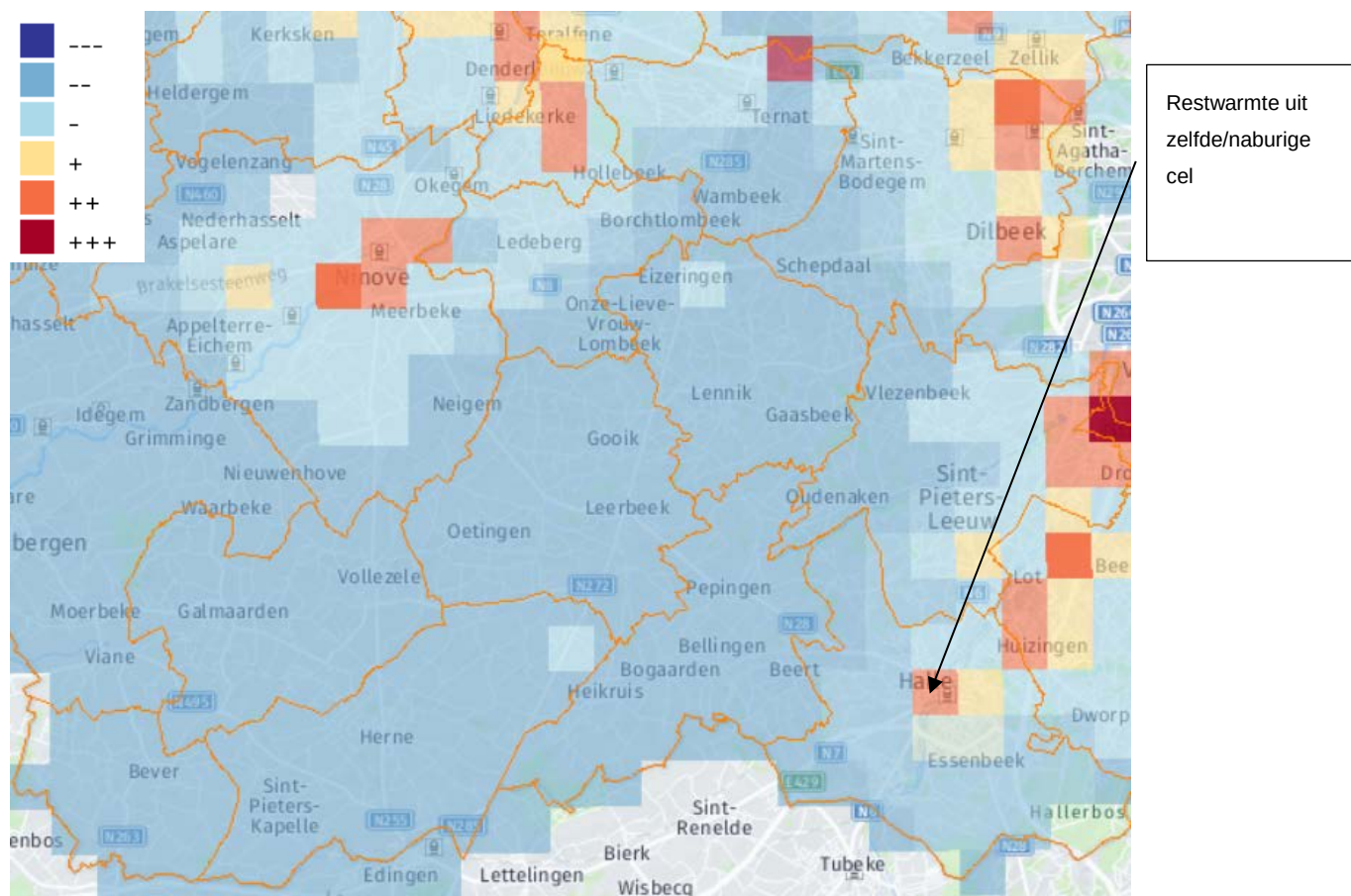
Figuur 10: Restwarmteaanbod op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO). Bron: Geopunt Vlaanderen (2015).



