

# Brussels Hoofdstedelijk Gewest Investeringsplan 2018-2028

15 september 2017



Coverfoto: levering van een 36/11-5 kV-transformator in het onderstation Naples



## **Samenvatting**



Het Brussels Investeringsplan 2018-2028 kadert in de uitvoering van de Ordonnantie van 20 juli 2011 tot wijziging van de Ordonnantie van 19 juli 2001 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het heeft enerzijds betrekking op de versterking van de netcapaciteit en anderzijds op de projecten die de betrouwbaarheid van het gewestelijke transmissienet van het Brussels Gewest verzekeren. Elia ontwikkelt, onderhoudt en exploiteert dit net in goede coördinatie met de distributienetbeheerder (DNB) om een hoog betrouwbaarheidsniveau van de bevoorrading te verzekeren.

Het Brussels Investeringsplan vertrekt van hypothesen die tegelijk rekening houden met een macro-energetisch referentiekader en de vooruitzichten omtrent het verbruik en de plaatselijke productie-eenheden die jaarlijks bij de netgebruikers worden verzameld. Het zijn voornamelijk deze vooruitzichten die de investeringen beïnvloeden. Zo houdt Elia rekening gehouden met de opkomst van elektrische voertuigen en de verwachte bevolkingsgroei in de hoofdstad. Binnen het tijdsbestek van dit plan zal de impact van elektrische voertuigen op het transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest vrij beperkt blijven, maar is de bevolkingsgroei – die voornamelijk langs het kanaal wordt verwacht – wel significant. De zone beschikt echter reeds over een robuust net, en de voorziene bijkomende versterkingen worden voorgesteld in dit Investeringsplan.

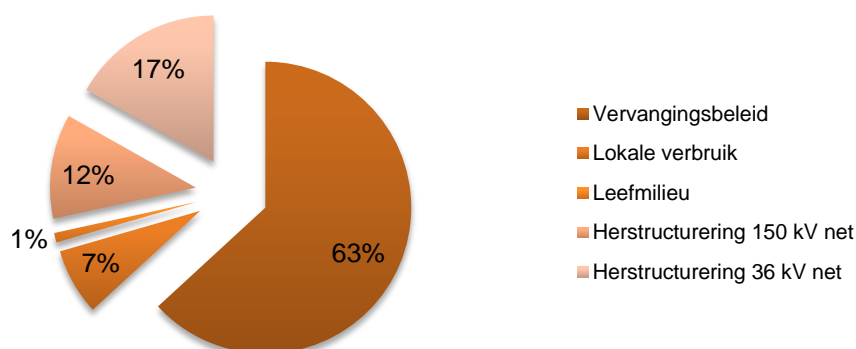
Het Investeringsplan 2018-2028 beschouwt twee termijnen: de korte termijn (beslist) die loopt tot eind 2020, en de lange termijn (nog te bevestigen) die loopt tot 1 januari 2028.

De in de vorige Investeringsplannen vastgestelde trends blijven actueel:

- Stabilisatie van de maximale belasting op het net van Elia (wat bepaalde versterkingsbehoeften op lokaal niveau niet uitsluit).
- Evolutie van het gebruik van de verschillende spanningsniveaus.
- Belang van vervangingsinvesteringen om de betrouwbaarheid van het net in stand te houden.
- Achterstand in verscheidene projecten, onder meer als gevolg van bijkomende eisen die aan het licht zijn gekomen in de studie- of uitvoeringsfase.

## MOTIEVEN VAN DE INVESTERINGEN

Onderstaande figuur toont de verdeling van de motieven van de investeringen op het gewestelijke transmissienet. Het is duidelijk dat bijna twee derde van de projecten wordt gemotiveerd door een vervangingsbeleid.



Figuur 1: Verdeling van de motieven van de investeringen

## PROJECTEN BETREFFENDE DE BETROUWBAARHEID VAN HET BESTAANDE NET

Elia heeft een strategie ontwikkeld om het risico op incidenten optimaal te beheren. Deze strategie moet het vereiste betrouwbaarheidsniveau van het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest garanderen, door een algemene veroudering van de netinfrastructuur tegen te gaan. Deze strategie bestaat uit:

- een preventief onderhoudsprogramma; en
- een investeringsbeleid (om vooral netelementen met een verlaagde betrouwbaarheid te vervangen).

De methode voor de bepaling van de vervangingsnoden en prioriteiten combineert modellering met vaststellingen op het terrein en de binnen Elia opgebouwde expertise.

Wanneer de uitvoering van projecten vertraging oploopt, worden bijkomende maatregelen genomen om het faalrisico – meer bepaald als gevolg van het uitstellen van de buitendienststelling van uitrustingen aan het einde van hun technische levensduur – te beperken.

## LANGETERMIJNSTUDIE VOOR OOST-BRUSSEL

De langetermijnstudie voor het oostelijke deel van Brussel werd eind 2016 voltooid en geeft een duidelijk, robuust en voldoende flexibel beeld van het deel van het gewestelijke net dat niet werd opgenomen in de studie 'Brussel West'.

Deze studie heeft een beleid gedefinieerd voor de herstructurering van de 150 en 36 kV-netten in Oost-Brussel, als antwoord op een groot aantal vervangingsbehoeften.

Op basis van wat al voor het westen van Brussel is gebeurd, wordt een rationalisering van het 36 kV-net voorgesteld op basis van de vier volgende hoofdprincipes:

- De 150/36 kV-injecties dicht bij de verbruikscentra brengen, om geen lange 36 kV-kabels te moeten leggen.
- Toezien op de geografische coherentie van de 36 kV-deelnetten, om ze zo compact mogelijk te maken.
- Krachtige en autonome 36 kV-deelnetten aanleggen met drie 150/36 kV-transformatoren, om het leggen van lange 36 kV-kabels voor onderlinge ondersteuning uit andere zones te beperken.
- In elk deelnet een sterke 36 kV-as behouden tussen de 150/36 kV-injectiestations en de van deze sterke 36 kV-as verwijderde 36/MS-injectiepunten radiaal bevoorraden.

Dankzij deze filosofie kan de totale lengte van de te leggen 36 kV-kabels drastisch worden verminderd zonder een beduidende toename van de 150 kV-kabels.

Verscheidene reeds geïdentificeerde vervangingsprojecten zijn door deze studie bevestigd en zijn opgenomen in de voorgestelde herstructureringsstrategie.

Andere projecten werden na de studie meer specifiek geïdentificeerd en gepland.

Deze nieuwe projecten zorgen voor een toename van de geplande netinvesteringen in de komende jaren. Ze worden uitvoerig beschreven in dit Investeringsplan.

## PROBLEMATIEK VAN DE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN

Het investeringsprogramma voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is ambitieus en vooral onmisbaar om de bevoorradingszekerheid van het Gewest te garanderen, zoals wordt benadrukt door het sterke overwicht van vervangingsinvesteringen.

In dit opzicht dient te worden benadrukt dat de vertragingen als gevolg van de problematiek van de elektromagnetische velden (EMF) met betrekking tot de 150 kV-kabels een soms grote impact hebben gehad op de uitvoering van verscheidene projecten. Enkele projecten werden zelfs stopgezet. Zo konden verscheidene aanvankelijk voor 2015 voorziene indienststellingen tot op heden nog altijd niet worden voltooid en impliceren nieuwe regels bijkomende vertragingen in de uitvoeringsplanning.

De opstelling van een verplicht protocol<sup>1</sup> voor het leggen van de 150 kV-kabels heeft een kader gecreëerd voor de uitvoering van de projecten en is een stap voorwaarts, aangezien het de regels verduidelijkt. Niettemin is het noodzakelijk om snel functionele toepassingsmodaliteiten vast te leggen, rekening houdend met de technische eisen en de bestaande vergunningsprocedures.

Ook de 'buy-in' van alle betrokken partijen, met inbegrip van de mobiliteitsactoren, verdient bijzondere aandacht. Hoewel de Brusselse Regering heeft beslist om "de toepassing van de goede praktijken te laten primeren op de beperking van de mobiliteitsimpact van de werven", kan de kritieke situatie van deze impact op het grondgebied van het Gewest niet worden genegeerd.

Elia werkt daarom actief samen met het gewestelijke bestuur om snel een operationele methodologie uit te werken voor een efficiënte toepassing van het protocol, door de nieuwe eisen op te nemen in de bestaande vergunningsprocessen en de nieuwe vertragingen die ze impliceren tot een minimum te beperken.

Het actieve engagement van het Gewest, voorzien door de tekst van het protocol<sup>2</sup>, zal ook beslissend zijn om een zo snel mogelijke voltooiing van de geblokkeerde en vertraagde projecten te verzekeren. Deze projecten zijn noodzakelijk voor de uitvoering van andere onmisbare investeringen om de betrouwbaarheid van het gewestelijke transmissienet te garanderen.

De twee vorige punten zijn bepalend voor de goede uitvoering van de investeringen in de periode 2018-2020. De planning van deze investeringen is immers gebaseerd op een onmiddellijke toepassing van het protocol en een aanvaarding van de nieuwe regels voor het leggen van 150 kV-kabels door alle betrokken partijen. Indien deze twee voorwaarden niet voldaan zijn, kan het risico op vertraging in de uitvoering van de investeringen niet worden uitgesloten.

<sup>1</sup> Na klachten van omwonenden over werven voor het leggen van 150 kV-kabels, wilden Elia en de gewestelijke overheden een kader opstellen dat duidelijkheid schept over de uitvoering van deze werken.

<sup>2</sup> Cf. Art. 5, par. 1: "Indien ELIA de regels voor de goede praktijken heeft gerespecteerd, rekening houdend met alle omstandigheden van het tracé (energie, mobiliteit, EMF...) en de administratieve bevoegdheden, zal het Gewest alles in het werk stellen om de concrete uitvoering van de ontwikkelingsplannen actief te bevorderen (...). Het Gewest zal de andere bevoegde overheden (de gemeenten en de federale overheid) wijzen op het belang van de elektriciteitsinfrastructuur om aan de behoeften van het Gewest te voldoen, om hen ertoe aan te sporen de door ELIA volgens de goede praktijken gevraagde tracés goed te keuren, ook al gaat dat – kortstondig – ten koste van de mobiliteit."







## **Inhoudstafel en lijst van tabellen en figuren**

**INHOUDSTAFEL**

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
Motieven van de investeringen	5
Projecten betreffende de betrouwbaarheid van het bestaande net	6
Langetermijnstudie voor Oost-Brussel	6
Problematiek van de elektromagnetische velden	7
<b>Inhoudstafel en lijst van tabellen en figuren</b>	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>17</b>
1.1 Voorwerp	19
1.2 Wettelijke context	19
1.3 Vier basisdoelstellingen voor de ontwikkeling van het elektriciteitsnet	21
1.4 Principes en context van het Investeringsplan	22
1.5 Structuur van het Investeringsplan	24
<b>2 Evolutie van het systeembeheer</b>	<b>27</b>
2.1 Afschaffing van de 5- en 6,6 kV-netten in Brussel	29
2.2 Overdracht van de CAB-activiteiten	29
2.3 Opkomst van elektrische voertuigen	29
2.4 Demografische ontwikkeling in Brussel	30
2.5 Beleid op het vlak van energie-efficiëntie	31
2.5.1 WETTELIJKE CONTEXT	31
2.5.2 STUDIE VAN SYNERGRID OVER DE ENERGIE-EFFICIËNTIE	31
2.5.3 FOLLOW-UP VAN DE MAATREGELEN VOOR ENERGIE-EFFICIËNTIE	32
2.6 Partnerschap met Be Planet	36
2.7 Regels voor goede praktijken bij het leggen van 150 kV-kabels	37
<b>3 Het netinvesteringsbeleid van Elia</b>	<b>41</b>

<b>3.1</b>	<b>Algemene structuur van het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest</b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b>Het elektriciteitsnet afstemmen op de productie- en verbruiksniveaus</b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>Diagnose van de knelpunten en definitie van de versterkingsscenario's</b>	<b>44</b>
<b>3.4</b>	<b>Netversterkingsbeleid voor het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest</b>	<b>44</b>
3.4.1	STIJGEND VERBRUIK IN HET MIDDENSPIANNINGSNET	44
3.4.2	HERSTRUCTURERING VAN HET 36 KV-NET	45
3.4.3	AANSLUITING VAN DECENTRALE PRODUCTIE-EENHEDEN	45
<b>3.5</b>	<b>Handhaving van de betrouwbaarheid van het bestaande 36 kV-net</b>	<b>46</b>
3.5.1	HET PREVENTIEVE ONDERHOUD VAN HET ELIA-NET	46
3.5.2	HET VERVANGINGSBELEID VAN ELIA	47
<b>3.6</b>	<b>Bescherming van het leefmilieu</b>	<b>52</b>
<b>3.7</b>	<b>Problematiek van de elektromagnetische velden</b>	<b>53</b>
<b>3.8</b>	<b>Doelstellingen inzake bevoorradingzekerheid</b>	<b>54</b>
3.8.1	INDICATOREN INZAKE BEVOORADINGSZEKERHEID	54
3.8.2	RICHTWAARDEN VAN DE INDICATOREN INZAKE BEVOORADINGSZEKERHEID	55
<b>4</b>	<b>Inventaris van de investeringsprojecten in het gewestelijke transmissienet tot 2028</b>	<b>57</b>
<b>4.1</b>	<b>Lijst van de projecten</b>	<b>60</b>
4.1.1	TABEL MET DE UITGEVOERDE INVESTERINGEN	60
4.1.2	TABEL MET DE INVESTERINGEN IN HET GEWESTELIJKE TRANSPORTNET	60
<b>4.2</b>	<b>Netschema's</b>	<b>63</b>
4.2.1	BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-REFERENTIENET 'WESTELIJK DEEL'	64
4.2.2	BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-NET 'WESTELIJK DEEL' TEGEN 2028	65
4.2.3	BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-REFERENTIENET 'OOSTELIJK DEEL'	66
4.2.4	BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-NET 'OOSTELIJK DEEL' TEGEN 2028	67

4.2.5	BESCHRIJVING VAN HET 150 KV-REFERENTIENET	68
4.2.6	BESCHRIJVING VAN HET 150 KV-NET TEGEN 2028	69
<b>5</b>	<b>Toelichtingen bij de projecten</b>	<b>71</b>
<b>5.1</b>	<b>Ontwikkeling van het net in het centrum van Brussel (Vijfhoek)</b>	<b>73</b>
5.1.1	VERSTERKING VAN DE TRANSFORMATIE IN HET ONDERSTATION CHARLES-QUINT	73
5.1.2	VERSTERKING VAN DE TRANSFORMATIE NAAR HET 11 KV-ONDERSTATION PACHECO	74
<b>5.2</b>	<b>Vervanging van de verbinding Dhanis-Elsene 150 kV</b>	<b>75</b>
<b>5.3</b>	<b>Langetermijnstudie Brussel-West</b>	<b>75</b>
5.3.1	BLOK I: HERSTRUCTURERING VAN HET 150 KV-NET (2018–2020)	77
5.3.2	BLOK II: VERMINDERING VAN HET AANTAL 36 KV-DEELNETTEN (2023-2024)	78
5.3.3	BLOK III: 'ONAFHANKELIJKE' WERKEN	79
<b>5.4</b>	<b>Langetermijnstudie voor Oost-Brussel</b>	<b>79</b>
5.4.1	VERPLAATSING VAN DE INJECTOREN IN DE ZONE VILVOORDE-MACHELEN-SCHAARBEEK	80
5.4.2	HERSTRUCTURERING VAN DE DEELNETTEN DHANIS-ELSENE EN ELSENE-ELSENE-SINT-GENESIUS-RODE	81
<b>5.5</b>	<b>Naples: versterking naar middenspanning</b>	<b>82</b>
<b>5.6</b>	<b>Herstructurering van de lus Nieuw-Elsene–Naples–Américaine</b>	<b>83</b>
<b>5.7</b>	<b>Herstructurering van de zone Heliport–Point-Ouest–Monnaie</b>	<b>83</b>
<b>5.8</b>	<b>Herstructurering van de zone Buda-Marly</b>	<b>84</b>
<b>5.9</b>	<b>Vervanging van de transformator in het onderstation Elan</b>	<b>84</b>
<b>5.10</b>	<b>Vernieuwing van het onderstation Dhanis</b>	<b>84</b>
<b>5.11</b>	<b>Afschaffing van het onderstation Scailquin en van de voedende verbindingen</b>	<b>84</b>
<b>5.12</b>	<b>Vernieuwing van het 36 kV-onderstation Schaarbeek C-D en de 150/36 kV-injectoren T1 en T2 en toevoeging van een 150/36 kV-injector</b>	<b>85</b>
<b>5.13</b>	<b>Vervanging van de 36 kV-cabine in het onderstation Harenheide</b>	<b>85</b>

5.14	Vernieuwing van het onderstation Josaphat	85
5.15	In-Out van een van de kabels van Schaarbeek-Dunant in het onderstation Josaphat	86
5.16	Vervanging van de 36 kV-cabine in het onderstation Woluwe	86
5.17	Installatie van een tweede transformator in Essegem (Lahaye)	86
5.18	Vervanging van de laagspanningsuitrusting in Midi	86
5.19	Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Drogenbos	87
5.20	Vervanging van de MS-cabine en van twee transformatoren in Marché	87
5.21	Vervanging van de MS-cabine en van een transformator in Wezembeek	87
5.22	Vernieuwing van het onderstation Elsene	87
5.23	Vervanging van de 5 kV-cabine en van een transformator in het onderstation Volta	88
5.24	Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Botanique	88
5.25	Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Houtweg	88
5.26	Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Charles-Quint	88
5.27	Vervanging van de MS-cabine in het onderstation De Cuyper	88
5.28	Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Pêcheries	89
5.29	Sanering van de geluidshinder in het station Schols	89
5.30	Afbraak van een kabeloverbrugging ter hoogte van het onderstation Quai Demets	89
5.31	Vervanging van een transformator 150/36 kV in het onderstation van Midi	89
5.32	Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Bovenberg	89
5.33	Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Chome-Wyns	90
5.34	Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Démosthène	90
5.35	Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations De Cuyper en Drogenbos	90
5.36	Vervanging van de laagspanningsuitrusting en transformatoren 150/36 kV in het onderstation Machelen	90

<b>5.37</b>	<b>Vervanging van drie 36kV kabels tussen de onderstations Machelen en Harenheide</b>	<b>90</b>
<b>5.38</b>	<b>Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Nouveau-Ixelles</b>	<b>90</b>
<b>5.39</b>	<b>Vervanging van twee 36kV kabels tussen de onderstations Nouveau-Ixelles en Dhanis</b>	<b>91</b>
<b>5.40</b>	<b>Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Nouveau-Ixelles en Américaine</b>	<b>91</b>
<b>5.41</b>	<b>Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Point-Sud en omvormen tot een antenne vanuit Midi</b>	<b>91</b>
<b>5.42</b>	<b>Vernieuwing van het 36kV onderstation Schaarbeek A</b>	<b>91</b>
<b>5.43</b>	<b>Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Schaarbeek en Dunant</b>	<b>91</b>
<b>5.44</b>	<b>Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Wezembeek en Zaventem</b>	<b>91</b>
<b>5.45</b>	<b>Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Woluwe en Bovenberg</b>	<b>92</b>
<b>5.46</b>	<b>Impact van de EMF-problematiek op de investeringsplannen</b>	<b>92</b>

## LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN

<b>Figuur 1</b>	<b>: Verdeling van de motieven van de investeringen</b>	<b>5</b>
<b>Tabel 1</b>	<b>: Bestudeerde energie-efficiënte maatregelen door de netbeheerders</b>	<b>31</b>
<b>Tabel 2</b>	<b>: Theoretische inschatting van de isolatiemaatregelen</b>	<b>34</b>
<b>Figuur 2</b>	<b>: Reserve transformator buiten spanning</b>	<b>36</b>
<b>Figuur 3</b>	<b>: Aanleg schema voor de 150 kV kabels</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 3</b>	<b>: Afstanden voor de aanleg van 150 kV kabels</b>	<b>38</b>
<b>Figuur 4</b>	<b>: Evolutie van de gemiddelde relatieve leeftijd van de installaties op het Brusselse gewestelijke net</b>	<b>51</b>
<b>Figuur 5</b>	<b>: Evolutie van de leeftijds piramide van het transformatorpark in de zone Brussel-Hoofdstad</b>	<b>52</b>
<b>Figuur 6</b>	<b>: Evolutie van de betrouwbaarheidsindicatoren</b>	<b>55</b>
<b>Tabel 4</b>	<b>: Uitgevoerde indienststellingen sinds de vorige editie van het Investeringsplan</b>	<b>60</b>
<b>Tabel 5</b>	<b>: Aanpassingen van het gewestelijke transmissienet</b>	<b>60</b>
<b>Figuur 7</b>	<b>: Beschrijving van het 36 kV-referentienet 'westelijk deel'</b>	<b>64</b>
<b>Figuur 8</b>	<b>: Beschrijving van het 36 kV-net 'westelijk deel' tegen 2027</b>	<b>65</b>
<b>Figuur 9</b>	<b>: Beschrijving van het 36 kV-referentienet 'oostelijk deel'</b>	<b>66</b>
<b>Figuur 10</b>	<b>: Beschrijving van het 36 kV-net 'oostelijk deel' tegen 2027</b>	<b>67</b>
<b>Figuur 11</b>	<b>: Beschrijving van het 150 kV-referentienet</b>	<b>68</b>
<b>Figuur 12</b>	<b>: Beschrijving van het 150 kV-net tegen 2027</b>	<b>69</b>
<b>Figuur 13</b>	<b>: Illustratie van de onderlinge afhankelijkheid tussen projecten gelinkt aan de blokkering van de kabel CQUIN-WOLUW</b>	<b>93</b>





# 1 Inleiding



## 1.1 VOORWERP

Het Investeringsplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest beschrijft de geplande investeringen van Elia, door de Brusselse overheid aangeduid als beheerder van het gewestelijke transmissienet voor elektriciteit. Het Investeringsplan 2018-2028 betreft de periode van tien jaar vanaf 1 januari 2018 tot 1 januari 2028.

## 1.2 WETTELIJKE CONTEXT

De openstelling van de elektriciteitsmarkt werd ingeluid door Richtlijn 96/92/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 december 1996 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne elektriciteitsmarkt. De Richtlijn bevat kort samengevat de basisverplichtingen voor netbeheerders betreffende investeringen in de ontwikkeling van hun netten.

Deze Richtlijn werd op 1 juli 2004 opgeheven en vervangen door Richtlijn 2003/54/EG van het Europees Parlement en de Raad betreffende de gemeenschappelijke regels voor de interne elektriciteitsmarkt. Richtlijn 2003/54 heeft de basisverplichtingen aangevuld door naast de netontwikkeling ook de koppeling met andere netten voorop te stellen, samen met de zorg dat het net op lange termijn correct kan voldoen aan de vraag naar elektriciteit.

Deze verplichtingen werden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest toegepast door de Ordonnantie van 19 juli 2001 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de daaropvolgende aanpassingen ('de Elektriciteitsordonnantie'), alsook de verschillende uitvoeringsbesluiten ervan.

Richtlijnen 96/92/EG en 2003/54/EG bepalen dat de netbeheerder instaat voor de exploitatie, het onderhoud en de ontwikkeling van het net.

De nieuwe Europese regelgeving die in 2009 werd goedgekeurd, is vandaag volledig omgezet in het Brusselse recht.

Op 31 juli 2009 werd Richtlijn 2009/72 betreffende de gemeenschappelijke regels voor de interne elektriciteitsmarkt op Europees niveau goedgekeurd, waarmee Richtlijn 2003/54 vervalst. Richtlijn 2009/72 is door het parlement van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest omgezet in de Ordonnantie van 20 juli 2011 tot wijziging van de Ordonnantie van 19 juli 2001 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt.

De gewijzigde tekst van de Elektriciteitsordonnantie werd in het Belgisch Staatsblad gepubliceerd op 10 augustus 2011 en is sindsdien van kracht.

Dit Investeringsplan werd dus opgesteld met aandacht voor de nieuwe voorschriften die werden ingelast in de Ordonnantie van 2011 tot wijziging van de Elektriciteitsordonnantie van 2001.

Daarnaast zijn de volgende Europese verordeningen rechtstreeks van toepassing sinds 2009:

- Verordening (EG) nr. 714/2009 van 13 juli 2009 betreffende de voorwaarden voor toegang tot het net voor grensoverschrijdende handel in elektriciteit; L211/15, van 14/08/2009; en
- Verordening (EG) nr. 713/2009 van 13 juli 2009 tot oprichting van een agentschap voor de samenwerking tussen energieregulators, L211/1 van 14/08/2009.

Tot slot wordt rekening gehouden met Richtlijn 2009/28/EG van 23 april 2009 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen. Deze Richtlijn werd omgezet in het Brusselse recht door het besluit van de Brusselse

Hoofdstedelijke Regering van 26 mei 2011 tot wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 6 mei 2004 betreffende de promotie van groene stroom en kwaliteitswarmtekrachtkoppeling (Belgisch Staatsblad van 20 juni 2011). In hetzelfde kader heeft de Brusselse Regering in november 2012 doelstellingen vastgelegd op het vlak van quota's voor groenestroomcertificaten voor de periode van 2013 tot 2025. Tegen 2020 wordt het quota waaraan de leveranciers moeten voldoen vastgelegd op 8%, en in 2025 wordt het verhoogd tot 12%<sup>3</sup>.

De missies van de regionale transmissienetbeheerder worden in artikel 5 van de gewijzigde Ordonnantie als volgt omschreven: "de gewestelijke transmissienetbeheerder is verantwoordelijk voor de uitbating, het onderhoud en, in voorkomend geval, de ontwikkeling van het gewestelijk transmissienet, met inbegrip van de koppelingen met andere netten, om in aanvaardbare economische omstandigheden de regelmaat en de kwaliteit van de energievoorziening te verzekeren, met respect voor het milieu en voor het rationeel beheer van het openbaar wegennet."

De bevoegdheden van de regionale transmissienetbeheerder worden meer gedetailleerd beschreven in artikel 5 van de Elektriciteitsordonnantie.

In uitvoering van artikel 9ter van de Elektriciteitsordonnantie heeft de Brusselse Regering bij besluit van 13 juli 2006 een technisch reglement aangenomen voor het beheer van het gewestelijke transmissienet voor elektriciteit (dat doorgaans wordt aangeduid met de kortere benaming 'Technisch reglement'). Dit verduidelijkt de principes inzake het beheer van en de toegang tot het gewestelijke transmissienet. Dit technisch reglement is in werking getreden op de dag waarop het werd bekendgemaakt in het Belgisch Staatsblad.

Deze Elektriciteitsordonnantie belast de gewestelijke transmissienetbeheerder via artikel 12 met het opstellen van een Investeringsplan "met het oog op het verzekeren van de veiligheid, de betrouwbaarheid, de regelmaat en de kwaliteit van de bevoorrading" in het gewestelijke transmissienet.

Het Investeringsplan bestrijkt een periode van tien jaar en wordt jaarlijks aangepast.

Sinds 2014 moet het Investeringsplan ook het beleid op het gebied van energie-efficiëntie beschrijven.

Op procedureel vlak wordt het ontwerp van het Investeringsplan op 15 september voorgelegd aan de Brusselse regulator BRUGEL. BRUGEL geeft vervolgens zijn advies. Daarna worden het ontwerp van het Investeringsplan en het advies van BRUGEL ter goedkeuring voorgelegd aan de Brusselse Regering.

Het Investeringsplan dient minstens de volgende elementen te bevatten:

- 1° Een gedetailleerde beschrijving van de bestaande infrastructuur, evenals van de belangrijkste infrastructuren die moeten worden aangelegd of gemoderniseerd tijdens de door het plan gedekte jaren.
- 2° Een schatting van de capaciteitsbehoeften, rekening houdend met de waarschijnlijke evolutie van verschillende parameters.
- 3° Een beschrijving van de ingezette middelen en de te verwezenlijken investeringen om te voorzien in de geschatte behoeften, evenals een lijst van de belangrijke investeringen waartoe reeds besloten werd, een beschrijving van de nieuwe belangrijke investeringen die tijdens de

---

3 29 NOVEMBER 2012 – besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot vastlegging van de quota van groenestroomcertificaten voor het jaar 2013 en volgende.

- eerstkomende drie jaar verwezenlijkt moeten worden en een kalender voor deze investeringsprojecten.
- 4° De vaststelling van de nagestreefde kwaliteitsdoelstellingen, in het bijzonder betreffende de duur van de pannes en de spanningskwaliteit.
  - 5° Het gevoerde beleid inzake milieubescherming en energie-efficiëntie.
  - 6° De beschrijving van het beleid inzake onderhoud.
  - 7° De lijst van dringende interventies die tijdens het afgelopen jaar zijn uitgevoerd.
  - 8° De staat van de studies, projecten en implementaties van slimme netten en, in voorkomend geval, van slimme meetsystemen.
  - 9° Het beleid op het vlak van bevoorrading en noodoproepen, waaronder de prioriteit voor productie-installaties die gebruikmaken van hernieuwbare energiebronnen en voor kwalitatieve warmtekrachtkoppeling.
  - 10° Een gedetailleerde beschrijving van de financiële aspecten van de voorziene investeringen.

Elia is samengesteld uit twee wettelijke entiteiten die als één enkele economische entiteit werken ('Elia'): Elia System Operator, houder van de licenties van netbeheerder, en Elia Asset, eigenaar van het net. Het vermaasde net dat door Elia in België wordt beheerd, bestrijkt de spanningsniveaus van 380 kV tot en met 30 kV – met inbegrip van de transformatie naar middenspanning – en vormt vanuit beheertechnisch oogpunt één geheel. De richtlijnen voor het globale net gelden als referentiekader, ook al heeft dit Investeringsplan van Elia in strikte zin alleen betrekking op de spanningsniveaus van 30 kV en 70 kV in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

### 1.3 VIER BASISDOELSTELLINGEN VOOR DE ONTWIKKELING VAN HET ELEKTRICITEITSNET

Het Investeringsplan beschrijft de investeringen die noodzakelijk zijn om te voldoen aan de langetermijnbehoeften voor de regionale transmissiecapaciteit, tegen de laagst mogelijke kostprijs voor de gemeenschap. De term kostprijs moet hier in een ruimere dan strikt economische zin worden begrepen en omvat naast economische ook maatschappelijke en ecologische aspecten. Het is de bedoeling om die investeringen te kiezen die de gemeenschap het meeste baat bijbrengen.

Het beleid dat Elia voert betreffende netontwikkeling streeft naar het promoten van duurzame ontwikkeling. Dat beleid past ook in het kader van het energiebeleid van de Europese Unie<sup>4</sup> en van de Brusselse overheid<sup>5</sup>.

Het beleid dat Elia volgt, steunt op de volgende vier doelstellingen:

- 1° **Bevoorradingzekerheid:** Elia streeft naar een betrouwbare elektriciteitstransmissie op lange termijn, rekening houdend met de beschikbare productiemiddelen, het verbruik en hun respectievelijke geografische spreiding en evolutie. Bevoorradingzekerheid houdt tevens

*4 Green Paper: a European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy – Commission of the European Community – 8/3/2006 geconcretiseerd met name door Richtlijn 2009/28 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen.*

*5 Op 13 november 2002 heeft de regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een plan uitgegeven voor een structurele verbetering van de kwaliteit van de lucht en de strijd tegen de opwarming van het klimaat. Dit plan, 'Plan Air Climat', herneemt de maatregelen die moeten worden genomen voor de verbetering van de luchtkwaliteit en de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen; een specifiek hoofdstuk handelt over het energiebeleid van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.*

in dat het net gebouwd is om diverse productievormen mogelijk te maken en dat de nodige interconnectiecapaciteit is voorzien.

- 2° **Duurzame ontwikkeling:** Elia opteert voor duurzame oplossingen, met een minimale impact op het leefmilieu en de ruimtelijke ordening. Het investeringsbeleid houdt rekening met de toename van hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling. Elia schenkt hierbij bijzondere aandacht aan de decentrale productie-eenheden die worden aangesloten, zowel op het Elia-net als op het net van de distributienetbeheerder.
- 3° **Marktwerking:** Elia bouwt een net uit dat bijdraagt tot een goede marktwerking. Dit betekent dat Elia het garanderen van de toegang tot het net vooropstelt – zowel op het vlak van productie als op het vlak van afname – voor bestaande en nieuwe gebruikers. Elia ijvert via het ontwikkelen of versterken van interconnecties mee voor een grensoverschrijdend Europees elektriciteitsnet, zodat een internationale marktwerking mogelijk is.
- 4° **Economisch optimum:** Elia houdt rekening met het economische optimum voor de maatschappij. In overleg met de distributienetbeheerders gaat Elia na wie, waar en hoe moet investeren om de globale kosten voor de eindverbruiker te beperken, met inachtneming van de voorgaande vereisten.

Het zoeken naar een verantwoord evenwicht tussen die vier doelstellingen is de rode draad doorheen dit Investeringsplan. Het werd opgesteld vanuit het streven naar een optimale ontwikkeling van het net, gekenmerkt door:

- een betrouwbare en zekere transmissie van elektriciteit op lange termijn;
- een concurrentiële prijs voor de transmissie;
- een duurzame ontwikkeling met betrekking tot het leefmilieu, de ruimtelijke ordening en hernieuwbare energie; en
- een beperking van de risico's inherent aan investeringsbeslissingen in de context van een onzekere toekomst.

## 1.4 PRINCIPES EN CONTEXT VAN HET INVESTERINGSPLAN

Het Investeringsplan 2018-2028 steunt op de principes die werden bepaald voor de vorige Investeringsplannen en die uitvoerig werden toegelicht in het Investeringsplan 2006-2013.

In het Investeringsplan 2006-2013<sup>6</sup> vindt u meer informatie over:

- de methodologie voor de ontwikkeling van het net en de dimensioneringscriteria van het gewestelijke transmissienet die in dit Investeringsplan werden aangewend; en
- de methodologie voor het bepalen van de scenario's rond het verbruik en de productie van elektriciteit, die op een combinatie van macro- en micro-economische beschouwingen zijn gebaseerd.

De micro-economische benadering resulteert uit een breed overleg tussen Elia, de distributienetbeheerder en de regionale transmissienetgebruikers. Dit jaarlijkse overleg maakt het mogelijk om de prognoses betreffende het lokale verbruik en de decentrale productie te actualiseren op lokaal niveau. De macro-economische benadering is gebaseerd op de meest recente macro-energetische vooruitzichten

---

<sup>6</sup> Dit document is beschikbaar op <http://www.elia.be>.

voor het aanbod van en de vraag naar elektriciteit die op het ogenblik van de uitwerking van de hypothesen beschikbaar zijn.

Wat het regionale transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreft, is de micro-economische benadering het meest bepalend voor de dimensionering van de infrastructuur.

Om rekening te houden met de recente ontwikkeling van het verbruik, worden voor de korte termijn de ramingen van het adviesbureau IHS CERA gebruikt. Voor de periode tot 2020 wordt een beperkte groeicoëfficiënt van 0,25% toegepast op de vraag naar energie.

Deze verminderde groei van het verbruik wordt nog versterkt door de stijging van het aantal aansluitingen van decentrale productie-eenheden in de distributienetten. Indien het aantal en de grootte van deze eenheden vergelijkbaar zijn met de behoeften van het plaatselijke verbruik, wordt het transmissienet gedeeltelijk ontlast en kunnen de afnamevooruitzichten in neerwaartse zin bijgesteld worden.

Een belangrijke groei van de decentrale productie kan daarentegen aanleiding geven tot situaties waarin de productie in de middenspanningsnetten groter is dan het lokale verbruik. In dat geval moet de beheerder van het elektriciteitstransmissienet ervoor zorgen dat dit productieoverschot naar andere verbruikers kan worden geëvacueerd, soms door de ontwikkeling van nieuwe netinfrastructuur. De samenwerking tussen Elia en de betrokken distributienetbeheerders speelt hierin een belangrijke rol voor de selectie van oplossingen die optimaal zijn voor de gemeenschap, op technisch en economisch gebied.

De Europese Unie heeft zich ertoe verbonden het aandeel van hernieuwbare energie tegen 2020 op te voeren tot 20% van het eindverbruik van energie (tegenover 8,5% in 2005). Om deze doelstelling te bereiken, moet iedere lidstaat zijn verbruik (en dus zijn productie) van hernieuwbare energie in de sectoren elektriciteit, verwarming en koeling alsook transport verhogen. Voor België werd het verplichte aandeel van energie uit hernieuwbare bronnen in het eindverbruik van energie vastgelegd op 13%. De federale entiteiten en de federale staat zijn elk verantwoordelijk voor de invoering van ambitieuze beleidslijnen voor de ontwikkeling van de hernieuwbare energiebronnen.

In het kader van het overleg van de Brusselse Regering over het vaststellen van quota van groenestroomcertificaten die de elektriciteitsleveranciers moeten halen voor de periode na 2012, heeft BRUGEL op 9 november 2011 een voorstel<sup>7</sup> uitgewerkt. Dit voorstel onderzoekt drie realisatiescenario's (het BAU-scenario (Business As Usual), het tussenscenario en het ambitieuze scenario) van het maximumpotentieel aan geïnstalleerd elektrisch vermogen in Brussel, dat op 875,1 MW wordt geraamd.

Het referentiescenario waarvan aanvankelijk werd uitgegaan om de quota voor de periode 2013-2025 te bepalen, is het tussenscenario dat berust op een geïnstalleerd elektrisch vermogen van 490,7 MW tegen 2020, hetzij 56% van het maximumpotentieel. Deze projectie veronderstelt een constante groei van het huidige of op korte termijn geprojecteerde ritme waarmee hernieuwbare energie wordt geïnstalleerd. Deze hypothese houdt echter geen rekening met grote projecten die mogelijk tijdens deze periode worden opgestart (bv. grote fotovoltaïsche projecten op parkings).

---

<sup>7</sup> Voorstel-20111109-07) betreffende de quota van groenestroomcertificaten die de elektriciteitsleveranciers in Brussel moeten halen voor de jaren 2013 tot 2020.

Indien het tussenscenario wordt ontwikkeld, waarbij het geïnstalleerde vermogen op 490,7 MW is vastgelegd, dan zou het aandeel van de groene stroom (hernieuwbare energie + kwaliteitswarmtekraftkoppeling) in het totale verbruik van het Gewest toenemen van 3,39% in 2012 tot 9,16% in 2020.

Op 29 november 2012 werden de quota van groenestroomcertificaten voor 2013 en de volgende jaren vastgelegd in een besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering. Ze worden hierna weergegeven in vijfjaarlijkse stappen vanaf 2015:

- 4,5% voor 2015
- 8,0 % voor 2020
- 12,0% voor 2025

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft zich dus tot doel gesteld om 8% van zijn elektriciteitsproductie tegen 2020 uit hernieuwbare energiebronnen op te wekken. Het geïnstalleerde elektrische vermogen bedroeg medio 2017 bijna 85 MW (36 MW uit fotovoltaïsche energie en 48 MW uit warmtekracht).

Wat het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreft, met name de perimeter van het huidige Investeringsplan 2018-2028, zou de ontwikkeling van het regionale transmissienet niet in hoge mate beïnvloed mogen worden door de evoluties die hierboven worden beschreven, tenzij grote projecten worden ontwikkeld die momenteel nog niet bekend zijn.

Samengevat is het energieverbruik in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest vooral van residentiële en tertiaire aard en dus van nature minder gevoelig aan de internationale economische conjunctuur. Bovendien is het potentieel voor hernieuwbare decentrale productie beperkt, gezien de stedelijke beperkingen en het minder ontwikkelde industriële weefsel.

Tot slot is de ontwikkeling van internationale interconnecties niet relevant voor het Gewest, aangezien dit een ander deel van het net aanbelangt, zowel geografisch gezien als wat het spanningsniveau betreft.

De doelstellingen van het Investeringsplan 2018-2028 zijn:

- Een stand van zaken geven van de investeringen die in de vorige Investeringsplannen werden gepland in de periode tot 2018.
- De investeringsbeslissingen in de periode tot 2020 voorstellen.
- Een actualisering geven van de indicatieve investeringspistes en van de beslissingen over studieprojecten op langere termijn.

## **1.5 STRUCTUUR VAN HET INVESTERINGSPLAN**

De structuur van het Investeringsplan 2018-2028 is afgestemd op de structuur van de andere gewestelijke investeringsplannen die Elia opstelt. Het plan telt vier hoofdstukken.

In hoofdstuk 2 wordt een bredere kijk gegeven op het Investeringsplan door gebeurtenissen uit de actualiteit te vermelden die een impact hebben of zullen hebben op de ontwikkeling van het Elia-net, met de nadruk op het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Hoofdstuk 3 vermeldt kort de basisprincipes van het investeringsbeleid van Elia. Dit is een complex proces dat rekening houdt met technische, economische en ecologische criteria en dat de talrijke interacties tussen die gebieden evalueert.

De doelstellingen van Elia voor het behoud van de betrouwbaarheid van het bestaande net en voor de duurtijd van defecten en storingen worden ook vermeld.

De investeringsprojecten voor het net worden in alfabetische volgorde samengevat in twee tabellen in hoofdstuk 4. Voor elk project wordt de belangrijkste motivering



voor de noodzaak ervan gegeven, samen met de voorziene datum van indienstelling. Wanneer het gaat over een project dat in het vorige Investeringsplan al werd vernoemd, wordt ook de eerder voorziene datum van indienstelling vermeld.

Hoofdstuk 5 bevat tot slot gedetailleerde toelichtingen over alle projecten die in hoofdstuk 4 worden vermeld.



## **2 Evolutie van het systeembeheer**



Anticiperen op toekomstige ontwikkelingen, die het operationele beheer van de netten zouden kunnen veranderen, draagt ertoe bij dat de bevoorradingskwaliteit op lange termijn kan worden gehandhaafd.

Dit hoofdstuk herneemt verscheidene thema's die kenmerkend zijn voor het Brusselse net en al in de vorige edities van het Investeringsplan werden behandeld. Daarna volgt een follow-up van de acties die voortvloeien uit de Richtlijn betreffende de energie-efficiëntie, naast een door Elia in het leven geroepen samenwerking om de publieke acceptatie van haar infrastructuurprojecten te bevorderen. Tot slot worden de praktische aspecten van het verplichte protocol voor het leggen van 150 kV-kabels voorgesteld.

## 2.1 Afschaffing van de 5- en 6,6 kV-netten in Brussel

Elia en de distributienetbeheerder hebben samen een strategie uitgewerkt voor de ontwikkeling van een gemeenschappelijke visie op de evolutie van het transmissie- en distributienet voor elektriciteit, waarbij kan worden afgestapt van de spanningsniveaus 5 en 6,6 kV in Brussel en waarbij de middenspanning voor distributie tegen 2030 geharmoniseerd wordt naar 11 kV.

Er bestaat een gezamenlijke nota over het op termijn verlaten van het 5 kV- en 6,6 kV-net in Brussel. Er werden technische oplossingen in vastgelegd voor elk bestaand onderstation, die coherent passen in de in het kader van dit Investeringsplan voorziene investeringen.

## 2.2 Overdracht van de CAB-activiteiten

In overleg met de distributienetbeheerder werd in 2014 een plan voor de overdracht van de CAB-activiteiten (Centrale Afstandsbediening<sup>8</sup>) opgesteld. Uiterlijk tegen eind 2021 zal de DNB deze dienst autonoom verzorgen.

Het overeengekomen uitstapplan is een coherent 'technisch-economisch optimum', dat rekening houdt met zowel de visie van de DNB op de overname van de CAB als de positie van Elia met betrekking tot de geleidelijke ontmanteling van haar installaties. Dit plan vormt de aanzet voor een investeringsprogramma, waarvan de uitvoering en de eventuele vereiste aanpassingen regelmatig door Elia en de DNB worden geëvalueerd.

## 2.3 Opkomst van elektrische voertuigen

De distributienetbeheerder heeft in 2011 een studie gemaakt over de impact van elektrische voertuigen op het net.

De studie komt tot het besluit dat de integratie van elektrische voertuigen geen problemen zal veroorzaken of in ieder geval het investeringsritme niet zal verstoren, rekening

---

<sup>8</sup> De Centrale Afstandsbediening stuurt informatie naar de meters door impulsen met een gegeven frequentie te genereren.

houdend met de andere investeringsdrijfveren met betrekking tot de verzadiging of de vernieuwing van de verouderde infrastructuur.

Elia heeft in 2012 eveneens een studie over dit onderwerp uitgevoerd. Deze studie werd beschreven in de Investeringsplannen 2013-2023 en 2014-2024 en kwam tot het besluit dat we de impact van elektrische voertuigen elk jaar kunnen volgen, de behoeften kunnen detecteren en indien nodig lokale versterkingsprojecten kunnen lanceren.

Op dit moment zijn er geen nieuwe elementen of concrete initiatieven die de hypothesen of de resultaten van deze analyses in twijfel trekken.

## **2.4 Demografische ontwikkeling in Brussel**

Om tegemoet te komen aan de demografische ontwikkeling in Brussel heeft de Brusselse Regering een proactief beleid van ruimtelijke ordening gevoerd. Ze heeft tien nieuwe wijken geïdentificeerd, die op termijn zullen worden ontwikkeld om de bevolkingsaan groei op te vangen.

Om de bevoorrading van de Kanaalzone, de site Tour & Taxis en de site Schaarbeek-Vorming te verzekeren, beschikt het Elia-net langs het kanaal over verscheidene krachtige onderstations die deze verbruikstoename zouden kunnen opvangen:

- het 36 kV-onderstation Point-Ouest in het stadscentrum;
- de onderstations Chomé-Wijns en Quai Demets nabij de slachthuizen (er is momenteel geen middenspanningscabine in Quai Demets, maar het is mogelijk om er een injectiepunt op te richten);
- het 150 kV-onderstation Heliport nabij Tour & Taxis; en
- de onderstations Schaarbeek 150 kV en Buda 36 kV nabij de site Schaarbeek-Vorming.

De herstructurering van de wijk Reyers en de sites 'Josaphat' en 'Delta', die door het Gewest zijn opgekocht, komen eveneens in aanmerking voor de bouw van woningen. Het conventionele leverbaar vermogen van het onderstation Josaphat (nabij de gelijknamige site) wordt op middellange termijn verhoogd, door de transformatoren die het einde van hun levensduur bereiken te vervangen. Naast de site Delta zouden de 150 kV- en 36 kV-onderstations van Elsene en Volta ook deze verbruikstoename moeten kunnen opvangen.

De herstructurering van het Heizelplateau (met name via het Neo-project) wordt eveneens onderzocht in samenwerking met de distributienetbeheerder.

Vervolgens staan op de agenda: de reconversie van de gevangenissen van Sint-Gillis en Vorst, de ontwikkeling van de pool Zuid, de zone rond het Weststation, de site van de kazernes van Etterbeek en de zone Navo-Leopold III. Voor deze sites is er nog weinig concrete informatie beschikbaar. De mogelijke impact moet verder worden geanalyseerd in overleg met de distributienetbeheerder.

Naargelang de ontwikkeling van het verbruik zouden ook andere lokale versterkingsbehoeften kunnen worden geïdentificeerd en ingevuld.

## 2.5 Beleid op het vlak van energie-efficiëntie

### 2.5.1 WETTELIJKE CONTEXT

De Europese Richtlijn 2012/27/EU inzake energie-efficiëntie werd op 25 oktober 2012 goedgekeurd. Deze Richtlijn bevat een groot aantal bepalingen, waarvan sommige betrekking hebben op het transport en de distributie van elektriciteit. Artikel 15, par. 2 bepaalt onder meer:

*"De lidstaten zorgen ervoor dat uiterlijk op 30 juni 2015:*

- a) *een beoordeling wordt uitgevoerd van het potentieel voor energie-efficiëntie van hun gas- en elektriciteitsinfrastructuur, in het bijzonder wat betreft transport, distributie, beheer van de belasting van het net en interoperabiliteit, en de aansluiting op installaties voor energieopwekking, inclusief de toegangsmogelijkheden voor micro-energiegeneratoren;*
- b) *concrete maatregelen en investeringen worden vastgesteld voor het invoeren van kostenefficiënte verbeteringen van de energie-efficiëntie in de netwerkinfrastructuur, met een tijdschema voor de invoering ervan."*

Besprekingen tussen de netbeheerders in de vereniging Synergrid en overleg tussen enerzijds de netbeheerders (Synergid) en anderzijds alle regulatoren (FORBEG) hebben geleid tot een beslissing over de manier waarop de voornoemde principes in praktijk kunnen worden gebracht. In 2014 hebben de netbeheerders hiervoor de 'Synergrid Studie' ter invulling van artikel 15.2 van Richtlijn 2012/27/EU van het Europees Parlement en de Raad van 25 oktober 2012 betreffende de energie-efficiëntie (v2015.02.10) uitgevoerd en op 12 februari 2015 aan de regulatoren en bevoegde overheden bezorgd.

De analyse concentreerde zich op twee centrale doelstellingen: de vermindering van het energieverbruik en een efficiënter gebruik van de (net)infrastructuur. Om deze doelstellingen optimaal te realiseren, werden maatregelen in drie verschillende domeinen bestudeerd: investeringen, uitbating of gedrag.

### 2.5.2 STUDIE VAN SYNERGRID OVER DE ENERGIE-EFFICIËNTIE

De tabel hieronder – overgenomen uit de in 2014 door Synergrid uitgevoerde studie – beschrijft alle door de netbeheerders bestudeerde maatregelen:

	Voornaamste invloed op de efficiëntie		
	Verminderen van energieverbruik	Efficiënter gebruik van beschikbare infrastructuur	Gebruik van het potentieel hangt af van het gedrag van de netgebruikers
De bestaande spanning in HS en LS distributienetten verhogen	x	(x)	neen
Optimale keuze van kabelsectie	x		neen
Energetisch efficiënte(re) distributietransformatoren gebruiken	x		neen
Eigenverbruik in onderstations en cabines verminderen of voeden door lokale productie	x		neen
Aantal verplaatsingen verminderen dankzij telebediening/televerwerving	x		neen
Openingspunt in een distributielus doelgericht kiezen	x	(x)	neen
Zelfregelende distributietransformatoren gebruiken		x	neen
Dynamic line rating toepassen		x	neen
Aansluiten met flexibele toegang		x	ja
Doelgerichte tarieven voor energie-efficiëntie van het net	x	x	ja
Innovatieve toepassingen voor aardgas		x	ja
Aardgas gebruiken voor voertuigen		x	ja
Energie-efficiëntie van de openbare verlichting	x		(*)
(*) hangt af van het type contract tussen netbeheerder en gemeente			

**Tabel 1 : Bestudeerde energie-efficiënte maatregelen door de netbeheerders**

Elia heeft verscheidene van deze maatregelen bestudeerd om hun potentieel te evalueren en de middelen te bepalen die nodig zijn om ze efficiënt uit te voeren. Sommige maatregelen zijn al volledig of gedeeltelijk uitgevoerd, andere vereisen meer analyse en worden nog geëvalueerd.

Het volgende deel geeft de status van de verschillende door Elia bestudeerde maatregelen weer, samen met een woordje uitleg.

### **2.5.3 FOLLOW-UP VAN DE MAATREGELEN VOOR ENERGIE-EFFICIËNTIE**

#### **Verhoging van de spanning van het hoogspanningsnet – Status: uitgevoerd**

In het kader van de ontwikkeling van haar transportnet bestudeert Elia waar nodig het nut van het behoud van verscheidene spanningsniveaus in eenzelfde geografische zone.

In het kader van haar studies houdt Elia rekening met verscheidene factoren, zoals de prognoses voor de belasting en de productie, het einde van de levensduur van de verschillende assets, de harmonisering van het net en het beheer van het net, maar ook de eventuele impact op de netverliezen.

In verschillende zones van het land bestaan er al visies voor een upgrade van het spanningsniveau van bepaalde netten en de 'optimalisatie' van de verschillende bestaande spanningsniveaus.

Deze optimalisatie maakt een theoretische verlaging van de netverliezen met 50% tot 60% mogelijk<sup>9</sup>, afhankelijk van de in aanmerking genomen zones. Niettemin moet worden opgemerkt dat het vermaasde karakter van het transmissienet de nauwkeurige berekening en de meting van de winsten zeer complex maakt.

#### **Gebruik van energie-efficiënte transformatoren – Status: uitgevoerd**

De factor 'energie-efficiëntie' wordt in aanmerking genomen in de bestekken van de raamovereenkomsten voor de aankoop van transformatoren.

Sinds haar oprichting in 1993 werkt Elia met raamakkoorden waarin het concept van de kapitalisatie van de verliezen opgenomen is, met het oog op de beperking van de totale verliezen tijdens de volledige levensduur van de vermogenstransformatoren. In praktijk betekent dit dat de fabrikanten hun design optimaliseren op basis van een gekapitaliseerde kostprijs van de verliezen, zowel belast als onbelast. De gunning van de raamovereenkomsten gebeurt op basis van de TCO (Total Cost of Ownership), waarin de kostprijs van de verliezen geactualiseerd is. Toen de nieuwe Europese Richtlijn over het ecologisch design (EU 548/2014 betreffende de tenuitvoerlegging van Richtlijn 2009/125/EG) van kracht werd, heeft Elia alle transformatoren van haar raamovereenkomsten gecontroleerd en vastgesteld dat ze reeds allemaal voldoen aan de minimale specificaties van fase 2 – de strengste specificaties – van de Richtlijn (toepassing vanaf 21 juli 2021).

Ook bij de vernieuwing van de raamovereenkomsten voor de aankoop van nieuwe types transformatoren voor het Elia-net zal de Europese Richtlijn worden gerespecteerd.

---

<sup>9</sup> De jouleverliezen zijn evenredig met het kwadraat van de vervoerde stroom. Een verhoging van de spanning verlaagt de jouleverliezen omgekeerd evenredig met het kwadraat van de spanningen. Een overgang van het spanningsniveau 6,6 kV naar het spanningsniveau 11 kV geeft bijvoorbeeld een theoretische vermindering van de verliezen met 64%.



## Verlaging van het eigenverbruik van de onderstations – Status: in uitvoering

Het eigenverbruik van een hoogspanningssite omvat het verbruik van een hele reeks technische installaties (batterijen, gelijkrichters, beveiligingen ...), net als de verwarming en verlichting van de gebouwen waarin een aantal van deze technische installaties zich bevinden. Het geheel wordt aangeduid met de term 'hulpdiensten'. Deze ondersteunende diensten worden vaak rechtstreeks door het hoogspanningsnet van Elia via de transformatoren van de hulpdiensten bevoorrad. Omdat deze bevoorradingspunten niet beschikken over meters, bestaat er weinig betrouwbare informatie over het eigenverbruik van de onderstations en cabines.

Het Elia-netwerk in België bestaat uit ongeveer 800 hoogspanningsstations (inclusief de cliëntstations), waarvan er circa 470 beschikken over hulpdiensten die eigendom zijn van Elia.

Om betrouwbare en gestructureerde informatie te verzamelen voor de evaluatie van het verbruik van de hulpdiensten, heeft Elia een project opgestart om bij verscheidene hoogspanningsites tellers te installeren voor de hulpdiensten.

Op het geheel van het net van Elia werden 61 sites geselecteerd, die een statistisch significante steekproef vormen.

De eerste tellingen van de zes proefinstallaties tonen een heel gevarieerd beeld, maar enkele trends zijn al duidelijk:

- Het verbruik in een recent gebouwd onderstation ligt veel lager dan in de oudere onderstations.
- De verwarming en de batterijen tonen het belangrijkste verbruik.
- Het verbruik per site kan pieken tot 16 kW vertonen, met een totaal verbruik van 17 MWh in 2014.

De plaatsing van de meters werd in 2016 voltooid. De meters worden momenteel geconfigureerd, wat in 2017 voltooid zou moeten zijn.

Zodra Elia over relevante metingen beschikt, zal het de volgende relevante analyses kunnen uitvoeren:

- bepaling van het totaalverbruik van de hulpdiensten in het Elia-net;
- identificatie van de belangrijkste parameters met een weerslag op het verbruik (leeftijd, oppervlakte van het gebouw van de site, vermogen van de hulpdienstentransformator ...); en
- identificatie van de belangrijkste verbruiksposten op basis van de deeltellingen.

Dankzij deze analyses kunnen de belangrijkste verbruiksposten in de hoogspanningsites van Elia geïdentificeerd worden en kan ook de potentiële verbetering worden bepaald.

In afwachting van de meetresultaten heeft Elia enkele simulaties uitgevoerd om het potentieel te beoordelen van bepaalde investeringen die het energieverbruik verlagen.

Verscheidene isolatiemaatregelen zijn geëvalueerd, rekening houdend met een niet-geïsoleerd theoretisch gebouw met een jaarlijks verwarmingsverbruik van 100 MWh.

Maatregel	Kosten [k€]	Jaarlijkse winst (MWh)	Winst [%]	Investeringsrendement [jaar]
Dubbele beglazing	13,2	3,6	3%	82
Dakisolatie	5,6	21,5	21%	6
Gevelisolatie (volledig)	17,9	6,7	7%	60
Gevelisolatie (gedeeltelijk)	5,9	9,7	10%	13

Hypothese: € 44,44/MWh<sup>10</sup>

Tabel 2 : Theoretische inschatting van de isolatiemaatregelen

In praktijk kan het verbruik voor de verwarming beduidend lager zijn en de terugverdientijd van de investeringen de facto verlengen, maar toch is het duidelijk dat dakisolatie de efficiëntste maatregel met de kortste terugverdientijd is.

In praktijk werden op basis van de huidige kennis al een reeks maatregelen genomen voor de bestaande onderstations: isolatie van daken en muren, vervanging van deuren en ramen, vernieuwing van het verwarmingssysteem en de thermostaten, betere regeling van de ventilatie, gebruik van ledverlichting ...

Er is ook een audit van de daken van de gebouwen in de onderstations uitgevoerd. Op basis van de resultaten van deze audit werd een programma opgesteld voor de vernieuwing en isolatie van 1650 m<sup>2</sup> daken per jaar.

Tijdens de bouw van nieuwe onderstations wordt eveneens rekening gehouden met de verbetering van de energieprestaties. Concreet worden de mogelijkheden voor de verbetering van de technische normen bekeken op basis van een kosten-batenanalyse. Zo kan bijvoorbeeld de regeling van de thermostaten voor de verwarming en de ventilatie worden geoptimaliseerd, waarbij ook het condensrisico voor de uitrusting wordt vermeden.

Een andere geanalyseerde mogelijkheid is de installatie van zonnepanelen op een geheel van geselecteerde onderstations.

Ter illustratie: de installatie van 300 m<sup>2</sup> zonnepanelen kost ongeveer € 75.000 en levert een jaarlijkse productie op van 34,5 MWh. Zonder rekening te houden met eventuele groenestroomcertificaten wordt de investering in ongeveer 25 jaar terugverdiend. Deze optie moet echter nog op juridisch vlak worden verduidelijkt, en we moeten ons ervan vergewissen of het toegestaan is dat de transmissienetbeheerder zonnepanelen plaatst om te voorzien in de eigen behoeften.

### Minder verplaatsingen dankzij opname en onderhoud op afstand

Alle meters van Elia zijn uitgerust voor opname en onderhoud op afstand: alles kan met andere woorden op afstand gebeuren. Alle meters zijn compatibel met 'smart metering'.

<sup>10</sup> Raming van de gemiddelde brutoprijs op korte termijn op de elektriciteitsmarkt.

Ook alle vermogensschakelaars van het Elia-net kunnen op afstand worden bediend. Hetzelfde geldt voor alle scheidingschakelaars van de grote 70 kV-stations en alle onderstations met een spanningsniveau van meer dan 150 kV.

De bediening op afstand van de uitrustingen en de opname op afstand van de meters zijn dus al vrij goed ontwikkeld op het net van Elia.

Elia zoekt dus nieuwe innoverende technieken met gebruik van technologieën op afstand:

- Minder onderhoud van het hoogspanningsmaterieel dankzij een betere evaluatie van de status van de assets en een aangepaste onderhoudsplanning.
- Onderhoud op afstand van de batterijen.
- Minder onderhoud van het laagspanningsmaterieel en de uitvoering ervan op afstand.
- Opname op afstand tijdens incidenten: er zijn jaarlijks ongeveer 500 incidenten. Met behulp van opname op afstand kunnen verplaatsingen voor opnames en defectenlokalisatie worden vermeden.

Na een positieve test van het concept (2013-2016) werd het implementatieproject Asset Condition & Control (ACC) in januari 2017 gestart.

ACC is bedoeld om de beschikbaarheid en de betrouwbaarheid van het net te verbeteren. De eerste concrete resultaten worden in de loop van volgend jaar verwacht.

## **Gebruik van Dynamic Line Rating – Status: uitgevoerd**

### *Luchtlijnen*

Elia blijft het gebruik van Dynamic Line Rating (DLR) op de meest kritieke luchtlijnen ontwikkelen. In 2016 werden drie bijkomende 380 kV-lijnen uitgerust met DLR-modules: de in oktober 2016 in dienst genomen nieuwe lijn Doel-Zandvliet en de grenslijnen Zandvliet-Geertruidenberg (NL) en Zandvliet-Borsele (NL).

De DLR-technologie werd in het verleden slechts in reële tijd gebruikt, maar sinds 2016 gaat Elia een stap verder en integreert ze de ampaciteitsprognoses in de operationele processen D-2 en D-1. Als de ampaciteitsprognoses het toelaten, kunnen acht kritieke takken van de flow-based koppelingsmarkt hun capaciteit potentieel verhogen met 5% boven de seizoenlimieten. In geval van een koudegolf kan Elia de potentiële winst zelfs tot 10% verhogen (zoals dat in de week van 16 januari 2017 gebeurde).

Deze technieken worden momenteel alleen gebruikt voor spanningsniveaus die buiten de perimeter van dit plan vallen. Ze hebben echter duidelijk potentieel voor een toekomstige toepassing op lagere spanningsniveaus.

### *Ondergrondse verbindingen*

Uitgaande van haar ervaring met DLR op de luchtlijnen, heeft Elia in 2016 ook een dynamisch beheer van de transmissiecapaciteit van de ondergrondse kabels geïmplementeerd: DTS-RTTR (Distributed Temperature Sensing – Real-Time Thermal Rating).

De gebruikte techniek benut de thermische inertie van de kabel en de bodem om tijdelijke overbelastingen mogelijk te maken.

Het systeem berekent voor gegeven omstandigheden de maximale mogelijke belasting gedurende een bepaalde tijdsperiode, waarbij rekening wordt gehouden met de belastingvoorwaarden van de voorbije 24 uur.

Momenteel is alleen de 150 kV-kabel Koksijde-Slijkens met een dergelijk systeem uitgerust. De resultaten zijn positief en een installatie op andere kabels wordt bestudeerd.

### **Flexibele aansluiting van decentrale productie-eenheden – Status: uitgevoerd**

Deze aanpak, die de bestaande infrastructuur efficiënter benut, wordt steeds vaker voorgesteld voor de aansluiting van decentrale productie-eenheden. Momenteel heeft het Brussels Gewest nog geen aansluitingen van dit type, zodat deze maatregel in het kader van dit Investeringsplan slechts ter informatie wordt vermeld.

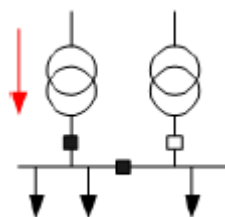
Op 1 juni 2017 hadden 118 eenheden verspreid over heel België een dergelijke aansluiting. Dit komt overeen met een geïnstalleerd vermogen van 850 MW, waarvan 722 MW windproductie.

### **Buiten spanning stellen van de reservetransformatoren – Status: uitgevoerd**

Veel onderstations zijn met twee transformatoren uitgerust en worden geëxploiteerd met een transformator in debiet en een tweede als reserve. Als de eerste transformator uitvalt, wordt snel op de reserve overgeschakeld.

De reservetransformator blijft in principe alleen in de wintermaanden onder spanning. Het spanningsvrij houden van de reservetransformatoren beperkt de ijzerverliezen in grote mate, zoals het onderstaande schema toont.

Concreet zullen zo de verliezen op het volledige Elia-net in 2016 worden verminderd met naar schatting 22 GWh. Rekening houdend met een gemiddelde energieprijis van € 44,44/MWh betekent dit een besparing van ongeveer k€ 978/jaar.



Figuur 2 : Reserve transformator buiten dienst

## **2.6 Partnerschap met Be Planet**

Sinds 2016 wijdt Elia bijzondere aandacht aan de verbetering van de publieksacceptatie en de biodiversiteit van haar wijdverspreide infrastructuren.

In dit kader en met het oog op het algemeen belang, de verbetering van het duurzame karakter van haar activiteiten, de verbetering van de publieksacceptatie van haar projecten en de bewustmaking voor de energietransitie, is Elia een structurele samenwerking met Be Planet begonnen<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> <http://www.bepplanet.org>

Deze stichting van openbaar nut steunt innoverende burgerinitiatieven met een positieve impact op het milieu, bijvoorbeeld door de biodiversiteit in de omgeving van de projecten te verbeteren, of initiatieven die passen in het streven van Elia naar de sensibilisering van het grote publiek voor de energietransitie.

De samenwerking met Be Planet ligt in lijn met bestaande projecten. Zo werd in samenwerking met een plaatselijke herder, het Agentschap voor Natuur en Bos en 130 grondeigenaren onder de hoogspanningslijn tussen Zutendaal en Maastricht een grootschalig plan voor ecologisch beheer gelanceerd. In Wallonië werden in het kader van het project Life+ in samenwerking met lokale partners groene corridors aangelegd.

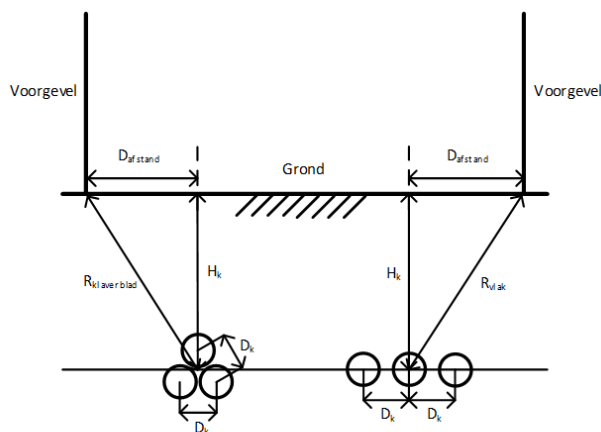
Elia zal via Be Planet ook oproepen lanceren voor gerichte burgerprojecten die de duurzaamheid en de publieksacceptatie van haar projecten bevorderen.

De samenwerking met Be Planet is het vertrekpunt van een traject dat de opportuniteiten voor burgerprojecten nog beter moet evalueren. Er zullen jaarlijks verscheidene projectoproepen worden gelanceerd om systematisch met de omwonenden samen te werken, en zo de duurzaamheid en de publieksacceptatie van de projecten van Elia te verbeteren.

## 2.7 Regels voor goede praktijken bij het leggen van 150 kV-kabels

Elia en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest hebben een verplicht protocol voor het leggen van 150 kV-kabels ondertekend (zie ook 3.7). Dit protocol bepaalt een voorkeursafstand tot de woningen bij het leggen van 150 kV-kabels in het wegennet. Als deze voorkeursafstand wegens technisch-economische eisen niet kan worden gerespecteerd, verbindt Elia zich ertoe de kabels zo ver mogelijk van de woningen te leggen en altijd een minimale afstand toe te passen. De kabels worden a priori in klaverblad configuratie gelegd. Ter hoogte van de knooppunten, waar aansluitingen moeten worden gemaakt, worden de kabels in vlakke configuratie gelegd. Als de voorkeursafstand in deze opstelling niet meer wordt gerespecteerd, verbindt Elia zich ertoe bijkomende maatregelen te nemen om het door de kabels veroorzaakte magnetische veld te verminderen.

De afstanden tot woningen zijn dus ofwel voorkeursafstanden, ofwel minimumafstanden. Deze laatste hangen af van de geometrie van de kabels, de legmethode en de jaarlijkse gemiddelde stroom die door de kabels loopt. De tabel en het schema hierna illustreren de typische situaties. In een eerste benadering en voor de transmissie van sterke stromen verbindt Elia zich tot een voorkeursafstand van 4 meter tot de gevel van de woningen.



Figuur 3 : Aanleg schema vppr de 150 kV kabels

	$D_k$	$I_{moy}$	$H_k$	$D_{afstand\ voorkeur}$	$D_{afstand\ minimaal}$
Vlakke configuratie	40 cm	227 A	60 cm	8,85 m	1,67 m
			120 cm	8,79 m	1,31 m
	25 cm	227 A	60 cm	6,98 m	1,27 m
			120 cm	6,91 m	0,73 m
Klaverblad configuratie	12,6 cm	257 A	60 cm	4,41 m	0,66 m
			120 cm	4,29 m	0 m
	12 cm	227 A	60 cm	4,04 m	0,55 m
			120 cm	3,90 m	0 m
	10 cm	133 A	60 cm	2,79 m	0 m
			120 cm	2,59 m	0 m
	9,6 cm	107 A	60 cm	2,44 m	0 m
			120 cm	2,20 m	0 m

Tableau 3 : Afstanden voor de aanleg van de 150 kV kabels







## **3 Het netinvesteringsbeleid van Elia**



### 3.1 Algemene structuur van het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

De algemene structuur van het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werd gedetailleerd beschreven in het Investeringsplan 2006-2013 (in hoofdstuk 5).

De volgende principes liggen aan de basis van de werking van dit gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:

- De verbruikers van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest worden bevoorrad door het net met een spanningsniveau van 36 kV, door het middenspanningsnet (11 kV, 6,6 kV en 5 kV) of door laagspanningsinfrastructuur. Het middenspanningsnet wordt ofwel gevoed vanuit het 36 kV-net, ofwel rechtstreeks vanuit het 150 kV-net.
- Het net met spanningsniveaus van 150 kV en 36 kV wordt beheerd door Elia; het distributienet met lagere spanningsniveaus wordt beheerd door de distributienetbeheerder.

Om de algemene structuur van het huidige en toekomstige gewestelijke transmissienet te kunnen illustreren, zijn in hoofdstuk 4 netschema's opgenomen (zie 4.2).

### 3.2 Het elektriciteitsnet afstemmen op de productie- en verbruiksniveaus

De methodologie voor het opstellen van de verbruiks- en productiescenario's werd in hoofdstuk 2 en 3 van het Investeringsplan 2006-2013 beschreven. Ze blijft van toepassing voor het huidige Investeringsplan.

Ter herinnering hernemen we hier enkele belangrijke elementen. De dimensionering van het 36 kV-net van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest hangt nauw samen met de evolutie en lokalisatie van het verbruik, en in beperkte mate met de plaatselijke productie. De verwachtingen voor deze elementen worden elk jaar herzien na uitgebreid overleg met de distributienetbeheerders.

De inschatting van het verbruik steunt op twee factoren:

- Enerzijds een macro-economisch standpunt: de meest recente vooruitzichten voor de vraag naar elektriciteit die op het ogenblik van de uitwerking van de hypothesen beschikbaar zijn.
- Anderzijds een micro-economisch standpunt: de lokale verbruiksprognoses die zijn aangekondigd door de netgebruikers of zijn opgesteld in overleg met de distributienetbeheerders;

Voor alle 36 kV-onderstations die de middenspanningsnetten voeden, geldt dat de lokale verbruiksverwachtingen op korte termijn sterk worden beïnvloed door de informatie die de netgebruikers en de distributienetbeheerder leveren. Deze informatie geeft immers de lokale vooruitzichten weer betreffende de economische ontwikkeling. De verhoging van het transformatievermogen naar de middenspanningsnetten sluit dan ook rechtstreeks aan op deze verwachtingen. In het kader van de gesprekken met de distributienetbeheerders wordt ook rekening gehouden met de mogelijkheid tot belastingoverheveling om onnodige investeringen te vermijden.

### 3.3 Diagnose van de knelpunten en definitie van de versterkingsscenario's

Elia modelleert de elektrische stromen volgens de belastingvooruitzichten met een horizon van drie jaar. De potentiële overbelastingen kunnen op die manier vooraf worden gedetecteerd. Zo kunnen bepaalde knelpunten op het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geanticipeerd worden. Deze betreffen vooral het centrum van Brussel dat wordt gekenmerkt door een groei van het elektriciteitsverbruik, wat op termijn aanleiding geeft tot een verzadiging van het 36 kV-net en van de transformatie naar middenspanning.

### 3.4 Netversterkingsbeleid voor het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Het elektriciteitsnet wordt voortdurend aangepast om de knelpunten waar de technische ontwikkelingscriteria niet langer gerespecteerd worden – bijvoorbeeld als gevolg van de evolutie van het elektriciteitsverbruik en/of van het productiepark – weg te werken. Wanneer dergelijke kritieke punten vastgesteld worden, moeten de netversterkingen bepaald worden die noodzakelijk zijn om de vereiste capaciteit te blijven waarborgen, en dit op basis van zowel technische en economische criteria als op basis van milieuvriendelijkheid en energie-efficiëntie.

Zo wordt uiteindelijk de optimale oplossing voor de gemeenschap gekozen.

Er worden drie soorten investeringen beschouwd in het kader van het investeringsplan voor de versterking van het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:

- De investeringen die noodzakelijk zijn om het hoofd te bieden aan de stijgende afnames in het middenspanningsnet.
- De investeringen voor de herstructurering van het 36 kV-net naar een configuratie met meer onafhankelijke 36 kV-deelnetten, gevoed door drie 150/36 kV-transformatoren.
- De investeringen die nodig zijn voor het aansluiten van decentrale productie-eenheden.

De criteria voor de ontwikkeling van het gewestelijke transmissienet werden uiteengezet in het Investeringsplan 2006-2013 (hoofdstuk 4 en bijlage bij hoofdstuk 4). In de paragrafen 3.4.1, 3.4.2 en 3.4.3 wordt het investeringsbeleid dat daaruit voortvloeit kort toegelicht.

#### 3.4.1 STIJGEND VERBRUIK IN HET MIDDENSPIANNINGSNET

Om het hoofd te kunnen bieden aan de stijging van het verbruik in het middenspanningsnet past Elia het volgende beleid toe:

- Het transformatievermogen van de bestaande onderstations, waar dat mogelijk is, verhogen door:
  - het vermogen van de bestaande transformatoren te versterken; of
  - een of meer transformatoren toe te voegen.
- Alleen indien de nabije bestaande sites volledig verzadigd zijn, en belastingsoverheling niet meer mogelijk is, een nieuwe site oprichten.
- Bij voorkeur gebruikmaken van het 11 kV-niveau in plaats van de spanningen 5 en 6,6 kV, die in onbruik raken. Ter herinnering, een door de

distributienetbeheerder en Elia overeengekomen plan voorziet de geleidelijke afschaffing van deze spanningsniveaus (zie 2.1).

### 3.4.2 HERSTRUCTURERING VAN HET 36 KV-NET

Het investeringsbeleid dat wordt ontwikkeld en uitgevoerd om de bestaande infrastructuur maximaal te benutten en de aanleg van nieuwe 36 kV-verbindingen zoveel mogelijk te beperken, kan als volgt worden samengevat:

- De aanleg van 36 kV-deelnetten, gevoed door drie 150/36 kV-transformatoren om:
  - het geïnstalleerde vermogen van deze netten efficiënter te gebruiken;
  - de uitbating van het 36 kV-net te vereenvoudigen en te beveiligen.
- De overdracht van het verbruik van het 36 kV-net naar het 150 kV-net via de installatie van 150/11 kV-transformatoren, telkens wanneer de mogelijkheid zich voordoet en de belasting van het 36 kV-deelnet het vereist; daardoor is het mogelijk om het 36 kV-net en de 150/36 kV-transformatie te ontlasten en de versterking van het 36 kV-net te vermijden.
- De aanleg van sterke 36 kV-assen tussen de verschillende injectoren van eenzelfde deelnet, om over een goede ondersteuning te beschikken als een van de injectoren niet beschikbaar is.
- De aanleg van zoveel mogelijk radiaal opgebouwde structuren die vertrekken vanuit injectiestations, namelijk ofwel onderstations met een injectie vanuit het 150 kV-net, ofwel 36 kV-onderstations die zich op een as bevinden die de verschillende injectoren van 150/36 kV met elkaar verbindt.
- De versterking van de onderstations door:
  - de 150/36 kV-transformatoren van 70 MVA te vervangen door transformatoren van 125 MVA; en
  - de 36/11 kV-transformatoren van 16 MVA te vervangen door transformatoren van 25 MVA wanneer het net dat toelaat.
- De zoektocht naar het globaal economisch optimum. Met het oog hierop wordt een overleg georganiseerd tussen de beheerder van het gewestelijke transmissienet en de distributienetbeheerder, om het economisch optimum voor de eindgebruiker te bepalen. Het komt erop neer onderinvesteringen in hoogspanning te vermijden als die onherroepelijk zouden leiden tot overinvesteringen in middenspanning, en omgekeerd.

### 3.4.3 AANSLUITING VAN DECENTRALE PRODUCTIE-EENHEDEN

De aansluiting in het middenspanningsnet van decentrale productie-eenheden, al dan niet op basis van hernieuwbare energiebronnen, kan aanleiding geven tot versterkingsnaden in het net dat door Elia wordt beheerd. Deze investeringen hangen voornamelijk af van de mogelijkheden op het vlak van sturing van deze productie-eenheden, hun intermitterende karakter, hun omvang en het spanningsniveau waarop ze zijn aangesloten.

De door deze decentrale productie-eenheden opgewekte energie kan via dat distributienet tot bij de verbruikers worden geleid. Op die manier kan het regionale hoogspanningsnet deels worden ontlast. De aanwezigheid van deze eenheden vertaalt zich echter niet noodzakelijk in verminderde of uitgestelde verbruiksvooruitzichten. Het regionale transmissienet moet immers de

bevoorrading van de eindgebruikers waarborgen, rekening houdend met het intermitterende karakter van deze decentrale productie-eenheden.

Bovendien is de decentrale productie niet noodzakelijk gedimensioneerd in overeenstemming met het lokale verbruik, waardoor zich in bepaalde distributienetten situaties kunnen voordoen waarbij de productie groter is dan het verbruik. Elia moet er dan voor zorgen dat die geproduceerde elektriciteit via het hoogspanningsnet wordt opgenomen en tot bij andere verbruikers wordt geleid.

Zoals vermeld in de inleiding van dit Investeringsplan, heeft de Brusselse Regering ambitieuze doelstellingen vastgelegd voor de productie van hernieuwbare energie. De impact van decentrale productie op het Elia-net in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is tot nu toe beperkt. Het stedelijke karakter van het Gewest en de nabijheid van de luchthaven zijn niet bevorderlijk voor de ontwikkeling van windenergie. De bevolkingsdichtheid en de dichte bebouwing zouden daarentegen een gunstige invloed kunnen hebben op de uitbouw van productie op basis van zonne-energie en warmtekrachtkoppeling (gekoppelde warmte en elektriciteitsproductie). Dit potentieel is dicht bij de verbruikers gelokaliseerd en blijft volgens de huidige vooruitzichten beperkt in vergelijking met het elektriciteitsverbruik in het Gewest. Dezelfde vooruitzichten leren ook dat de ontwikkeling van dit potentieel niet op beperkingen zou stoten in het regionale transmissienet, zeker als op middellange termijn een nieuw beheer van het distributienet wordt opgezet (aanpassing van de belastingprofielen, slimme meters, smart grids...). In het kader van de dimensionering van het Brusselse transmissienet en de detectie van de versterkingsnoden zal in de volgende Investeringsplannen niet alleen de impact van de decentrale productie-eenheden (voornamelijk de installatie van zonnepanelen), maar ook van de specifieke aspecten gelinkt aan de hoofdstad (residentieel verbruik verschilt van het verbruik van de kantoren, klimaatregeling...) opnieuw beoordeeld worden. Door de gelijktijdigheid (of ongelijktijdigheid) van deze belastingen zouden verbruikspieken naar andere tijdstippen van het jaar kunnen worden verplaatst.

### **3.5 Handhaving van de betrouwbaarheid van het bestaande 36 kV-net**

De netbeheerder zorgt ervoor dat het bestaande net voldoende bedrijfszeker blijft, door veroudering van de infrastructuur te voorkomen. In die optiek heeft Elia een strategie ingevoerd om het risico op defecten zo goed als mogelijk preventief te beheren. Deze strategie bestaat uit:

- een preventief onderhoudsprogramma; en
- een beleid om netelementen met een verlaagde betrouwbaarheid te vervangen.

