


Versie voor  
publieke  
consultatie

# Investeringsplan 2023-2032

versie 8 juni 2022



fluvius.



Fluvius maakt dit plan op in opdracht van  
Fluvius Antwerpen, Fluvius Limburg, Fluvius West,  
Gaselwest, Imewo, Intergem, Iveka, Iverlek, PBE en Sibelgas

V.U.: Isabel Van Cutsem - Fluvius System Operator cv,  
Brusselsesteenweg 199, 9090 Melle  
juni 2022

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>4</b>	<b>Toekomstverwachtingen</b>	<b>30</b>	<b>De maatregelen voor en investeringen in het gasnet</b>	<b>66</b>
<b>Management Summary</b>	<b>6</b>	Mobiliteit	30	Investeringsbeleid gas	66
De elektrificatie van de maatschappij en de industrie neemt exponentieel toe	6	Residentiële verwarming	34	Nieuwe gasvormen	67
Bijkomende proactieve netversterkingen elektriciteit zijn noodzakelijk	6	Decentrale productie	36	Investeringen in het gasnet	69
Focus op de betrouwbaarheid en veiligheid van het gasdistributienet	7	Industrie- en dienstensector	38	<b>Conclusies</b>	<b>71</b>
<b>Inleiding</b>	<b>9</b>	Energieopslag	39	<b>Referenties</b>	<b>73</b>
Wat is het Investeringsplan?	9	<b>De impact op het elektriciteitsnet</b>	<b>41</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>75</b>
Wettelijke context	9	De impact op het laagspanningsdistributienet	41	Bijlagen Elektriciteit	75
<b>De rol van Fluvius in het energielandschap</b>	<b>11</b>	De impact op het hoogspanningsdistributienet	45	Energie-efficiëntie elektriciteit	88
Fluvius System Operator in een oogopslag	11	De impact op de transformatorstations	48	Gegevenstabellen Elektriciteit	92
Onze missie en visie	12	<b>De maatregelen voor en investeringen in het elektriciteitsnet</b>	<b>50</b>	Investeringsbudget Elektriciteit	92
De focus van Fluvius	13	Investeringsbeleid elektriciteit	50	Bijlagen Gas	93
Fluvius asset portfolio	18	Alternatieve oplossingen aanvullend op investeringen	55	Energie-efficiëntie gas	95
<b>Methodiek Investeringsplan</b>	<b>26</b>	Investeringen in het elektriciteitsnet	58	Gegevenstabellen Gas	96
Traject van het Investeringsplan 2022	26	<b>De impact op het gasnet</b>	<b>63</b>	Investeringsbudget Gas	96
Opbouw van dit Investeringsplan	27	Aansluitingsgraad en gasverbruik	63		
<b>Maatschappelijke context</b>	<b>28</b>	De impact op de gasontvangstations	64		
Criteria voor Fluvius (Visie 2050)	28				

# Voorwoord

Beste lezer,

Onze samenleving is volop in verandering. De klimaatopwarming tegengaan vraagt dat we nadenken over andere en nieuwe manieren van leven en werken. Meerdere overheden – denk aan de Verenigde Naties, de Europese Unie en de federale, Vlaamse en lokale overheden – werken volop nieuw beleid uit om met de impact van de klimaatverandering op ons leven om te gaan. Ook wat energie betreft: de energietransitie – de omslag naar volop hernieuwbare energie – is bezig en zal in de komende jaren alleen maar versnellen.

Die energietransitie zorgt voor grote verschuivingen op vele maatschappelijke domeinen. Hoe produceren we zoveel mogelijk hernieuwbare energie? Hoe zullen we onze gebouwen verwarmen? Hoe zal de manier waarop we ons verplaatsen veranderen? Hoe zullen productieprocessen in het bedrijfsleven gaan veranderen? Het zijn maar enkele van de vele vraagstukken die op tafel liggen.

Bij elk van die vragen is er een constante: de distributienetten voor elektriciteit en gas spelen er een cruciale rol in. We staan er als samenleving niet altijd even hard bij stil hoe cruciaal die netten in onze samenleving zijn. Ze zijn als het ware de 'levensaders' die comfortabel leven, werken en ondernemen mogelijk maken. Hun rol zal op weg naar de klimaatneutrale samenleving dan ook alleen maar groter worden.

Net daarom is het document dat u nu leest zo belangrijk. In dit Investeringsplan 2023-2032 geeft Fluvius namens de Vlaamse distributienetbeheerders een grondig overzicht van de investeringen die we voor de komende tien jaar plannen in de distributienetten voor elektriciteit en gas. We doen dat na overleg met overheden en input van heel wat sectorfederaties, en op basis van grondige technische analyses en simulaties. Dit document bevat het concrete plan voor hoe we de Vlaamse distributienetten alvast voor de komende tien jaar klaar kunnen maken in die sterk veranderende wereld.

De versie die u nu leest, is ons onderbouwde en uitgewerkte voorstel aan de Vlaamse samenleving. In de zomermaanden krijgen onze stakeholders de kans hierop te reageren en opmerkingen te maken. In de tweede jaarhelft van 2022 leggen we dan de definitieve versie neer bij de Vlaamse energieregulator VREG.

Als Fluvius staan we klaar om de volgende fase van de energietransitie mee te realiseren. We nodigen alle betrokkenen in de samenleving uit om er samen met ons voor te gaan.

Veel leesplezier!



Frank Vanbrabant  
CEO



Jean Pierre Hollevoet  
Directeur Energie- en Klimaattransitie



8.200 N009

La Lorraine  
Fédération LCL  
Fédération HOUTMARKT

16.05.2022  
31-05-2022

28/04/2022

18/04  
T.E.M.  
28/04

22/05 T.E.M.  
28/05/2022

dossier 345116

kmp 27.500 N009

kmp 27.300 N009

kmp 27.200 N009

fluvius.

fluvius

nt Job  
ERE  
OKLUF  
& Lorraine  
CL  
HOUTMARKT

## Management Summary

De energietransitie zal de komende jaren nog versnelen. Fluvius wil helpen om ze te realiseren, haalbaar en betaalbaar voor iedereen en afgestemd op de Vlaamse en Europese klimaatambities. In dit Investeringsplan beschrijven we de investeringen in de Vlaamse elektriciteits- en aardgasdistributienetten die nodig zijn om de uitdagingen aan te gaan.

### De elektrificatie van de maatschappij en de industrie neemt exponentieel toe

Fluvius gaat bij de opmaak van dit Investeringsplan uit van de maatschappelijke context en het beleidskader. Om onze netinvesteringen vast te leggen, baseren we ons op een aantal langetermijnassumpties, o.m. gebaseerd op de ambities in het Vlaams Energie- en Klimaatplan:

- een volledige elektrificatie van het personenvervoer;
- het gebruik van restwarmte met warmtenetten;
- de elektrificatie van verwarming in nieuwbouw en bij grondige renovatie van gebouwen;
- een versnelling van de groei bij zonne- en windenergie;
- een stijgend elektrisch verbruik en toenemende piekbelasting in de industrie.

### Bijkomende proactieve netversterkingen elektriciteit zijn noodzakelijk

Met de hierboven vermelde uitgangspunten zijn er nog heel veel scenario's denkbaar op het vlak van de omvang en de snelheid van elektrificatie. De elektrificatie van de mobiliteit is de belangrijkste factor in de toename van het piekverbruik op de elektriciteitsdistributienetten. Het gelijktijdig opladen van elektrische wagens op het elektriciteitsdistributienet vormt een grote uitdaging voor de netbeheerder. In een tweede fase zal ook de elektrificatie van verwarming een significante impact hebben op het distributienet.

De toekomst is onzeker. We weten niet welk scenario werkelijkheid zal worden. We kunnen wel voor een brede vork van scenario's de nodige extra 'no regret'-investeringen identificeren:

- die aan een voldoende hoge snelheid moeten worden uitgevoerd (voor 2032) om niet in de problemen te komen, en
- die zeker niet overbodig zijn i.f.v. de elektrificatie die we tegen 2050 verwachten, zelfs niet als we met allerlei mitigerende maatregelen (capaciteitstarief, flexibiliteit) de impact van de elektrificatie op de piekbelasting van het net en de investeringsbehoefte kunnen beperken.

Om de elektrificatie bij laagspanningsklanten mogelijk te maken, moeten we tegen 2032 minimaal 40% van de laagspanningskabels aanpassen of uitbreiden. Dit zal gepaard gaan met de versterking van één op de drie distributiecabinen en de aanpassing van huisaansluitingen. Deze versterking van het laagspanningsdistributienet zal ook een hogere onthaalcapaciteit bieden voor decentrale productie.

Het hoogspanningsdistributienet zal extra belast worden door de elektrificatie bij de laagspanningsklanten en de elektrificatie bij klanten aangesloten op het hoogspanningsdistributienet. Naast de netuitbreidingen voor de toename van grote decentrale productie-eenheden moet 13% van de hoogspanningsdistributiekabels worden versterkt tegen 2032.

De elektrificatie zal zorgen voor een hogere belasting van de koppelpunten met het transmissienetwerk. Ook hier zal de volgende 10 jaar extra moeten worden geïnvesteerd.

Om te anticiperen op een hoger (piek)verbruik op het elektriciteitsdistributienet, voorziet Fluvius vier miljard euro extra te investeren. Daarvan gaat drie miljard euro naar de versterking van het laagspanningsdistributienet en een miljard euro naar de versterking van het hoogspanningsdistributienet.

De realisatie van de noodzakelijke netinvesteringen zal evenwel een uitdaging vormen, waarbij Fluvius zijn maatschappelijke rol ten volle wil opnemen. Deze uitdaging kan slechts worden aangegaan wanneer ook de nodige middelen worden voorzien op financieel vlak en er voldoende beschikbaarheid is van technisch personeel en materialen, niet alleen bij Fluvius maar in de gehele sector.

Om de verdere investeringsbehoeften richting 2050 nauwkeuriger te kunnen inschatten, investeren we in maatregelen om

- goed op te volgen hoe de werkelijke netbelasting evolueert en verfijnde scenario's te kunnen verwerken. De digitale meter is hiervoor een belangrijk instrument.
- alternatieve oplossingen te laten groeien, zoals het capaciteitstarief en flexibiliteitsdiensten.

Zo willen we de afstand tussen de 'no regret'-investeringen tot 2032 en de verdere investeringen richting 2050 beperken. Het investeringsritme kan vertraagd of versneld worden, afhankelijk van toekomstige evoluties of aanpassingen binnen het energiebeleid, in overleg met onze stakeholders.

## Focus op de betrouwbaarheid en veiligheid van het gasdistributienet

Omdat vandaag massaal gebruik wordt gemaakt van het gasnet, moet Fluvius een betrouwbare en veilige levering van energie via het gasnet garanderen. Onze klanten zullen op termijn overstappen naar alternatieven die passen in een klimaatneutraal Vlaanderen. Hiervoor moeten de nodige randvoorwaarden vervuld zijn, zoals een hogere renovatiegraad en bijkomende netinvesteringen voor warmte of elektrificatie. We beperken waar mogelijk de investeringen in het gasnet.

Door het aflopen van een aantal beleidsregels en investeringsprogramma's (uitrol digitale gasmeter, conversie van laag- naar hoogcalorisch gas) zal het investeringsbudget voor de gasnetten de komende jaren verder dalen. Richting 2032 zal het huidige budget voor reguliere investeringen bijna halveren tot jaarlijks 88 miljoen euro. Deze investeringen zijn noodzakelijk om de veiligheid te waarborgen en de operationele efficiëntie te behouden.



# Inleiding

Als werkmaatschappij voor de Vlaamse distributienetbeheerders, moet Fluvius voldoende capaciteit voorzien om de elektriciteits- en gasbehoefte te dekken van de gebruikers die aangesloten zijn of een aansluiting willen op het distributienet. Hiervoor investeert Fluvius in het elektriciteits- en gasdistributienet. Deze investeringen zijn noodzakelijk om klaar te zijn voor de grote uitdagingen van de toekomst.

## Wat is het Investeringsplan?

Het Investeringsplan geeft aan welke investeringen in het elektriciteits- en gasdistributienet Fluvius nodig acht voor de komende 10 jaar. Het Investeringsplan wordt jaarlijks geëvalueerd, besproken en gepubliceerd. Als netbeheerder zetten we ons in om het Investeringsplan telkens weer concreter en transparanter te maken voor stakeholders en de Vlaamse energieregulator VREG.

Het Investeringsplan verzamelt de uitgangspunten, de assumpties en de netwerkinvesteringen voor een goed beheer van de distributienetten in de komende 10 jaar. Zo maken we transparant voor onze stakeholders welke investeringen gepland worden, en waarom. Het Investeringsplan geeft een gedetailleerd overzicht van de kortetermijninvesteringen en een zicht op de langere termijn van de ontwikkeling van het netwerk. De horizon voor de kortetermijninvesteringen is drie jaar. De horizon voor de langetermijnontwikkeling van het net is 10 jaar.

Jaarlijks leggen we het Investeringsplan ter goedkeuring voor aan de VREG. De VREG analyseert het Investeringsplan en beoordeelt of de distributienetbeheerder het nodige doet om te voldoen aan de opgelegde taken uit het Energiedecreet. Fluvius moet voldoende capaciteit behouden voor de distributie van gas en elektriciteit op zijn distributienet.

Als de VREG vaststelt dat de investeringen voorzien in het Investeringsplan niet voldoen, kan de regulator Fluvius als netbeheerder verplichten om het plan binnen een redelijke termijn aan te passen.

## Wettelijke context

De Europese EMD-Richtlijn werd in 2019 herzien, als onderdeel van het Clean Energy Package (EU, 2019). Eén van de aspecten in deze herziening, is de verplichting tot opmaak en publieke consultatie van een Investeringsplan.

In 2021 werd deze richtlijn in Vlaamse regelgeving omgezet. Het Energiedecreet bepaalt dat de distributienetbeheerder jaarlijks een Investeringsplan elektriciteit en gas moet maken. De distributienetbeheerder maakt het Investeringsplan nu ook op langere termijn op en houdt een openbare raadpleging over die plannen.

De VREG legt de netbeheerder een [rapporteringsmodel elektriciteit](#) (VREG, 2022) en [rapporteringsmodel gas](#) (VREG, 2022) op voor het Investeringsplan, cf. het Technisch Reglement. Dat model beschrijft op welke manier de distributienetbeheerders de vereiste informatie over het Investeringsplan moeten indienen.



# De rol van Fluvius in het energielandschap

## Fluvius System Operator in een oogopslag Fluvius, tot bij u



De coöperatieve vennootschap Fluvius System Operator (operationeel bekend onder de werknaam 'Fluvius') is het Vlaamse multi-utility netbedrijf dat op 1 juli 2018 is ontstaan uit de fusie van Eandis System Operator cvba en Infracvba. Op 1 april 2019 trad het voormalige Integan ov toe tot de Fluvius Economische Groep, doordat het werd overgenomen door ex-Iveg (thans Fluvius Antwerpen).

Fluvius is verantwoordelijk voor de aanleg, het beheer en het onderhoud van distributienetten voor elektriciteit, aardgas, riolering, kabeldistributie en warmte.

De onderneming beheert ook het gemeentelijk openbare verlichtingspark in Vlaanderen met 1.171.490 lichtpunten.

In totaal staat Fluvius in voor 231.634 kilometer aan nutsleidingen. Fluvius is actief in alle 300 Vlaamse steden en gemeenten, zodat alle Vlamingen kunnen rekenen op de professionele dienstverlening van onze 5.497 medewerkers.

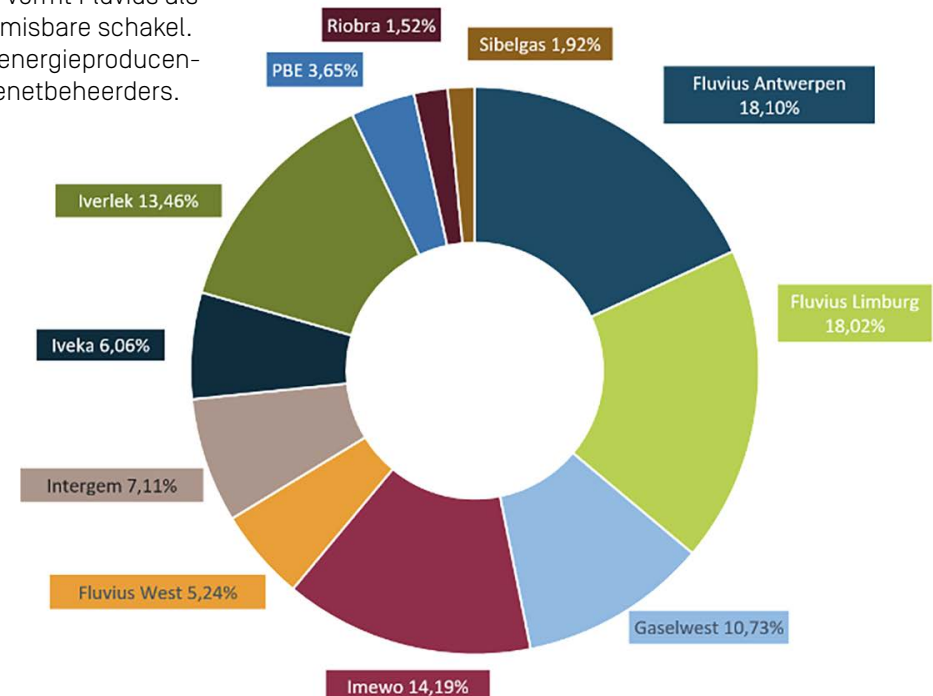
### Een onmisbare schakel

In de vrije energiemarkt in Vlaanderen vormt Fluvius als operator van het distributienet een onmisbare schakel. Het bedrijf is de verbinding tussen de energieproducenten, energieverbruikers en transmissienetbeheerders.

### In opdracht van zijn aandeelhouders, de opdrachthoudende verenigingen

Fluvius is de overkoepelende naam voor elf Vlaamse opdrachthoudende verenigingen (intergemeentelijke samenwerkingsverbanden), waarvoor Fluvius System Operator de werkmatschappij is.

Deze 11 opdrachthoudende verenigingen zijn 100% eigenaar van Fluvius: Fluvius Antwerpen, Fluvius Limburg, Fluvius West, Gaselwest, Imewo, Intergem, Iveka, Iverlek, PBE, Riobra en Sibelgas.



Fluvius System Operator is niet de eigenaar van de net-infrastructuur (kabels, leidingen, cabines, pompstations, meetinstallaties, ...). De eigendom daarvan berust bij de verschillende opdrachthoudende verenigingen.

### Ondersteund door drie dochterondernemingen

Om zijn taken uit te voeren, schakelt Fluvius System Operator ook enkele dochter- en geassocieerde ondernemingen in:

- De Stroomlijn cv: het klantencommunicatiecentrum dat de oproepen van onze eindklanten behandelt.
- Atrias cv: het federale clearing house-platform voor de energiesector in België.
- SYNDUCTIS cv: de vennootschap voor de coördinatie en synergie bij infrastructuurwerken van nutsbedrijven.

### Onze missie en visie

De missie en visie van Fluvius geven ons bedrijf richting. We laten ze leven in overleg met al onze aandeelhouders, medewerkers, klanten en partners.

#### Missie

**De samenleving duurzaam verbinden met onze multi-utility netwerken.**

Fluvius verbindt de samenleving. Daarbij gaat het niet alleen om de fysieke verbinding die we maken via onze netten. We brengen ook mensen samen. Bovendien is Fluvius er voor iedereen.

We verbinden op een duurzame manier. We werken voor de lange termijn, en we willen meewerken aan een beter leefmilieu en klimaat. We zullen gemeenschappen bovendien ondersteunen met toekomstgerichte oplossingen, die hen ook op lange termijn comfort geven.

Fluvius zet in op een brede waaier aan nutsvoorzieningen ('multi-utility'). Omdat we geloven in de schaal- en synergievoordelen die dit oplevert. Voor de maatschappij, alle partners en klanten van ons bedrijf.

#### Visie en strategie

**Fluvius wil samen met alle stakeholders groeien tot hét Vlaamse multi-utility bedrijf.**

Fluvius wil dé werkmaatschappij worden voor de meeste nutssectoren in Vlaanderen. Wie in Vlaanderen aan nutsvoorzieningen denkt, moet allereerst aan Fluvius denken.

Daarbij vertrekken we stevast vanuit de wereld om ons heen. We werken niet voor onszelf, maar voor alle

steden, gemeenten, klanten, partners, leveranciers en investeerders die zich om ons heen bewegen. Alleen met hun steun kunnen we groeien, door in te spelen op hun verwachtingen.

Alles wat we doen, doen we voor en mét de Vlaamse samenleving. We zoeken dus altijd het overleg en de samenwerking. Openheid en transparantie staan voor ons centraal.

Op basis van onze visie en missie richten we ons op vier strategische pijlers:



- We gaan voluit voor één Fluvius: we willen tot één geïntegreerde organisatie komen met een uniforme werking over heel Vlaanderen.
- We creëren maximale synergie over de verschillende netwerken heen: we willen onze netten niet alleen uitbreiden en versterken, we willen ook met andere partijen samenwerken.
- We zorgen voor toekomstgerichte netwerken: door juist te investeren, onze netten slim te beheren en volop in te zetten op data zijn we klaar voor de uitdagingen van de toekomst.
- We zetten de klant en de medewerker centraal: elk antwoord op de energietransitie, digitalisering of klimaatverandering moet iedereen vooruit helpen.

## De focus van Fluvius

Om van Fluvius hét Vlaamse multi-utility bedrijf te maken, moeten we de samenleving verbinden met onze netwerken. Om onze visie te realiseren, werken we heel wat projecten uit.

## Verdere integratie Fluvius binnen het programma Fluvia

Enkel wanneer we als één geïntegreerde organisatie opereren, kunnen we de verschillende transities in Vlaanderen mee realiseren. Het Fluvia-programma is opgestart om het nieuwe Fluvius vorm te geven en de integratiedoelstellingen van Fluvius te behalen. De doelstelling van Fluvia is om één Fluvius-organisatie te creëren met een uniforme werking over heel Vlaanderen, waardoor we een synergiebesparing zullen realiseren. In 2022 richtten we ons op de laatste fase van de integratie, waarbij we de processen van alle technische kernactiviteiten uniformiseren.

## Versnelde uitrol digitale meter

De Vlaamse Regering wil een versnelling doorvoeren van de uitrol van digitale elektriciteits- en gasmeters. Eind 2024 moet 80% van de residentiële klanten kunnen beschikken over een digitale meter. Hiertoe werden twee omvangrijke aankoopdossiers gelanceerd.

Het eerste dossier behelst de contractering van drie grote aannemers(groepen) die de grootschalige ombouw van klassieke naar digitale meters op geografische wijze uitvoeren. De processen en tools om met deze aannemers te communiceren, werden ondertussen opgezet en de ombouw loopt volop. Drie Vlaamse waterbedrijven hebben zich aangesloten bij dit contract. Tijdens een gezamenlijk pilootproject plaatsen techniekers van deze aannemers tegelijkertijd de digitale elektriciteits-, gas- en watermeter. Op basis van de resultaten kunnen de waterbedrijven beslissen om ook grootschalig samen digitale meters uit te rollen.

Het tweede dossier gaat over de aankoop van nieuwe digitale elektriciteits- en gasmeters, alsook de aankoop van het bijhorende datacaptatiesysteem. Via dit aankoopdossier werd ook de exploitatie van de meterketting uitbesteed aan de contractant. Gezien de aanzienlijke opschaling en om stockbreuken van meters te vermijden, werd dit aankoopdossier aan twee verschillende leveranciers gegund. Elke leverancier levert zowel digitale elektriciteits- als gasmeters en een datacaptatiesysteem. Hij zal de exploitatie van zijn ketting verzekeren tijdens de levenscyclus van de meters (respectievelijk 15 of 20 jaar).



Fluvius-medewerkers zullen deze twee kettingen integreren in onze werking.

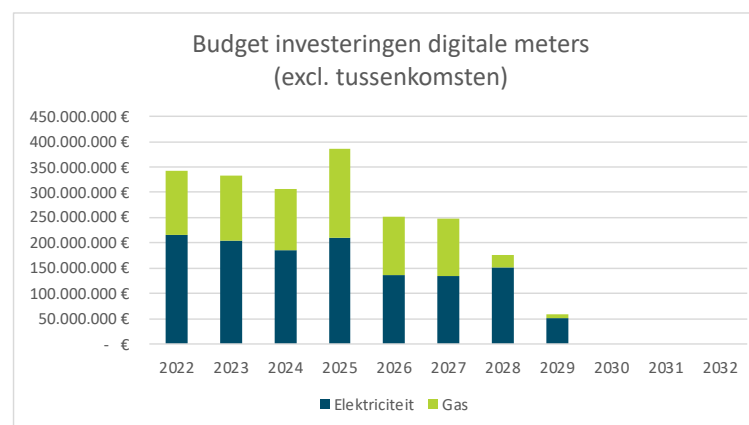
De overige Belgische distributienetbeheerders (ORES, RESA en Sibelga) nemen deel aan dit aankoopdossier voor een deel van hun meters. Na implementatie zullen ze dezelfde meters en datacaptatiesystemen gebruiken als Fluvius. Het datacaptatiesysteem zal de uitgelezen meetdata voor deze andere Belgische netbeheerders aan de betreffende netbeheerder overmaken.

Ook drie Vlaamse Waterbedrijven (De Watergroep, FARYS en Pidpa) nemen deel aan de implementatie van deze datacaptatiesystemen. Het is de bedoeling om de digitale watermeters (die deze waterbedrijven zelf aankopen) via de elektriciteitsmeter van Fluvius te laten communiceren met het datacaptatiesysteem dat de meetdata van de waterbedrijven aan hen zal overmaken. De waterbedrijven zullen pas na evaluatie van hun pilootproject beslissen of ze ook bij een meer grootschalige uitrol operationeel gebruik willen maken van deze mogelijkheid.

Deze meters en datacaptatiesystemen moeten in de loop van de eerste helft van 2023 geïmplementeerd zijn, zodat de uitrol met deze nieuwe meters daarna kan gebeuren.

Daarnaast is de uitrol van de digitale meters volop aan de gang. Onlangs werd de 1,5 miljoenste digitale meter geïnstalleerd. Eind april 2022 was 24% van de elektriciteits- en gasmeters volledig omgebouwd. 29% van de prosumenten beschikt al over een digitale meter. Voor budgetmeterklanten haalt Fluvius een ombouwpercentage van 88%. Het is een uitdaging om de ombouw ook uit te voeren bij de overgebleven klanten uit deze doelgroep.

De uitrol van de digitale elektriciteits- en gasmeters gaat de volgende jaren verder. Fluvius voorziet van 2023 tot 2029 het volgende budget:



## Implementatie capaciteitsstarief

Vanuit zijn maatschappelijke rol wil Fluvius de toekomstige investeringskosten (en de impact op de toekomstige nettatarieven) op een aanvaardbaar niveau houden. Via kostenreflectieve tarieven kunnen de netwerkkosten zo worden verdeeld dat de klanten via de tarieven 'hun aandeel' in de kosten betalen. Tarifaire prikkels kunnen een belangrijke rol spelen om de toekomstige netinvesteringen beheersbaar te houden.

Klanten moeten worden aangemoedigd om het distributienet zo efficiënt mogelijk te gebruiken. Dit wordt mogelijk dankzij de combinatie van de digitale meter en het capaciteitsstarief. De digitale meter en het capaciteitsstarief maken klanten bewust van het effect van hun gedrag op de (toekomstige) netinvesteringen. Piekvermogens bepalen of netversterkingen noodzakelijk zijn. Na de introductie van het capaciteitsstarief worden klanten deels op hun piekvermogen afgerekend. Zo geven de tarieven een stimulans om het verbruik te verschuiven naar momenten van lokale productie (zelfconsumptie) en/of het verbruik te spreiden in de tijd.

Daarnaast bestuderen we ook de impact van tijdsafhankelijke tarieven, nl. tarieven die evolueren in functie van het tijdstip in de dag, of afhankelijk van het seizoen. We houden hierbij niet alleen rekening met de impact op de distributienetten, maar bekijken o.a. ook de complexiteit voor klanten, de maatschappelijke belangen voor de verschillende klantengroepen, enz. In dit kader werken we samen met verschillende stakeholders uit de energiesector.

## Visie data 2025

Fluvius is in Vlaanderen de neutrale en faciliterende data-beheerder van de energiemarkt. Data zullen een cruciale rol spelen in de energietransitie. Fluvius wil zijn visie op het databeheer van de toekomst verder vorm geven. We schrijven voor de periode tot 2025 een gemeenschappelijk en realistisch verhaal, waarbij we rekening houden met de wereld om ons heen. We creëren een kader dat helpt om beslissingen te nemen over nieuwe projecten en initiatieven op het vlak van databeheer.

Samen met beleidsmakers, stakeholders en de vrije markt willen we vier belangrijke doelstellingen realiseren:

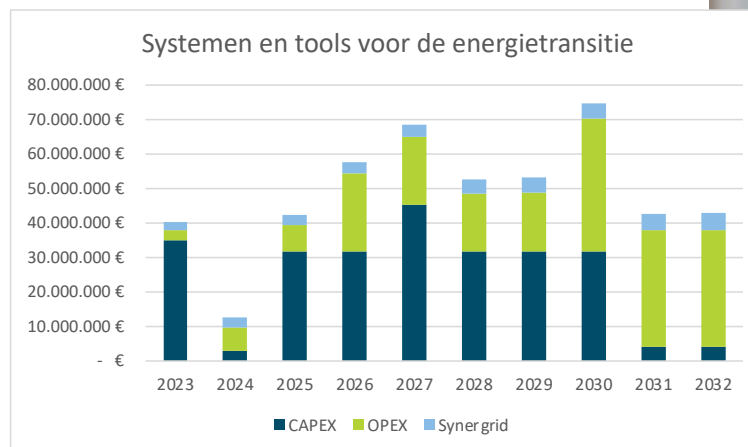
- We stellen data ter beschikking die klanten helpen om energie efficiënter te gebruiken
- We helpen klanten maximaal controle te krijgen over hun energiekost
- We zorgen ervoor dat alle klanten kunnen deelnemen aan de handel van hernieuwbare energie
- We bouwen mee aan de energiemarkt van morgen

We voorzien de komende jaren investeringen in data-infrastructuur of -toepassingen die de energiemarkt van morgen helpen te bouwen en die de actieve klant nieuwe mogelijkheden bieden.

## Ontwikkelen van systemen en tools voor de energietransitie

Om de netgebruikers een actieve rol te kunnen laten opnemen in de energiemarkt moeten we hen inzage geven in data over hun eigen verbruik, maar ook over het distributienet. Voor de deelname aan services moeten ook de nodige ICT-tools voorzien worden. Een deel van die tools wordt samen met de transmissienetbeheerder ontwikkeld, gezien de nauwe interactie van de beide energiesystemen. Dit doen we samen onder de koepel van Synergrid.

Een actieve markt vereist een actieve netsturing, die we de komende jaren gradueel moeten uitbouwen omwille van de evoluerende markt. Om dit mogelijk te maken hebben we ook de nodige voorzieningen opgenomen in het Investeringsplan.



### Strategische onderzoeken en proeftuinen

Fluvius wil innovaties opvolgen op het vlak van netbeheer, databehoeften, marktwerking, de flexibiliteitsmarkt, de netgebruiker en energiedragers. Hieronder gaan we in op een aantal concrete onderzoeksprojecten. Door deelname aan deze onderzoeksprojecten willen we de haalbaarheid op grote schaal onderzoeken, alsook de industrialisatie van deze ontwikkelingen uittesten en mee vorm geven.



Evoluties op vlak van netbeheer



Evoluties op vlak van databehoeften



Evoluties op vlak van marktwerking



Evoluties op vlak van flexmarkt



Evoluties op vlak van netgebruik(ers)



Evoluties op vlak van energiedragers

### Living lab Mechelen

Op onze site in Mechelen bouwen we een 'living lab'. Dat moet een antwoord geven op volgende vragen:

- Hoe kunnen we het openbaar domein, ter uitbreiding gemeenschappelijke ruimtes, inrichten zodat dit flexibel het comfort en de levenskwaliteit van de burger verbetert?
- Hoe wordt Living Lab Fluvius de incubator voor de energietransitie in Vlaanderen?
- Met welke trends en evoluties moeten we rekening houden?
- Wat maakt het lab 'future proof' (veranderende normen en wetgeving)?
- Hoe moet de site conceptueel opgebouwd worden om de energietransitie flexibel in de praktijk te brengen (op het vlak van techniek, samenwerking en efficiëntie)?
- Hoe zorgen we er voor dat samenwerken in het Living Lab Fluvius praktisch en kostenefficiënt is?
- Welke troeven maken het lab aantrekkelijk voor externe partijen?
- Hoe moeten we het Living Lab organiseren om in te spelen op opportuniteiten?

### **Green Energy Park Zellik**

Als Strategisch Proeftuincentrum, gelegen in het Researchpark van Zellik, stimuleert Green Energy Park de samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen, overheden en eindgebruikers. Dat gebeurt door hen unieke proeftuinen of living labs aan te bieden waar ze hun innovatieve ontwikkelingen kunnen testen en verfijnen in een realistische omgeving.

Bij de ontwikkeling van deze proeftuinen ligt de focus op vier onderzoeksdomeinen: 'Energie & Mobiliteit', 'Slimme regio's', 'Ziekenhuis van de toekomst' en 'Biotech'. Hierbij zijn digitalisering, circulariteit, duurzaamheid en CO<sub>2</sub>-neutraliteit sturende elementen.

Door samenwerking te stimuleren en te ondersteunen, wil Green Energy Park de ontwikkeling van innovatieve oplossingen voor een gezonde en duurzame gemeenschap mogelijk maken. De visie van Green energy Park is dan ook '**Vandaag samenwerken aan de oplossingen van morgen door als co-creatiehub en strategisch proeftuincentrum de brug te slaan tussen onderzoek en realisatie.**'

Fluvius werkt mee aan verschillende onderzoeksprojecten en ondersteunt de ontwikkeling van de proeftuinen met expertise en infrastructuur:

- Het **CO<sub>2</sub>-neutraal Smart Multi Energy Grid**, dat zal instaan voor de energiedistributie binnen het bedrijventerrein. Niet alleen elektrische energie, maar ook warmte, koude, waterstof, CO<sub>2</sub>,...

- De ontwikkeling van een **nieuwe schakelpost** die zal instaan voor de redundante en bedrijfszekere stroomvoorziening van het nieuwe datacenter en die gekoppeld wordt met het energienet.
- De ontwikkeling van een **grootschalige mobiliteitshub** vooraan op het bedrijventerrein waar uitgekeken wordt naar 'het tankstation van de toekomst', snellaadinfrastructuur voor openbaar vervoer en parkeergelegenheid met laadinfrastructuur voor 1.000 elektrische wagens.
- De realisatie van het **Smart Home Lab** waar bedrijven en kennisinstellingen kunnen werken aan nieuwe technologieën van de slimme woningen en de digitale meters.

Hiernaast werkt Fluvius ook mee aan verschillende onderzoeksprojecten, samen met EVERGI als onderzoeksgroep en Green Energy Park als proeftuin:

- **Rolecs** (ICON): Inzicht verwerven in de werking van lokale energiegemeenschappen (LEC)
- **SMEL** (EFRO): Smart Multi Energy Lab dat instaat voor de energiedistributie binnen het Smart Village Lab
- **Je t'aime** (ICON/in opmaak): De ontwikkeling van een multi-energiegrid met de focus op de thermische component
- **Synergising** (energietransitiefonds/in opmaak): Energiebalancering en bevoorradings-zekerheid van het transmissienet

### **Adrian**

Samen met EnergyVille doorlopen we het onderzoekstraject ADRIAN. ADRIAN onderzoekt evoluties op het laagspanningsdistributienet die een belangrijke uitdaging kunnen worden. ADRIAN berekent de impact van die evoluties op het Vlaamse laagspanningsdistributienet en onderzoekt welke oplossingen wel/niet haalbaar zijn.

Dit wordt vertaald in concrete technische oplossingen en 'flankerende maatregelen' die de beschikbare capaciteit maximaal benutten. Hiermee willen we verder gaan dan bestaand studiewerk dat zich beperkt tot de potentiële high-level impact en dat vaak sterk afhankelijk is van niet-realistische randvoorwaarden. Vaak is het studiewerk ook te complex om gerealiseerd te worden in de praktijk.

Uitdagingen hierin zijn o.a. voldoende schaalbaarheid van de voorgestelde oplossingen, en het waarborgen van de compatibiliteit met bestaande initiatieven en concepten binnen de organisatie. Alsook de doorvertaling van studieresultaten naar een Fluvius-positie die maximaal rekening houdt met het beleid en met externe stakeholders.

### **BatHyBuild**

BatHyBuild is een studie in samenwerking met KU Leuven en WaterstofNet. We onderzochten of en hoe waterstof in Vlaanderen kan helpen om op een kosteneffectieve manier de warmte- en stroomvoorziening in gebouwen klimaatneutraal te maken.

We vergeleken waterstof in verschillende gebruikssituaties met andere opties, zoals warmtepompen en warmtenetten. Daarbij hielden we rekening met de kosten voor de bewoners en voor de maatschappij (ook infrastructuur onder de grond). We onderzochten zowel het lokaal omzetten van groene stroom naar waterstof als scenario's waarbij waterstof centraal wordt geproduceerd en verdeeld via het gasnet.

Behalve deze langetermijnopties voor waterstof, gaan we ook op zoek naar Vlaamse testcases op korte termijn.

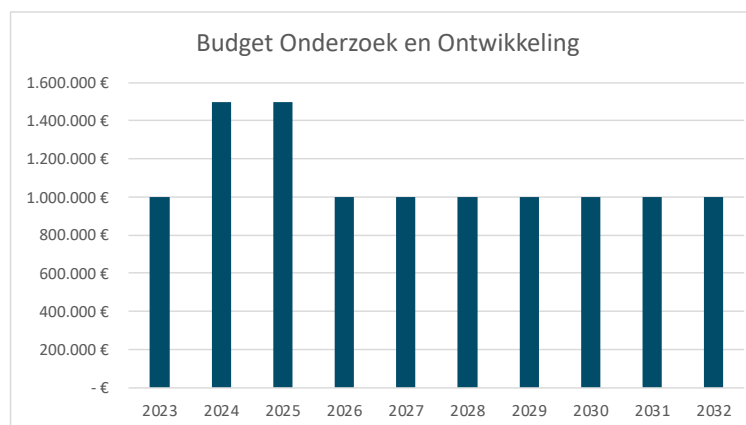
### Overige onderzoeksprojecten

Verder willen we via samenwerking met diverse partners de haalbaarheid en toepasbaarheid van projecten op grotere schaal uittesten. Hiervoor werken we samen in verschillende onderzoeksprojecten:

- Toepassingen van waterstof in de bouwsector (project Terranova);
- Walstroom ontwikkelen in de Vlaamse zeehavens en voor binnenscheepvaart;
- Toepasbaarheid van DC-netten op de transfosite in Harelbeke en kmo-zone Vossem;
- Leuven Klimaatneutraal, waar we trekker zijn voor het deel energie;

- Analyse en opmaak van warmtezonering en de impact op elektriciteitsnetten;
- Proof of Concept als uitbreiding op de bestaand Flex Data Hub voor deelname van distributienetgebruikers aan de frequentiegerelateerde ondersteunende dienst Frequency Containment Reserves van Elia.

Voor dit pakket onderzoek en ontwikkelingsprojecten voorzien we ook de nodige budgetten in het Investeringsplan.



### Fluvius asset portfolio

Fluvius is verantwoordelijk voor de aanleg, het beheer en het onderhoud van de distributienetten en de bijhorende assets.

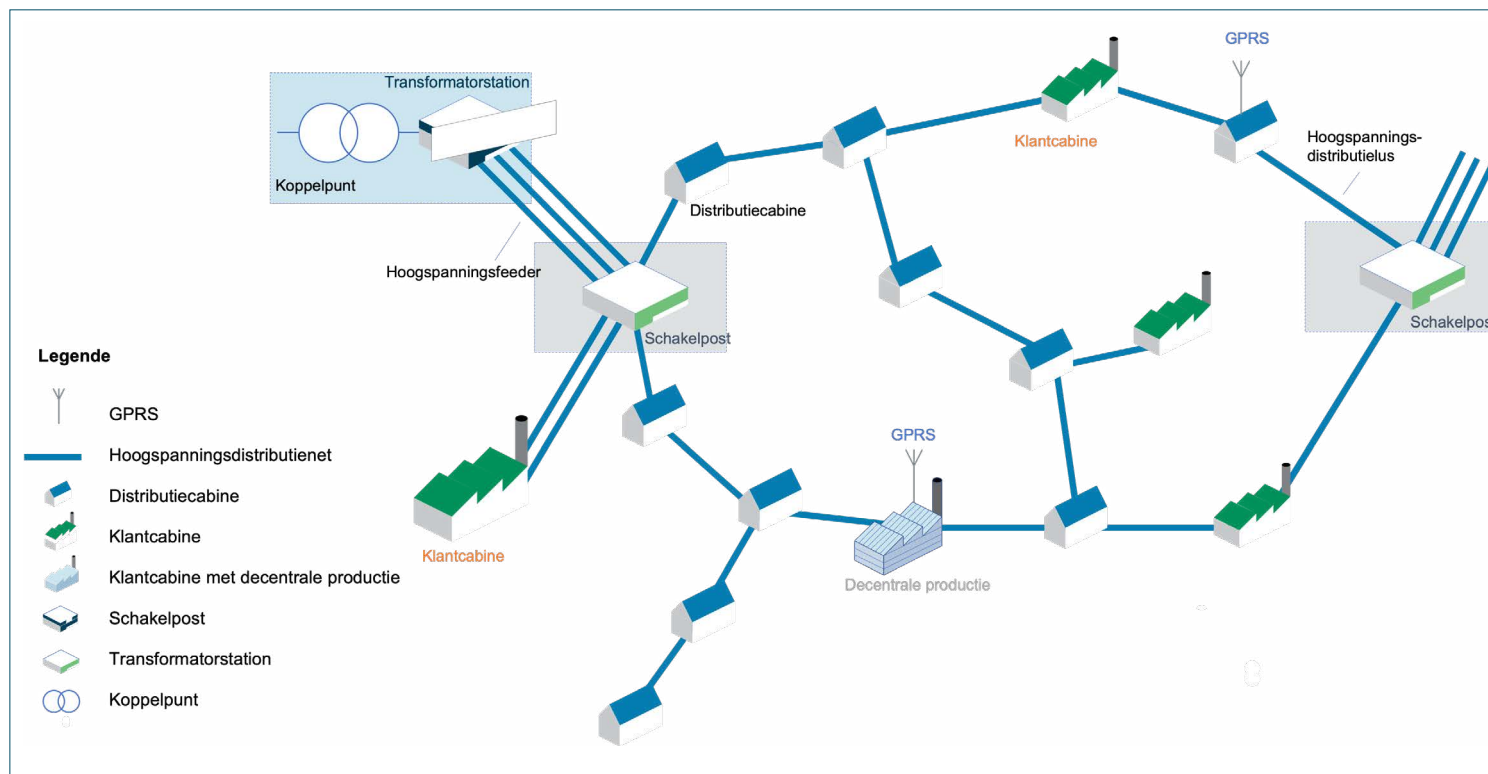
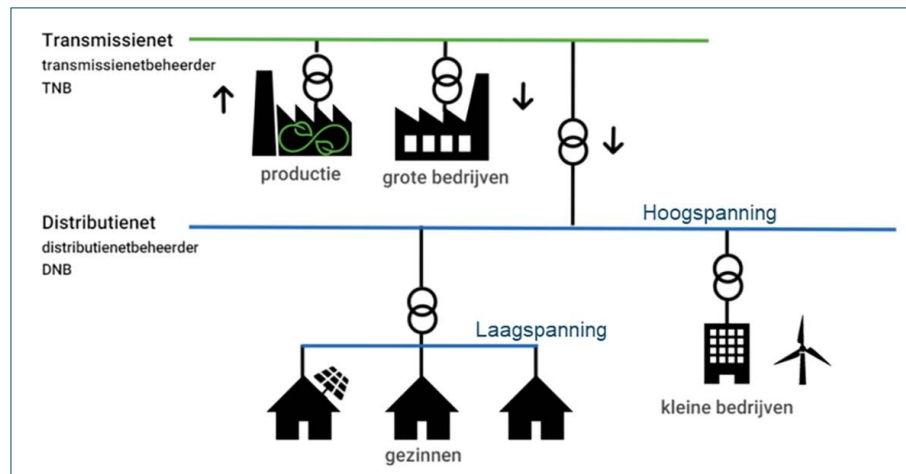
### Het elektriciteitsnet en zijn assets

Het elektriciteitsnet is opgebouwd uit een transmissienet (beheerd door de transmissienetbeheerder), het plaatselijk vervoernet (beheerd door de beheerder van het plaatselijk vervoernet), en een distributienet (beheerd door de distributienetbeheerder). In wat volgt, benoemen we het geheel van het plaatselijk vervoernet en het transmissienet als het 'transmissienet'.

Het distributienet verdeelt energie tussen het leveringspunt van de transmissienetbeheerder en industriële of particuliere klanten, zowel voor afname als voor het onthaal van decentrale productie. Het is een netwerk van leidingen waarin systematisch van hoogspanning overgegaan wordt naar laagspanning.

Voor dit document verdelen we de spanning op het distributienet in volgende spanningsklassen:

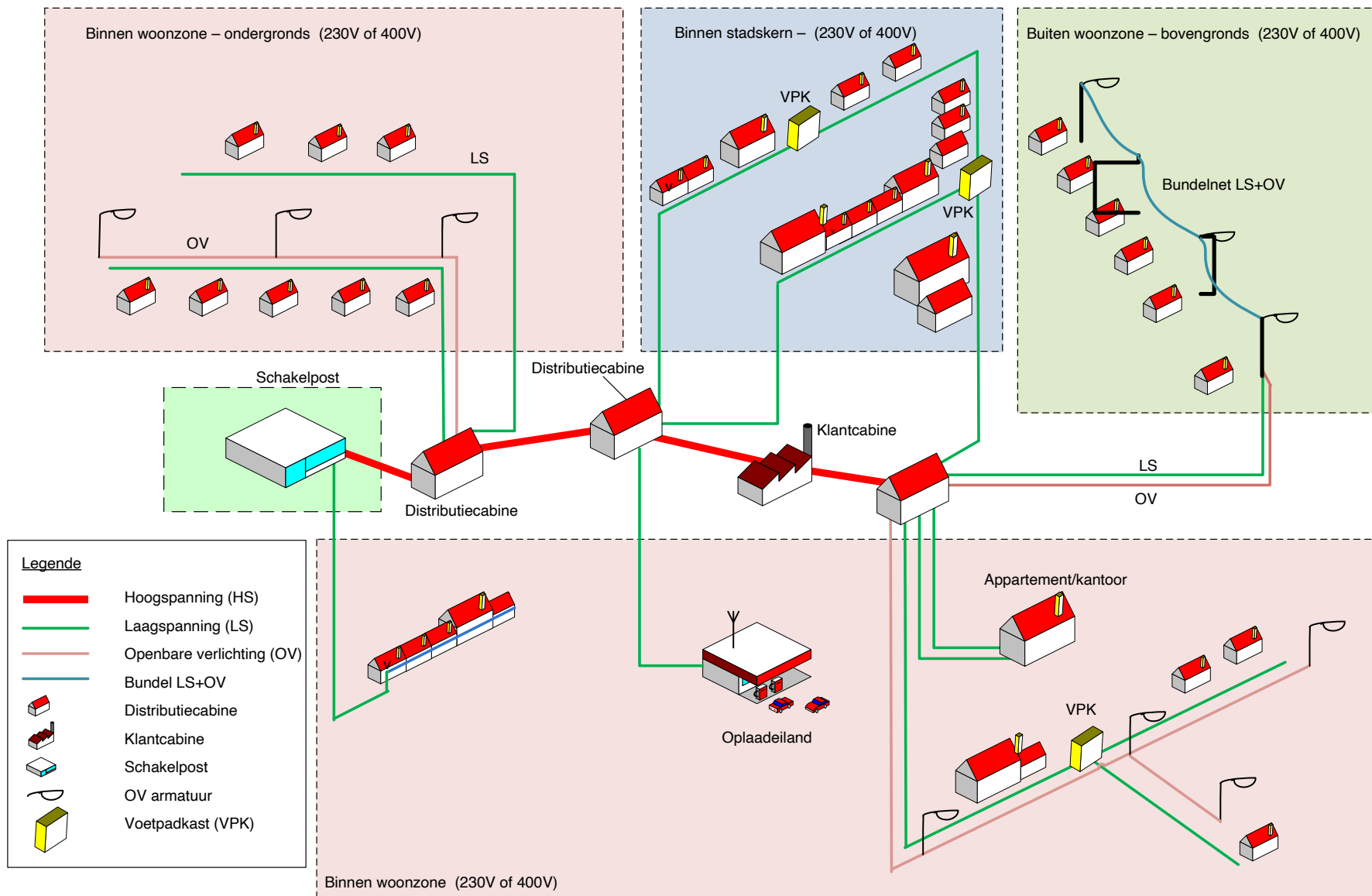
SPANNINGSKLASSE	UITBATINGSSPANNING
Hoogspanning	> 1 kV
Laagspanning	≤ 1 kV



In het **transformatorstation [TS]** wordt de elektriciteit van het transmissienet getransformeerd naar hoogspanning op het distributienet. In het transformatorstation bevindt zich de overgang **[koppelpunt]** tussen de transmissie en de distributienetbeheerder.

Vanuit het transformatorstation wordt een rechtstreekse verbinding gemaakt met een **schakelpost [SP]**. De verbinding wordt een **hoogspanningsfeeder** genoemd. De schakelpost herverdeelt de energiestroom naar meerdere hoogspanningsdistributiekabels, zonder transformatie van de distributiespanning.

Het geheel van hoofdverbindingen tussen transformatorstations en schakelposten vormt de **ruggengraat** van het hoogspanningsdistributienet.



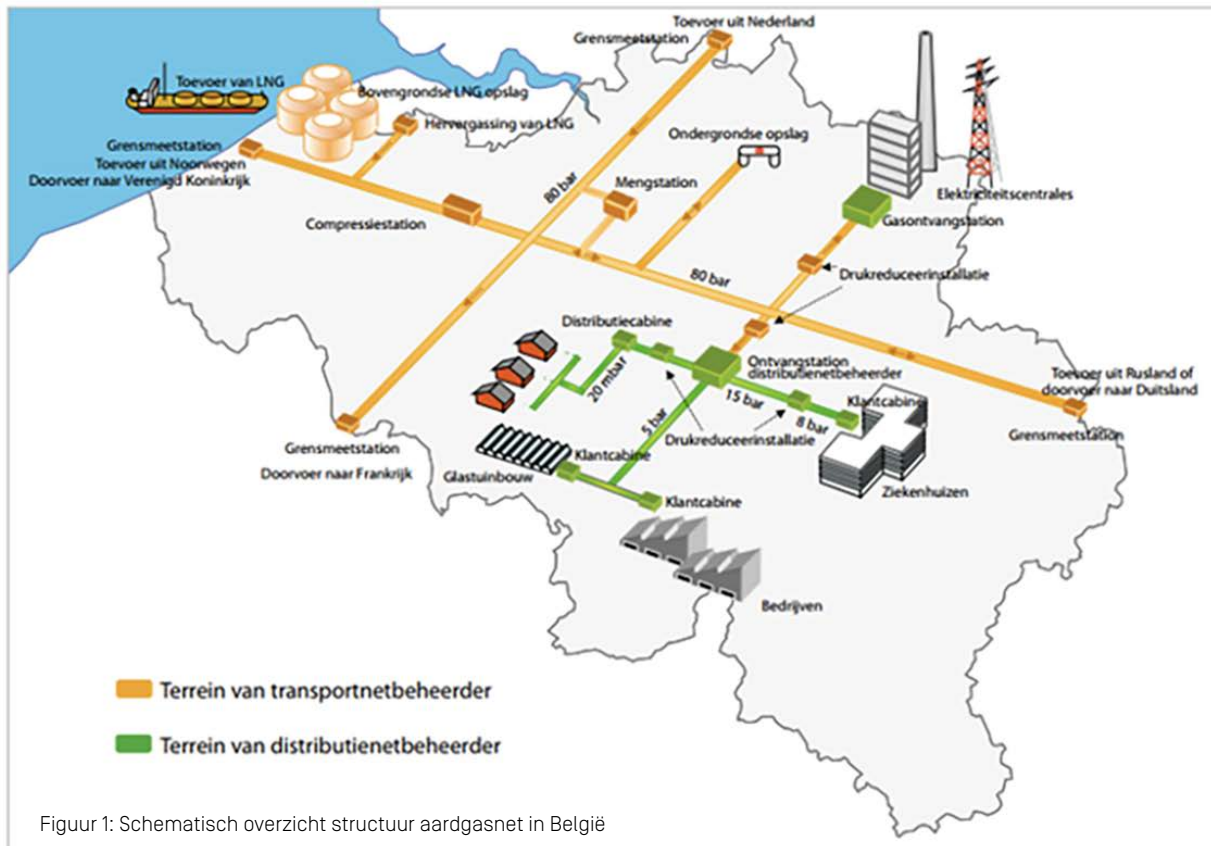
Vanuit de schakelpost start een hoogspanningsdistributielus. Distributiecabines en klantcabines worden achtereenvolgens op hetzelfde hoogspanningsdistributienet aangesloten. De distributielus eindigt meestal in dezelfde of in een nabijgelegen schakelpost.

In een distributiecabine wordt de hoogspanning getransformeerd naar laagspanning en verder verdeeld naar het laagspanningsdistributienet. In een klantcabine wordt de hoogspanning getransformeerd naar laagspanning via een installatie van de klant, waaruit de binneninstallatie van de klant gevoed wordt.

Vanuit de distributiecabine vertrekken meerdere laagspanningsdistributienetten, waarop distributienetgebruikers aangesloten worden via een aansluiting laagspanning. Ook het openbare verlichtingsnet wordt gevoed vanuit de distributiecabine.

De aansluiting gaat via een meetinrichting over naar de binneninstallatie van de klant. De meetinrichting meet de uitwisseling van elektrische energie met de klant.

Omschrijving	Aantallen
<b>Hoogspanningsnetten</b>	
Niet-geïsoleerde bov.gronds lijn	121.054
Geïsoleerde bov.grondse lijn	0
Ondergrondse kabel	46.719.565
Totaal lijnen en kabels HS	46.840.619
<b>Laagspanningsnetten</b>	
Niet-geïsoleerde bov.gronds lijn	334.891
Geïsoleerde bov.grondse lijn	21.015.044
Ondergrondse kabel	65.353.193
Totaal lijnen en kabels LS	86.703.128
<b>Laagspanningsnetten</b>	
230V 3-draads	1.168.974
230V 4-draads	17.437.167
400V	68.096.987
Totaal lijnen en kabels LS	86.703.128
<b>Posten (hoogspanning)</b>	
Transformatorstations	269
Schakelposten	847
<b>Cabines (hoogspanning/laagspanning)</b>	
Klantcabines	20.783
Distributiecabines	39.059
<b>Aansluitingen</b>	
Aansluitingen hoogspanning	23.250
Aansluitingen laagspanning	3.539.284
Aansluitingen productie-installaties - injectie >1000kva	9.504
<b>Meetapparatuur</b>	
Facturatie meters hoogspanning	24.043
Facturatie meters laagspanning	3.715.133
Budgetmeters	91.228



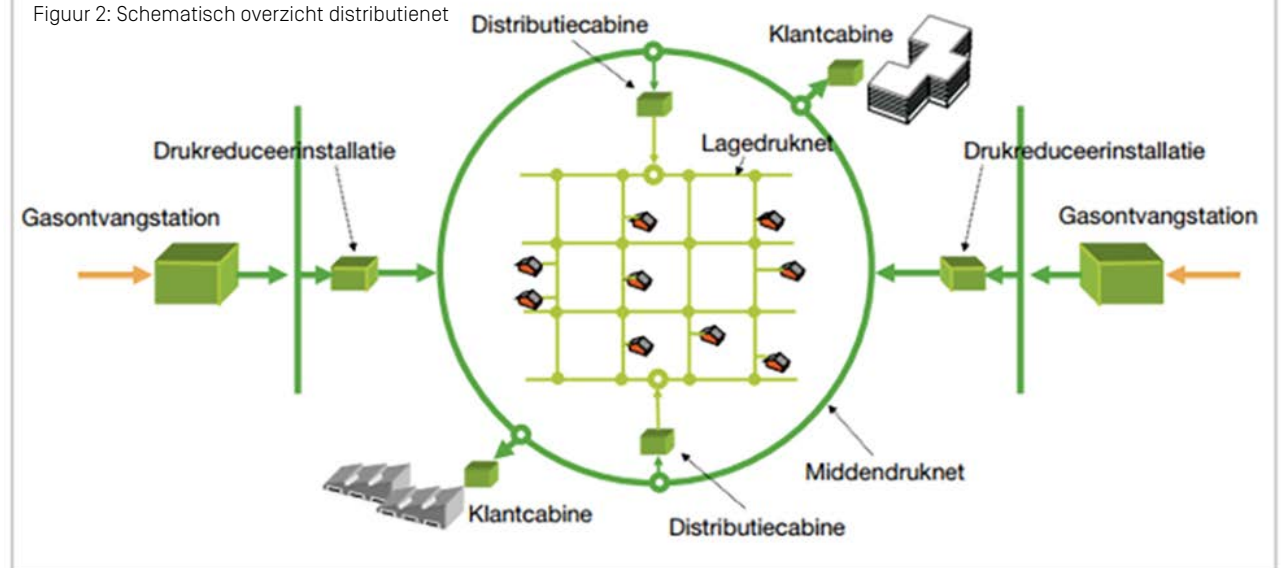
Figuur 1: Schematisch overzicht structuur aardgasnet in België

### Het gasnet en zijn assets

Het aardgasnet is opgebouwd uit een vervoernet, beheerd door de vervoernetbeheerder, en een distributienet, beheerd door de distributienetbeheerder.

Het distributienet verdeelt energie tussen het leveringspunt van de vervoernetbeheerder en industriële of particuliere klanten, zowel voor afname als voor het onthaal van decentrale productie. Het is een netwerk van leidingen waarin systematisch van middendruk overgegaan wordt naar lage druk.

Figuur 2: Schematisch overzicht distributienet



De druk op het distributienet is onderverdeeld in verschillende drukklassen:

DRUKKLASSEN	UITBATINGSDRUK
Middendruk C [MDC]	> 4,9 bar en ≤ 14,7 bar
Middendruk B [MDB]	> 0,490 bar en ≤ 4,9 bar
Middendruk A [MDA]	> 98 mbar en ≤ 490 mbar
Lage druk	≤ 98 mbar

Het aardgas, gereduceerd tot een middendruk C door de vervoernetbeheerder, wordt via een **ontvangststation [OS]** geïnjecteerd in het distributienet. Het gasontvangststation vormt de overgang **[koppelpunt]** tussen de vervoer- en de distributienetbeheerder. In het gasontvangststation wordt het aardgas gemeten en geodoriseerd (om het ruikbaar te maken), en soms ook al gereduceerd naar een lagere druk.

Verschillende fysieke ontvangststations voeden vaak eenzelfde geïnterconnecteerd aardgasdistributienet. Die stations worden gegroepeerd in een fictief **'geaggregeerd ontvangststation' [GOS]**.

Het **drukreducerstation** maakt deel uit van de uitrusting van een middendruknet [MDC] en reduceert de druk naar een lagere middendruk [MDB].

Een **distributiecabine** reduceert de druk van midden- naar lagedruk en voedt het lagedruknet. Een **klantcabine** wordt opgesteld bij grotere individuele klanten en is aangesloten op het middendruknet. In de klantcabine wordt de druk van de middendruk gereduceerd naar de door de klant gewenste uitlaatdruk.

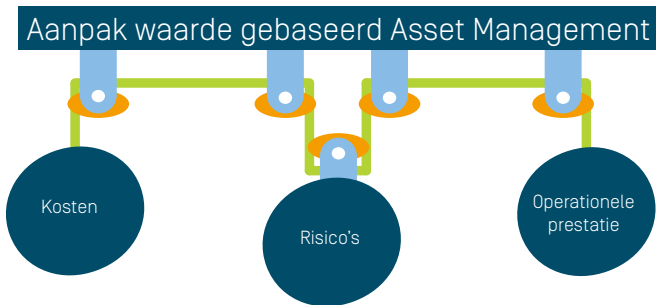
Residentiële klanten worden meestal aangesloten op het distributienet via een **aansluiting** lage druk. Uitzonderlijk kan de aansluiting ook uitgevoerd zijn op het middendruknet. Het leidinggedeelte na de **meetapparatuur** wordt de binneninstallatie van de klant genoemd.

**Kathodische bescherming** vermijdt dat de stalen gasleidingen corroderen.

Omschrijving	Aantallen
<b>Leidingen [m]</b>	
<b>a) leidingen LD</b>	
Staal	2.730.605
PE	43.779.621
PVC	588.448
Vezelcement	401.516
Gietijzer [grijs]	13.278
Gietijzer [nodulair]	213.955
Totaal Leidingen LD	47.727.423
<b>b) leidingen MD</b>	
Staal	6.338.164
PE	3.719.976
Totaal Leidingen MD	10.058.140
Ontvangstations [aantal]	90
Reduceerstations MD/MD [aantal]	244
Gascabines	
Distributie	4.299
Klant	5.291
Totaal	9.924
<b>Actieve Toegangspunten [aantal]</b>	
LD	2.305.447
MD	33.043
<b>Aansluitingen</b>	
LD	1.790.805
MD	29.513
<b>Meetapparatuur</b>	
LD	2.414.802
MD	13.254
<b>Kathodische bescherming [aantal]</b>	
Anodes	351
Toestellen	476

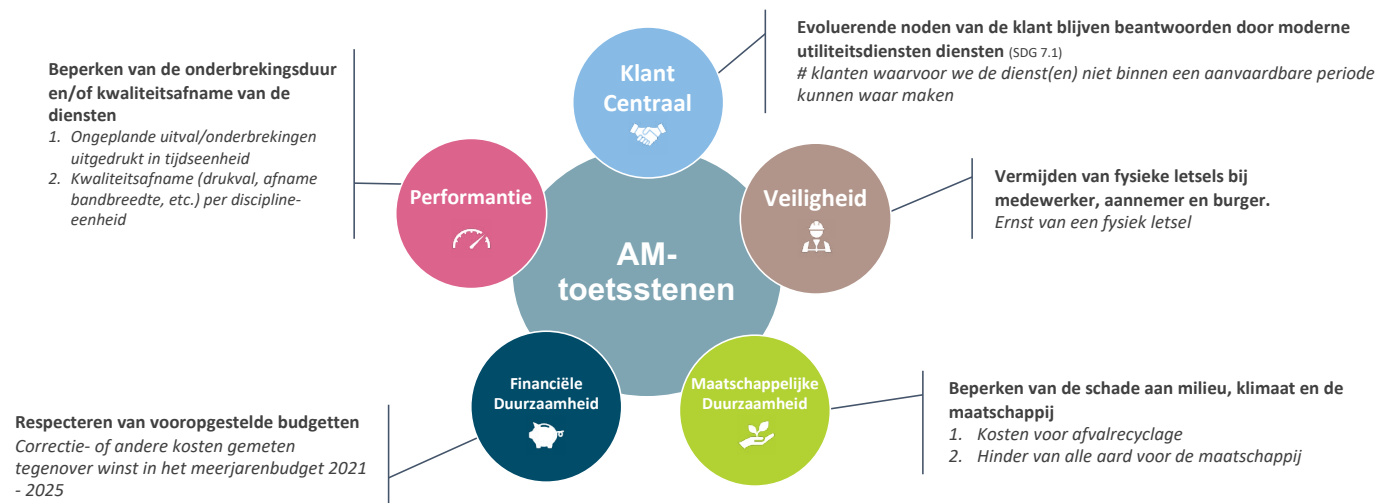
## Waarde-gebaseerd Asset Management

Goed asset management (AM) moet Fluvius helpen om de beschikbare middelen voor het beheer van de multi-utility-infrastructuur goed in te zetten. Om assets effectief en efficiënt te beheren, gebruikt Fluvius het IAM Competences Framework (The Institute of Asset Management, 2014) als leidraad. Het framework beschrijft een set aan vaardigheden die een organisatie moet hebben om aan goed asset management te doen.



De centrale vaardigheid binnen asset management is het nemen van goede beslissingen. Fluvius hanteert een 'Waarde-gebaseerd Asset Management'-model, dat het juiste evenwicht tussen kosten, risico's en operationele prestaties nastreeft. Hierbij houden we rekening met de volledige levenscyclus van de asset. Van ontwerp tot de definitieve buitengebruikstelling.

Om op basis van de assetmanagementstrategie de juiste afwegingen te maken, werden vijf asset management-toetsstenen bepaald. Die vormen de basis bij het nemen van beslissingen, waaronder investeringsbeslissingen. Ze helpen om een objectieve afweging te maken bij de prioritering van verschillende opties.





Fluor

# Methodiek Investeringsplan

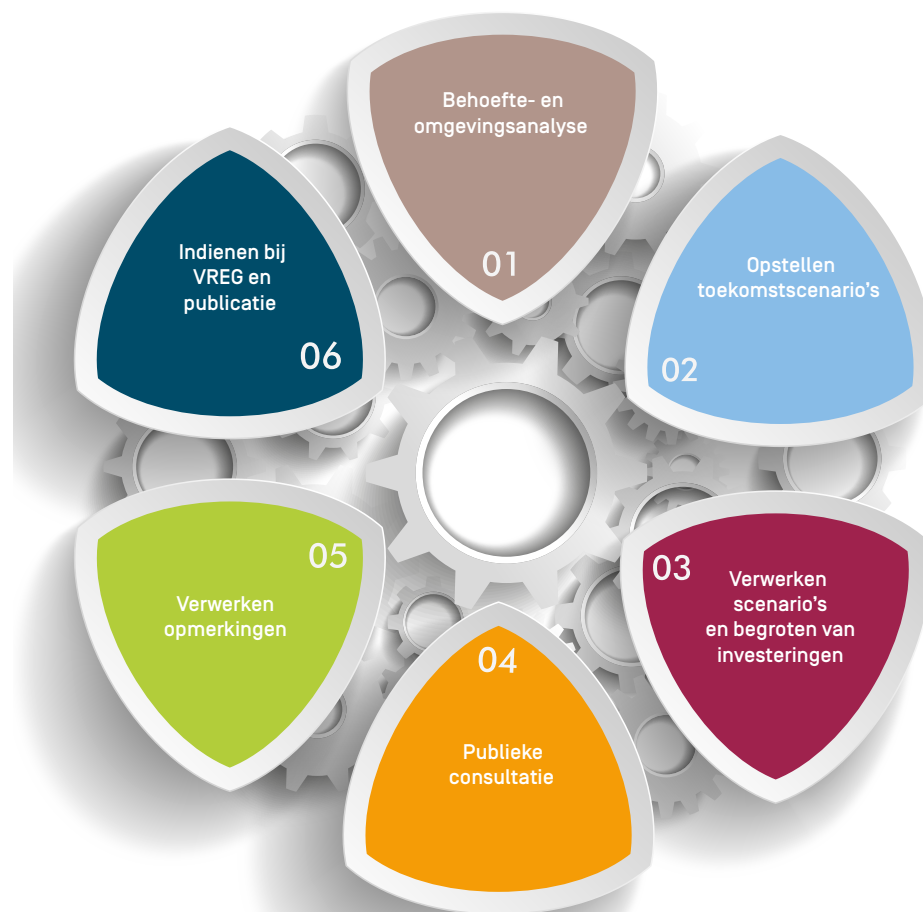
## Traject van het Investeringsplan 2022

In het najaar van 2021 bevroegen we verschillende stakeholders over hun verwachtingen en concrete plannen voor de komende jaren. We verzamelden verschillende uitgangspunten en assumpties bij de sectorfederaties, de academische wereld en beleidsmakers. Die koppelden we met onze eigen inzichten om tot concrete toekomstscenario's te komen.

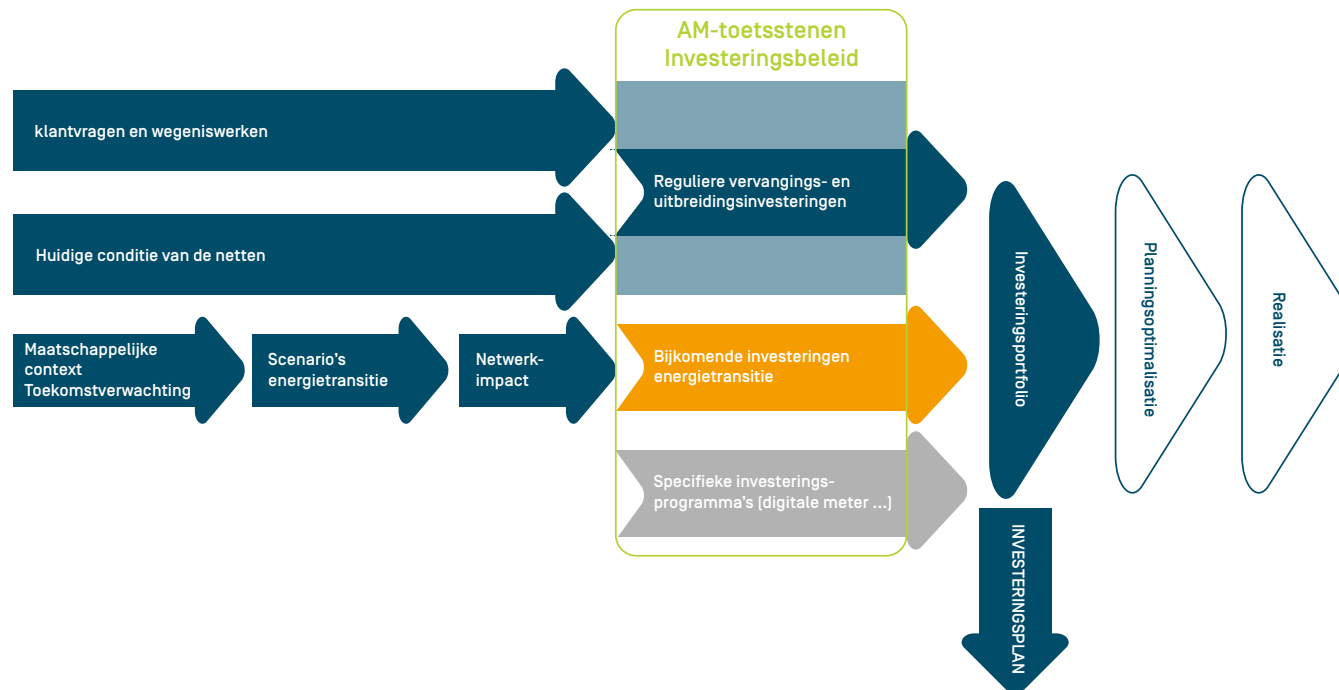
Vertrekkende van deze toekomstscenario's bepaalden we de impact op het elektriciteits- en gasdistributienetwerk. Deze input namen we mee bij het begroten van de totale investeringen in dit Investeringsplan.

In 2022 organiseren we een consultatieronde over het Investeringsplan. Na eventuele bijsturing en bijkomende inzichten i.f.v. de reacties op de consultatie, zullen we het plan ter goedkeuring voorleggen aan de VREG. Dat gebeurt voor 1 oktober. Na goedkeuring publiceren we het definitieve Investeringsplan op onze website.

De energietransitie gaat snel en de toekomst is onzeker. Bepaalde uitgangspunten en assumpties zullen wellicht worden bijgesteld, op basis van voortschrijdend inzicht. Fluvius maakt jaarlijks een nieuw Investeringsplan waarbij het investeringsritme vertraagd of versneld kan worden, afhankelijk van toekomstige evoluties of aanpassingen binnen het energiebeleid. Dat gebeurt in overleg met onze stakeholders.



## Opbouw van dit Investeringsplan



De **maatschappelijk context** vormt het vertrekpunt van ons Investeringsplan. Binnen deze context schetsen we mogelijke toekomstbeelden voor een aantal thema's (elektrische mobiliteit, verwarming, ...) die mogelijk grote impact hebben op het distributienet. Deze **toekomstverwachtingen** zijn uiteraard geen exacte voorspelling. We houden telkens rekening met een bandbreedte van mogelijke ontwikkelingen.

In de hoofdstukken: *De impact op het elektriciteitsnet* & *De impact op het gasnet*, worden deze toekomstverwachtingen gecombineerd en vertaald naar concrete scenario's voor de energietransitie en de bijhorende netbelasting. We geven inzage in de huidige toestand van het distributienet en bestuderen de impact van de toekomstscenario's.

Tot slot lichten we de investeringen toe in de hoofdstukken: *De maatregelen voor en investeringen in het elektriciteitsnet* & *De maatregelen voor en investeringen in het gasnet*. Hierbij maken we een onderscheid tussen reguliere vervangings- en uitbreidingsinvesteringen en bijkomende investeringen om de energietransitie te faciliteren. Samen met een aantal specifieke investeringsprogramma's, zoals de uitrol van de digitale meter, vormt dit de input voor de investeringsportfolio en het Investeringsplan.

## Maatschappelijke context

De klimaatverandering stelt de samenleving voor grote uitdagingen. Door de mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot stevig terug te dringen, kunnen we de klimaatopwarming onder controle houden. Concrete en ambitieuze maatregelen zijn nodig.

In navolging van de VN-klimaatop in Glasgow (oktober 2021) en in het licht van het Europese Fit for 55-pakket (EU, 2021), werd binnen de Vlaamse Overheid een Klimaatministerraad gehouden om het Vlaams klimaatbeleid verder aan te scherpen. Vlaanderen vergroot haar ambitie en wil de broeikasgasemissies reduceren. Het Vlaams Energie- en Klimaatplan geeft invulling aan de weg die Vlaanderen verkiest naar een klimaatneutrale maatschappij tegen 2050. De Vlaamse overheid zet hoofdzakelijk in op elektrificatie.

Niet alleen de reductie van CO<sub>2</sub> heeft een invloed op het energienet. Na een tijdelijke economische terugval als gevolg van de coronacrisis zien we de economie snel herstellen, waardoor de energievraag verder toeneemt. De toenemende inflatie en de geopolitieke toestand zorgen voor een forse stijging van de energieprijzen. Door deze recente ontwikkelingen zullen de energietransitie en efficiënter energiegebruik nog belangrijker worden.

### Criteria voor Fluvius (Visie 2050)

Fluvius onderschrijft de Europese klimaatambities. Als netbeheerder met een belangrijke maatschappelijke opdracht, willen we niet van aan de zijlijn toekijken. In 2020 werkten we een toekomstvisie met de naam Visie 2050 (Fluvius, 2020) uit. Die brengt in kaart hoe we als netbeheerder Vlaanderen op weg helpen naar klimaatneutraliteit in 2050. We bepaalden vier belangrijke doelstellingen en bijhorende criteria waaraan al onze voorgestelde oplossingen moeten voldoen.