Figuur 11: Warmtevraag van de sectoren kleine en grote industrie, residentieel, landbouw, en tertiair op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO). Bron: Geopunt Vlaanderen (2015).



Figuur 12: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO). Bron: Geopunt Vlaanderen (2015).



Aannames:

- met gebruik van restwarmte in dezelfde gridcel;
- met gebruik van restwarmte indien de restwarmte naar naburige cellen wordt getransporteerd;
- waarbij restwarmte wordt onttrokken via een buurcel, met een waarde voor restwarmte van 25 EUR/MWh,
- waarbij restwarmte wordt onttrokken via een buurcel, met een waarde voor restwarmte van 0 EUR/MWh.

Opslag en verdeling van elektriciteit en warmte

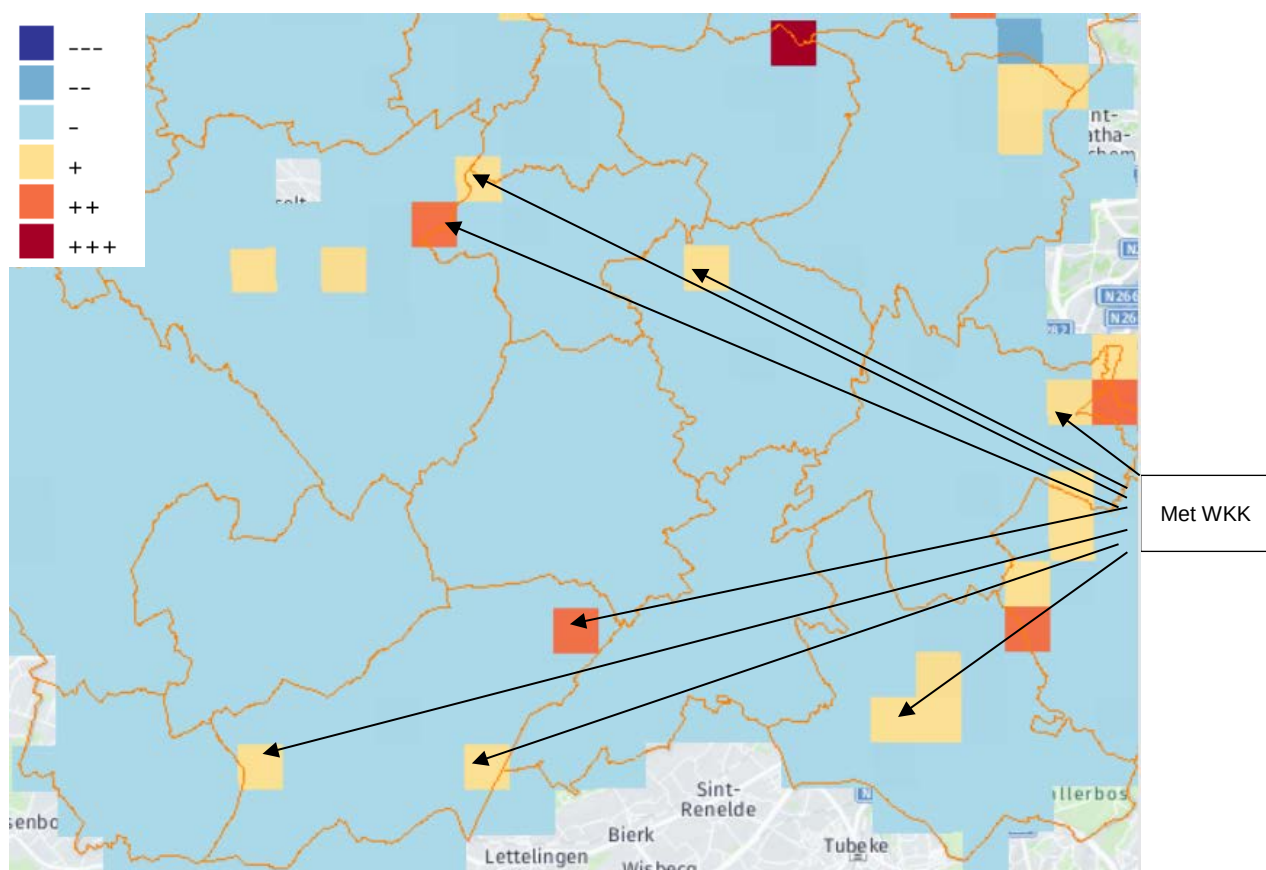
Elektriciteit

Elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen zoals zon en wind wordt meer dan grijze stroom gekenmerkt door afhankelijk van weersomstandigheden. In tegenstelling tot bij niet-duurzame energie is de elektriciteitsproductie niet constant maar fluctuerend in de tijd. Om een continu aanbod van elektriciteit te verzekeren, is opslag van elektriciteit cruciaal.

Er zijn verschillende manieren om **elektriciteit op te slaan** om deze nadien terug te gebruiken. Onderzoek naar opslagsystemen draait op volle toeren en is bijgevolg voortdurend onderhevig aan verandering. Om die reden is de opslag en verdeling van elektriciteit en warmte niet kwantitatief opgenomen in deze energiesysteemanalyse.

Warmte

Sommige locaties zijn meer of minder geschikt voor de verdeling van warmte via een warmtenet. Vooral locaties met een voldoende hoge warmtevraag komen in aanmerking. Hier kunnen één, maar bij voorkeur meerdere warmtebronnen worden op aangesloten (bijvoorbeeld WKK en/of biomassaketel).