#### **3.5.1 HET PREVENTIEVE ONDERHOUD VAN HET ELIA-NET**

De inspectie en het preventieve onderhoud van installaties zijn georganiseerd volgens een frequentie die eigen is aan het type materieel. Bij de bepaling van de inhoud, de frequentie en de duur van interventies wordt getracht om simultaan twee doelstellingen na te streven:

- handhaving van de betrouwbaarheid van de installaties; en
- maximalisering van de beschikbaarheid van het materieel, dit wil zeggen minimalisatie van het onbeschikbaar zijn van de installaties ten gevolge van dergelijke interventies, aangezien ze tijdens deze periodes hun functie in het net niet kunnen vervullen.

Om dit te bereiken, wordt het preventieve onderhoud zodanig gepland dat:

- de nodige tijd voor de interventies geminimaliseerd wordt; en
- de verschillende vereiste interventies op een uitrusting gegroepeerd worden, zodat de periode van onbeschikbaarheid beperkt wordt.

Het preventieve onderhoud en de inspecties maken eveneens de follow-up mogelijk van een reeks indicatoren die een beeld geven van de werkingsstaat en de ouderdom van de verschillende netelementen op korte of op lange termijn. We kunnen de volgende elementen aanstippen:

- De follow-up van de transformatoren bestaande uit een periodieke analyse van de olie die ze bevatten: deze analyse heeft tot doel de veroudering en/of andere werkingsproblemen van de transformatoren op te sporen en geeft indien nodig aanleiding tot:
  - een meer intensieve follow-up van de transformator(en) in kwestie;
  - interventies op fragiele transformator(en); en/of
  - de vervanging van slecht werkende transformator(en).
- Voor de kabels wordt het onderhoud gebaseerd op het aantal en de frequentie van de storingen die zich in de loop van de voorbije tien jaar hebben voorgedaan: dit levert een kwaliteitsindicator van de kabels op en resulteert eventueel in hun gedeeltelijke of volledige vervanging.
- Een meting van de contactweerstand van de vermogensschakelaars, van hun uitschakeltijd en van de uitschakelsynchronisatie van hun drie polen. Deze meting vindt plaats tijdens het onderhoud, dat afhankelijk van het type om de drie tot vijf jaar wordt gepland. In geval van een anomalie worden ze bijgesteld.
- De beveiligingen worden eveneens onderzocht tijdens elk onderhoud en tijdens incidentenanalyses: de follow-up van de werkingsgebreken (niet of ontijdig werkende beveiligingen) leidt tot een classificatie van de elementen met een verminderde betrouwbaarheid naargelang de te ondernemen acties:
  - buitendienststelling en onmiddellijke vervanging;
  - zo snel mogelijke vervanging, gepland in functie van de snijdingsmogelijkheden van de netelementen; of
  - vervanging tijdens het onderhoud of tijdens een gepland project.

### 3.5.2 HET VERVANGINGSBELEID VAN ELIA

Om het net voldoende bedrijfszeker te houden en degradatie van de infrastructuur te voorkomen, vervangt Elia netelementen indien hun betrouwbaarheid niet meer aan de vereisten voldoet.

#### 3.5.2.1 Noden en prioriteiten van de vervangingen

Met het oog op een doeltreffend beheer van het net, heeft Elia specifieke methodologieën voor de verbindingen en de onderstations ontwikkeld om de behoeften en de prioriteiten met betrekking tot de vervanging van netelementen te bepalen.

Zij hebben tot doel de installaties te bepalen waarop interventies prioritair zijn in functie van de omvang van de werken, het risico van een defect en het belang van de installatie voor het net.

Deze benadering houdt rekening met tal van parameters, waarvan sommige kwalitatief zijn en de expertise weergeven die binnen de onderneming werd opgebouwd (bijvoorbeeld over specifieke omstandigheden in bepaalde onderstations of in het net).

De beschouwde relevante factoren zijn onder andere:

- indicatoren van de graad van veroudering van het materieel, geëvalueerd op basis van resultaten van inspecties, preventief onderhoud of specifieke audits;
- de historiek van de geconstateerde incidenten op het materieel;
- de technologie van het materieel en zijn constructieve kenmerken;
- de leeftijd van het materieel en zijn resterende levensduur;
- de beschikbaarheid van reservestukken;
- de impact van gebreken in de netelementen op de werking van het net; en
- de opgebouwde expertise met het materieel.

Door deze aanpak is de bepaling van de vervangingsnoden en hun prioriteit gebaseerd op een combinatie van modellering, vaststellingen op het terrein en de opgebouwde expertise binnen Elia.

### 3.5.2.2 Vervangingsinvesteringen

De resultaten van de methode toegelicht in sectie 3.5.2.1 hebben het mogelijk gemaakt om de vervangingsnoden in het net van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest te identificeren.

Deze investeringen kunnen vervolgens per categorie ingedeeld worden. Het gemeenschappelijke doel van deze investeringen is de handhaving van de betrouwbaarheid van het bestaande net.

## Vervanging van de beveiligingssystemen

De beveiligingssystemen van de hoogspanningskringen<sup>12</sup> waarvan het betrouwbaarheidsniveau onvoldoende is, worden vervangen. Nieuwe elektrische beveiligingssystemen worden in principe in synergie met versterkingsprojecten geïnstalleerd. Indien de vervanging van de bestaande beveiliging echter dringend is, kan een specifiek project voor de vervanging van deze specifieke beveiliging opgestart worden.

Indien het onmogelijk is om nog wisselstukken voor deze uitrusting te krijgen, wordt het na vervanging gerecupereerde materieel gebruikt als reserve voor andere onderstations.

Elia volgt een globaal beleid voor de vervanging van de secundaire systemen op het volledige net. Dit beleid vertaalt zich in dit Investeringsplan, in de vorm van vervangingsprojecten voor laagspanning.

## Vervanging van vermogensschakelaars

Ten gevolge van de ontwikkeling van het net (het aanleggen van kabels met een lage impedantie, toename van de vermazing van het net), neemt het globale kortsluitvermogen toe. Vermogensschakelaars waarvan het onderbrekingsvermogen voor de maximale kortsluitstroom onvoldoende groot is,

---

*12 Merk op dat 'beveiligingssystemen', 'laagspanningsuitrustingen' en 'secundaire systemen' op eenzelfde categorie van uitrustingen duiden.*



worden vervangen in het kader van een versterkingsproject ofwel via een specifiek project.

De vervanging van materieel waarbij oude door nieuwe technologie wordt vervangen, resulteert in een grotere betrouwbaarheid, minder behoefte aan onderhoud en soms meer mogelijkheden voor het plannen van snijdingen.

### **Vervanging van vermogenstransformatoren**

De vermogenstransformatoren waarvan de leeftijd de technische levensduur heeft bereikt, worden vervangen. Als dat optimaal blijkt, kan een alternatieve oplossing voor deze vervangingen gekozen worden, zoals de installatie van een transformator in een ander onderstation om de vervanging van een transformator in het eerste onderstation te vermijden.

### **Installatie van schakelfoutbeveiligingen**

Een grendelbeveiliging tegen schakelfouten vermindert sterk het risico op een foutieve handeling tijdens de wijziging van de topologie van het net of tijdens de in- en buitendienststelling van installaties voor onderhoud. In het verleden werd het regionale transmissienet niet op systematische wijze van dit type uitrusting voorzien.

Enerzijds dragen de schakelfoutbeveiligingen bij tot de fysieke veiligheid van de operatoren. Anderzijds dragen deze uitrustingen bij tot de betrouwbaarheid van het net, door het aantal fouten te verminderen die een onderbreking van de voeding tot gevolg hebben.

Deze schakelfoutbeveiligingen worden in alle nieuwe velden geplaatst, alsook wanneer er belangrijke werkzaamheden plaatsvinden in een onderstation.

### **Verbetering van telecontrole en plaatselijke controle**

De telecontrole omvat de bediening en de signalisatie op afstand van de installaties in de onderstations.

De vroeger geplaatste toestellen laten niet altijd toe om individuele of gedetailleerde informatie te verkrijgen. De verkregen informatie en de beschikbare bedieningen op afstand zijn bijgevolg soms ontoereikend om een volledige diagnose te stellen van de anomalieën waargenomen vanuit de controlecentra. Bijgevolg moet een werknemer ter plaatse gestuurd worden om de situatie te analyseren en de nodige acties te ondernemen. Dit kan dus leiden tot een vertraging van het herstel van de voeding na een incident.

De installatie van apparatuur voor telecontrole en plaatselijke controle verhoogt de kwaliteit en de kwantiteit van de beschikbare informatie en bedieningen. Ze vergroot de betrouwbaarheid van de bevoorrading door het verminderen van de restitutieperiode na een incident. Wanneer belangrijke werkzaamheden plaatsvinden, wordt in elk onderstation een DCS (Distributed Control System) geïnstalleerd.

### **Vernieuwing van middenspanningscabines**

De middenspanningscabines vallen nagenoeg volledig onder de bevoegdheid van de distributienetbeheerder. Met het oog op de betrouwbaarheid of de veiligheid, kan de distributienetbeheerder overwegen om zijn bestaande middenspanningsinstallaties te vervangen door modernere installaties.

De regionale transmissienetbeheerder zal het initiatief van de distributienetbeheerder volgen en de cellen in zijn beheer, zijnde de aankomstcellen van de transformatoren naar middenspanning, vernieuwen.

### **Vernieuwing van hoogspanningsverbindingen**

De hoogspanningsverbindingen die het einde van hun technische levensduur bereikt hebben, worden vernieuwd. Indien dit optimaal blijkt, kan een alternatieve oplossing gekozen worden, zoals de herstructurering van het net om een volledige vernieuwing van een verbinding te vermijden.

Elia heeft twee beleidslijnen m.b.t. de vervanging van kabels bekrachtigd. Deze beleidslijnen hebben betrekking op de vervanging van specifieke types verbindingen:

- 150 kV-kabels van het type SCOF (Self-Containing Oil-Filled); en
- 36 kV-kabels van het type IPM (isolatie bestaande uit geïmpregneerd papier en een loodmantel).
- 

#### **3.5.2.3 Synergieën en opportuniteiten**

Met het oog op schaalvoordelen wordt er gezocht naar synergieën tussen versterkings- en vervangingsinvesteringen. Daarom worden in de installaties die betrokken zijn in versterkingsprojecten systematisch de uitrustingen vervangen die de betrouwbaarheid van het net niet meer kunnen garanderen. Specifieke vervangingsprojecten kunnen echter worden overwogen indien de dringendheid van de werken dit vereist. Deze benadering veronderstelt een flexibele planning van de vervangingsinvesteringen.

#### **3.5.2.4 Uitvoering van een langetermijnstudie – Oost-Brussel**

Na de langetermijnstudie betreffende het stadscentrum en het westelijke deel van de hoofdstad werd ook een studie over het oostelijke deel van de stad uitgevoerd, om een globaal beeld van het gehele Brusselse net te krijgen.

Deze studie werd net als de vorige gemotiveerd door de verschillende vervangingsbehoeften (als gevolg van de verouderde staat van sommige netelementen en gevalideerd door het vervangingsbeleid, om een langetermijnvisie op de vervangingen in het net van de hoofdstad mogelijk te maken) en de versterkingsbehoeften. Deze in overleg met de distributienetbeheerder uitgevoerde studie werd eind 2016 voltooid. Ze stelt een optimalisatie van de 36 kV- en 150 kV-netten in het oosten van het Gewest voor, in het kader van de in 3.4.2 voorgestelde filosofie. De voorgestelde herstructurering omvat meer bepaald het dichterbij de verbruikscentra brengen van de injectiepunten vanaf het 150 kV-net, en het herstructureren van de 36 kV-onderstations om deelnetten met drie injectietransformatoren te vormen, die compacter zijn en die de structuur van het 36 kV-net vereenvoudigen. Deze herstructurering maakt op termijn de bijkomende afschaffing van bijna 85 kilometer aan 36 kV-kabels mogelijk. De projecten voor de uitvoering ervan zijn toegevoegd aan de lijst van de geplande investeringen en worden beschreven in hoofdstuk 5 van dit Investeringsplan.

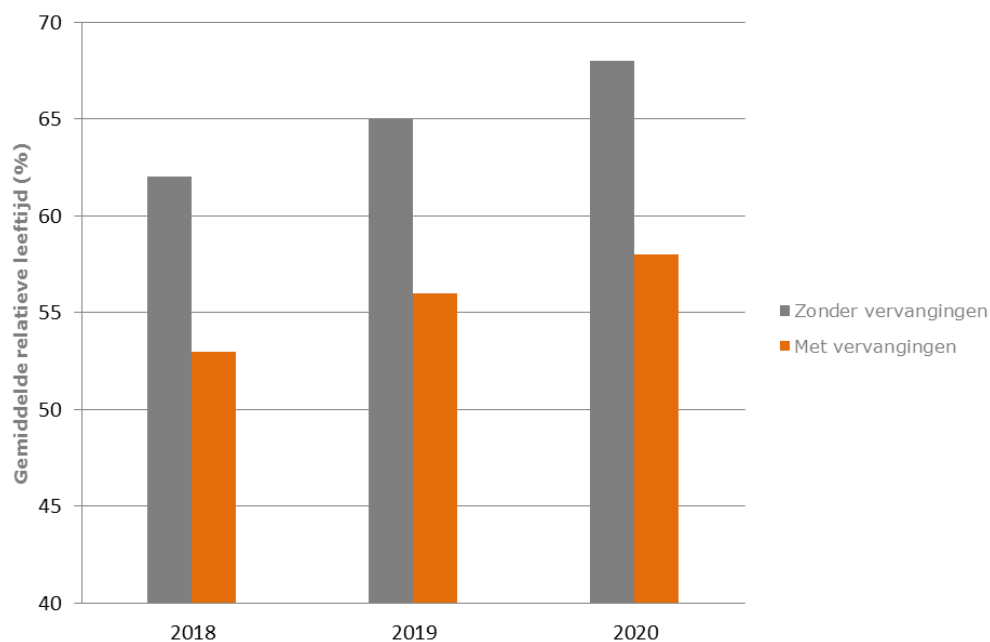
### 3.5.2.5 Follow-up van de toepassing van het vervangingsbeleid

Deze paragraaf beschrijft hoe de veroudering van het Brusselse 36 kV-net en van de injecties vanuit 150 kV naar dit net wordt gevolgd in de context van het toegepaste vervangingsbeleid.

De gekozen indicator is de relatieve leeftijd, wat voor iedere installatie inhoudt dat de werkelijke leeftijd wordt vergeleken met de theoretische maximaal haalbare leeftijd.

In 2018 zal de gemiddelde relatieve leeftijd van het Brusselse net 62% bedragen, wat overeenkomt met de stelling dat, gemiddeld gesproken, een uitrusting die deel uitmaakt van het Brusselse net reeds 62% van zijn levensduur heeft opgebruikt.

Indien geen vervangingen zouden worden doorgevoerd, geven de voorspellingen aan dat deze gemiddelde relatieve leeftijd tegen 2020 zou oplopen tot 68%.



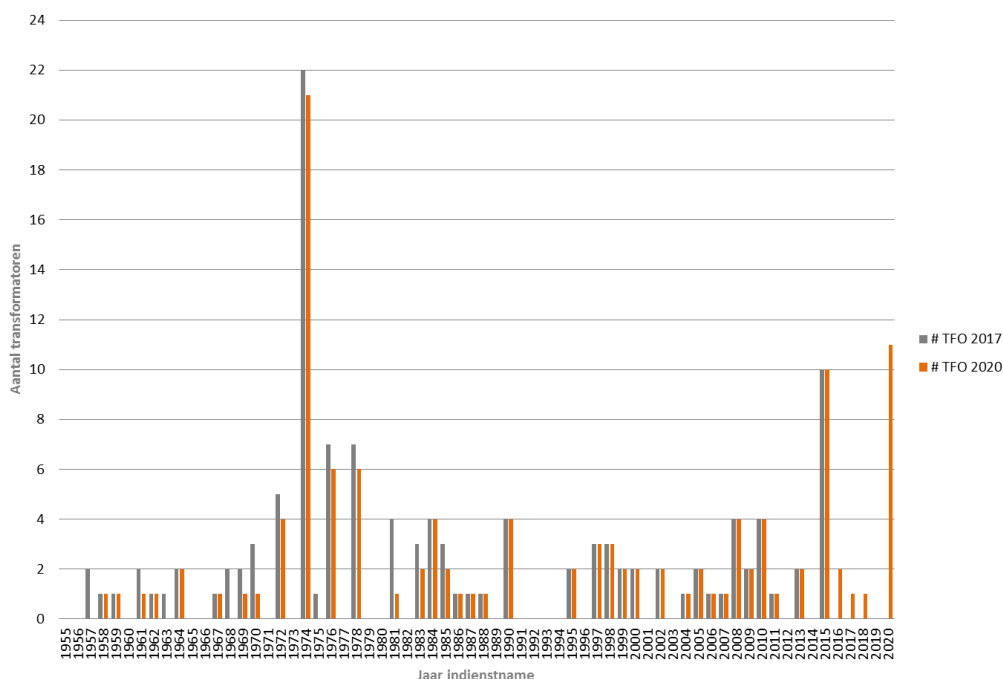
Figuur 4: Evolutie van de gemiddelde relatieve leeftijd van de installaties op het Brusselse gewestelijke net

De geplande vervangingsprojecten in Brussel in de periode 2018-2020 dragen bij tot een vertraging van de veroudering van de installaties. Rekening houdend met de vervangingsinvesteringen die vandaag zijn voorzien, zal de gemiddelde relatieve leeftijd in 2020 worden teruggebracht tot 58%.

De vooruitzichten zoals hier beschreven moeten met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Ze houden immers alleen rekening met de vervangingen die vandaag worden voorzien.

### 3.5.2.6 Evolutie van het transformatorpark

De grafiek hieronder geeft de evolutie tussen 2017 en 2020 weer van de leeftijds piramide van het transformatorpark in de zone Brussel-Hoofdstad.



Figuur 5: Evolutie van de leeftijds piramide van het transformatorpark in het gebied Brussel-Hoofdstad

## 3.6 Bescherming van het leefmilieu

Bij werken in de bestaande onderstations en bij alle nieuwe installaties worden de nodige maatregelen genomen om de milieueffecten van onze installaties te beperken, meer bepaald voor wat betreft:

- geluidshinder;
- vervuiling van de bodem en het grondwater;
- visuele impact (algemeen toegepast bij investeringsprojecten); en
- PCB's<sup>13</sup> (toegepast volgens het plan dat op 17 december 1999 aan het BIM werd bezorgd en volgens de hiermee gerelateerde briefwisseling).

Voor elk van deze vier milieupijlers bestaat een beleidsplan dat werd beschreven in de bijlage bij hoofdstuk 9 van het Investeringsplan 2006-2013.

Bovendien respecteren al onze projecten de nieuwe Brusselse bodemwetgeving, die vereist dat de bodem in een aantal risicosites wordt geanalyseerd alvorens uitgravingswerken aan te vangen<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Familie van organische verbindingen, 'polychloorbifenylys' genaamd. In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest werden alle installaties die PCB's bevatten verwijderd of gereinigd volgens de wettelijke vereisten.

### 3.7 Problematiek van de elektromagnetische velden

Alle projecten houden rekening met de aanbevelingen uit de ministeriële omzendbrief van 29 maart 2013 betreffende de drempelwaarden voor magnetische velden die gelden voor de uitbating van nieuwe statische transformatoren.

Na verscheidene klachten van omwonenden in verband met de risico's van de elektromagnetische velden (EMF, Electro-Magnetic Fields) die worden gegenereerd door de stroom in de 150 kV-kabels, wou de gewestelijke minister van Energie (tevens bevoegd voor Milieu) een duidelijk kader definiëren om de inwoners van Brussels een maximale garantie te bieden voor de naleving van het voorzorgsbeginsel inzake elektromagnetische golven.

Een constructieve samenwerking tussen Elia en het gewestelijke bestuur heeft tot een verplicht protocol geleid, dat alle goede praktijken beschrijft die het Gewest en Elia moeten toepassen voor het leggen van 150 kV-kabels in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Dit protocol bepaalt de voorkeursafstanden en minimumafstanden tot de woningen (zie 2.7).

Het nieuwe protocol voor het leggen van 150 kV-kabels heeft een kader gecreëerd voor de uitvoering van de projecten en is een stap voorwaarts, aangezien het de regels verduidelijkt. Niettemin is het noodzakelijk om snel functionele toepassingsmodaliteiten vast te leggen, rekening houdend met de technische eisen en de bestaande vergunningsprocedures.

Deze EMF-problematiek in verband met de 150 kV-kabels heeft de uitvoering van bepaalde projecten soms in ernstige mate vertraagd, en enkele projecten zijn zelfs stopgezet (zie hoofdstuk 5). Zo konden verscheidene aanvankelijk voor 2015 voorziene indienststellingen tot op heden nog altijd niet worden voltooid en impliceren nieuwe regels bijkomende vertragingen in de uitvoeringsplanning.

De 'buy-in' van alle betrokken partijen, met inbegrip van de mobiliteitsactoren, verdient dus bijzondere aandacht. Hoewel de Brusselse Regering, zoals vermeld in het protocol, de bevoegde overheden wil aansporen om "de door ELIA volgens de goede praktijken gevraagde tracés goed te keuren, ook al gaat dat – kortstondig – ten koste van de mobiliteit", kan de kritieke situatie van deze impact op het grondbied van het Gewest niet worden genegeerd.

Elia werkt daarom actief samen met het gewestelijke bestuur om snel een operationele methodologie uit te werken voor een efficiënte toepassing van het protocol, door de nieuwe eisen op te nemen in de bestaande vergunningsprocessen en de nieuwe vertragingen die ze impliceren tot een minimum te beperken.

Het actieve engagement van het Gewest, voorzien door de tekst van het protocol<sup>15</sup>, zal ook beslissend zijn om een zo snel mogelijke voltooiing van de geblokkeerde en vertraagde projecten te verzekeren. Deze projecten zijn noodzakelijk voor de uitvoering van andere onmisbare investeringen om de betrouwbaarheid van het

<sup>14</sup> Sites die zijn opgenomen in de Brusselse inventaris van de bodemstaat onder categorie 0, wat inhoudt dat het perceel mogelijk vervuild is (inclusief deze waar een risicovolle activiteit plaatsvindt).

<sup>15</sup> Cf. Art. 5, par. 1: "Indien ELIA de regels voor de goede praktijken heeft gerespecteerd, rekening houdend met alle omstandigheden van het tracé (energie, mobiliteit, EMF...) en de administratieve bevoegdheden, zal het Gewest alles in het werk stellen om de concrete uitvoering van de ontwikkelingsplannen actief te bevorderen (...). Het Gewest zal de andere bevoegde overheden (de gemeenten en de federale overheid) wijzen op het belang van de elektriciteitsinfrastructuur om aan de behoeften van het Gewest te voldoen, om hen ertoe aan te sporen de door ELIA volgens de goede praktijken gevraagde tracés goed te keuren, ook al gaat dat – kortstondig – ten koste van de mobiliteit."

gewestelijke transmissienet en de bevoorradingzekerheid van het Gewest te garanderen.

De twee vorige punten zijn voorafgaande voorwaarden voor de goede uitvoering van het merendeel van de investeringen in de periode 2018-2020, en in het bijzonder van alle projecten voor 150 kV-kabels van de nieuwe 150 kV-lus die tegen 2020 gepland is in het kader van de optimalisatie van de 36 kV en 150 kV-netten van het oostelijke deel van Brussel.

De huidige planning van deze investeringen is gebaseerd op een onmiddellijke toepassing van het protocol en een aanvaarding van de nieuwe regels voor het leggen van 150 kV-kabels door alle betrokken partijen. Indien deze twee voorwaarden niet voldaan zijn, kan het risico op een bijkomende vertraging in de uitvoering van de investeringen niet worden uitgesloten.

## **3.8 Doelstellingen inzake bevoorradingzekerheid**

### **3.8.1 INDICATOREN INZAKE BEVOORADINGSZEKERHEID**

De betrouwbaarheidsindicatoren worden als volgt gedefinieerd:

- Gemiddelde totale duur van de onderbrekingen in de elektriciteitsvoorziening of Average Interruption Time (AIT): het gemiddelde aantal minuten per verbruiker per jaar.
- Gemiddelde frequentie van de onderbrekingen in de elektriciteitsvoorziening of Average Interruption Frequency (AIF): het gemiddelde aantal onderbrekingen per verbruiker per jaar.
- Gemiddelde duur van de onderbrekingen in de elektriciteitsvoorziening of Average Interruption Duration (AID): het gemiddelde aantal minuten per onderbreking.

Het gewestelijke transmissienet in Brussel is een relatief klein transmissienet. Eind 2016 bestond het net uit 310 kilometer ondergrondse 36 kV-kabels en 56 afnamepunten (van rechtstreekse klanten of distributienetbeheerders).

Het aantal onderbrekingen van de stroomvoorziening op het regionale transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is daarentegen zeer beperkt (10 tot 15 onderbrekingen per jaar). Het aantal onderbrekingen, de duur en de frequentie varieert sterk van jaar tot jaar zodat er grote variaties zijn in de betrouwbaarheidsindicatoren.

Ieder jaar bezorgt Elia aan de regulator het 'Power Quality Rapport Elia – Brussels regionaal transmissienet'. Het rapport van 2016 werd op 21 april 2017 bezorgd. Het bevat informatie over de storingen of onderbrekingen bij gebruikers van het regionale transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Vanwege het beperkte aantal toegangspunten op het Brusselse gewestelijke transportnet, heeft een onderbreking van de elektriciteitsvoorziening op een van de punten een grote impact op de indicatoren en zijn de cijfers op jaarbasis statistisch niet significant. Er is een observatieperiode van vijf tot tien jaar nodig om een correct beeld van de gemiddelde continuïteit van de elektriciteitsvoorziening te krijgen. Dit geldt uiteraard ook voor de continuïteit op de toegangspunten met middenspanning (interconnectie met de distributienetbeheerder).

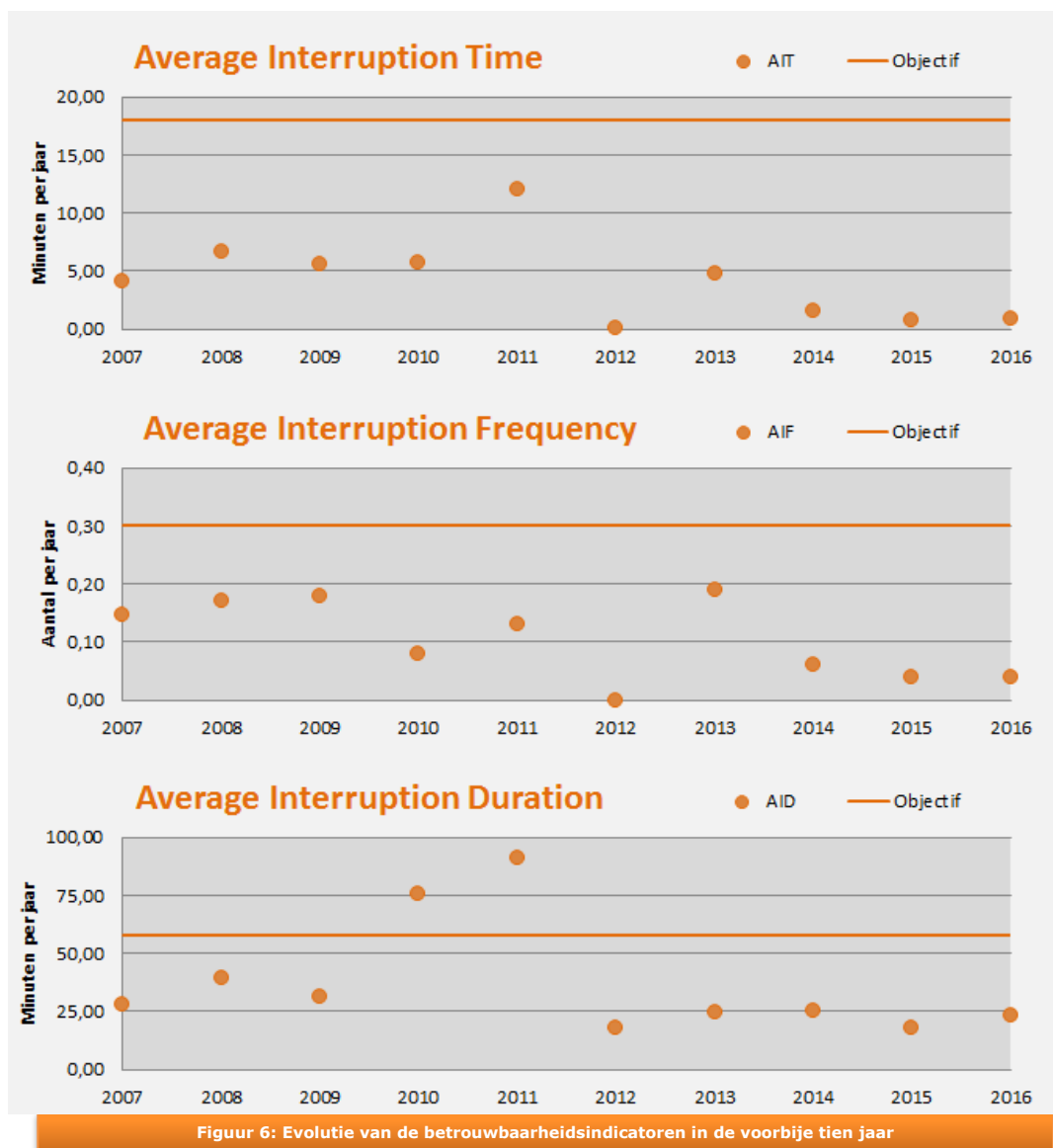
### 3.8.2 RICHTWAARDEN VAN DE INDICATOREN INZAKE BEVOORRADINGSZEKERHEID

Elia ontwikkelt, onderhoudt en exploiteert het gewestelijke transmissienet van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest teneinde het te handhaven op het gemiddelde betrouwbaarheidsniveau van het verleden, zoals vermeld in het Investeringsplan 2006-2013.

De jaarlijkse richtwaarden van deze indicatoren zijn:

- Gemiddelde duur van de onderbreking (AIT): 17,94 min./verbruiker.
- Frequentie van de onderbrekingen (AIF): 0,30/verbruiker.
- Gemiddelde duur van de onderbrekingen (AID): 58 min./onderbreking.

Onderstaande figuur toont de jaarlijkse richtwaarden van de AIT, AIF en AID in vergelijking met de waargenomen waarden in de voorbije tien jaar.







## **4 Inventaris van de investeringsprojecten in het gewestelijke transmissienet tot 2028**



In het kader van dit Investeringsplan wordt als referentienet het net genomen zoals het begin 2017 in gebruik was, met inbegrip van de versterkingen<sup>16</sup> die volgens het Investeringsplan 2017-2027 gepland waren tegen eind 2017 en die zijn goedgekeurd door de overheid<sup>17</sup>.

Ter herinnering: de versterkingen van het 150 kV-net die samenhangen met versterkingen in het 36 kV-net, worden hier ter informatie opgenomen teneinde een volledige en coherente beschrijving van de investeringen te kunnen geven. Hetzelfde geldt voor de in het Vlaams Gewest gelegen delen van 36 kV-versterkingen die het 36 kV-net van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest beïnvloeden. Deze versterkingen worden echter tussen haakjes vermeld, omdat ze deel uitmaken van het Federaal Ontwikkelingsplan of van het Investeringsplan van het Vlaams Gewest.

De tabellen hieronder tonen alle netinvesteringsprojecten alfabetisch geordend volgens de naam van het (de) betreffende onderstation(s).

Per project worden naast een korte beschrijving ook de volgende elementen opgenomen:

- De **status** van het project:
  - **In uitvoering:** het project bevindt zich in de uitvoeringsfase; financiële engagementen zijn aangegaan (bestellingen, realisatie ...).
  - **Beslist:** het project is goedgekeurd; de studies kunnen aanvangen, financiële engagementen kunnen aangegaan worden maar de werf is nog niet opgestart en het materieel is nog niet gefabriceerd.
  - **Voorwaardelijk beslist:** het project zal uitgevoerd worden wanneer een bepaalde voorwaarde vervuld is.
  - **Gepland:** het project werd weerhouden in het kader van een ontwikkeling op langere termijn, met een indicatieve datum voor indienststelling. Over de uitvoering van het project zal later beslist worden, als de voorziene evolutie wordt bevestigd.
  - **Uitgevoerd:** de investering werd uitgevoerd.
  - **Uitgesteld:** de datum voor realisatie van het project is uitgesteld.
  - **Geannuleerd:** het project wordt niet langer gepland.
  - **Mogelijkheid:** de geplande oplossing moet nog worden bevestigd.
- Het in dit plan voorziene jaar van indienststelling of buitendienststelling t.o.v. de in het vorige plan voorziene datum.
- Het hoofdmotief voor het project uit de volgende mogelijkheden:
  - lokaal verbruiksniveau;
  - lokaal productieniveau;
  - vervangingsbeleid;
  - herstructurering van de 36- of 150 kV-netten; of
  - bescherming van het leefmilieu.
- Een verwijzing naar een tekst in hoofdstuk 5 van dit Investeringsplan die het project meer in detail beschrijft, de eventuele alternatieven die geanalyseerd maar niet weerhouden werden en indien van toepassing een verwijzing naar een overeenkomst met de DNB. De lezer kan voor meerdere projecten

<sup>16</sup> Onder 'versterking' verstaan we investeringen die een capaciteitsverhoging van het net met zich meebrengen.

<sup>17</sup> De door Elia System Operator voorgestelde Investeringsplannen 2015-2025 en 2016-2026 werden op 4 mei 2017 officieel goedgekeurd door de Brusselse Hoofdstedelijke Regering.

naar eenzelfde tekst verwezen worden indien die projecten een samenhangend geheel vormen.

Naast deze tabellen zijn 36 kV en 150 kV-netschema's toegevoegd om het geheel van de projecten te illustreren.

## 4.1 Lijst van de projecten

### 4.1.1 TABEL MET DE UITGEVOERDE INVESTERINGEN

Sinds de vorige editie van het Brusselse Investeringsplan werden zes werven afgesloten.

VERSLAG INVESTERINGSPLAN 2018-2028									
Beleid van behoud van de betrouwbaarheid									
Onderstation Elia (of uiteinden van de verbinding)	Beschrijving van de werken	Versterking / Vervanging	Reden van de investering	Spanningsniveau (kV)	Jaar indienstelling Plan 2018-2028	Status Plan 2018-2028	Jaar indienstelling Plan 2017-2027	Status Plan 2017-2027	Sectie van de beschrijving
Américaine	Plaatsing in antenne van de transformatoren	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2017	Uitgevoerd	2016	In uitvoering	5.6
Botanique	Vervanging van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	11	2017	Uitgevoerd	2017	In uitvoering	5.24
Buda	Vervanging van de MS cabine en van twee transformatoren 36/11 kV door een transformator 36/11 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2016	Uitgevoerd	2016	In uitvoering	5.8
Dhanis - Naples	Aanleg van een kabel 36 kV tussen Dhanis en Naples	Versterking	Herstructurering net 36 kV	36	2016	Uitgevoerd	2016	In uitvoering	5.6
Naples	Vervanging van een transformator 36/5 kV van 12 MVA door een transformator 36/11-5 kV van 25 MVA	Versterking	Lokaal verbruik	36/11/5	2017	Uitgevoerd	2017	In uitvoering	5.5
Quai Demets (passerelle)	Afbraak kabelbrug en omleiding kabels	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2017	Uitgevoerd	2017	In uitvoering	5.30

Tabel 4: Uitgevoerde indienstellingen sinds de vorige editie van het Investeringsplan

### 4.1.2 TABEL MET DE INVESTERINGEN IN HET GEWESTELIJKE TRANSPORTNET

VERSLAG INVESTERINGSPLAN 2018-2028										
Beleid van behoud van de betrouwbaarheid										
Onderstation Elia (of uiteinden van de verbinding)	Beschrijving van de werken	Versterking / Vervanging	Reden van de investering	Spanningsniveau (kV)	Jaar indienstelling Plan 2018-2028	Status Plan 2018-2028	Jaar indienstelling Plan 2017-2027	Status Plan 2017-2027	Reden voor uitstel	Sectie van de beschrijving
Berchem Ste Agathe	Buitengebruikstelling van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2020	Beslist	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
Berchem Ste Agathe	Oprichting van een nieuw 150 kV-onderstation	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2020	Beslist	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
(Berchem Ste Agathe - Molenbeek)	Nieuwe 150 kV kabel	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150	2020	Beslist	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
Botanique	Toevoeging van een cel 36 kV	Versterking	Lokaal verbruik	36	2018	In uitvoering	2018	Beslist		5.1.2
Bovenberg	Vervanging van de beveiligingen 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2023	Gepland				5.32
(Bruegel - Berchem Ste Agathe)	Nieuwe 150 kV kabel	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150	2020	Beslist	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
(Bruegel - Hélicopt)	Nieuwe 150 kV kabel	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150	2020	In uitvoering	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
(Bruegel - Molenbeek)	Buitengebruikstelling van de 2 kabels	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150	2020	Beslist	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
Buda	Vervanging van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2021	Beslist	2021	Gepland		5.8
Charles-Quint	Nieuwe transformator (50 MVA) in een nieuw 150 kV-onderstation	Versterking	Lokaal verbruik	150/11	2020	In uitvoering	2017	In uitvoering	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.1.1

Tabel 5: Investerings in het gewestelijke transportnet

VERSLAG INVESTERINGSPLAN 2018-2028										
Beleid van behoud van de betrouwbaarheid										
Onderstation Elia (of uiteinden van de verbinding)	Beschrijving van de werken	Versterking / Vervanging	Reden van de investering	Spanningsniveau (kV)	Jaar indienstelling Plan 2018-2028	Status Plan 2018-2028	Jaar indienstelling Plan 2017-2027	Status Plan 2017-2027	Reden voor uitstel	Sectie van de beschrijving
Charles-Quint	Vervanging van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2023	Gepland		Gepland		5.26
Charles-Quint	Plaatsing van een tweede TFO 150/11 kV en afbraak onderstation 36 kV	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2024	Piste				5.1.1
(Charles-Quint - Pachéco)	Aanleg van een 150 kV-kabel tussen Charles-Quint en Pacheco	Versterking	Lokaal verbruik	150	2020	Beslist	2017	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.1.1
(Charles-Quint - Woluwé)	Aanleg van een 150 kV-kabel tussen Charles-Quint en Woluwé	Versterking	Lokaal verbruik	150	2019	In uitvoering	2017	In uitvoering	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.1.1
Chome - Wyns	Vervanging van de beveiligingen 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2024	Gepland				5.33
De Cuyper	Vervanging van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2021	Gepland	2021	Gepland		5.27
De Mot	Afbraak van de post 36 kV en plaatsing in antenne van de MIVB TFOs op Dhanis	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2023	Gepland				5.4.2
Démosthène	Vervanging van een transformator en van de beveiligingen 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2025	Gepland				5.34
Dhanis	Vervanging Tfos T1 150/36 kV en T3 36/11 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	150/36	2030	Gepland	2023	Gepland	Herevaluatie van de nood	5.10
(Dhanis - Ixelles)	Vervanging van de kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2020	In uitvoering	2017	In uitvoering	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.2
(Dilbeek)	Buitengebruikstelling van het onderstation (en van de 36 kV-verbindingen die erop zijn aangesloten)	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/150	2024	Gepland	2024	Gepland		5.3.2
Drogenbos	Vervanging van de beveiligingen 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2024	Gepland	2027	Uitgesteld		5.19
Drogenbos - Chome-Wyns	Vervanging van de 36 kV kabels door twee nieuwe verbindingen op Quai-Demets	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2026	Gepland				5.3.3
Drogenbos - De Cuyper	Vervanging van een 36 kV kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2026	Gepland				5.35
(Eizeringen)	Vervanging van de twee 36/11 kV - 25 MVA transformatoren door een 150/11 kV - 50 MVA transformator	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/150	2020	Gepland	2020	Gepland		5.3.1
Elan	Vervanging van de twee transformatoren 36/11 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2025	Gepland	2025	Gepland		5.9
Espinette - Hoelaert	Buitengebruikstelling van de kabel	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2020	Beslist				5.4.2
Essegem - Héliport	Vervanging van de twee kabels	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2020	Gepland	2020	Gepland		5.3.1
Essegem (Lahaye)	Installatie tweede tfo 36/11 kV 25 MVA	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2018	In uitvoering	2018	Beslist		5.17
Harenheide	vervanging van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2024	Gepland	2024	Gepland		5.13
(Héliport - Molenbeek)	Nieuwe 150 kV-kabel	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150	2020	Beslist	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
Héliport A - Botanique (3 câbles)	Vervanging van de drie kabels	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2020	Beslist	2018	Gepland	Herpland ten opzicht van synergie	5.3.3
Héliport B - Marché (3 câbles)	Vervanging van de drie kabels	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2020	Gepland	2020	Gepland		5.3.3
Héliport A - Point-Ouest	Aanleg van een kabel 36 kV tussen Héliport en Point-Ouest	Versterking	Herstructurering net 36 kV	36	2023	Gepland	2023	Gepland		5.3.2
Héliport A - Point-Ouest	Versterking van de as Héliport A - Point-Ouest via de plaatsing van een bijkomende kabel	Versterking	Herstructurering net 36 kV	36	2017	In uitvoering	2016	In uitvoering	Vergunning	5.7
(Héliport)	Installatie van een 150 kV-onderstation	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150	2021	In uitvoering	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
Houtweg	Vervanging van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2019	Beslist	2019	Gepland		5.25
Ixelles - Espinette	Buitengebruikstelling van de kabel	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2021	Beslist				5.4.2
Ixelles - Hoelaert	Aanle nieuwe 36 kV kabel	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2020	Beslist				5.4.2
Ixelles - Rhode-Saint-Genèse	Buitengebruikstelling van de kabel	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2021	Beslist				5.4.2
(Ixelles)	Vervanging van het onderstation 150 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2020	In uitvoering	2018	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.22
(Ixelles)	vervanging van de twee transformatoren 150/36 kV van 125 MVA	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	150	2021	Gepland	2021	Gepland		5.4.2
Josaphat	Vervanging van het onderstation 36 kV en van de transformatoren 36/6 en 11/6 kV door twee transformatoren 36/(11)-6 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2021	Beslist	2019	Gepland		5.14
(Kobbegem)	Vervanging van de twee 36/15 kV-transformatoren van 25 MVA door een 150/15 kV-transformator van 50 MVA	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	36	2021	Gepland	2021	Gepland		5.3.1
Machelen	Vervanging van de drie transformatoren 150/36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2022	Gepland				5.36
Machelen	Vervanging van de beveiligingen 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2022	Gepland				5.36
Machelen - Harenheide	Vervanging van de drie 36 kV kabels	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2028	Gepland				5.37
Marché	Vervanging van twee transformatoren 36/11 kV van 25 MVA en van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2023	Gepland	2023	Gepland		5.2
Marly	Vervanging van de transformator 36/11 kV van 25 MVA + aansluiting van een tweede tfo in antenne op Buda	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2021	Gepland	2021	Gepland		5.8

Tabel 5: Investerings in het gewestelijke transportnet

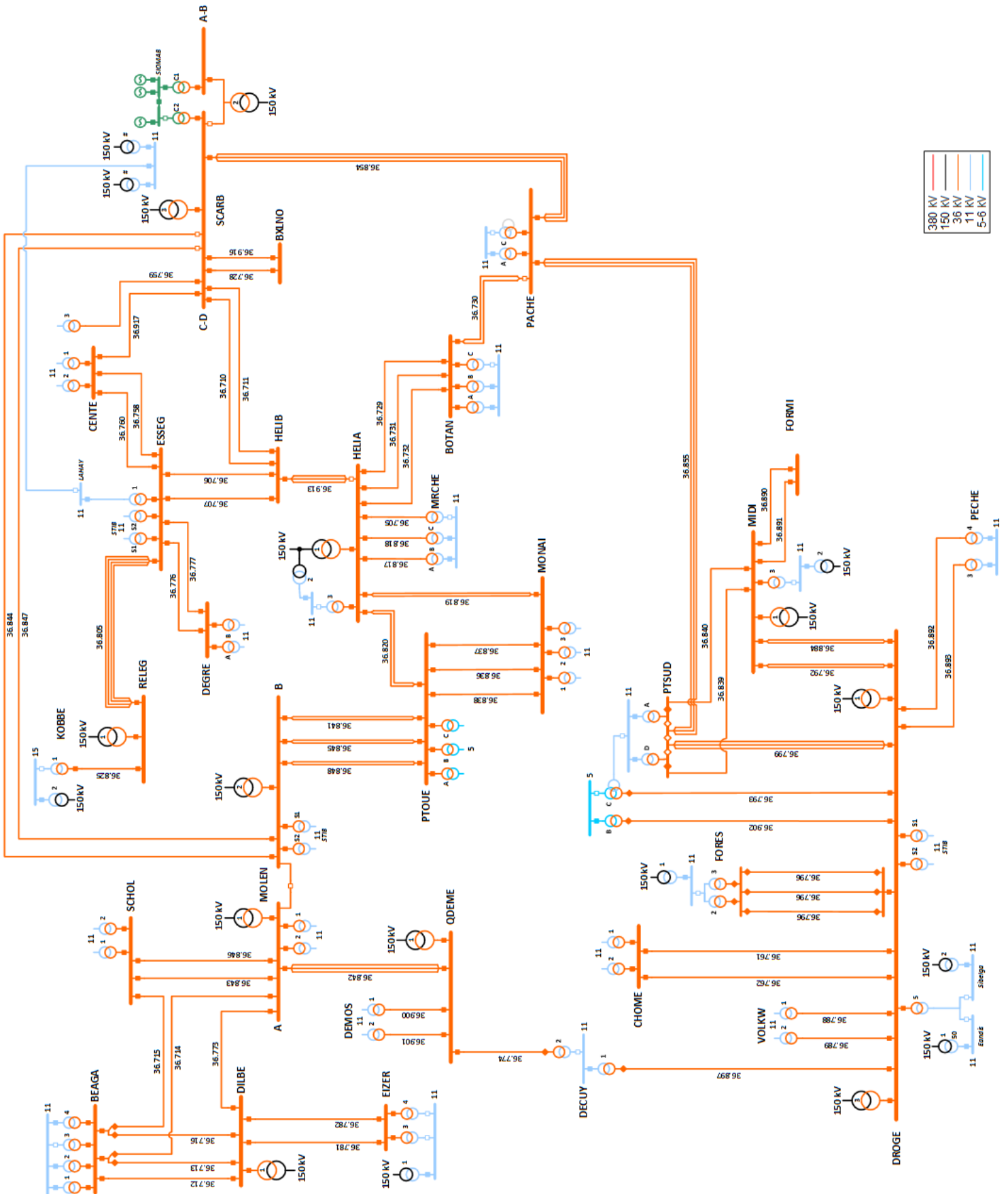
VERSLAG INVESTERINGSPLAN 2018-2028										
Beleid van behoud van de betrouwbaarheid										
Onderstation Elia (of uiteinden van de verbinding)	Beschrijving van de werken	Versterking / Vervanging	Reden van de investering	Spanningsniveau (kV)	Jaar indienstelling Plan 2018-2028	Status Plan 2018-2028	Jaar indienstelling Plan 2017-2027	Status Plan 2017-2027	Reden voor uitstel	Sectie van de beschrijving
Midi	Vervanging van de beveiligingen	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2021	Gepland	2021	Gepland		5.18
Midi	Vervanging van een transformator 150/36 kV van 75 MVA door een transformator 150/36 kV van 125 MVA	Versterking	Vervangingsbeleid	150	2020	Beslist				5.31
Molenbeek	Vervanging van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2024	Gepland	2024	Gepland		5.3.2
Molenbeek - Quai Demets	Versterking van de as Molenbeek - Quai Demets door aanleg van twee 36 kV kabels ter vervanging van de bestaande verbinding	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2024	Gepland				5.3.3
(Molenbeek)	Vervanging van het onderstation 150 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2020	In uitvoering	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
Monnaie	Plaatsing in antenne van de transformatoren	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2018	In uitvoering	2017	In uitvoering	Vertraging HELIA-PTOUE	5.7
Monnaie	Vervanging van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	11	2019	Beslist	2017	Beslist	Vertraging HELIA-PTOUE	5.7
Nouveau Ixelles	Vervanging van de beveiligingen 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2023	Gepland				5.38
Nouveau Ixelles - Américaine	Vervanging van een 36 kV kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2020	Gepland				5.4
Nouveau Ixelles - Dhanis	Vervanging van twee 36 kV kabels	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2026	Gepland				5.39
Pachéco	Nieuwe transformator in een nieuw 150 kV onderstation	Versterking	Lokaal verbruik	150/11	2020	Beslist	2018	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.1.2
(Pacheco - Hélicopt)	Nieuwe 150 kV-kabel	Versterking	Herstructurering net 150 kV	150	2020	Beslist	2030	Gepland	Herpland ten opzicht van synergie	5.3.1
Pêcheries	Vervanging van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2022	Gepland	2022	Gepland		5.28
Point-Ouest	Vervanging van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2018	In uitvoering	2017	In uitvoering	Vertraging HELIA-PTOUE	5.7
Point-Ouest	Vervanging van de transformatoren	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2025	Gepland	2023	Gepland	Herevaluatie van de nood	5.7
Point-Sud	Vervanging van de 36 kV beveiligingen en plaatsing in antenne op Midi	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2023	Gepland				5.41
Quai Demets	Vervanging an de beveiligingen 36 kV en van de transformator 150/36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2023	Gepland	2023	Gepland		5.3.2
(Quai Demets - Molenbeek)	Buitengebruikstelling van de kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2024	Gepland	2024	Gepland		5.3.2
Quai Demets - Point-Ouest	Aanleg van een nieuwe kabel 36 kV	Versterking	Herstructurering net 36 kV	36	2024	Gepland	2024	Gepland		5.3.2
(Quai Demets- Midi)	Nieuwe 150 kV-kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2024	Gepland	2024	Gepland		5.3.2
(Relegem)	Buitengebruikstelling van het onderstation 150 kV	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150/36	2021	Beslist	2019	Beslist	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
Rhode-Saint-Genève	Installatie van een tweede transformator 150/36 (vanuit MIDI) en vervanging van de beveiligingen	Vervanging	Herstructurering net 36 kV	36	2020	Beslist				5.4.2
Scailquin	Afbraak onderstation 36 kV en MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2020	Beslist	2019	Gepland	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.11
Schaerbeek	Vervanging van de cabine C-D van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2021	Beslist	2020	Gepland		5.12
Schaerbeek	Vervanging van de cabine A van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2025	Gepland				5.42
(Schaerbeek - Charles-Quint)	Aanleg van een 150 kV-kabel tussen Schaerbeek en Charles-Quint	Versterking	Lokaal verbruik	150	2019	In uitvoering	2017	In uitvoering	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.1.1
Schaerbeek - Dunant	Verlenging van de 36 kV verbinding met in-out in het onderstation Josaphat	Versterking	Herstructurering net 36 kV	36	2023	Gepland				5.15
Schaerbeek - Dunant	Vervanging van een 36 kV kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2027	Gepland				5.43
(Schaerbeek - Hélicopt)	Buitengebruikstelling van de kabel	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	150	2020	Beslist	2019	Gepland	EMF problematiek met 150 kV kabels	5.3.1
(Schaerbeek)	Vervanging van een 150/36kV-injector	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2020	Beslist	2020	Gepland		5.12
(Schaerbeek)	Toevoeging van een 150/36kV-injector	Vervanging	Vervangingsbeleid	150	2021	Beslist	2024	Gepland	Herpland ten opzicht van synergie	5.12
Schols	Plaatsing in antenne van de transformatoren	Vervanging	Leefmilieu	36	2017	In uitvoering	2017	Beslist		5.29
Schols	Geluidsanering	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2025	Gepland	2025	Gepland		5.29
Volta	Vervanging van de MS cabine en van een transformator met dubbele spanningsuitgang 36/11/5 kV van 25 MVA door twee transformatoren 36/11 kV en 36/(11-)-5 kV van 25 MVA	Vervanging	Vervangingsbeleid	36/11	2019	Beslist	2019	Gepland		5.23
Volta	Vervanging van een transformator 36/11/5 kV van 25 MVA door een transformator 150/11 kV van 50 MVA en een transformator 36/(11-)-5 kV van 25 MVA	Vervanging	Herstructurering net 150 kV	36	2021	Gepland				5.23
(Wezembeek)	Vervanging van de MS cabine	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2019	In uitvoering	2018	Beslist	Vertraging van de werf	5.21
(Wezembeek)	Vervanging van de 36 kV en van een transformator 36/11 kV van 25 MVA	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2024	Gepland				5.21
(Wezembeek-Zaventem)	Vervanging van een 36 kV kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2022	Gepland				5.44
Woluwé	Vervanging van het onderstation 36 kV	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2025	Gepland	2025	Gepland		5.16
Woluwé - Bovenberg	Vervanging van een 36 kV kabel	Vervanging	Vervangingsbeleid	36	2027	Gepland				5.45

Tabel 5: Investeringsplan in het gewestelijke transportnet

## 4.2 Netschema's

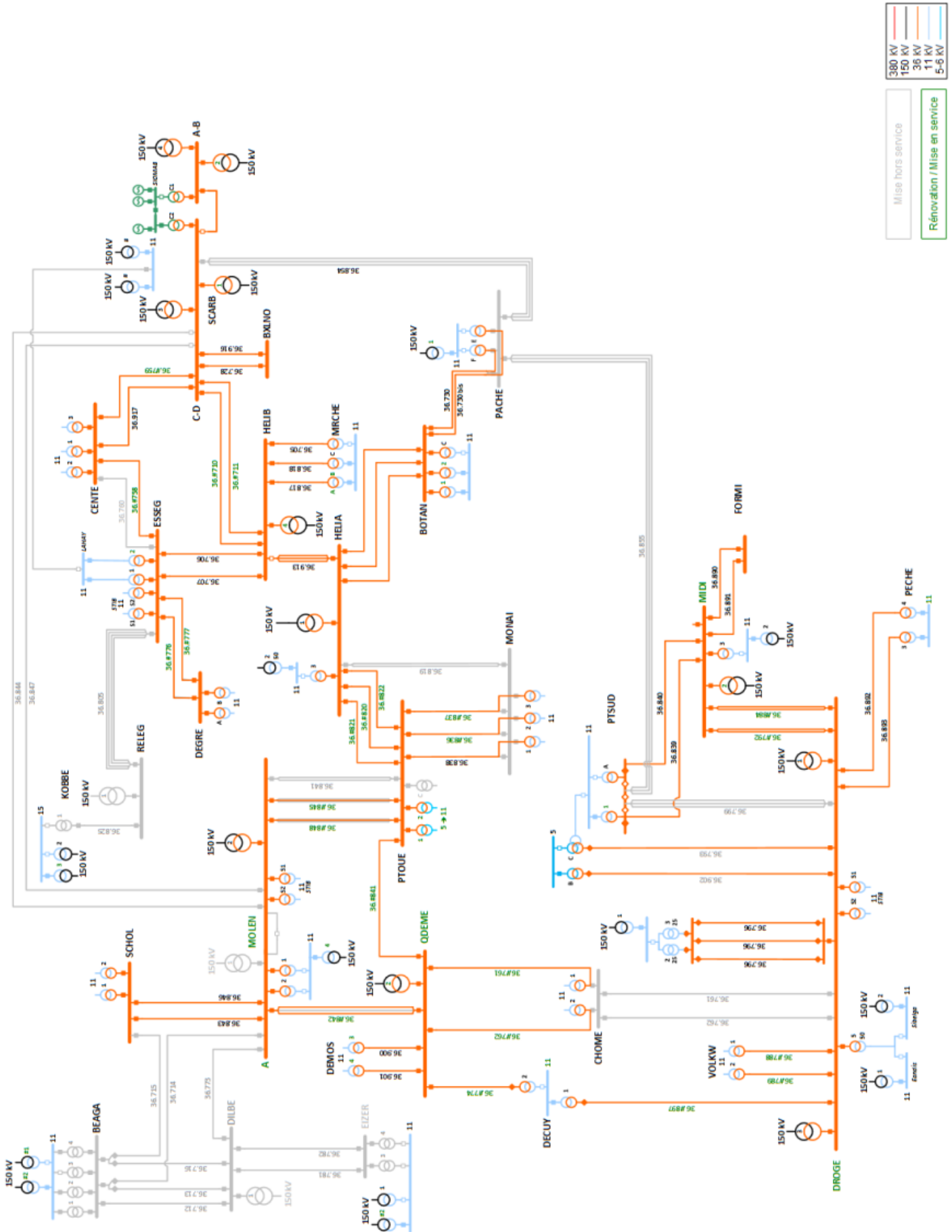
De 36 kV en 150 kV-netschema's op de volgende pagina's geven een beter overzicht van het geheel van de geplande projecten.

4.2.1 BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-REFERENTIENET 'WESTELIJK DEEL'

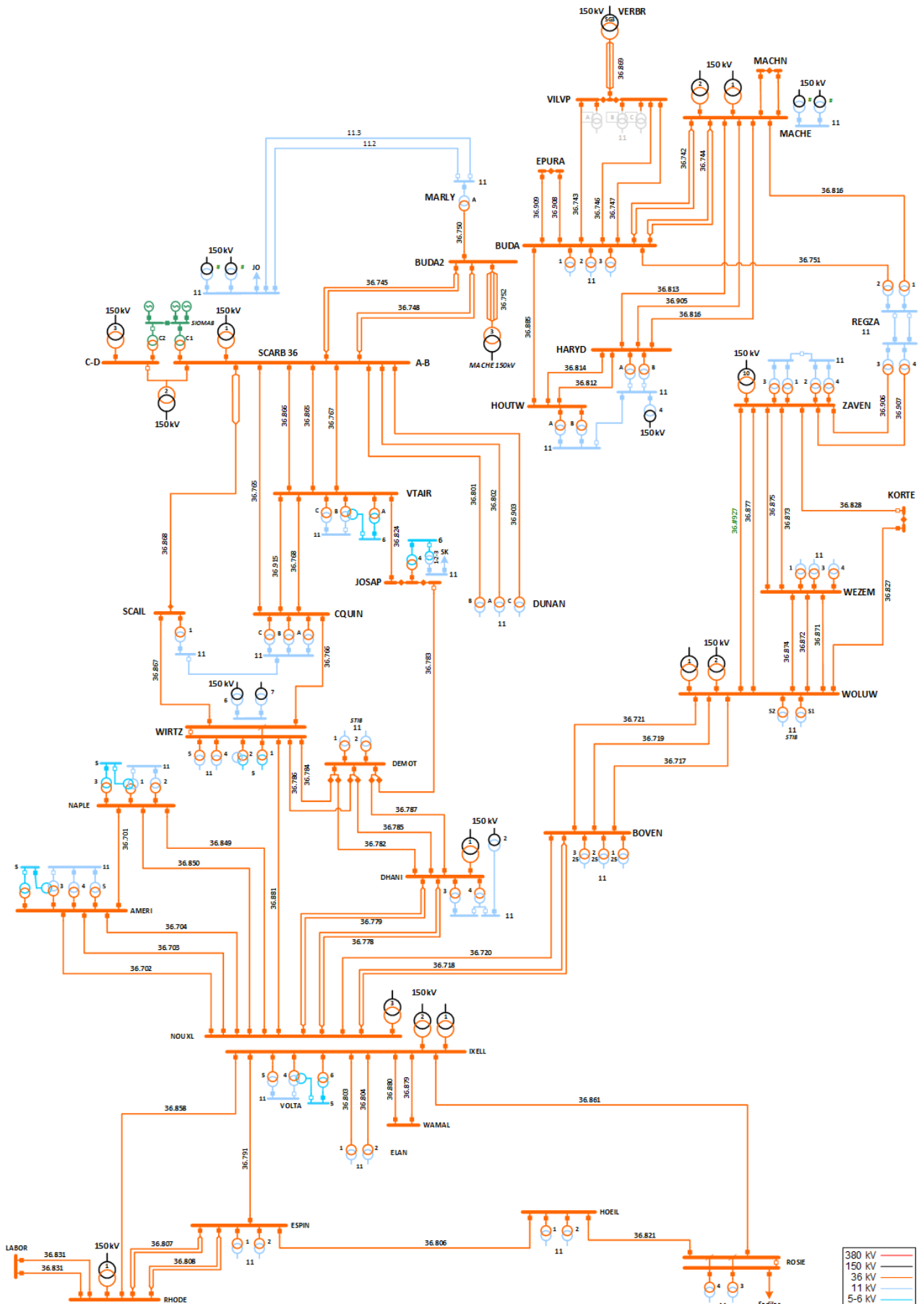




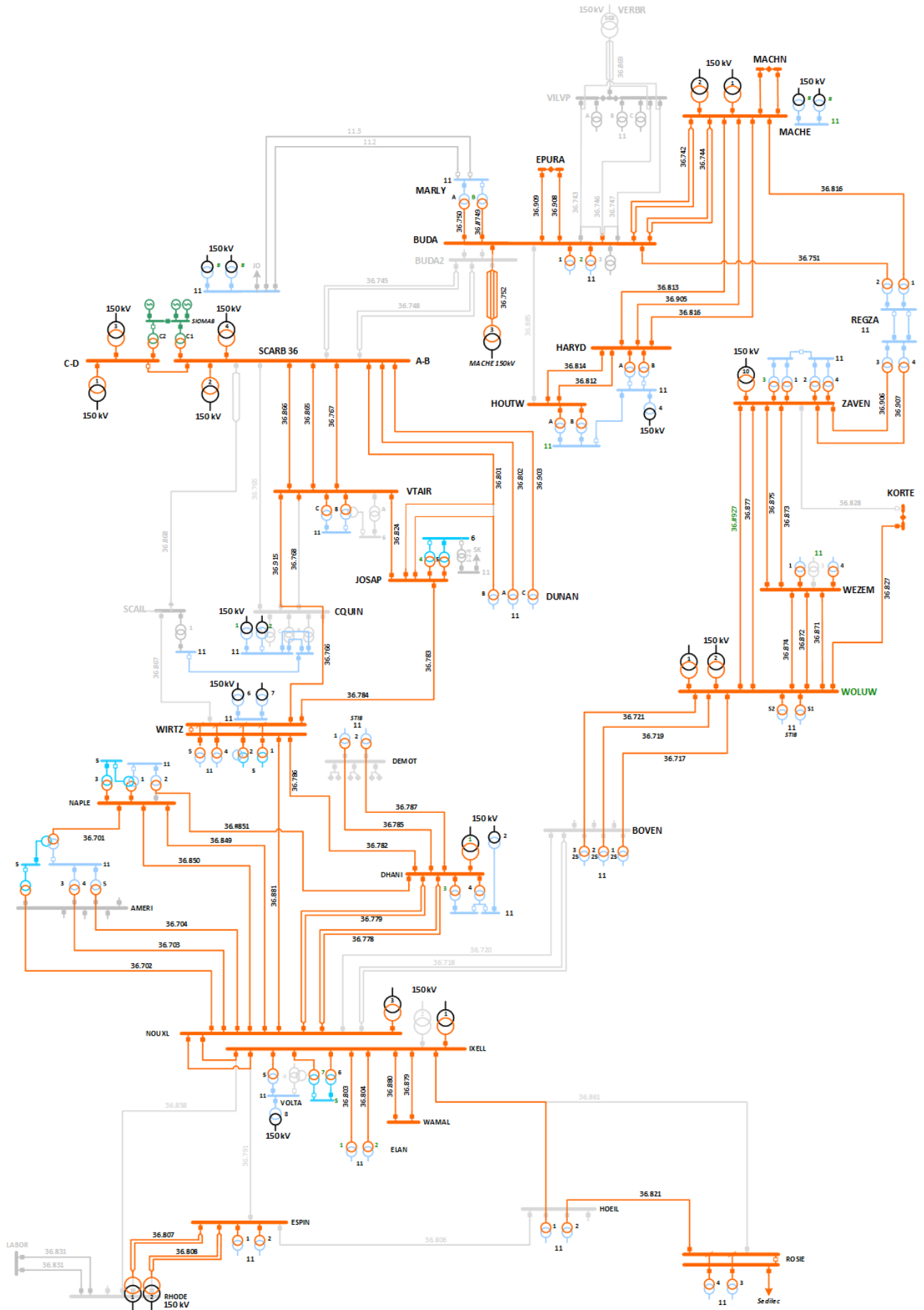
4.2.2 BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-NET 'WESTELIJK DEEL' TEGEN 2028



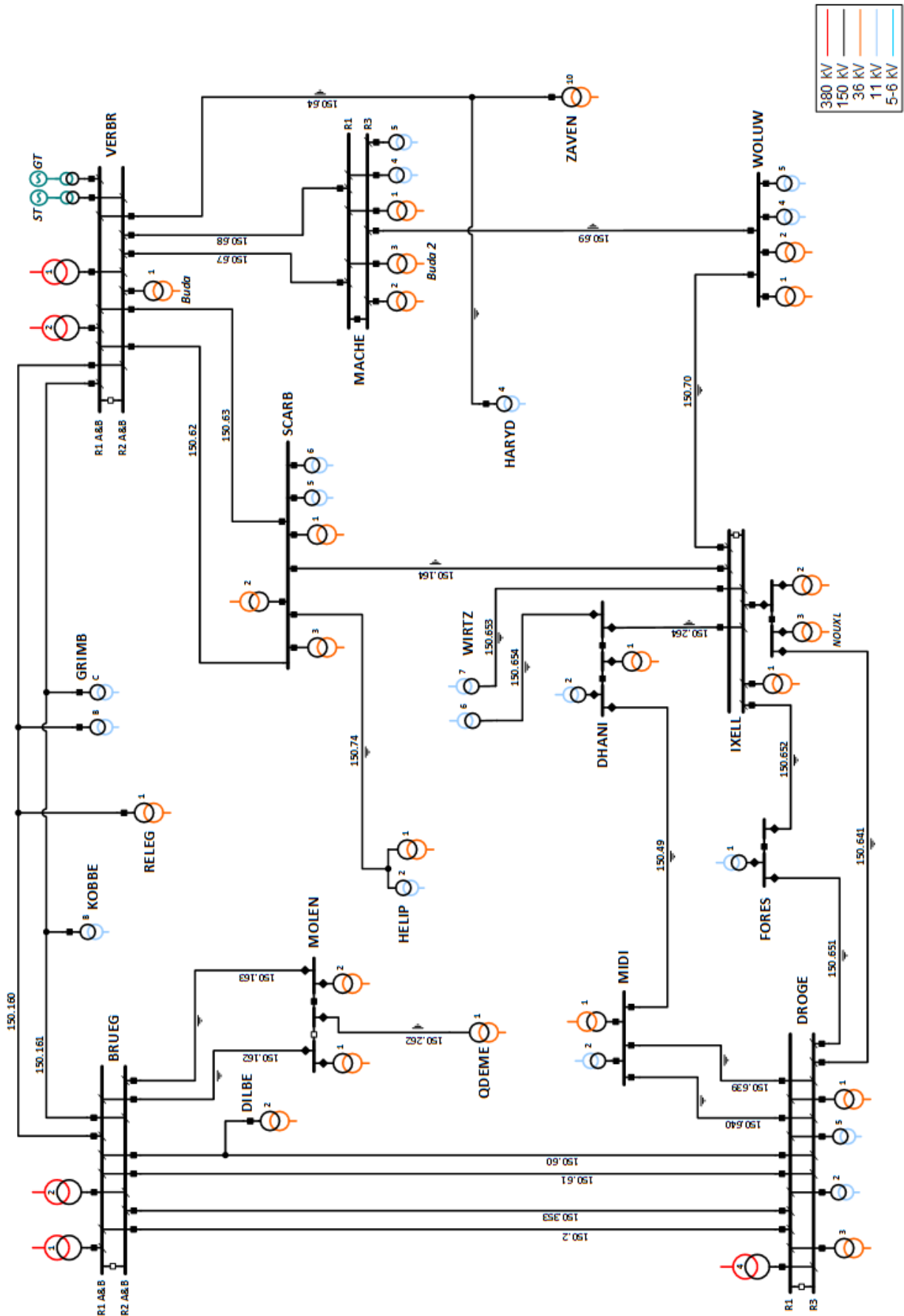
4.2.3 BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-REFERENTIENET 'OOSTELIJK DEEL'



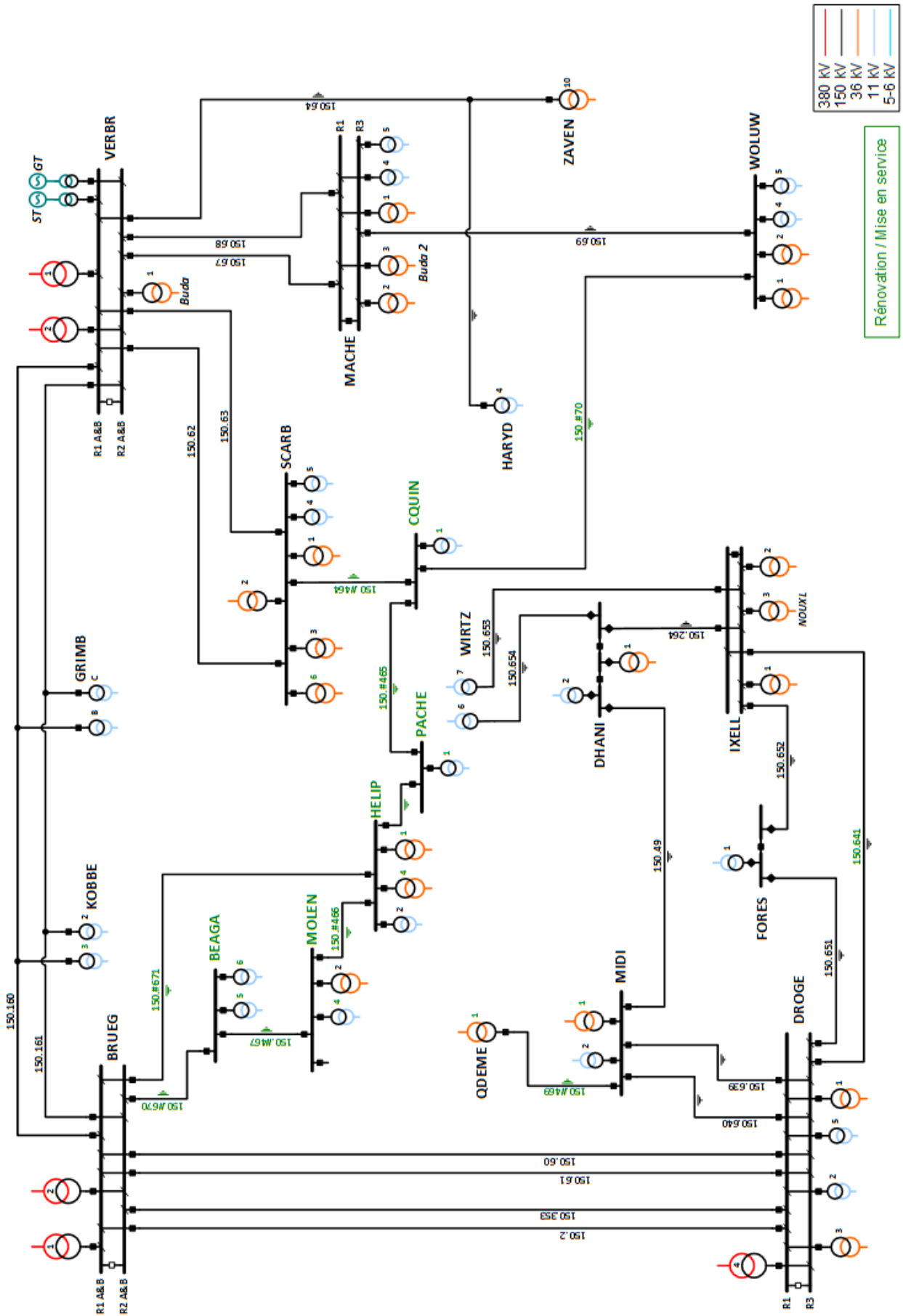
4.2.4 BESCHRIJVING VAN HET 36 KV-NET 'OOSTELIJK DEEL' TEGEN 2028



4.2.5 BESCHRIJVING VAN HET 150 KV-REFERENTIENET



4.2.6 BESCHRIJVING VAN HET 150 KV-NET TEGEN 2028





## **5 Toelichtingen bij de projecten**





## 5.1 Ontwikkeling van het net in het centrum van Brussel (Vijfhoek)

Ter herinnering: de aanhoudende groei van het elektriciteitsverbruik in het centrum van Brussel, en meer bepaald in de 36 kV-deelnetten Heliport-Molenbeek en Relegem-Schaarbeek, leidt op termijn tot een verzadiging van het 36 kV-net en van de transformatie naar middenspanning. Elia heeft daarom in samenwerking met de distributienetbeheerder een studie uitgevoerd om de optimale ontwikkeling van deze deelnetten te bepalen op een termijn van vijftien jaar. De studie is gebaseerd op de verbruiksvooruitzichten zoals meegedeeld door de distributienetbeheerder en op het geheel van geïdentificeerde vervangingsnoden. Ze identificeert de op lange termijn globaal optimale ontwikkelingen van het net die de op middellange termijn verwachte beperkingen kunnen oplossen voor de 150 kV- en 36 kV-netten en op het niveau van de transformatie naar middenspanning.

De gekozen oplossing bestaat uit **twee luiken**.

Het **eerste luik** omvat het openen van een nieuw transformatieonderstation van 150 kV naar middenspanning in Heliport om de onderstations Marché, Botanique en Monnaie te ontlasten. Dit onderstation is **in dienst sinds 2009**.

Het **tweede luik** vloeit voort uit de globale analyse van de netten van 150 kV en 36 kV rond het centrum van Brussel, die resulteerde in **twee bijkomende investeringspistes**.

### 5.1.1 VERSTERKING VAN DE TRANSFORMATIE IN HET ONDERSTATION CHARLES-QUINT

Een nieuwe transformator 150/11 kV (50 MVA) zal in dienst worden gesteld in een nieuw 150 kV-onderstation op de site Charles-Quint, nabij de 150 kV-as Schaarbeek-Elsene. De huidige 150 kV-kabel tussen Schaarbeek en Elsene zal worden vervangen, aangezien hij niet meer alle vereiste betrouwbaarheids garanties biedt. Tussen de onderstations Schaarbeek en Charles-Quint is een nieuwe ondergrondse verbinding van 150 kV geplaatst. Het leggen van de nieuwe 150 kV-kabel tussen de onderstations Charles-Quint en Woluwe moet nog worden voltooid. Deze nieuwe 150 kV-as tussen Schaarbeek en Woluwe zal de functies van de bestaande kabels Schaarbeek-Elsene en Elsene-Woluwe overnemen. Het nieuwe 150 kV-onderstation Charles-Quint zal via een voeding vanuit deze twee onderstations met het net worden verbonden.

Deze investering zal zowel het 36 kV-net van Schaarbeek naar het centrum van Brussel ontlasten als de transformatie naar middenspanning in de onderstations Voltaire, Charles-Quint en Scailquin.

De nodige vergunningen werden afgeleverd en de werken zijn op dit moment in uitvoering. Door technische moeilijkheden die aan het licht kwamen in de studiefase (kleine oppervlakte van de site, wijzigingen in de omvang van het project in Scailquin) werd de indienstelling van het nieuwe station in eerste instantie uitgesteld tot de eerste helft van 2016.

Deze indienstelling heeft uiteindelijk niet kunnen plaatsvinden vanwege de blokkering van het project voor de plaatsing van de nieuwe 150 kV-kabel tussen de onderstations Charles-Quint en Woluwe. Deze kabel is immers onmisbaar voor de indienstelling van het nieuwe onderstation Charles-Quint. Ter herinnering: de blokkering past in het meer algemene kader van de EMF-problematiek (zie elders). Na klachten van omwonenden hebben de gemeenten Sint-Lambrechts-Woluwe en Schaarbeek als beheerders van het wegennet beslist om geen vergunning te geven voor de werf voor de voltooiing van twee delen van het kabeltracé.

Na het opstellen van het verplichte protocol voor het leggen van nieuwe 150 kV-kabels in het Brussels Gewest, werd het project door de gemeente Sint-Lambrechts-Woluwe gedeblokkeerd.

Voor het gedeelte van het tracé in de gemeente Schaarbeek worden in overleg met de gemeente en het Gewest alternatieven bestudeerd. Op basis van de beschouwde oplossingen is de indienststelling van het 150 kV-onderstation Charles-Quint nu voor 2020 gepland.

Er moet worden opgemerkt dat de indienststelling van het nieuwe 150 kV-onderstation Charles-Quint niet het enige project is dat wordt geblokkeerd door de niet-voltooiing van de kabel tussen Charles-Quint en Woluwe. Punt 5.46 behandelt deze problematiek meer in detail.

Na de langetermijnstudie voor Oost-Brussel wordt de installatie van een tweede 150/11 kV-transformator in het onderstation Charles-Quint overwogen, naast de volledige uitdienstname van het 36 kV-onderstation en de 36/11 kV-transformatoren. Deze oplossing zou ook de vervanging overbodig maken van verschillende kilometers aan 36 kV-kabels die het einde van hun levensduur bereiken, maar moet nog met de distributienetbeheerder worden overlegd.

#### **5.1.2 VERSTERKING VAN DE TRANSFORMATIE NAAR HET 11 KV-ONDERSTATION PACHECO**

Het onderstation Pacheco is ideaal gelegen, zowel qua positie op het net als lokalisatie van het verbruik, om de groeiende belasting op te vangen die in deze zone wordt verwacht.

Het onderstation zal uitgerust worden met een transformator 150/11 kV, die rechtstreeks zal worden aangesloten op een nieuwe 150 kV-kabel vanuit het nieuwe onderstation Charles-Quint. De ontwikkeling van dit nieuwe 150/11 kV-voedingspunt is weerhouden om de investeringen in de 36 kV-deelnetten Heliport-Molenbeek en Relegem-Schaarbeek te beperken.

Na de indienststelling van de middenspanningsinjectie in Pacheco zal de 36 kV-as Schaarbeek-Pacheco-Point-Sud verlaten kunnen worden, aangezien de reservevoeding geleverd zal worden via twee 36/11 kV-transformatoren die in antenne worden gevoed vanuit het onderstation Botanique.

Om dit te realiseren, zullen de twee kabels van de 36 kV-verbinding tussen de onderstations Botanique en Pacheco worden ontdebeld om elke transformator afzonderlijk te voeden. Dit vergt eveneens een extra 36 kV-cel in Botanique. Vanwege hun ouderdom kunnen de bestaande transformatoren in Pacheco echter niet hergebruikt worden. Daarom zullen twee nieuwe 36/11 kV-transformatoren worden geïnstalleerd en in antenne worden aangesloten op Botanique.

Deze versterking van de transformatie naar middenspanning is een belangrijke infrastructuurontwikkeling die moet worden geïntegreerd in de geplande vastgoedprojecten rond de Pachecolaan.

De conclusies van het BBP (Bijzonder Bestemmingsplan) hebben Elia echter gedwongen de twee varianten die oorspronkelijk met de projectontwikkelaar werden onderzocht (uitbreiding van de huidige site of verplaatsing van de site naar de hoek van de Bankstraat en de Oratoriënberg) opnieuw te beoordelen. Na overleg werd beslist om het nieuwe 150 kV-onderstation te installeren in een gebouw tegenover de Congreskolom.

Uit een update van de planning blijkt dat de indienststelling van het nieuwe 150 kV-onderstation Pacheco mogelijk is in 2018, in plaats van eind 2017.

Er moet echter worden opgemerkt dat deze indienststelling een 150 kV-voeding vereist en dat de terbeschikkingstelling van deze voeding rechtstreeks gekoppeld is

aan de indienstelling van het onderstation Charles-Quint, die momenteel uitgesteld is wegens de blokkering van de installatie van de kabel tussen Charles-Quint en Woluwe. Daar komt nog bij dat het hoogspanningsmaterieel 36 kV en het 5 en 11kV middenspanning materiaal van het onderstation Pacheco het einde van de levensduur bereikt en pas kan worden vervangen na de verhuizing van het huidige onderstation naar de nieuwe site van Pacheco. De huidige uitrusting vele jaren langer in bedrijf houden, kan de bevoorradingszekerheid van de zone aanzienlijk beïnvloeden.

Tot slot zou het huidige onderstation, gelet op de principeverbintenis tegenover de promotor, uiterlijk eind 2018 moeten worden vrijgemaakt. Aangezien deze termijn niet verzoenbaar is met de aangekondigde planning voor de deblokkering van de 150 kV-projecten, wordt in overleg met de distributienetbeheerder een alternatief bestudeerd, zodat het nieuwe onderstation ondanks het ontbreken van de 150 kV-voeding toch tijdelijk in dienst zou kunnen worden gesteld.

Daarnaast voert de DNB al sinds enkele jaren werken uit om het spanningsniveau van 5 kV af te schaffen.

## 5.2 Vervanging van de verbinding Dhanis-Elsene 150 kV

Wanneer de kabel Woluwe-Elsene buiten gebruik wordt gesteld (zie 5.1), zal het onlangs gerenoveerde deel (tussen het onderstation Elsene en de Triomflaan) opnieuw gebruikt worden in het kader van de vervanging van de 150 kV-verbinding tussen Dhanis en Elsene. Er moet echter worden opgemerkt dat de kabel Woluwe-Elsene pas uit bedrijf kan worden genomen nadat de nieuwe kabel Charles-Quint-Woluwe in bedrijf is genomen. De blokkering van dit project verhindert dus de voltooiing van de vervanging van de verbinding Dhanis-Elsene. Het blijft dus voorlopig onzeker wanneer dit project zal worden voltooid.

## 5.3 Langetermijnstudie Brussel-West

In 2011 en 2012 werd een langetermijnstudie van het stadscentrum en van het westelijke deel van Brussel uitgevoerd om een duidelijke, robuuste en voldoende flexibele toekomstvisie voor de Belgische hoofdstad uit te tekenen.

Deze langetermijnstudie voor Brussel-West werd opgestart naar aanleiding van de talrijke vervangingsnoden die door het vervangingsbeleid werden geïdentificeerd. De voornaamste zijn de 150 kV-kabels van het SCOF-type (Self-Contained Oil-Filled), het naderende einde van de levensduur van de 36 kV-kabels van het IPM-type (isolatie van in olie gedrenkt papier en een loodmantel) en de noodzaak om het Brusselse transformatorpark van 150/36 kV te vervangen. Daarnaast moeten lokale uitrustingen worden versterkt of zijn ze verouderd. Voorbeelden zijn het probleem met de overschrijding van het geleverde conventionele vermogen in Kobbegem en Eizeringen of de vernieuwing van de 36 en 150 kV-onderstations van Molenbeek.

In het totaal bereiken in de studiezone meer dan 150 van de 220 kilometer aan 36 kV-kabels het einde van hun levensduur tegen 2035. Deze 220 kilometer zijn over 64 kabels verdeeld, waarvan er dus 42 (meer dan twee derde) het einde van hun levensduur bereiken tegen 2035.

Zeven van de tien transformatoren 150/36 kV binnen de perimeter van deze studie zullen eveneens tegen 2035 het einde van hun levensduur bereiken, waarvan vier over minder dan tien jaar.

Uit de langetermijnstudie van Brussel-West is gebleken dat een scenario waarbij het spanningsniveau 36 kV wordt verlaten, uitgesloten is. Wegens de spreiding van de vervangingsnoden over het 36 kV-net en het ontbreken van beschikbare ruimte op tal van sites is het niet realistisch om het spanningsniveau 36 kV volledig te verlaten.

Tijdens de studie werden drie hoofddoelstellingen nagestreefd, met name:

- De tijdige vervanging verzekeren van de infrastructuur die het einde van haar levensduur bereikt.
- De bevoorradingszekerheid van de verschillende sites verzekeren en het verbruiksevenwicht binnen de twee grote 150 kV-lussen (vanaf Bruegel en Verbrande Brug) waarborgen.
- De netstructuur aanpassen aan de evolutie van de zwaartepunten van het verbruik, om het globaal technisch-economisch optimum te verzekeren.

Meer specifiek stelt deze studie voor om een 150 kV-lus aan te leggen vanuit het onderstation Bruegel, via Sint-Agatha-Berchem, Molenbeek en Heliport. Het 36 kV-onderstation van Sint-Agatha-Berchem wordt buiten dienst gesteld en de belasting wordt overgebracht op het spanningsniveau 150 kV. In Molenbeek en Heliport worden nieuwe 150 kV-onderstations gebouwd. De belastingen van de onderstations Eizeringen en Kobbegem zullen eveneens volledig op een voeding met 150 kV overgaan (momenteel wordt de hoofdvoeding alleen geleverd uit 150 kV).

Er zal ook een 150 kV-onderstation gebouwd worden in Pacheco (zie 5.1), en er wordt een verbinding gelegd tussen de onderstations Pacheco en Heliport. Deze tweede verbinding naar Pacheco zal de hoofd- en noodvoeding van de belasting vanaf het 150 kV-net mogelijk maken. Bovendien zal deze verbinding de betrouwbaarheid van het 150 kV-net doen toenemen, doordat in het uiterste noodgeval een verbinding kan worden gemaakt tussen de verbruiksdeelnetten die worden gevoed vanuit Verbrande Brug en Bruegel.

De transformatoren 150/36 kV van Dilbeek en Relegem, die zeer ver van het Brusselse stadscentrum verwijderd zijn, zullen buiten dienst worden gesteld. Ook een van de transformatoren van het onderstation van Molenbeek zal buiten dienst worden gesteld. Daarna zullen twee nieuwe injectoren worden geïnstalleerd in de onderstations Heliport en Schaarbeek. Om de voedingsbronnen op 150/36 kV te diversifiëren zou de injector van Quai Demets niet meer op het onderstation Molenbeek (gevoed vanuit Bruegel 380/150 kV), maar op het onderstation Midi worden aangesloten, dat gevoed wordt vanuit Drogenbos 380/150 kV.

Om de locatie van de 150/36 kV-injecties aldus te wijzigen, moet de onderliggende 36 kV-netstructuur grondig worden herzien. Dit leidt eveneens tot een vereenvoudiging van het 36 kV-net gezien in het huidige deelnet Dilbeek-Molenbeek-Quai Demets de 36 kV-onderstations en -verbinding naar Berchem, Dilbeek en Eizeringen tegen 2025 zullen worden verlaten, en waarbij in Kobbegem en Relegem eveneens het 36 kV-niveau zal verdwijnen.

Twee deelnetten die elk gevoed worden door twee transformatoren 150/36 kV zullen geherstructureerd worden om één deelnet met drie transformatoren te vormen (vermindering van vier naar drie deelnetten). Door deze aanpassing van de structuur zullen ook de twee verbindingen voor wederzijdse ondersteuning tussen de onderstations Molenbeek en Schaarbeek niet moeten worden vernieuwd.

De vereenvoudiging van het 36 kV-net is in het bijzonder opmerkelijk op het vlak van de totale lengte van de 36 kV-kabels, waarvan de totale lengte op termijn van 220 naar 110 kilometer zal worden teruggebracht. Deze vermindering vereist wat meer 150 kV-kabels, namelijk 27 in plaats van 22 kilometer.

Naar aanleiding van deze grondige wijziging van de structuur van de 150 kV- en 36 kV-netten moet een zeer specifieke fasering gevolgd worden om de bevoorradingszekerheid van de zone steeds te waarborgen.

De projecten die voor deze herstructurering nodig zijn, kunnen in drie blokken worden onderverdeeld:

- 2018-2020: opzetten van de nieuwe 150 kV-structuur. In een eerste fase worden de 36 kV-deelnetten in dienst gehouden. De projecten voor deze eerste fase hebben de status 'beslist'. Er moet worden opgemerkt dat de huidige planning van deze investeringen sterk afhangt van de verbintenis van de gewestelijke overheid tot een onmiddellijke toepassing van het protocol en een aanvaarding van de nieuwe regels voor het leggen van 150 kV-kabels door alle betrokken partijen.
- 2023-2024: aanpassingen van de 36 kV-structuur die nodig zijn om in de onderzochte zone van vier naar drie deelnetten over te gaan.
- Het derde blok omvat alle vervangingen/versterkingen waarvan de timing niet gelinkt is aan het garanderen van de bevoorradingszekerheid tijdens de herstructurering. Deze projecten kunnen onafhankelijk van de andere worden uitgevoerd wanneer daar behoefte aan is.

### 5.3.1 BLOK I: HERSTRUCTURERING VAN HET 150 KV-NET (2018–2020)

Dit eerste blok omvat hoofdzakelijk projecten om de nieuwe 150 kV-structuur vanuit het onderstation Bruegel te realiseren. De timing voor dit blok wordt voornamelijk bepaald door het tijdstip waarop de 150 kV-structuur tussen Bruegel en Molenbeek (kabels + onderstation) het einde van haar levensduur bereikt, de nood aan de vervanging van de 36 kV-trunk Relegem-Essegem en de overschrijding van het conventionele leverbare vermogen in Kobbegem. Tijdens deze eerste fase zal de 150/36 kV-transformator in Relegem worden vervangen door een nieuwe 150/36 kV-transformator van 125 MVA in Heliport.

Details van de herstructureringen die in dit eerste blok voorzien zijn, in de vereiste (theoretische) chronologische volgorde:

- Vervanging van de twee 36 kV-kabels Essegem–Heliport B door twee kabels 630<sup>2</sup> Alu. Deze vervanging moet gebeuren vooraleer de kabels het einde van hun levensduur bereiken en dit omwille van de 'verplaatsing' van de 150/36 kV-transformator van Relegem naar Heliport.
- Installatie van een tweede 150/11 kV-transformator 50 MVA op de site van Eizeringen in aftakking op de lijn 150.159 Bruegel–Ninove en verlaten van de 36 kV-verbinding Dilbeek-Eizeringen<sup>18</sup>.
- Oprichting van de 150 kV-lus Bruegel–Berchem–Molenbeek–Heliport–Bruegel:
  - plaatsing van een 150 kV-kabel 2500<sup>2</sup> Alu Bruegel–Sint-Agatha-Berchem (≈ 5,7 km);
  - bouw van een 150 kV-onderstation (GIS 4 velden) in Berchem met twee 150/11 kV-transformatoren van 50 MVA, teneinde het 36 kV-spanningsniveau helemaal te verlaten in Berchem in het kader van blok II;
  - plaatsing van een kabel 2500<sup>2</sup> Alu Sint-Agatha-Berchem–Molenbeek (≈ 3 km);

<sup>18</sup> Als de werkzaamheden worden gestart vóór de aanvang van blok II, is er geen sprake van enige impact op het net. Vanwege de behoefte om het veiligheidsrisico voor het middenspanningsstation conform te maken, is de planning van het project met een jaar vervroegd naar 2020.

- vervanging van het AIS onderstation 150 kV Molenbeek door een nieuw GIS-onderstation met 5 velden; in deze eerste fase worden de kabel Molenbeek–Quai Demets en de twee 150/36 kV-transformatoren van Molenbeek in het nieuwe onderstation aangesloten;
- plaatsing van een kabel 2500<sup>2</sup> Alu Heliport–Molenbeek (≈ 3 km);
- plaatsing van een kabel 2500<sup>2</sup> Alu Bruegel–Heliport (≈ 10,5 km);
- plaatsing van een kabel 2000<sup>2</sup> Alu Heliport–Pacheco, in synergie met de vervanging van de 36 kV-kabels Heliport–Botanique;
- bouw van een 150 kV-GIS-onderstation met 7 velden in Heliport; in een eerste fase worden de toekomstige kabels Heliport–Molenbeek, Bruegel–Heliport en Heliport–Pacheco op dit onderstation aangesloten; vervolgens kunnen de bestaande 150/36 kV-transformator T1, de 150/11 kV-transformator T2 en de nieuwe 150/36 kV-transformator, die de rol van de 150/36 kV-transformator van Relegem moet overnemen, worden aangesloten.
- Installatie van een tweede 150/15 kV-transformator van 50 MVA op de site van Kobbegem, in aftakking op de lijn 150.160 Bruegel–Verbrande Brug en verlaten van de 36 kV-noodlijn vanuit Relegem.
- Buitendienststelling van het 150/36 kV-onderstation van Relegem: 150/36 kV-transformator, 36 kV-onderstation en trunk Essegem–Relegem. Dit kan slechts gedaan worden na de indienststelling van de tweede 150/36 kV-transformator in Heliport en de vervanging van de 36 kV-kabels Heliport B–Essegem.
- Mogelijke buitendienststelling van de twee 36 kV-verbindingen voor wederzijdse ondersteuning Molenbeek–Schaarbeek (om hun vervanging te vermijden).

### 5.3.2 BLOK II: VERMINDERING VAN HET AANTAL 36 KV-DEELNETTEN (2023-2024)

Dit tweede blok omvat de werken op 36 kV die nodig zijn om het aantal deelnetten terug te brengen van vier naar drie en om de nieuwe 150 kV-doelstructuur te voltooien. De timing ervan hangt vooral af van het moment waarop de 36 kV-kabels, de 36 kV-onderstations en de 150/36 kV-transformatoren in het deelnet Dilbeek–Molenbeek–Quai Demets (DI–MO–DK) het einde van hun levensduur bereiken.

Detail van de herstructureringen die in dit tweede blok voorzien zijn, in de vereiste (theoretische) chronologische volgorde:

- Vervanging van de 150/36 kV-transformator van Quai Demets door een nieuwe 125 MVA-transformator.
- Plaatsing van een nieuwe 150 kV-kabel 2000<sup>2</sup> Alu Midi–Quai Demets (≈ 3 km) voor de voeding van de 150/36 kV-transformator van Quai Demets in antenne vanuit Midi in plaats van Molenbeek, zoals momenteel het geval is.
- Plaatsing van een nieuwe 36 kV-kabel 630<sup>2</sup> Alu Quai Demets–Point-Ouest voor de creatie van het nieuwe deelnet Heliport–Molenbeek–Quai Demets (HE–MO–QD). Deze kabel zal pas in dienst kunnen worden gesteld na de buitendienststelling van de 150/36 kV-transformatoren van Dilbeek en Molenbeek (T1), omdat voor dit stadium de twee onderstations aan de uiteinden van deze kabel tot twee verschillende deelnetten behoren.
- Versterking van de 36 kV-as Heliport A–Point-Ouest via de plaatsing van een bijkomende kabel 630<sup>2</sup> Alu, naast de toekomstige kabel 630<sup>2</sup> Alu die al voorzien is in het kader van de herstructurering van de zone Heliport–Point-Ouest–Quai Demets (zie 5.7).

- Installatie van een 150/11 kV-transformator in Molenbeek voor de hoofdvoeding van de belasting van Lessines. Om dit te verwezenlijken, zal het kabelveld naar Quai Demets hergebruikt kunnen worden.
- Buitendienststelling van de 150/36 kV-transformatoren van Dilbeek en Molenbeek (T1) en vorming van het nieuwe deelnet HE-MO-QD (via de sluiting van de koppeling tussen Molenbeek 36 A en Molenbeek 36 B en de aansluiting van de 36 kV-kabel Point-Ouest-Quai Demets).
- Vervanging van het 36 kV-onderstation Molenbeek. Door het verlaten van de kabelverbindingen naar Berchem en Dilbeek en de samenvoeging van de twee 36 kV-secties kunnen talrijke velden uitgespaard worden.

### 5.3.3 BLOK III: 'ONAFHANKELIJKE' WERKEN

Enkele versterkingen of vervangingen zijn onafhankelijk van de overige herstructureringen van het net. Sommige van deze projecten vallen **buiten de horizon van dit plan** en worden dus uitsluitend ter informatie vermeld:

- Installatie in Vorst van een tweede 150/11 kV-transformator (50 MVA) en buitendienststelling van de 36 kV-verbindingen uit Drogenbos.
- Overgang naar een aansluiting in antenne van het 36 kV-onderstation Chome-Wijns op Quai Demets.
- Vervanging van de 36 kV-kabel Molenbeek-Quai Demets door een dubbele kabel 400<sup>2</sup> Alu.
- Vervanging van twee van de drie kabels Molenbeek-Point-Ouest door kabels 630<sup>2</sup> Alu; afschaffen van de derde kabel.
- Vervanging van de 36 kV-kabels Heliport A-Point-Ouest door een kabel 630<sup>2</sup> Alu.
- Vernieuwing van de 36 kV-assen Essegem-Centenaire, Centenaire-Schaarbeek en Schaarbeek-Heliport B; vervanging door kabels 630<sup>2</sup> Alu, behalve een van de kabels Centenaire-Essegem (36.760), die afgeschaft wordt.
- Vervanging van de drie 36 kV-kabels Heliport A-Botanique door drie kabels 400<sup>2</sup> Alu.
- Vervanging van de drie 36 kV-kabels Heliport A-Marché door drie kabels 400<sup>2</sup> Alu: na de ontmanteling van de CAB in Heliport kan het 356 kV-bord Heliport B worden uitgebreid met een koppeling en de drie 36 kV-kabels naar Marché.
- Verwijdering van het 36 kV-schakelbord uit het onderstation Schols en aansluiting in antenne van de transformatoren op de verbindingen vanuit Molenbeek.
- Aan het eind van de levensduur van de 36 kV-kabels Botanique-Pacheco, installatie van een tweede 150/11 kV-transformator in Pacheco en recuperatie van de 36/11 kV-transformatoren.

## 5.4 Langetermijnstudie voor Oost-Brussel

Er is ook een langetermijnstudie voor het oostelijke deel van Brussel uitgevoerd. Ze werd eind 2016 voltooid en geeft een duidelijk, robuust en voldoende flexibel beeld van het deel van het gewestelijke net dat niet werd opgenomen in de studie 'Brussel West'.

De studie heeft een strategie voor de herstructurering van de 150 kV- en 36 kV-netten van Oost-Brussel gedefinieerd, als gevolg van de grote behoefte aan vervangingen, voornamelijk van 150/36 kV-transformatoren (7/14 tegen 2025) en 36 kV-kabels (83% van de 36 kV-kabels tegen 2035, waarvan 98,2 kilometer tegen 2024).

Er wordt een rationalisering van het 36 kV-net voorgesteld, gebaseerd op de volgende grote principes:

- De 150/36 kV-injecties dicht bij de verbruikscentra brengen, om geen lange, zware 36 kV-kabels te moeten leggen.
- Toezien op de geografische coherentie van de 36 kV-deelnetten, om ze zo compact mogelijk te maken.
- Krachtige en autonome 36 kV-deelnetten aanleggen met drie 150/36 kV-transformatoren, om lange 36 kV-ondersteuning uit andere zones te vermijden.
- In elk deelnet een sterke 36 kV-as behouden tussen de 150/36 kV-injectiestations en de van deze sterke 36 kV-as verwijderde 36/MS-injectiepunten radiaal bevoorraden.

Dankzij deze topologie kan de totale lengte van de te leggen 36 kV-kabels drastisch worden verminderd zonder een beduidende toename van de 150 kV-kabels.

Er moet worden opgemerkt dat een reeks subvarianten op basis van lokale optimalisaties zijn bestudeerd. Sommige van deze optimalisaties kunnen later het voorwerp worden van een gedetailleerde optimalisatiestudie.

In het kader van deze studie werden enkele sinds lang geïdentificeerde vervangingsprojecten bevestigd. Voor andere projecten werd de voorgestelde oplossing en/of de uitvoeringsplanning gewijzigd om ze te kunnen integreren in het herstructureringscenario van de zone.

Die laatste kan in twee onderscheiden zones worden verdeeld. De zones zijn echter met elkaar verbonden, en in de planning van de verschillende projecten moet dus rekening worden gehouden met de onderlinge afhankelijkheden.

#### **5.4.1 VERPLAATSING VAN DE INJECTOREN IN DE ZONE VILVOORDE-MACHELEN-SCHAARBEEK**

De zone van het noordoosten van Brussel, die Vilvoorde en Schaarbeek omvat, komt overeen met de 36 kV-deelnetten 'Machelen-Machelen-Vilvoorde' (MA-MA-VI) en 'Schaarbeek-Schaarbeek-Buda' (SK-SK-BU). De benaming van deze deelnetten is gebaseerd op de namen van de onderstations waar de 150/36 kV-transformatoren die ze voeden ondergebracht zijn.

Deze deelnetten worden gekenmerkt door een excentriciteit van hun 150/36 kV-injectoren tegenover de belasting die ze voeden, en zullen op korte termijn te maken krijgen met een grote behoefte aan vervangingen met betrekking tot hun injectiepunten.

- De injector TSG3 van Verbrande Brug (VERBR), de zogeheten injector 'VI', moet tegen 2019 worden vervangen.
- De 36 kV-kabels die de injector met het onderstation BUDA verbinden, moeten tegen 2020 worden vervangen.
- De 36 kV-kabels die het onderstation BUDA2 verbinden met het onderstation SCARB, en op die manier het vermogen van de injector 'BU' tot in SCARB brengen, zullen in 2017 het theoretische einde van hun levensduur bereiken.

De langetermijnstudie Oost-Brussel heeft een scenario voor de evolutie van het net geïdentificeerd dat een verplaatsing van de 150/36 kV-injectoren van de twee deelnetten voorziet. Deze benadering vermijdt hoge investeringen op lange termijn door enigszins vooruit te lopen op bepaalde al geïdentificeerde investeringen.



Dankzij de verplaatsing van de injectoren kunnen de vervangingsinvesteringen in 36 kV immers sterk worden beperkt, aangezien de lange 36 kV trunks die de injectoren met de 36 kV-deelnetten verbinden kunnen worden verlaten.

In de praktijk is de rode draad voor deze zone als volgt:

- De installatie van een vierde 150/36 kV-injectortransformator in het onderstation SCARB als vervanging van de transformator T3 van Machelen, de zogeheten 'BU':
- Het deelnet SK-SK-BU wordt dan SK-SK-SK.
- De nieuwe transformator zal worden 'gedeeld' door de deelnetten SK-SK-SK en HE-SK-SK, volgens het concept 'vijf transformatoren voor twee deelnetten met drie transformatoren'.
- De transformator T3 van MACHE, die toegewezen was aan het deelnet SK-SK-BU, wordt aangesloten op BUDA en wordt gebruikt voor de voeding van het deelnet MA-MA-VI, als vervanging van de TSG3 van VERBR.
- Het deelnet MA-MA-VI wordt het deelnet MA-MA-BU.
- De TSG3 van VERBR kan worden verlaten.
- De 36 kV-trunk VERBR-VILVP-BUDA kan worden verlaten.
- De 36 kV-trunk BUDA2-SCARB kan worden verlaten.

De hierboven beschreven aanpassingen vereisen omvangrijke werken aan de 36 kV-onderstations SCARB C-D en BUDA. De vervanging van deze twee onderstations die het einde van hun levensduur hebben bereikt was trouwens al in de vorige Investeringsplannen opgenomen, voor respectievelijk 2020 en 2021 (zie 5.12 en 5.8). Hun hoog- en laagspanningsinstallaties moeten volledig worden vernieuwd.

#### 5.4.2 HERSTRUCTURERING VAN DE DEELNETTEN DHANIS-ELSENE EN ELSENE-ELSENE-SINT-GENESIUS-RODE

Het 36 kV-deelnet 'Elsene-Elsene-Rode' (XL-XL-RH) bedient het zuidoosten van het Brussels Gewest en een deel van Vlaams-Brabant ten zuiden van Brussel. Het grootste gedeelte van de door dit deelnet gevoede belasting ligt nabij de injectoren van Elsene. De overige belasting komt overeen met de onderstations Espinette aan de rand van het Zoniënwoud en Hoeilaart, twee geografisch excentrische onderstations die met een reeks lange 36 kV-kabels met de rest van het deelnet verbonden zijn. De meeste van deze 36 kV-kabels naderen het einde van hun levensduur, zodat de voeding van de excentrische belastingen van ESPIN en HOEIL in het gedrang komt, net als de verbinding tussen de injector in Sint-Genesius-Rode (RHODE) en de rest van het deelnet.

Een volledige herstructurering van het deelnet XL-XL-RH blijkt technisch-economisch de voordeligste oplossing te zijn. De evolutie voorziet het volgende:

- De plaatsing van een tweede injector in RHODE en een isolering van de belasting van ESPIN op RHODE, zodat de lange 36 kV-verbindingen die het einde van hun levensduur naderen niet moeten worden vervangen.
- De aansluiting in antenne van HOEIL op IXELL (als hoofdvoeding) en op ROSIE (als noodvoeding) door een nieuwe 36 kV-kabel te leggen.
- De verhoging van de belasting van VOLTA naar 150 kV.
- Het leggen van een dubbele trunk tussen de naburige onderstations IXELL en NOUXXL.

De herstructurering van het deelnet Dhanis-Elsene omvat de volgende projecten:

- Het onderstation DEMOT, dat het einde van zijn levensduur nadert, zal niet worden vervangen. De voedende kabels zullen zodanig worden verbonden dat ze naar twee transformatoren gaan die de MIVB voeden in antenne op het onderstation DHANIS, terwijl de 36 kV-verbindingen Dhanis-Wiertz en Wiertz-Josaphat behouden blijven.
- De vernieuwing van het onderstation Josaphat omvat de in- en uitgang van een van de drie kabels die Schaarbeek met Dunant verbinden, om de vermazing van het 36 kV-net tussen Josaphat en Schaarbeek te versterken, zodat dit deelnet op termijn de volledige belasting van Wiertz zal kunnen overnemen.

De verplaatsing van de belasting van Wiertz naar Schaarbeek, de transfer van de belasting van Volta naar 150 kV en de isolering van de belasting van Espinette op Rode maken de samenvoeging mogelijk van het deelnet Dhanis-Elsene met het restant van het deelnet XL-XL-RH, om een nieuw deelnet DH-XL-XL te vormen.

Dit betekent dat een van de twee 150/36 kV-transformatoren van Elsene moet worden vervangen, en dat de onderlinge ondersteuning 36 kV tussen de onderstations Elsene en Bovenberg kan worden afgeschaft.

## 5.5 Naples: versterking naar middenspanning

In samenwerking met de distributienetbeheerder werd een langetermijnstudie over de zone rond de onderstations Wiertz en Naples uitgevoerd.

De studie had tot doel de investeringen in het Elia-net en/of het net van de distributienetbeheerder te bepalen die optimaal zijn om een oplossing te bieden voor de voeding van het stijgende verbruik in deze zone.

De DNB heeft in het MS-net geïnvesteerd om het verbruik op 11 kV in het onderstation van Naples tot 25 MVA te beperken.

Naar aanleiding van de analyses die op de transformator met dubbele spanningsuitgang T1 zijn uitgevoerd, werd beslist om het conventionele leverbare vermogen op 11 kV te verlagen van 25 naar 22,5 MVA.

Na een meer uitvoerig onderzoek werd de transformator met dubbele spanningsuitgang T1 vernieuwd door de standenwisselaar te vervangen, zodat het conventionele leverbare vermogen niet langer beperkt is en weer op 25 MVA kon worden gebracht.

De 36/5 kV-transformator T3 is vervangen door een nieuwe schakelbare 36/11-5 kV-transformator<sup>19</sup>. De ventilatie van de verschillende loettes is geanalyseerd en er zijn verbeteringswerken uitgevoerd, zodat de op 5 en 11 kV geleverde conventionele vermogens nu 30 MVA zijn. Dankzij deze werken konden ook de geluidsemisies worden verlaagd.

Ook de vervanging van deze laagspanningsuitrustingen werd in 2017 voltooid.

Wanneer de DNB afstapt van het spanningsniveau 5 kV, zal de 36/11-5 kV-transformator in dienst blijven en de 11 kV voeden, zodat het geleverde conventionele vermogen overgaat naar 50 MVA.

---

<sup>19</sup> De foto op de eerste pagina van dit Investeringsplan toont de levering van de transformator in het onderstation Naples.

## 5.6 Herstructurering van de lus Nieuw-Elsene–Naples–Américaine

Zoals aangekondigd in het Investeringsplan 2012-2019 werd na een optimalisatiestudie van de zone, in het kader van het met de DNB overeengekomen beleid om de 5 kV te verlaten, beslist om het onderstation Américaine niet opnieuw volgens dezelfde structuur op te bouwen, maar om de vier huidige transformatoren (twee transformatoren van 36/11 kV, een van 36/5 kV en een van 36/11/5 kV) in antenne te plaatsen op de kabels die vanuit de onderstations Nieuw-Elsene en Naples komen. Deze wijziging van de structuur vereist het leggen van een 36 kV-kabel tussen de onderstations Dhanis en Naples. Het leggen van deze kabel, de aansluiting in antenne van de transformator T2 van Naples en de aansluiting in antenne van de transformatoren van het onderstation Américaine werden begin 2017 voltooid. Op termijn zal het onderstation Naples niet worden vervangen, maar zullen de twee resterende transformatoren in antenne worden aangesloten op de twee kabels die uit Nieuw-Elsene komen. De uiteindelijke structuur zal de aansluiting van maximaal drie 36/11 kV-transformatoren op elk onderstation mogelijk maken, in antenne aangesloten vanuit het onderstation Nieuw-Elsene (voor de transformatoren van het onderstation Américaine) en Nieuw-Elsene en Dhanis (voor die van het onderstation Naples).

## 5.7 Herstructurering van de zone Heliport–Point-Ouest–Monnaie

Aanvankelijk was het de bedoeling om het 36 kV-onderstation Monnaie te vervangen met behoud van de huidige structuur. Door plaatsgebrek in de ondergrond van het Muntplein en na een lokale optimalisatiestudie van het net werd deze eerste aanpak echter bijgesteld. Vanuit technisch-economisch oogpunt blijkt een aansluiting in antenne voor de drie transformatoren van het onderstation Monnaie op de kabels komende vanuit het onderstation Point-Ouest interessanter. Om een sterke as te behouden tussen de twee 150/36 kV-injectiestations Molenbeek en Heliport, zal de verbinding tussen Heliport en Point-Ouest eveneens versterkt worden door de plaatsing van een nieuwe 36 kV-kabel tussen deze twee onderstations.

De indienststelling van de nieuwe kabel Heliport-Point-Ouest en het vernieuwingsproject van het 36 kV-onderstation van Point-Ouest werden op hetzelfde moment gepland, om op de site van Point-Ouest slechts één enkele werf te hebben en dus zowel de eigenlijke werken als de duur ervan te optimaliseren.

Wegens vertraging in het verkrijgen van de vergunning voor de kabel Heliport-Point-Ouest, zullen de projecten pas in 2018 voltooid kunnen worden.

Zodra de transformatoren van Monnaie in antenne aangesloten zijn op Point-Ouest en het 36 kV-schakelbord ontmanteld is, zal de distributienetbeheerder de vrijgekomen ruimte recupereren om er zijn middenspanningscabine te vernieuwen.

De huidige transformatoren (36/11-5 kV) van het onderstation Point-Ouest worden vervangen door nieuwe transformatoren van 25 MVA zodra de distributienetbeheerder het 5 kV-spanningsniveau verlaten heeft. Volgens de huidige belastingprognoses zouden in een eerste fase twee transformatoren volstaan.

## 5.8 Herstructurering van de zone Buda-Marly

Twee van de drie transformatoren van het onderstation Buda bereiken op korte termijn het einde van hun levensduur.

Deze twee onderstations liggen vrij dicht bij elkaar en het was dus logisch om een wijziging van het net te bestuderen.

Op basis van de vooruitzichten voor de evolutie van het verbruik werd in overleg met de twee betrokken distributienetbeheerders besloten om de twee injectiepunten te behouden en ze elk te voorzien van een conventioneel leverbaar vermogen van 30 MVA. Het onderstation Buda kan indien nodig later nog versterkt worden.

Tijdens de eerste fase worden de twee transformatoren T2 en T3 in het onderstation Buda vervangen door een nieuwe 36/11 kV-transformator van 25 MVA, wordt de MS-cabine vernieuwd en worden de 36 kV-beveiligingen van de transformatorvelden vervangen. Het totale aantal transformatoren gaat van drie naar twee. Deze eerste fase werd in 2016 voltooid.

Tegen 2021 zal het 36 kV-schakelbord van Buda volledig worden vernieuwd. Deze vervanging werd in aanmerking genomen voor de langetermijnstudie Brussel-Oost en past in de rode draad die eruit voortvloeit (zie 5.4.1).

Wanneer de transformator van Marly het einde van zijn levensduur bereikt, zal deze vervangen worden door een nieuwe 36/11 kV-transformator van 25 MVA en zal tegelijkertijd een tweede transformator vanuit Buda worden aangesloten. Hierdoor zal het conventionele geleverde vermogen kunnen worden opgevoerd naar 30 MVA.

## 5.9 Vervanging van de transformator in het onderstation Elan

Op termijn wordt de vervanging voorzien van de twee bestaande 36/11 kV-transformatoren door transformatoren met hetzelfde vermogen.

In het verleden werd een verhoging van het gewaarborgde vermogen overwogen, maar na een herstructurering van een deel van het distributienet en definitieve belastingtransfers naar het interconnectiepunt Dhanis is de maximale belasting van het onderstation Elan gedaald en zijn de werken voor de verhoging van het gewaarborgde vermogen in het onderstation Elan geannuleerd.

## 5.10 Vernieuwing van het onderstation Dhanis

De MS-cabine werd in 2012 vervangen, en het 36 kV-schakelbord in 2016.

Op langere termijn wordt nog de vervanging voorzien van de transformatoren T1 (150/36 kV 125 MVA) en T3 (36/11 kV 25 MVA) van het onderstation Dhanis door transformatoren met hetzelfde vermogen.

## 5.11 Afschaffing van het onderstation Scailquin en van de voedende verbindingen

Het 36 kV-schakelbord van Scailquin (type Reyrolle) en de twee 36 kV-kabels (type IPM) die het onderstation Scailquin voeden, hebben het einde van hun levensduur bereikt.

Analyses hebben bovendien uitgewezen dat de 36/11 kV-transformator ook al voortijdig het einde van zijn levensduur had bereikt. In overleg met de distributienetbeheerder werd besloten om dit leveringspunt af te schaffen, mits enkele bijkomende werken aan de 11 kV-schakelborden van het onderstation Charles-Quint.

Deze afschaffing zal pas mogelijk zijn na de voltooiing van de werken aan het onderstation Charles-Quint, die momenteel worden geblokkeerd door de stillegging van de 150 kV-kabel Charles-Quint-Woluwe.

Er was aanvankelijk een verbinding voorzien van de kabels die het onderstation Scailquin voeden, samen met het behoud van de verbinding tussen Schaarbeek en Wiertz. Uiteindelijk werd afgezien van deze verbinding, omdat het onderstation werd afgeschaft wegens de ouderdom van de kabels. Deze beslissing werd gevalideerd in het kader van de langetermijnstudie voor Oost-Brussel.

### **5.12 Vernieuwing van het 36 kV-onderstation Schaarbeek C-D en de 150/36 kV-injectoren T1 en T2 en toevoeging van een 150/36 kV-injector**

Het onderstation Schaarbeek C-D is een onderstation van het Hall-type en voldoet niet meer aan de huidige technische normen, noch op het vlak van de hoogspanningsuitrusting, noch op het vlak van de laagspanningsuitrusting.

De volledige vervanging was gepland en werd bevestigd in het kader van de langetermijnstudie voor Oost-Brussel, samen met de toevoeging van een bijkomende 150/36 kV-injector (zie 5.4.1). Naar aanleiding van de herstructureringen van het net in de omgeving van dit onderstation (MS-voeding via het 150 kV-net, verlaten van de voeding naar Pacheco enz.) zullen er na de vervanging gevoelig minder velden nodig zijn in het onderstation Schaarbeek C-D.

Er is ook gestart met de vervanging van de 150/36 kV-injectoren T1 en T2 door twee injectoren van 125 MVA nadat werd vastgesteld dat beide transformatoren sneller verouderen dan verwacht.

### **5.13 Vervanging van de 36 kV-cabine in het onderstation Harenheide**

Oorspronkelijk werd op basis van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen enkel de vervanging van de 36 kV-beveiligingsinstallaties van het onderstation Harenheide voorzien. Na een meer uitgebreide analyse werd echter beslist om de volledige 36 kV-cabine te vervangen.

### **5.14 Vernieuwing van het onderstation Josaphat**

Het 36 kV-schakelbord van Josaphat is van het Hall-type met een enkel railstel. Het is vrij rudimentair en voldoet niet aan de huidige technische normen. Bovendien wordt de noodvoeding vanuit Schaarbeek verzekerd door een 11 kV-kabel die vier 11/6 kV-transformatoren voedt, die eveneens het einde van hun levensduur bereiken. Er is geen vervanging nodig in de MS-cabine van de distributienetbeheerder, omdat deze al in 2004 werd vervangen.

In het kader van dit project zullen een nieuw 36 kV-schakelbord en nieuwe beveiligingen worden geïnstalleerd. De vier huidige transformatoren zullen worden

vervangen door twee nieuwe omschakelbare 36/(11-)6 kV-transformatoren van 25 MVA. Deze transformatoren kunnen, nadat de distributienetbeheerder het spanningsniveau 6 kV heeft verlaten, in dienst blijven en het 11 kV-net voeden.

Conform de besluiten van de langetermijnstudie voor Oost-Brussel, zal het nieuwe 36 kV-schakelbord worden uitgerust met twee bijkomende velden, zodat het een van de drie verbindingen Schaarbeek-Dunant kan ontvangen om de vermazing van het toekomstige 36 kV-deelnet Schaarbeek-Schaarbeek te versterken en de volledige belasting van het onderstation Wiertz op dit deelnet over te nemen.

Om de voeding tot in 2020 te waarborgen, werden twee 11/6 kV-transformatoren (3 MVA) in 2013 vervangen door de 11/6 kV-transformatoren (6 MVA) van het onderstation van Schaarbeek. Die waren beschikbaar nadat het 6 kV-injectiepunt in Schaarbeek werd opgeheven.

### **5.15 In-Out van een van de kabels van Schaarbeek-Dunant in het onderstation Josaphat**

Conform de besluiten van de langetermijnstudie voor Oost-Brussel, zal het nieuwe 36 kV-schakelbord van Josaphat worden uitgerust met twee bijkomende velden, zodat het een van de drie verbindingen Schaarbeek-Dunant kan ontvangen om de vermazing van het toekomstige 36 kV-deelnet Schaarbeek-Schaarbeek te versterken en de volledige belasting van het onderstation Wiertz op dit deelnet over te nemen.

### **5.16 Vervanging van de 36 kV-cabine in het onderstation Woluwe**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36 kV van het onderstation Woluwe is het resultaat van de validatie van het globaal vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type. Na een meer uitgebreide analyse werd echter beslist om de volledige 36 kV-cabine te vervangen.

### **5.17 Installatie van een tweede transformator in Essegem (Lahaye)**

De resultaten van de analyses van de 11 kV-verbinding Schaarbeek-Lahaye (een verbinding die een noodvoeding levert aan het leveringspunt Lahaye) hebben aangetoond dat deze verbinding op korte termijn mogelijk niet meer voldoende betrouwbaar zou zijn.

Daarom werd besloten om een tweede 36/11 kV-transformator van 25 MVA te installeren in het station Essegem, om vanuit Essegem hoofd- en noodvoeding te kunnen leveren aan het station Lahaye. Zodra deze transformator in bedrijf is, kan de 11 kV-kabel buiten dienst worden gesteld.

Met de installatie van de tweede transformator zal de conventionele vermogenslevering bovendien stijgen tot 30 MVA.

### **5.18 Vervanging van de laagspanningsuitrusting in Midi**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36 en 150 kV van het onderstation Midi is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

### **5.19 Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Drogenbos**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36 kV van het onderstation Drogenbos is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

### **5.20 Vervanging van de MS-cabine en van twee transformatoren in Marché**

In overleg met de distributienetbeheerder is voorzien om de MS-cabine van het onderstation Marché op middellange termijn te vervangen.

In het kader van dit project zal Elia ook de 36/11 kV-transformatoren van 25 MVA TA en TB vervangen door transformatoren met hetzelfde vermogen.

### **5.21 Vervanging van de MS-cabine en van een transformator in Wezembeek**

De vervanging van de MS-cabine van het onderstation Wezembeek is in uitvoering.

Na gedetailleerde analyses van de veroudering van de transformatoren is de vervanging van de T3 uitgesteld. De vervanging zal samen gebeuren met de volledige vervanging van het 36 kV-onderstation.

### **5.22 Vernieuwing van het onderstation Elsene**

Naar aanleiding van de herstructurering van het Brusselse 150 kV-net zullen meerdere 150 kV-velden van het GIS-type vrijkomen in Elsene. Met het oog op de menselijke veiligheid was het voorzien om de AIS-velden te integreren in het bestaande metaalomsloten onderstation.

Begin 2013 heeft zich in het metaalomsloten onderstation echter een incident voorgedaan waarbij het koppelveld beschadigd werd. Na een grondige studie van de oorzaken van het incident en van de eventuele risico's verbonden aan het onderhoud van dit metaalomsloten onderstation tot aan het theoretische einde van zijn levensduur (+/- 2030), werd beslist om de vervanging van dit onderstation te vervroegen.

De werken omvatten de oprichting van een nieuw 150 kV-GIS-onderstation waarin alle bestaande velden zullen worden geïntegreerd. Als gevolg van de onderlinge afhankelijkheid tussen de projecten, wordt ook dit project vertraagd door de blokkering van de kabel Charles-Quint-Woluwe. De indienststelling van het nieuwe onderstation is nu voor 2021 gepland. Deze bijkomende vertraging heeft tot aanvullende maatregelen geleid om de menselijke veiligheid te verzekeren.

Ter hoogte van het 36 kV-onderstation zal een dubbele trunk worden gelegd tussen de onderstations Elsene en Nieuw-Elsene, zodat de deelnetten Dhanis-Elsene en Elsene-Elsene-Rode kunnen worden samengevoegd.

De 150/36 kV-injectoren T1 en T2 van 70 en 75 MVA naderen het einde van hun levensduur en hun vervanging is in aanmerking genomen in de langetermijnstudie

voor Oost-Brussel. Zoals reeds vermeld, zal na de samenvoeging van de 36 kV-onderstations slechts een van de transformatoren moeten worden vervangen. De logette van de niet-vervangen injector zal worden gebruikt voor de installatie van de 150/11 kV-transformator die de T4 van Volta zal vervangen (zie volgende paragraaf).

### **5.23 Vervanging van de 5 kV-cabine en van een transformator in het onderstation Volta**

Er is voorzien om de 5 kV-cabine van het onderstation Volta te vervangen tegen 2019.

Elia zal op korte termijn ook de 36/11/5 kV-transformator met dubbele spanningsuitgang T4 van 25 MVA moeten vervangen. De langetermijnstudie voor Oost-Brussel voorziet de installatie van een 150/11 kV-transformator van 50 MVA, die de belasting van Volta zal opvoeren naar 150 kV. Aangezien de distributienetbeheerder niet tijdig zal kunnen afstappen van 5 kV, zal er ook een schakelbare 36/(11-)5 kV-transformator worden geïnstalleerd voor de noodvoeding op 5 kV. Deze transformator zal op termijn als reserve voor het 11 kV-onderstation dienen.

Ter herinnering: de DNB voorziet de uitdoving van het 5 kV-net tegen 2030.

### **5.24 Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Botanique**

De vervanging van de MS-cabine van het onderstation Botanique werd in 2017 voltooid.

### **5.25 Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Houtweg**

In overleg met de DNB is overeengekomen om de MS-cabine van het onderstation Houtweg in 2019 te vervangen.

### **5.26 Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Charles-Quint**

In overleg met de DNB is voorzien om de MS-cabine van het onderstation Charles-Quint in 2023 te vervangen. Deze werken zullen eventueel worden uitgevoerd in coördinatie met de installatie van een tweede 150/11 kV-transformator (zie 5.1.1).

### **5.27 Vervanging van de MS-cabine in het onderstation De Cuyper**

In overleg met de DNB is voorzien om de MS-cabine van het onderstation De Cuyper in 2021 te vervangen.



### **5.28 Vervanging van de MS-cabine in het onderstation Pêcheries**

In overleg met de DNB is voorzien om de MS-cabine van het onderstation Pêcheries in 2022 te vervangen.

### **5.29 Sanering van de geluidshinder in het station Schols**

Akoestische studies hebben aangetoond dat de installaties in het station Schols de geluidsnormen rond de site overschreden. Er is dan ook een aanpassing van de logettes voorzien om de geluidsimpact van de installaties te verminderen.

Rekening houdend met een nieuw groot vastgoedproject tegenover het onderstation, is het project aanzienlijk gewijzigd en zal het in 2017 worden voltooid.

### **5.30 Afbraak van een kabeloverbrugging ter hoogte van het onderstation Quai Demets**

Ter hoogte van het onderstation Quai Demets voerde een metalen overbrugging de kabels 36.793-902 over het kanaal (de kabels verbinden de onderstations Drogenbos en Point-Sud). Deze brug was in slechte staat. Na de studie en in overleg met de Brusselse Havenautoriteit werd besloten om de overbrugging niet te repareren, maar om de desbetreffende kabels om te leiden en de brug te slopen.

Deze sloop werd in 2017 voltooid.

### **5.31 Vervanging van een transformator 150/36 kV in het onderstation van Midi**

De transformator 150/36 kV van Midi is een van de drie 150/36 kV injectoren van de poche Drogenbos-Drogenbos-Midi. Deze transformator is nog in goede staat maar is niet sterk genoeg om de volledige belasting van de poche alleen te kunnen voeden. Dit maakt moeilijk om de twee andere transformator van de poche te onderhouden. Ter aanleiding van de studie « Brussel Oost », werd het besloten om een sterker transformator in Midi te laten plaatsen. De transformator van Midi wordt dan in Rhode-Saint-Genèse gebruikt (zie 5.4.2).

### **5.32 Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Bovenberg**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36kV van het onderstation Bovenberg is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

### **5.33 Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Chome-Wyns**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36kV van het onderstation Chome-Wyns is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

### **5.34 Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Démosthène**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36kV van het onderstation Démosthène is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

### **5.35 Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations De Cuyper en Drogenbos**

Eén van de twee 36kV verbindingen die De Cuyper voedt vanuit Drogenbos moet vervangen worden voor 2026.

### **5.36 Vervanging van de laagspanningsuitrusting en transformatoren 150/36 kV in het onderstation Machelen**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36kV van het onderstation Machelen is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

Daarnaast komen de 150/36 kV injector transformatoren aan hun einde levensduur en hun vervanging is gepland voor 2023.

### **5.37 Vervanging van drie 36kV kabels tussen de onderstations Machelen en Harenheide**

De drie 36kV kabelverbindingen die het onderstation Harenheide voeden vanuit Machelen worden vervangen voor 2028.

### **5.38 Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Nouveau-Ixelles**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36kV van het onderstation Nouveau-Ixelles is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

### **5.39 Vervanging van twee 36kV kabels tussen de onderstations Nouveau-Ixelles en Dhanis**

De twee 36kV kabelverbindingen die het onderstation Nouveau-Ixelles verbinden met het onderstation Dhanis worden vervangen voor 2026.

### **5.40 Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Nouveau-Ixelles en Américaine**

Eén van de 36kV verbindingen die Américaine voedt vanuit Nouveau-Ixelles moet vervangen worden voor 2020.

### **5.41 Vervanging van de laagspanningsuitrusting in het onderstation Point-Sud en omvormen tot een antenne vanuit Midi**

De vervanging van de beveiligingsuitrustingen 36kV van het onderstation Point-Sud is het resultaat van het globale vervangingsbeleid voor secundaire systemen van dit type.

Het onderstation Point-Sud is niet meer nodig na het verlaten van de as Pacheco-Point-Sud (zie 5.1.1), dit zal tegelijkertijd gebeuren met het in antenne plaatsen van de transformatoren van het onderstation Midi.

### **5.42 Vernieuwing van het 36kV onderstation Schaarbeek A**

Het 36kV onderstation Schaarbeek A moet volledig vernieuwd worden voor 2025.

De ruimte die nodig is voor de installatie van de nieuwe apparatuur wordt in rekening genomen bij de bouw van het nieuwe gebouw dat in het C-D vervangingsproject wordt voorzien (zie 5.12).

### **5.43 Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Schaarbeek en Dunant**

Eén van de drie 36kV verbindingen die Dunant voedt vanuit Schaarbeek moet vervangen worden voor 2027.

### **5.44 Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Wezembeek en Zaventem**

Eén van de 36kV verbindingen de onderstations Wezembeek en Zaventem verbindt moet vervangen worden voor 2022.

### 5.45 Vervanging van een 36kV kabel tussen de onderstations Woluwe en Bovenberg

Eén van de drie 36kV verbindingen die Bovenberg voedt vanuit Woluwe moet vervangen worden voor 2027.

### 5.46 Impact van de EMF-problematiek op de investeringsplannen

Hoewel deze problematiek reeds duidelijk naar voren komt in verscheidene in dit hoofdstuk behandelde elementen, wil Elia de aandacht vestigen op het feit dat de blokkering van het project voor de plaatsing van een 150 kV-kabel tussen Charles-Quint en Woluwe de goede uitvoering van een belangrijk geheel van investeringen in het gedrang brengt, die onmisbaar zijn om de betrouwbaarheid en de bevoorradingszekerheid van het Gewest te garanderen. Sommige van deze projecten zijn al lang geleden gestart. De risico's op schade aan het te vervangen materieel zijn zeer reëel, met potentieel grote gevolgen voor de menselijke veiligheid en de bevoorradingszekerheid van de elektriciteit in het Gewest. Er zijn bijkomende maatregelen genomen om het risico op storingen wegens het uitstel van de indienststelling van uitrustingen op het einde van hun technische levensduur te beperken en de menselijke veiligheid te garanderen.

Het verplichte protocol betreffende het leggen van nieuwe hoogspanningskabels in het Brussels Gewest beschrijft alle goede praktijken voor het leggen van 150 kV-kabels en vormt een kader dat de inwoners van Brussel de beste garanties biedt voor de naleving van het voorzorgsbeginsel inzake elektromagnetische golven.

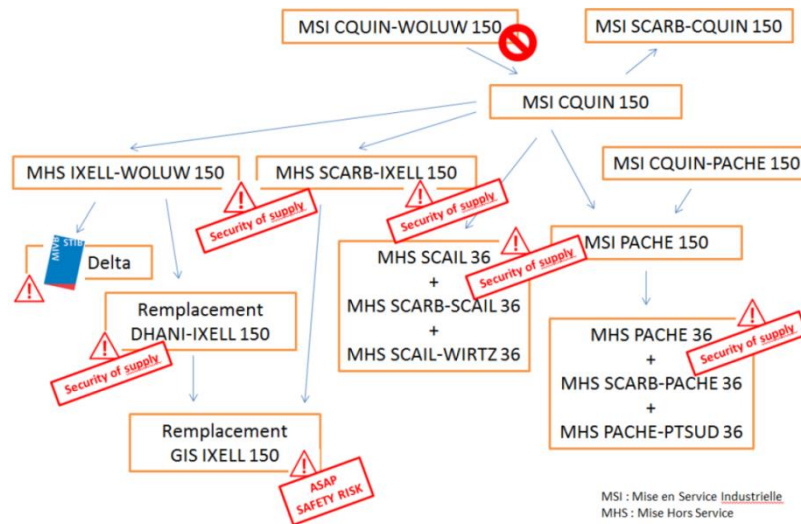
De door het voornoemde protocol voorgeschreven goede praktijken moeten Elia in staat stellen om de investeringen te doen die noodzakelijk zijn om de regelmaat en de kwaliteit van de elektriciteitsvoorziening van het Gewest te verzekeren, in overeenstemming met de opdracht die het Gewest haar heeft toevertrouwd. Elia hoopt dus dat alle betrokken gewestelijke en gemeentelijke overheden in de geest van het verplichte protocol actief zullen meewerken aan het zoeken naar verantwoorde oplossingen, en dat zij de nodige vergunningen zullen afleveren voor een realisatie van de projecten voor de hoogspanningsinfrastructuur van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest binnen termijnen die verzoenbaar zijn met de eisen voor de indienststelling van de installaties.

De voltooiing van de plaatsing van de kabel Charles-Quint–Woluwe is immers een voorafgaande voorwaarde voor:

- de indienststelling van het 150 kV-onderstation Charles-Quint en de nieuwe verbinding Schaarbeek–Charles-Quint–Woluwe (zie 5.1);
- de indienststelling van de nieuwe 150 kV-verbinding tussen de onderstations Dhanis en Elsene (zie 5.2);
- de buitendienststelling van de 150 kV-verbindingen SCOF (vloeibare olie) die het einde van hun levensduur bereiken (zie 5.1 en 5.2):
  - Schaarbeek–Elsene
  - Elsene–Woluwe<sup>20</sup>
  - Elsene–Dhanis
- de buitendienststelling van het 36 kV-onderstation Scailquin, dat het einde van zijn levensduur bereikt;
- de indienststelling van het 150 kV-onderstation Pacheco (zie 5.1);

<sup>20</sup> Ook een project van de MIVB hangt af van deze buitendienststelling.

- de buitendienststelling van een reeks belangrijke 36 kV-infrastructuren die het einde van hun levensduur bereiken en niet langer alle garanties bieden voor een goede betrouwbaarheid van het net (zie 5.1, 5.11); en
- de vervanging van het 150 kV-onderstation van Elsene, dat een groot risico vormt voor de menselijke veiligheid na de beschadiging door een incident in 2013 (zie 5.3).



Figuur 13: Illustratie van de onderlinge afhankelijkheid tussen projecten gelinkt aan de blokkering van de kabel CQUIN-WOLUW