1. We helpen om het Vlaamse energieverbruik te doen dalen.
2. We maken hernieuwbare energie maximaal beschikbaar.
3. We maken de Vlaamse energienetten 'future proof'.
4. We creëren nieuwe mogelijkheden voor actieve gebruikers.

Samen met beleidsmakers, stakeholders en de vrije markt willen we de publieke nutsinfrastructuur van de toekomst vormgeven. De initiatieven van Fluvius richting klimaatneutraliteit worden getoetst aan vijf concrete voorwaarden:

- Ze moeten het comfort voor de netgebruikers vrijwaren.
- Ze moeten sociaal verantwoord zijn.
- Ze moeten ecologisch verantwoord zijn.
- Ze moeten financieel realistisch zijn.
- Ze moeten technisch haalbaar zijn.

Om de energiemix te vergroenen, zullen we nieuwe oplossingen moeten vinden, nieuwe technologie ontwikkelen en nieuwe samenwerkingsmodellen uitbouwen. Zo is aardgas een fossiele brandstof die tegen 2050 vervangen moet worden. Het spreekt voor zich dat een grondige verandering van de energiemix impact heeft op de inrichting en het beheer van de energienetten in Vlaanderen.

De snelheid van de energietransitie maakt dat we de komende jaren voor een grote uitdaging staan. Met dit Investeringsplan maken we duidelijk welke stappen Fluvius op korte termijn zal zetten om deze doelstellingen te bereiken.



## Toekomstverwachtingen

Fluvius gaat voor de opmaak van het Investeringsplan uit van de maatschappelijke context en het beleidskader. Voor onze netinvesteringen vertrekken we van een aantal assumpties voor de lange termijn. Die zijn o.m. gebaseerd op de ambities in het Vlaams Energie- en Klimaatplan (Vlaamse Regering, 2021):

- een volledige elektrificatie van het personenvervoer;
- het gebruik van restwarmte met warmtenetten;
- de elektrificatie van verwarming in nieuwbouw en bij grondige renovatie van gebouwen;
- een versnelling van de groei van zonne- en windenergieproductie;
- een stijgend elektrisch verbruik in de industrie;

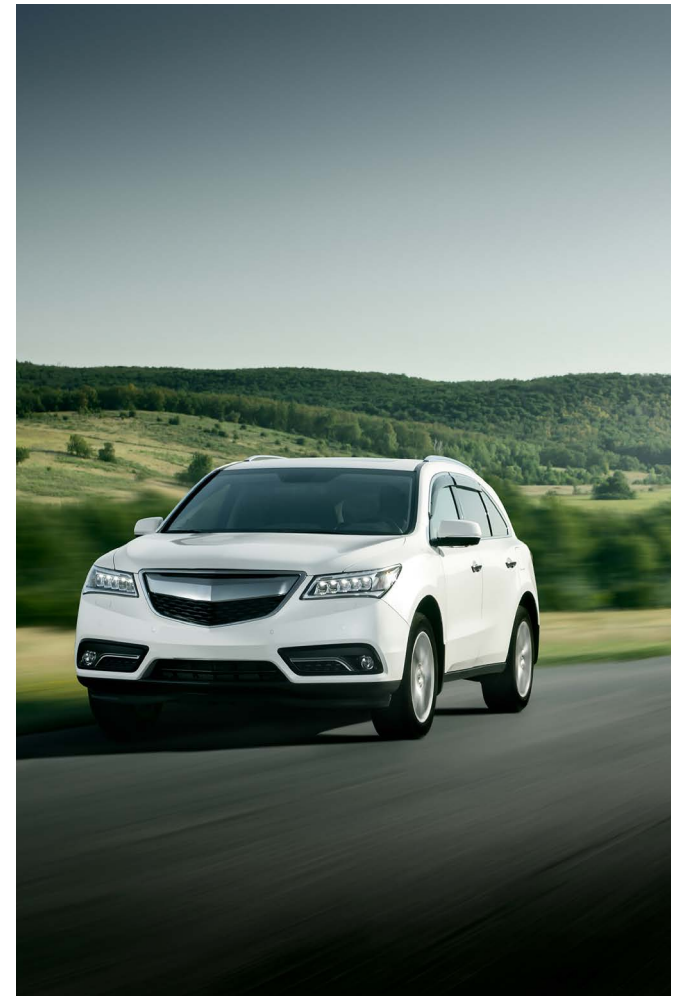
We lichten de toekomstverwachtingen hierna per thema toe.

### Mobiliteit

In 2021 voerde de federale overheid een fiscale hervorming voor bedrijfswagens door. Wagens zijn vanaf 1 januari 2026 alleen nog maar fiscaal aftrekbaar in de vennootschapsbelasting als ze niets uitstoten. De maatregelen zorgen voor een verdere verduurzaming en elektrificatie van het bedrijfswagenpark.

Ook Vlaanderen vergroot de ambitie. Met de visienota 'Clean Power for Transport' (Vlaamse Regering, 2021) wil Vlaanderen inzetten op de omschakeling naar zero-emissieervoermiddelen en voermiddelen aangedreven door alternatieve brandstoffen. In 2021 werden de doelstellingen verhoogd. De Vlaamse Regering wil o.m. 35.000 (semi-)publieke laadequivalenten plaatsen tegen 2025, en 100.000 (semi-)publieke laadequivalenten tegen 2030.

Deze aantallen sluiten aan op het bijgestuurde Vlaams Energie- en Klimaatplan (Vlaamse Regering, 2021). Daarin spreekt Vlaanderen een duidelijke ambitie uit op het vlak van elektrische mobiliteit voor personen-, openbaar- en vrachtvervoer.



## Personenvervoer en lichte vracht

We gaan uit van 3,6 miljoen personenvoertuigen in Vlaanderen in 2021. Gebaseerd op het verleden, zou dat wagenpark jaarlijks met 1,5% per jaar toenemen. De Vlaamse Overheid verwacht op langere termijn echter een stabilisatie van het aantal voertuigen door het effect van thuiswerk, de groei van het openbaar vervoer en de deeleconomie. We gaan daarom uit van 3,85 miljoen personenwagens in 2050, waarbij het aantal gereden km/jaar vergelijkbaar is met de situatie vandaag (60 miljard km/jaar).

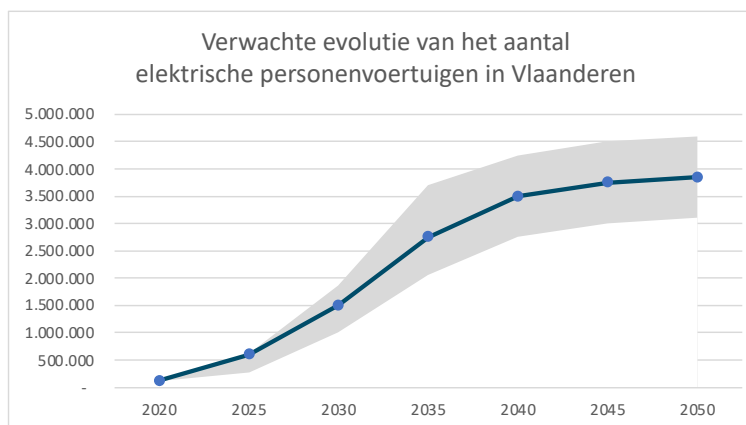
Vervolgens maakten we scenario's op voor de elektrificatie van dat wagenpark. Voor 2050 gaan we uit van een volledige elektrificatie van het wagenpark (dus 3,85 miljoen elektrische voertuigen of EV's). De weg ernaartoe is nog onzeker. Om tot een gedragen prognose te komen, werden de inzichten van sectorfederaties, de Vlaamse Overheid en Fluvius gecombineerd. We hielden rekening met de volgende drie factoren:

- de marktevolutie (in het bijzonder het ogenblik dat een elektrisch voertuig het meest interessante aanbod wordt of 'price parity'),
- de wetgeving (uitsluiting of verplichting van een bepaalde vorm van mobiliteit),
- de acceptatie door de klant (eerder progressief of conservatief).

Voor de berekening van de impact op het elektriciteitsnetwerk, baseren we ons tot 2025 op prognoses vanuit de markt en op informatie van sectorfederaties. Na 2025 stellen we bestaande prognoses uit de Vlaamse visienota 'Clean Power for Transport 2030' naar boven bij, tot 1,5 miljoen elektrische voertuigen in 2030. Reden hiervoor is de federale fiscale hervorming voor bedrijfswagens. Het is vandaag onduidelijk hoe snel de elektrificatie zal doorgevoerd worden in de tweedehandsmarkt, waardoor een prognose vanaf 2040 moeilijker wordt. We gaan uit van een volledige elektrificatie van de vloot tot 3.850.000 elektrische voertuigen in 2050.

De sectorfederaties verwachten een grote toename en elektrificatie van het aantal lichte vrachtvoertuigen tussen 2025 en 2035. Op termijn wordt een volledige elektrificatie van dit segment verwacht.

Personenvoertuigen en lichte vracht zullen zowel thuis, op het werk als op het openbaar domein opladen. Op elk van deze plaatsen moet er capaciteit worden voorzien. Tijdens de avondpiek (van 17 tot 20 uur) verwachten we de grootste impact op het elektriciteitsnetwerk. Om de impact op het elektriciteitsnetwerk te berekenen, houden we rekening met een combinatie van traag- en snelladen met gemiddeld een laadcapaciteit van 7,5kW en maximaal gelijktijdig laden van 60%. We baseren ons daarbij op binnen- en buitenlandse studies.

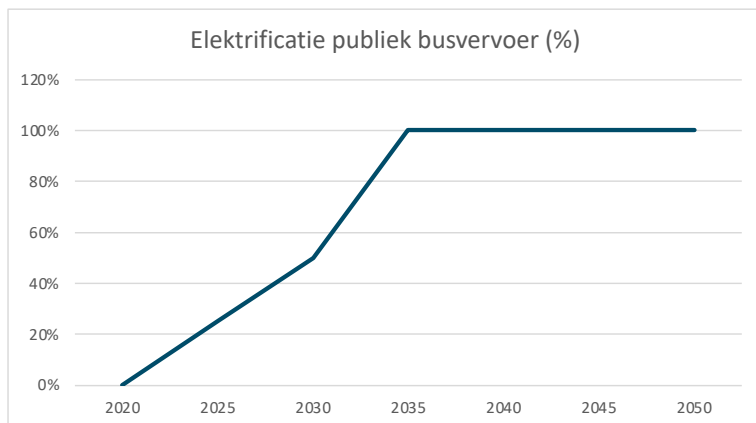


## Publiek busvervoer: samenwerkingsovereenkomst Fluvius - De Lijn

Zowel de overheid, de Vlaamse vervoersmaatschappij De Lijn als de sector verwachten tegen 2035 een elektrificatie van de bussen voor publiek personenvervoer. Vandaag zien we dat zowel De Lijn als de exploitanten die al met omschakeling gestart zijn, kiezen voor 100% batterij-elektrische bussen.

Vandaag is de uitvalsbasis van de vloot samengesteld uit 135 stelplaatsen van zowel De Lijn als van exploitanten.

De uitrolplanning voor de aansluitingen van de stelplaatsen wordt nauwgezet opgevolgd en zo nodig bijgestuurd in een maandelijks overleg met De Lijn. We nemen de bijhorende investeringen mee in het Investeringsplan.



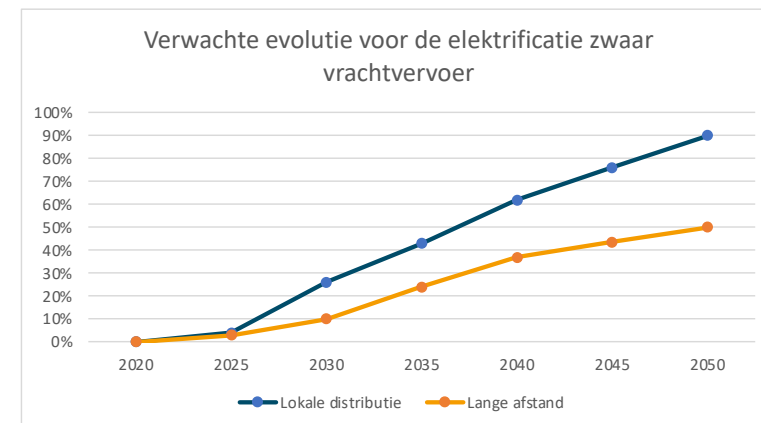
## Zwaar vrachtvervoer

Het geloof in de elektrificatie van het zware vrachtvervoer is de laatste jaren gegroeid. Europa stuurt aan op de uitbouw van laadinfrastructuur voor elektrisch vrachtvervoer. Vlaanderen stimuleert de elektrificatie van het zwaar vrachtvervoer via maatregelen in het Vlaams Energie- en Klimaatplan (Vlaamse Regering, 2021).

De constructeurs zullen de volgende jaren een ruimer aanbod E-trucks aanbieden. Vandaag is voor het grootste segment binnen het zwaar transport – de >32T (>90% van de vloot zware vracht) – nog geen E-truck -aanbod op de markt.

Zware vrachtwagens zullen hoofdzakelijk laden op hoogspanning, via DC-laadinfrastructuur met laadvermogens van 100kW tot 4,5MW. We nemen de nodige uitbreidingen van het hoogspanningsdistributienet mee in het Investeringsplan. Het is vanzelfsprekend dat parkeerplaatsen langs grote wegen en snelwegen, stopplaatsen of slaapplaatsen, uitgerust worden met deze laadinfrastructuur.

De sectororganisaties verwachten dat 20% van de nieuwe zware vrachtwagens in 2030 elektrisch zijn. Dit is ongeveer 5% van de totale vloot binnen dit segment. De grote onduidelijkheid over de ontwikkeling van elektrisch vrachtvervoer maakt een verdere prognose moeilijk. Er is nog heel wat te onderzoeken op het vlak van laadgedrag, laadinfrastructuur, specifieke transporten en de ontwikkeling van elektrisch vrachtvervoer in het algemeen. Voor een impactberekening op de elektriciteitsnetten wordt uitgegaan van onderstaande assumptie. Daarbij maken we een onderscheid tussen lokale distributie en langeafstandsvervoer, wegens van het verschil in laadgedrag- en infrastructuur.



Andere alternatieven voor vrachtvervoer – zoals waterstof, bio-CNG of HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) – worden niet uitgesloten. Bepaalde bedrijven overwegen bijvoorbeeld om groene stroom om te zetten in groene brandstof voor hun zwaar transport en reisbussen.

### Laadinfrastructuur elektrische voertuigen

De VREG voerde in juni 2021 een nieuwe meldingsplicht in voor laadpunten voor elektrische wagens. Alle laadpunten met een laadvermogen  $\geq 5$  kVA die je aansluit op het laagspanningsdistributienet, moet je aanmelden bij Fluvius. Deze verplichting geldt voor laadpunten met een publiek, een semipubliek en een privaat karakter. De informatie die we op deze manier ontvangen, moet ons toelaten om tijdig gerichte aanpassingen aan het elektriciteitsdistributienet te doen.

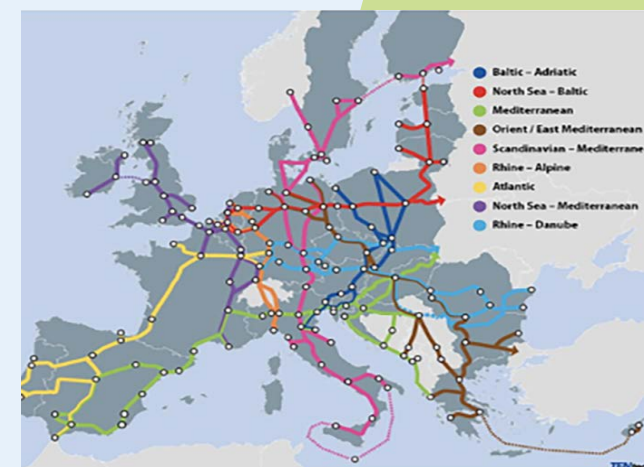
Tussen 2016 en 2021 werd in Vlaanderen een basisinfrastructuur aan publieke laadpalen geplaatst (+/- 2500 laadpalen), in samenwerking met de steden en gemeenten. Op het openbaar domein zijn laders met een geïnstalleerd vermogen van 2x11 kW op het laagspanningsdistributienet gangbaar.

In het voorjaar van 2022 werd een nieuwe aanbesteding voor publieke laadpunten in de markt gezet. De Vlaamse Overheid coördineert. Fluvius staat in nauw contact met de overheid, om de uitrol van deze laadpunten vlot te laten verlopen. Fluvius voorziet de nodige investeringen voor het onthalen van deze laadpalen en verzorgt de aansluiting ervan. We houden er rekening mee dat ongeveer

50% van deze bijkomende laadpalen semipubliek zullen zijn, m.a.w. aangesloten op een bestaande aansluiting.

Los van de aanbestedingsrondes hebben laadpuntoperatoren nog andere investeringsplannen. De grote spelers worden op regelmatige basis bevestigd en we nemen de concrete plannen ook op in dit Investeringsplan.

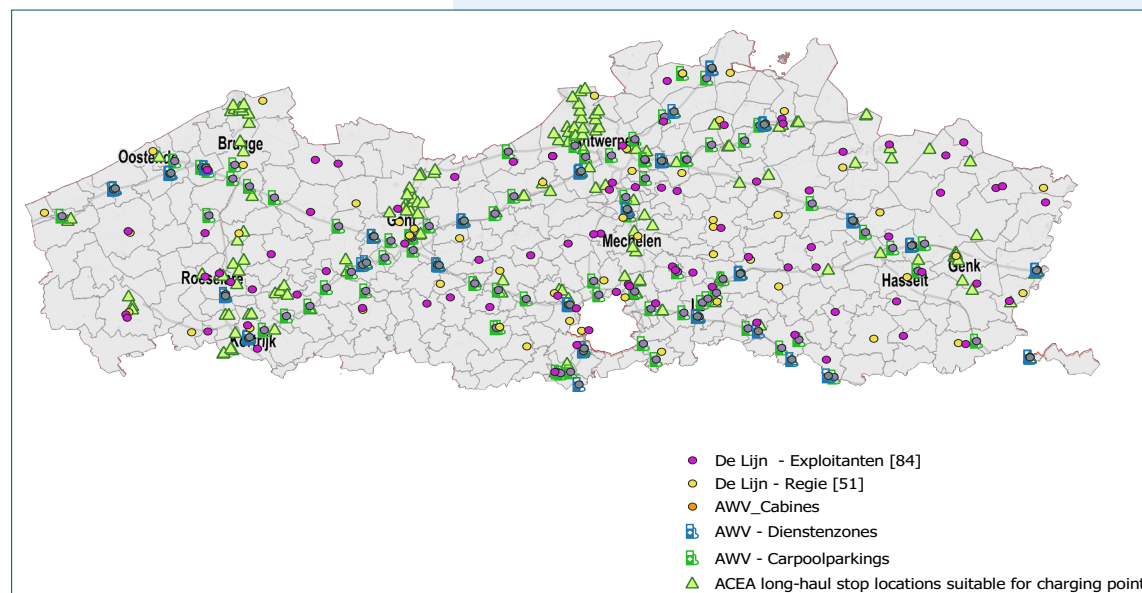
Vanuit Europa is een richtlijn (EU, 2013) opgesteld met daarin een aantal doelstellingen voor de uitbouw van een netwerk van snellaadinfrastructuur voor elektrische voertuigen. Onderstaande vermogens moeten elke 60 km voorzien worden langsheen het Trans-European Transport network (TEN-T). Het TEN-T-netwerk omvat de belangrijkste vervoersnetwerken in Europa, waaronder de Europese snelwegen.



Figuur 3: Belangrijkste transportassen in Europa (TEN-T core network corridors)

Type voertuigen	2025	2030	2035
Light Weight Vehicles	300 kW	900 kW	600 kW
Heavy Duty Vehicles	1.400 kW	4.900 kW	3.500 kW

Vorige aanbestedingsrondes door Agentschap Wegen en Verkeer leren ons dat 2.000 kW standaard wordt aangevraagd voor deze laadinfrastructuur. Momenteel zijn 121 locaties gegund, in uitvoering of uitgevoerd.



## Laadinfrastructuur scheepvaart - walstroom havens

Elk scheepstype vereist een ander aansluitingsvermogen aan de walstroom. Fluvius overlegt regelmatig met de havens van Gent, Antwerpen en Zeebrugge. We volgen de evoluties op, zodat we de juiste investeringen kunnen plannen.

Port of Antwerp-Bruges startte al een aantal dossiers op voor laad- en wisselstations voor batterijcontainers die gebruikt worden door de binnenvaart. De opslagcapaciteit van deze containers ligt tussen 2 en 3 MWh.

Voor de haven in beheer van de Stad Antwerpen (zone MAS) werd een project uitgewerkt om de dokken te voorzien van walstroom, net als voor de Steenkaai. We namen de investeringen op in de periode 2022 tot 2025.

Port of Antwerp-Bruges vroeg een aantal offertes aan voor de walstroom van zeeschepen. Het gaat om apparatuur met laadspanningen op 3 of 5 kV met omvormers naar 60Hz en vermogens tot 6 MVA per laadpunt.

Ook voor de binnenvaart is de vermogensbehoefte per scheepstype in kaart gebracht. We nemen de gekende projecten op in dit Investeringsplan. Voor de binnenscheepen werd samengewerkt om een laadkast aan te besteden die zowel op het net van De Vlaamse Waterweg als op het distributienet kan worden aangesloten. Voor de energieafrekening streven we naar een Benelux-standaard.

## Residentiële verwarming

70% van de woningen in Vlaanderen wordt verwarmd met aardgas. Aardgas is een fossiele brandstof die CO<sub>2</sub> uitstoot bij verbranding. Het zal dus uitfaseren richting 2050. De manier waarop dat gebeurt, is sterk afhankelijk van de economische drijfveren en het regelgevend kader.

De ambitie om de verwarming in bestaande gebouwen te decarboniseren, wordt momenteel vertaald in een aantal beleidsmaatregelen:

- Stookolieketels worden uitgefaseerd en mogen niet meer geplaatst worden bij nieuwbouw.
- Bij aankoop verplicht de overheid renovatie van de meest energieverslindende gebouwen tot een EPC-label D.
- Bij nieuwe grote verkavelingen of appartementen mag geen aardgas meer gebruikt worden voor verwarming.
- In de aanvullende maatregelen van het Vlaams Energie- en Klimaatplan (Vlaamse Regering, 2021) stelt de Vlaamse regering dat voor stedenbouwkundige vergunningen vanaf 1 januari 2026 bij nieuwbouw geen aardgasaansluiting meer mogelijk is.
- Afbouw van het verlaagde tarief voor gasaansluiting bij nieuwbouw vanaf juli 2022.

Vlaanderen wil zijn gebouwenpatrimonium veel energiezuiniger maken tegen 2050. Energie zal nodig blijven om te verwarmen, om te koelen en voor sanitair warm water. Fluvius wil alles in het werk stellen om zo veel mogelijk groene energie tot bij de woningen te brengen.

## Warmtenetten

Warmtenetten zijn niet nieuw. Zowel in het buitenland als in Vlaanderen is de technologie al meerdere decennia gekend. Een warmtenet met een duurzame energiebron helpt om CO<sub>2</sub> te besparen en krijgt daarom hernieuwde aandacht. Warmtenetten worden gezien als een deel van de oplossing in de transitie naar klimaatneutraliteit. De beschikbaarheid van restwarmte is echter geografisch gebonden. En de investeringen die nodig zijn, zowel aan het net als aan de woningen, zijn groot.

Het aantal warmteprojecten dat vandaag wordt gerealiseerd in Vlaanderen is nog beperkt. Om de doelstellingen richting 2050 te halen, zal duurzame warmte maximaal moeten worden benut.

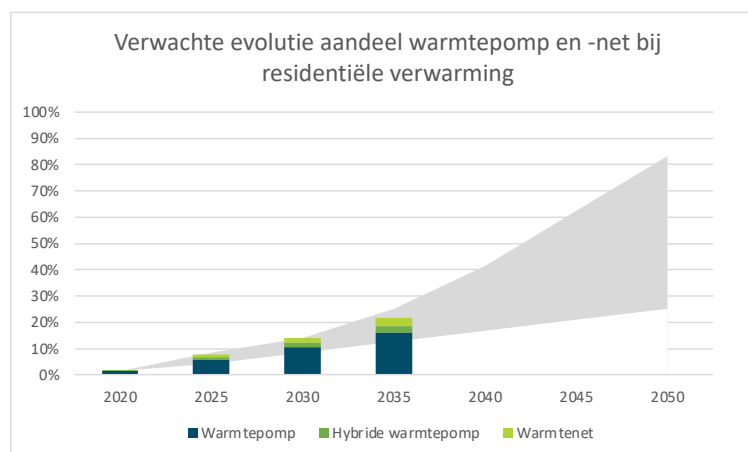
## Elektrificatie van de residentiële verwarming door warmtepompen

Warmtepompen zijn een goede technologie voor verwarming bij nieuwbouw (E-peil 30 of lager). En ze zijn klimaatneutraal als er groene energie gebruikt wordt.

Voor bestaande woningen met een lagere isolatiegraad is een volledig elektrische warmtepomp niet altijd efficiënt. Hybride warmtepompen kunnen een oplossing zijn wanneer een doorgedreven renovatie niet mogelijk is, maar men toch snel wil overschakelen naar verwarmingstechnologie met een beperktere CO<sub>2</sub>-uitstoot. De gasketel van de hybride warmtepomp zorgt voor bijkomend vermogen, als het gewenste vermogen niet kan worden geleverd door de warmtepomp. Als het benodigde gasverbruik wordt ingevuld door biomethaan of waterstof (op termijn), hebben we een klimaatneutrale oplossing.

De renovatiegraad van de gebouwen – en in het bijzonder de installatie van laagtemperatuurafgiftesystemen zoals vloerverwarming – is bepalend voor de mate van verduurzaming tegen 2050. In de Vlaamse Klimaatstrategie 2050 (Vlaamse Regering, 2019) zijn ambitieuze doelstellingen opgenomen om het gemiddelde EPC-kengetal van het volledige woningpark te verlagen tot energielabel A (EPC-energiescore 100). Om deze doelstelling te behalen, moet de huidige renovatiegraad verdrievoudigen naar 3% per jaar.

Voor de impactberekening op het distributienet, gaan we uit van een overgangsfase van de huidige renovatiegraad tot bijna 3% vanaf 2030. We veronderstellen een alsmaar groter aandeel volledig elektrische warmtepompen bij renovatie. Bij een gedeeltelijke renovatie (energielabel B of hoger) voorzien we ook een aandeel hybride warmtepompen. De jaarlijkse aangroei van het aantal nieuwbouwwoningen stellen we gelijk aan de huidige situatie, waarbij vanaf 2026 altijd een warmtepomp wordt geplaatst.



## Uitfasering van stookolie

Door de uitfasering van stookolie verwachten we de eerstvolgende jaren een toename van het aantal klanten dat overstapt van stookolie naar aardgas. Tot 2017 was er immers nog een verplichting om 99% van alle klanten in woongebied aansluitbaar te maken op het gasnet, waardoor veel klanten gemakkelijk kunnen overstappen op aardgas. Momenteel zijn er bijna 700.000 klanten met een stookolie-installatie die aansluitbaar zijn op

het aardgasnet, vaak in een oudere woning met energielabel C of hoger. Een stookolieketel vervangen door een gasketel zorgt voor een daling van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Toekomstige scenario's zijn zeer moeilijk in te schatten. Ze zijn o.a. afhankelijk van de ouderdom van de stookolieketels, het prijsverschil tussen aardgas en stookolie, de renovatiegraad of -kost van een woning en de beschikbaarheid/rendabiliteit van andere alternatieven zoals warmtenetten of warmtepompen.

## Decentrale productie

Het aanbod van decentraal opgestelde hernieuwbare energiebronnen zal groeien. We zien dan ook dat er nog altijd geïnvesteerd wordt in hernieuwbare energie zoals zonnepanelen, windmolens en kleinschaligere warmtekrachtcentrales. De investeringskost voor deze technologieën blijft dalen, waardoor de groei zichtbaar versnelt.

## Zonnepanelen (PV)

De zonne-energiedoelstelling van de Vlaamse Regering voor een aangroei PV van 300 MWe per jaar, werd recent verhoogd naar 450 MWe/jaar voor laagspannings- en hoogspanningsklanten samen. Ten gevolge van de hogere energieprijzen verwachten we een verdere groei van het aantal zonnepanelen.

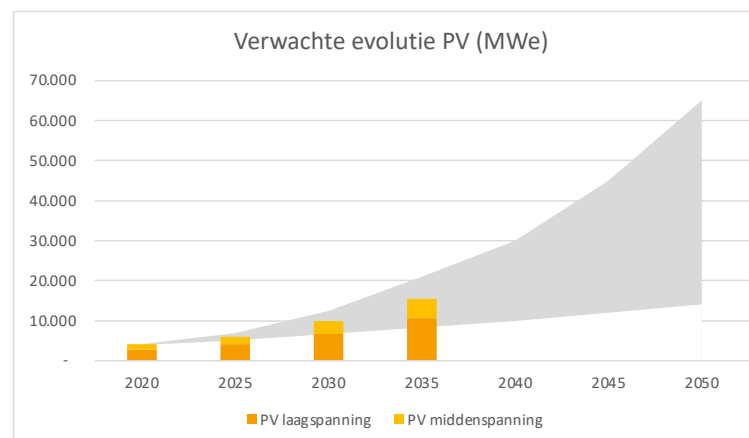
Door de afschaffing van de terugdraaiende teller en het invoeren van de terugleververgoeding die klanten met een digitale meter ontvangen voor de geïnjecteerde energie, kunnen residentiële installaties groter gediimensioneerd worden. Tegelijk groeien de mogelijkheden om de zonnepanelen te overdimensioneren (in kWp) tot meer dan twee maal het vermogen van de omvormer (in kW). Dat zorgt voor een hogere efficiëntie 's morgens en 's avonds, wanneer energie gemiddeld duurder is, ten opzichte van een verlies op momenten waarop er veel hernieuwbare energie beschikbaar is. Bovendien nam de overheid een aantal maatregelen om de opwekking van zonne-energie te versnellen en versneld van fossiele

brandstoffen af te gaan. Denk onder andere aan de tijdelijke btw-verlaging op zonnepanelen (tot 6 procent).

Naast een toename van residentiële installaties, zien we grotere projecten bij bedrijven. We verwachten dat deze trend zich doorzet en zal zorgen voor een boost bij het geïnstalleerd vermogen PV.

Eind 2021 was er meer dan 4 GVA opgesteld vermogen aan zonnepanelen op het distributienet. Voor de impactberekening op het net gaan we uit van een lineaire groei voor PV op laag- en hoogspanning tot 2035.

Richting 2050 is er nog heel veel potentieel aanwezig, tot 65 GWp aan zonnepanelen in Vlaanderen – volgens een recente studie van EnergyVille/VITO (EnergyVille/VITO, 2021). De verdere, mogelijks exponentiële groei wordt verwacht binnen een zeer ruime bandbreedte en is moeilijk in te schatten.



## Windturbines

Fluvius werkt samen met diverse overheden en stakeholders – in het bijzonder ontwikkelaars van windprojecten – om het windpotentieel van een regio en clusterzones in kaart te brengen. Op deze manier kunnen tijdig gepaste scenario's bestudeerd worden en adequate investeringen voorbereid, inclusief afstemming met de transmissienetbeheerder Elia (over de noodzakelijke investeringen in het transmissienet).

De doelstelling in het oorspronkelijke Vlaams Energie- en Klimaatplan (Vlaamse Regering, 2019) voor een jaarlijks bijkomend vermogen van 108 MW onshore wind, werd recent verhoogd naar 150 megawatt. Met een totaal jaarlijks bijkomend vermogen van 150 MW/jaar bedraagt het totaal opgesteld vermogen 2,8 GWe tegen 2030.

Al enkele jaren overlegt Fluvius jaarlijks met alle partijen actief op het vlak van windturbineprojecten. Daarmee kunnen we projecten detecteren die nog niet werden omgezet naar een studie-aanvraag bij Fluvius. We nemen deze informatie mee als we netinvesteringen strategisch uitwerken.

Om de realisatiegraad van de projecten te kunnen inschatten, bevragen we de provincies over ruimtelijke planning. De ervaring leert dat niet de afstand tot een voldoende sterk punt in het distributienet bepalend is, maar wel het bekomen van de bouw- en de exploitatievergunning. Die worden dan meestal vastgelegd in ruimtelijke planning, zoals bv. voor regio Meetjesland en Denderland van de provincie Oost-Vlaanderen.

We merken een stijging in het individueel windturbinevermogen, waardoor opname in het bestaande distributienet niet altijd mogelijk is. Daarom voorzien we vaker een specifieke aanleg van onthaalclusters.

De bestaande capaciteit zal verder worden uitgebreid door repowering van bestaande windturbines. De eerste generatie windturbines met vermogens van 1,7-2,2 MVA kan binnen afzienbare termijn vervangen worden door modernere versies met grotere vermogens. Die moeten evenwel ook opnieuw vergund worden.

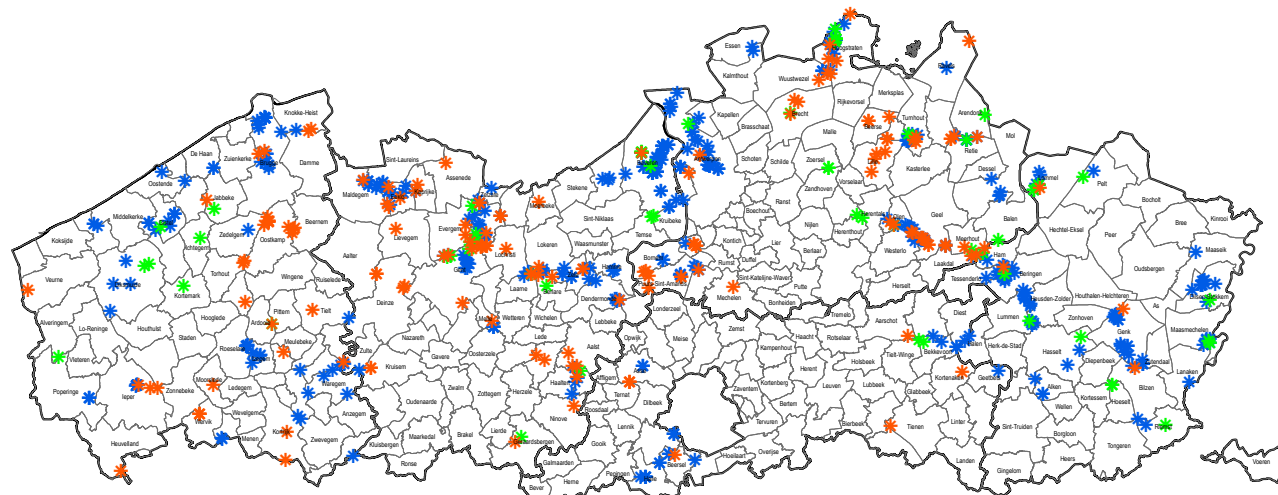
### Warmtekrachtkoppelingen (WKK)

Bij warmtekrachtkoppeling (WKK) wordt tegelijkertijd warmte en elektriciteit geproduceerd met behulp van een motor op brandstof. Dat kan een fossiele (stookolie of aardgas) of een hernieuwbare brandstof zijn (biogas of biomassa).

We stellen vast dat het decentraal opgesteld vermogen van WKK's blijft toenemen. De certificatensteun voor alle nieuwe en ingrijpend gewijzigde WKK's op fossiele

brandstoffen wordt echter volledig afgebouwd vanaf 2023 in plaats van 2030. We verwachten een daling van het aantal nieuwe WKK-dossiers. Op langere termijn zal dat leiden tot minder lokale injectie van elektriciteit en een daling van het gasverbruik.

Voor de tuinbouw is een warmtepomp een alternatief voor de verwarming van serres. Dit heeft impact op de beschikbare energieproductie. Bij omschakeling van WKK naar warmtepomp slaat de injectie van elektriciteit om naar een elektriciteitsafname door de warmtepomp. Gezien het hoogspanningsdistributienet gedimensioneerd is op het doorgaans grotere vermogen van injectie, zal de nood aan bijkomende investeringen beperkt zijn.



#### Status windturbine

- \* In offerte
- \* In bestelling
- \* In dienst

Figuur 4: Overzicht van de gerealiseerde en aangekondigde projecten

## Industrie- en dienstensector

Voor de komende jaren verwacht Fluvius, onder impuls van de elektrificatie bij de industrie, een stijgend verbruik en een stijgende piekbelasting.

Om deze verwachte stijging in kaart te brengen, heeft Fluvius prognoses die gebaseerd zijn op de doelstellingen vervat in het Vlaams Energie- en Klimaatplan (Vlaamse Regering, 2021), aangevuld met inzichten over het huidige gasverbruik en het verbruiksprofiel bij de professionele klanten. Die info verrijkten we op basis van een bevraging bij grote spelers in bepaalde sectoren (bv. real estate-bedrijven voor logistiek) en sectororganisaties.

In de prognoses onderscheiden we volgende elementen op het vlak van impact:

### • Impact **industriële groei** en **energie-efficiëntie**:

De basisassumptie voor al geëlektrificeerde industriële afname is een gelijkblijvend verbruik: de groei van het aantal industrieklanten wordt gecompenseerd door de betere energie-efficiëntie bij de bestaande klanten. De belastingshistoriek van transformatorstations belast met (voornamelijk) industriële klanten ondersteunt deze basisassumptie (figuur 1: Piek TS Gent Nieuwe Vaart).

### • Impact **elektrische mobiliteit** en het bijladen hiervan op industrieterreinen/parkings:

De assumpties toegelicht in het hoofdstuk Mobiliteit werden gebruikt. Daarbij houden we rekening met een percentage 'laden op het werk of openbaar domein' van 20% voor personenwagens.

### • Impact **elektrificatie van de verwarming** van bedrijfsgebouwen en **proceswarmte**:

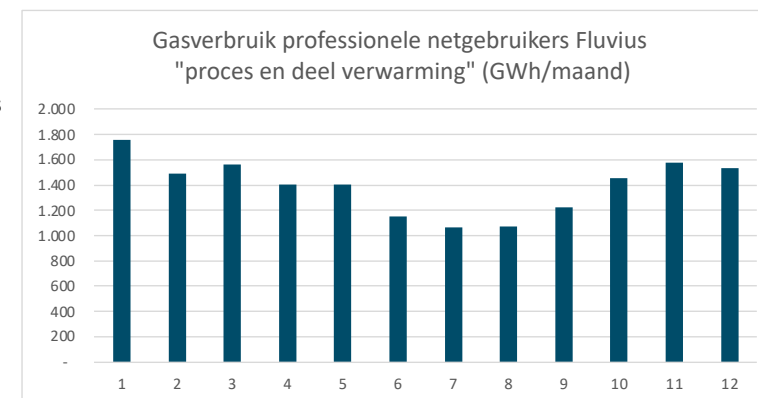
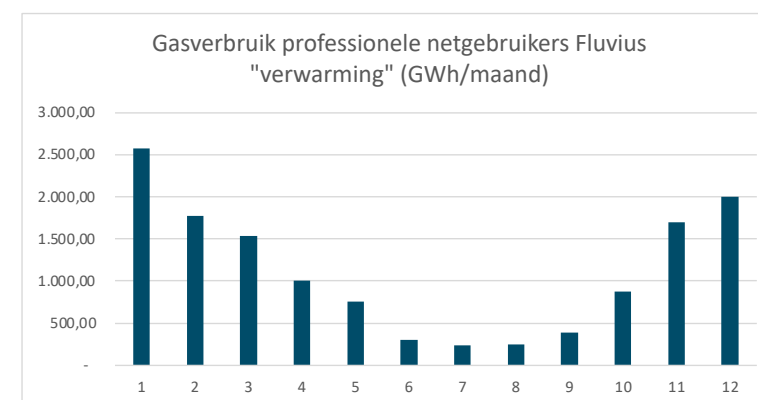
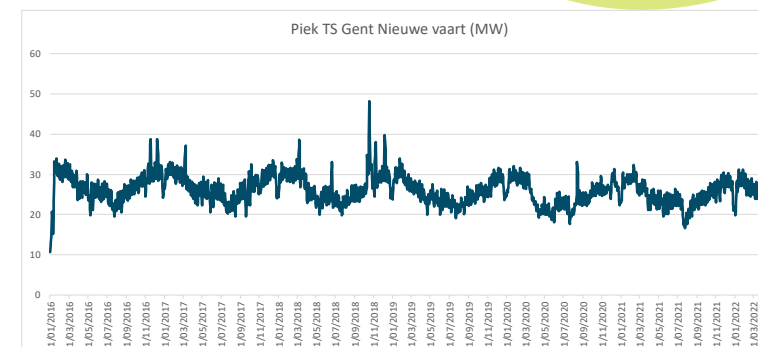
We maakten een opdeling van het gas- en ander fossiel brandstofverbruik tussen verwarming, proces en WKK. Dat gebeurde op basis van de maandelijkse verbruiken en hun seizoensvariatie, in combinatie met het type sector van de betrokken bedrijven (figuur 2: Gasverbruik professionele netgebruikers Fluvius 'verwarming').

Dit primaire energieverbruik werd omgerekend naar elektrisch verbruik en piekafname voor **verwarming**. Daarbij houden we rekening met energiebesparing door de renovatie van bedrijfspanden en de doelstelling voor vergroening, zoals vastgelegd in het Vlaams Energie- en Klimaatplan (Vlaamse Regering, 2021).

Voor de **proceswarmte** maakten we verder onderscheid tussen hogetemperatuur-proceswarmte en lagetemperatuur-proceswarmte. Daarbij wordt hogetemperatuur-proceswarmte niet geëlektrificeerd en lagetemperatuur-proceswarmte – omwille van nog relatief hoge temperaturen – deels geëlektrificeerd. Dat gebeurt met warmtepompen en deels door directe elektrische verwarming. De haalbaarheid van deze elektrificatie is onderhevig aan de technologische evoluties (figuur 3: Gasverbruik professionele netgebruikers Fluvius 'proces en deel verwarming').

### • Regiospecifieke industriële activiteiten:

In de regio Vlaams-Brabant zien we veel initiatieven voor nieuwe datacenters en ook een groei van de bestaande. Deze zorgen mogelijks voor een versnelde congestie (overbelasting als gevolg van te hoge stroom) op enkele specifieke koppelpunten.



## Energieopslag

### Elektriciteitsopslag

Fluvius volgt met belangstelling de evoluties op het vlak van elektriciteitsopslag en de adoptie ervan door de markt. Energieopslagsystemen vergroten immers het flexibiliteitspotentieel van het energiesysteem, samen met flexibele productie en vraagrespon.

Vorig jaar stelden we een forse toename vast van het aantal elektriciteitsopslagsystemen in de particuliere markt. Er werden meer dan 11.000 thuisbatterijen geregistreerd met een vermogen  $\leq 10$  kVA.

De sterke groei wordt getriggerd door de premie die de Vlaamse overheid aanbiedt en door het wegvallen van de terugdraaiende teller. Deze systemen focussen vandaag op het verhogen van het zelfverbruik en (nog) niet op het verlagen van de afname- of injectiepiek of op andere use cases.

Een thuisbatterij is vandaag nog relatief duur, maar kan in sommige situaties interessant zijn. De Vlaamse Regering heeft de bestaande premie verlengd tot in 2024 en extra budgetten vrijgemaakt. Omdat de premie de komende jaren zal verkleinen, verwachten we op korte termijn een tragere groei van het aantal thuisbatterijen.

Voor grote batterijen zijn er al enkele vragen naar de haalbaarheid ervan, in het kader van Europese subsidieprojecten. Deze tendens stellen we vast voornamelijk in havengebieden (Antwerpen, Oostende, Gent), telkens in combinatie met industriële sites. De detailstudies verwachten we later, in functie van de projecten.

Thuisbatterijen met een focus op zelfverbruik hebben doorgaans geen invloed op de netinvesteringen die Fluvius moet voorzien om decentrale productie te onthalen. Alleen wanneer de maximale piekproductie van de decentrale productie kan opgevangen worden, is er een positieve invloed op de onthaalcapaciteit van decentrale productie op het net.

Het is daarbij onbelangrijk hoe de piek van de decentrale productie wordt opgevangen: dat kan via een (thuis) batterij, via vraagrespon in de eigen woning, via energiedelen ...

Om het volledige potentieel van energieopslagsystemen te benutten, is het bijgevolg van belang dat de focus niet zuiver op het verhogen van het zelfverbruik blijft liggen. Zo kan een thuisbatterij ook inspelen op het capaciteitsstarief of flexibiliteitsdiensten leveren. Dit laatste lichten we verderop in dit plan meer toe.



## Elektrische wagens

Een autobatterij beschikt over een veelvoud aan opslagcapaciteit ten opzichte van de gemiddelde thuisbatterij. Door de batterij van de wagen op te laden met lokaal geproduceerde energie, wordt het distributienet van de injectie van deze hernieuwbare energie ontlast.



## Vehicle-to-Home (V2H) en vehicle-to-grid (V2G)

Een beperkt aantal elektrische voertuigen kan energie niet enkel opslaan, maar ook als elektriciteit terugleveren. Dit concept wordt Vehicle-to-Home (V2H), Vehicle-to-Grid (V2G) of (generiek) Vehicle-to-X (V2X) genoemd.

Deze technologie laat toe de autobatterij als energieopslagsysteem te gebruiken en rechtstreeks elektriciteit uit de wagen in de woning te verbruiken of terug te sturen naar het net.

We verwachten dat deze evoluties kunnen helpen om de uitdagingen van de energietransitie aan te gaan. Daarbij wordt lokaal geproduceerde hernieuwbare energie opgeslagen, en de schommelingen op het distributienetwerk beter beheerst of zelfs actief gecompenseerd. Het blijft echter afwachten: in welke mate zullen de consument en de industrie mee in dit verhaal stappen?

## Innovatieve energieopslag

Fluvius werd ook al aangesproken over innovatieve projecten voor energieopslag onder andere vormen. We gaven en geven de initiatiefnemers de nodige input om hun studie uit te werken. Het ging om systemen van koudeopslag of om hydraulische systemen.

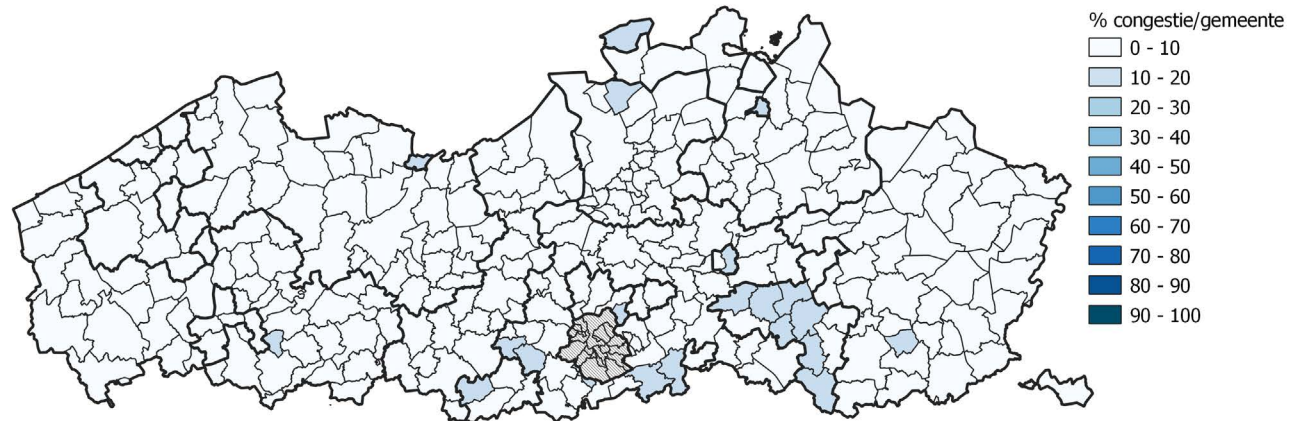
## De impact op het elektriciteitsnet

Om de netwerkimpact te bepalen, vertalen we de maatschappelijke context en prognoses die werden toegelicht in het vorige hoofdstuk naar concrete **scenario's**. De daaruit volgende extra netbelasting wordt gesimuleerd bovenop de huidige netwerktoestand. Dat doen we eerst voor het **laagspanningsdistributienet**, vervolgens voor het **hoogspanningsdistributienet** en tot slot voor de **transformatorstations**.

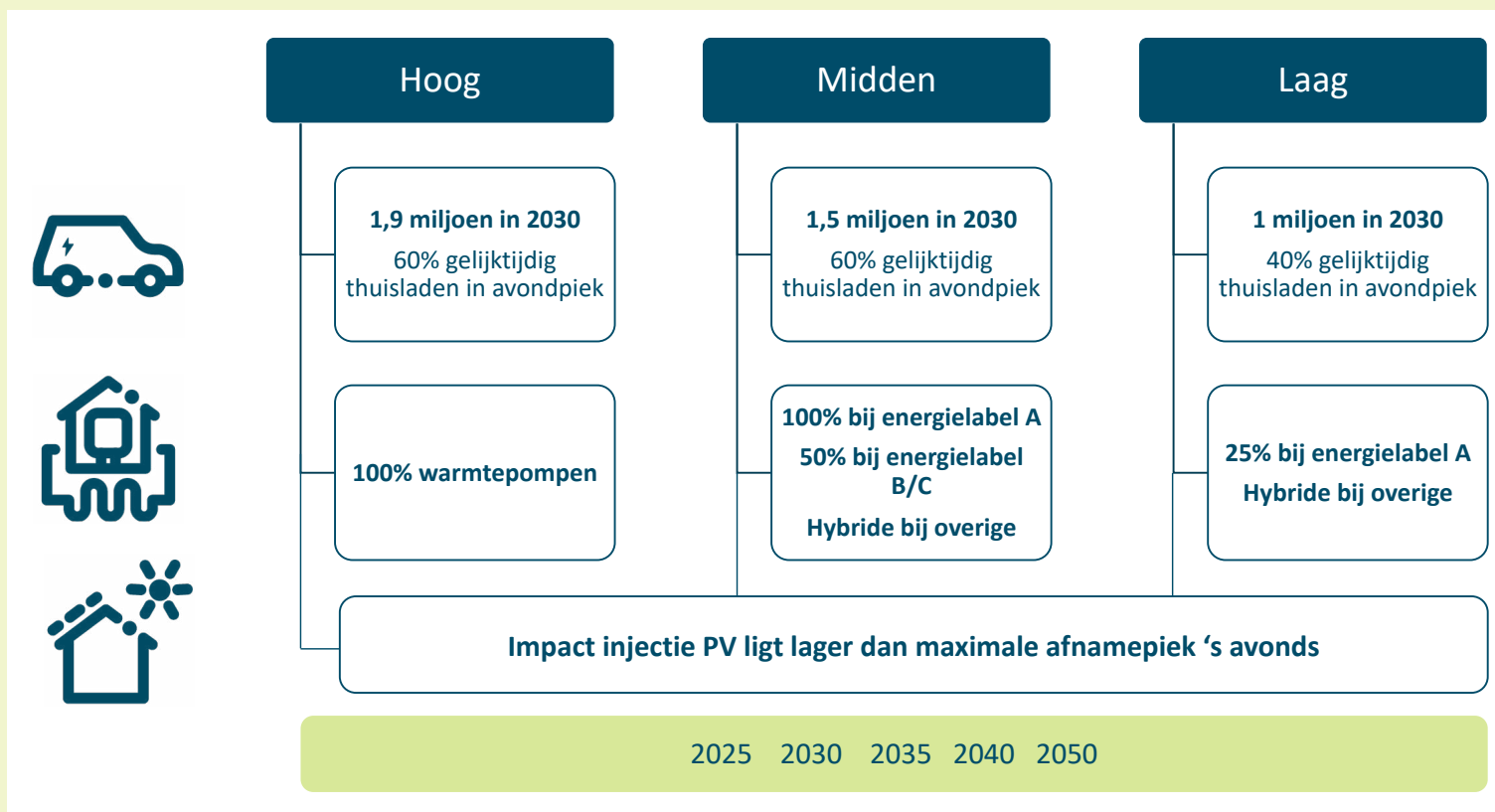
### De impact op het laagspanningsdistributienet

Hoewel het distributienetwerk op de meeste plaatsen nog capaciteitsmarge heeft, beperken congesties die capaciteit op sommige plaatsen. Op het distributienetwerk zijn er momenteel enkel congesties op typische langere **laagspanningsfeeders** in enkele gebieden, als gevolg van grote PV-injectie op momenten van laag verbruik.

Actueel aandeel netten dat potentieel in congestie kan komen (% per gemeente)



Bovenop de huidige netwerktoestand simuleerden we bijkomende netbelastingen volgens een scenario met hoge, medium en lage impact. De scenario's voor laagspanning elektriciteit worden hoofdzakelijk bepaald door de toename van thuisladen voor elektrische voertuigen en de toename van warmtepompen voor residentiële verwarming, beschouwd op het moment van de (winter)avondpiek. De onderzochte scenario's zijn:



We beschouwen de 'hoge impact'- en 'lage impact'-scenario's als extreme scenario's, waarbinnen andere combinaties van elektrische voertuigen en warmtepompen vallen.

Op laagspanning treedt de hoogste belasting in bijna alle gevallen op tijdens de avondpiek in de winter. Daarom lieten we het effect van decentrale productie (PV) buiten beschouwing in de drie scenario's. We maakten evenwel een aparte analyse van de impact van bijkomende decentrale productie op de injectiepiek met de bijhorende netwerkimpact.

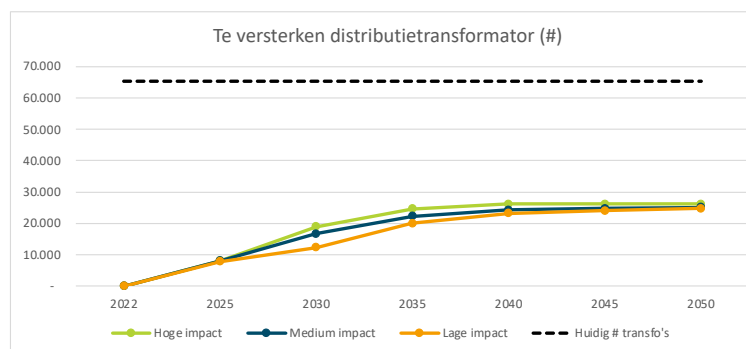
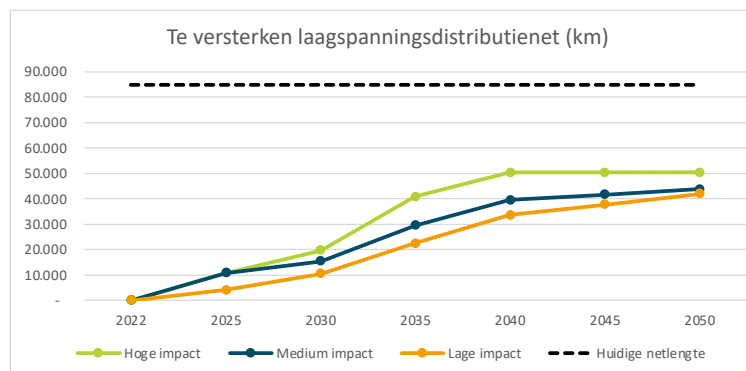
We bepaalden de impact op het laagspanningsdistributienetwerk door de momenten van maximale afnamepiek (typisch de avondpiek) te simuleren voor de verschillende scenario's. Vervolgens simuleerden we momenten van maximale injectie. Bij toepassing van elk van de scenario's op het hele Vlaamse laagspanningsdistributienet, pasten we voor de verdeling van de bijkomende elektrische verbruiken een spreiding toe, op basis van statistische sectoren (Statbel, sd). Die spreiding houdt onder meer rekening met woongebied, socio-economische factoren, etc.

De drie laagspanningsscenario's werden doorgerekend voor 2025, 2030, 2035, 2040 en 2050.

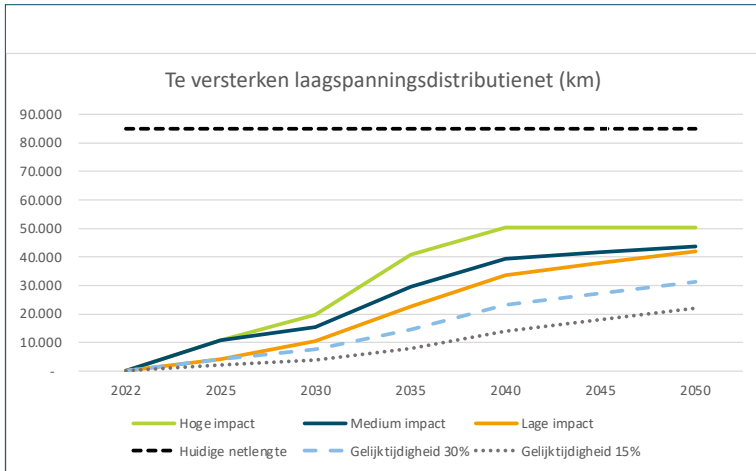
Voor deze drie scenario's berekenden we welke netelementen (laagspanningskabels en distributietransformatoren) in congestie komen en dus overbelast worden als gevolg van te hoge stroom of te hoge of te lage spanning. Volgens het investeringsbeleid werd bepaald welke maat-

regel deze congestie oplost. Uiteindelijk vertaalden we de netwerkimpact naar te versterken/uit te breiden/om te bouwen netlengtes, met bijhorende aansluitingen en te versterken/te vervangen distributietransformatoren.

Uit deze grafieken volgt een duidelijk verloop dat vergelijkbaar is met de verwachte evolutie van de elektrificatie van het personenvervoer. De impact van elektrisch rijden is zeker op korte termijn vele malen groter dan de impact van de elektrificatie van verwarming.

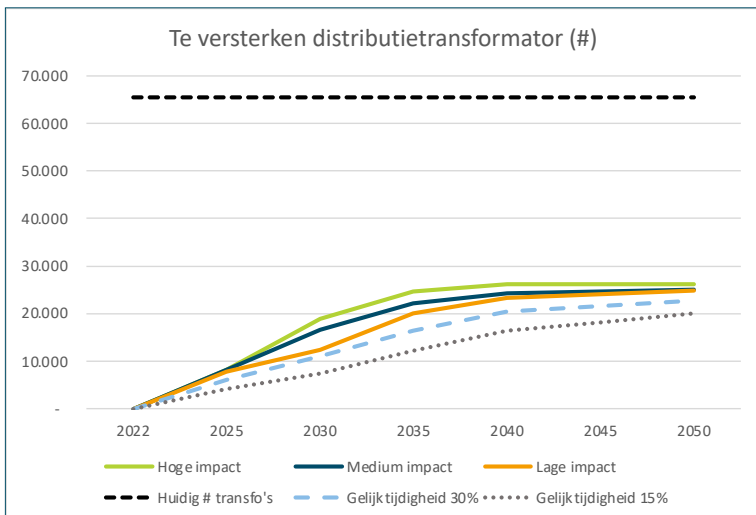


Aanvullend onderzochten we de impact van meer of minder gespreid laden. Daartoe hielden we rekening met 60%, 30% en een theoretisch minimum van 15% gelijktijdig laden. Voor dit theoretisch minimum gaan we uit van een maximale spreiding bij het opladen van de elektrische voertuigen tijdens een volledige dag.

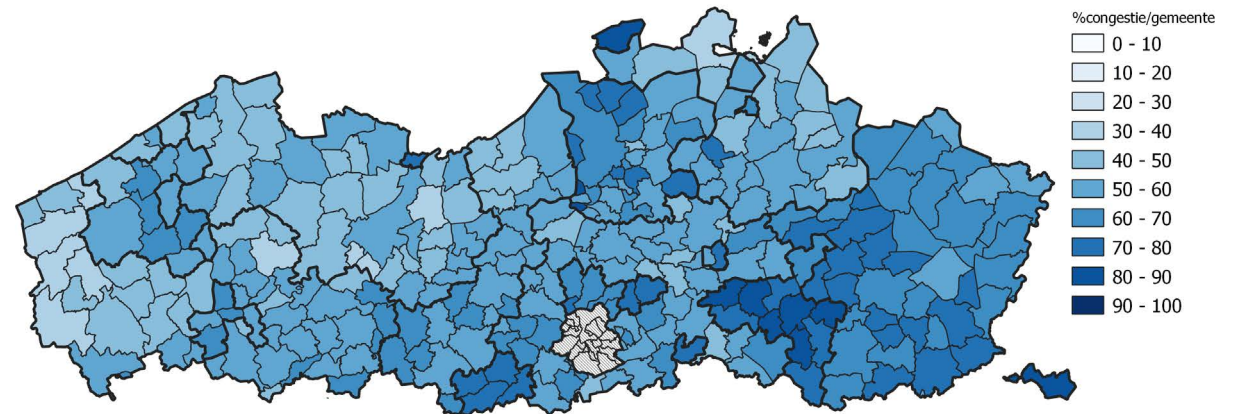


De analyse van de spreiding van het laden leert ons dat de invloed op de piekafname groot is, en dus ook de nood aan investeringen in het distributienetwerk. Spreiding van het laden – in het bijzonder buiten de avondpiek – zorgt ervoor dat netinvesteringen richting 2050 minder urgent zijn. Op korte termijn is het waarschijnlijk dat de impact van mitigerende maatregelen om het laadgedrag te spreiden, beperkt is. Daarom wordt binnen de tijdshorizon van dit Investeringsplan (2023-2032) rekening gehouden met grote gelijktijdigheid (~60%).

Tot slot werd ook het moment van maximale injectiepiek (middagpiek) gesimuleerd. Uit de resultaten volgt dat – behalve in een beperkt aantal situaties – dezelfde netwerkelementen impact ondervinden. Daarbij is de impact van elektrische voertuigen en warmtepompen tijdens de avondpiek significant groter dan de impact van PV op de middagpiek. Bij het uitwerken van de concrete dossiers voor netversterking zal Fluvius systematisch bekijken of de versterkingen voor afname voldoende zijn om ook de decentrale productie te onthalen.



2035 - aandeel netten dat potentieel in congestie kan komen (% per gemeente)

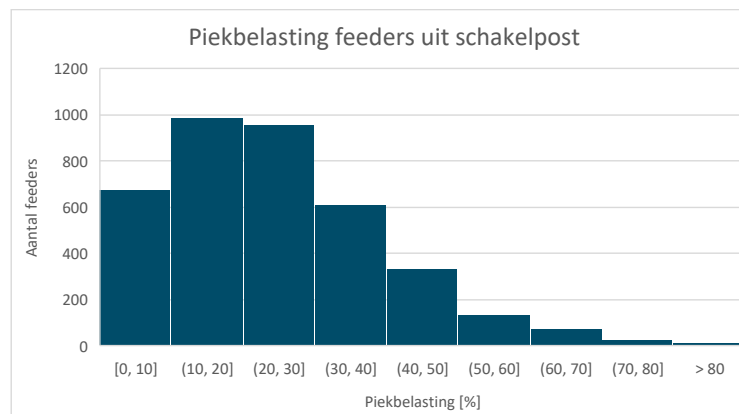
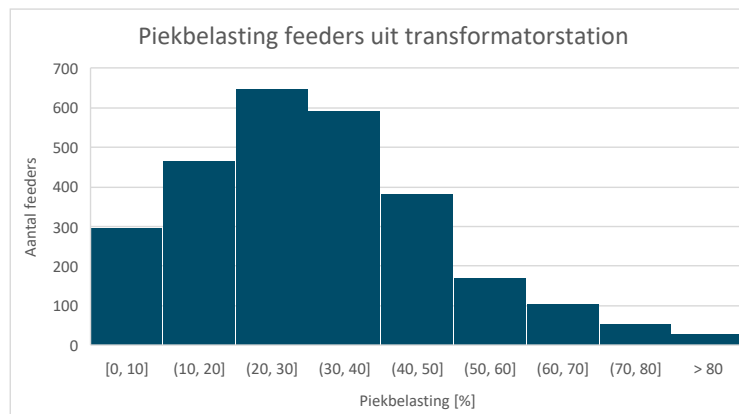


0 10 20 km

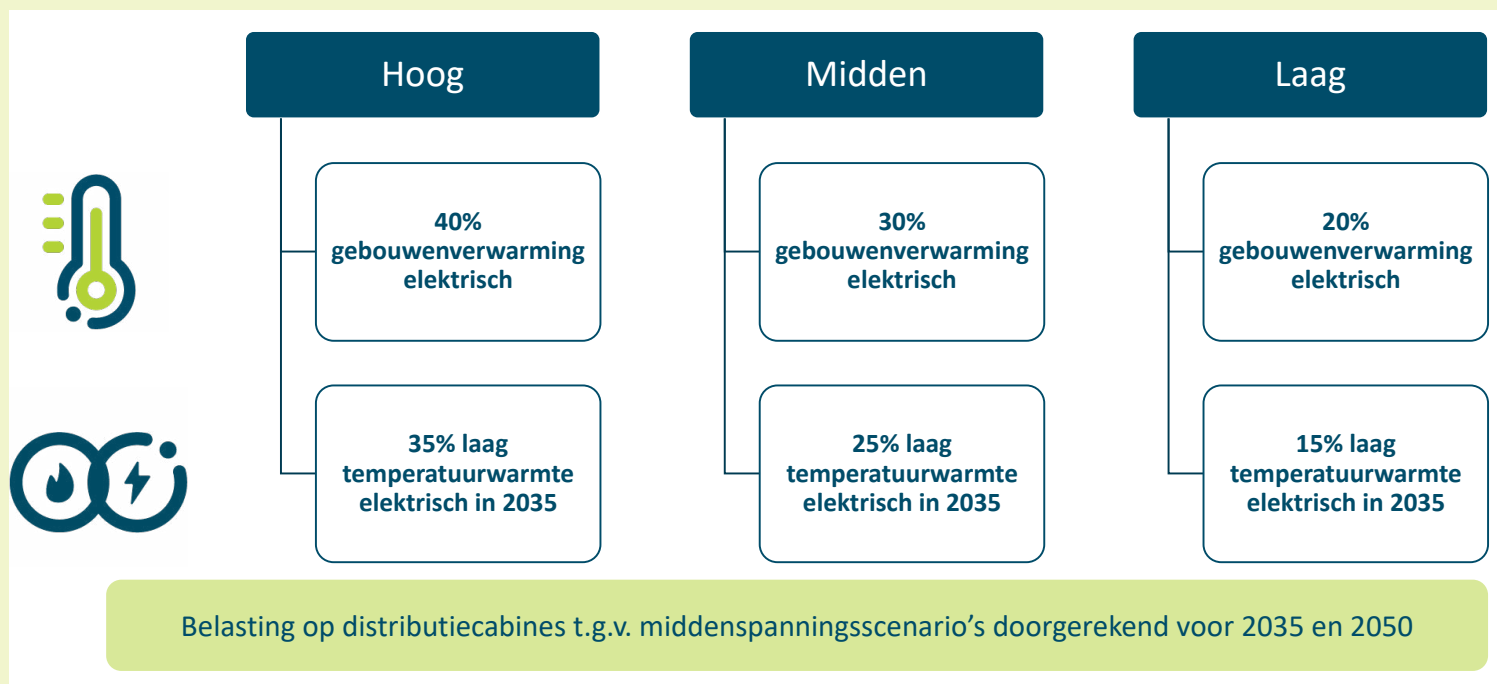
## De impact op het hoogspanningsdistributienet

Op het hoogspanningsdistributienet zijn er momenteel geen congesties. Onderstaande grafiek toont de piekbelasting op de verschillende **hoogspanningsfeeders** vertrekkende uit transformatorstations en schakelposten.

Merk op dat een groot deel van de feeders minder dan 50% belast wordt. Dit is vooral een gevolg van de ontworpen redundantie op het hoogspanningsdistributienet.

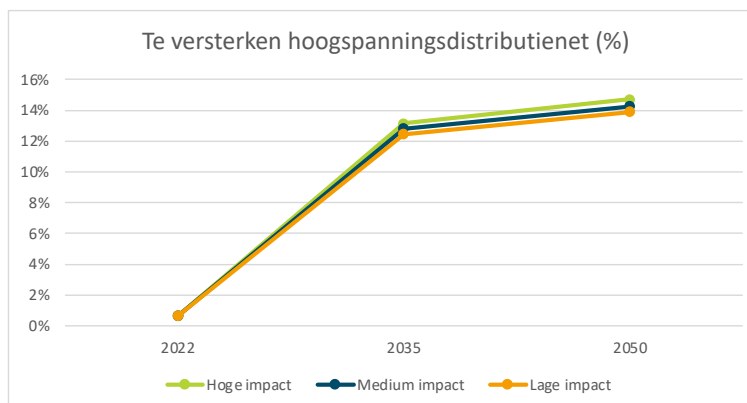
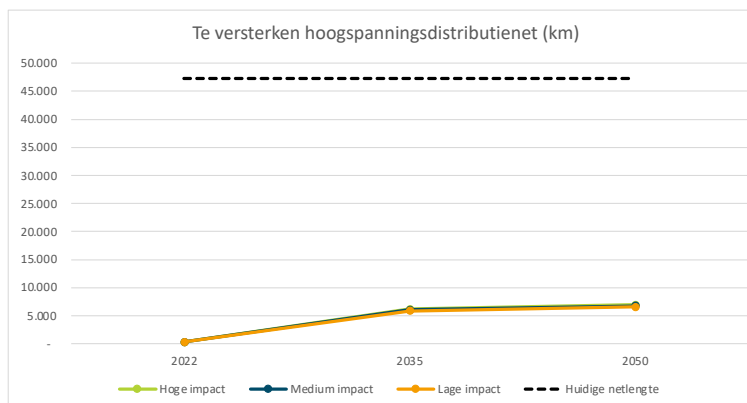


De toekomstscenario's voor hoogspanning elektriciteit zijn een combinatie van de geaggregeerde impact op laagspanning, de prognoses voor laden op het werk en langs snelwegen, elektrificatie van de (gebouwen)verwarming en van de proceswarmte in de industrie-/dienstensector, en vooruitzichten op grotere projecten (windontwikkeling, datacenters en laainfrastructuur voor openbaar vervoer). We beschouwden drie varianten in functie van de elektrificatie van de warmtevraag:



We rekenden de belasting op de distributiecabines als gevolg van de laagspanningsscenario's voor 2035 en 2050 ook op hoogspanning door, met toevoeging van de impact van de elektrificatie van verwarming en laagtemperatuur-proceswarmte voor professionele klanten.

De piekbelasting op een koppelpunt treedt niet noodzakelijkerwijs in de (winter)avond op en verschilt per koppelpunt als gevolg van de grote regionale impact. Op sommige koppelpunten zijn bijna uitsluitend professionele klanten aangesloten. Op andere koppelpunten is het aandeel residentiële klanten groter. Daarom werden de simulaties per koppelpunt apart uitgevoerd, op het betreffende piekmoment voor dat koppelpunt.



Merk op dat een deel van het te versterken hoogspanningsdistributienet bestaat uit kabels die minder dan 100% belast worden. Dit is een gevolg van de ontworpen redundantie op het hoogspanningsdistributienet. Bij een incident (zoals een kabeldefect) kan herschakeld worden, om zo snel mogelijk te hervoeeden en langdurige incidenten met grote impact te beperken.

In het bijzonder brachten we ook de ontwikkelingen voor laadinfrastructuur en windprojecten op hoogspanning mee in rekening (zie: [Laadinfrastructuur elektrische voertuigen en windmolens](#)).

Meer detail rond de gebruikte berekeningsmethode kan je terugvinden in bijlage: [Methode voorspelling jaarpieken hoogspanningsfeeders en -stations](#).

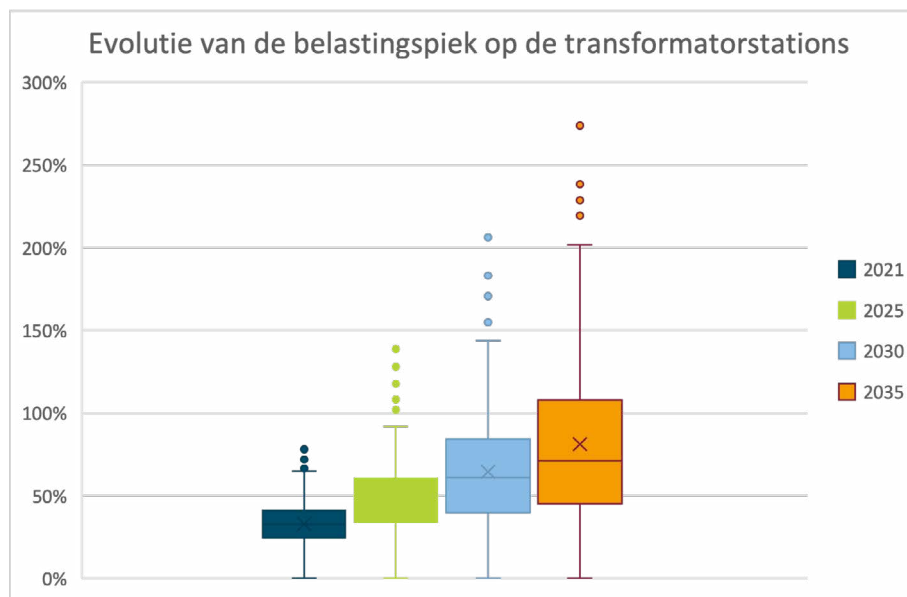
## De impact op de transformatorstations

Op de **transformatorstations** en het transmissienet zijn er enkele congesties – voornamelijk als gevolg van te grote injectie bij veel wind- en zonneproductie. Deze congesties doen zich voor op assets in eigendom en beheer van de transmissienetbeheerder en hebben impact op het distributienet en de distributienetgebruikers. De bijlage: [Toelichting van de knelpunten in het distributienet](#) licht deze en andere knelpunten in het distributienet verder toe.

Op basis van de voorgaande scenario's becijferden we dat het energieverbruik op het distributienet zal evolueren van ca. 32 TWh naar ca. 50 TWh in 2035. Dit zal ook impact hebben op de transformatorstations.

We zien de zwaarste impact op transformatorstations waarop overwegend distributiecabines aangesloten zijn en die dus een residentieel karakter hebben. Hierbij worden de transformatorstations met lage transformatorvermogens eerst overbelast. De impact op industriële transformatorstations blijft beperkt – behoudens uitzonderingen als gevolg van grote klantvragen.

Onderstaande grafiek geeft de evolutie van de belastingpiek op alle transformatorstations weer. Een belasting van 100% komt overeen met het volledig opgestelde vermogen van alle transformatoren samen.



Rekening houdend met de lange doorlooptijden is de prioritering van te versterken transformatorstations aangewezen, gevolgd door een versneld proactief investeringsbeleid. Dat moet gebeuren in samenwerking met de transmissienetbeheerder Elia: binnen een tijdshorizon van 10 jaar moeten we maatregelen nemen voor minstens 80 transformatorstations.



# De maatregelen voor en investeringen in het elektriciteitsnet

De netwerkimpact bepaald in het vorige hoofdstuk toont aan dat er op grote schaal maatregelen moeten worden genomen om de energietransitie mogelijk te maken. Door een combinatie van investeringen en mitigerende maatregelen willen we klaar zijn voor de komende uitdagingen.

In dit hoofdstuk geven we op basis van ons **investeringsbeleid** inzicht in de maatregelen die overwogen en toegepast worden om de verwachte knelpunten op te lossen. Vervolgens lichten we toe hoe we **alternatieve oplossingen** aanvullend aan investeringen overwegen. Tot slot bespreken we de concrete actiedomeinen en werven en verduidelijken we dat aanzienlijke bijkomende netinvesteringen in het distributienet noodzakelijk zijn, welk toekomstscenario zich ook voltrekt. We bepalen hierbij de **'no regret'-investeringen**: de noodzakelijke investeringen om enerzijds tijdig te voorzien in de noodzakelijke capaciteit en om anderzijds alle ruimte te laten om alternatieve oplossingen te implementeren, als antwoord op de elektrificatie.

## Investeringsbeleid elektriciteit

Het investeringsbeleid van Fluvius wordt ontwikkeld en/of geactualiseerd rekening houdend met de externe regelgeving en met onze interne basisprincipes. Het is gebaseerd op het Waarde-gebaseerd Asset Management. Het investeringsbeleid maakt een afweging tussen kosten, risico's en operationele prestaties over de volledige levenscyclus van de asset.

## Planning en ontwerp van laagspanningsdistributienetten

Fluvius voert een proactief beleid bij zijn ontwerp van laagspanningsdistributienetten en voert netversterkingen uit waar nodig. Bij onderstaande aanleidingen wordt telkens een netstudie uitgevoerd die de lokale netsituatie aan een grondig onderzoek onderwerpt:

- Nieuwe verkavelingen
- Klantvragen voor afname > 25 kVA of waar geen geschikt distributienet aanwezig is
- Klantvragen voor decentrale producties > 10 kVA
- Spanningsklachten of indicaties van te hoge belasting via netbeveiliging, -monitoring en -simulaties
- Synergie met andere nutsleidingen, andere nutsmaatschappijen en wegeniswerken
- Proactieve vervangingen op basis van het vervangingsbeleid van Fluvius
- Proactieve versterkingen op basis van netsimulaties

Fluvius ziet er in zijn netontwerp op toe dat de laagspanningsdistributienetten voldoende marge blijven behouden, rekening houdend met de hiervoor vermelde criteria. Die marge moet er zijn voor de (deels oncontroleerbare) groei van residentiële aansluitingen, met inbegrip van de verwachte toename aan warmtepompen, zonnepanelen en elektrische voertuigen. Omdat de netten vandaag in beperkte mate capaciteitsproblemen kennen, is er tot op heden een eerder beperkte nood aan netversterkingen. Maar door de elektrificatie zal er een shift gebeuren naar

meer proactieve netversterkingen, op basis van netsimulaties of andere parameters.

Bij het ontwerp van **nieuwe laagspanningsdistributienetten** proberen we altijd een inschatting te maken van de toekomstige benodigde capaciteit, aangezien netten een voorziene technische levensduur hebben van 50 jaar:

- Voor nieuwe verkavelingen zonder gas- of warmtenet wordt een standaard distributienet 400V gedimensioneerd op basis van huisaansluitingen van 17,3 kVA, zodat elke woning kan beschikken over een warmtepomp. Een elektrische wagen kan zo met een zekere gelijkzijdigheid opgeladen worden met een laadvermogen van 11 kVA. Elke woning beschikt binnen deze dimensionering ook over een PV-installatie.
- Voor een verkaveling waar er een warmtenet is aangelegd, worden deze waarden naar beneden bijgesteld, aangezien we hier een lager aandeel warmtepompen verwachten. De assumpties over elektrische voertuigen en PV blijven dezelfde.

We houden bij het ontwerp van nieuwe verkavelingen of netten rekening met bovenstaande assumptiest. We kiezen voor onze netaanleg de standaardkabels die zeker voldoen aan de noden.

**Bestaande laagspanningsdistributienetten** worden niet vervangen op basis van hun leeftijd, maar op basis van een gebrek aan performantie: omdat er een hoge foutenlast is, omdat ze onvoldoende capaciteit hebben of omwille van problemen met de spanningskwaliteit. Als er werken voor een andere nutsleiding of door een andere

nutmaatschappij gepland worden, evalueren we altijd de noodzaak van werken op het laagspanningsdistributienet. Bepaalde oude kabeltypes zijn gevoeliger voor beschadiging tijdens werken. Daarom worden ze preventief vervangen als er in de directe nabijheid dieper wordt gegraven dan 50 cm, zelfs als de kabel in goede conditie was voor de start van de werken. Een nieuwe kabel beschikt, ongeacht de spanning waarop de kabel wordt uitgebaat, altijd over vier geleiders. Daardoor kan die in de toekomst omgebouwd worden naar 400V.

### Spanningsproblemen op het laagspanningsdistributienet

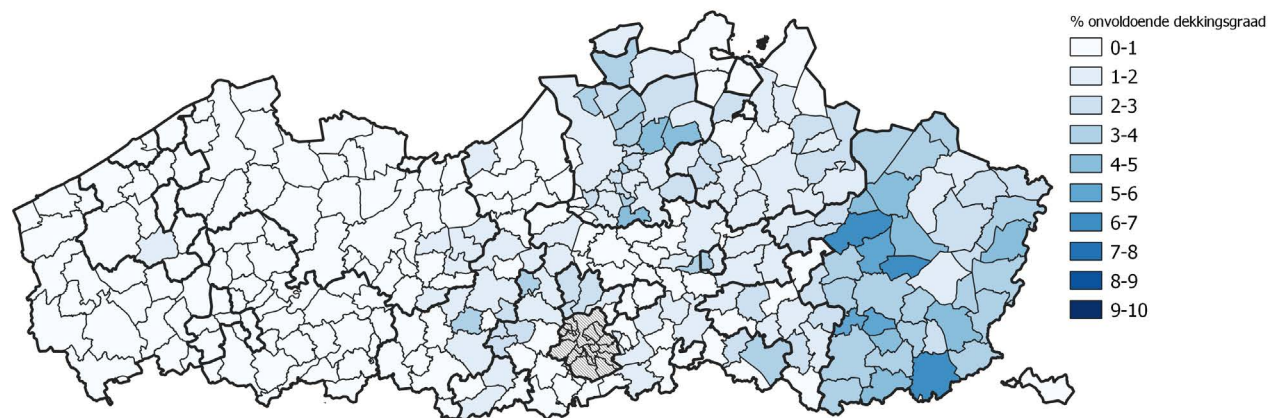
De afgelopen jaren waren er regelmatig lokale problemen na het uitvallen van omvormers van zonnepanelen door een overtreding van de spanningskwaliteitsnorm (EN50160). Deze problematiek doet zich vaak voor bij lange laagspanningsdistributienetten, die historisch ontworpen zijn voor zuivere afname van elektriciteit en waarbij de installatie van decentrale productie plaatselijk zorgt voor een te hoog spanningsniveau. Minder dan 0,5% van de PV-kanten binnen ons werkingsgebied meldt problemen.

Elke spanningsklacht is natuurlijk te betreuren. Als bedrijf doen we er alles aan om klachten enerzijds te voorkomen en om ze anderzijds zo snel mogelijk op te lossen. Fluvius ontwikkelt en gebruikt tooling om lokale problemen op het net te beheersen, te voorspellen op macroschaal en hierop te anticiperen. De mogelijkheden om lokale netsituaties te monitoren, zullen de komende jaren sterk vergroten, niet het minst dankzij de uitrol van de digitale meter. Zo kunnen we meer en meer proactief beheersmaatregelen nemen.

Vandaag moet Fluvius echter vaak in reactieve modus werken. Klanten die hinder ondervinden, bijvoorbeeld van een spanningsonderbreking of een te lage of te hoge spanning, contacteren Fluvius. Meldingen van spanningsproblemen worden via een vast proces onderzocht. We contacteren de klant en analyseren zijn klacht. In een eerste stap maken we (eventueel ter plaatse) een analyse van de klacht. We onderzoeken daarbij de lokale netsituatie, meten de spanning bij de klant en in de distributiecabine, en we verifiëren of het probleem zich al dan niet op de binneninstallatie van de klant bevindt.

Spanningsproblemen kunnen, afhankelijk van de oorzaak, met of zonder investeringswerken opgelost worden. Het feit dat er in bepaalde gevallen investeringswerken nodig zijn om de spanningsproblemen op te lossen, doet geen afbreuk aan het proactieve beleid dat Fluvius voert rond netversterkingen. Meer details in de bijlage: [Oplossen van spanningsproblemen](#).

Onderstaande afbeelding geeft zones weer waar we op korte termijn investeren in bijkomende kabels of distributiecabines, om lokale problemen met o.a. uitvallende omvormers van zonnepanelen wegens grote spanningsvariatie op te lossen. Eén van de grote uitdagingen hierbij is het vinden van beschikbare gronden of locaties voor de plaatsing van distributiecabines. Dat zorgt jammer genoeg voor langere doorlooptijden.



### Opvolging 230V-netten en ter beschikking stellen van 400V-net voor alle netgebruikers

Een andere uitdaging zijn de 230V-netten die historisch vooral in de stads- en dorpskernen liggen. Deze netten zijn op het vlak van leverbetrouwbaarheid en veiligheid evenwaardig aan 400V-netten. Ze beschikken echter over minder capaciteit, waardoor ze sneller verzadigd geraken.

Onze nieuwe standaardnetten zijn 400V-netten. Om extra netcapaciteit te creëren of op vraag van klanten die nood hebben aan een 400V-aansluiting, voorzien we 400V-netten waar er vandaag enkel 230V aanwezig is. De hogere uitbatingsspanning van 400V draagt bovendien bij aan de energie-efficiëntie, dankzij lagere netverliezen. De netverliezen per getransporteerde kWh zijn drie maal lager dan die van een 230V-net met dezelfde sectie.

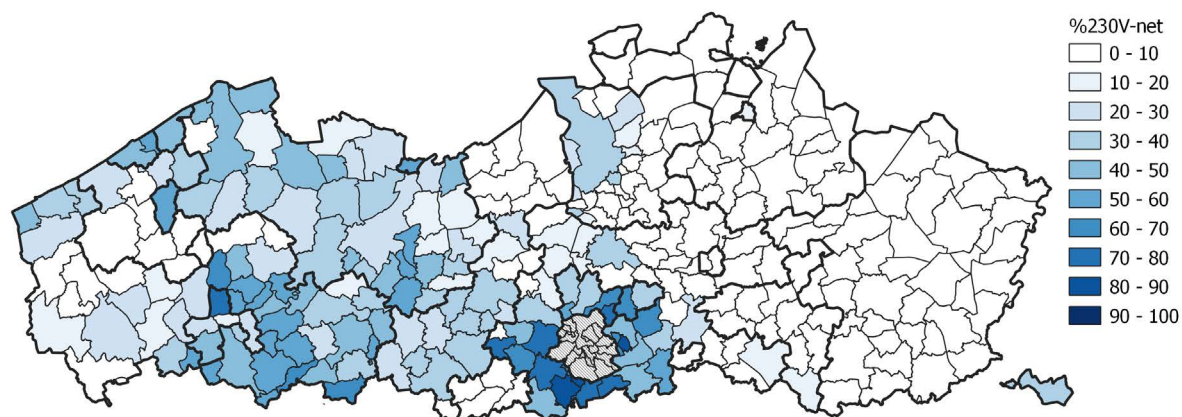
Eind 2021 was er 18.606 km 230V-net in dienst binnen Fluvius. Dat is een daling met ongeveer 100 km t.o.v. een jaar eerder. De komende jaren verwachten we een verdere daling van het 230V-net.

Afbouw	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
3x230V-net	-138 km	-403 km	-660 km	-652 km	-642 km	-642 km	-642 km	-642 km	-642 km	-642 km

De afbouw van het 3x230V-net is afhankelijk van het aantal betrokkene 3-fasige consumenten.

De 230V-netten zijn niet homogeen verspreid over het Fluvius-werkingsgebied. Zo zien we vooral in de verstedelijkte en de westelijke regio's nog veel 230V-net.

### Concentratie (%) aan km 230V-net



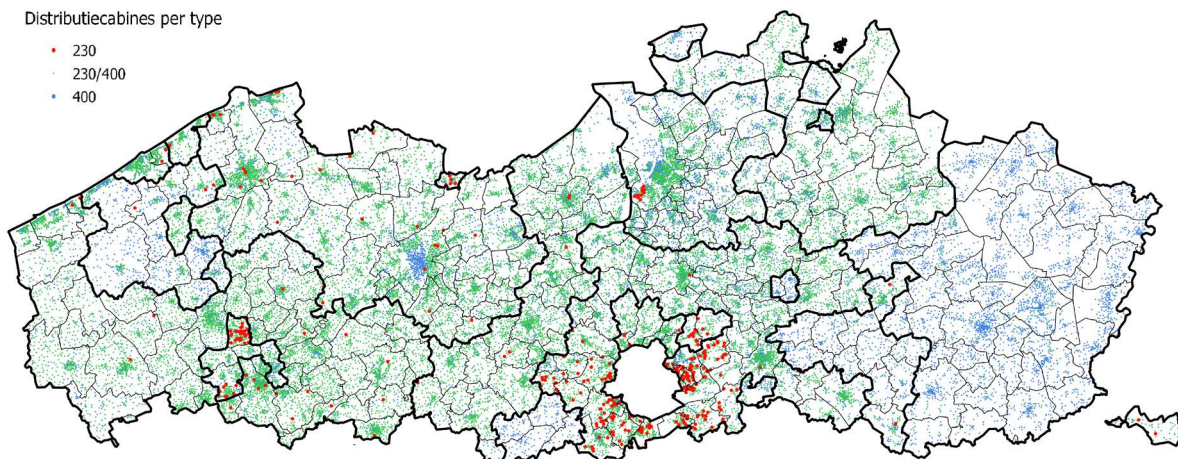
Figuur 6 Concentratie (%) aan km 230V net per gemeente.

Ongeveer 27% van onze laagspanningsklanten zijn aangesloten op een 230V-net, maar dit aandeel is sterk verschillend tussen de verschillende werkingsgebieden. Klanten die aangesloten zijn op een 230V-net en toch 400V nodig hebben, kunnen tegen een gereguleerd tarief 400V aanvragen. In 2021 ontvingen we 789 aanvragen van klanten voor het ter beschikking stellen van 400V. In de meeste dossiers kozen we ervoor om een extra kabel 400V aan te leggen.

Fluvius neemt proactief initiatieven om binnen een aanvaardbare termijn 400V ter beschikking te stellen. Zo zijn er nog een beperkt aantal distributiecabinen die vandaag enkel 230V kunnen leveren. Bij deze distributiecabinen bestaat de kans op een langere doorlooptijd. Deze cabines worden zo snel mogelijk omgebouwd en voorzien van een transformator met 230V en 400V.

Distributiecabinen per type

- 230
- 230/400
- 400



Figuur 7 Concentratie aan distributiecabinen die 230V, 230V/400V of 400V kunnen leveren. Deze cabines bevinden zich om historische redenen vooral in de rand rond Brussel.

In 2007 werd er een programma opgestart om de ondergrondse cabines in de regio rond Brussel te vervangen door bovengrondse distributiecabinen, die een uitgangsspanning op 400V hebben. Door het verstedelijkte karakter en de voorschriften i.v.m. ruimtelijke ordening is het moeilijk om grond of een cabinelokaal op de juiste locatie te verkrijgen. Daardoor is het vaak enkel bij nieuwbouwprojecten mogelijk om een cabinelokaal te bekomen. Bij de studie voor het aansluiten van het bouwproject wordt het laagspanningsdistributienet dan ook aangepast aan de huidige vereisten.

Bij nieuwe verkavelingen of uitbreidingen kiezen we al enkele jaren voor de aanleg van een 400V-net. Bij werken leggen we reeds tientallen jaren kabels met vier geleiders aan.

De aanleg van een kabel met vier geleiders uitgebaat op 230V, creëert extra reservecapaciteit die in de toekomst kan worden benut door een ombouw naar 400V (+73%).

Als Fluvius 400V voorziet in een straat waar vandaag een 230V-net aanwezig is, maken we een afweging: plaatsen we een extra naastliggende kabel op 400V, of bouwen we de bestaande kabel met de bijhorende aansluitingen en klanteninstallaties om naar 400V? De komende jaren zal meestal gekozen worden voor een extra naastliggende kabel. Eind 2021 lag er ongeveer 600 km 230V- en 400V-net naastliggend in dezelfde straat. We verwachten dat dit aandeel sterk zal toenemen.

Het ombouwen van een 230V-net naar 400V is enkel kostenefficiënter als slechts een beperkt aantal driefasige gebruikers aangesloten zijn. Het ombouwen van toestellen van 230V naar 400V is immers niet evident, net zo min als de aanpassing van de binneninstallatie. De concentratie aan driefasige aansluitingen is geografisch sterk verschillend. In sommige regio's (bv. rand van Brussel) was in de jaren 1980-2000 een driefasige aansluiting de standaardaansluiting. Omdat dit gebeurt in combinatie met voldoende distributiecabinen (eventueel uitgebreid met een extra ondergrondse transfo), hebben we in die regio nog geen capaciteitsproblemen.

De voorbije jaren spanden we ons in om het net waar mogelijk aan te passen bij wegenis- en rioleringswerken en de aanpassing aan nutsleidingen. Er is sinds de startperiode in 2007 dus al een sterke afbouw van 230V gerealiseerd.

In de bijlage: [Opvolging 230V-netten en ter beschikking stellen van 400V-net voor alle netgebruikers](#) vind je bijkomende informatie over de opvolging 230V-netten, in lijn met het rapporteringsmodel Elektriciteit (VREG, 2022).

## Planning en ontwerp van hoogspannings-distributienetten

Aansluitingen op hoogspanning vormen telkens het onderwerp van een specifieke netstudie. In functie van de mogelijkheden wordt steeds gezocht naar het optimale aansluitscenario.

Fluvius doet proactieve investeringen in ruggengraatversterkingen op die plaatsen waar hoge feederpieken of belangrijke spanningsvariaties zijn waargenomen of in de toekomst verwacht worden. Zo vermijden we dat een aanvraag tot aansluiting op hoogspanning stuit op een structureel gebrek aan netcapaciteit.

Voor elke aanvraag van lokale productie groter dan 400 kVA (PV, wind, WKK, en andere) informeren we Elia over de aanvraag. We stemmen af of er voldoende onthaalcapaciteit aanwezig is op het transformatieniveau en/of het hogerliggend net. Op een aantal koppelpunten met Elia is de traditionele onthaalcapaciteit opgebruikt. Het ter beschikking stellen van flexibele onthaalcapaciteit is aangewezen om lokale productie in die zones toch nog aansluitbaar te maken op korte termijn. We lichten dit verder toe in de bijlage Toelichting van de knelpunten in het distributienet. Om oplossingen op langere termijn te bieden, wordt eveneens overlegd over investeringen door Elia die de onthaalcapaciteit vergroten.

In concentratiegebieden van lokale productie (typisch windturbines of WKK's in de glastuinbouw), onderzoeken we voor specifieke projecten de aansluitingsmogelijkheden op hogere spanningen (30kV of 36kV). Zo kunnen we het totale potentieel toch aansluitbaar maken tegen een minimale kostprijs.

Windmolenparken of -clusters en andere grootschalige productie-installaties worden o.a. door hun specifieke ligging en vermogen zelden aangesloten op het bestaande net. Ze moeten aangesloten worden op een voldoende sterk punt. Dit vergt een specifieke studie per project.

WKK's in de buurt van industrie zijn doorgaans op kortere termijn aansluitbaar, omdat het aanwezige netwerk meer mogelijkheden biedt dankzij de aanwezigheid van grootverbruikers. WKK's in tuinbouw- en landbouwzones vereisen in de meeste gevallen dan weer wél extra netuitbreidingen en netversterkingen. Bij concentratiegebieden van WKK's, soms gecombineerd met windenergie, zijn specifieke oplossingen noodzakelijk in overleg met de transmissienetbeheerder Elia. Denk aan het toepassen van flexibiliteit, een aansluiting op hogere spanning of de uitbreiding van transformatiecapaciteit.

Fluvius werkt proactief samen met diverse overheden en stakeholders – in het bijzonder ontwikkelaars van windprojecten – om het potentieel van een regio en clusterzones in kaart te brengen. Op deze manier kunnen we tijdig gepaste scenario's bestuderen en adequate investeringen voorbereiden. We stemmen daarbij af met Elia over de noodzakelijke investeringen in het transmissienet.

## Werken in synergie

Een belangrijke kostenpost bij de aanleg van ondergrondse kabels, is het graafwerk en herstel. De aanleg van verschillende nutsleidingen in dezelfde sleuf noemen we 'werken in synergie'. Dit heeft een belangrijke impact op de kostprijs van de aanleg. Bij aanleg van een nutsleiding op gelijke diepte of dieper kan er in synergie een kabel in dezelfde sleuf aangelegd worden. De investering in de bijkomende capaciteit van deze kabel kan dan kostenefficiënt gebeuren. Het is wel een vroegtijdige investering in een kabel die op korte termijn mogelijks minder of niet belast wordt.

De afweging om al dan niet te investeren bij werken in synergie, wordt gestuurd door een technisch-economische analyse:

- Gemiddeld is het financieel voordeliger om vandaag een kabel met 100% synergie aan te leggen, dan deze kabel in de eerstvolgende 10 jaar zonder synergie te plaatsen. Het is in dit geval dus gunstig om een kabel tot 10 jaar 'te snel' aan te leggen.
- Dit betekent omgekeerd ook dat het geen zin heeft om nu al te investeren in een bijkomende kabel voor capaciteit die pas dienstig zal zijn over 20 jaar, zelfs al moet daarvoor op dat moment het voetpad opnieuw opengebroken worden. Daarenboven kunnen er zich ook in de komende jaren nog andere synergie-opportunities voordoen.

- Het is gunstiger om vandaag een bijkomende kabel aan te leggen met 50% synergie, dan deze kabel in de komende zes jaar aan te leggen zonder synergie. Als de investering nog langer kan worden uitgesteld dan de termijn die volgt uit de technisch-economische analyse, is het zinvol om te wachten.

We vertalen deze inzichten naar diverse beleidsregels om bij synergie-opportunities versneld bepaalde netversterkingen of vervangingen uit te voeren.

### Digitalisering van de elektriciteitsnetten

Digitalisatie en automatisatie zijn op bedrijfsniveau geen doel op zich, maar een noodzakelijke stap om sneller de juiste beslissingen te kunnen nemen.

Door ons elektriciteitsnet verder te digitaliseren, willen we een steeds fijner beeld op de belasting van het net krijgen, zodat we:

- Beter kunnen omgaan met de evoluties en trends van vraag en aanbod;
- Een beter beeld hebben van hoe, waar en wanneer de netstructuur ontoereikend is of zal worden en zo investeringen kunnen optimaliseren;
- Kunnen terugkoppelen naar onze stakeholders om ook bij hen de juiste investeringsbeslissingen te triggeren;
- Netondersteunende diensten of flexibiliteitsdiensten in overweging kunnen nemen.

Met automatisatie willen we dan vooral werken aan de actiesnelheid en aan onze operationele kosten:

- De focus ligt op het beheersen van extra complexiteit. Dat doen we door de data automatisch te verwerken en routines ter ondersteuning van exploitatie te ontwikkelen.
- Zo kunnen we meer complexiteit aan in onze uitbating. Daardoor worden andere netarchitecturen mogelijk of kunnen we conditionele schakelingen of hervoedingen toepassen.

Om dit alles te realiseren is er nood aan meetsystemen en regelbare elementen:

- In bijna alle transformatorstations en schakelposten is er vandaag telemonitoring en telebeheer aanwezig.
- In de distributielussen worden distributie- en klantencabines verder gedigitaliseerd om een beter zicht te krijgen op de stromen in de distributielus.

Door de digitale meter in te zetten als sensor op de laagspanningsdistributienetten krijgen we meer en 'diepere' monitoring op het net. Zo kan ook op laagspanning sneller gehandeld worden bij exploitatieproblemen en de belasting accurater voorspeld worden.

### Alternatieve oplossingen aanvullend op investeringen

Distributienetten zijn vandaag in grote mate ontworpen om in een aantal specifieke worst-case scenario's binnen de capaciteitsgrenzen te blijven. Zodra duidelijk is dat een bepaald netdeel overbelast dreigt te raken – hetzij door een vorm van congestie, hetzij door te hoge stromen of te hoge of te lage spanning – voorzien we extra netversterkingen. De komende jaren zal de beschikbare capaciteitsmarge versneld ingenomen worden door de elektrificatie. Daardoor kunnen congesties optreden, die zeer plaats- en tijdsgebonden zijn.

Als gevolg van de elektrificatie moet Fluvius investeren in een sterk(er) elektriciteitsnetwerk. Anderzijds is elke maatregel welkom die zorgt voor een betere benutting van de beschikbare netcapaciteit en het afvlakken van piekbelastingen. Dat betekent uitstel van investeringen, wat de algemene distributienetkosten mee onder controle houdt.

Alternatieve oplossingen zullen de komende jaren sterk evolueren. Verdere digitalisering van de elektriciteitsnetten versterkt het potentieel van alternatieven. De digitalisering biedt een nauwkeurige kennis van de (lokale) netsituatie, een beter detailniveau bij het zoeken naar oplossingen en meer en betere data om globale oplossingen te evalueren.

## Classificatie van maatregelen om het distributienet beter te benutten

Startpunt voor een betere benutting van het distributienet is een beter inzicht in de werkelijke belasting. Digitalisering van de elektriciteitsnetten levert een belangrijke bijdrage. De nieuwe en extra data ondersteunen elke alternatieve maatregel om de capaciteit van het distributienet beter te benutten, naast de standaardinvesteringen in capaciteitsverhoging/netversterking. Deze maatregelen kunnen in de volgende categorieën ingedeeld worden:

- **Dynamisch beheer** van netten: zorgt voor betere benutting van de aanwezige fysieke infrastructuur. Door netten dynamisch te gaan beheren en te herschakelen in functie van de belasting, wordt (tijdelijke) restcapaciteit zichtbaar, inzetbaar of beter benut.
- **Tarieven**: een meer kostenreflectief tarief zoals het capaciteitstarief stimuleert de eindgebruiker om het verbruik te spreiden of meer af te stemmen op productie.
- **Marktgebaseerde flexibiliteit en/of ondersteunende diensten**: soms kan de netbeheerder ongewenste netsituaties niet actief met eigen assets bijsturen en is de passieve incentivering van klanten onvoldoende. Dan is het nuttig om klanten actief te laten bijdragen op momenten waarop de netcapaciteit onvoldoende is. De keuze tot deelname is vrij en ligt bij de netgebruiker.

- **Technische flexibiliteit**: de deelname hier is verplicht en wordt aangestuurd door de netbeheerder. We overwegen technische flexibiliteit alleen wanneer de inzet van marktflexibiliteit geen optie blijkt, bijvoorbeeld in noodsituaties of als de aankoop van marktgebaseerde flexibiliteit economisch niet efficiënt is.

## Toepassingsgebied marktflexibiliteit

Naast de klassieke investeringen houden de hierboven aangehaalde categorieën ook een vorm van prioriteit in. De eerste twee vormen immers een aanvulling op de investeringen en zorgen voor een globale, indirecte (passieve) participatie van de klant. Zo dragen ze bij tot een efficiënter gebruik van de beschikbare netcapaciteit.

Bij een deel van de investeringen in bijkomende capaciteit, is het zinvol om de potentiële investeringskost af te wegen tegenover een andere component. Die component is het potentieel dat klanten actief via de markt of regulator (door middel van technische flexibiliteit) kunnen bijdragen om de betrokken investeringen te vermijden of uit te stellen. Fluvius heeft hierbij een aantal belangrijke aandachtspunten:

- Flexibiliteits- of ondersteunende diensten worden best (contractueel) **bepikt in de tijd**. Er is niet alleen een sterk evoluerende markt, elke nieuwe ontwikkeling (synergie, klantvraag) vereist ook een herevaluatiemoment. Voor de markt(stabiliteit) zelf is ook een minimumtermijn wenselijk. Ook indien investeringen nodig zijn, maar niet tijdig kunnen uitgevoerd worden, kan flexibiliteit tijdelijk een oplossing bieden.

- Flexibiliteit moet maximaal **technologie- en klantneutraal** zijn. Economisch zinvolle cases voor de distributienetbeheerder zullen zich eerst manifesteren op de hogere netvlakken. Maar dit mag geen belemmering zijn voor deelname van elke klant (ook bv. laagspanningsklanten) aan flexibiliteitsproducten. Zodra een klant technisch in staat is om de flexibiliteitsdienst te leveren en de locatie relevant is, moet deelname mogelijk zijn.

## Ontwikkelen van diensten en maatregelen om flexibiliteit te verhogen

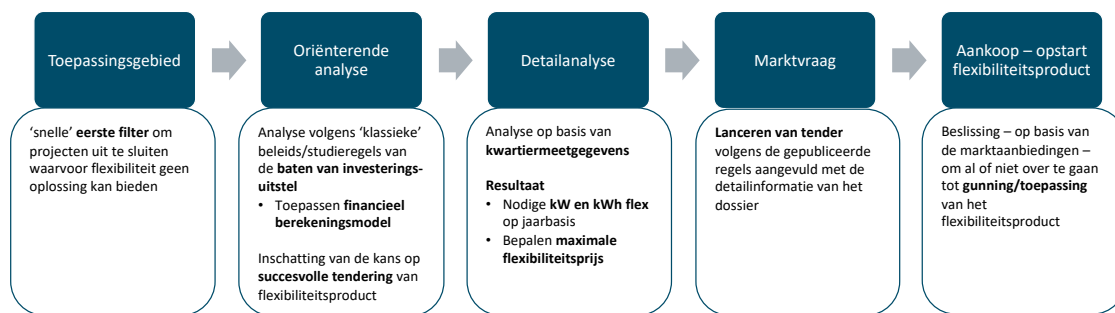
Het concreet inzetten en opstarten van flexibiliteit (bij- of afregelen van actief vermogen) of ondersteunende diensten (reactief vermogen) wordt in 2022 met een aantal pilotcases opgestart. Er loopt een project waarbinnen, naast het effectief uittesten van deze producten met een aantal marktpartijen, ook de spelregels en voorwaarden geconsulteerd en gepubliceerd worden. Deze regels zullen bijgestuurd worden op basis van de ervaringen binnen pilotprojecten. Enkel zo krijgen we een volledig beeld van de haalbaarheid en van bottlenecks.

Bij de inkoop van flexibiliteit door de distributienetbeheerder, moeten we een aantal belangrijke prioriteiten in overweging nemen:

- **Flexibiliteit moet een maatschappelijk verantwoorde keuze zijn.** Flexibiliteit als oplossing is pas zinvol als het ook op de beoogde termijn concurrentieel kan zijn met andere oplossingen. Ze raakt immers aan een aantal basisbehoeften die de klant als vanzelfsprekend beschouwt.
- Flexibiliteit voor een distributienetbeheerder is **een lokaal gegeven**. Het probleem en de oplossing moeten in dezelfde zone en in hetzelfde of onderliggende netvlak gezocht worden.
- **Marktliquiditeit** zal zeker in de opstartfase een bottleneck zijn. Dit wordt versterkt door het lokale karakter van de gevraagde flexibiliteit. Daarnaast moet er over worden gewaakt dat andere vormen van flexibiliteit geen instabiele prijszetting veroorzaken.
- De flexibiliteitsproducten moeten **aanvaardbaar en transparant** zijn voor de eindgebruiker en de markt. Ze mogen geen onredelijke voorwaarden vereisen, zoals een zeer frequente afregeling of een afregeling voor een groot jaarlijks energievolume. De eindgebruiker en de markt moeten over voldoende informatie beschikken om de technische en financiële impact te kunnen inschatten.

Begin 2022 vond een eerste consultatie plaats over de ondersteunende diensten die de marktpartijen aan Fluvius kunnen aanbieden. Midden 2022 wordt een eerste voorstel tot regels voor de aankoop van flexibiliteit en ondersteunende diensten een eerste maal geconsulteerd. Beide consultaties vormen de basis van het transparant en participatief overleg dat Fluvius wil opstarten met de stakeholders.

Fluvius gaat bij aankoop van de flexibiliteit en ondersteunende diensten uit van technologieneutraliteit. Dit houdt in dat alle potentiële hulpbronnen kunnen deelnemen: productie, opslag, vraagresponso ... De evolutie van deze hulpbronnen wordt dan ook opgevolgd en wordt transparant gemaakt voor de markt. Dat gebeurt via de open data die, conform het Technisch Reglement, ter beschikking worden gesteld van de markt.



## Afwegingskader netinvestering versus markt- en technische flexibiliteit

Op dit moment wordt de eerste set regels en voorwaarden van flexibiliteitsproducten voor de netbeheerder nog geconsulteerd. Ook het afwegingskader- en model is dus nog in ontwikkeling. Dat model moet toelaten om het potentieel van flexibiliteit of ondersteunende diensten af te wegen tegenover de klassieke investeringen. We onderscheiden binnen het model vijf fases.

Binnen de eerste 2 fases gebeurt er een eerste evaluatie. Die moet projecten uitfilteren waar flexibiliteit weinig toegevoegde waarde heeft, zowel technisch als economisch. Vandaar dat gekeken wordt naar:

- **een minimale investeringskost:** als die te klein is, zijn ook de potentiële baten van flexibiliteit gering en krijgt een investering de voorkeur. Met een minimale effort valt naast de overheadkost van flexibiliteitsdossiers immers ook het potentieel netrisico volledig weg;
- eerste analyse wijst **niet op grote overschrijdingen van de netgrenzen;**
- het betreft geen investeringsdossiers die gelinkt zijn met **saneringen of assets met een gekende onderperformantie.**

Bij de afweging wordt het klassieke investeringsscenario altijd afgewogen tegenover 1 of meerdere scenario's waar flexibiliteit geheel of gedeeltelijk een rol speelt.

Binnen het financieel afwegingsmodel wordt rekening gehouden met de verschillen in kosten die gepaard gaan met de oplossingsscenario's. We spreken daarbij onder andere over:

- **Standaard investeringskosten:** alle kosten verbonden aan de klassieke investeringen (materiaal-, aannemerskosten, lonen en overhead/toezicht);
- **Tijdsaspect:** we houden rekening met een zekere tijdsperiode tot een bepaalde synergie-opportunititeit, een maximale uitsteltermijn bij groeiscenario's, ... In elk geval wordt de flexibiliteit bekeken over een bepaalde vooraf vastgelegde periode;
- **Synergie:** kennis over synergieopportunities, zowel bij dossieropmaak als in de toekomst, heeft een sterke impact op de toegevoegde waarde die flexibiliteit kan betekenen;
- De gangbare **financiële parameters** zoals WACC, inflatie, discontovoet, ...

De **kosten-batenanalyse** evalueert of de flexibiliteitsoplossing voor Fluvius de meest rendabele oplossing is om het congestieprobleem op te lossen. Hierbij worden de kosten en baten van de diverse oplossingen (marktflexibiliteit, technische flexibiliteit of klassieke investeringen) over een volledige levenscyclus in kaart gebracht.

In de derde fase wordt via een detailanalyse ook **informatie over het benodigde flexibel vermogen** toegevoegd (vermogen, volume, duur als aantal activiteiten). Het finale

resultaat van het model geeft het beschikbare budget voor de aankoop van flexibiliteit op de markt, op basis van de gekozen tijdsduur en in functie van de benodigde marktflexibiliteit.

De resultaten van de modellering kunnen alsnog aanleiding geven tot een andere keuze dan een flexibiliteitsaankoop. Dat is bijvoorbeeld het geval als de aankoop van flexibiliteit economisch niet efficiënt is.

Pas na tendering is de marktprijs gekend en wordt de definitieve afweging tussen marktflexibiliteit, technische flexibiliteit of investering gemaakt. We kunnen het onzekerheidsrisico gepaard met marktflexibiliteit op dat moment eventueel in rekening brengen.

Het afwegingsmodel en zijn beslissingsparameters zullen op basis van de resultaten gaandeweg en frequent bijgestuurd worden. We moeten een evenwicht vinden: in het aantal dossiers dat geheel of gedeeltelijk het model doorloopt, maar ook in het aantal dossiers dat effectief leidt tot een flexibiliteitsaankoop.

### Huidig potentieel marktflexibiliteit

Op jaarbasis zijn er ongeveer 2.000 projecten waarbij een netversterking op laagspanning uitgevoerd wordt. De gemiddelde investeringskost is ruim minder dan 25 kEUR, met uitschieters tot 100 kEUR per project. Een investering van 25 kEUR uitstellen, levert per jaar uitstel volgens de NPV-berekening in ons afwegingsmodel een flexibiliteitsbudget op van ca. 300 EUR/jaar. Dat budget zou op

zijn minst de kosten voor de flexibiliteitsdienst zelf en de bijhorende kosten voor studie, aanbesteding, ... moeten dekken.

Om deze reden, in combinatie met een groter marktpotentieel, focust Fluvius in eerste instantie op flexibiliteitsproducten voor congestie op hoogspanning. Op jaarbasis zijn er ongeveer 1.000 projecten. Bij een 50-tal gaat het om een investeringskost > 100 kEUR, waarbij een netversterking op hoogspanning uitgevoerd wordt. De gemiddelde investeringskost van deze 50 projecten is ca. 300 kEUR.

### Investeringen in het elektriciteitsnet

#### Reguliere investeringen en bijkomende investeringen voor de energietransitie

Op basis van het intern investeringsbeleid, prognoses en trends met betrekking tot projecten (ruggengraatswerken, wegeniswerken) en externe aanvragen (verkavelingen, klantvragen, gemeentes) wordt voor elke asset de aantallen voor de **reguliere investeringswerken** bepaald.

De investeringen voor windprojecten en grotere laadinfrastructuur worden op basis van concrete projecten van de betrokken projectontwikkelaars besproken en begroot.

Bij de berekening van de netwerkimpact stellen we vast dat de verwachte elektrificatie een significante impact heeft op het distributienet. De nood aan **bijkomende netinvesteringen voor de energietransitie** zal sterk

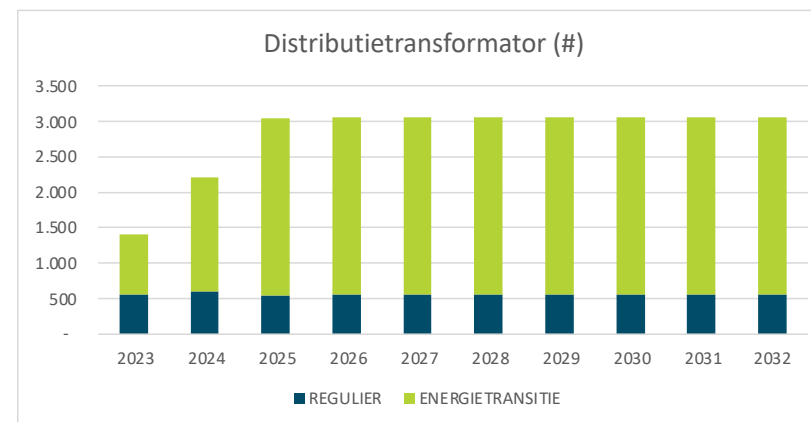
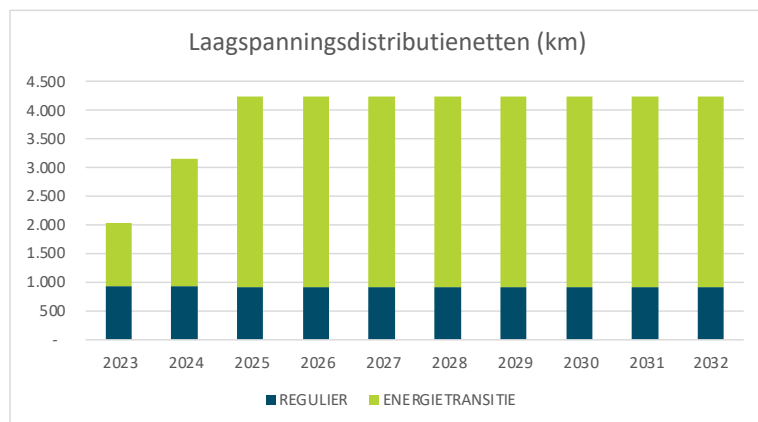
afhankelijk zijn van de impact en timing van mitigerende maatregelen die het gebruik spreiden in de tijd. Er bestaat echter nog veel onzekerheid over deze mitigerende maatregelen. We baseren onze investeringen voor de komende jaren op een scenario met een hogere netwerkimpact, om tijdig klaar te zijn voor de uitdagingen van de energietransitie op korte termijn. We veronderstellen op termijn wel een betere spreiding van de belasting, waardoor het distributienet beter gebruikt wordt. De netinvesteringen mogen een toekomstige gunstigere situatie niet overstijgen. Daarom doen we een voorstel tot 'no regret'-investeringen die ons klaar maken voor de volgende 10 jaar, zonder te overinvesteren op zeer lange termijn richting 2050.

De reguliere investeringen en bijkomende netinvesteringen voor energietransitie zijn vervat in de grafieken.

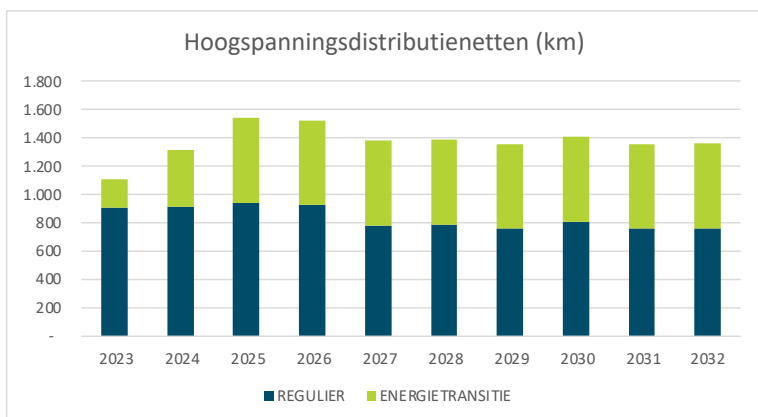
Om de elektrificatie van de laagspanningsklanten mogelijk te maken, zijn er bijkomende versterkingen nodig van het laagspanningsdistributienet. Binnen de tijdshorizon van dit Investeringsplan (2023-2032) is het onduidelijk wat het effect van nog te ontwikkelen mitigerende maatregelen zal zijn. We maken een voorzichtige inschatting waarbij we rekening houden met een hoge netwerkimpact. Richting 2050 bieden we ruimte voor mitigerende maatregelen, waardoor de bijkomende investeringen op laagspanning kunnen worden teruggedrongen.

Op basis van het investeringsbeleid worden oudere laagspanningskabels vervangen en komen er uitbreidingen, door één of meerdere nieuwe kabels op 400V bij te plaatsen. Om de elektrificatie van de laagspanningsklanten mogelijk te maken, moeten we richting 2032 minimaal 40% van de laagspanningskabels (30.000 km) versterken. De nood aan netversterkingen op lange termijn hangt sterk af van de implementatie van mitigerende maatregelen die helpen om het verbruik te spreiden.

Bij de versterking van het laagspanningsdistributienet zullen ongeveer 750.000 aansluitingen aangepast worden. Een groot aandeel van deze aansluitingen zal overgekoppeld worden naar een nieuw net, met een eventuele verzwaring van de aansluitingskabel. Daarnaast moeten ook op bestaande laagspanningsdistributienetten vele aansluitingen versterkt worden. Het grote volume aansluitingen vormt een bijkomende uitdaging door de beperkte beschikbaarheid van technisch personeel en van materialen.



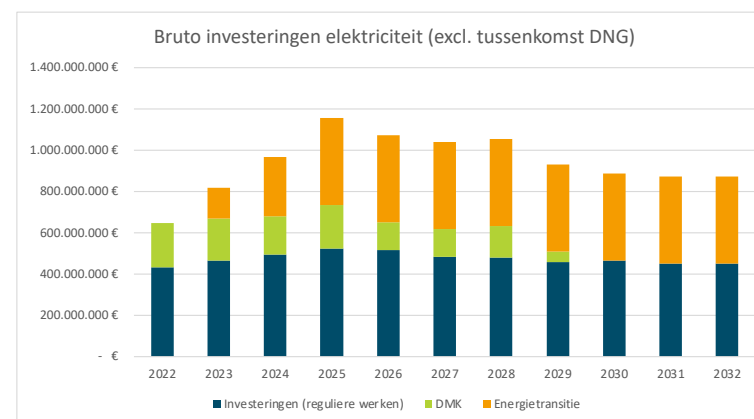
De investeringen aan het laagspanningsdistributienet gaan gepaard met het versterken van een op de drie distributiecabinen. Een versterking gebeurt meestal door het plaatsen van een distributietransformator met een hoger nominaal vermogen. De distributietransformator wordt indien mogelijk gerecupereerd om andere plaatsen te versterken met een zwaardere gerecupereerde distributietransformator. Op bepaalde locaties zullen er ook distributiecabinen bijgeplaatst worden, met een bijbehorende uitbreiding van het hoogspanningsdistributienet. Een bijkomende uitdaging hierbij is het bekomen van de nodige grond of een cabinelokaal.



Het hoogspanningsdistributienet is historisch sterker en beter uitgebouwd, waardoor de netwerkimpact minder ingrijpend is in vergelijking met laagspanning. Nochtans zal het hoogspanningsdistributienet niet enkel extra

belast worden door de elektrificatie bij klanten aangesloten op het hoogspanningsdistributienet, maar ook door de elektrificatie bij de laagspanningsklanten die via distributiecabinen op het hoogspanningsdistributienet aangesloten zijn. Naast de reguliere investeringswerken zal ongeveer 13% van de hoogspanningskabels (6.000 km) versterkt worden richting 2032. Oudere hoogspanningskabels met een kleinere sectie worden vervangen en de bestaande hoogspanningsdistributienetten worden verder uitgebreid. Ook op hoogspanning kunnen en zullen mitigerende maatregelen een effect hebben. De bijdrage hiervan is vandaag moeilijk in te schatten: enerzijds hebben professionele klanten al langer een drijfveer via tarifiering om piekbelasting te minimaliseren. Vaak is eerder de energiecomponent (commodity) doorslaggevend, waardoor dit potentieel al grotendeels is ingevuld. Anderzijds zullen te implementeren concepten zoals marktflexibiliteit nog een effect hebben.

Om te anticiperen op een hoger (piek)verbruik op het elektriciteitsnet, voorziet Fluvius vier miljard euro extra te investeren in het elektriciteitsnet richting 2032. Daarvan is drie miljard euro voor de versterking van het laagspanningsdistributienet en een miljard euro voor de versterking van het hoogspanningsdistributienet.



De bijkomende investeringen worden de eerste drie jaar geleidelijk opgebouwd om de benodigde werkcapaciteit op te bouwen. Tegen 2025 verwachten we over de volledige benodigde capaciteit te beschikken. De realisatie van de noodzakelijke netinvesteringen zal evenwel een uitdaging vormen waarin Fluvius zijn maatschappelijke rol ten volle wil opnemen. Deze uitdaging kan slechts worden aangegaan wanneer ook de nodige middelen worden voorzien op financieel vlak en er voldoende beschikbaarheid is van technisch personeel en materialen, niet alleen bij Fluvius maar in de gehele sector.

Om te vermijden dat de nodige netinvesteringen tegen 2050 **sterk** oplopen, moeten we samen met beleidsmakers, stakeholders en de vrije markt investeren in de ontwikkeling en implementatie van mitigerende maatregelen, zoals beschreven in *Alternatieve oplossingen aanvullend op investeringen*.

Meer detail rond de investeringsbudgetten elektriciteit kan je terugvinden in bijlage: [Investeringsbudget Elektriciteit](#).

### Netinvesteringen in de ruggengraat

Een overzicht van de verwezenlijkte en geplande ruggengraatinvesteringen vind je in de bijlage: [Gegevenstabellen Elektriciteit](#). In deze bijlage vind je eveneens meer detail over de ruggengraatinvesteringen waarvoor flexibiliteit overwogen wordt of werd.





fluvius.  
Tot bij u

## De impact op het gasnet

Om te voldoen aan de toekomstige warmtevraag, schuift Fluvius in lijn met de eerder vermelde assumpties volgende prioriteiten naar voor:

1. Aansluiten op een **warmtenet** waar haalbaar;
2. Elektrificatie door middel van volledig elektrische **warmtepomp** daar waar woningen het toelaten (nieuwbouw of grondige renovatie);
3. Mogelijke toepassing van een **hybride warmtepomp** wanneer een doorgedreven renovatie niet mogelijk is, maar men toch snel wil overschakelen naar verwarmingstechnologie met een beperktere CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Onze klanten zullen op termijn overstappen naar alternatieven die passen in een klimaatneutraal Vlaanderen. Hiervoor moeten de nodige randvoorwaarden vervuld zijn, zoals een hogere renovatiegraad en bijkomende netinvesteringen voor warmte of elektrificatie. Op het bestaande gasnet zullen nog altijd klanten aansluiten, onder meer naar aanleiding van de uitfasering van stookolie. We zien nog altijd een stijging in aansluitingsgraad en nog geen daling in (residentieel) gasverbruik. Op korte termijn zal het effect van eventuele bijkomende gasaansluitingen beperkt blijven en onvoldoende significant om bijkomend te investeren. Op langere termijn gaan we uit van een daling van het gas(piek)verbruik. Voor het gasdistributienet hanteren we daarom een **'keep it running'**-scenario. Uiteraard kunnen onze bestaande gasklanten blijven rekenen op het gasdistributienet.

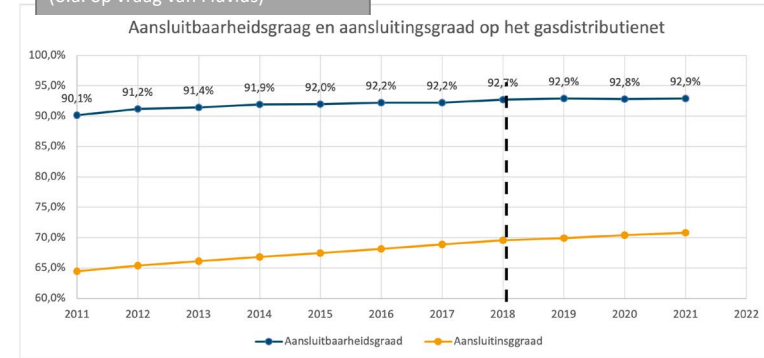
Binnen de termijn beschouwd in dit Investeringsplan zien we bijgevolg **geen noemenswaardige netwerkimpact**. Op **langere termijn** gaan we uit van een **lagere benuttingsgraad** van het gasdistributienet, wegens de elektrificatie van de verwarming die we eerder in dit document toelichtten. De snelheid waarmee dit zal gebeuren, is afhankelijk van (toekomstige) beleidskeuzes.

Meer detail rond de gebruikte berekeningsmethode kan je terugvinden in bijlage: [Methode voorspelling piekverbruik gasontvangststations](#).

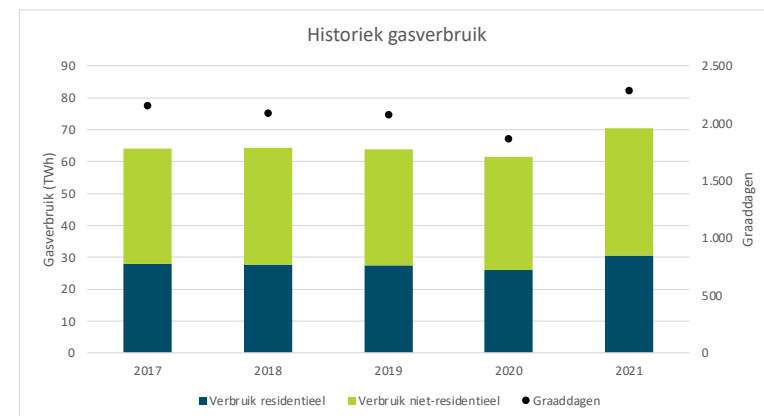
### Aansluitingsgraad en gasverbruik

Vlaanderen beschikt over een sterk uitgebouwd en goed onderhouden gasdistributienet. Dit is het resultaat van sterke investeringen in de uitbreiding van de gasnetten, inspeland op de streefcijfers voor de aansluitbaarheidsgraad (= is er een gasnet in de straat?). Onderstaande grafiek geeft de evolutie van deze aansluitbaarheidsgraad en de aansluitingsgraad (= is de klant op het gasnet aangesloten?) weer. De afgelopen vijf jaar kende het gasdistributienet nog een stabiele jaarlijkse aangroei van 35.000 aansluitingen. Daardoor blijft de aansluitingsgraad nog altijd stijgen, terwijl de aansluitbaarheidsgraad stagneert sinds 2018. Meer detail rond de aansluitingsgraad kan je terugvinden in bijlage: [Aansluitbaarheidsgraad en aansluitingsgraad](#).

2018:  
Afschaffing doelstellingen  
aansluitbaarheidsgraad voor DNB's  
(o.a. op vraag van Fluvius)



Hoewel de aansluitingsgraad blijft stijgen, blijft het residentieel gasverbruik stabiel wanneer men op basis van het aantal graaddagen rekening houdt met de strengheid van de winters. Dat is te zien in onderstaande grafiek.



## De impact op de gasontvangstations

Op basis van voorgaande assumpties schatten we in dat de evolutie van de belastingpiek op de gasontvangstations de eerstvolgende jaren vrij stabiel zal zijn om vervolgens een dalende trend in te zetten. De mate waarin en de snelheid waarmee deze dalende trend zich zal inzetten is evenwel zeer sterk afhankelijk van toekomstige beleidsbeslissingen. Een gedetailleerd overzicht van de verwachte evolutie van het piekverbruik vind je in de bijlage: [Gegevenstabellen](#).





fluvius

Tot b

Lagerschieber ASR

A71701120

10-10

2600KG

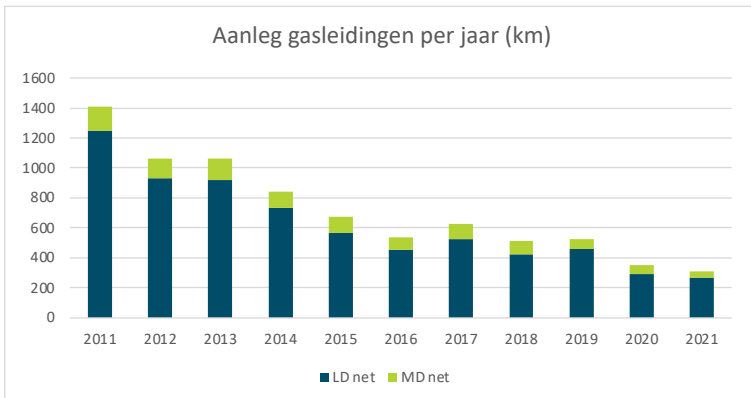
fluvius

DHOLLANDIA

## De maatregelen voor en investeringen in het gasnet

De netwerkimpact bepaald in het vorige hoofdstuk toont aan waarom Fluvius de komende 10 jaar geen uitbreidingsinvesteringen meer plant – behalve voor specifieke klantvragen en biomethaaninjecties.

Onderstaande grafiek illustreert hoe de investeringen in het gasdistributienet in de loop van de jaren afgebouwd werden. Met het huidige niveau houden we louter de kwaliteit van de dienstverlening op peil.



De huidige en toekomstige investeringen in het gasdistributienet zijn daarom:

- noodzakelijk om aan de klantverwachting te blijven voldoen op een **veilige, duurzame en betrouwbare manier** – onder andere om gaslekken te vermijden – zolang er aardgas nodig is;
- **weloverwogen** en omkaderd door allerlei **flankerende maatregelen** zoals conditie-gebaseerd onderhoud, gerichte lekpeilmetingen, verhoogde drukmonitoring, etc., zodat vervangingsinvesteringen oordeelkundig en enkel indien noodzakelijk gebeuren;
- **compatibel** met een mogelijk gebruik voor **andere gasen**, zonder een voorafname te doen over de toekomst van het gasnet.

Naast voorgaande investeringen vervolledigen tenslotte volgende programma's de investeringen in het gasdistributienet:

- de **conversie** van laag- naar hoogcalorisch gas;
- de uitrol van de **digitale meter**.

In wat volgt, vertellen we op basis van ons **investeringsbeleid** welke maatregelen Fluvius overweegt en toepast om de kwaliteit van de dienstverlening op peil te houden. Vervolgens lichten we toe welke rol we voor **nieuwe gasvormen** zien. Tot slot bespreken we de **concrete actiedoelstellingen & werven**.

### Investeringsbeleid gas

De verwachting van een dalend gasverbruik op langere termijn wordt gereflecteerd in het investeringsbeleid van Fluvius. De voornaamste focus is het onderhoud en de vervanging van de bestaande assets, om de veiligheid te waarborgen en operationele efficiëntie te behouden. In de regel wordt enkel nog (zeer beperkt) geïnvesteerd in netuitbreidingen als antwoord op specifieke klantvragen.

### Vervangingsinvesteringen op basis van conditie en risicoprofiel

Het vervangingsprogramma voor de gasnetten wordt jaarlijks opgemaakt op basis van de conditie van de leiding en de lokale situatie. Daarbij houden we rekening met eventuele opportuniteiten zoals wegenis- of synergiewerken.

**Oude gasleidingen** uit grijs gietijzer worden zo snel mogelijk vervangen omwille van een verhoogd risico op gaslekken. Het gaat hierbij om beperkte resterende netlengtes. Daarnaast worden gasleidingen uit vezelcement gesaneerd bij synergiewerken. We analyseren stelselmatig de netperformantie om de juiste prioriteiten te stellen en er voor te zorgen dat er geen leidingsegmenten ontstaan met te hoge lekratio's. Voor gasleidingen uit nodulair gietijzer, PVC, staal (al dan niet kathodisch beschermd) is er geen systematisch vervangingsprogramma gepland.

Desgevallend beslissen we op basis van lokale situaties en/of opportuniteiten om te saneren, afhankelijk van de toestand van de leidingen.

**Gascabines** worden op basis van hun risicoprofiel en in lijn met onze asset management-toetsstenen vervangen. We maakten een langlopend vervangingsprogramma op voor de sanering van gascabines.

Bij zowel het saneren van de hoofdleiding als bij aansluitingswerken bekijkt Fluvius de toestand van de **gasaan-sluiting**. Als blijkt dat deze aansluiting niet meer voldoet aan de gestelde criteria, wordt ze vervangen.

Een aantal **odorisatie-installaties** voldoen niet meer aan de gewijzigde Vlarew-wetgeving en de ATEX-wetgeving. We stelden een saneringsbeleid op om deze installaties stelselmatig conform te maken.

### Oplossen van drukproblemen in het middendruk- en lagedruknet

Fluvius wil het niveau van zijn dienstverlening behouden. We onderzoeken telkens of we dat kunnen doen zonder bijkomende investeringen. We doen dit door de druktoelerantiemarges volledig te benutten, gecombineerd met gerichtere monitoring van de drukken (met drukloggers). In sommige gevallen kan dit aanleiding geven tot een investeringsdossier. Het gaat om kleinere lokale investeringen, zoals een kleine middendrukuitbreiding, de inplanting van nieuwe distributiecabines voor bijkomende voeding voor het lagedruknet, diverse kleine doorverbin-

dingen op het middendruk- en lagedruknet of de ombouw van lagedruknetten naar een hoger drukniveau van 100 mbar.

### Digitalisering van de gasnetten

Fluvius is wettelijk verplicht om **digitale gasmeters** te plaatsen. Naast de vervanging van oude gasmeters omwille van performantie of in het kader van het Koninklijk Besluit metrologie gas, vervangen we alle bestaande gasmeters de komende jaren. Dat gebeurt volgens een vastgelegde uitrolplanning. Als een meter vervangen wordt, kijken we na of de kwaliteit van de aansluiting nog voldoende is. Zo nodig vernieuwen we de aansluiting. De plaatsing van digitale meters zal de komende jaren zorgen voor een stijging van de investeringsbudgetten gas.

Toestellen voor **kathodische bescherming** moeten volgens de wet tweemaandelijks gecontroleerd worden. Een kosten-batenanalyse wees uit dat het rendabel is en toegevoegde waarde heeft om deze toestellen vanop afstand uit te lezen. Fluvius heeft een plan om tegen eind 2025 al deze toestellen uit te rusten met een telebeheer-module.

Een beperkt aantal **gasreducerstations** en **ontvangststations** die nog niet telebeheerd zijn, staan ook op het programma voor digitalisering. Dit moet de bevoorradingszekerheid en de efficiëntie verhogen.

### Nieuwe gasvormen

Warmtenetten en een sterke elektrificatie alleen zijn onvoldoende om de volledige warmtevraag van alle gebouwen in Vlaanderen anno 2050 te dekken. Ook voor industriële toepassingen kunnen elektrificatie en warmte niet de volledige energievraag opvangen. Fossiel aardgas kan dus niet zomaar worden uitgefaseerd zonder volwaardige klimaatneutrale vervanging. Fluvius wil actief meewerken aan pilootprojecten voor biomethaan, power-to-gas en groene waterstof.

### Biomethaan

Biomethaan is een klimaatneutraal gas, en dus een belangrijke opportuniteit om het gas in de netten te vergroenen. De Europese Commissie streeft tegen 2030 naar een productie van 35 miljard m<sup>3</sup> biomethaan, als onderdeel van het REPowerEU-plan (EU, 2022). Biomethaan is nu al beschikbaar, is lokaal te produceren met lokale grondstoffen en vergt geen aanpassingen aan verbruikstoestellen. Verder heeft biomethaan een aanzienlijke impact op de Europese klimaatambities, de gasbevoorradingszekerheid en de financiële gasmarkt. Biomethaan kan helpen om Vlaanderen op korte termijn een belangrijke stap te doen zetten richting klimaatneutraliteit. In Vlaanderen is volgens een studie van Valbiom (Gas.be/Valbiom, 2019) een potentieel van meer dan 7 TWh biomethaan. Dit is ongeveer 10% van het huidige gasverbruik via het distributienet. Op dit moment zijn al drie productie-installaties op het Vlaamse distributienet aangesloten.

Midden 2022 lopen haalbaarheidsstudies voor acht installaties. De debieten variëren in functie van de site tussen 0,4 en 2,8 miljoen m<sup>3</sup>n/jaar. De eerstvolgende jaren verwachten we dat jaarlijks maximaal 2 à 3 bijkomende installaties worden opgestart.

Vandaag is het investeringsklimaat voor nieuwe biomethaaninjectieprojecten onzeker. De rendabiliteit is momenteel goed door de hoge gasprijzen, maar we weten niet hoe die gasprijzen in de toekomst zullen evolueren. Daardoor nemen weinig potentiële producenten het risico om te investeren.

Toch verwachten we dat er een toename van biomethaaninjectie zal zijn, o.a. door de Europese maatregelen, door druk van de klimaatambities van de overheden en door koppeling met klimaatdoelstellingen van de afvalsector en de landbouwsector.

De afbouw van de certificatensteun voor WKK biedt de sector een opportuniteit om biomethaan als alternatief voor WKK te overwegen: de investering in een installatie om biogas te zuiveren tot biomethaan is kleiner dan de investering nodig om de WKK te vervangen.

Ook op middellange en lange termijn, na de verwachte daling van het gasverbruik, zal biomethaan een blijvende rol spelen. Dat kan bijvoorbeeld als grondstof voor de industrie of om het resterende aardgas in de gasnetten te vervangen door klimaatneutraal gas.

## Waterstof

Groene waterstof wordt vandaag nog zeer beperkt geproduceerd. In de toekomst kunnen de gasdistributienetten ook groene waterstof verdelen. Dit kan door bijmenging in bepaalde (vaste) percentages in het bestaande gasnet, of door de ombouw van netten naar 100% waterstof. Het is nog onduidelijk welk scenario voor welke toepassingen het beste zal zijn. Daarbij is de efficiëntie van waterstof voor de verschillende met elkaar concurrerende toepassingen bepalend.

Fluvius verwacht dat de kosten voor de ombouw van het aardgasnet naar waterstof beperkt zijn. Het overgrote deel van het gasdistributienet bestaat namelijk uit 'hydrogen-ready' materialen (bv. polyethyleen).

Waterstof kan voor de industrie een belangrijke vervanger van aardgas worden, en is naar deze doelgroep makkelijker te distribueren dan naar gezinnen. Je kan delen van het huidige aardgasnet in grotere industriële zones immers makkelijker op hetzelfde moment volledig 'ombouwen' naar een waterstofnet. Hier heb je niet te maken met (tien)duizenden individuele klanten met aparte klantprofielen, wensen en mogelijkheden die apart benaderd en overtuigd moeten worden om hun installaties op hetzelfde moment om te bouwen. Grote industriële clusters en bedrijventerreinen herbergen vaak bedrijven met gelijkaardige activiteiten en klantenprofielen. Dat is een belangrijk gegeven, want je kan met hetzelfde gasnet niet gelijktijdig zowel aardgas- als waterstofklanten bedienen.

De groene waterstof zal maar stapsgewijs beschikbaar worden, en zal in een eerste fase hoofdzakelijk naar de zware industrie op het vervoersnet gaan. Op langere termijn verwachten we impact op de distributienetten, mogelijk ook hier eerst voor industriën, en later voor residentiële klanten. We verwachten dat een kwart van de hernieuwbare elektriciteit in Europa tegen 2050 gebruikt zal worden voor de productie van groene waterstof.

Bij grotere industriële bedrijven zien we verschillende initiatieven ontstaan om waterstof te gaan inzetten.

Het is nuttig dat Fluvius hier een vinger aan de pols houdt. We volgen de ontwikkeling van waterstof, en we participeren in pilootprojecten. Zodat we klaar zijn voor de implementatie van de haalbare oplossingen met waterstof in de Vlaamse distributienetten in Vlaanderen.

## Investerings in het gasnet

### Project conversie van laag- naar hoogcalorisch gas (L/H)

De Nederlandse overheid zal de productie van laagcalorisch gas de komende jaren stelselmatig afbouwen en in 2030 volledig stoppen. Een deel van onze klanten voelt hier de gevolgen van. De ombouw L/H moet klaar zijn in 2029. Door die te combineren met de uitrol van de digitale meters, zullen we al klaar zijn in 2024 en realiseren we een besparing van ongeveer 30 miljoen euro.

## Reguliere investeringen

Op basis van het intern asset management-beleid, prognoses en trends met betrekking tot projecten (ruggengraatswerken, wegeniswerken) en externe aanvragen (verkavelingen, klantvragen, gemeentes) wordt voor elke asset de aantallen voor reguliere investeringswerken bepaald. Volgende grafiek geeft de aantallen voor leidingen lage- en middendruk weer.

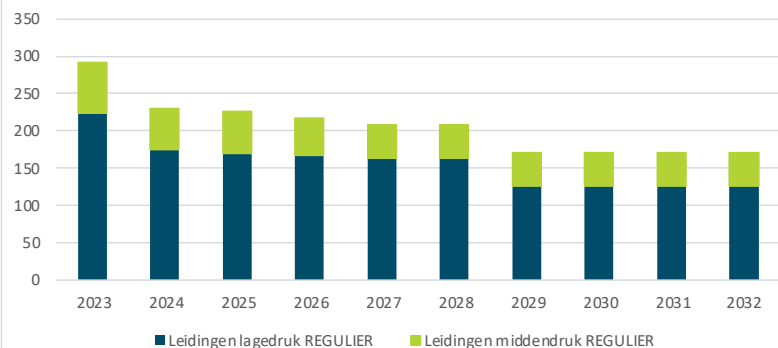
Door het aflopen van een aantal beleidsregels en investeringsprogramma's (uitrol digitale gasmeter, conversie van laag- naar hoogcalorisch gas) zal het investeringsbudget voor de gasnetten de komende jaren verder dalen. Richting 2032 zal het huidige budget voor reguliere investeringen bijna halveren tot jaarlijks 88 miljoen euro. Deze investeringen zijn noodzakelijk om de veiligheid te waarborgen en de operationele efficiëntie te behouden.

Meer detail rond de investeringsbudgetten gas kan je terugvinden in bijlage: *Investeringsbudget Gas*.

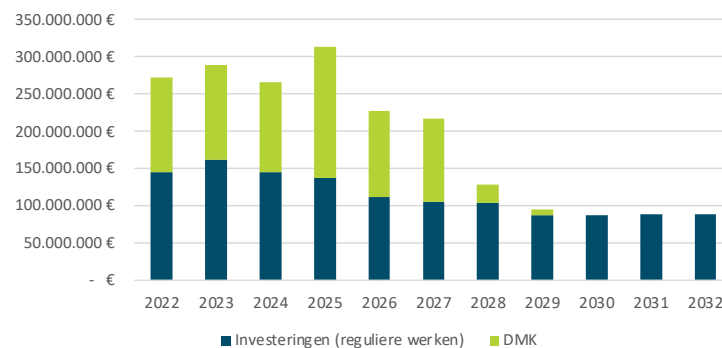
## Netinvesteringen in de ruggengraat

Een overzicht van het beperkte aantal gerealiseerde en geplande ruggengraatinvesteringen vind je in de [Gegevenstabellen Gas](#) als bijlage.

Gasdistributienet (km)



Bruto investeringen gas (excl. tussenkomst DNG)





## Conclusies

De energietransitie zal de komende jaren verder versnellen en dit zal een impact hebben op het distributienet.

De elektrificatie van de mobiliteit is de belangrijkste factor in de toename van het piekverbruik op het **elektriciteitsdistributienet**. Om netinvesteringen te beperken, moeten we vermijden dat elektrische wagens gelijktijdig opgeladen worden via het net. Op langere termijn zal de elektrificatie van de verwarming een significante impact hebben op het elektriciteitsnet. De eventuele verplichting om warmtepompen te gebruiken als hoofdverwarming van gebouwen, moet synchroon lopen met de renovatie van die gebouwen. Zo kunnen we de netinvesteringen beperken.

Binnen dit Investeringsplan maken we een voorstel tot 'no regret'-investeringen om klaar te zijn voor de uitdagingen van de energietransitie op korte termijn, zonder te overinvesteren op zeer lange termijn richting 2050.

Om de elektrificatie van de laagspanningsklanten mogelijk te maken, moeten we richting 2032 minimaal 40% van de laagspanningskabels versterken. Dit zal gepaard gaan met de versterking van een op de drie distributiecabinen en de aanpassing van huisaansluitingen. Deze versterking van het laagspanningsdistributienet zal ook een hogere onthaalcapaciteit bieden voor decentrale productie.

Hoogspanningsdistributienet zal extra belast worden door de elektrificatie bij de laagspanningsklanten en de elektrificatie bij klanten aangesloten op het hoogspanningsdistributienet. Naast de netuitbreidingen voor de toename van grote decentrale productie-eenheden, zal 13% van de hoogspanningsdistributiekabels moeten worden versterkt.

De elektrificatie zal resulteren in een hogere belasting van de koppelpunten met het transmissienetwerk. Ook hier moeten we de komende jaren extra investeren.

Om de elektrificatie te faciliteren en de klanten vlot te voorzien van netcapaciteit, moeten netversterkingen meer proactief gebeuren. De investeringen worden geprioriteerd op basis van het investeringsbeleid van Fluvius, met focus op o.a. een proactief optreden bij spanningsproblemen en het verhoogd ter beschikking stellen van 400V.

Richting 2032 wil Fluvius vier miljard euro extra investeren in het elektriciteitsnet. Daarvan gaat drie miljard euro naar de versterking van het laagspanningsdistributienet en een miljard euro naar de versterking van het hoogspanningsdistributienet.

De realisatie van de noodzakelijke netinvesteringen zal evenwel een uitdaging vormen, waarbij Fluvius zijn maatschappelijke rol ten volle wil opnemen. Deze uitdaging kan slechts worden aangegaan wanneer ook de nodige middelen worden voorzien op financieel vlak en er voldoende beschikbaarheid is van technisch personeel en materialen, niet alleen bij Fluvius maar in de gehele sector.

Dankzij mitigerende maatregelen als een goed gebruik van de digitale meter, het capaciteitstarief en flexibele diensten, kunnen we de verdere netinvesteringen richting 2050 beperken tot – naar onze huidige inschatting – 6 miljard euro. Komen die mitigerende maatregelen er niet, dan wordt de investeringskost in de distributienetten richting 2050 een veelvoud van dit bedrag.

Zolang massaal gebruik wordt gemaakt van het **gasdistributienet**, blijft Fluvius een betrouwbare en veilige levering van energie garanderen. Onze klanten zullen op termijn overstappen naar alternatieven die passen in een klimaatneutraal Vlaanderen. Hiervoor moeten de nodige randvoorwaarden vervuld zijn, zoals een hogere renovatiegraad en bijkomende netinvesteringen voor warmte of elektrificatie. We beperken waar mogelijk de investeringen in het gasdistributienet.

Door het aflopen van een aantal beleidsregels en investeringsprogramma's (uitrol digitale gasmeter, conversie van laag- naar hoogcalorisch gas) zal het investeringsbudget voor de gasnetten de komende jaren verder dalen. Richting 2032 zal het huidige budget voor reguliere investeringen bijna halveren tot jaarlijks 88 miljoen euro. Deze investeringen zijn noodzakelijk om de veiligheid te waarborgen en de operationele efficiëntie te behouden.



## Referenties

[EnergyVille/VITO. \(2021\). Dynamische Energieatlas.](#)

[EU. \(2013\). Trans-Europese energienetwerken \(TEN-E\) verordening 347/2013.](#)

[EU. \(2019\). European Green Deal.](#)

[EU. \(2021\). Fit for 55.](#)

[EU. \(2022\). REPowerEU.](#)

[Fluvius. \(2020\). Visie 2050.](#)

[Gas.be/Valbiom. \(2019\). Welke plaats voor injecteerbaar biomethaan in België?](#)

[Statbel. \(sd\).](#)

[The Institute of Asset Management. \(2014\). The IAM Competences Framework.](#)

[Vlaamse Overheid. \(sd\). Energiedecreet.](#)

[Vlaamse Regering. \(2019\). Vlaams Energie- en Klimaatplan 2021-2030.](#)

[Vlaamse Regering. \(2019\). Vlaamse Klimaatstrategie 2050.](#)

[Vlaamse Regering. \(2021\). CPT-Visie 2030.](#)

[Vlaamse Regering. \(2021\). Visienota Bijkomende Maatregelen VEKP.](#)

[VREG. \(2022\). Rapporteringsmodel Elektriciteit.](#)

[VREG. \(2022\). Rapporteringsmodel Gas.](#)



ARDO  
07 23 23  
Werkzaam in  
de straat  
vanaf 15:00 uur  
tot 19:00 uur  
alle dagen  
vanaf 15:00 uur  
tot 19:00 uur  
alle dagen



# Bijlagen

## Bijlagen Elektriciteit

### Oplossen van spanningsproblemen

Afhankelijk van de oorzaak kunnen spanningsproblemen opgelost worden met of zonder investeringswerken.

### Oplossen van spanningsproblemen zonder investeringswerken (exploitatiehandelingen)

Als het probleem zich op het distributienet bevindt, is er in functie van de oorzaak een waaier aan maatregelen mogelijk. Daarbij kijken we eerst naar exploitatiemaatregelen die op korte termijn gerealiseerd kunnen worden.

### **Belang van fasenevenwicht voor de spanningskwaliteit**

Een onevenwichtige verdeling van de belasting over de fasen van een laagspanningsdistributienet heeft een grote impact op de spanningskwaliteit. De impact van een monofasige belasting op het spanningsprofiel langs een netkabel kan tot negen keer hoger worden, vergeleken met een gelijkwaardige driefasige belasting. Voor een goede spanningshuishouding is het dus belangrijk dat de drie fasen van de netkabels evenwichtig belast worden.

Een spanningsprobleem op het laagspanningsdistributienet t.g.v. een onevenwichtige belasting kan opgelost worden door een herschikking van de monofasige aansluitingen over de verschillende fasen. Bij een bovengronds laagspanningsdistributienet 400V bestaat ook de mogelijkheid om een nulpunttransformator op het net te plaatsen, waardoor het onevenwicht kleiner zal worden.

### **Verhogen of verlagen van het spanningsniveau**

Door 'compounding' is het mogelijk om de spanning van het hoogspanningsdistributienet automatisch te regelen in het transformatorstation, in functie van de belasting (typisch op basis van een stroommeting). Compounding moet in eerste instantie onthaalcapaciteit voor decentrale productie op het hoogspannings- en laagspanningsdistributienet creëren. Compounding werkt de spanningsstijging door injectie tegen en voorkomt dat spanningslimieten worden overschreden en omvormers afschakelen. Aan de andere kant betekent compounding dat de spanning in situaties van hoge afname zo hoog als mogelijk geregeld kan worden: de spanning hoeft dus niet enkel gereduceerd te worden om marge voor injectie te creëren. In die situaties zorgt een hogere spanning voor lagere stromen en bijgevolg voor reductie van de energieverliezen.

We testen compounding momenteel op vier transformatorstations. Dat doen we met het oog op een verdere uitrol over meerdere transformatorstations waarvan het belastingsprofiel voor compounding in aanmerking komt. Om deze techniek te kunnen toepassen, moet de spanningsregelaar in het transformatorstation een automatische regeling toelaten. Dit is niet het geval in alle transformatorstations.

Door het spanningsniveau aan het begin van het distributienet te verhogen of te verlagen, kan men een spanningsprobleem verderop oplossen. Bij lage belasting of hoge injectie wordt de spanning naar beneden bijgesteld. Bij hoge belasting wordt de spanning naar boven bij-

gesteld. Lage belasting (of zelfs terugvoeding) komt in deze context voor bij situaties met laag verbruik en hoge decentrale productie (vooral kleinschalige PV).

Ook in een distributiecabine kan de spanning geregeld worden door een manuele verhoging of verlaging via de distributietransformator, waarbij de spanning van het volledige laagspanningsdistributienet naar boven of beneden zal gaan. Bij een bovengronds laagspanningsdistributienet bestaat ook de mogelijkheid om een spanningsregelaar te plaatsen, waarbij de wikkellingsverhouding automatisch gewijzigd wordt in functie van deingangsspanning. Hierdoor wordt de uitgangsspanning zoveel mogelijk constant gehouden, rond zijn ingestelde waarde.

## Oplossen van spanningsproblemen met investeringswerken

Bij zwaar belaste netten kunnen door een herschakeling zwaar belaste netsecties ontlast worden. Indien dit onvoldoende of niet mogelijk is om een langetermijnoplossing te bieden, moeten we een investeringswerk plannen. De mogelijke investeringen zijn divers en hebben elk hun voor- en nadelen, onderhoudskosten en investeringskosten.

We simuleren de verschillende alternatieven en kiezen voor de technisch-economisch optimale oplossing:

- **het bijplaatsen van laagspanningskabels** met overkoppeling van een deel van de klanten van de oude naar de nieuwe kabel. Bijvoorbeeld door het bijplaatsen van een ondergrondse kabel, door het bijspannen van een kabel op een bovengronds net al dan niet met het vervangen van steunpalen of het ontdubbelen van enkelzijdig aangelegd net, waarbij aan weerszijden van de straat een net wordt aangelegd i.p.v. slechts aan één zijde;
- **het bijplaatsen van laagspanningskabels** zonder overkoppeling van een deel van de klanten van de oude naar de nieuwe kabel als zogenaamde middeninjection;

- **het bijplaatsen van nieuwe distributiecabinen** op plaatsen waar de laagspanningsdistributienetten te lang zijn en problemen met spanningsval of spanningsstijging optreden. Dit is in het bijzonder het geval in (landelijke) gebieden met typisch langere laagspanningsdistributienetten, dikwijls bovengronds.

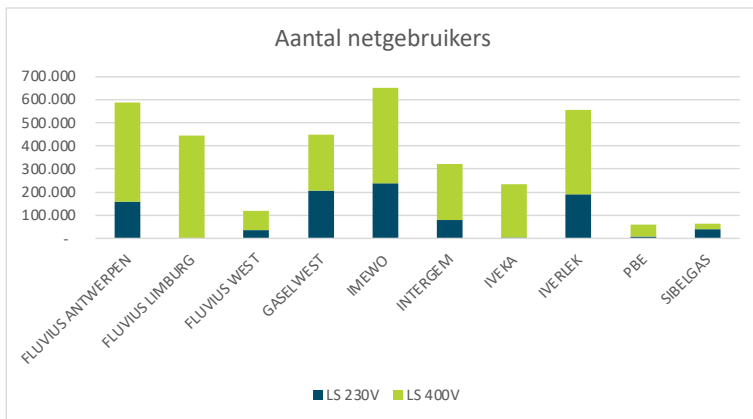
## Opvolging 230V-netten en ter beschikking stellen van 400V-net voor alle netgebruikers

De regulator vraagt in het rapporteringsmodel Elektriciteit (VREG, 2022) naar een aantal specifieke elementen m.b.t. de opvolging 230V-netten en ter beschikking stellen van 400V-net.

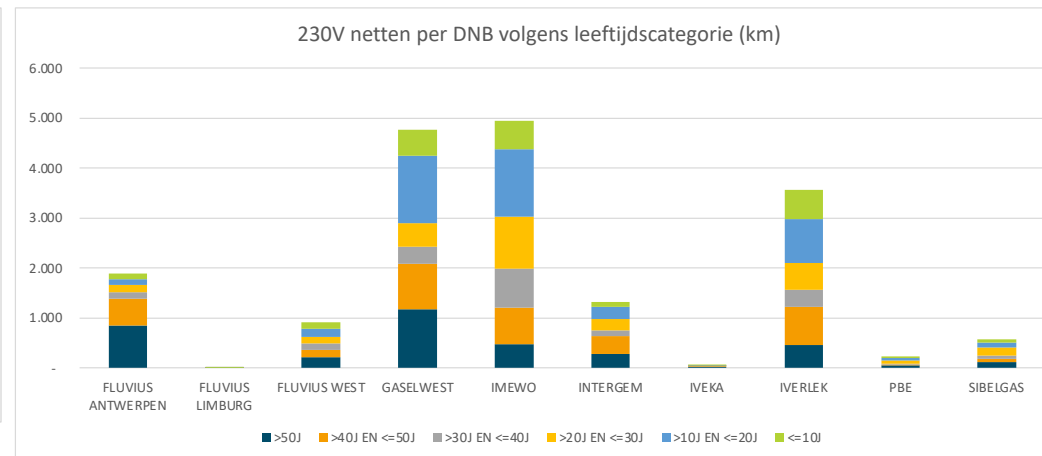
### Lengte van de bestaande 230V- en 400V-netten

	230V-net [km]			400V-net [km]
	3-draads	4-draads	Totaal	Totaal
Fluvius Antwerpen	3	1.949	1.953	8.652
Fluvius Limburg	9	19	28	12.506
Fluvius West	334	585	919	2.934
Gaselwest	12	4.811	4.823	8.583
Imewo	384	4.626	5.011	10.069
Intergem	24	1.327	1.352	5.522
Iveka	8	45	53	7.231
Iverlek	143	3.479	3.622	9.167
PBE	242	5	247	2.814
Sibelgas	9	591	600	618
<b>Eindtotaal</b>	<b>1.169</b>	<b>17.437</b>	<b>18.606</b>	<b>68.097</b>

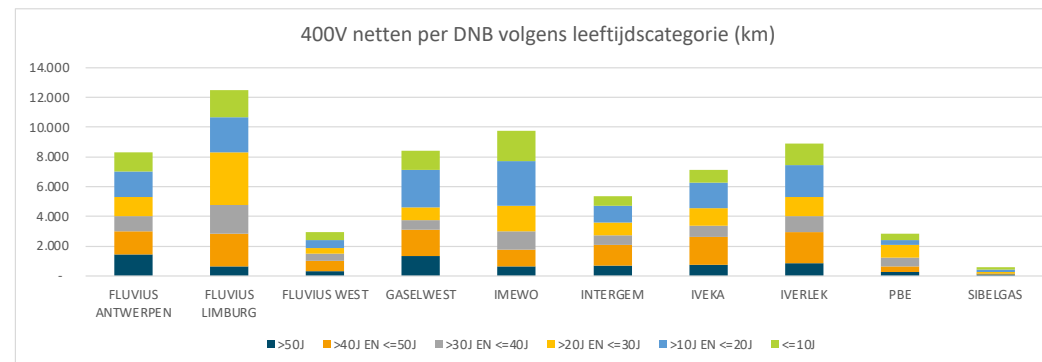
## Aantal gebruikers aangesloten op het 230V- en 400V-net

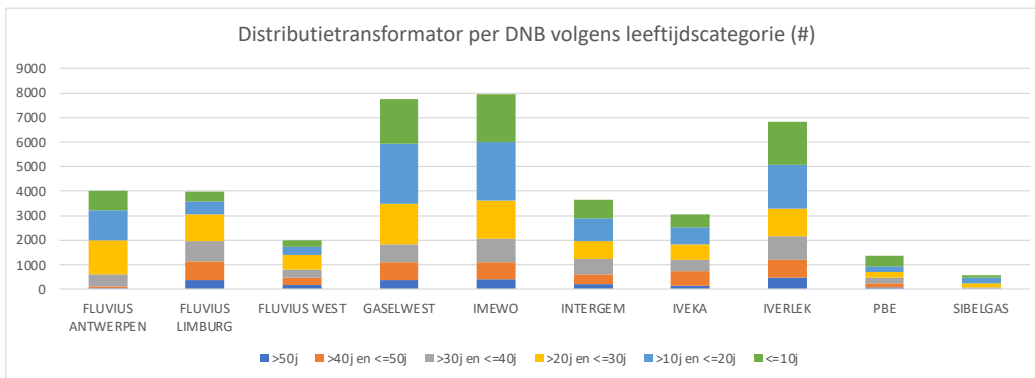


## Leeftijd laagspanningskabels en distributietransformator

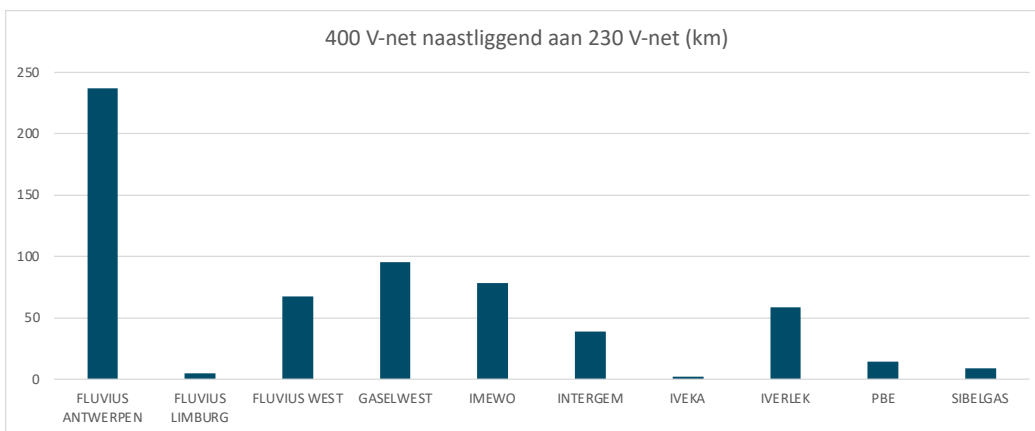


## Lijst met type distributietransformator en laagspanningsbord [230V/400V]





### Lengte van het 400V-net dat naastliggend gelegd is aan het 230V-net

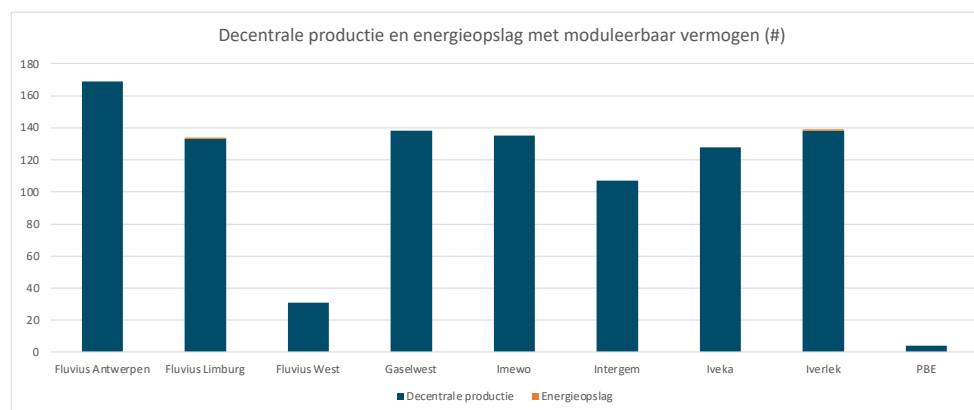


### Gebruik van het niet-periodieke tarief voor de ombouw van 230V naar 400V

DNB	2021
FLUVIUS ANTWERPEN	48
FLUVIUS LIMBURG	3
FLUVIUS WEST	15
GASELWEST	172
IMEWO	313
INTERGEM	96
IVEKA	0
IVERLEK	132
PBE	0
SIBELGAS	10
<b>Totaal</b>	<b>789</b>

## Volumerapportering van activiteiten van flexibilitiediensten

In het Energiedecreet Artikel 4.1.19. §1 wordt gevraagd naar de volumerapportering over activiteiten van flexibilitiediensten op het elektriciteitsdistributienet in de afgelopen twee jaar die voorafgaan aan de indiening van het Investeringsplan.



Fluvius voorziet een telecontrolekast bij installaties voor decentrale producties en energieopslagsystemen met een vermogen > 1 MVA cf. TRDE art. 2.2.54. In het werkgebied van Fluvius zijn er 985 productie-installaties (totaal geïnstalleerd vermogen 2,4 MVA) waar afregeling van het vermogen van de productie-installaties mogelijk is. Hieronder vind je een overzicht terug van de modulaties van deze productie-installaties in de afgelopen twee jaar:

		Fluvius Antwerpen	Fluvius Limburg	Fluvius West	Gaselwest	Imewo	Intergem	Iveka	Iverlek	PBE	Sibelgas
2020	aantal uitschakelingen	10	-	-	1	17	-	1	-	-	-
	gemiddelde duur	4u18	-	-	2u	13u52	-	2u00	-	-	-
	gemiddelde vermogen reductie (MW)	7	-	-	2	3	-	6	-	-	-
	niet-geproduceerde energie (MWh)	333	-	-	4	2706	-	12	-	-	-
2021	aantal uitschakelingen	8	-	-	-	14	-	12	-	1	-
	gemiddelde duur	3u31	-	-	-	7u17	-	5u43	-	3u30	-
	gemiddelde vermogen reductie (MW)	5	-	-	-	4	-	8	-	2	-
	Niet-geproduceerde energie (MWh)	196	-	-	-	378	-	519	-	7	-

## Lijst van decentrale productie en energieopslag

Voor een oplijsting van de decentrale productie-installaties en energieopslagsystemen gekoppeld aan het distributienet, verwijzen we naar de relevante gegevens op [Fluvius Open Data](#).

## Methode voorspelling jaarpieken hoogspanningsfeeders en -stations

We berekenen de belastingvoorspelling van de hoogspanningsfeeders (= hoogspanningskabels) op basis van de volgende factoren:

### Huidige jaarpiek en gemiddelde belasting

- De **feederpiek** voor zowel **afname** als **injectie** wordt bepaald op basis van de geregistreerde meetdata en gerelateerd aan de nominale belastbaarheid van de feeder. Dit gebeurt voor alle bemeten feeders. Dit zijn zowel de feeders die vertrekken vanuit een transformatorstation (TS) als de feeders die dat doen vanuit een schakelpost (SP). Piekstromen als gevolg van onderbrekingen werden weggefilterd.
- De jaarlijks **gemiddelde belasting/stroom** in een feeder (Inom gem [A]) is een waarde die nog niet in onze standaardrapportering is voorzien. Om dit te ondervangen, analyseerden we zuiver industriële en zuiver residentiële feeders. Voor deze feeders werd het jaargemiddelde manueel bepaald en werd de verhouding ten opzichte

van de feederpiek berekend. De conclusie: de gemiddelde waarde bedraagt ongeveer 45% van de feederpiek. De variatie rond dit gemiddelde kan voor industriële feeders echter groot zijn. Ook voor schakelposten is deze waarde niet beschikbaar. Op basis van steekproeven bepaalden we de gemiddelde waarde op 60%.

### Toekomstige jaarpiek op basis van groeiscenario's voor afname en injectie

- **Per feeder** werden pro rata de achterliggende types belasting bepaald (residentieel of industrieel). Op basis van de scenario's van dit Investeringsplan bepaalden we de groei in afname en injectie per belastingstype, met volgend resultaat:

Type belasting	groei piek afname / jaar	groei piek injectie / jaar
Residentieel	7,5%	12,0%
Industrieel	0,8%	3,0%

- De piekbelasting op de **transformatorstations** werd eveneens bepaald op basis van de scenario's van dit Investeringsplan.

In het bijzonder voor de injectiepieken brachten we de windprojecten mee in rekening. Daarbij hielden we rekening met de respectievelijke realisatietermijn en de slaagkansen. We verdeelden de verwachte groei aan PV pro rata de afnamepiek over de verschillende transformatorstations.

## Toelichting van de knelpunten in het distributienet

Hierna gaan we in op de belangrijkste lokale problematieken. Voor elke problematiek ter hoogte van een transformatorstation (TS) stemt Fluvius af met de transmissienetbeheerder Elia, aangezien een transformatorstation het koppelpunt vormt tussen transmissienet en distributienet. Bovendien is Elia eigenaar van de transformatoren in bijna elk station. Vaak bezit Elia ook het gebouw en enkele hoogspanningscellen (zoals aankomstcellen en koppelcellen).

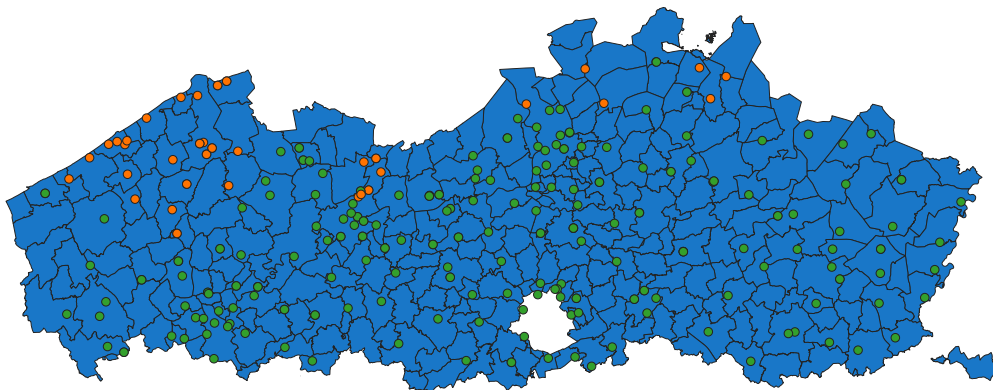
### Onthaalcapaciteit decentrale productie

De onthaalcapaciteit voor decentrale productie die beschikbaar is op het niveau van de koppelpunten, wordt bepaald door twee aspecten:

1. De beschikbare capaciteit op het voedende transmissienet (hogerliggend net)
2. De beschikbare capaciteit van de transformatoren tussen het hogerliggend net en het distributienet (koppelpunt)

## Hogerliggend net

Onderstaand kaartje geeft een overzicht van de knelpunten op het hogerliggend net. Op deze kaart zijn alle transformatorstations te zien. Voor oranje gekleurde transformatorstations zijn er beperkingen op de ont-haalcapaciteit van toepassing. De beperking voor deze en voor de groen gekleurde transformatorstations kan veranderen, afhankelijk van klantvragen en investeringen.



Figuur 8: Hogerliggend net

**In het noorden van West-Vlaanderen** voelt een uitgestrekt gebied de impact van geplande aansluitingen van windturbines op zee. In afwachting van het Ventiluproject – dit is een 380kV-corridor met een capaciteit 6 GW tussen Stevin en Avelgem – en de realisatie van extra projecten, zijn er in de toekomst congesties op het hogerliggend net mogelijk. Het is aan de hogerliggende netbeheerder om deze congesties te beheren, bijvoorbeeld met investeringen, de aankoop van flexibiliteit, ... Dit

kan eventueel resulteren in afregeling van het vermogen van de productie-installaties gedurende de congestieperiodes. Deze modulaties worden uitgevoerd door de beheerder van het net waarop de gemoduleerde klanten zijn aangesloten, in opdracht van de hogerliggende netbeheerder.

**In de Gentse haven** zijn er twee gebieden met hogerliggende congestie.

In de westelijke haven (Rieme, Ertvelde) verwachten we congestie na de uitdienstname van een voedende 36kV-kabel. Een nieuw koppelpunt ter hoogte van het Kluisendok, met een extra voedende kabel richting het noordelijke havendeel, zou dit knelpunt wegwerken. Er is echter nog geen concrete datum voor

de uitvoer van dit project gekend, dus in afwachting van een investering zal dit tot congestie leiden.

In de oostelijke haven is er hoofdzakelijk een beperking op het aansluiten van decentrale productie met een hoge kortsluitbijdrage, zoals WKK's. Het blijft wel mogelijk om deze installaties aan te sluiten, mits het nemen van de nodige maatregelen om de kortsluitbijdrage te beperken. Na vervanging van de beperkende hoogspanningspost op het 36kV-net, zou deze problematiek verholpen moeten zijn.

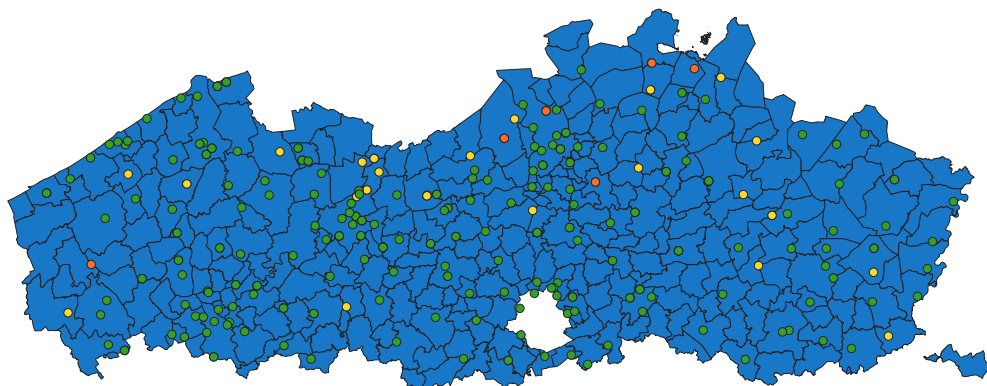
**In het noorden van de provincie Antwerpen** zijn er ook enkele knelpunten. Een eerste zone situeert zich ter hoogte van het 36kV-net, rond het onderstation in Lillo waar er ook een beperking geldt op installaties met een hoge kortsluitbijdrage.

Een tweede zone situeert zich op het 70kV-net in de Noorderkempen. Daar kan in de toekomst congestie optreden bij verdere groei van decentrale productie in deze regio en bij gebrek aan tijdige investeringen in het hogerliggende net, bijvoorbeeld een opwaardering naar 150kV.

## Koppelpunt

Onderstaande kaart toont een overzicht van de huidige procentuele injectiebelasting van de verschillende koppelpunten tussen het transmissienet en het distributienet.

Een belasting hoger dan 50% betekent in veel gevallen dat er bij uitval of onderhoud van één van de voedende transformatoren congestie kan optreden en de productie niet volledig onthaald kan worden. In sommige gevallen waar slechts één transformator opgesteld staat (zoals in Hoogstraten), leidt dit tot een volledige uitschakeling van de installaties. Bovendien worden er nog projecten uitgevoerd, waardoor zich een versterking opdringt. Deze projecten nemen immers alle restcapaciteit in.



Figuur 9: Koppelpuntbelasting in injectie (groen < 25% belast, geel 25%-50% belast, oranje 50%-75% belast)

De tabel geeft weer wat de procentuele injectiebelasting van de hoogst belaste koppelpunten is. Deze procentuele injectiebelasting is uitgedrukt tegenover het nominaal toegelaten injectievermogen van de transformatoren. Dat is doorgaans 90% van het opgestelde nominaal vermogen, volgens de technische richtlijnen van Elia.

Tabel 1: koppelpunten met meerdere transformatoren

Koppelpunt	Procentuele injectiebelasting	Absolute injectie
TS NOORDSCHOTE	62%	-22 MW
TS KOEKHOVEN	55%	-49 MW
TS 7E HAVENDOK	51%	-69 MW
TS RIJKEVORSEL A	50%	-40 MW
TS KETENISSE	50%	-45 MW
GISTEL POST 36/11 KV	48%	-17 MW
TS SITE ADEGEM	46%	-18 MW
TS GENT DESTELDONK	40%	-27 MW
TS LANGERLO C	39%	-28 MW
O.S. TESSENDERLO 1	39%	-35 MW
TS HOOGSTRATEN	38%	-17 MW
O.S. TESSENDERLO 2	36%	-33 MW
TS GENT ST-KRUIS-WINK	36%	-12 MW
TS GERDINGEN 2	35%	-6 MW
TS RIEME-OV5 LGB-RO	35%	-18 MW
TS NIJLEN	32%	-26 MW
TS HALEN	30%	-27 MW
TS WILLEBROEK	30%	-21 MW
TS ZEDELGEM 36/11-12	30%	-12 MW
TS RIEMST	29%	-26 MW
TS MOL VAARTSTRAAT	29%	-13 MW
TS ST.PAUWELS - HOOGS	29%	-21 MW
TS POPERINGE	28%	-13 MW
TS RAVELS	28%	-13 MW
TS HEISTO/DBERG 2	28%	-10 MW
TS OEVEL	27%	-17 MW
TS MEERHOUT	27%	-24 MW
TS ERTVELDE 36/12 KV	25%	-8 MW

Er zijn momenteel vijf koppelpunten met meerdere transformatoren waar een aansturing van decentrale productie mogelijk is bij onderhoud of uitval van één van de voedende transformatoren.

Tabel 2: Koppelpunten met 1 transformator

Koppelpunt	Procentuele injectiebelasting	Absolute injectie
TS LIER PROD	71%	-32 MW
TS HOOGSTRATEN 36KV	61%	-69 MW
TS BEVEREN-WAAS 30KV	56%	-56 MW
TS LOKEREN VIJGENSTRA	50%	-49 MW
TS SIFFERDOK R.O.	48%	-8 MW
TS RIJKEVORSEL B	42%	-19 MW
TS EEKLO NOORD 36KV	41%	-46 MW
TS ST.DENIJS-BOEKEL	25%	-3 MW

### Bas-Warneton – Wijtschate

Transformatorstation Bas-Warneton wordt versterkt zowel op hoogspanning transmissie (Elia) als hoogspanning distributie (lead Ores en gedeelte in eigendom Fluvius). De indienstname is voorzien in 2024. Aanvankelijk was het plaatsen van de hoogspanningsdistributie-uitrusting ook in 2024 voorzien, maar om praktische redenen zal deze uitrusting al in 2022 geplaatst worden. Ze gaat in dienst in 2024. Deze uitrusting is bovendien Schneider PIX-materiaal, waarvan de productie in 2023 stopgezet wordt.

Zodra TS Bas-Warneton versterkt is, zal TS Wijtschate verlaten worden. Die is dringend aan vervanging toe. Er komt een nieuwe schakelpost, gevoed door TS Bas-Warneton, die de bestaande vertrekken van TS Wijtschate opneemt.

### Westrozebeke

De transformatoren van het transformatorstation Noordschote zullen in de toekomst vanuit Wortegem en Koksijde in antenne gevoed worden. Elia zal het 70kV-spanningsniveau in de regio immers verlaten, omdat verschillende netelementen het einde van hun levensduur hebben bereikt. Door de lange antenne vanuit Wortegem kunnen zich tot ruim na 2025 in N-1 situaties spanningsproblemen voordoen in Westrozebeke bij hogere belasting. Vandaag zorgt dit nog niet voor problemen,

aangezien de huidige piekbelasting onder 70 MVA ligt. De problemen doen zich pas voor vanaf ongeveer 85-90 MVA.

De belasting kan hier groeien tot het probleemniveau. Directe klanten (trans-HS) kunnen volgens hun contractueel vermogen nog ongeveer 13 MVA stijgen. Ook de potentiële belastingstoename door elektrische voertuigen speelt mee. Dit is evenwel onzeker. Het is bijgevolg economisch en maatschappelijk gezien onverantwoord om al aanpassingen door te voeren in Westrozebeke. We beslissen om de belastingevolutie in Westrozebeke in het oog te houden (jaarbasis) en op basis van die analyse eventuele correctieve acties te ondernemen.

Een correctieve actie, op relatief korte termijn realiseerbaar, is de aansluiting van een hoogspanningscondensatorenbatterij in het transformatorstation van Westrozebeke. Andere oplossingen behelzen structurele netaanpassingen. Die vragen meerdere jaren tijd.

Elia monitort deze problematiek via langetermijnstudies. Daarbij houdt het rekening met de verdere afbouw van het 70kV-net in de regio en met de onzekere belastingverhogingen in de toekomst. Er is overleg met Fluvius om de beste oplossing te vinden.

## Brugge Pathoekeweg

Het nieuwe 36kV-net dat momenteel enkel lokale productie onthaalt, kan synergie creëren met het DNB-net 36kV voor de 'vervanging' van Elia-net tussen Zeebrugge en Brugge. De hogere periodieke tarieven van de distributienetbeheerder t.o.v. van de transmissienetbeheerder verhinderen ons echter om een synergie-afname en -injectie op dit net te realiseren.

Finaal wordt een nieuw 36kV-onderstation in de Pathoekeweg opgericht. Het wordt gevoed door twee 36kV-kabels van het bestaande plaatselijke vervoernet en een 36kV-kabel van het bestaande distributienet (waarop lokale productie onthaald wordt).

## Haven van Gent Linkeroever Kluizendok

In de Gentse haven zien we zowel de onthaalcapaciteit als de capaciteit voor afname versneld ingenomen worden. Om bijkomende decentrale producties (zoals nieuwe windturbines) te onthalen, moet de congestie op het transmissienet ter hoogte van Ertvelde opgelost worden.

Nieuwe en concrete aanvragen in Kluizendok vragen ook om de oprichting van een transformatorstation in Kluizendok, waarvoor Elia de finale investeringsbeslissing nog niet genomen heeft. Rekening houdende met de realisatietermijn van een nieuw transformatorstation en de capaciteitsbeperkingen voor zowel injectie als afname, dringt deze beslissing zich op. Fluvius en Elia werken tussentijdse oplossingen uit om nieuwe klantvragen alsnog

aan te sluiten. We leggen al een deel van een toekomstig plaatselijk vervoersnet aan. Dat vervult aanvankelijk de functie van distributienet en maakt op korte termijn extra capaciteit vrij. Op middellange termijn blijft die capaciteit onvoldoende.

## Temse decentrale productie

In 2013 schatten we het potentieel aan decentrale productie in de regio rond Temse/Melsele binnen de 15kV-perimeter rond TS Burcht in op 59 MVA. We leverden detailstudies af voor aanvragen tot aansluiting van samen meer dan 30 MVA. Die leidden echter niet tot concrete realisaties. We blijven de ontwikkelingen in deze regio opvolgen.

## Haven Antwerpen – Linker Scheldeoever

De aansluiting van een groot gedeelte decentrale productie (hoofdzakelijk windturbines) in de noordelijke zone werd uitgevoerd op TS Ketenisse (15kV). Bij congestie op het transmissienet kunnen decentrale producties gemoduleerd worden.

Verdere aansluitingen in de meer zuidelijke zone gebeuren op het bestaande TS Beveren-Waas, op 30kV en 15kV. Op 15kV kunnen bij congestie op het transmissienet decentrale producties ook gemoduleerd worden.

## Antwerpen Tabaksvest

Naar aanleiding van het incident in TS Nieuwevaart met double busbar-cellen, namen we verschillende maatregelen om het risico op zo een incident te beperken. Een van de maatregelen waarover Elia en Fluvius afstemden, is de implementatie van een nieuw postconcept met single busbar-cellen. Door constructiefouten aan het double busbar-materiaal waren er de laatste jaren incidenten met uitschakelingen als gevolg. Als preventieve maatregel voerden we al een upgrade aan de betrokken materiaalgroep uit.

TS Tabaksvest is één van de eerste projecten waarvoor dit single busbar-concept toegepast wordt. De oplevering gebeurt dit jaar. Dit principe wordt verder standaard toegepast, met uitzondering van die projecten die al in ontwerp/uitvoering zijn, of van uitbreidingen van bestaande double busbar-installaties.

## Antwerpen Petrol

In de regio tussen Nieuw Zuid in Antwerpen en de Hobokense Polder wordt een grote belastingstoename verwacht. Deze toename is het gevolg van de ontwikkeling van de industriële zone Blue Gate, een verzwaring van een bestaande klant naar 15 MVA, en concrete plannen van de haven van Antwerpen om walstroom te voorzien aan de Scheldekaai. Ten gevolge van deze toename dient er geïnvesteerd te worden in extra vertrekcellen op TS Petrol, en zal er op termijn nood zijn aan extra transformatorcapaciteit. De besprekingen met Elia hiervoor worden opgestart.

## Antwerpen Damplein

Een versterking van TS Damplein zal noodzakelijk zijn naar aanleiding van de plaatsing van laadinfrastructuur voor De Lijn. Er wordt met De Lijn afgestemd over de uitrolplanning van de elektrische bussen. Daarbij volgen we de nood aan eventuele versterking verder op. Fluvius stemt de bijhorende versterkingsmaatregelen af met Elia.

## Zaventem

In de regio rond Zaventem ontvingen we, net als in de ruimere regio rond Brussel (Ternat), veel aanvragen voor de aansluiting van datacenters. Het gaat doorgaans om trans-HS-aansluitingen, omwille van de grote vermogens (orde 20 MVA per aansluiting). Hierdoor wordt in TS

Zaventem zowel heel wat capaciteit als fysieke ruimte ingenomen.

De geofferteerde aansluitingen komen er daadwerkelijk, waardoor zowel het 11kV- als het 36kV- spanningsniveau in deze regio volzet zijn. De capaciteit in Zaventem zou door bijkomende investeringen op het transmissienet verhoogd kunnen worden. Maar daarmee wordt het probleem van onvoldoende fysieke ruimte in TS Zaventem niet opgelost. Er loopt een gemeenschappelijke studie met Elia, die verschillende alternatieve oplossingen in kaart brengt. We verwachten een definitieve beslissing eind 2022.

## Muizen

De drie transformatoren van 20 MVA in TS Muizen werden door Elia in een recent project vervangen door twee transformatoren van 40 MVA. Daarmee is het totaal opgestelde vermogen gestegen, maar de beschikbare capaciteit bij een incident, is hierdoor nog altijd beperkt tot 40 MVA – hoewel de cyclische residentiële belasting vrij hoog is en typisch in de winterpiek deze waarde overschrijdt. Het ter beschikking gestelde vermogen op dit koppelpunt werd immers op 42,6 MVA genomineerd. Vandaag laten tijdelijke overbelastingen van de transformatoren toe om bij een incident het benodigde vermogen ter beschikking te stellen. Om verdere belastingstoename mogelijk te maken, moet dit TS echter versterkt worden met twee bijkomende transformatoren. De verdere belastingsevolutie wordt nauw opgevolgd.

## Sint-Katelijne-Waver

We onderzochten de resterende capaciteit voor aansluiting van bijkomende decentrale productie in de tuinbouwregio van Sint-Katelijne Waver. Deze regio wordt deels gevoed vanuit Lier/Duffel op 15kV, en deels vanuit Mechelen/Putte/Heist-op-Den-Berg op 10kV. De beschikbare capaciteit voor bijkomende WKK's bevindt zich vooral aan de grenzen van het gebied. Versterkingen in de ruggengraat kunnen gericht extra marge creëren, maar worden pas ingepland zodra we concrete aanvragen voor versterkingen krijgen. Het potentieel aan reactieve vermogenregeling zal naar aanleiding hiervan verder onderzocht worden.

## Heist-op-den-Berg

Elia voorziet de ombouw van 70kV naar 150kV in het transformatorstation van Heist-op-den-Berg. Door de wijziging van de primaire spanning zijn ingrijpende aanpassingen op de CAB-injectie nodig. Bovendien zal de heraanleg van de N10 waarschijnlijk vragen om de verplaatsing van 21 van de 24 hoogspanningskabels komende van TS Heist-op-den-Berg, op verzoek van de uitvoerende partij AWV. Het betreft een tracé van 9,5 km, waarbij ook enkele kruispunten met zijstraten een stukje heraanlegd worden. Naar aanleiding van deze werken zouden in synergie ook de differentiaalbundels naar verschillende schakelposten aangepakt worden.