Figuur 13: Kansrijke gebieden voor de aanleg van een warmtenet op basis van de warmtekaart Vlaanderen (VITO). Bron: Geopunt Vlaanderen (2015). WKK wordt hierbij als warmtebron voorzien, volgens een scenario van lage brandstofprijzen.

“MEN MOET VERTREKKEN VANUIT
EEN VISIE EN KOPPELEN AAN EEN
RICHTINGGEVEND PLAN, WAT
HEEL WAT TECHNISCHE SKILLS
VRAAGT. HIERVOOR MOETEN WE
DURVEN OVER GRENZEN HEEN
KIJKEN EN BURGERS BETREKKEN,
WANT DE KENNIS IS ER, MAAR
MOET BINNENSHUIS GEHAALD
WORDEN.”

*interviews draagvlakanalyse
- landschapsstudie*

Bronnen

Federaal Planbureau (FPB), het Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable (ICEDD) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) (2011). Naar 100% hernieuwbare energie in België tegen 2050.

FOD economie (2015). ENERGIE Kerncijfers 2015.

Meynaerts Erika, Nele Renders, Beckx Carolien (2013). Handleiding Ondersteuning Burgemeestersconvenant, Deel 2: sustainable energy action plan (SEAP).

Renders Nele, Aernouts Kristien, Cornelis Erwin, Moorkens IIs, Uljee Inge, Van Esch Leen, Van Wortswinkel Luc (VITO), Michael Casier (EANDIS), Johan Roef (INFRAX) (2015). Warmte in Vlaanderen.

VEA (2018). Zonnekaart. Data benutting zonnepotentieel.

VITO en Terra Energy (2016). 'Ruimte voor hernieuwbare energie'. De opmaak van energiekansenkaarten- en atlas, in opdracht van de provincie Vlaams Brabant.

VITO en Terra Energy (2016). De hernieuwbare energieatlas voor Vlaamse gemeenten, 2016, in opdracht van de Vlaamse Overheid.

Energiesysteemanalyse Pajottenland



Landschapsstudie:



Strategisch Project Opgewekt Pajottenland:



