

## Verkennde nota

# Stimuleren en verduurzamen van thermische energie in Vlaanderen.

---

Datum van goedkeuring	12/07/17
Volgnummer	2017  109
Coördinator + e-mailadres	Stefanie Corens Stefanie.Corens@minaraad.be
Co-auteur + e-mailadres	Jan Verheeke jan.verheeke@minaraad.be

---

## Inhoudstafel

Inhoudstafel.....	2
Inleiding.....	5
Procesbeschrijving.....	7
Definities.....	8
1    Wat is warmte/koude?.....	8
2    Technologie voor verwarming en koeling.....	8
3    Energieverliezen.....	10
4    Het energieverbruik.....	10
Cijfers en beschrijving.....	11
5    Fossiele versus duurzame bronnen in het energieverbruik.....	11
5.1    Het primair energieverbruik.....	11
5.2    Elektrische energie.....	12
5.3    Thermische energie.....	15
Regelgeving.....	23
6    Europese regelgeving.....	23
6.1    Bestaande Richtlijn Energie-Efficiëntie (tot 2020).....	23
6.2    Voorgestelde aanpassingen Richtlijn Energie-Efficiëntie (vanaf 2021).....	24
6.3    Bestaande Richtlijn Energieprestaties Gebouwen (tot 2020).....	24
6.4    Voorgestelde aanpassingen Richtlijn Energieprestaties Gebouwen (vanaf 2021).....	24
6.5    Huidige Richtlijn Hernieuwbare Energie (tot en met 2020).....	25
6.6    Voorgestelde aanpassingen Richtlijn Hernieuwbare Energie (vanaf 2021).....	25
7    Vlaams beleid (tot op heden).....	26
7.1    Kader warmtenetten.....	26
7.2    Warmtemeter.....	26
7.3    Warmtekaart.....	26
7.4    Vlaamse Energievisie.....	27
7.5    Ondersteuning via productiesteun.....	27
7.6    Ondersteuning via investeringssteun.....	27
7.7    Netwerken met beleidsimpact.....	28
7.8    Duurzaamheidscriteria.....	28
7.9    Minimum aandeel hernieuwbare energie/EPB.....	29
7.10    Garantieregeling diepe geothermie.....	29
7.11    Warmteplan.....	29
7.12    Klimaatresolutie Vlaams Parlement.....	30
7.13    Resolutie Vlaams Parlement betreffende de ontwikkeling van warmte-of koudenetten.....	31
Relatie energie-infrastructuur en ruimte.....	32
8    Ruimtelijke beïnvloeding.....	32
8.1    Vraag en aanbod.....	32
8.2    Ondergrondse ordening.....	32
8.3    Ruimtelijke hindernissen.....	33
8.4    Ruimtelijke opportuniteiten.....	34
9    Visie op energie-infrastructuur met oog voor ruimtelijke elementen.....	35
10    Verduurzamen van de energie-infrastructuur.....	37
Mogelijke aanbevelingen om duurzame verwarming en koeling te stimuleren.....	39
11    Meer inzetten op transparante data-inzameling en rapportering.....	39
12    Imago en betrouwbaarheid verbeteren.....	41

13	Restwarmte.....	43
14	Energie reconversie.....	44
	Lijst tabellen.....	47
	Lijst afkortingen.....	48
	Bibliografie.....	49



## Inleiding

Op 19 mei jongstleden werd de conceptnota “Vlaamse Energievisie” goedgekeurd<sup>1</sup>. Deze is – via het traject “Stroomversnelling” – tot stand gekomen in samenspraak met bedrijven, burgers en het middenveld. De minister bevoegd voor Energie zal dit traject verderzetten om te komen tot actieplannen die als doel hebben uitvoering te geven aan deze visie. De “Vlaamse Energievisie” zal ook als input gebruikt worden bij de Vlaamse standpuntbepaling voor het intra-Belgische energiepact (dat eind dit jaar afgerond zou moeten zijn). Daarnaast zouden de acties uit de “Vlaamse Energievisie” opgenomen worden in het nationale klimaat- en energieplan dat tegen eind 2018 in definitieve versie bezorgd dient te worden aan de Europese Commissie (draft tegen 1 januari 2018). Met andere woorden, naast de energietransitie die op ons afkomt en de door België/Vlaanderen gemaakte energie- en klimaatengagements, zal men dit jaar de beleidsmatige randvoorwaarden bepalen waarbinnen de elektriciteitsmarkt zich op de langere termijn kan ontwikkelen; welke ontbrekende data verzameld en openbaar gemaakt dient te worden; welke financiële instrumenten het meest kosten-efficiënt en geschikt zijn om deze transitie te ondersteunen, hoe men nieuwe technologieën beter kan integreren in de markt, welke innovatieve technieken prioritair ondersteund dienen te worden; welke doelstellingen richting 2030 inzake hernieuwbare energie naar voor geschoven zullen worden; alsook welke samenwerkingsverbanden het verdere verloop van deze beleidsontwikkelingen kunnen uitgewerkt en herzien kunnen worden. Specifiek voor thermische energie werd op 2 juli jongstleden de conceptnota “Warmteplan” door de Vlaamse Regering goedgekeurd. Hierin werden recent genomen maatregelen alsook (het onderzoek naar) bijkomende maatregelen opgelijst met als doel de kloof tussen de beoogde doestelling in 2020 en de productieprognose voor 2020 te overbruggen. Het Vlaams Energieagentschap samen met het Departement Omgeving volgen de (mogelijke) maatregelen op en werken ze verder uit.

Ongeveer de helft van de energie in Vlaanderen wordt gebruikt voor verwarming en koeling van gebouwen en productieprocessen. Om de energietransitie te realiseren – d.i. een klimaatneutraal energiesysteem te bekomen – is het nodig thermische energie te halen uit duurzame energiebronnen – rekening houdend met het technisch-economisch potentieel – zoals (kleinschalige) biomassa, de biologische en niet-recycleerbare fractie van afval, restwarmte biogas, groene stroom, aardwarmte en andere vormen van omgevingswarmte uit bodem, lucht en water. Het stimuleren van duurzame thermische energiebronnen alsook de daarbij horende infrastructuur via thermische netten en opslag kan een essentiële bijdrage leveren aan de energietransitie. Daarnaast kan thermische energie – in het kader van de “Vlaamse Energievisie” en de daaraan verbonden acties, alsook aan het intra-Belgische energiepact en het nationaal energie- en klimaatplan – een stuk van de puzzel vormen. Dit vereist echter een gedegen analyse, probleemschets en het aanreiken van potentiële oplossingen.

Deze tekst is hierop gericht en geeft in eerste instantie een overzicht van definities, actoren, cijfermateriaal en beleidsomkadering inzake thermische energie –om voldoende kennis en inzicht te ontwikkelen over verwarming en koeling. Officiële rapporten met betrekking tot het mondiale alsook het Europese, Belgische en Vlaamse niveau worden hierin betrokken, om alzo verschillen en vooral parallellen in kaart te brengen.

Aanvullend wordt gewezen op enkele ernstige tekortkomingen die nodig zijn voor het ontwikkelen van een visie op de concrete maatregelen die nodig zijn om duurzame verwarming en koeling in Vlaanderen te kunnen stimuleren. De twee meest beduidende hiaten zijn het

---

<sup>1</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801dc18b>

gebrek aan het nodige cijfermateriaal alsook de gebrekkige uitwerking van de link tussen energie en ruimtelijke elementen.

Om te evolueren naar een duurzame verwarming en koeling moeten een aantal organisatorische, technische en economische drempels weggewerkt worden. Op hoofdlijnen zijn de grootste problemen voor het stimuleren van thermische netten gekend: de investeringen zijn hoog, de rendementen zijn laag, er is slechts beperkt ruimte voor prijsverhoging en vele actoren zijn afhankelijk van elkaar om de investeringen succesvol te laten krijgen. In het laatste hoofdstuk worden er hiervoor suggesties aangereikt. Zo is het in eerste instantie essentieel om de nodige puzzelstukken van thermische energie in de vorm van cijfermateriaal te onderzoeken en kenbaar te maken. Daarna dient het imago en de betrouwbaarheid van thermische energie versterkt te worden. Specifiek voor Vlaanderen is er bij de energie nog een aandeel bruikbare en nuttige warmte beschikbaar die tot op heden voor het overgrote deel onbenut wordt: restwarmte. Tot slot is het eigen aan energie om verschillende vormen aan te nemen, waaronder thermische energie. De doelbewuste reconversie van of in thermische energie biedt heel wat mogelijkheden, waaronder het stabiliseren van een teveel of tekort. In de stapsgewijze transitie naar een klimaatneutrale samenleving zal het balanceren en transformeren van energie (in al haar vormen) alsmaar belangrijker worden.

*Disclaimer. Vermits dit document opgevat wordt als een achtergrondnota, bindt het op zich niet de raadsleden of de raadsorganisaties. Van het document werd wel door de raadsleden akte genomen als een informatieve en oriënterende basis voor verdere raadswerkzaamheden.*

## Procesbeschrijving

---

Project op initiatief van:	Minaraad, jaarprogramma 26 januari 2017
Rechtsgrond:	Jaarprogramma 2016 en jaarprogramma 2017 D.A.B.M., art. 11.2.1.: <i>“3° de maatschappelijke en beleidsontwikkelingen inzake milieu en inzake het milieuaspect van duurzame ontwikkeling op de verschillende beleidsniveaus en in de verschillende beleidsdomeinen te volgen en te interpreteren”.</i>
Projectdoel:	Verkennde nota
Streefdatum:	2017
Overlegcommissie:	Werkcommissie Milieuhygiëne + Werkcommissie Strategie en <i>Governance</i>
Vergaderingen: soort + datum:	

---

In het jaarprogramma 2017 dat op 26 januari jl. goedgekeurd en gepubliceerd werd, stond het eigen initiatief “verduurzaming verwarming en koeling” reeds vervat.

Op donderdag 1 juni 2017 werd de achtergrondnota voor het eerst besproken op de werkcommissie Milieuhygiëne & Governance.

Na het verwerken van de schriftelijke en mondelinge opmerkingen vond de volgende vergadering plaats op 12 juni in een vergaderzaal bij de Bond Beter Leefmilieu.

Een volgende vergadering op werkniveau vond plaats op 27 juni in een vergaderzaal bij de SERV.

De nota werd vervolgens besproken op de raadszitting van 29 juni, waar er beslist is geweest de laatste opmerkingen alsook terugkoppeling met de achterban te regelen via een schriftelijke procedure. Deze procedure werd afgerond op 12 juli 2017.

## Definities

### 1 Wat is warmte/koude?

Warmte is een vorm van energie, namelijk thermische energie<sup>2</sup>: Het is bewegingsenergie die ontstaat als materiedeeltjes bewegen. Eenvoudig gezegd: hoe sneller de moleculen van een materiaal heen en weer trillen, hoe heter het materiaal is (en omgekeerd).

De Europese Commissie definieert verwarming en koeling als thermische energie die (ook vanuit elektriciteit) *geproduceerd is en gebruikt wordt* voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, verwarming van water, procesverwarming, proceskoeling en het koken van maaltijden<sup>3</sup>

Groene warmte en koude zijn dan vormen van thermische energie die geproduceerd worden uit een of meerdere hernieuwbare energiebron(nen)<sup>4</sup>.

De thermische energie in een gebouw wordt verder ook bepaald door de efficiëntie van de bouwschil, de efficiëntie van het materiaal om te verwarmen of koelen en het individuele gedrag van de gebruiker/bewoner. De capaciteit voor thermische energie varieert van 1 kiloWatt (kW) (of lager) tot enkele honderden MegaWatt (MW).

Aangezien warmte en koude (tot op heden) niet op een economisch rendabele manier getransporteerd kan worden over grote afstanden (> 40 km), wordt het lokaal geproduceerd en geconsumeerd. Dit maakt dat de huidige warmtemarkt lokaal is. Deze markt bestaat uit verschillende technologieën (zie hoofdstuk 3) en spelers (energie adviseurs, energieproducenten, installateurs, ingenieursbedrijven, residentiële consumenten, industriële consumenten, tuinbouwer, overheden enz.). De markt van verwarming en koeling is doorgaans gelinkt aan andere markten zoals die van de elektriciteit, brandstoffen, water, afval, technologie en vastgoed.

In tegenstelling tot elektrische energie, kan thermische energie – afhankelijk van het doel/gebruik en de technologie – verschillende hoeveelheden en temperaturen omvatten<sup>5</sup>. Thermische energie wordt meestal getransporteerd in de vorm van stoom of water, maar kan ook overgedragen worden via lucht en chemicaliën. Zowel elektrische als thermische energie kan opgewekt worden via conventionele/fossiele energiebronnen alsook via duurzame/hernieuwbare energiebronnen. Thermische energie kan geproduceerd worden uit elektrische energie én omgekeerd. Thermische energie kan ook het bijproduct zijn van elektrische energie (= voorbeeld van restwarmte).

### 2 Technologie voor verwarming en koeling

De technologieën gebruikt voor thermische energie gaan van kleine gedecentraliseerde productie-eenheden zoals gasboilers, centrale verwarmingsketel op biomassa, kleine warmtekrachtkoppeling (WKK), warmtepompen en individuele thermische zonnepanelen – tot grootschalige industriële boilers, het inzetten van restwarmte en gecentraliseerde productie-

---

<sup>2</sup> <http://www.thefreedictionary.com/heat>

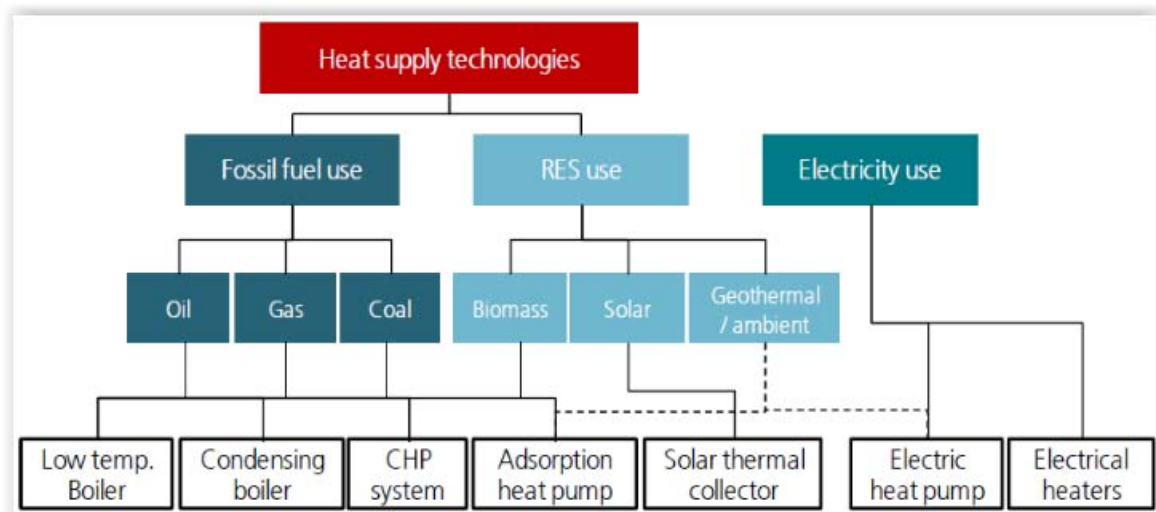
<sup>3</sup> COM (2016) 51

<sup>4</sup> Het Energiedecreet 2009: <https://codex.vlaanderen.be/Portals/Codex/documenten/1018092.html>

<sup>5</sup> COM (2016) 51



eenheden voor warmtenetten<sup>6</sup>. Brandstofcellen, biogas, synthetisch gas en waterstof zijn nieuwe technologieën in opmars. Voor koeling zijn de technologieën gelijkaardig, gaande van kleine airco-eenheden tot grote warmtepompen. Koeling wordt hoofdzakelijk voorzien door elektrische toestellen, zoals absorptie-koeling.



Figuur 1: technologie voor verwarming<sup>7</sup>

Verwarming en koeling kunnen verlopen via individuele toestellen en/of via een thermisch net. Een thermisch net<sup>8</sup> is over het algemeen een ondergrondse leidingennetwerk<sup>9</sup> dat producenten van warmte- of koudebronnen verbindt met afnemers. Een warmtebron is doorgaans een groot bedrijf met bruikbare restwarmte, een geothermiebron of een/meerdere warmtecentrale(s). De afnemers kunnen individuele woningen, appartementen of bedrijven zijn, maar ook ziekenhuizen, scholen en zelfs hele steden.

Het verbinden van een thermische bron met afnemers kan op verschillende manieren gebeuren, afhankelijk van de afstand tussen bron en eindbestemming, de aangeboden en gevraagde temperatuur, de benodigde capaciteit, enz.<sup>10</sup>. Het merendeel van de thermische netten wordt gevoed door een warmtebron met een of meerdere aanvullende piek- of *back up* voorzieningen<sup>11</sup>. Naast deze bronnen bestaat het net onder meer ook nog uit een hoofdleiding. Dit gedeelte – warmtebron en hoofdleiding – wordt het primaire warmte- of koudenet genoemd.

Thermische netten zijn *proven technology*. Wel is het zo dat elke nieuwe generatie thermische netten minder verlies heeft aan warmte en/of een lagere aanvoertemperatuur handhaaft. De laatste generatie warmtenetten (vierde generatie) blijken niet enkel efficiënter te zijn, maar kunnen naast (rest)warmte ook gebruik maken van wind- of zonne-energie – die omgezet wordt in thermische energie. Daarnaast zijn er ook vierde generatienetten die met een cascade-systeem werken, namelijk met thermische energie op verschillende temperaturen. Het bedrijf

<sup>6</sup> COM (2016) 51

<sup>7</sup> Com (2016) 51 – staff working document

<sup>8</sup> De Europese Commissie heeft thermische netten gedefinieerd onder de noemer van stadsverwarming en koeling (zie hoofdstuk 12.5).

<sup>9</sup> <http://www.livios.be/nl/bouwinformatie/techniek/hernieuwbare-energie/warmtenetten/wat-is-een-warmtenet/>

<sup>10</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>11</sup>

[http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage\\_ruimtelijke\\_kansen\\_voor\\_warmtenetten\\_20170321.pdf](http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage_ruimtelijke_kansen_voor_warmtenetten_20170321.pdf)

Janssen Pharmaceutica is bijvoorbeeld bezig met de aanleg van een warmtenet van de vierde generatie met cascade-principe.

In de toekomst zouden thermische netten kunnen uitgroeien tot open netten met meerdere en vaak kleinere warmte- en/of koudebronnen van verschillende eigenaars. Op die manier krijgt de consument de mogelijkheid om te kiezen uit diverse warmteleveranciers. De consument zou ook eigen (rest)warmte kunnen terugleveren aan het net. De ligging van de *backbone* en het ontwerp van de toekomstige *backbone* is beslissend voor de aansluiting van nieuwe warmtebronnen.

### 3 Energieverliezen

Bij de opwekking, transformatie, opslag, transport en distributie van energie treden er energieverliezen op<sup>12</sup>. Bij de opwekking van warmte wordt het rendement getemperd door onvolledige verbranding, warmteverliezen en verliezen door de ketelwand. Efficiënte centrale verwarmingsketels halen echter minstens een rendement van 90% (wat beduidend hoger ligt dan het gemiddelde rendement bij elektriciteitsopwekking<sup>13</sup>). Bij hoogwaardige warmte zou het technologisch mogelijk zijn om warmte over grote afstand te transporteren, met slechts een minimaal verlies<sup>14</sup>. Dit blijkt immers uit een onderzoek om Leiden aan te sluiten op het warmtenet van Rotterdam. Het warmtenet zou op een afstand van 43 km – één graad warmteverlies hebben.

### 4 Het energieverbruik

Primair energieverbruik is de hoeveelheid energie die nodig is om tegemoet te komen aan de vraag naar energie binnen een bepaald gebied<sup>15</sup>. Hierbij kan nog een onderscheid gemaakt worden tussen het bruto verbruik (ook wel “primair verbruik”) en het bruto binnenlands verbruik. Het bruto binnenlands verbruik is het primair verbruik verminderd met de leveringen aan zeeschepen (bunkering in de internationale luchtvaart). Finaal energieverbruik of eindverbruik is het energieverbruik door de eindverbruikers zoals huishoudens, industrie, tertiaire sector, enz.

---

<sup>12</sup> <https://www.ode.be/zonnestroom/praktische-gids/22-ode/ode/70-energiezuinig-primair>;  
<http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/sectoren/energiesector/energiegebruik-en-verliezen-in-de-energiesector/eigen-energiegebruik-en-energieverliezen-in-de-energiesector/>

<sup>13</sup> Het gemiddelde elektrische rendement van het Belgische elektriciteitspark komt neer op 41%. De omrekenfactor is 2,5 om te gaan van elektriciteit naar primaire energie. Dit wil zeggen dat elke kWh elektriciteit 2,5 kWh primaire energie kost.

<sup>14</sup>

[http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage\\_ruimtelijke\\_kansen\\_voor\\_warmtenetten\\_20170321.pdf](http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage_ruimtelijke_kansen_voor_warmtenetten_20170321.pdf)

<sup>15</sup> <https://emis.vito.be/nl/verklaring-van-termen-ivm-energiebalansen>

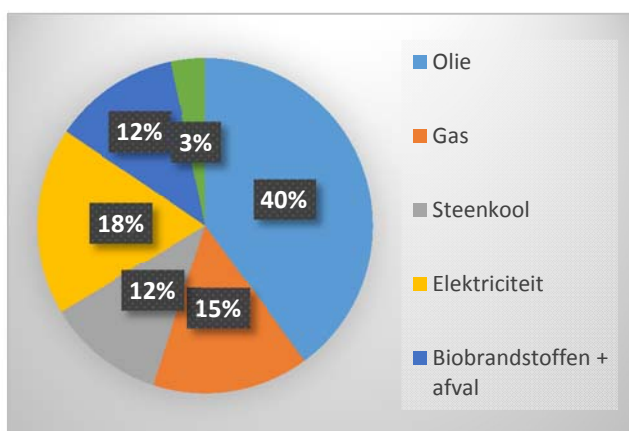
## Cijfers en beschrijving

### 5 Fossiele versus duurzame bronnen in het energieverbruik

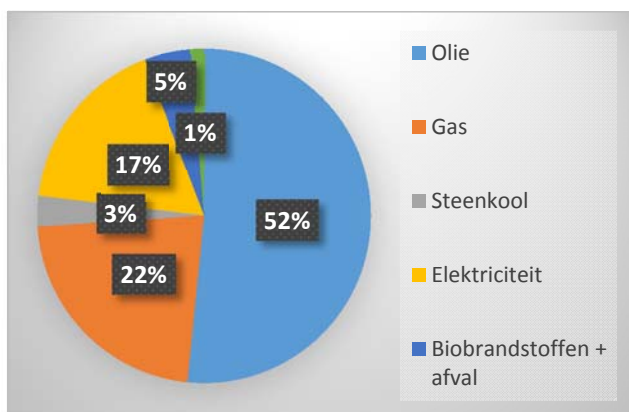
#### 5.1 Het primair energieverbruik

Wereldwijd is het energieverbruik voor 66% afkomstig van fossiele brandstoffen olie, gas en steenkool (zie Figuur 2)<sup>16</sup>. Hierbij wordt het aandeel fossiel voor elektriciteitsproductie zelfs niet meegeteld.

Ook het Belgische (zie Figuur 3) en Vlaamse (zie Figuur 4) aandeel van fossiele brandstoffen (gas, kolen en vooral olie inclusief bunkerbrandstoffen) in het primair energiegebruik ligt al enkele jaren rond de 77 %<sup>17</sup>.



Figuur 2: Mondiaal primair energieverbruik per energiedrager (2014)<sup>18</sup>



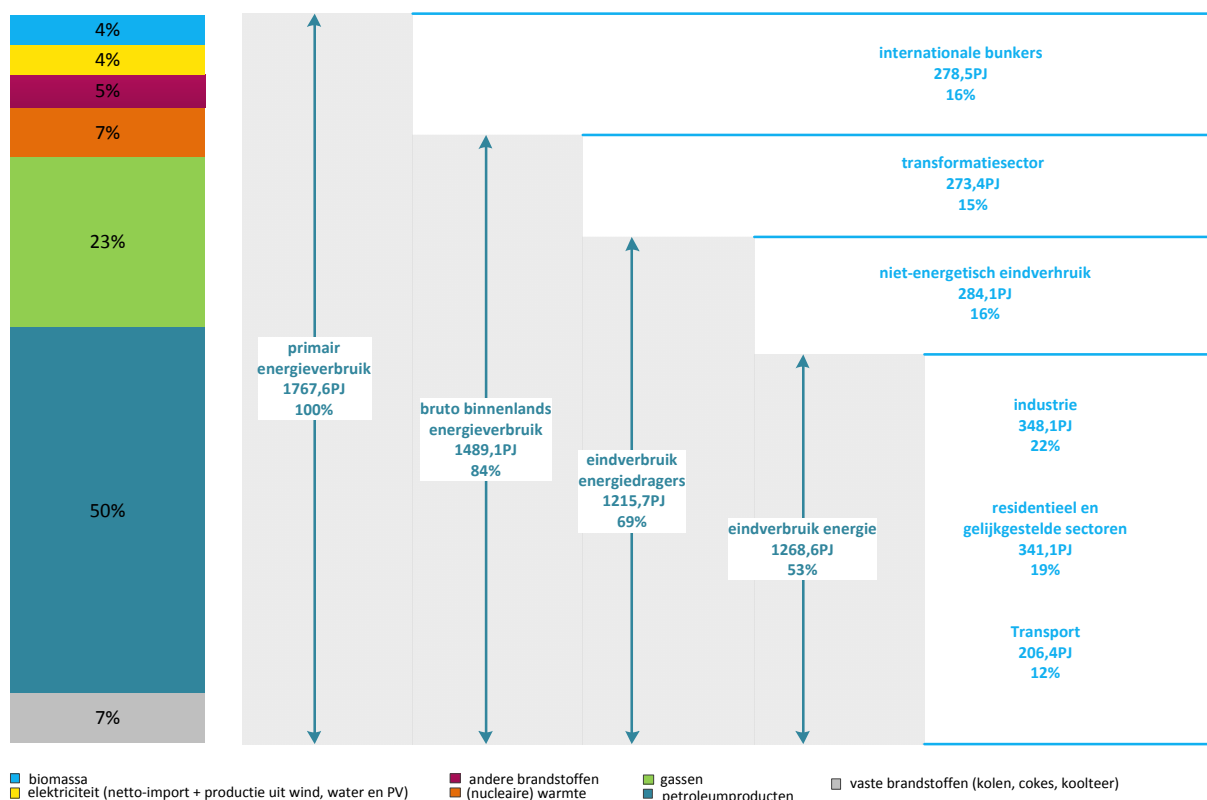
Figuur 3: Belgisch primair energieverbruik per energiedrager (2014)<sup>19</sup>

<sup>16</sup> <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf>

<sup>17</sup> <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf> ; <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/sectoren/energiesector/energiegebruik-in-vlaanderen/energiestromen-in-vlaanderen/>[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy\\_Policies\\_of\\_IEA\\_Countries\\_Belgium\\_2016\\_Review.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Belgium_2016_Review.pdf)

<sup>18</sup> Andere = zon, wind, geothermie, warmte, enz. <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf>

<sup>19</sup> [www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy\\_Policies\\_of\\_IEA\\_Countries\\_Belgium\\_2016\\_Review.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Belgium_2016_Review.pdf)



Figuur 4: Vlaams bruto binnenlands energieverbruik per energiedrager (2015)<sup>20</sup>

We kunnen dus stellen dat op wereldniveau minstens 3/5 en in België minstens 3/4 van het energieverbruik broeikasgassen genereert. De transitie naar een koolstofarm energieverbruik heeft dus op alle schaalniveaus nog een hele weg af te leggen.

## 5.2 Elektrische energie

Energie(verbruik) en elektriciteit(sverbruik) worden zowel in de media als in sommige (politieke) discussies wel eens door elkaar gehaald als zijnde hetzelfde. Elektriciteit is echter maar één component in de energievoorziening (zie ook hoofdstuk 2). In 2014 bedroeg het aandeel elektriciteit wereldwijd amper 18% van het finale energieverbruik (zie Figuur 2). Uit cijfers van het IEA blijkt dat 60% van de wereldwijde elektriciteit afkomstig was van fossiele brandstoffen (zie Figuur 5) – met de uitstoot van schadelijke CO<sub>2</sub> als gevolg. 24% van de globale elektriciteitsproductie bleek afkomstig te zijn van hernieuwbare energiebronnen (hydro elektrische, zonne-, wind- en geothermische energie).

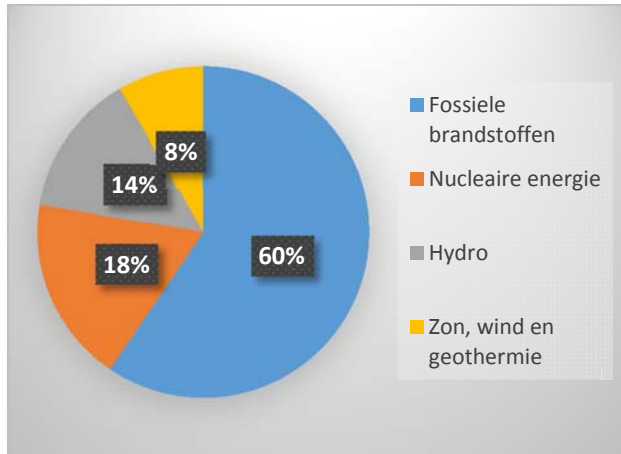
In België blijkt het onevenwicht tussen fossiele en duurzame elektrische energie minder groot te zijn dan het mondiaal gemiddelde (zie Figuur 6). Bij ons kwam in 2014 “maar” 36% van de Belgische elektriciteit uit fossiele energie. Aan de andere kant is België voor de helft van zijn energieverbruik afhankelijk van nucleaire energie – die tegen 2025 uitgefaseerd en bijgevolg vervangen moet worden<sup>21</sup>. Wat betreft het aandeel hernieuwbare energie scoort België een flink

<sup>20</sup> <http://www.energyville.be/publicatie/voorlopige-samenvatting-energiebalans-2015>

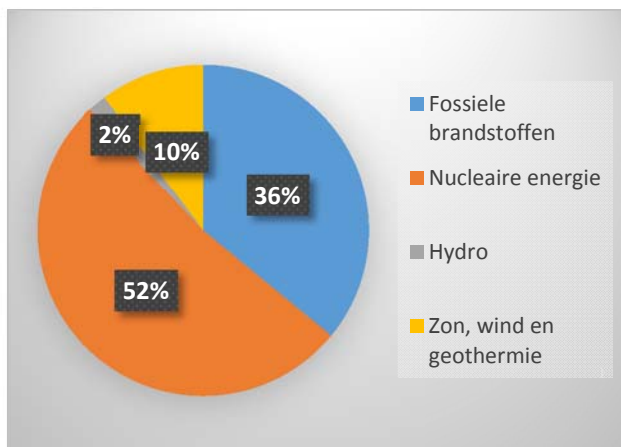
<sup>21</sup> Het IEA heeft vorig jaar – na een review van ons energielandschap en –beleid nog aangegeven dat het een erg zware klus zal zijn voor België om na 2025 zonder kerncentrales te fungeren en dit zowel voor de energiebevoorrading te verzekeren als de klimaatopwarming tegen te gaan en de consument betaalbare elektriciteit te garanderen.  
[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy\\_Policies\\_of\\_IEA\\_Countries\\_Belgium\\_2016\\_Review.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Belgium_2016_Review.pdf)

stuk lager dan het mondiale gemiddelde, namelijk maar 12% van onze energiebronnen is afkomstig van hydro-elektrische, zonne-, wind- en geothermische energie. Dit is ten dele te wijten aan de beperkte natuurlijke hulpbronnen op het Belgisch grondgebied, gekoppeld aan het gegeven dat Vlaanderen een sterk verdichte regio is op ruimtelijk vlak, hetgeen het aanwezige potentieel inzake hernieuwbare energie ook moeilijker ontsluitbaar maakt. Dit neemt niet weg dat er nog een groot potentieel is<sup>22</sup>.

Ook de Vlaamse cijfers blijken af te wijken van het mondiale gemiddelde. Van alle geleverde stroom in Vlaanderen is 27.93% afkomstig van hernieuwbare energiebronnen (zie Figuur 7<sup>23</sup>). Het grootste aandeel wordt geleverd door kernenergie – met 37,44%. Fossiele energiebronnen hebben een aandeel van 29,72%.



Figuur 5: Wereldwijde elektriciteitsproductie per energiebron (2014)<sup>24</sup>



Figuur 6: Belgische elektriciteitsproductie per energiebron (2014)<sup>25</sup>

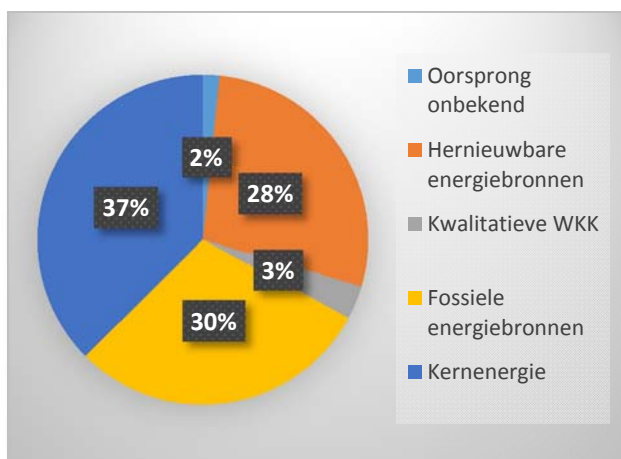
<sup>22</sup> [http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/Volume1\\_fullreport\\_PressPack.pdf](http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/Volume1_fullreport_PressPack.pdf)

<sup>23</sup> Dit is niet gerelateerd aan de groenestroomproductie in Vlaanderen maar stroom gedekt door garanties in oorsprong.

<sup>24</sup> <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf>

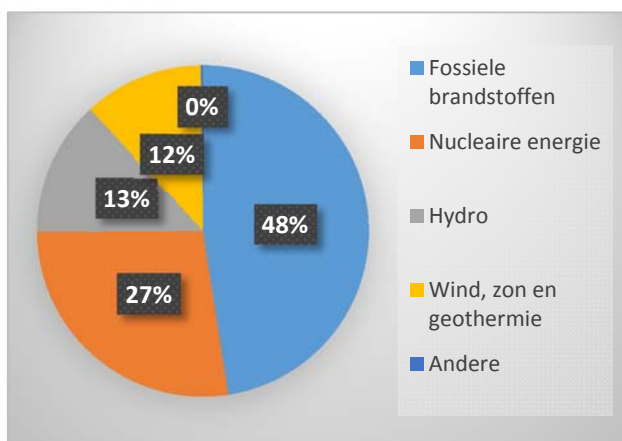
<sup>25</sup>

[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy\\_Policies\\_of\\_IEA\\_Countries\\_Belgium\\_2016\\_Review.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Belgium_2016_Review.pdf)



Figuur 7: Vlaamse elektriciteitsproductie per energiebron (2014)<sup>26</sup>

Als we deze cijfers dan vergelijken met het mesoniveau, kan geconstateerd worden dat ongeveer 22% van het Europees finaal energieverbruik in 2014 afkomstig was uit elektriciteit<sup>27</sup>. Bijna de helft (47,6%) van die elektriciteit kwam van fossiele brandstoffen (olie, gas, steenkool en brandstoffen). Daarnaast was 27,4% afkomstig van kerncentrales en 24,9% van hernieuwbare energiebronnen. Van die hernieuwbare energie is het grootste deel afkomstig van hydro-elektrische energiebronnen (13,2%), vervolgens van wind (8,3%), zon (3,2%) en tot slot geothermie (0,2%).



Figuur 8: Europese elektriciteitsproductie per energiebron (2014)<sup>28</sup>

We kunnen hierbij concluderen dat, tussen de 50 en 60% van het Europees/mondiaal elektriciteitsverbruik bestaat uit fossiele brandstoffen. België en Vlaanderen scoren veel beter op dat vlak (30-36%), maar dit is grotendeels te wijten aan de nucleaire elektriciteitsproductie (36-37%).

Bij de uitfasering van nucleaire energie zullen er in Europa, België en Vlaanderen dus randvoorwaarden – onder andere in duurzaamheid en veiligheid – bepaald moeten worden,

<sup>26</sup> <http://www.milieurapport.be/nl/mira-kernset/>

<sup>27</sup> [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity\\_production\\_consumption\\_and\\_market\\_overview#Electricity\\_generation](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_production_consumption_and_market_overview#Electricity_generation)

<sup>28</sup> [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity\\_production\\_consumption\\_and\\_market\\_overview#Electricity\\_generation](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_production_consumption_and_market_overview#Electricity_generation)

die op de markt prikkels richting fossiele of duurzame energiebronnen kunnen sturen. Dit zal allicht besproken en beslist worden in het kader van het intra-Belgische energiepact<sup>29</sup>.

### 5.3 Thermische energie

#### 5.3.1 Verwarming en koeling in Europa

In Europese Lidstaten met koude winters hebben thermische netten een lange traditie<sup>30</sup>. In sommige landen worden, onder bepaalde technische en economische voorwaarden, warmte- en koudnetten aanzien als een aantrekkelijk optie om hun energie-efficiëntie te verhogen of – bij duurzame voedingsbronnen – hun energieverbruik te verduurzamen en luchtkwaliteitsnormen te halen. Echter, in andere Europese landen bleef of blijft de uitrol van thermische netten eerder beperkt omwille van ongunstige business case, een gebrek aan investeringen, negatieve perceptie van consumenten, ongunstige prijsregulatie of de keuze voor de aanwezigheid van niet afgeschreven gas- en olienetwerken.

In 2012 omvatte de verwarming en koeling van residentiële gebouwen, bedrijfsgebouwen en industrie reeds de helft (546Mtoe) van de finale energieconsumptie in Europa. Dit maakt dat verwarming en koeling momenteel *de facto* de grootste Europese energiedrager uitmaakt. Ook projecties naar 2030 en 2050 wijzen uit dat deze energiedrager minstens even belangrijk zal blijven<sup>31</sup>. Thermische energie zal dan ook in belangrijke mate moeten bijdragen aan het halen van de energie- en klimaatdoelstellingen. Verschillende sectoren hebben hier al een lange weg afgelegd op het vlak van energie-efficiëntie en verduurzaming van haar thermisch energieverbruik. De resultaten<sup>32</sup> hiervan kunnen teruggevonden worden in het verslag van de Europese Commissie aan het Europees Parlement en de Raad (2016 en 2017) inzake de voortgang die de lidstaten hebben gemaakt op weg naar de nationale energie-efficiëntiestreefcijfers voor 2020 en met de uitvoering van Richtlijn 2012/27/EU betreffende energie-efficiëntie<sup>33</sup>. Zo is, in absolute termen, het eindenergieverbruik van de industrie tussen 2005 en 2015 gedaald met 16%. De verbeteringen inzake energie-efficiëntie hebben hiertoe het meest bijgedragen. Als er gekeken wordt naar de gebouwensector dan valt tussen 2005 en 2014 een absolute daling te bemerken van 15%. Voor diezelfde periode is dat bij de dienstensector -2% en de vervoerssector -4%. Ondanks de gemaakte inspanningen en resultaten dient het technisch-economisch potentieel van alle sectoren – in lijn met de noodzakelijke reducties in het kader van de klimaatopwarming – naar de toekomst toe ontsloten beter ontsloten te worden.

Ongeveer 75 procent van de thermische energie wordt gevoed door fossiele energiebronnen<sup>34</sup>. Gas was in 2012 de grootste energiebron voor verwarming en koeling in Europa, met een aandeel van 43%<sup>35</sup>. Elektriciteit stond op de tweede plaats met 13%. Daarop volgde olie (12%), biomassa (11%), steenkool (9%) en thermische netten (7%). De volgende bronnen namen minder

---

<sup>29</sup> De verschillende bevoegde Belgische ministers van Energie hebben zich geëngageerd om tegen het einde van 2017 een energiepact tussen de gewesten en de federale overheid af te sluiten. Dat pact zal de basis zijn voor de Belgische energievisie richting 2030 en 2050. <http://www.tommelein.com/eind-dit-jaar-energiepact-tussen-gewesten-en-federale-overheid/>

<sup>30</sup> COM (2016) 51

<sup>31</sup> [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_EN\\_autre\\_document\\_travail\\_service\\_part1\\_v6\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_autre_document_travail_service_part1_v6_0.pdf)

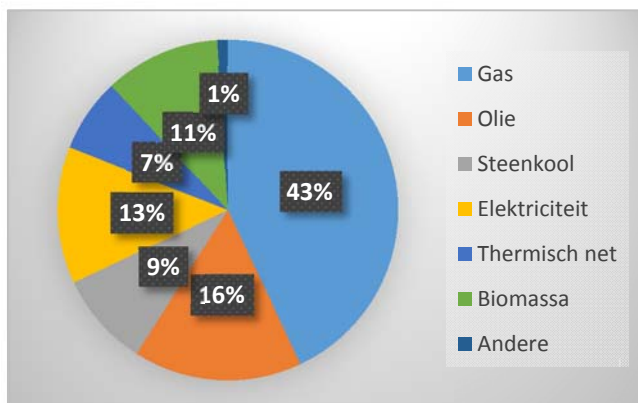
<sup>32</sup> De resultaten inzake thermische energie, worden vanaf pagina 17 tot en met pagina 19 besproken.

<sup>33</sup> <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/NL/1-2015-574-NL-FI-1.PDF>;  
<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/NL/COM-2017-56-FI-NL-MAIN-PART-1.PDF>

<sup>34</sup> Gelijkaardige cijfers (IEA) gelden op mondiaal niveau (eveneens 75% fossiele energie als bron voor verwarming).

<sup>35</sup> COM (2016) 51

dan 1% in: hernieuwbaar afval, niet-hernieuwbaar afval, geothermie en zonne-energie<sup>36</sup>. Alle hernieuwbare energiedragers samen namen een aandeel in van 18% bij de primaire energievoorziening voor verwarming en koeling. In de elektriciteitssector was het aandeel hernieuwbare bronnen een stuk hoger, met 26%<sup>37</sup>. Nochtans, als we de schaalgrootte van verwarming en koeling meenemen (verantwoordelijk voor de helft van de finale energieconsumptie in Europa), dan blijkt hernieuwbare energie in absolute cijfers het grootst te zijn binnen de sector van de verwarming en koeling.



Figuur 9: Europese productie verwarming en koeling per energiebron (2014)<sup>38</sup>

Vaste biomassa is de meest gebruikte hernieuwbare energiebron bij verwarming en koeling (84%)<sup>39</sup>. Daarna volgen warmtepompen (9%) en biogas (3%). In de periode tussen 2005 en 2014 groeide het aandeel hernieuwbare energie binnen de verwarming/koeling sector met 3% per jaar. Om de Klimaatdoelen van de COP in Parijs te halen is echter een jaarlijkse groei nodig van 4% tussen 2014 en 2020<sup>40</sup>.

In de hele EU zijn er meer dan 10.000 warmtenetten die instaan voor ongeveer 8% van de Europese vraag naar warmte<sup>41</sup>. Warmtenetten zijn goed voor 9% van de verwarming in de residentiële sector en respectievelijk 10 en 8 % voor de tertiaire sector en industrie. Zoals reeds aangehaald zijn er heel veel thermische netten in sommige Lidstaten, terwijl dit in andere Lidstaten eerder beperkt is. In meer dan 17 Europese Lidstaten (Frankrijk, Malta, Zweden, Roemenië, Griekenland, Slovenië, Bulgarije, Denemarken, Kroatië, Tsjechië, Polen, Hongarije, Cyprus, Finland, Letland, Litouwen, Estland) is hernieuwbare energie voor verwarming en koeling goed voor meer dan de helft van alle finale consumptie van hernieuwbare energiebronnen. België staat niet in dit lijstje. Bovendien is er bij België sprake van een gebrek aan data om de feitelijke toestand of om toekomsttrends vast te stellen. Hetzelfde geldt ook voor Kroatië.

In 2012 was de totale vraag naar verwarming en koeling in Europa het grootst (45%) in de residentiële sector, vervolgens bij de industrie (37%) en dienstensector (18%)<sup>42</sup>. Ondanks verschillen binnen de EU, zijn ruimteverwarming en procesverwarming de belangrijkste consumptiedoelen overheen alle sectoren.

<sup>36</sup> Tot slot hebben andere fossiele brandstoffen nog een aandeel van 4%.

<sup>37</sup> Met de meest recente cijfers (2014) uit een rapport van het EEA: aandeel hernieuwbare energie in verwarming en koeling nog steeds 18%, bij de elektriciteitssector bedroeg dit aandeel al 28%. Het aandeel hernieuwbare energie binnen de transportsector was in 2014 6%.

<sup>38</sup> COM (2016) 51

<sup>39</sup> <http://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>

<sup>40</sup> <http://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>

<sup>41</sup> COM (2016) 51

<sup>42</sup> COM (2016) 51



In het publiek beschikbaar cijfermateriaal over thermische energie binnen de Europese Unie staat helaas geen tot weinig informatie over de landbouw – met in het bijzonder de tuinbouw – die nochtans voldoende potentieel heeft inzake thermische energie (o.a. ondiepe geothermie). Daarnaast wordt er amper informatie gegeven over de overheidssector als goed voorbeeld. Deze sector is weliswaar opgenomen binnen de omschrijving van de tertiaire sector maar de nodige beschrijvende informatie alsook toekomstmogelijkheden hierbij ontbreekt.

### Residentiële sector

Ongeveer 40% van de gebouwen in Europa zijn gebouwd voor 1960. Dit wil zeggen dat deze huizen gebouwd werden zonder of met weinig oog voor energie-efficiëntie. Slechts een klein deel daarvan werd inmiddels verbouwd ten gunste van meer energetische efficiëntie. Binnen de Europese Unie zijn er grote verschillen inzake energie-efficiëntie. De achterliggende factoren zijn de efficiëntie van gebouwen, toepassingen die tot meer efficiëntie leiden in gebouwen en levensstijl (grootte van woningen, graad eigendom, ...). De graad van energie-efficiëntie voor gebouwen wordt in sterke mate gestuurd door de Europese Richtlijnen Energie-Efficiëntie, Hernieuwbare Energie en Energieprestaties van gebouwen (zie hoofdstuk 6).

In de residentiële sector werd in 2012 het grootste deel van energie consumptie ingenomen door ruimteverwarming. Het betrof hier een aandeel dat gemiddeld tot 78% van het totale finale energieverbruik innam. Binnen de Europese Lidstaten zijn echter aanzienlijke verschillen voor het aandeel ruimteverwarming. Bepalende factoren hierbij zijn het bouwtype, het lokale klimaat, thermische integriteit, enz. Zo bedroeg in 2012 het gemiddeld aandeel ruimteverwarming ongeveer 80% in Europese landen met een kouder klimaat en 50% in Europese landen met een warmer klimaat.

In 2012 bedroeg het aandeel warm water in gebouwen 16% van de totale vraag naar verwarming en koeling in de residentiële sector<sup>43</sup>. Volgens enkele Europese decarbonisatie scenario's zou het aandeel warm water licht dalen naar de toekomst toe, maar andere studies voorspellen het tegendeel, namelijk een stijging van de consumptie van warm water richting 2020 en 2030. Bij een verdere toename van temperatuur (ten gevolge van de klimaatsopwarming) zal koeling een alsmaar grotere rol vervullen. Projecties wijzen zelfs op een exponentiële groei van koeling. De vraag naar koeling is – in tegenstelling tot verwarming – minder goed te voorspellen aangezien koeling niet op een rechtstreekse manier gemeten wordt, maar meestal mee opgenomen wordt in de elektriciteitsvraag van gebouwen. Daarnaast is de vraag naar koeling meer fluctuerend en meer afhankelijk van persoonlijk gedrag en voorkeuren.

In 2013 woonden 41% van de populatie uit de Europese Unie in appartementen, 34% in open bebouwing en 24% in half-open bebouwing. De totale vraag naar (lage temperatuurs-)verwarming/koeling van een eengezinswoning is meer dan twee keer zo hoog dan bij meergezinswoningen (appartementen). In 2013 bleek dat meer dan de helft van de vraag naar verwarming en koeling geconsumeerd werd door eenoudergezinnen in het platteland. In stedelijke gebieden is een relatief gelijke verdeling van thermische energie tussen eenouder- en meeroudergezinnen.

Er is echter weinig cijfermatige en beschrijvende informatie over de verschillende bronnen van thermische energie in de residentiële sector, zoals bijvoorbeeld houtkachels, en in hoeverre deze bronnen al dan niet duurzaam zijn.

---

<sup>43</sup> Voor de tertiaire sector bedraagt dit aandeel 14%.

Uit cijfers van 2012 blijkt dat België op de 8<sup>ste</sup> plaats stond in de oplijsting van Europese landen wat betreft de finale energievraag voor de verwarming en koeling van residentiële gebouwen.

### Industriële sector

In 2012 nam de industrie in de EU een kwart in van de totale finale energieconsumptie<sup>44</sup>. Maar liefst 73% daarvan werd gebruikt voor verwarming en koeling, 27% de totale finale energieconsumptie was afkomstig van elektrische energie (voornamelijk voor mechanische toepassingen). Net zoals in de residentiële sector wordt, tot op heden, de koeling en verwarming in de industriële sector niet rechtstreeks gerapporteerd aan Eurostat. Bij de berekeningen wordt er ook hier gebruik gemaakt van schattingen. Voor de industriële sector is het moeilijk om een betrouwbare inschatting te maken, aangezien actuele aangeleverde warmte zeldzaam gemeten wordt.

Verwarming binnen de industriële sector is heel divers. De categorieën variëren ook van deelsector tot deelsector. Voor koeling is het wel eenvoudiger om een opdeling te maken: namelijk temperaturen beneden -30°C; tussen -30°C en 0°C; tussen 0°C en 15°C. In 2012 ging 60% van de thermische energie naar de industriële consumptie voor hoge proceswarmte (>500°C) – geleverd door hoogovens, terwijl maar 39% van de hittevraag naar medium en lage temperaturen ging (<500°C) – geleverd door stoomboilers en WKK-eenheden (warmtekrachtkoppeling). Proceswarmte die hoger is dan 500°C komt vooral voor bij de ijzer- en staalindustrie alsook bij de chemische en non-ferro industrie. Procesverwarming in de vorm van stoom tussen de 100 en 200°C is meestal nodig bij de pulp- en papierindustrie. Ruimteverwarming onder de 100°C is van toepassing in de lichte industrie (machines, tabak, eten, enz.). Het hoogste aandeel procesverwarming in de industrie (> 200°C) gaat naar raffinaderijen (84%). Het hoogste aandeel proceskoeling gaat naar voedsel- en drankindustrie. Van de totale vraag naar proceskoeling gaat de helft (53%) naar proceskoeling tussen de 0 en 15°C. – wat in hoofdzaak bedoeld is voor het koelen van voedsel.

In 2012 was België 9<sup>de</sup> van alle Europese landen aangaan de totale finale energievraag bij de industrie. Als we enkel kijken naar de totale finale energievraag voor koeling, dan stond België op de 8<sup>ste</sup> plaats.

### Tertiaire sector

Binnen de Europese Unie is 25% van alle gebouwen niet-residentieel, waarvan 28% gebruikt wordt voor kleinhandel, 23% in de vorm van kantoorgebouwen (inclusief financiering en verzekeringen) en tot slot 11% bestaat uit gebouwen voor de horeca<sup>45</sup>. De totale finale consumptie van verwarming en koeling in de tertiaire sector gaat grotendeels naar kleinhandel en groothandel – die ongeveer 25% van de thermische energie consumeren (andere zijn: hotels, cafés en restaurants (14%); gebouwen voor verkeer en data (7%); gebouwen voor financiële zaken (3%); gebouwen inzake gezondheid (13%); gebouwen voor onderwijs (14%); overheidsgebouwen (6%); andere diensten 18%).

Bij de grootste sector (kleinhandel en groothandel) bestaat de helft van hun energieconsumptie uit koelen/bevriezen. Dit heeft te maken met de strenge (Europese) voedselregulering. Op de tweede plaats komt verlichting (25%) en vervolgens verwarming en koeling infrastructuur (20%) en interne processen (5%).

---

<sup>44</sup> COM (2016) 51

<sup>45</sup> COM (2016) 51

België staat van alle Europese landen op de 8<sup>ste</sup> plaats wat betreft de finale energievraag voor verwarming en koeling in de tertiaire sector.

### 5.3.2 Verwarming en koeling in Vlaanderen

#### Relatief klein aandeel

Wat de Europese landen aangaat, en vooral Scandinavische landen, kan er gesteld worden dat thermische netten doorgaans goed ingeburgerd zijn<sup>46</sup>. Zo wordt in verscheidene Lidstaten 25 tot 50% van de behoefte aan verwarming en/of koeling ingevuld via warmtenetten. Hier tegenover staat België/Vlaanderen met een aandeel dat kleiner is dan 1%.

2013	A	DK	FI	FR	DE	NL	SE
% van consumenten (huishoudens) aangesloten op een thermisch net	24%	63%	50%	7%	12%	4%	52%

Figuur 10: Europese consumenten aangesloten op een thermisch net (2013)<sup>47</sup>

Eén van de belangrijke redenen die de Vlaamse Regering aanhaalt voor het beperkt aantal warmtenetten is de historisch sterke focus op, en vervolgens uitbouw van, een zeer uitgebreid aardgasnet. Als gevolg van de oliecrisis lag er vanaf de jaren '70 een sterke nadruk op de hoge aansluitingsgraad van aardgas voor verwarming. Tot eind vorig jaar schreef het Energiedecreet zelfs voor dat tegen 2020 99% van de woningen in stedelijk en 95% in landelijk gebied een gasaansluiting zouden kunnen krijgen<sup>48</sup>. Een studie van de Vlaamse Energieregulator VREG wees evenwel uit dat dit systeem niet kostenefficiënt bleek te zijn. Via het zgn. Decreet gasaansluitbaarheid werden vervolgens die aansluitbaarheidsverlichtingen in het Energiedecreet geschrapt. Op die manier werd ook meer ruimte en stimulans gegeven aan klimaatvriendelijke alternatieven waaronder een biogasnet en een thermisch net<sup>49</sup>.

Voor het jaar 2014 was het aandeel hernieuwbare energie in de verwarming en koeling bij 17 Europese lidstaten meer dan de helft van hun consumpties van hernieuwbare energiebronnen<sup>50</sup>. Er werden, vanuit het Europees Energieagentschap (EEA), ook schattingen gemaakt voor België, maar door een gebrek aan data kan men niet altijd rekenen op deze schattingen. Zo werd er voor bio-energie bij verwarming en koeling (de allerbelangrijkste bron voor thermische energie) gebruik gemaakt van extrapolatie omwille van een gebrek aan data. Dit kan echter leiden tot artificiële berekeningen en dus uitkomsten.

<sup>46</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801b6dbd>

<sup>47</sup> Cijfers Euro Heat and Power in Wijzigingsdecreet rond de invoering van een regulerend kader voor warmte- of koudenetten.

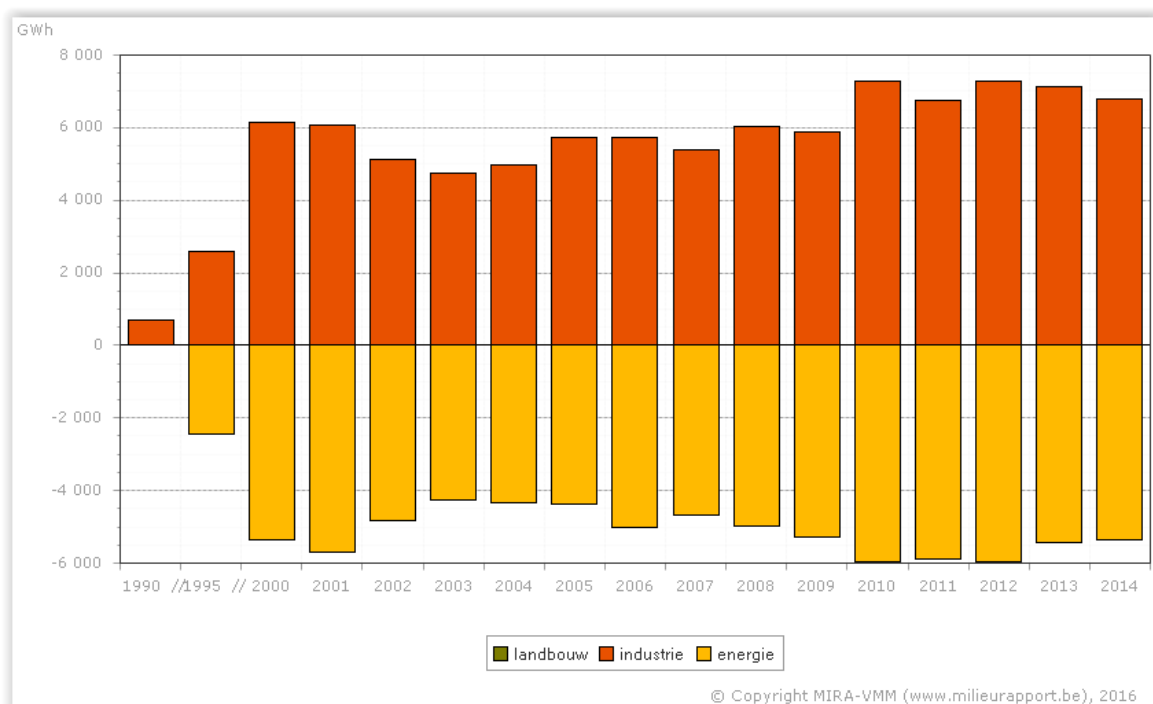
<sup>48</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801b2d76>

<sup>49</sup> Aan de andere kant kwam op die manier ook tegemoet aan het verhoogd risico bij de plaatsing van een stookolieketel.

<sup>50</sup> <http://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>

## Sectoren

De informatie die beschikbaar is inzake thermische energie, wordt in dit hoofdstuk weergegeven. Descriptieve data over thermische energie voor de residentiële, industriële en tertiaire sector wordt in Vlaanderen niet in kaart gebracht en/of weergegeven. Zo wordt voor het warmteverbruik enkel een opdeling gemaakt tussen het aandeel in de industrie- en energiesector (met bij de energiesector een opdeling in twee deelsectoren petroleum en elektriciteit + warmte – Figuur 11). Nochtans wordt voor het algemeen energieverbruik wel een opdeling gemaakt per sector (industrie, energie en landbouw)<sup>51</sup>, alsook voor het elektrisch energieverbruik<sup>52</sup> (energie, tertiaire sector, residentiële sector, industrie, landbouw en transport en hun deelsectoren). In de Nederlandse Energieagenda (dat als doel heeft een energievisie en daaraan verbonden acties te scheppen richting 2030 en 2050) wordt een opdeling gemaakt tussen cijfers, informatie en acties inzake thermische energie voor lage en hoge temperatuur<sup>53</sup>. Deze opdeling kan ook interessant zijn voor Vlaanderen.



Figuur 11: Vlaams warmteverbruik per sector (2014)<sup>54</sup>

## Beschrijving aandeel groene warmte

In 2015 bedroeg het aandeel hernieuwbare energie (groene stroom, groene warmte, biobrandstoffen voor transport) in de Vlaamse energiemix 6,0 % - waarvan 12,7% groene stroom en 4,9% groene warmte<sup>55</sup>. Het aandeel groene warmte in Vlaanderen bedroeg in 2005 nog maar 2,7%. In 2013 was het aandeel groene warmte ook al 4,9%, om na een dip naar 4,7 in 2014 terug te stabiliseren naar 4,9%. Deze lichte stijging ten aanzien van 2013 is deels veroorzaakt door de lagere temperaturen in 2014. 2014 bleek immers een uitzonderlijk zacht jaar te zijn. De

<sup>51</sup> <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/sectoren/energiesector/energiegebruik-in-vlaanderen/energiegebruik-per-sector/>

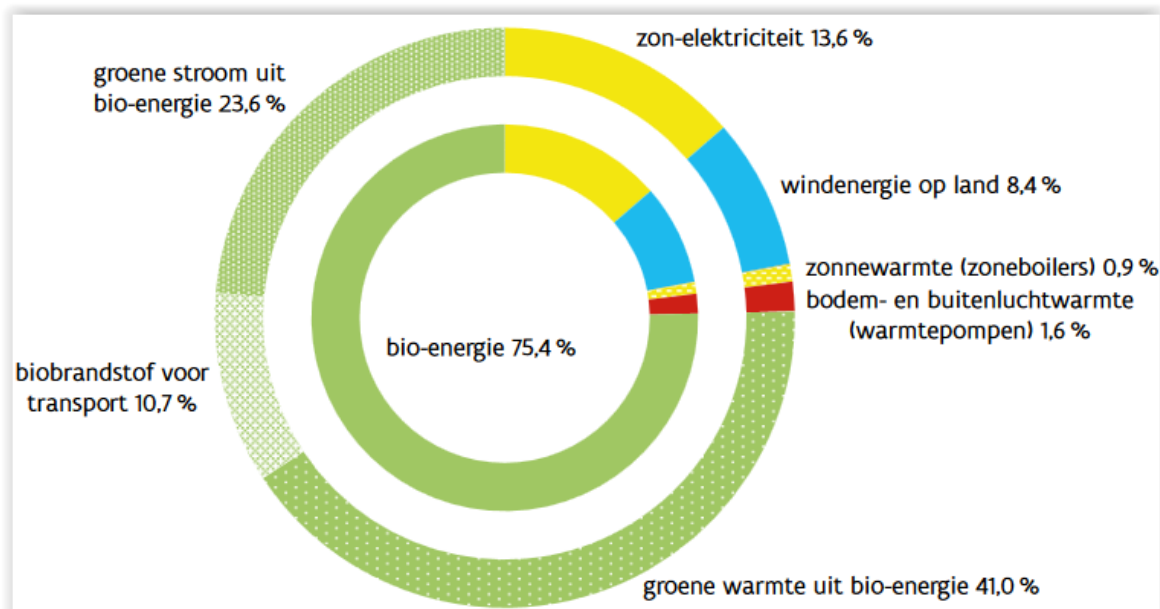
<sup>52</sup> <http://www.milieurapport.be>

<sup>53</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/07/ea>

<sup>54</sup> <http://www.milieurapport.be>

<sup>55</sup> <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Samenvatting-InventarisHE2005-2015.pdf>

weersomstandigheden hebben vooral een impact op de hoeveelheid hout(pellets) die gezinnen opstoken voor de verwarming van hun woning. Van alle groene warmte was in 2015 maar liefst 94% opgewerkt door biomassa-installaties. Het betreft hier vaste biomassa (72,5%), vloeibare biomassa (1%), biogas (14,2%) en het biologisch afbreekbaar deel afval (6,4%). Hout blijkt, met een aandeel van 70%, (nog steeds) de belangrijkste bron te zijn voor groene warmte. Naast bio-energie is de overige 6% groene warmte afkomstig van zonneboilers (2,2%), warmtepompen en warmtepompboilers (samen 3,8%). De productie van warmte door warmtepompen en zonneboilers nam in 2015 toe – respectievelijk met 13 en 10%. Deze stijgingen werden veroorzaakt door de toepassing van de Europese verplichting inzake het verplichte aandeel hernieuwbare energie bij nieuwbouw. Een verdere ontsluiting van het potentieel blijft echter noodzakelijk, om een groter aandeel binnen groene warmte te kunnen leveren. Volgens het VITO heeft groene warmte het potentieel om één derde tot helft in te vullen van de Belgische doelstelling van 13% hernieuwbare energie<sup>56</sup>. In het Warmteplan 2020 (zie hoofdstuk 7.11) wordt echter gesteld dat de productie van groene warmte tot op heden achterop hinkt. Momenteel wordt de evolutie van thermische energie in het algemeen, ook met fossiele brandstoffen, niet opgevolgd. Specifiek voor thermische netten, worden er vanuit de overheid ook geen cijfers aangeleverd voor de (fossiele en duurzame) voeding hiervan.



Figuur 12: Groene warmte in Vlaanderen per hernieuwbare energiebron (2015)<sup>57</sup>

### (Sub)doelstellingen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het recent geactualiseerde Energieplan 2020<sup>58</sup>. Hierin worden zowel de inventaris voor 2015 alsook subdoelstellingen voor groene stroom, groene warmte en duurzaam transport weergegeven.

De huidige productiedoelstelling, voor groene warmte tegen 2020 is 9.197 GWh. Hier tegenover staat een productieprognose van 8.765 GWh bij verderzetting huidig beleid. Dit maakt dat er nog een kloof is van ongeveer 432 GWh om met bijkomende maatregelen te overbruggen. Dit

<sup>56</sup> <http://www.flandre.be/fr/nbwa-news-message-document/document/09013557801df935>

<sup>57</sup> <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Samenvatting-InventarisHE2005-2015.pdf>

<sup>58</sup> <http://docs.vlaamsparlement.be/docs/stukken/2015-2016/g870-1.pdf>

is allicht nog een onderschatting aangezien het wegvallen van de biomassacentrale in Langerlo hier nog niet in is meegenomen.

GWh	Inventaris 2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Groene stroom</b>	<b>7.449</b>	<b>7.772</b>	<b>8.197</b>	<b>8.800</b>	<b>11.213</b>	<b>12.081</b>
Zon	2.220	2.309	2.444	2.695	3.054	3.540
Wind (onshore)	1.368	1.680	1.993	2.305	2.617	2.929
Waterkracht	10	10	10	10	10	10
Biomassa	2.804	2.708	2.676	2.701	4.326	4.396
Restafval	289	289	289	289	316	316
Biogas	758	775	785	800	890	890
<b>Groene Warmte</b>	<b>7.112</b>	<b>7.673</b>	<b>7.993</b>	<b>8.383</b>	<b>8.720</b>	<b>9.197</b>
Biomassa overig	3.197	3.346	3.581	3.885	4.004	4.327
Biomassa huishoudens	3.494	3.850	3.850	3.850	3.850	3.850
Zonneboiler	154	168	186	207	227	246
Warmtepompen	267	309	376	441	532	610
Diepe geothermie	0				107	164
<b>Biobrandstoffen</b>	<b>1.746</b>					<b>3.796</b>
<b>Totaal</b>	<b>16.307</b>					<b>25.074</b>
Doelstelling Vlaanderen						<b>25.074</b>

Figuur 13: Conceptnota Vlaamse Regering – Warmteplan 2020 (2017)<sup>59</sup>

Gwh	Productie 2014 (inventaris)	Productie - prognoses 2020	(sub)doelstelling n 2020 VR 31/01/14	Overschot(+) Verschil(-)	Verschil
	GWh	GWh	GWh	GWh	(%)
<b>Groene warmte</b>	<b>6.604</b>	<b>8.662</b>	<b>9.170</b>	<b>-508</b>	<b>-6%</b>
Biomassa overig	3.182	3.878	4.264	-386	-9
Biomassa huishoudens	3.050	3.850	3.850	0	0
Zonneboiler	139	253	262	-9	-4
Warmtepompen	233	516	711	-195	-27
Diepe geothermie	0	164	83	81	98

Figuur 14: Productie, prognose en de subdoelstelling van groene warmte (2016)<sup>60</sup>

<sup>59</sup> <http://www.flandre.be/fr/nbwa-news-message-document/document/09013557801df935>

<sup>60</sup> <http://docs.vlaamsparlement.be/docs/stukken/2015-2016/g870-1.pdf>

## Regelgeving

### 6 Europese regelgeving

#### 6.1 Bestaande Richtlijn Energie-Efficiëntie (tot 2020)

Deze Europese richtlijn Energie-Efficiëntie<sup>61</sup> is gericht op het halen van de Europese doelstelling om in 2020 het energieverbruik te verlagen met 20%. Het bevat verplichtingen voor zowel Lidstaten als bedrijven. Hierna worden er enkele eisen weergegeven die belangrijk zijn in het kader van (duurzame) thermische energie:

- De Lidstaten zijn er toe verplicht een energiebesparing aan de eindafnemer bij de distributie en/of detailhandel te bekomen van jaarlijks 1,5% – ten aanzien van het gemiddeld verbruik in de periode 2010-2012 – voor de jaren 2014 tot en met 2020. De Lidstaten krijgen evenwel de mogelijkheid om energiebesparingen die zijn behaald in de energietransformatie-, distributie- en transmissiesectoren mee te tellen, met inbegrip van efficiënte wijkverwarmings- en koelinfrastructuur.
- De Lidstaten moeten ervoor zorgen dat ze, vanaf 2014, jaarlijks “3% van de totale vloeroppervlakte van verwarmde en/of gekoelde gebouwen die eigendom zijn van en gebruikt worden door hun centrale overheid” renoveren.
- Grote bedrijven in de Europese Unie dienen energieaudits te laten uitvoeren. De audits moeten ten minste elke vier jaar plaatsvinden. Met die audit verzamelt een bedrijf actuele informatie over het energieverbruik in zijn gebouwen, processen, installaties, vervoer en warmte. Aanvullend wordt de potentiële energiebesparing in beeld gebracht. Hiermee wil de Europese Commissie bedrijven motiveren om (meer) energiebesparingsmaatregelen te treffen.
- De Lidstaten dienen ten laatste tegen 31 december 2015 een beoordeling te maken van het potentieel van hoogrenderende warmtekrachtkoppeling en efficiënte stadsverwarming en –koeling. Om de vijf jaar dient deze beoordeling bijgewerkt te worden.
- Als de thermische energie of warmwatervoorziening van een gebouw geleverd wordt door een centrale bron die verschillende gebouwen bedient of door een stadsverwarmingsnet, dient een warmtemeter of een warmwatermeter geïnstalleerd te worden bij de warmtewisselaar of het leveringspunt. In multifunctionele gebouwen of appartementengebouwen met een centrale thermische energiebron of met een stadsverwarmingsnet moeten uiterlijk op 31 december 2016 ook individuele verbruiksmeters geïnstalleerd worden. Dit dient enkel te gebeuren daar waar het kostenefficiënt en technisch haalbaar is. Zo niet, dan dient men in te zetten op individuele warmtekostenverdelers om het warmteverbruik van elke radiator te meten, tenzij de lidstaat kan aantonen dat zo’n verdeler niet kostenefficiënt is. In die gevallen, kunnen alternatieve kostenefficiënte systemen overwogen worden.

---

<sup>61</sup> 2012/27/EU

## 6.2 Voorgestelde aanpassingen Richtlijn Energie-Efficiëntie (vanaf 2021)

De Europese Commissie stelt in de aanpassing van deze Richtlijn voor dat gas en elektriciteit op een zelfde manier gemeten en aangerekend zouden worden<sup>62</sup>. Volgens de Commissie dient dit ook zo te gebeuren voor warm water en thermische energie. Bovendien zouden de nieuwe meters tegen 2020 op afstand leesbaar moeten zijn. Voor bestaande meters ligt de voorgestelde deadline op 2027 – indien dit kostenefficiënt zou zijn. Voor appartementen met meerdere (sub)meters alsook gebouwen met meerdere functies zou, op de factuur, een onderscheid gemaakt moeten worden tussen finale klanten en finale consumenten.

## 6.3 Bestaande Richtlijn Energieprestaties Gebouwen (tot 2020)

Deze Richtlijn is bedoeld om de energieprestaties van gebouwen in de Europese Unie te verbeteren<sup>63</sup>. Er worden minimumeisen en een gemeenschappelijke methodologie opgelegd inzake energie voor verwarming, verlichting, ventilatie, warm water en koeling.

De Europese Lidstaten moeten geregeld hun verwarmings- en klimaatregelingsystemen laten controleren. Verwarmingsetels die ouder zijn dan 15 jaar, moeten verplicht een totale keuring krijgen (eenmalig). Zowel de keuring als de energieprestatiecertificatie van de verwarmingsinstallaties en airconditioningsystemen dient te gebeuren door erkende deskundigen.

## 6.4 Voorgestelde aanpassingen Richtlijn Energieprestaties Gebouwen (vanaf 2021)

Met de suggesties tot aanpassingen wil de Europese Commissie inzetten op een nog groot onbenut potentieel voor energie-efficiëntie in gebouwen<sup>64</sup>. Het meest vernieuwende voorstel is dat men “*de vergeten dimensie*” van energie-efficiëntie in gebouwen in rekening wilt brengen, namelijk het optimaliseren van technische systemen zoals verwarming, koeling, ventilatie en warm water. Verbeteringen kunnen gaan van optimalisaties tot het vervangen van een toestel door een meer efficiëntere variant.

Bij residentiële gebouwen – met een gecentraliseerd technisch verwarmingssysteem en een verbruik van meer dan 100 kW en niet-residentiële gebouwen – met een verbruik van meer dan 250 MWh – wordt door de Commissie voorgesteld verplichte inspecties uit te voeren voor alle geïnstalleerde boilers en airco’s. Hierbij wordt de efficiëntie van het toestel gecontroleerd. Daarnaast wordt ook de capaciteit van toestel vergeleken met de verwarmings- of koelingsbehoefte van dat gebouw. Zolang er geen veranderingen aan het systeem worden gebracht, dient de capaciteit van het toestel niet opnieuw gecontroleerd te worden. Als alternatief op deze controles is het invoeren van een controlesysteem dat het energieverbruik voortduren meet en weergeeft. Hierdoor krijgt de consument de mogelijkheid het systeem zelf aan te passen of automatisch te laten aanpassen.

---

<sup>62</sup> De Europese Commissie Juncker lanceerde op 30 november 2016 een grootschalig “Winterpakket Energie”, onder de naam “*Clean energy for all Europeans*”, met voorstellen tot aanpassingen aan de belangrijkste richtlijnen inzake energie en de daaraan gerelateerde thema’s alsook een voorstel van de *governance* structuur die alle wetgeving in dit verband bundelt binnen het kader van de Europese Energie Unie. Een van de zes doelstellingen bij dit pakket is het *mainstreamen* van hernieuwbare energie in de verwarming- en koelingssector.

<sup>63</sup> 2010/31/EC

<sup>64</sup> COM(2016) 765



## 6.5 Huidige Richtlijn Hernieuwbare Energie (tot en met 2020)

Deze richtlijn geeft uitvoering aan de doelstelling om 20% van het energieverbruik in de Europese Unie gegenereerd te doen worden met hernieuwbare energie voor de productie van elektriciteit, verwarming en vervoer<sup>65</sup>. Elk land van de Europese Unie heeft zijn eigen nationale bindende subdoelen - rekening houdend met de verschillende vertrekpunten in elke Lidstaat. De richtlijn laat toe hernieuwbare energie voor het eigen land te importeren uit andere landen van de Europese Unie en zelfs met staten buiten de Europese unie – op voorwaarde dat deze verbruikt wordt in de Unie en door efficiënte installaties geproduceerd wordt. Elke Europese Lidstaat moet bijgevolg de herkomst van de elektriciteit, koeling of verwarming van hernieuwbare energiebronnen kunnen garanderen. Voor elektriciteit wordt er gewerkt met een systeem van “*garanties van oorsprong*”.

Deze Richtlijn definieert stadsverwarming of –koeling als volgt: “*de distributie van thermische energie in de vorm van stoom, warm water of gekoelde vloeistoffen vanuit een centrale productie-installatie via een netwerk dat verbonden is met meerdere gebouwen of locaties, voor het verwarm en of koelen van ruimten of processen.*”<sup>66</sup>

## 6.6 Voorgestelde aanpassingen Richtlijn Hernieuwbare Energie (vanaf 2021)

Hoewel in voorgaande voorstellen en berichten van de Commissie verwarming en koeling al eens genoemd werden, tracht men bij de aanpassing van deze richtlijn de thermische energie als volwaardige energievorm te betrekken in het Europese energie- en klimaatkader<sup>67</sup>.

- De Commissie stelt voor dat Lidstaten hun aandeel hernieuwbare energie in verwarming/koeling jaarlijks met 1% moeten doen stijgen (tot 2030).
- Daarnaast wil de Commissie een besparingsdoelstelling opleggen van jaarlijks 1% van het jaarlijks volume voor de aanbieders van thermische energie<sup>68</sup>.
- Consumenten (op gebouw-niveau / in appartementen) zouden volgens de Commissie de mogelijkheid moeten krijgen om hun aankoop van verwarming/koeling te stoppen indien zij een betere energieperformantie van hun gebouw kunnen bereiken, via maatregelen op (ver)bouwniveau.
- Alles cijfers inzake verwarming en koeling, zouden – net zoals bij hernieuwbare elektriciteit en energie-efficiëntie, aangeleverd en opgevolgd moeten worden via de voorgestelde *governance*-structuur<sup>69</sup>.
- De *draft* van de aangepaste richtlijn hernieuwbare energie legt ook de nadruk op het toepassen van biomassa voor de gecombineerde efficiënte productie van stroom en warmte. Zo zou vanaf 2021 nieuwe overheidssteun enkel verleend kunnen worden voor installaties (vanaf 20MW) die op een zeer efficiënte manier stroom en warmteproductie combineren.

---

<sup>65</sup> 2009/28/EG

<sup>66</sup> 2009/28/EG

<sup>67</sup> COM(2016) 767

<sup>68</sup> Er zou een uitzondering voorzien worden voor een kleine jaarlijkse verkoop van verwarming en koeling op lidstaatniveau – die aangesloten zijn op een thermisch net én niet voldoen aan de criteria van de Richtlijn Energie-Efficiëntie.

<sup>69</sup> COM(2016) 759. In het voorstel van de Commissie wat betreft de nieuwe *governance* structuur werden 50 bestaande documenten geïntegreerd tot 31 en werden er 23 documenten verwijderd. Daarnaast zouden sommige standaarddocumenten aangevuld moeten worden met extra cijfermateriaal, bijvoorbeeld rond energiearmoede, duurzame biomassa en verwarming/koeling.

- In de aanpassingen van de Commissie is ook aandacht voor de duurzaamheid van bio-energie. Er wordt gesteld dat biomassabrandstoffen die niet voldoen aan de duurzaamheids- en broeikasgasbesparingscriteria, niet meer meegerekend zouden mogen worden in het energieverbruik uit hernieuwbare bronnen.

## 7 Vlaams beleid (tot op heden)

### 7.1 Kader warmtenetten

Het Decreet houdende wijziging van het Decreet van 20 december 1996 tot regeling van de rol van de lokale adviescommissie in het kader van het recht op minimumlevering van elektriciteit, gas en water en van het Energiedecreet van 8 mei 2009, wat betreft de invoering van een regulerend kader voor warmte- of koudenetten, werd op 13 maart 2017 gepubliceerd in het Belgisch staatsblad<sup>70</sup>. Dit decreet wil de ontwikkeling van warmte- en koudenetten stimuleren door een duidelijk, maar niet verstikkend juridisch kader aan te bieden. In Vlaanderen werd de Europese definitie van stadsverwarming en koeling<sup>71</sup> ook opgenomen in het reguleringskader warmte- of koudenetten, met de aanvulling dat “*dit kader niet van toepassing is op industriële warmtenetten*”. Met het kader wordt duidelijk gemaakt aan de betrokken actoren welke verantwoordelijkheden op hen rusten inzake levering en exploitatie van thermische netten alsook inzake de uitvoering openbaredienstverplichtingen. Verdere aanvullingen op deze juridische basis dienen nog te gebeuren via aanvullingen van het Energiebesluit.

### 7.2 Warmtemeter

De Vlaamse regering heeft eind 2016, in het kader van de omzetting van de Europese Richtlijn Energie-Efficiëntie, het Energiebesluit gewijzigd voor wat betreft warmtemetingen<sup>72</sup>. De bedoeling hiervan is de realisatie van een meer nauwkeurige en geijkte warmtemeting voor gebouwen met centrale warmteproductie of voor warmtelevering via warmtenetten. Met de wijziging werd een artikel toegevoegd over de plaatsing van individuele verbruiksmeters voor het warmte-, koelings- of warmwaterverbruik bij nieuwbouw, ingrijpende renovatie en bij vervanging van bestaande warmte- of warmwatermeters en warmtekostenverdelers in bestaande gebouwen.

### 7.3 Warmtekaart

De Vlaamse Instelling voor Technologie en Ontwikkeling (VITO) heeft, in opdracht van het Vlaamse Energieagentschap (VEA) eind 2015 een warmtekaart uitgewerkt – om tegemoet te komen aan de Europese Richtlijn Energie-Efficiëntie<sup>73</sup>. Deze warmtekaart geeft in eerste instantie aan waar er een grote warmtevraag is en waar er warmte beschikbaar is. Daarnaast omvat de kaart ook een globale kosten-batenanalyse. Op die manier worden zones in beeld gebracht waar WKK, warmtenetten en recuperatie van restwarmte meer of minder rendabel kunnen zijn. Daar waar de opties voor verwarming en koeling rendabeler zijn dan bij de

---

<sup>70</sup> <https://codex.vlaanderen.be/PrintDocument.ashx?id=1028136&datum=&geannoteerd=false&print=false>

<sup>71</sup> Deze Europese definitie werd reeds opgenomen in de Vlaamse-bepalingen wat betreft de implementatie van de Energie-efficiëntierichtlijn inzake vergunningscriteria gekoppeld aan de kosten-batenanalyses voor WKK en warmte- of koudenetten.

<sup>72</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801b4a43>

<sup>73</sup> De warmtekaart, de kaartgegevens en het achterliggende rapport zijn op 3 juni 2016 op de website Geopunt.be gepubliceerd. <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Warmte-Vlaanderen2015.pdf>

referentie-optie, zijn deze energiezuinige toepassingen verplicht (eveneens in het kader van de Europese richtlijn energie-efficiëntie). Lokale besturen of geïnteresseerde initiatiefnemers kunnen via de ruwe analyse van de warmtekaart een inschatting maken of het al dan niet aangewezen is verder gedetailleerd onderzoek uit te voeren naar de haalbaarheid van thermische netten op een bepaalde locatie.

#### 7.4 Vlaamse Energievisie

Op 19 mei jongstleden werd de conceptnota “Vlaamse Energievisie” voorgelegd en goedgekeurd op de Vlaamse Regering<sup>74</sup>. Deze nota is tot stand gekomen via het participatieve traject “Stroomversnelling”. Hierbij hebben burgers, bedrijven, academische instellingen, middenveld en andere stakeholders zich geëngageerd om mee te werken aan een langetermijnvisie op het Vlaams energiebeleid. Deze visie zal, opnieuw binnen het traject van de Stroomversnelling, nog verder uitgewerkt worden in actieplannen. Daarnaast zal de input gebruikt worden zowel het intra-Belgische energiepact (eind 2017) alsook voor het nationale energie- en klimaatplan ter attentie van de Europese Commissie (draft tegen 1 januari 2018, definitieve versie eind 2018).

#### 7.5 Ondersteuning via productiesteun

De productie van warmte wordt gestimuleerd en ondersteund via warmtekracht-certificaten (WKC)<sup>75</sup>. Zo'n certificaat toont aan dat een bepaalde WKK-productie-installatie een zekere hoeveelheid energiebesparing gerealiseerd heeft ten aanzien van de gescheiden opwekking van warmte en elektriciteit. De eigenaars van een WKK-installaties kunnen bij het Vlaams Energieagentschap (VEA) WKK-certificaten aanvragen. Vervolgens kunnen deze certificaten verkocht worden aan een energieleverancier of de netbeheerder. Voor alle nieuwe of ingrijpend gewijzigde WKK-installaties bedraagt de minimumprijs per WKC € 31.

#### 7.6 Ondersteuning via investeringssteun

Naast WKC, kan warmtelevering ook ondersteund worden via investeringssteun via de “*call groene warmte*”<sup>76</sup>. Het betreft hier een financiële bijdrage voor groene warmte uit biomassa (met een capaciteit van meer dan 1 MWth), restwarmte, groene warmte uit diepe geothermie (met een capaciteit van meer dan 5 MWth) of biomethaanproductie. Jaarlijks lanceert het VEA een *call*, die vervolgens de ontvankelijke investeringsprojecten beoordeelt en rangschikt. De projecten die het laagste steunpercentage vragen worden bovenaan gerangschikt. Het beschikbare subsidiebedrag wordt tot slot over de gunstig gerangschikte investeringsprojecten verdeeld tot het volledig opgebruikt is.

De *call* groene warmte is niet combineerbaar met de ecologiepremie (die verkregen kan worden via het Agentschap Innoveren en Ondernemen) of het certificatenstelsel (groenestroomcertificaten of warmtekrachtcertificaten).

---

<sup>74</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801dc18b>

<sup>75</sup> <http://www.energiesparen.be/groene-energie-en-wkk/prof/steunregeling>

<sup>76</sup> <http://www.energiesparen.be/call-groene-warmte>

## 7.7 Netwerken met beleidsimpact

### 7.7.1 Warmtenetwerk Vlaanderen

Warmtenetwerk Vlaanderen is een warmtenettenplatform van de Organisatie voor Duurzame Energie (ODE) in Vlaanderen<sup>77</sup>. Op dit moment heeft Warmtenetwerk Vlaanderen 50 leden in Vlaanderen: producenten van restwarmte, netbeheerders, uitbaters van warmte- of koudnetten, kenniscentra, studie- en adviesbureaus en toeleveranciers. De vereniging biedt haar leden actuele informatie aan over de regelgeving, de marktontwikkelingen en de steunmaatregelen. Er worden ook studiedagen en een jaarlijks congres georganiseerd.

### 7.7.2 Beleidsplatform warmtenetten

Dit Beleidsplatform verenigt alle *stakeholders* en de overheid en gaat na hoe de ontwikkeling van warmtenetten in Vlaanderen versterkt kan worden<sup>78</sup>. Naast het Vlaams Energie Agentschap en het bevoegde kabinet zijn dit de deelnemers: Agoria, Cogen Vlaanderen, Departement Landbouw & Visserij, Departement Leefmilieu, Natuur & Energie, Departement Ruimte Vlaanderen, Eandis, Edf Luminus, Engie, FEBEG, Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen, Infrax, MIROM, ODE Vlaanderen, POM Oost-Vlaanderen, provincie Antwerpen, stad Antwerpen, stad Gent, stad Leuven, stad Oostende, Van Marcke, VEA, Vito, Voka, VREG, VVSG en recentelijk ook BBL. Het Vlaams Energie-agentschap (VEA) coördineert de vergaderingen en maakt het verslag op.

### 7.7.3 Geothermal ERA NET

Het betreft hier een Europees samenwerkingsverband inzake diepe geothermie<sup>79</sup>. De bedoeling hiervan is een grotere samenwerking tussen overheidsagentschappen en kabinetten in Europa om also informatie uit te wisselen en – via een *call*-systeem – gemeenschappelijke projecten te realiseren. De tweede fase van het *call*-systeem is van start gegaan op 1 januari 2017. Het Vlaams gewest is één van de 16 leden in dit consortium.

## 7.8 Duurzaamheidscriteria

Na een eerste principiële goedkeuring op 17 juni 2016, werd een wijziging van het Energiebesluit, aangaande de invoering van duurzaamheidscriteria voor biomassa, finaal goedgekeurd op 12 mei 2017<sup>80</sup>.

Het gaat in essentie om de invoering duurzaamheidscriteria voor gasvormige en vaste biomassa en van *Indirect Land Use Change (ILUC)*-voorwaarden – gebaseerd op de criteria die in Nederland gebruikt worden. Voor de definitieve goedkeuring wordt nog gewacht op het advies van de Raad van State. Er is vervolgens ook nog een Ministerieel Besluit nodig voor de concrete uitwerking hiervan.

---

<sup>77</sup> <https://www.ode.be/warmtenetten>

<sup>78</sup> <http://www.energiesparen.be/beleidsplatform-warmtenetten>

<sup>79</sup> <http://www.geothermaleranet.is/about-geothermal-era-net/>

<sup>80</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801c5d2c>: De Minaraad gaf hierover advies op 29 september 2016.

## 7.9 Minimum aandeel hernieuwbare energie/EPB

De energieprestatieregelgeving (EPB) legt bepaalde eisen op voor bouwprojecten<sup>81</sup>. Het betreft hier een toepassing van Europese regelgeving. Een van die eisen is dat er een bepaalde minimumhoeveelheid energie uit hernieuwbare energiebronnen moet gehaald worden bij nieuwbouw, alsook voor ingrijpende energetische renovaties, met een bouwaanvraag vanaf 1 maart 2017. Er kan gekozen worden tussen fotovoltaïsche zonnepanelen (elektriciteit), een zonneboiler (warmte), biomassa (elektriciteit/warmte), een warmtepomp (warmte), aansluiting op stadsverwarming en -koeling, of participatie in een project voor de productie van hernieuwbare energie.

Een opdeling wordt gemaakt tussen residentiële woningen alsook voor scholen, kantoren en gebouwen met specifieke functies (publieke, gezondheids-, bijeenkomst-, handels- en sportfuncties). Deze eisen worden alsmaar veeleisender om te evolueren richting *zero emission buildings (ZEB, in Vlaanderen vertaald als bijna-energieneutrale of BEN-woningen)*. Indien de bouwprojecten geen van de opgesomde systemen gebruikt of indien de systemen onvoldoende in overeenstemming zijn met de voorwaarden, dan wordt het maximale E-peil met 10% verlaagd. Indien er zowel geen hernieuwbare energiesystemen zijn toegepast alsook het bouwproject niet voldoet aan de strengere E-peil-eis, dan wordt een administratieve geldboete opgelegd.

### 7.10 Garantierегeling diepe geothermie

De garantierегeling voor diepe geothermie werd op 21 april 2017, via het Programmadecreet, principieel goedgekeurd<sup>82</sup>. De Vlaamse Regering beoogt hiermee het invoeren van een regeling voor diepe geothermieprojecten. Het voorliggend ontwerp van decreet wil één van de drempels voor dergelijke projecten, namelijk de geologische risico's die eraan verbonden zijn, wegnemen door het invoeren van een garantierегeling via een verzekeringsprincipe en waarbij de Vlaamse Overheid zich vanaf 2017 ook garant stelt. De verdere uitwerking van dit ontwerp van decreet zal geregeld worden via het Besluit Diepe Ondergrond<sup>83</sup>.

### 7.11 Warmteplan

Op 2 juni j.l. werd, naar analogie van het Zonne- en Windplan, ook een conceptnota inzake het Warmteplan uitgebracht<sup>84</sup>. De Vlaamse minister voor Energie wil hiermee het achterblijvende potentieel voor groene warmte uit (kleinschalige) biomassa, uit omgevingswarmte en uit restwarmte stimuleren. Er wordt hierbij gepleit voor een omslag in onze warmtevoorziening, en voornamelijk in de ruimteverwarming en –koeling waarbij in eerste instantie ingezet moet worden op energie-efficiëntie en in tweede instantie op hernieuwbare energie. Recent genomen maatregelen alsook (het onderzoek naar) bijkomende maatregelen werden opgelijst om de kloof tussen de beoogde doestelling in 2020 en de productieprognose voor 2020 te overbruggen. Het Vlaams Energie Agentschap samen met het Departement Omgeving volgen de (mogelijke) maatregelen op werken ze verder uit. De Vlaamse overheid zal ook samenwerken met de

---

<sup>81</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/bouwen-wonen-en-energie/bouwen-en-verbouwen/minimumaandeel-hernieuwbare-energie>

<sup>82</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801d4d49>

<sup>83</sup> Verdere regelingen betreffen: premiepercentage, subsidiabele kosten, maximale steunplafond, steunintensiteit, aanvraagprocedure en voorwaarden van dergelijke aanvragen.

<sup>84</sup> Vlaamse beleidsbrief Energie 2016-2017, p. 36-37

Vlaamse Provincies om “tot een voorstel van provinciale verdeling van de doelstelling tot uitbouw van warmtenetten tegen 2025 en 2030” te komen.

## 7.12 Klimaatresolutie Vlaams Parlement

De Klimaatresolutie van het Vlaams Parlement<sup>85</sup> hamert op bijkomende klimaatinspanningen die “noodzakelijk zijn om de doelstelling over de opwarming van de aarde uit het klimaatakkoord van Parijs waar te maken”. Een aantal bouwstenen hiervoor worden door de meerderheidspartijen uit het parlement aangehaald. Hiertoe behoren ook bouwstenen die te maken hebben met duurzame thermische energie.

- *“Inzake de verwarmingsbehoefte van woningen en gebouwen: 1) tot een optimale berekeningsmethode voor de gebouwschil te komen en voor het bepalen van de nog resterende energiebehoefte zoveel mogelijk het BBT-principe toe te passen; 2) een duidelijk afbouwscenario uit te werken voor verwarmingsketels met fossiele brandstoffen, in een eerste instantie met betrekking tot steenkool en stookolie. Prioriteit dient te worden gegeven aan meer duurzame verwarmingstechnieken zoals warmtepompen en warmtenetten op groene warmte of restwarmte; 3) de subsidie voor de aanschaf van hoogrendementsverwarmingsetels op aardgas, ingevoerd ter ondersteuning van de meest kwetsbare gezinnen en op dit moment de laatste Vlaamse subsidie voor verwarming met fossiele brandstoffen, uiterlijk in 2025 te schrappen en te vervangen door een ondersteuning voor klimaatvriendelijke alternatieven”;*
- *“Inzake de valorisatie van nevenstromen: i) te onderzoeken welke hindernissen er zijn in de regelgeving voor de uitwisseling van reststromen (restwarmte en organisch- biologische nevenstromen) tussen agrovoedingsbedrijven en deze hindernissen weg te werken”;*
- *“Een aangepast en voldoende flexibel kader uit te werken dat bedrijven toelaat restwarmte economisch rendabel uit te wisselen via een warmtenet”;*
- *“Voor de productie van elektriciteit meer in te zetten op hernieuw - bare energie om zo een relevante en proportionele bijdrage te leveren aan de Europese doelstelling hernieuwbare energie. Wind- en zonne-energie, geothermie, warmte en duurzame biogas- en bio - massaprojecten zullen hier een belangrijk aandeel in hebben maar andere vormen van hernieuwbare energie mogen zeker niet worden uitgesloten. Er wordt gekozen voor de meest kosten efficiënte vormen van hernieuwbare energie”;*
- *“Diepe geothermie en (rest-)warmtenetten te faciliteren als bron van verwarming en hernieuwbare elektriciteit, conform de resolutie betreffende de ontwikkeling van warmtenetten (Parl.St . VI.Parl. 2012-13, nr. 2141) en de resolutie betreffende het ontwikkelen en bevorderen van diepe geothermie in Vlaanderen (Parl.St . VI.Parl. 2013-14, nr. 2478). Dit onder andere door een decretaal kader uit te werken voor het gebruik van groene warmte en restwarmte”;*
- *“Een verlaging van de btw op klimaatvriendelijke investeringen (fietspaden, warmtepomp, isolatie, totaalrenovatie, herstelling van producten enzovoort) zodat die dit gaat bepleiten bij de Europese Commissie”.*

---

<sup>85</sup> <https://docs.vlaamsparlement.be/docs/stukken/2016-2017/g992-1.pdf>

### 7.13 Resolutie Vlaams Parlement betreffende de ontwikkeling van warmte-of koudenetten

In het Vlaamse Parlement werd op 3 juli 2013 een voorstel van resolutie ingediend inzake de ontwikkeling van warmte- of koudenetten<sup>86</sup>. De tekst van deze resolutie werd aangenomen in de Plenaire Vergadering van 18 december 2013, waarna het toegestuurd werd naar de Vlaamse Regering. De Vlaamse Regering heeft vervolgens op 20 december 2013 officieel akte genomen hiervan. Inhoudelijk vraagt het Vlaams Parlement de Vlaamse Regering, via een 12-tal acties, de uitbouw van warmte- of koudenetten in Vlaanderen te ondersteunen alsook de belanghebbenden hierbij structureel te betrekken. De meeste van deze acties zijn momenteel uitgevoerd of in uitvoering.

---

<sup>86</sup>

<http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/prof/warmtenetten/20131218Voorstelresolutie-warmtenetten.pdf>

## Relatie energie-infrastructuur en ruimte

### 8 Ruimtelijke beïnvloeding

#### 8.1 Vraag en aanbod

De vraag naar thermische energie bij residentiële consumenten en de tertiaire sector is (gedeeltelijk) te beïnvloeden. Zo kunnen – bij nieuwbouw – ruimtelijke eenheden dusdanig geordend worden dat ze gunstig gelegen zijn om duurzame verwarming of koeling te ontvangen (uit de omgeving)<sup>87</sup>. Mogelijke legislatieve instrumenten hiervoor zijn: aansluiting op het warmtenet (voor nieuwbouw) te verplichten (grond in bezit van de gemeente, vanaf X aantal eenheden) In bestaand bebouwd gebied zijn de sturingsmogelijkheden van de vraag naar thermische energie echter beperkter. Een positieve *business case* is afhankelijk van de capaciteitsgrootte van de warmtegebruiker(s) (grote woningbouwcomplexen, scholen, sportvoorzieningen, ziekenhuizen en kantoren) die het liefst in elkaars nabijheid liggen. Met tijdelijke thermische aanbodvoorzieningen is er nood aan meer maatwerk en vervolgens ook een hogere kostprijs. Een mogelijk legislatief instrument is de verplichting tot aansluiting op een thermisch net, indien 70% van de huurders hiermee instemmen, en dat voor een bepaalde periode (voorbeeld 5 tot 10 jaar). Een andere mogelijkheid is – bij sociale woningbouw – de renovatie op wijk- of bouwblokniveau te koppelen aan de integratie op een thermisch net.

De beïnvloedingsmogelijkheden vanuit het ruimtelijk beleid op het warmte- of koude-aanbod zijn – in vergelijking met andere vormen van duurzame energie zoals wind en zon – eerder schaars. De bron is immers vaak al jarenlang aanwezig, bijvoorbeeld een bedrijf met restwarmte, een verbrandingsoven met restwarmte, een locatie waar het gunstig is om gebruik te maken van warmtekoude-opslag of zelfs geothermie (afhankelijk van geologische factoren).

Daarom worden vraag en aanbod van thermische energie idealiter op elkaar afgestemd naar tijd en plaats. Nabijheid van gebruikers en hoge dichtheden zijn cruciale ruimtelijke elementen. Zo kunnen bijvoorbeeld bedrijven – die veel warmte als restproduct produceren – hun thermisch product aanleveren als voedingsbron tegen een bepaald voordeel of vergoeding. Aan de verbruikerskant is het dan weer interessant om constante levering te hebben door warmte te voorzien aan bijvoorbeeld dicht verstedelijkte gebieden of aan een (groep) consument(en) met een grote (en constante) warmtevraag.

Door warmtegebruikers te stimuleren zich ruimtelijk bij elkaar te plaatsen, is het mogelijk de restwarmte van de ene te gebruiken voor een of meerdere klanten. Steeds meer duiken er symbioses op tussen bedrijven, waarbij het ene (afvalverwerkings)bedrijf zijn restwarmte doorspeelt aan het andere bedrijf en hiervoor andere stromen of producten in de plaats krijgt. Er kan ook gewerkt worden met cascadering, waarbij warmte op verschillende temperatuurhoogtes verdeeld wordt.

#### 8.2 Ondergrondse ordening

De infrastructuur van warmtenetten wordt doorgaans ondergronds aangelegd. Maar de bezetting van de ondergrond wordt alsmaar drukker/voller. Dit zorgt voor een groeiend besef

---

87

[http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage\\_ruimtelijke\\_kansen\\_voor\\_warmtenetten\\_20170321.pdf](http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage_ruimtelijke_kansen_voor_warmtenetten_20170321.pdf)



over de nood aan een zorgvuldige ruimtelijke ordening van de ondergrond in relatie tot de bovengrond. De *businesscase* van een thermisch net is in sterke mate afhankelijk van een zorgvuldige tracékeuze van het net, met inpasmogelijkheden in de ondergrond. Daarnaast moet er ook rekening worden gehouden met hindernissen in de boven- en ondergrond zoals autowegen, spoorwegen, rioleringen, enz.

Het is belangrijk om een goede afstemming te bekomen met andere werkzaamheden, om alzo de aanlegkosten en de hinder te beperken. Dit vraagt een afstemming van de regie op de ondergrond gericht op een combinatie van de thermische infrastructuur en de andere vormen van (ondergronds) ruimtegebruik. Dit is niet enkel essentieel voor energie, maar ook voor weginfrastructuur, andere infrastructuurnetten en klimaat. Een opleiding die deze elementen met elkaar combineert kan hierbij nuttig zijn.

Daarnaast gelooft men in buurland Nederland in een (ondergrond)coördinator. Zo'n persoon kan afstemmen met andere (ondergrondse) infrastructuur of andere ruimtelijke zaken in de openbare ruimte zoals het ontwerp en beheer van groen en waterberging.

Tot slot kan het ook erg interessant zijn een inventaris op te maken van de ondergrond. Dit is niet alleen interessant voor nieuwe werken in de onder- en of bovengrond, maar het creëert ook mogelijkheden om gebruikte of loze leidingen (verplicht) op te ruimen of voor een ander gebruik aan te wenden. Daarnaast biedt de het beheer van de ondergrond ook mogelijkheden inzake het gebruik van de ondergrond. Zo zou er rekening moeten gehouden worden met verschillende toepassingen die met elkaar in bepaalde omstandigheden in concurrentie komen. Een voorbeeld daarvan is diepe geothermie (Vlaamse bevoegdheid) en de berging van nucleair afval (federale bevoegdheid). Dit kan een element zijn om mee te nemen in het intra-Belgische energiepact.

### 8.3 Ruimtelijke hindernissen

Voor de haalbaarheid en rendabiliteit van een warmteproject is het essentieel om te kijken naar een aantal factoren die weggewerkt dienen te worden of die zelfs een project technisch en/of financieel kunnen kelderen.

Een van die factoren is de afwezigheid van een thermisch net in de nabije omgeving van een warmtebron. In het beste geval – dat is bij voldoende capaciteit van de bron alsook potentiële afnemer(s) – dient dan nog wel de investering gedaan te worden om een nieuw warmtenet aan te leggen. Zo'n thermisch net is een grote investeringskost. Daarom is het belangrijk om aan de hand van een gedetailleerde kosten-batenanalyse na te gaan in hoeverre vraag en aanbod dusdanig op elkaar afgestemd kunnen worden waardoor de investering in een thermisch net technisch en financieel haalbaar is. Projectontwikkelaars willen namelijk zeker zijn van hun *business-case*. Momenteel is er al een warmtekaart aanwezig die een ruwe inschatting kan geven over het potentieel, maar bij een gunstige site dient dit echter verder verfijnd te worden. Voorbeelden van zulke haalbaarheidsstudies (met scenario-analyses) zijn die van Genk-Zuid alsook die van Antwerpen-Zuid, -Noord en zelfs met omliggende buurgemeenten. Een andere ruimtelijk element waar zeker mee rekening moet worden gehouden bij de aanleg van thermische netten zijn hindernissen zoals boomwortels, kruising met rivieren, tunnels, nog niet gesprongen explosieven, kanalen, zeedijken enz. Hierbij aansluitend is het ook belangrijk na te gaan in hoeverre er plaats is in de ondergrond om een thermisch net aan te leggen alsook de aanwezigheid van (niet afgeschreven) gasleidingen of andere infrastructuur en eigendomsrechten (op de (on)diepe ondergrond). Zulke ruimtelijke hinderissen/hindernissen doen immers de kostprijs oplopen en het project vertragen. Hetzelfde

geldt trouwens ook voor verontreinigde grond. Daarom kan het traject voor thermische netten beter zo weinig mogelijk van die hindernissen doorkruisen.

Om meer thermische netten mogelijk te maken, zullen ook gebouwen geschikt gemaakt moeten worden voor deze vorm van warmtevoorziening<sup>88</sup>. De overheid kan hiertoe bijdragen, onder andere door ondersteuning aan te bieden voor energierenovatie en de daaraan gekoppelde omschakeling van gebouwen op lage-temperatuur-verwarmingssystemen. De link kan hierbij gelegd worden naar het Renovatiepact<sup>89</sup>. Daarnaast kunnen ondernemingen nadenken over hoe ze hun warmtevraag verder ontwikkelen in het kader van een klimaatneutrale samenleving.

Ook de prijsverhouding tussen verschillende types energiedragers kan bij de afnemer de keuze voor een alternatieve warmtevoorziening bestendigen.

Maar eveneens in de residentiële (nieuw)bouw zijn projectkeuzes van een ontwikkelaar samen met een grote vrijheid inzake nutsvoorzieningen doorgaans niet in het voordeel van centrale systemen van warmte- of koudelevering. Thermische energie via warmte- of koudenetten, in plaats van individuele ketels of toestellen, heeft immers een negatief imago als zijnde duurder, behept met ondoorzichtige prijsvorming en minder betrouwbaar (zie hoofdstuk 13)<sup>90</sup>. De andere kant van het verhaal, met name dat de aansluiting op een (duurzaam) warmtenet bijdraagt tot energiebesparing en een beter milieu, wordt minder benadrukt en weegt bijgevolg niet op tegenover de zorgen die projectontwikkelaars en consumenten zich maken<sup>91</sup>.

#### 8.4 Ruimtelijke opportuniteiten:

Bij heel wat warmteprojecten kunnen ruimtelijke aspecten ook in een gunstige zin benut worden<sup>92</sup>.

Zo is het altijd handig om gebruik te kunnen maken van een omvangrijke en duurzame warmtebron die voor lage tijd warmte zal aanleveren. Een voorbeeld daarvan is het benutten van diepe aardwarmte uit geologisch gunstige aardlagen. Op die manier kan het aanbieden van thermische energie via een warmtenet ook een aantrekkelijke vestigingsfactor zijn.

Daarnaast kunnen gebouwen dusdanig geschakeld worden waardoor bijvoorbeeld koude- en warmte kan uitgewisseld worden. Dit is vooral interessant voor industriegebieden<sup>93</sup> en de inplanting van glastuinbouw waarbij een potentieel zou kunnen zitten inzake restwarmte. Maar ook residentiële wijken kunnen hier voordeel uit halen aangezien compactere bouwvormen en hogere (woon)dichtheden een gunstige impact hebben op de kostprijs van de aanleg van een thermisch net. Om ook rekening te houden met het beperkt ruimtegebruik in Vlaanderen, dienen leidingen van thermische netten - indien het technisch mogelijk en veilig is – aangelegd worden zo dicht mogelijk bij bestaande of geplande lijninfrastructuur.

---

<sup>88</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>89</sup> Het Renovatiepact heeft als doel dat de Vlaamse overheid – samen met de 32 partnerorganisaties: “Een coherent actieplan uitwerken dat, in een korte-, halflange- en langetermijnperspectief, leidt tot een sterke verhoging van de renovatiegraad van ons Vlaams woningpatrimonium en de energieprestatie ervan optimaliseert tot het bijna-energieneutraal niveau.”  
<http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/goedgekeurdeconceptnotaRenovatiepact.pdf>

<sup>90</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>91</sup> Dit element weegt minder door in de keuze aangezien beleidsmakers onvoldoende in die richting sturen.

<sup>92</sup>

[http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage\\_ruimtelijke\\_kansen\\_voor\\_warmtenetten\\_20170321.pdf](http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage_ruimtelijke_kansen_voor_warmtenetten_20170321.pdf)

<sup>93</sup> Restwarmte wordt reeds opgenomen in de EBO's..

Vervolgens wordt de *business-case* van een thermisch project substantieel vergroot indien er een omvangrijke *backbone* van een thermisch net – bijvoorbeeld in de vorm van een ring – reeds aanwezig is. Die *backbone* kan immers gebruikt worden om het thermisch net uit te breiden in termen van infrastructuur alsook in vraag en/of aanbod.

Ook kan het plaatsen van een ecovat of warmtevat in de ondergrond als opslagcapaciteit een zeer nuttig ruimtelijk element zijn om te dienen als piekvoorziening of *back-up* bij uitval (zie ook hoofdstuk 16). Ook oude ruimtelijke elementen kunnen dienen als natuurlijke buffer of opslag. De meest gekende en gebruikte zijn de oude mijngangen. De Nederlands-Limburgse exploitant Mijwater had in 2008 reeds een wereldprimeur met het benutten van water in de lokale oude steenkoolmijnen als reservoir van warmte en koude. Het project stond en staat nog steeds wereldwijd in de belangstelling en heeft intussen navolging gekregen in diverse landen – waaronder ook in België (Energyville-project)<sup>94</sup>.

## 9 Visie op energie-infrastructureur met oog voor ruimtelijke elementen

Eerst en vooral is er bij alle betrokken actoren een stevige kennisbasis nodig inzake thermische energie, thermische netten, vraag, aanbod, ruimtelijke elementen en beïnvloedingsfactoren. Vandaar dat het nuttig is om het cijfermateriaal inzake thermische energie uit te breiden (zie hoofdstuk 12). Op die manier worden knelpunten, opportuniteiten en de impact van beleidsmaatregelen meer zichtbaar, wat kan resulteren in aanpassingen van bestaande of het inzetten van nieuwe beleidsmaatregelen. Een verdere opvolging van dit cijfermateriaal en afstemming met het beleid is uiteraard vereist. Aanvullend hierop is het doelmatig deze data te koppelen aan kaarten, zodat een onderscheid zichtbaar wordt wat betreft de kwaliteit van thermische energie en de correlatie tussen thermische vraag en aanbod. Momenteel geeft de warmtekaart van het VEA (uitgevoerd door Vito) weliswaar een algemeen beeld, maar uitbreidingen en parallellen met andere kaarten zijn nodig om de haalbaarheid en rendabiliteit van thermische projecten te kunnen inschatten. Dit is geen eenvoudige oefening aangezien hier heel wat (vak)kennis bij komt kijken. Bij de typering van de kansen voor thermische energievoorzieningen, kan er best aandacht zijn voor dichtheid, bouwwijze, leeftijd gasleidingen, ligging ten aanzien van een mogelijk warmtenet.

De verbinding tussen ruimtelijke ordening van de bovengrond en ondergrond is hierbij essentieel. Er is dus nood aan een visie op ruimtelijke hoofdstructuren inzake energie, mobiliteit en groen – alsook om ze allen af te stemmen op elkaar. Verwarming en koeling dient hierbij “*geframed*” te worden als zowel een energetisch als een ruimtelijk component. De verschillende vormen van energie en ruimtelijke aspecten zijn immers onlosmakelijk met elkaar verbonden. Zo heeft de transportinfrastructuur van energie altijd een ruimtelijk aspect gehad. Die verbondenheid blijft van toepassing, en zal toenemen in het kader van de energietransitie naar een klimaatneutrale samenleving. Centraal georganiseerde energieproductie zal een kleiner aandeel van de mix vormen, ten gunste van alsmear meer kleinschalige en decentrale hernieuwbare energiecentrales voor productie én consumptie. Specifiek voor thermische energie zullen lokaal opgewekte (rest)warmte, al dan niet via (micro)warmtenetten, een alsmear prominenter rol innemen. Logischerwijs zal de energietransitie een impact hebben op de ruimtelijke organisatie in Vlaanderen.

Maar er is ook een omgekeerd verband: een ruimtelijk beleid dat de energietransitie faciliteert, zal een positieve impact hebben op de snelheid, de kost en omvang van deze transitie. Daarom is het belangrijk om bij ruimtelijke ontwikkelingen het potentieel aanbod en vraag naar

---

<sup>94</sup> <http://www.energyville.be/project/geowatt-onderzoek-rond-thermische-netten-van-de-vierde-generatie>

(thermische) energie en restwarmte mee te nemen bij zowel nieuwe verkavelingen, renovaties alsook vervanging van bestaande (energie)netinfrastructuur. Tijdens zulke transitie moment is het zinvol om ook een afweging te maken inzake centrale of collectieve energiesystemen alsook de afweging tussen elektrische, gas – en/of warmtenetten.

De Vlaamse Overheid heeft voor de link tussen energie en ruimte reeds al enkele aanzetten gedaan. Op 30 november 2016 keerde de Vlaamse regering het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen goed<sup>95</sup>. Het betreft hier een stap naar het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, dat het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen zal vervangen. De focus ligt daarbij op kernversterking en dense woonwijken in plaats van verkavelen aan lage dichtheid in open ruimte rondom steden en gemeenten. Zulke compacte wooneenheden zijn ook gunstiger voor het aanleggen van (thermische energie)infrastructuur. Zowel in de visie als in de beleidskaders van dit toekomstig Beleidsplan zal de associatie gemaakt worden tussen ruimte en energie. In het Witboek is de omschrijving eerder generiek, maar dit wordt op heden verder uitgewerkt via het beleidskader *“Ruimte voor Energie”* en de bijhorende werkgroep van de Vlaamse overheidsadministratie<sup>96</sup>. Tot op heden zijn hier nog geen officiële (tekst)voorstellen uit gekomen. Ook het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond werd (op 25 maart 2016) aangepast, wat betreft het invoegen van een hoofdstuk over het opsporen en het winnen van aardwarmte en een hoofdstuk over een structuurvisie inzake de diepe ondergrond<sup>97</sup>. In het Regeerakkoord alsook in de Beleidsnota Energie 2014-2019 wordt summier verwezen naar de link met ruimtelijke ordening – met de focus op het afstemmen van allerlei attesten<sup>98</sup>. Ruimtelijke ordening wordt bij warmte ook als term aangehaald wat betreft afstemming inzake warmtenetten. Bij de Beleidsbief Omgeving zien we zelfs geen (concrete) link naar energie<sup>99</sup>. In de conceptnota *“Vlaamse Energievisie”* wordt af en toe verwezen naar de concepten: duurzaam ruimtegebruik, ruimtelijke ontwikkeling, ruimtelijke planning, enz.<sup>100</sup>. Met andere woorden, tot op heden wordt wel eens het belang van samenhang tussen energie en ruimte aangegeven, maar dit heeft (nog) niet geleid tot een concrete visietekst en of overkoepelende plannen waar beide domeinen op elkaar afgestemd worden. Een duidelijk signaal kan ook gegeven worden in het kader van de gefaseerde stopzetting van laagcalorisch gas uit Nederland<sup>101</sup>. Het terugschroeven start al in 2024. De volledige stopzetting is voorzien in 2030. Nochtans wordt op Belgisch niveau een omzetting voorzien voor die delen van aardgasnet die fungeren op laag calorisch gas naar hoog calorisch gas. Het betreft hier de aanpassing van de netten, wijkcabines, huisdrukregelaars alsook verwarmings- en kooktoestellen thuis. Synergrid, de Belgische koepel van gasnetbeheerders, is de Belgische coördinator van die werken. De werken gaan van start in Waals-Brabant (2018), vervolgens in Vlaams-Brabant en tot slot in Brussel en Antwerpen<sup>102</sup>. Zonder vertragingen of problemen zou men in 2030 klaar zijn met deze omschakeling. ENTSOG, het Europees netwerk van transmissienetbeheerders voor gas, waarschuwde echter in zijn rapport van 28 april 2017 dat België – alsook Frankrijk en Duitsland – zich stipt dient te houden

---

<sup>95</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/witboek-beleidsplan-ruimte-vlaanderen>

<sup>96</sup> [https://www.ruimtevlaanderen.be/Portals/108/docs/BRV/20160218\\_Partnerforum\\_BRV\\_werksessie\\_energie.pdf](https://www.ruimtevlaanderen.be/Portals/108/docs/BRV/20160218_Partnerforum_BRV_werksessie_energie.pdf)

<sup>97</sup> [http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi\\_loi/change\\_lg.pl?language=nl&la=N&table\\_name=wet&cn=2016032525](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=nl&la=N&table_name=wet&cn=2016032525)

<sup>98</sup> Het regeerakkoord stelt dat een multisectoraal onderzoek wordt opgestart met het oog op de maximale integratie en vereenvoudiging van allerlei attesten (elektriciteit, riolering, EPB, afkoppeling water, ...) om de administratieve lasten en de kosten voor de bouwheer (en de overheid) tot een minimum te beperken. Met dit onderzoek streven we naar de invoering van een attest dat tegelijk de correcte uitvoering van een recent afgeleverde vergunning voor nieuwbouw attesteert. <https://docs.vlaamsparlament.be/docs/stukken/2014-2015/g148-1.pdf>

<sup>99</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/beleidsnota-2014-2019-omgeving>

<sup>100</sup> <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801dc18b>

<sup>101</sup> <https://www.vlaamsparlament.be/commissies/commissievergaderingen/1079446/verslag/1082490>

<sup>102</sup> Er werd reeds een pilootproject succesvol afgerond in Houthalen-Helchteren,

aan de reconversieplanning om bevoorradingsproblemen te voorkomen<sup>103</sup>. De hele operatie kost België 500 miljoen euro, waarvan de planning weliswaar geregeld is maar nog niet de lastenverdeling van deze kosten. Bovendien zal er geïnvesteerd worden in een aardgasnet in plaats van in duurzame energietechnologie. Ofwel hangen we hiermee nog decennialang vast aan aardgas als fossiele brandstof ofwel stappen na een korter periode toch over naar een duurzaam alternatief en bereiken die investeringen niet de geplande *return-on-investment*. Het is alleszins een onderwerp dat kan besproken worden naar aanleiding van het intra-Belgische energiepact. In gasland Nederland hebben, tijdens de Klimaatop van 26 oktober 2016, bijna honderd gemeenten, provincies en andere organisaties zich geëngageerd “*gasloos*” te worden<sup>104</sup>.

De visie op energie en zijn infrastructuur – met oog voor ruimtelijke componenten – dient in een volgende fase gekoppeld te worden aan een maatschappelijk-ruimtelijk afwegingskader dat gericht is op een integraal warmtetransitieplan<sup>105</sup>. Er moet hierbij nagedacht worden over maatregelen die collectieve infrastructuur in woonkernen stimuleert en/of individuele infrastructuur in open ruimte ontmoedigt. Daarnaast moet men aandacht hebben voor lokale omstandigheden (zonder oog te verliezen voor kosten-efficiëntie), technische opportuniteiten en het maximaal bundelen van nieuwe infrastructuur aan bestaande of geplande infrastructuur. Bij deze warmteplannen dienen alle energieopties – zoals elektriciteit, gas en energiebesparing – overwogen en/of met elkaar afgestemd te worden. Om te zorgen voor energetische coherentie, is het nuttig deze plannen ook af te stemmen met de nationale infrastructuur voor elektriciteit, gas en opslag. Dit kan mee opgenomen worden in de onderhandelingen over de intra-Belgische energiepact. Een visie en de uitwerking ervan dient idealiter te gebeuren voor verschillende tijdshorizonten: zowel in de diepte en concrete cijfers met daaraan verbonden maatregelen alsook doelgerichte cijfers en acties – met transitiepaden of scenario’s – op middellange- en lange termijn.

## 10 Verduurzamen van de energie-infrastructuur

Met betrekking tot het verduurzamen van verwarming en koeling geldt het principe van de “*Trias Energetica*”<sup>106</sup>.

- In eerste instantie moet getracht worden de energievraag te verminderen. Elke uitgespaarde megawatt hoeft immers niet meer geproduceerd te worden.
- Bij de energie die we dan toch genoodzaakt zijn om op te wekken, schakelen we beter over naar duurzame energie. Bij thermische energie zijn duurzame voedingsbronnen biomassa, thermische zonnepanelen, geothermie, riothermie en restwarmterecuperatie.
- Indien duurzame warmte niet kan voldoen in de energievraag, dan kan die resterende vraag ingevuld worden met fossiele brandstoffen maar dan op een zo efficiënt mogelijke manier.

Het is ook belangrijk dat elk project gestimuleerd wordt om na te gaan hoe en binnen welke tijdspanne het technisch en economisch haalbaar is om fossiele bronnen (gefaseerd) om te schakelen naar (meer) duurzame energiebronnen. Dit wordt door de Vlaamse overheid reeds

---

<sup>103</sup>

[https://www.entsog.eu/public/uploads/files/publications/TYNBP/2017/entsog\\_tyndp\\_2017\\_main\\_170428\\_web\\_xs.pdf](https://www.entsog.eu/public/uploads/files/publications/TYNBP/2017/entsog_tyndp_2017_main_170428_web_xs.pdf)

<sup>104</sup> <https://hier.nu/klimaatbureau/nieuws/persbericht-bijna-100-partijen-committeren-zich-aan-stoppen-met-aardgas>

<sup>105</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>106</sup> <https://www.rvo.nl/sites/default/files/Warmte%20en%20Koude%20NL%20NECW1202%20jan13.pdf>

gestimuleerd door de toepassing van alsmaar strenger wordende energieprestatie-eisen en investeringssteun voor alleen duurzame warmte. Gezien op Europees en allicht ook op Vlaams niveau de grootste voedingsbronnen van thermische netten, nog steeds gas en stookolie zijn, kan het nuttig zijn hieraan bijkomende beleidsinitiatieven te verbinden die ofwel deze fossiele energiebronnen ontmoedigen<sup>107</sup> ofwel duurzame warmte aanmoedigen<sup>108</sup>

Bij (grootschalige) biomassa, moet ook gekeken worden naar de manier hoe het tot stand komt en verwerkt wordt. Niet alle houtgerige biomassaproducten voldoen aan duurzaamheidscriteria. Zo kunnen bepaalde biomassaproducten leiden tot ontbossing, een negatieve impact op de biodiversiteit, indirecte verandering in landgebruik, voedseltekort, bodemdegradatie, het aantasten van ecosystemen, enz. Een ander risico is de kostprijs. Biomassacentrales – waarvan de evolutie van de grondstoffenprijzen moeilijk voorspelbaar zijn – kunnen een nood aan ondersteuning voor hun brandstofkosten noodzaken. Een ander belangrijk aspect is de luchtvervuiling bij zowel grootschalige en zéker kleinschalige biomassaprojecten. Er bestaat ook een groot verschil in luchtvervuiling afhankelijk van het type biomassa. Zo is zowel het rendement als de graad van vervuiling van een open haard niet te vergelijken met een condenserende pelletkachel. Aanvullend moeten we ook rekening houden met de hiërarchie van producten. Vanuit het idee dat recycleerbaar afval een grondstof is, is verbranden van biomassa en afval eigenlijk niet duurzaam. Maar als verbranding van een beperkte fractie de laatste optie is, dan kan er best op ingezet worden om zoveel als mogelijk (rest)warmte te recupereren voor andere bedrijven en/of residentiële woningen (zie ook hoofdstuk 15).

Daarnaast is restwarmte in bepaalde gevallen tijdelijk. Daarom moet tijdig in rekening gebracht worden dat duurzame vervanging nodig kan zijn.

---

<sup>107</sup> Deze optie kan echter een negatieve werking hebben op investeringen in fossiele bronnen en dus ook het aantal thermische netten op basis van fossiele bronnen. Mocht er voor deze optie gekozen worden, dan dienen deze mogelijke neveneffecten opgevolgd en – indien nodig – geneutraliseerd te worden.

<sup>108</sup> Zonder daarbij bijkomende lasten t.a.v. andere verbruikers in te passen.

## Mogelijke aanbevelingen om duurzame verwarming en koeling te stimuleren

### 11 Meer inzetten op transparante data-inzameling en rapportering

Data zijn als het ware de zintuigen van een beleid om na te gaan hoe een bepaalde situatie is op een bepaald moment (verleden of heden) en hoe die zal evolueren zodat er eventueel kan (bij)gestuurd worden met bepaalde acties en beleidsinstrumenten. In de Visienota 2050 wordt het belang van cijfers (*big data*) benadrukt en gewaardeerd<sup>109</sup>: “*Het vergroten van de transparantie in de keten door het delen van informatie (big data) en meer samenwerking leidt tot een duurzamere waardeverdeling, maar ook tot een beter geïnformeerde consument die bewustere keuzes kan maken.*” In een recent artikel uit *The Economist* wordt zelfs gesteld dat data geworden is wat olie (in de vorige decennia tot eeuw) was: ruggengraat, rijkdom en bijgevolg belangrijkste machtscomponent van de wereldwijde economie<sup>110</sup>. Deze hedendaagse economie wordt dan ook alsmear meer beïnvloed door *real-time* product- en informatiestromen, bv. slimme meters en andere toestellen die in kunnen staan voor het genereren van accurate gegevens van fysieke energiestromen. In het artikel van *The Economist* wordt gesteld dat het delen van bepaalde data verplicht zou moeten worden. Zo wordt er verwezen naar Duitsland die verzekeraars oplegt hun cijfergegevens inzake auto-ongevallen over te maken aan de overheid, zodat de eigen cijfers hiermee afgetoetst kunnen worden.

Ook de Europese Unie springt op die boot. Tegen mei 2018 zou een “*General Data Protection Regulator*” van toepassing moeten zijn<sup>111</sup>. De bedoeling hiervan is *online* informatie beschikbaar te stellen zodat consumenten in de meest brede zin (overheden, bedrijven, klanten, enz.) zo veel mogelijk informatie kunnen delen – rekening houdende met *privacy* en competitie. Het Vlaamse Gewest hoeft niet zo ver te gaan door het ter beschikking stellen van bepaalde data wettelijk te verplichten, maar een aantal datahiaten moeten dringend aangevuld worden, ten behoeve van de thermische sector alsook voor de consument en het beleid. Daarbij moet dezelfde bekommernis rond *privacy* en competitie gevrijwaard worden. Een overheid die blind vaart, kan immers geen juiste koers uitzetten. Een actieve consument dient over voldoende informatie te beschikken om zijn keuze te maken. En de sector van (thermische) energie kan maar inspelen op interessante en rendabele opportuniteiten voor de (thermische) energiemarkt indien die via cijfers en vervolgens analyses voldoende inzicht heeft op die markt en gelieerde markten.

- Eerst en vooral zou het nuttig zijn dat de Vlaamse overheid alle bestaande informatie inzake thermische energie goed ontsluit en toegankelijk maakt. Naar analogie met de Vlaamse data, informatie en omschrijving inzake elektrische energie alsook met de Europese data inzake thermische energie, is het zinvol – op een correct geaggregeerd niveau en zonder disproportionele<sup>112</sup> rapporteringsverplichtingen – een opdeling en omschrijving te maken van thermische energie overheen de verschillende sectoren/groepen (residentiële woningen, utiliteitsgebouwen, industrie, glastuinbouw, tertiaire sector, ...). Aanvullend hierbij is het nuttig om bij elektriciteit in het kader van verwarming en koeling een onderscheid te maken tussen elektriciteit als aandrijver en elektriciteit als thermische bron.

---

<sup>109</sup> [http://www.vlaanderen.be/int/europese-unie/sites/iv.dev/vlaanderen.be.int/europese-unie/files/documenten/20150923\\_visie\\_2050.pdf](http://www.vlaanderen.be/int/europese-unie/sites/iv.dev/vlaanderen.be.int/europese-unie/files/documenten/20150923_visie_2050.pdf)

<sup>110</sup> <http://www.economist.com/news/briefing/21721634-how-it-shaping-up-data-giving-rise-new-economy>

<sup>111</sup> [http://ec.europa.eu/justice/data-protection/reform/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/justice/data-protection/reform/index_en.htm)

<sup>112</sup> Er dient een evenwicht gevonden te worden tussen nuttige data in het behalen van de klimaat- en energiedoelstellingen versus de administratieve last van verplichtingen voor de industrie..

Op die manier kunnen evoluties die kenmerkend zijn voor deze groepen opgevolgd en met elkaar vergeleken worden. Zo kunnen cijfers aangereikt worden inzake de potentiële vraag, het potentieel (duurzaam en niet-duurzaam) aanbod en potentiële aanbieders van het warmte-aanbod. Aansluitend hierbij kan ook aangegeven worden hoeveel residentiële woningen aangesloten zouden kunnen worden op een thermisch net en hoeveel thermische energie potentieel aangeleverd zou kunnen worden via thermische netten. Deze cijfers kunnen vervolgens vergeleken worden met de totale warmtebehoefte. Dit kan gekoppeld worden aan de verdere verfijning van de warmtekaart (op lokaal niveau).

- Stadsverwarming en -koeling enerzijds kunnen in sterkte mate verschillen van industriële netten voor verwarming en/of koeling anderzijds. Zo is het Kader warmte- en koudenetten enkel van toepassing voor residentiële netten. Een opdeling in de omschrijving van deze twee vormen kan bijgevolg belangrijk zijn voor verdere analyse en mogelijke afzonderlijke maatregelen. Vooral in de industrie en tertiaire sector wordt er gewerkt met thermische energie op verschillende temperaturen. In de context van synergiën en naar het voorbeeld van o.a. de Nederlandse Energieagenda en de informatie uit de Europese strategie voor verwarming en koeling, kan best een opdeling gemaakt worden tussen thermische categorieën – gebaseerd op verschillende temperatuurniveaus.
- Het is ook zinvol te weten wat het aandeel is van de verschillende – ook fossiele – energiebronnen – specifiek voor thermische energie in het algemeen alsook specifiek voor thermische netten. Het zou een vergelijking tussen de energiebronnen mogelijk maken. Daarnaast kan opgevolgd worden welke energiebronnen toenemen en/of nemen in de loop der jaren en kunnen concrete beleidsinitiatieven verbonden worden aan het verduurzamen van thermische energie met een impact op zowel duurzame als niet-duurzame bronnen.
- Aangezien een evenwichtig rendement essentieel is voor thermische projecten, kan – zoals in Nederland – jaarlijks een rendementsmonitor bijgehouden worden. Op die manier kunnen financiële prikkels beter opgevolgd en op termijn uitgefaseerd worden<sup>113</sup>. Hoe dan ook is het interessant om een zicht te hebben van de behaalde rendementen versus het minimum rendementsniveau.
- Het is nuttig een lijst aan te houden van de belangrijkste *stakeholders* met wat hun aandeel of belang is in deze problematiek, alsook wat zij zelf ondervinden als belemmeringen ten aanzien van thermische netten.
- Cijfermateriaal bij de buurlanden alsook andere (Europese) landen kunnen inspirerend zijn om aanvullend nog enkele data te onderzoeken en kenbaar te maken. Daarnaast kunnen vergelijkingen van de Vlaamse cijfers met gelijkaardige landen ook nuttig zijn om onze eigen evolutie te kaderen, op te volgen en (bij) te sturen.
- Om een vinger aan de pols te houden en te kunnen inspelen op innovatie technologieën is het nuttig een periodiek overzicht te maken van niet-conventionele thermische energiebronnen- en technologieën.
- Bij al dit cijfermateriaal is het essentieel de meest nauwkeurige data te gebruiken en – met respect voor competitiviteit en *privacy* – aan een breed publiek aan te bieden. Indien bepaald cijfermateriaal niet algemeen verspreid kan worden, dan kan geopteerd worden

---

<sup>113</sup> Binnen de werkgroep “Financiering” van het participatieve traject Stroomversnelling werd het volgende compromis inzake de randvoorwaarden van steunafbouw bereikt: “Dat impliceert o.a. de afbouw en stopzetting van steun naarmate een technologie matuur wordt of naarmate een technologie niet de potentie toont om matuur te worden. Dat is bijzonder belangrijk voor de productie van energie omwille van de kosten van de ondersteuning en om de werking van de energiemarkten te verbeteren. Steunafbouw en de stopzetting van steun hangen o.a. samen met inkomsten uit de markt, de mate van internalisering van externe kosten voor de diverse energiebronnen en de mate waarin er een gelijk speelveld met andere regio’s is”.  
<https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801dc18b>



voor sluitende garanties op anonimisering, steeds binnen het kader van de bestaande regelgeving rond openbaarheid van bestuur.

## 12 Imago en betrouwbaarheid verbeteren

Warmteleveranciers en de overheid zijn de partijen bij uitstek die het imago van duurzame thermische energie via warmtenetten kunnen opvijzelen<sup>114</sup>.

Zo kunnen leveranciers, zowel een distributienetbeheerder als private partij, bezwaren wegnemen door heldere informatie te verschaffen wat betreft de kostprijs voor aansluiting van warmte met verschillen en gelijkenissen ten aanzien van een gasnet. Thermische netten op basis van duurzame energiebronnen zullen weliswaar (op korte termijn) duurder zijn dan warmte uit aardgas, maar in combinatie met isolatiemaatregelen kan een mogelijke meerkost geneutraliseerd worden. Voor de leveranciers zijn de rendementen op warmtelevering reeds marginaal waardoor een substantiële prijsverlaging ten aanzien van gas niet haalbaar zou zijn. In bepaalde delen van Denemarken wordt er gewerkt met een systeem waarbij de huur voor een woning niet enkel het gebruik van de woning omvat maar waarbij vaak ook de energiekosten mee geïntegreerd zijn<sup>115</sup>. Drie op de vier huizen in Denemarken zijn aangesloten op een warmtenet. Door de kosten van de huur en de energie samen te nemen zijn financiële herverdelingen mogelijk – die de investerings-, vernieuwings- of verduurzamingskost kunnen temperen.

De overheid kan ook bijdragen met informatiecampagnes die duidelijk maken dat thermische netten kunnen uitgroeien tot een modern energiesysteem dat past in de transitie naar een klimaatneutrale samenleving. Samen met de leveranciers kunnen de diverse overheden ook de consument helpen bij de vele opties voor het optimaliseren gebouwen en van hun daaraan gekoppelde verwarmingssysteem. Prijsvergelijkingstools die ook warmte als energievectoren meenemen, zouden ook verhelderend kunnen werken. In de Vlaamse Energievisie worden pistes aangereikt die in dit kader transformaties kunnen bewerkstelligen.<sup>116</sup> Vervolgens kan er ook nagedacht worden om bepaalde thermische energietechnologieën op basis van fossiele

---

<sup>114</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>115</sup> <http://international.kk.dk/artikel/how-do-i-get-water-and-heating-supply>

<sup>116</sup> **Stroomversnelling:** "Naast de doorrekening van transitiekosten via de elektriciteitsfactuur worden ook andere financieringskanalen overwogen, gezien de energietransitie naar een koolstofarme samenleving meer omvat dan het elektriciteitssysteem ... Bovendien kan een aanrekening op andere dragers zorgen voor bijkomende stimulansen voor rationeel energiegebruik, rationeel netbeheer en net gebruik en de overgang naar koolstofarmere energiedragers. Concreet moet onderzocht worden welke alternatieve financieringskanalen het best worden aangeboord of sturing daarbij gewenst is, ook rekening houdend met prijselasticiteiten en niet-financiële alternatieven om de energietransitie te stimuleren. In de gevallen waarbij sturing gewenst is, moet uitgeklaard worden welke sturing het meest bijdraagt aan de energietransitie. Sturing kan CO<sub>2</sub>-reductie beogen of rationeel energiegebruik, rationeel netgebruik, hernieuwbare energie, flexibiliteit, demand-response, ... die allen van belang zijn voor de energietransitie. Cruciaal is dat eventuele sturing zo eenvoudig mogelijk gebeurt en dat tegengestelde doelen die leiden tot tegengestelde signalen en een inefficiënte sturing, niet gecombineerd worden". <http://www.flanders.be/en/nbwa-news-message-document/document/09013557801db620>

**Vlaamse Energievisie** – die gebaseerd is op de Stroomversnelling: "Naast de doorrekening van transitiekosten via de elektriciteitsfactuur worden ook andere financieringskanalen overwogen, gezien de energietransitie naar een koolstofarme samenleving meer omvat dan het elektriciteitssysteem. Nieuw energiebeleid moet in de toekomst in de eerste plaats gefinancierd worden vanuit de begroting, eerder dan via de energiefactuur. Dat is ook nodig om het potentieel voor elektrificatie van het energiesysteem niet tegen te werken en om iedereen te laten bijdragen aan de kosten van de energietransitie, ook wie nauwelijks elektriciteit verbruikt of nauwelijks van elektriciteitsnetten gebruik maakt. Bovendien kan ook een aanrekening op andere dragers zorgen voor bijkomende stimulansen voor rationeel energiegebruik, rationeel netbeheer en netgebruik en de overgang naar koolstofarmere energiedragers. Concreet moet onderzocht worden welke alternatieve financieringskanalen het best worden aangeboord" <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801dc18b>

energie– op termijn – te ontmoedigen of zelfs te verbieden. Dit kan besproken worden binnen het kader van de intra-Belgische energievisie en de Vlaamse Klimaatresolutie. Daarnaast kan een overheid het probleem van het investeringsrisico trachten te verkleinen door garantstellingen of het oprichten van een investeringsfonds voor warmtenetten. Daaraan verbonden, zal meer rechtszekerheid inzake verwarming en koeling zowel gunstig zijn voor het vertrouwen van de aanbieders als consumenten en de daaraan gelieerde partijen. Het kader warmtenetten is daarbij een stap in de goed richting geweest maar dient nog verder uitgewerkt te worden (procedure wanbetaling, regeling (andere) sociaal openbare dienstverplichtingen voor thermische energie, sociale (tarieven), enz.). Wat tarieven en sociale maximumprijzen betreft, ligt de bevoegdheid op federaal niveau. Binnen het kader van ENOVER (coördinatieorgaan van alle Belgisch gefedereerde entiteiten inzake energie) of via het intra-Belgische energiepact kan echter het regionale en federale niveau samenwerken om spoedig hiervoor een regeling te treffen. Ook vanuit de sector is er vraag naar vastgelegde criteria om een vergunning te verkrijgen voor de productie van warmte<sup>117</sup>. Tot slot is het essentieel dat de verschillende overheden, zowel op horizontaal als op verticaal niveau, elkaars rollen en mogelijkheden beter op elkaar afstemmen om vervolgens partnerschappen aan te gaan om duurzame thermische energie op te volgen en te stimuleren. Momenteel is immers de link inzake de taakverdeling alsook de samenwerking tussen het federale, gewestelijke, provinciale en lokale beleidsniveau inzake thermische energie nog te vaag.

Ook samenwerkingsverbanden kunnen een gunstige impact hebben en dit niet enkel met betrekking tot een beter imago maar ook met betrekking tot een efficiëntere opbouw en exploitatie van warmteprojecten. Door samenwerkingsverbanden met alle betrokken *stakeholders*, blijft in eerste instantie iedereen op de hoogte van alle fasen en facetten van de werkzaamheden. Daarnaast kan het een oplossing zijn voor het *prisoners dilemma* optreden<sup>118</sup>. Voor projecten met vele en verscheidene partners nemen *stakeholders* vaak een afwachtende houding aan, niet zeker wetend of de geleverde inspanning beloond worden en de anderen hun bijdrage zullen leveren. Veelal wordt aangeraden om daarom te werken met een instantie die overkoepelend en ontzorgend werkt<sup>119</sup>. Daarom kan het nuttig zijn een ondergrondcoördinator aan te stellen die alle mogelijke interferenties in de ondergrond in kaart brengt en op elkaar afstemt. Voor industriële spelers binnen een gemeenschappelijke site kan het interessant zijn om een vrijwillig samenwerkingsverband op te richten inzake hernieuwbare en duurzame energievormen met meerdere bedrijven. Een voorbeeld daarvan het Ecluse-project. Het betreft hier een netwerk van stoom- en condensaatleidingen tussen Indaver/SLECO met thermische energie (opgewekt tijdens de verbranding) en een aantal bedrijven in de Waaslandhaven. De stoom die niet afgenomen wordt door de bedrijven, wordt via een turbine in elektriciteit omgezet. Een aanzienlijk deel van het verwerkte afval is bio-organisch en bijgevolg hernieuwbaar van oorsprong<sup>120</sup>.

Een laatste actor die zeker niet vergeten mag worden is de consument. Om de aanvaardbaarheid van thermische energieprojecten te vergroten is het belangrijk de consument en burger voldoende te betrekken door in te zetten op informatiecampagnes alsook gevorderde vormen van betrokkenheid zoals actieve participatie in zulke projecten.

---

<sup>117</sup> <http://mblad.be/2016/10/05/warmtenetten-op-politieke-agenda/>

<sup>118</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>119</sup> [http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage\\_ruimtelijke\\_kansen\\_voor\\_warmtenetten\\_20170321.pdf](http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage_ruimtelijke_kansen_voor_warmtenetten_20170321.pdf)

<sup>120</sup> Over het percentage bio-organisch afval is er tot op heden discussie.

## 13 Restwarmte

Hergebruik van restwarmte is niet enkel gunstig voor het leveren van thermische energie maar ook in termen van energie-efficiëntie<sup>121</sup>. De restwarmte kan gebruikt worden bij andere productieprocessen binnen één industriële site of als energiestroom geleverd worden aan naburige sites of residentiële/tertiaire sites. Via het Stratego-project werd (in 2015) berekend dat het totaal potentieel van restwarmte in de Europese Unie 11,3 EJ of 270 Mtoe bedraagt, wat neerkomt op het voorzien van alle verwarmingsnaden in de residentiële en tertiaire sector<sup>122</sup>. De restwarmte van nucleaire centrales werd hierbij buiten beschouwing gelaten.

Nog een substantieel deel restwarmte in de Europese Unie gaat verloren (in de lucht of in het water)<sup>123</sup>. Restwarmte is immers voor heel wat bedrijven een bijkomende activiteit, naast een bepaalde economische hoofdactiviteit, waarvoor extra middelen en mensen ingezet moeten worden. Daarnaast is het voor veel bedrijven vaak niet haalbaar hun restwarmte rendabel in te zetten voor een economische vraag of rendabel op een warmtenet te zetten. Daarnaast gelden ook niet-economische hinderpalen. Dit heeft te maken met de diverse eisen van warmte inzake temperatuur, debiet, druk, continuïteit enz... Om aan die eisen te voldoen moeten bedrijven kosten maken voor extra technische installaties. Daarnaast worden ze op die manier ook minder flexibel in het regelen van hun eigen productieprocessen. Daarenboven heeft onderzoek in Nederland uitgewezen dat het financieel rendement voor lage temperatuur warmte bij onze Noorderburen momenteel relatief laag is<sup>124</sup>. Restwarmtelevering tussen industriële actoren zou in bepaalde gevallen meer rendabel zijn, maar dit groeipotentieel is in Nederland eerder beperkt<sup>125</sup>.

Toch zijn er mogelijkheden die bedrijven kunnen aanzetten om lage-temperatuur warmte uit te koppelen in plaats van die te lozen. Eerst en vooral kan restwarmte bijdragen tot industriële verankering, wat op (middel)lange termijn een financiële troef zou kunnen zijn. Wel moet er opgelet worden dat er binnen een Europese context van verschillende regelgeving negatieve neveneffecten kunnen ontstaan. Rekening houdend met de competitiviteit van de Vlaamse bedrijven, moet er nagedacht worden op welk beleidsniveau dit het best aangepakt wordt<sup>126</sup>. Een bedrijf kan er vrijwillig voor kiezen te communiceren over de energetische efficiëntie alsook de thermische productie van (rest)warmte – in het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen. Met andere woorden, het kan een manier zijn om het bedrijf een positief imago te geven bij de klanten. Tot slot zijn er ook veel effectieve en minder verplichtende stimulansen

---

<sup>121</sup> COM (2016) 51

<sup>122</sup> <http://stratego-project.eu/wp-content/uploads/2014/09/STRATEGO-WP2-Background-Report-7-Potential-for-Excess-Heat.pdf>

<sup>123</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>124</sup> <https://www.acm.nl/nl/publicaties/publicatie/14919/Rendementsmonitor-financieel-rendementen-warmteleveranciers/>. Gemiddelde rendementen van warmteleveranciers (zonder vastgoed) in de jaren 2013 (7,8%) en 2014 (3,1%). Deze rendementen zijn hierbij nominaal, dus inclusief inflatie. In hoofdlijnen zijn dit geen onredelijk hoge rendementen. Voor 2014 zijn de rendementen "lager dan wat redelijk geacht mag worden". In het eerdere onderzoek uit 2010 bleek dit ook het geval te zijn. Dit kan te maken hebben met de warmere winter in 2014 met minder opbrengst als resultaat.

<sup>125</sup> <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>

<sup>126</sup> In het Vlaamse Regeerakkoord 2014-2019 staat het volgende: "Als uitgangspunten bij de totstandkoming en bij de omzetting en de toepassing van Europese regelgeving gelden *Level Playing Field* respectievelijk *No Gold Plating*, om er voor te zorgen dat ecologische waarde en economische groei hand in hand gaan." <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/het-regeerakkoord-van-de-vlaamse-regering-2014-2019>

zoals het zoeken naar *off-balance* financieringsmogelijkheden voor de infrastructuur, garantieregelingen, ontzorgingsmaatregelen en technische begeleiding.

## 14 Energie reconversie

Energieconversie is het transformatieproces van energie in een van zijn natuurlijke vormen (bijvoorbeeld wind) in een vorm die gebruikt kan worden door de mens (bijvoorbeeld kinetische energie van natuurlijke windstromen wordt geconverteerd naar elektriciteit)<sup>127</sup>.

Omwille van het intermitterend karakter van een groot aandeel hernieuwbare energiebronnen<sup>128</sup>, ligt de laatste jaren steeds meer de focus op reconversie van het teveel aan een bepaalde vorm van energie naar een andere vorm van energie, chemische producten en/of stockage. Deze vorm van energiereconversie wordt ook *power-to-X* genoemd<sup>129</sup>. Alzo kan een teveel aan elektrische energie bijvoorbeeld uit zon of wind partieel omgezet worden naar thermische energie, kinetische energie of gas. Bij dit reconversieproces gaat echter (ook) een deel van de energie verloren. Dit is een van de toekomstige uitdagingen voor reconversietechnieken.

Een van de meest gebruikte reconversietechnieken is *waste-to-energy*. Het betreft hier een term die staat voor diverse vormen van afvalbehandeling met energiegeneratie (in de vorm van brandstof, elektriciteit en/of thermische energie) als gevolg<sup>130</sup>. Deze kunnen een verschillende milieu-impact alsook impact op de circulaire economie hebben. Vanuit de Europese Commissie werd recent (via een mededeling) benadrukt dat *waste-to-energy* een significante rol kan spelen in de transitie naar een klimaatneutrale en circulaire economie op voorwaarde dat de afvalhiërarchie gehanteerd wordt, waardoor het niet in conflict komt te staan met preventie, hergebruik en recyclage van afval<sup>131</sup>. Vlaamse steden en gemeenten produceren tot op vandaag nog heel wat vast en vloeibaar (niet recupereerbaar of recycleerbaar) afval. Dit heeft, samen met de stimulans bij (het vernieuwen van) milieuvergunningen<sup>132</sup>, als gevolg dat afvalverbrandingsinstallaties tot op heden de belangrijkste warmtebron voor de weinige warmtenetten binnen Vlaanderen vormt<sup>133</sup>. Uit de warmtekaart blijkt echter dat er toch nog heel wat potentieel zit bij zulke installaties. Het zou dus nuttig zijn mogelijke warmterecuperatie of restwarmte uit afvalverbrandingsinstallatie (nog) meer te stimuleren – zonder het cascadeprincipe van afval te ondermijnen. Hiervoor dient, in eerste instantie, het energetisch potentieel hiervan beter in kaart gebracht te worden. Vlaanderen beschikt momenteel over 13 afvalverbrandingsovens die groenestroom- en/of warmtekrachtcertificaten ontvangen, elk met een verschillend rendement en vermogen<sup>134</sup>. In 2012 heeft de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) een studie laten uitvoeren met als doel de energie-

---

<sup>127</sup> <https://www.britannica.com/technology/energy-conversion>

<sup>128</sup> Voornamelijk zone-energie en windenergie

<sup>129</sup> Een term die vooral in Duitsland gebruikt wordt. Een verdere onderverdeling wordt gemaakt afhankelijk van het eindproduct bijvoorbeeld *power-to-heat*, *power-to-gas*, *waste-to-energy*.

<sup>130</sup> <http://ec.europa.eu/environment/waste/waste-to-energy.pdf>

<sup>131</sup> In Vlaanderen wordt gebruik gemaakt van de “De ladder van Lansink”: 1. voorkomen; 2. hergebruik; 3. recyclage van producten en materialen; 4. valorisatie door omzetting in compost; 5. verbranding met energierecuperatie; 6. verbranding zonder energierecuperatie; 7. storten.

<sup>132</sup> Verbrandingsovens moeten periodiek een nieuwe milieuvergunning aanvragen. De levering van thermische energie kan bij zulke vergunningsaanvragen het lokale maatschappelijk draagvlak vergroten en bijgevolg een ondersteunend element vormen voor de uitkoppeling van (rest)warmte. Deze afspraken zouden uitgebreid en stelselmatig verstrengd kunnen worden.

<sup>133</sup> <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Warmte-Vlaanderen2015.pdf>

<sup>134</sup> <http://docs.vlaamsparlement.be/pfile?id=1253394>

efficiëntie van deze afvalverbrandingsovens te vergelijken. Ook de energetische aspecten, zoals energetische aspecten van de oven/ketelblok, de turbine en de rookgasreiniging productie werden in kaart gebracht. De cijfers die hierbij gehanteerd waren zijn afkomstig van 2011. Een aantal installaties hebben sindsdien bijkomende investeringen gedaan in verhoging van de energie-efficiëntie en of de uitkoppeling van thermische energie. Het zou zeer nuttig zijn dit onderzoek opnieuw te doen. Bovendien moet er een duidelijke visie komen op de toekomst van afvalverbrandingscentrales. Vanuit het beleid wordt enerzijds gesteld dat afvalverbrandingsovens op termijn uitgefaseerd zullen moeten worden. Anderzijds wordt gestimuleerd dat afvalverbrandingsovens onder andere maximaal restwarmte uitkoppelen om alzo het aandeel groene energie te laten toenemen<sup>135</sup>. Restwarmte uit afvalverbranding – door middel van een warmtenet - wordt trouwens ondersteund via de call groene warmte, certificatensteun of een ecologiepremie. De uitkoppeling van restwarmte via een thermisch net is echter een grote investering. Het is zowel relevant voor de uitbater van een afvalverbrandingsoven om rekening te houden met een eventueel uitdoofscenario als voor de potentiële klanten om te weten hoe lang ze bevoorraad kunnen worden en tot slot ook voor de overheid om steun te minimaliseren en indien nodig toekomstgericht in te zetten. Een uitdoofscenario binnen X aantal jaar zal hoe dan ook een impact hebben op de rendabiliteit van een bedrijf alsook op het aandeel thermische energie dat hierbij als restproduct geproduceerd wordt. Naast een integrale visie op de uitfasering van afvalverbrandingsovens zal er dus ook van bij de conceptie rekening gehouden moeten worden met alternatieven die de restwarmte uit deze ovens – op termijn – opvangen. Met andere woorden dient er aandacht te zijn voor het risico op *lock in* alsook voor alternatieven op (middel)lange termijn bij de afbouw van afvalverbrandingsinstallaties.

Naast *waste-to-energy* zijn er uiteraard nog andere vormen van transformatie mogelijk, zoals *power-to-energy*<sup>136</sup>. Hierbij kan (zelfgeproduceerde) elektrische energie omgezet (en opslaan) worden in thermische energie. Ook omgekeerd kan de warmtevraag geëlektrificeerd worden via enerzijds individuele installaties, zoals de industriële elektrische boilers (gemiddeld temperatuurniveau) of de integratie van elektrische warmtepompen in gebouwen, en anderzijds warmtenetten (laag tempertuurniveau), waar dat technisch haalbaar en efficiënter is dan individuele oplossing. *Power-to-energy* is vooral interessant om een piek of overschot van elektrische energie te temperen. Naarmate het aandeel hernieuwbare energie in de vorm van elektriciteit toeneemt, zal ook deze reconversie-vorm aan belang toenemen. Ook in de industriële sector en dan vooral bij het omzetten van elektriciteit in warmte op hoge temperatuur is deze vorm van reconversie gegeerd. Hybride thermische netten waarbij verschillende energievectoren (stroom, gas en warmte) gecombineerd worden, zouden hiervoor ook een oplossing kunnen zijn.

Tot slot kunnen diverse vormen van energie, inclusief thermische energie, niet enkel omgevormd maar ook opgeslagen worden (zij het met soms een aanzienlijk rendementsverlies). Opslag van energie wordt alsmaar meer erkend als essentieel onderdeel van het toekomstig energiesysteem<sup>137</sup>. De groei en koppeling van warmtenetten zal mee ondersteund moeten worden door het inzetten van omvangrijke, efficiënte warmtebuffers. Buffervaten zorgen voor

---

<sup>135</sup> “Het doel is om zulke installaties te laten uitdoven, of ze te stimuleren om hun energieprestantie te verhogen”.  
<http://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/HA-uitvoeringsplan-VR-20161609-def-LR.pdf>

<sup>136</sup>  
[http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS\\_Position\\_Paper\\_Flexibility\\_concepts.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS_Position_Paper_Flexibility_concepts.pdf)

<sup>137</sup> COM (2016) 51

de langdurige opslag of 'buffering' van thermische energie in water voor verwarmingsdoeleinden<sup>138</sup>. Die energie wordt door een ander systeem geproduceerd: zonne-energie, warmtepomp, open haard, cv-haard, hout(pellet)ketel, aardgasketel of stookolieketel. Bovendien heeft een buffervat meerdere aansluitpunten waardoor meerdere warmwaterbronnen aangesloten en bijgevolg gecombineerd kunnen worden. De gevorderde versies van een buffervat kunnen warm water in verschillende temperatuurlagen opgeslagen. Hoe hoger het water in het vat, des te hoger de temperatuur ervan. De warmte wordt in functie van de toepassing uit de juiste laag gehaald. In residentiële toepassingen wordt de warmte uit de bovenste lagen doorgaans gebruikt voor het sanitair warm water en dat van de onderliggende lagen voor verwarmingsdoeleinden. Deze opslagvatenzorgen ervoor dat het thermische net meer leveringszekerheid kan garanderen<sup>139</sup>. Op de momenten dat er elektriciteitsoverschotten ontstaan omwille van overproductie van bijvoorbeeld windturbines en zonnepanelen, kan de buffer deze elektrische energie opslaan in de vorm van warmte<sup>140</sup>. Daarnaast kan de opslagcapaciteit ook gebruikt worden als alternatief voor buffercapaciteit vanuit gasgestookte centrales. Ook op kleinschalig niveau is het principe van warmtebuffering mogelijk. Verder onderzoek en verfijning voor zowel kleine als grote buffervaten zijn echter nodig voor (verdere) marktpenetratie alsook om, net zoals bij power-to-x, conversieverliezen<sup>141</sup> maximaal te beperken. Tot op heden wordt warmteopslag, doorgaans in de vorm van waterpompen of ondergrondse opslagreservoirs, immers beperkt toegepast in het Europese energiesysteem. De uitdagingen inzake opslag zijn hoge kosten, gebrek aan een stabiel en duidelijk kader, immaturiteit en hoge toegangskosten op het net. Momenteel lopen een aantal onderzoeken naar thermische opslag volgens nieuwe methodes (bijvoorbeeld opslag in plaats van in de vorm van water, in de vorm van thermochemische materialen<sup>142</sup>). Er worden ook alsmat interessante synergiën gecreëerd worden tussen verwarming/koeling, elektriciteit, gebouwen en industrie via opslag. De voordelen van deze synergiën zouden best bestudeerd en toegepast worden in plaats van thermische energie afzonderlijk te benaderen. Synergiën zijn immers kosten besparend, zorgen voor meer energie efficiëntie en kunnen een oplossing bieden voor intermittentie.

---

<sup>138</sup> <http://www.goensjohan.be/buffervaten-energiebuffer-warmte>

<sup>139</sup>

[http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS\\_Position\\_Paper\\_Flexibility\\_concepts.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS_Position_Paper_Flexibility_concepts.pdf)

<sup>140</sup>

<sup>141</sup> Het gemiddelde warmteverlies van een buffervat ligt tussen 2,8 tot 6 kWh op 24 uur. Dit betekent dat een gewoon buffervat 2 tot 3 dagen bewaard kan worden.

<sup>142</sup> <http://mblad.be/2016/10/05/warmtenetten-op-politieke-agenda/>

## Lijst tabellen

- Figuur 13: technologie voor verwarming – p. 8
- Figuur 14: Mondiaal primair energieverbruik per energiedrager (2014) – p. 10
- Figuur 15: Belgisch primair energieverbruik per energiedrager (2014) – p. 10
- Figuur 16: Vlaams bruto binnenlands energieverbruik per energiedrager (2015) – p. 11
- Figuur 17: Wereldwijde elektriciteitsproductie per energiebron (2014) – p. 12
- Figuur 18: Belgische elektriciteitsproductie per energiebron (2014) – p. 12
- Figuur 19: Vlaamse elektriciteitsproductie per energiebron (2014) – p. 13
- Figuur 20: Europese elektriciteitsproductie per energiebron (2014) – p. 13
- Figuur 21: Europese productie verwarming en koeling per energiebron (2014) – p. 15
- Figuur 22: Europese consumenten aangesloten op een thermisch net – p. 17
- Figuur 23: Vlaams warmteverbruik per sector – p. 18
- Figuur 24: Groene warmte in Vlaanderen per hernieuwbare energiebron – p. 19
- Figuur 13: Conceptnota Vlaamse Regering – Warmteplan 2020 – p. 20
- Figuur 14: Productie, prognose en de subdoelstelling van groene warmte – p. 20

## Lijst afkortingen

- COP: Conference of Parties (binnen het kader van de Verenigde Naties)
- EJ = exajoule
- ENOVER = Coördinatieorgaan van alle Belgisch gefedereerde entiteiten inzake energie
- ENTSOG = Europees netwerk van transmissienetbeheerders voor gas
- EPB: Energieprestatieregelgeving
- E-peil: Energiepeil
- GWh: Gigawattuur
- ILUC: *Indirect Land Use Change*
- kW: kiloWatt (kW)
- Mtoe: Miljoen ton olie-equivalenten
- MW: MegaWatt
- ODE: Organisatie voor Duurzame Energie
- OVAM = Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
- PAS = Programmatische Aanpak Stikstof
- Stratego-proejct: Europees (co-gefinancierd) project van 2014-2016 inzake thermische energie.
- Synergrid = Belgische koepel van gasnetbeheerders
- VEA: Vlaamse Energieagentschap
- VITO: Vlaamse Instelling voor Technologie en Ontwikkeling (VITO)
- WKC: Warmtekracht-certificaten
- WKK: Warmtekrachtkoppeling
- ZEB: *Zero emission buildings*



## Bibliografie

- Agentschap Informatie Vlaanderen (2017). Minimaal aandeel hernieuwbare energie. <https://www.vlaanderen.be/nl/bouwen-wonen-en-energie/bouwen-en-verbouwen/minimumaandeel-hernieuwbare-energie>
- Autoriteit, Consument en Markt (2015). Rendementsmonitor: financiële rendementen warmteleveranciers. <https://www.acm.nl/nl/publicaties/publicatie/14919/Rendementsmonitor-financiële-rendementen-warmteleveranciers/>
- Britannica (2017). Energy Conversion. <https://www.britannica.com/technology/energy-conversion>
- Departement Ruimte Vlaanderen (2016). Beleidsplan Ruimte Vlaanderen. Werkgroep Ruimte voor Energie Partnerforum. [https://www.ruimtevlaanderen.be/Portals/108/docs/BRV/20160218\\_Partnerforum\\_BRV\\_werksessie\\_energie.pdf](https://www.ruimtevlaanderen.be/Portals/108/docs/BRV/20160218_Partnerforum_BRV_werksessie_energie.pdf)
- Energie- en milieu-informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest (2015). Verklaring van termen i.v.m. energiebalansen. <https://emis.vito.be/nl/verklaring-van-termen-ivm-energiebalansen>
- Energie Vastgoed (2016). Warmtenetten: 1,9 miljoen woningen van het gas af. <http://www.energievastgoed.nl/2016/06/29/warmtenetten-19-miljoen-woningen-gas-af/>
- EnergyVille (2017). Voorlopige samenvatting energiebalans 2015. <http://www.energyville.be/publicatie/voorlopige-samenvatting-energiebalans-2015>
- European Climate Foundation (2010). Roadmap 2050. [http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/Volume1\\_fullreport\\_PressPack.pdf](http://www.roadmap2050.eu/attachments/files/Volume1_fullreport_PressPack.pdf)
- European Environment Agency (2017). Renewable energy in Europe 2017: recent growth and knock-on effects. <http://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2017>
- European Network of Transmission System Operators for Gas (2017). Ten-Year Network Development Plan 2017. [https://www.entsog.eu/public/uploads/files/publications/TYNDP/2017/entsog\\_tyndp\\_2017\\_main\\_170428\\_web\\_xs.pdf](https://www.entsog.eu/public/uploads/files/publications/TYNDP/2017/entsog_tyndp_2017_main_170428_web_xs.pdf)
- Europese Commissie (2002). 2002/91/EC. Directive of 16 December 2002 on the energy performance of buildings. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32002L0091>
- Europese Commissie (2009). 2009/28/EG. Directive of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32009L0028>
- Europese Commissie (2010). 2010/31/EU. Energieprestaties van gebouwen. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:en:PDF>
- Europese Commissie (2012). 2012/27/EU. Richtlijn van 25 oktober 2012 betreffende energie-efficiëntie, tot wijziging van Richtlijnen 2009/125/EG en 2010/30/EU en houdende intrekking van de Richtlijnen 2004/8/EG en 2006/32/EG. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=celex%3A32012L0027>
- Europese Commissie (2015). COM(2015) 574. Verslag van de Commissie aan het Europees Parlement en de Raad: Beoordeling van de voortgang die de lidstaten hebben gemaakt op

- weg naar de nationale energie-efficiëntiestreefcijfers voor 2020 en met de uitvoering van Richtlijn 2012/27/EU betreffende energie-efficiëntie, overeenkomstig artikel 24, lid 3, van die richtlijn. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/NL/1-2015-574-NL-F1-1.PDF>
- Europese Commissie (2016). COM(2016) 51. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee of the Regions: An EU Strategy on Heating and Cooling. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v14.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf)
  - Europese Commissie (2016). COM(2016) 767: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1\\_en\\_act\\_part1\\_v7\\_1.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_en_act_part1_v7_1.pdf)
  - Europese Commissie (2016). COM2016 (765). Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1490877208700&uri=CELEX:52016PC0765>
  - Europese Commissie (2016). Reform of EU data protection rules. [http://ec.europa.eu/justice/data-protection/reform/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/justice/data-protection/reform/index_en.htm)
  - Europese Commissie (2017). COM(2017) 34. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions concerning The role of waste - to - energy in the circular economy. <http://ec.europa.eu/environment/waste/waste-to-energy.pdf>
  - Europese Commissie (2017). COM(2017) 56. Verslag van de Commissie aan het Europees Parlement en de Raad: Beoordeling van de voortgang die de lidstaten hebben gemaakt op weg naar de nationale energie-efficiëntiestreefcijfers voor 2020 en met de uitvoering van Richtlijn 2012/27/EU betreffende energie-efficiëntie, overeenkomstig artikel 24, lid 3, van die richtlijn. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/NL/COM-2017-56-F1-NL-MAIN-PART-1.PDF>
  - Geothermal ERA-NET (2017). Geothermal ERA-NET. <http://www.geothermaleranet.is/about-geothermal-era-net/>
  - German National Academy of Sciences Leopoldina; National Academy of Science and Engineering; Union of the German Academies of Sciences and Humanities (2016). Flexibility concepts for the German power supply in 2050. [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS\\_Position\\_Paper\\_Flexibility\\_concepts.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS_Position_Paper_Flexibility_concepts.pdf)
  - Goens Johan (2017). Buffervaten – energiebuffer. [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS\\_Position\\_Paper\\_Flexibility\\_concepts.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/ESYS_Position_Paper_Flexibility_concepts.pdf)
  - H2Ruimte en het Nederlands Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017). Ruimtelijke kansen voor warmtenetten. [http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage\\_ruimtelijke\\_kansen\\_voor\\_warmtenetten\\_20170321.pdf](http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/119227/eindrapportage_ruimtelijke_kansen_voor_warmtenetten_20170321.pdf)
  - Hier Klimaat Bureau (2016). Persbericht: Bijna 100 partijen committeren zich aan stoppen met aardgas. <https://hier.nu/klimaatbureau/nieuws/persbericht-bijna-100-partijen-committeren-zich-aan-stoppen-met-aardgas>

- <http://www.tommelein.com/eind-dit-jaar-energiepact-tussen-gewesten-en-federale-overheid/>
- International energy Agency (2016). Energy Policies of IEA countries – Belgium. [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy\\_Policies\\_of\\_IEA\\_Countries\\_Belgium\\_2016\\_Review.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_Belgium_2016_Review.pdf)
  - International Energy Agency (2016). Key World Energy Statistics. <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2016.pdf>
  - Kabinet Tommelein (2017). Vóór eind dit jaar energiepact tussen gewesten en federale overheid.
  - Livios (2016). Wat is een warmtenet? <http://www.livios.be/nl/bouwinformatie/techniek/hernieuwbare-energie/warmtenetten/wat-is-een-warmtenet/>
  - Mblad (05/10/2016). Warmtenetten op de politieke agenda. Vindt Vlaanderen het warmwaternet opnieuw uit? <http://mblad.be/2016/10/05/warmtenetten-op-politieke-agenda/>
  - Nederlands Ministerie van Economische Zaken (2013). Warmte en koude in Nederland. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/Warmte%20en%20Koude%20NL%20NECW1202%20jan13.pdf>
  - Nederlandse Rijksoverheid (2016). Energieagenda. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/12/07/ea>
  - Organisatie Duurzame Energie (2017). Warmtenetwerk Vlaanderen. <https://www.ode.be/warmtenetten>
  - Organisatie Duurzame Energie (2017): Energiezuinig bouwen: primair energieverbruik. <https://www.ode.be/zonnestroom/praktische-gids/22-ode/ode/70-energiezuinig-primair;> <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/sectoren/energiesector/energiegebruik-en-verliezen-in-de-energiesector/eigen-energiegebruik-en-energieverliezen-in-de-energiesector/>
  - Openbare Afvalstoffen Maatschappij (2016). Uitvoeringsplan huishoudelijk afval en gelijkaardig bedrijfsafval. <http://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/HA-uitvoeringsplan-VR-20161609-def-LR.pdf>
  - Planbureau voor de Leefomgeving (2017). Toekomstbeeld klimaatneutrale warmtenetten in Nederland. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-toekomstbeeld-klimaatneutrale-warmtenetten-in-nederland-1926.pdf>
  - Stratego (2015). Quantifying the Excess Heat Available for District Heating in Europe. Background Study 7. <http://stratego-project.eu/wp-content/uploads/2014/09/STRATEGO-WP2-Background-Report-7-Potenital-for-Excess-Heat.pdf>
  - The City of Copenhagen (2017). How do I get water and heating supply? <http://international.kk.dk/artikel/how-do-i-get-water-and-heating-supply>
  - The Economist (06/05/2017). Data is giving rise to a new economy. <http://www.economist.com/news/briefing/21721634-how-it-shaping-up-data-giving-rise-new-economy>
  - The Free Dictionary. <http://www.thefreedictionary.com/heat>
  - Vlaams Energieagentschap (2017). Beleidsplatform Warmtenetten. <http://www.energiesparen.be/beleidsplatform-warmtenetten>
  - Vlaams Energieagentschap (2017). Call groene warmte, restwarmte, biomethaan. <http://www.energiesparen.be/call-groene-warmte>

- Vlaams Energieagentschap (2017). Steunregelingen. <http://www.energiesparen.be/groene-energie-en-wkk/prof/steunregeling>
- Vlaams Parlement (2013). Resolutie betreffende de ontwikkeling van warmtenetten. <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/milieuvriendelijke/prof/warmtenetten/20131218Voorstelresolutie-warmtenetten.pdf>
- Vlaams Parlement (2016). Resolutie betreffende een sterk Vlaams klimaatbeleid. <https://docs.vlaamsparlement.be/docs/stukken/2016-2017/g992-1.pdf>
- Vlaams Parlement (2016). Vraag om uitleg over de gasleveringen uit Nederland. <https://www.vlaamsparlement.be/commissies/commissievergaderingen/1079446/verslag/1082490>
- Vlaams Parlement (2017). Schriftelijke vraag: Afvalverbrandingsovens - Thermisch en energetisch rendement <http://docs.vlaamsparlement.be/pfile?id=1253394>
- Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (2016). Inventaris hernieuwbare energie in Vlaanderen 2015. <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Samenvatting-InventarisHE2005-2015.pdf>
- Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (2016). Warmte in Vlaanderen. <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Warmte-Vlaanderen2015.pdf>
- Vlaamse Milieumaatschappij (2016). Milieurapport Vlaanderen. <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/sectoren/energiesector/energiegebruik-in-vlaanderen/energiestromen-in-vlaanderen/>
- Vlaamse Milieumaatschappij (2017). Energiegebruik per sector. <http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/sectoren/energiesector/energiegebruik-in-vlaanderen/energiegebruik-per-sector/>
- Vlaamse Regering (2009). Decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid (Energiedecreet). <https://codex.vlaanderen.be/Portals/Codex/documenten/1018092.html>
- Vlaamse Regering (2014). Regeerakkoord van de Vlaamse Regering. <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/het-regeerakkoord-van-de-vlaamse-regering-2014-2019>
- Vlaamse Regering (2014). Beleidsnota Energie 2014-2019. <https://docs.vlaamsparlement.be/docs/stukken/2014-2015/g148-1.pdf>
- Vlaamse Regering (2014). Beleidsnota Omgeving 2014-2019. <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/beleidsnota-2014-2019-omgeving>
- Vlaamse Regering (2015). Visie 2050. Een langetermijnstrategie voor Vlaanderen. [http://www.vlaanderen.be/int/europese-unie/sites/iv.devlh.vlaanderen.be.int/europese-unie/files/documenten/20150923\\_visie\\_2050.pdf](http://www.vlaanderen.be/int/europese-unie/sites/iv.devlh.vlaanderen.be.int/europese-unie/files/documenten/20150923_visie_2050.pdf)
- Vlaamse Regering (2015). Conceptnota Renovatiepact. <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/goedgekeurdeconceptnotaRenovatiepact.pdf>
- Vlaamse Regering (2016). Besluit van de Vlaamse Regering houdende wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft warmtemetingen. <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801b4a43>
- Vlaamse Regering (2016). Decreet tot wijziging van het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond, wat betreft het invoegen van een hoofdstuk over het opsporen en

het winnen van aardwarmte en een hoofdstuk over een structuurvisie inzake de diepe ondergrond.

[http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi\\_loi/change\\_lg.pl?language=nl&la=N&table\\_name=wet&cn=2016032525](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=nl&la=N&table_name=wet&cn=2016032525)

- Vlaamse Regering (2016). Vlaamse beleidsbrief Energie 2016-2017. [http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Beleidsbrief\\_Energie\\_2016\\_2017.pdf](http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/beleid/Beleidsbrief_Energie_2016_2017.pdf)
- Vlaamse Regering (2016). Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen. <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/witboek-beleidsplan-ruimte-vlaanderen>
- Vlaamse Regering (2017). Besluit van de Vlaamse Regering houdende wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft technische wijzigingen van de certificatoetoekekening en de invoering van biomassa certificatie, van duurzaamheidscriteria voor vaste en gasvormige biomassa en van ILUC - voorwaarden <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801c5d2c>
- Vlaamse Regering (2017). Conceptnota Vlaamse Energievisie. <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801dc18b>
- Vlaamse Regering (2017). Decreet houdende wijziging van het decreet van 20 december 1996 tot regeling van de rol van de lokale adviescommissie in het kader van het recht op minimumlevering van elektriciteit, gas en water en van het Energiedecreet van 8 mei 2009, wat betreft de invoering van een regulerend kader voor warmte- of koudnetten. <https://codex.vlaanderen.be/PrintDocument.ashx?id=1028136&datum=&geannoteerd=false&print=false>
- Vlaamse Regering (2017). Voorontwerp van decreet houdende bepalingen tot begeleiding van de aanpassing van de begroting 2017. <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801d4d49>
- Vlaamse Regering (2017). Conceptnota aan de Vlaamse Regering: Warmteplan 2020. <http://www.flandre.be/fr/nbwa-news-message-document/document/09013557801df935>