## Meer - Hoogstraten

Bijkomende aanvragen voor de aansluiting van decentrale productie in de omgeving Hoogstraten worden verder onthaald op TS Hoogstraten. De beschikbare onthaalcapaciteit op TS Hoogstraten is evenwel al grotendeels benut. In het noorden dreigen bij verder onthaal van decentrale productie bovendien spanningsproblemen in het 15kV-net. De eerder al voorziene oprichting van een transformatorstation in Meer dringt zich hiermee op. Verschillende scenario's werden hiertoe samen met Elia onderzocht. Daarbij beoogden we de ontsluiting van zowel extra onthaalcapaciteit op 36kV als de versterking van het 15kV-net. De afgelopen 10 jaar werd ondertussen 120 MVA decentrale productie besteld voor aansluiting op TS Hoogstraten. Het hiervoor aangelegde distributienet had een functie als toekomstig plaatselijk vervoernet. Gezien de al gedane investeringen op 36kV verlaten we echter de piste om een transformatorstation in Meer op te richten. Het bestaande distributienet krijgt geen functie als plaatselijk vervoernet. Fluvius en Elia beslisten om TS Hoogstraten vanuit Rijkevorsel te versterken met bijkomende transformatiecapaciteit, de 36kV vanuit TS Hoogstraten verder uit te bouwen en de bestaande schakelpost Riyadstraat op 36kV te voeden en ter plaatse een transformator 36/15kV te voorzien om spanningsproblemen te voorkomen op het 15kV-net in de regio. De plannen hiervoor worden verder uitgewerkt. De finale investeringsbeslissing door Elia voor extra transformatiecapaciteit in Hoogstraten is noodzakelijk voor aansluiting van bijkomende decentrale productie in de regio. Gezien

de realisatietermijn voor deze bijkomende transformatiecapaciteit, dringen deze beslissing en/of mitigerende maatregelen zich op.

## Merksplas

De capaciteit van het transformatorstation Koekhoven, opgericht in 2016, was al na ruim twee jaar volledig benut door lokale producenten (WKK) en afnemers. Elia investeerde in een tweede transformator. De extra capaciteit wordt snel ingenomen door nieuwe klantvragen. Daarom volgen we de verdere evolutie hier nauw op.

## Kempen E34

In de regio Kempen E34, van Vorselaar tot Retie, is er een enorm potentieel aan decentrale windproductie. Fluvius bepaalde in overleg met de provincie en Elia hoe we dit potentieel het best kunnen onthalen als het realiteit wordt. We bepaalden ook hoe concrete (vergunde) aanvragen toch zo snel mogelijk aangesloten worden. Daartoe sloten we enkele projecten in de omgeving van Retie al aan op bestaande koppelpunten (36kV). We bekeken ook of we een koppelpunt konden installeren ter hoogte van Turnhout, maar dat bleek niet mogelijk.

Na een gezamenlijke technisch-economische analyse beslisten Fluvius en Elia om een 36kV-hub op de bestaande site in Poederlee op te richten voor onthaal van de meeste windprojecten. De overige windprojecten zullen we verder op de bestaande koppelpunten aansluiten.

In afwachting van verdere realisatie van deze windprojecten sluiten we bestelde projecten in de omgeving van Poederlee aan op 15kV. Daarbij zorgen we voor de nodige voorzieningen om op de toekomstige 36kV-hub aan te sluiten.

## Ravels

Een investering voor versterking op TS Ravels door middel van een tweede transformator in antenne op Beerse is niet langer ingepland door Elia in 2023. Elia onderzoekt deze optie verder, omdat bijkomende aansluitingen van decentrale productie een alsmaar hogere kans op modulatie in normale uitbatingsomstandigheden ondervinden. Dit wordt nauw opgevolgd om tijdig de nodige mitigerende maatregelen te treffen.

## Boutersem

We kregen een aanvraag voor een oriënterende studie voor 19 windmolens, met een generatorvermogen per windmolen van 3,6 MVA in vier clusters (locatie langs de E40 tussen Bierbeek en Hoegaarden). Samen met Elia werden verschillende alternatieven uitgewerkt: aansluiting op 70kV, aansluiting op 10kV-distributienet, en een combinatie van voorgaande. Aansluiting van de verschillende clusters op het distributienet vergt een economisch onverantwoorde grote kabelaanleg en hypothekeert verdere groei. Een aansluiting op 70kV blijkt ook niet realiseerbaar voor de klant. Omdat het spanningsniveau

70kV aanwezig is, overweegt Elia geen 36kV-oplossing, hoewel die gezien de geografisch verspreide clusters een alternatief is.

De ontwikkelingen in deze regio worden verder opgevolgd. Een nieuwe studie voor aansluiting van 13,2 MVA wind zal voorsnog op het 10kV-net vanuit Tienen onthaald worden.

## Lommel

In 2017 kreeg Fluvius twee grote aanvragen voor decentrale productie op de locatie Kristalpark in Lommel. LRM (Limburgse Investeringsmaatschappij) mikte op 75 MVA aan PV en Limburg Win(d)t wou 68 MVA extra windvermogen plaatsen, goed voor 140 MVA extra productie.

De beschikbare capaciteit op het 26kV-net wordt volledig ingenomen door de windturbines. De aangevraagde PV-installatie van 75 MVA werd via een directe lijn naar een naburige Elia-klant afgeleid, en wordt dus niet op het distributienet aangesloten.

Om te voorzien in de resterende onthaalcapaciteit van 70 MVA wind, werden verschillende alternatieven uitgewerkt – rekening houdende met het al dan niet realiseren van alle clusters. Als maar een gedeelte van de clusters wordt ontwikkeld, kiezen we voor een andere investering (eenvoudigere kabelaanleg).

Versterking van het transmissienet in deze regio is noodzakelijk. Daarbij wordt een nieuwe aftakking (lijn Meerhout-Van Eyck) gerealiseerd, met bijhorende in-

jectietransformator richting 150kV-station Lommel, ter hoogte van Kristalpark. In de rand van deze werken zal Fluvius ook enkele kleinere klanten overnemen die nog aangesloten zijn op een lager spanningsniveau op het transmissienet. We overleggen met de betrokken klanten.

Zodra de transformatoren 150/26kV op de post in Lommel einde levensduur zijn (~2035), wordt zoals voorzien het spanningsniveau 26kV omgebouwd naar spanningsniveau 30kV. We werken de plannen uit en houden daarbij rekening met verdere evoluties in klantendossiers in deze regio. We nemen ook mee dat de 26/15kV-transformatoren in Balen 5 à 10 jaar vroeger dan de post in Lommel aan het einde van hun levensduur zullen zijn.

Als gevolg van enkele grotere klantvragen op zowel het distributie- als het transmissienet is de capaciteit in afname volledig ingenomen. Hierdoor kan geen bijkomende afname meer aangesloten worden voor de versterking is uitgevoerd (gepland in dienst in 2028). Elia onderzoekt welke tussentijdse mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

## Masterplan Wind regio Genk Zuid

Het totale project opgenomen in het masterplan wind regio Genk Zuid behelst 98 MVA aan bijkomende windturbines. Daarvan bevindt 80 MVA zich op industrieterrein Genk-Zuid en 18 MVA op grondgebied Bilzen, in de omgeving van industriepark Kieleberg. Transformatorstation Langerlo heeft onvoldoende onthaalcapaciteit voor dit vermogen. De 18 MVA op grondgebied Bilzen zijn desge-

vallend te onthalen op transformatorstation Bilzen.

We verlieten het idee om een nieuw transformatorstation te bouwen op de as industrieterrein Genk-Zuid – industrieterrein Kieleberg. Een uitbreiding op het bestaande 70kV-transmissienet past niet binnen de langetermijnvisie van Elia.

We planden investeringswerken om het al vergunde deel van de windturbines te kunnen onthalen. Deze investeringswerken omvatten de oprichting van een schakelpost in de regio Genk Zuid, met de bijhorende kabelaanleg die momenteel wordt uitgevoerd.

Op termijn zal transformatorstation Langerlo versterkt worden met een extra transformator. De voeding van de nieuwe schakelpost in Genk Zuid zal ook vanuit dit transformatorstation komen, om bijkomende decentrale productie te onthalen.

## Gingelom

Verschillende aanvragen als onderdeel van een windcluster in de omgeving van Landen (in de buurt van de taalgrens) blijken moeilijk onthaalbaar: aansluiting op korte termijn is onmogelijk. We onderzochten enkele alternatieven, waaronder de aansluiting vanuit Hannut of Avenas. Na verdere detailanalyse en besprekingen met Elia en RESA (de distributienetbeheerder in Hannut) werd beslist om – wanneer detailstudies aangevraagd worden – deze windcluster op Hannut te onthalen. Dit transformatorstation wordt namelijk gesaneerd en beschikt over voldoende onthaalcapaciteit.

## Windcluster Tongeren – Riemst

Het windplan Limburg detecteert een potentieel van 27 windturbines op de grens Tongeren/Riemst, voor ongeveer 80 tot 90 MVA. Omdat dit vermogen niet op het bestaande 10kV-distributienet en koppelpunt kan worden onthaald, besloten we samen met Elia om een nieuw 30kV-station op te richten, naast het bestaande 10kV-station van Riemst (Herderen).

Aangezien er al enkele concrete projecten aangevraagd werden en de ideale realisatietermijn van het 30 kV-station niet verenigbaar is met de vergunningstermijnen van deze windprojecten, zochten we naar een tussenoplossing. Die bestaat uit een tussentransformator met beperkte capaciteit die de aanwezige 10kV-spanning van TS Riemst optransformeert naar 30kV. De te gebruiken transformator wordt gehuurd bij Elia en biedt in eerste fase een capaciteit van maximaal 21 MVA. Die capaciteit is al ingenomen.

Als er bijkomende aanvragen komen die samen met het vermogen uit fase 1 een drempel van 30 MVA overschrijden, dan zullen Elia en Fluvius het volwaardige 30kV-station realiseren. De capaciteit ervan wordt opgetrokken tot 110 MVA, door middel van een nieuwe transformatie uit het 150kV-net. In de loop van 2022 verwachten we concrete aanvragen die het aangevraagde volume van 30 MVA zullen overschrijden.

## Energie-efficiëntie elektriciteit

De regulator vraagt in het [rapporteringsmodel elektriciteit](#) (VREG, 2022) naar informatie over de beoordeling van het potentieel voor energie-efficiëntie van de elektriciteitsinfrastructuur.

Bij het streven naar de optimale manier om een distributienet uit te baten zonder aan kwaliteit in te boeten, moet dikwijls een trade-off gemaakt worden tussen verschillende aspecten die onder de noemer 'efficiëntie' vallen.

Eenzijds wil een netbeheerder het energieverbruik dat gepaard gaat met netbeheer (vooral de netverliezen) beheersen. Anderzijds betekent efficiëntie ook: efficiënt benutten van beschikbare infrastructuur, zodat de noodzaak voor nieuwe investeringen in de versterking van het net onder controle blijft.

Beide doelstellingen worden niet altijd met dezelfde maatregelen behaald. Vaak moet geëvalueerd worden welke aanpak de meest zinvolle is.

Bijvoorbeeld: netverliezen doorheen kabels zullen dalen wanneer een netbeheerder ervoor kiest om systematisch te investeren in hogere spanningsniveaus. Deze hogere spanningsniveaus kunnen voor klanten echter een hogere investering met zich meebrengen, en de energieverliezen aan kantzijde door het transformeren van de spanning dienen uiteraard ook meegenomen te worden.

Per individueel geval is het dus niet altijd mogelijk om beide doelen (reductie netverliezen en efficiënt gebruik van beschikbare capaciteit) samen te bereiken. Per geval

moet de afweging worden gemaakt wat de meest aangewezen maatregel is, bij welke randvoorwaarden, om na analyse van alle kosten en baten globaal gezien de hoogste efficiëntie te bereiken.

In het kader van het [Europese Fit for 55-pakket](#) wordt ook de energie-efficiëntierichtlijn herzien. In dat kader wordt het *energy efficiency first*-principe naar voor geschoven. Het 'energie-efficiëntie eerst'-principe houdt in dat zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met kostenefficiënte energie-efficiëntiemaatregelen bij het vormgeven van het energiebeleid en het nemen van relevante investeringsbeslissingen. Dit wijst op de verhoogde aandacht voor energie-efficiëntie die ook van netbeheerders wordt verwacht.

Het beperken van energieverliezen is in sommige gevallen ook een neveneffect van ingrepen/investeringen met een ander hoofddoel. Daarom moeten maatregelen om energieverliezen te beperken altijd binnen de context van het gehele Investeringsplan beschouwd worden.

## Energie-efficiëntie in distributiekabels

### Kabelsectie

Hoe lager de weerstand van de kabel, hoe lager de netverliezen. Dikkere kabels vergen echter een grotere investering.

Fluvius kiest een hogere sectie dan strikt noodzakelijk was bij ongeveer 30% van de vervangingen van een bestaande hoogspanningskabel of de uitbreiding van het hoogspanningsdistributienet. Dat doen we om de netverliezen te beperken. Dit leidt tot een hogere investeringskost in het jaar van aanleg, maar die hogere kost winnen we terug op langere termijn.

Fluvius heeft een duidelijk beleid dat de principes vastlegt voor de keuze van de sectie van nieuwe kabels. Onze tool houdt rekening met drie aspecten: netverliezen, spanningsval en belastbaarheid van de kabel.

Telkens wanneer een nieuwe kabel geplaatst wordt (bv. bij uitbreiding van het net, vervanging van defecte kabels, ...) berekent deze tool de optimale sectie van de kabel, op basis van de actuele en voorspelde belasting.

In 2022 bestuderen we het schrappen van de 95mm<sup>2</sup>-sectie hoogspanningskabel ten voordele van de sectie 150mm<sup>2</sup>. We mikken op minder energieverlies dankzij de dikkere sectie, en een lagere overhead-kost omdat we zo het aantal verschillende stockartikelen beperken. We anticiperen daarmee ook op de toename van het energieverbruik n.a.v. de elektrificatie.

### Onbalans wegwerken

Wanneer de energiestromen in netten niet gelijk verdeeld zijn over de verschillende fasen, spreken we over fase-onbalans. Dit fenomeen komt voornamelijk voor op onze laagspanningsdistributienetten en minder op onze hoogspanningsdistributienetten.

Fase-onbalans wordt dan ook voornamelijk veroorzaakt door een onevenwichtige verdeling van monofasig aangesloten klanten op een laagspanningskabel, of door driefasig aangesloten klanten die geen gelijke belastingverdeling hebben op hun binneninstallatie. Dat onevenwicht kan optreden bij afname of injecterende decentrale productie-installaties op laagspanning (veelal zonnepanelen).

Dit onevenwicht zorgt voor grotere energieverliezen in ons laagspanningsdistributienet, waardoor de kabelbelasting sneller zijn maximum bereikt, al dan niet met spanningsproblemen tot gevolg.

Preventief proberen we enerzijds monofasige klanten te spreiden als we nieuwe aansluitingen maken. Anderzijds sensibiliseren we de elektro-installateurs om de belasting van de klanten gelijk te verdelen over de verschillende fasen bij driefasig aangesloten klanten. Daarenboven bevelen we aan om bij driefasige aansluitingen maximaal gebruik te maken van driefasige omvormers, wat ook de dimensionering van de binneninstallatie eenvoudiger maakt. Bij decentrale productie > 5 kVA moet de klant sowieso over een driefasige aansluiting beschikken en moet de productie maximaal evenwichtig over de fasen

verdeeld worden. Fluvius geeft hierover informatie via zijn website. Ook via webinars informeren we de sectororganisaties. Regelmatig versturen we nieuwsbrieven naar de sectororganisaties en federaties, en we nemen deel aan gemeenschappelijke events van verschillende sectororganisaties en federaties. Met onze eigen Partnerevents (4x in 2022) informeren we de sector en de elektrotechnieker.

### Toepassing van hogere netspanning

Een hogere uitbatingsspanning leidt voor eenzelfde vermogen tot lagere stromen en dat betekent lagere netverliezen.

### Ter beschikking stellen van 400V-net voor alle netgebruikers

Een hogere uitbatingsspanning 400V van het laagspanningsdistributienet draagt bij aan de energie-efficiëntie, dankzij lagere netverliezen.

## Toepassing van 30kV of 36kV

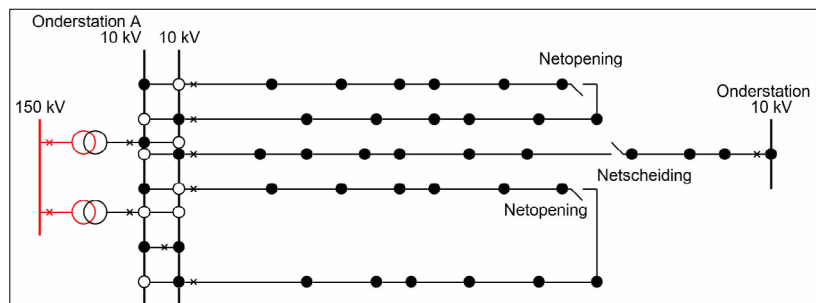
Bij het aansluiten van nieuwe klanten, zowel voor injectie als afname, wordt een weloverwogen keuze gemaakt tussen de verschillende spanningsniveaus. Als er productie wordt aangesloten op het hoogspanningsdistributienet, proberen we deze productie zo dicht mogelijk bij het verbruik aan te sluiten. Zo beperken we de vermogensstromen en bijhorende netverliezen. Als er een mogelijkheid is om de productie op een 30kV- of 36kV-net aan te sluiten, werken we de optimale keuze uit afhankelijk van het aansluitvermogen.

## Verlaten van lagere hoogspanningsniveaus

In de Haven van Antwerpen wordt nog 11,3 km hoogspanningsdistributienet uitgebaut op 6kV. We hebben een saneringsbeleid dat ervoor moet zorgen dat dit spanning-niveau binnen afzienbare tijd verlaten wordt.

## Gerichte keuze open punt in distributielussen

Een oordeelkundige plaatsing van het open punt beperkt energieverliezen, voorkomt spanningsproblemen en verkort de hersteltijd bij defecten. Bovendien zal de kabel minder zwaar belast worden en is die dus minder onderhevig aan veroudering. Daardoor zijn er minder kabelin-vesteringen nodig.



In een hoogspanningsstudie gaan we uit van een theoretische berekening waarbij we het open punt bepalen om de volgende parameters gezamenlijk te optimaliseren: netverliezen, spanningsval, selectiviteit. De uiteindelijke locatie van het open punt hangt echter af van plaatselijke factoren, waaronder de bereikbaarheid en de toestand van de cabine en het cabinemateriaal.

Momenteel wordt een methode uitgewerkt om de vermeden energieverliezen accurater te kwantificeren, in het bijzonder in aanwezigheid van decentrale producenten. Dat doen we door energieverliezen te berekenen, gebaseerd op tijdsprofielen van zowel verbruikers als decentrale producenten.

Dankzij de uitrol van de digitale hoogspanningscabine zal enerzijds het aantal gemeten punten in het hoogspanningsdistributienet toenemen. Dat geeft een beter inzicht in de belasting, en bijgevolg een betere beoordeling van de locatie van het optimale open punt. Anderzijds neemt de mate van telebediening (mogelijkheid om op afstand te schakelen) toe. Dynamisch verschakelen van het

hoogspanningsdistributienet laat zo toe om onder wisselende belastingsomstandigheden het open punt te verplaatsen, rekening houdend met energieverliezen, spanningsval, ... De bereikbaarheid van het open punt wordt hierbij minder belangrijk, aangezien er vanop afstand geschakeld kan worden.

## Energie-efficiëntie in transformatorstations, schakelposten en distributiecabinen

### Gebruik van energie-efficiënte distributietransformatoren in distributiecabinen

Energie-efficiënte distributietransformatoren hebben minder verliezen. De aankoop ervan is wel duurder.

Bij de aankoop van distributietransformatoren voor nieuwe elektriciteitscabines of ter vervanging van bestaande transformatoren, kiest Fluvius een transformator met een energie-efficiënt karakter. De transformator moet voldoen aan de verordening [EU] Nr. 548/2014 van de Commissie (ecologisch ontwerp van transformatoren).

Bovendien geeft Fluvius de leveranciers een bijkomende incentive, door de aanbesteding te gunnen op basis van 'Total Cost of Ownership' (TCO). Zo kunnen we de strengst mogelijke verliesniveaus aankopen, rekening houdend met de *best available technology*.

De aanbesteding gebeurt gezamenlijk voor Fluvius-Ores-Sibelga. De specificatie wordt bovendien ook gebruikt door RESA.

Transformatoren worden niet proactief vervangen omwille van een lager verliesniveau. De kost hiervoor is te groot t.o.v. de vermeden verliezen.

### **Gescheiden uitbating in transformatorstations**

Een transformatorstation met twee of meerdere transformatoren en twee of meerdere rails kan standaard op verschillen manieren worden uitgebaat:

- Solo: één transformator voedt alle rails. Een tweede transformator staat in reserve voor incident- of onderhoudsituaties;
- Parallel: meerdere transformatoren voeden de rails samen;
- Gescheiden: elke transformator voedt een deel van het transformatorstation.

Overgang van solo naar gescheiden uitbating is een manier om de onthaalcapaciteit voor decentrale productie te verhogen. Bij solo uitbating bepaalt het vermogen van één transformator de onthaalcapaciteit. Bij gescheiden

uitbating bepaalt de som van de transformatorvermogens de onthaalcapaciteit. De capaciteit wordt dus sterk verhoogd. Bij verlies van één transformator moet de injectie beperkt worden tot het vermogen van de in dienst blijvende transformator.

Verhoging van het totale transformatorvermogen betekent echter dat de belasting van de individuele transformator daalt. Dit betekent ook dat de belastingsverliezen dalen, omdat ze evenredig zijn met het kwadraat van de stroom. Daarentegen stijgen de ijzerverliezen met elke transformator die in dienst staat, los van de belasting. Overgang naar gescheiden uitbating is dus voordelig wanneer de dalende belastingsverliezen compenseren voor stijgende ijzerverliezen. Aangezien vooral zwaar belaste transformatorstations gescheiden uitgebaat worden, is dit het geval.

De trend binnen Fluvius om over te gaan naar gescheiden uitbating zorgt dus niet alleen voor een groeiende onthaalcapaciteit, maar ook voor kleinere energieverliezen.

### **Optimaal aansluiten decentrale productie**

Historisch zijn de elektriciteitsnetten opgebouwd in een boomstructuur, om de energie geproduceerd in grote centrales tot bij de klanten te brengen via het transmissienet, het plaatselijk vervoernet en het distributienet op hoog- en laagspanning. Deze netstructuur is niet ontworpen voor een efficiënte integratie van een aanzienlijke capaciteit aan decentrale (hernieuwbare) energieproductie en de eraan verbonden marktwerking.

Energieopwekking op basis van zon en wind stelt ook andere eisen, gezien de variabele energielevering.

De energie-efficiëntie kan verbeterd worden door de netverliezen te beperken en ervoor te zorgen dat de geïnjecteerde energie maximaal lokaal verbruikt wordt, ogenblikkelijk en bij voorkeur op hetzelfde spanningsniveau.

Uiteraard wordt de impact van deze maatregel grotendeels beïnvloed door externe factoren die Fluvius niet of nauwelijks in de hand heeft. Denk o.a. aan de ontwikkeling en locatie van decentrale producties. Fluvius wil alle decentrale (hernieuwbare) energieprojecten, groot- en kleinschalig onthalen op het distributienet, tegen de laagst mogelijke maatschappelijke kost.

### **Mogelijkheden digitale meter**

De digitale meter biedt in eerste instantie ook een beter inzicht in het persoonlijk energieverbruik. Zo creëert hij ook een bewustwording bij de individuele netgebruiker, wat bijdraagt tot de energie-efficiëntie van het elektriciteitssysteem.

Het individueel gedrag van elke netgebruiker kan dankzij de digitale meter beter in rekening gebracht worden. Dit laat een betere opvolging toe van afname/injectie, om gerichtere investeringsbeslissingen te nemen. Zo kunnen we assets (kabels, transformatoren, ...) beter benutten. We nemen het aspect energie-efficiëntie altijd mee in overweging als we de uiteindelijke oplossing kiezen.

## Gegevenstabellen Elektriciteit

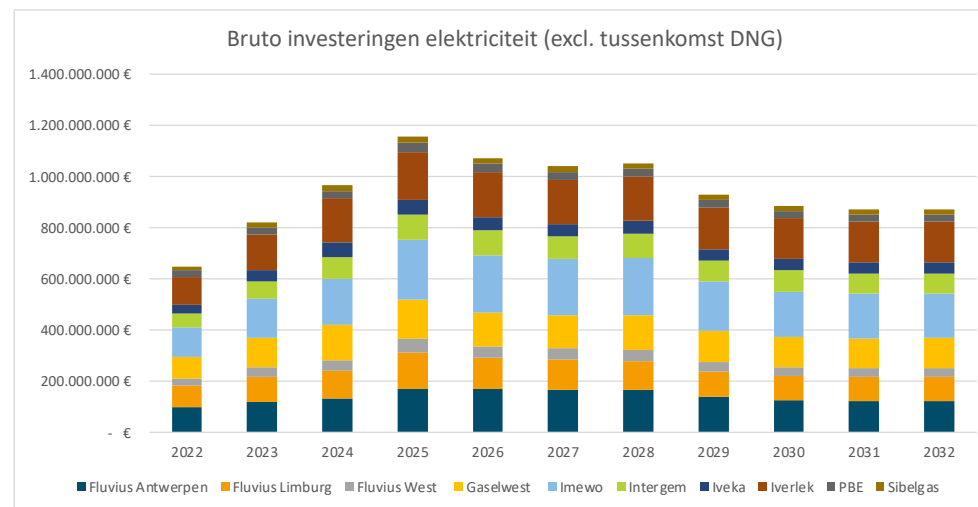
De regulator vraagt in het rapporteringsmodel Elektriciteit (VREG, 2022) om onderstaande gegevenstabellen in te vullen:

- [Fluvius Antwerpen](#)
- [Fluvius Limburg](#)
- [Fluvius West](#)
- [Gaselwest](#)
- [Imewo](#)
- [Intergem](#)
- [Iveka](#)
- [Iverlek](#)
- [PBE](#)
- [Sibelgas](#)

## Investeringsbudget Elektriciteit

De regulator vraagt in het [rapporteringsmodel elektriciteit](#) (VREG, 2022) naar het investeringsbudget voor de korte (3 jaar) en lange termijn (10 jaar). Hiernaast vind je een overzicht terug per DNB. Dit betreft een indicatief voorstel op basis van de scenario's van dit Investeringsplan. De definitieve investeringsbudgetten worden later dit jaar na validatie door het Management Comité en de verschillende Raden van Bestuur, ingediend.

De volledige bijlage van het rapporteringsmodel investeringsbudget wordt voorzien bij de indiening van het Investeringsplan aan de regulator, na validatie door de respectievelijke Raden van Bestuur.



## Bijlagen Gas

### Aansluitbaarheidsgraad en aansluitingsgraad

Onderstaande tabel geeft per distributienetbeheerder de aansluitbaarheidsgraad en de aansluitingsgraad weer. Voorspelling van de aansluitingsgraad en aansluitbaarheidsgraad is niet langer van toepassing sinds de aanpassing van het energiedecreet van 10 maart 2017.

2021					
DNB	Totaal aantal wooneenheden	Aantal aangesloten of aansluitbare wooneenheden	Aantal aangesloten wooneenheden	AB%	AG%
IMEWO	672.559	635.433	444.288	94,5%	69,9%
INTERGEM	339.145	315.128	221.642	92,9%	70,3%
IVERLEK	588.862	544.841	385.257	92,5%	70,7%
GASELWEST	524.988	473.428	330.358	90,2%	69,8%
IVEKA	277.524	252.333	188.460	90,9%	74,7%
FLUVIUS ANTWERPEN	601.058	580.400	428.084	96,6%	73,8%
SIBELGAS	68.834	65.751	49.641	95,5%	75,5%
FLUVIUS LIMBURG	467.490	423.648	290.716	90,6%	68,6%
FLUVIUS WEST	93.197	82.888	60.570	88,9%	73,1%

### Gedetailleerd plan van het aardgasdistributienet

[Principeschema MD-net](#)

[Plannen LD per gemeente](#)

### Gedetailleerde lijst van het aardgasdistributienet met geplande aanleg van leidingen

In het Energiedecreet Artikel 4.1.19. §1 wordt gevraagd naar een gedetailleerde lijst van de aardgasleidingen waarvan de aanleg in de drie daaropvolgende jaren gepland is, per straat en eventueel met vermelding van de huisnummers. Gezien de streefcijfers voor de aansluitbaarheidsgraad in woongebied in 2017 werden geschrapt uit het Energiedecreet, wordt er standaard geen bijkomende aanleg van aardgasleidingen voorzien.

### Methode voorspelling piekverbruik gasontvangststations

We bepaalden de belastingsvoorspellingen voor de gasontvangststations (GOS) volgens onderstaande werkwijze:

#### *Bepaling van piekverbruik per GOS*

- Verwerken van alle relevante dagpieken van afgelopen winter, zoals beschikbaar gesteld door Fluxys. Niet-relevante dagpieken zijn bijvoorbeeld verbruiken in weekends, vakanties, etc.
- Bepalen van de te verwachten piek bij Teq -11°C voor elk GOS door lineaire interpolatie en manuele detectie van buiten liggende punten (bv. ten gevolge van verschakelingen).

#### *Bepaling van de evolutie van het piekverbruik per GOS*

- Bovenstaande oefening werd herhaald voor alle historische winters sinds 2016-2017.
- De resulterende GOS-pieken (bij Teq -11°C) werden in de tijd uitgezet en voorzien van een trendlijn, om de tendens van het verbruik binnen een GOS te kunnen bepalen. Deze extrapolatie wordt gebruikt om de toekomstige piekverbruiken te voorspellen tot 2026.

- De voorspellingen voor 2027 en later werden gebaseerd op de piekverbruiken van 2026, gecorrigeerd met een factor die de assumpties van dit Investeringsplan weer spiegelt. Hierbij hanteerden we een vaste hypothese voor elk GOS, voor elk van onderstaande verbruiksgroepen op het aardgasdistributienet:

Verbruiksgroep	Hypothese
Huishoudelijk verbruik	0,4% reductie/jaar
Industrieel verbruik proceswarmte	Constant
Industrieel verbruik verwarming	14% reductie huidige vraag en 30% vergroening tegen 2032

- Ten gevolge van de conversie van laag- naar hoogcalorisch gas beschouwden we alle GOS'en samen die betrokken zijn in deze ombouw. Het samensmelten en verdwijnen van GOS'en doorheen het conversieproject zorgt voor een grillig verloop van het voorspelde piekverbruik, waardoor een inschatting van de langetermijnevolutie erg volatiel is.

#### Bepaling van de evolutie van het piekverbruik per OS

We bepaalden het piekverbruik op niveau OS door het piekverbruik van het GOS proportioneel te verdelen over elk OS – afhankelijk van de mate waarin elk OS tijdens de afgelopen winters gemiddeld bijdroeg aan het piekverbruik binnen het GOS.

Let wel, het bepalen en verder analyseren van piekverbruiken op OS-niveau heeft slechts een beperkte meerwaarde. De belasting van stations binnen eenzelfde GOS gedraagt zich dynamisch, op basis van de drukinstellingen van ontvangstations en reduceerstations en eventuele verschakelingen. Wanneer drukinstellingen gewijzigd worden of wanneer het net op een andere manier geschakeld wordt **binnen een winterperiode** of **tussen winterperiodes onderling**, is de voorspelling op niveau OS significant minder betrouwbaar.

#### Opmerking bij de omrekening van het piekverbruik naar $Teq -11^{\circ}C$

Analyses van zowel Fluvius als Fluxys tonen aan dat de voorspelling van piekverbruik bij  $Teq -11^{\circ}C$  sterk beïnvloed wordt door de temperaturen tijdens de betreffende winter. De extrapolatie is minder betrouwbaar als het een warme winter was, omdat er minder data beschikbaar zijn bij koude temperaturen om een betrouwbare extrapolatie te maken. Er kan enkel een geldige extrapolatie gebeuren, als er voldoende dagen waren met een  $Teq < 0^{\circ}C$ . Onderstaande tabel lijst het aantal geschikte dagen op voor de voorbije winters.

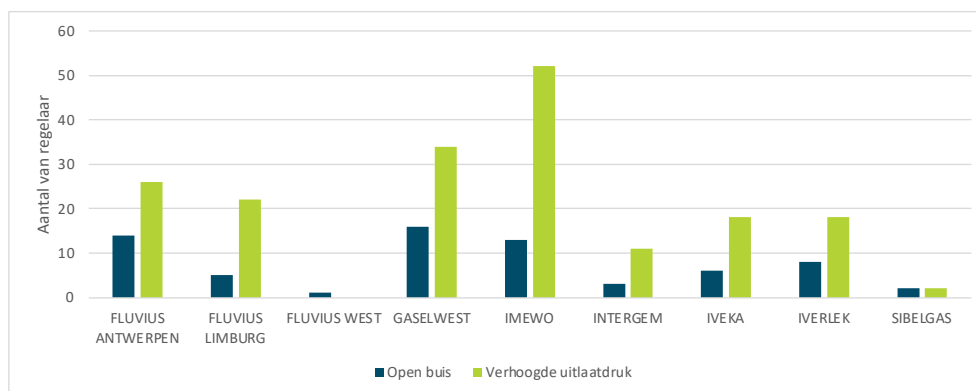
winter	graaddagen	aantal dagen met $Teq < 0$
2012-2013	1501	23
2013-2014	1222	0
2014-2015	1373	6
2015-2016	1111	4
2016-2017	1444	16
2017-2018	1429	10
2018-2019	1288	7
2019-2020	1230	0
2020-2021	1283	9
2021-2022	1291	1

## Energie-efficiëntie gas

De regulator vraagt in het [rapporteringsmodel gas](#) (VREG, 2022) naar informatie over de beoordeling van het potentieel voor energie-efficiëntie van zijn gasinfrastructuur. Het gaat in het bijzonder over 'open buis'-cabines en verhoogde drukleveringen voor CNG-stations en voor WKK's.

### *Investeringsmaatregelen om energieverbruik te reduceren*

Door de juiste klantcabine te kiezen in functie van de toepassing, zorgen we voor een optimale energiebesparing. Bij de aansluiting van CNG-tankstations biedt Fluvius een 'open buis'-cabine aan. Door gas op netdruk te leveren, kan het elektrisch verbruik van de compressie-installatie gereduceerd worden. De exploitant realiseert hierbij een elektrische energiebesparing van gemiddeld 16%. We bieden deze optie ook aan de eigenaars van WKK's, zodat deze optimaal van de netdruk gebruik kunnen maken. Daarnaast zorgen we door het gebruik van een verhoogde leverdruk bij klantcabines voor een energiebesparing van gemiddeld 50%.



### *Mogelijkheden digitale meter*

De digitale meter biedt een beter inzicht in het persoonlijk energieverbruik. Zo creëert hij een bewustwording bij de netgebruiker, wat bijdraagt tot de energie-efficiëntie van het distributiesysteem.

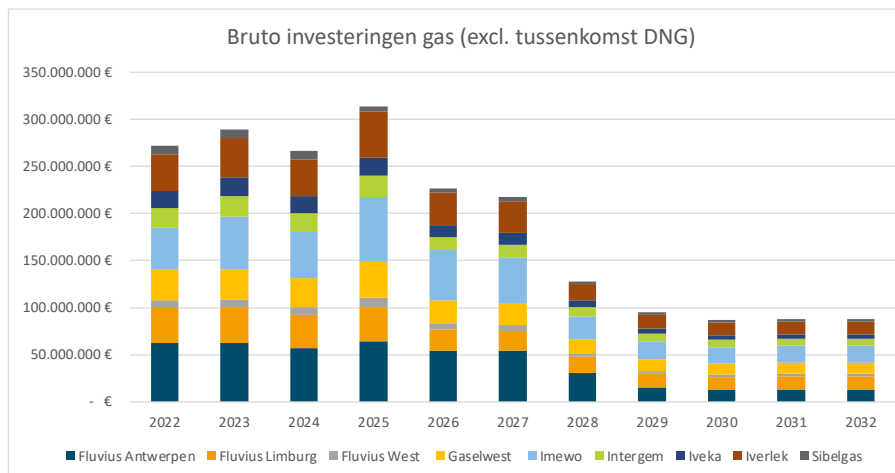
## Gegevenstabellen Gas

De regulator vraagt in het rapporteringsmodel Gas (VREG, 2022) om onderstaande gegevenstabellen in te vullen.

- [Fluvius Antwerpen](#)
- [Fluvius Limburg](#)
- [Fluvius West](#)
- [Gaselwest](#)
- [Imewo](#)
- [Intergem](#)
- [Iveka](#)
- [Iverlek](#)
- [Sibelgas](#)

## Investeringsbudget Gas

De regulator vraagt in het [rapporteringsmodel gas](#) (VREG, 2022) naar het investeringsbudget voor de korte (3 jaar) en lange termijn (10 jaar). Hiernaast vind je een overzicht terug per DNB. Dit betreft een indicatief voorstel op basis van de scenario's van dit Investeringsplan. De definitieve investeringsbudgetten worden later dit jaar na validatie door het Management Comité en de verschillende Raden van Bestuur, ingediend.



De volledige bijlage van het rapporteringsmodel investeringsbudget wordt voorzien bij de indiening van het Investeringsplan aan de regulator, na validatie door de respectievelijke Raden van Bestuur.