

# Samenvattend rapport beschrijving experten voor onderdeel wisselstroom

Werden ondergrondse mogelijkheden voor het Ventilus project in wisselstroom, op voldoende kwalitatieve wijze onderzocht en kan u de conclusie delen?

De afstand die in wisselstroom ondergronds kan worden gebracht, wordt niet bepaald door één specifieke parameter. Deze afweging is **onderhevig aan een complex samenspel** tussen technische aspecten, zoals: spanningslimieten, compensaties, beveiligingen en resonanties.

De aanpak binnen het onderzoek naar de toepasbaarheid van 380 kV AC-kabelsystemen in het Ventilus project is **gebaseerd op een netstudie flowchart**. Dit stroomdiagram is door de Technische Universiteiten van Delft en Eindhoven samen met de Nederlandse netbeheerder TenneT ontwikkeld. De *flowchart* is onderdeel van het eindresultaat van het internationaal verricht onderzoeksprogramma naar 380 kV-kabelverbindingen dat werd uitgevoerd in de periode 2009-2019. In de flowchart komen verschillende analyses aan bod.

**'Steady state' analyse:** het effect van ondergrondse kabels in normale situatie ('steady state') voor een 380kV-verbinding is voldoende goed onderzocht. Dit met de noodzakelijke aandacht voor de benodigde transportcapaciteit en spanningsproblemen (door het reactief vermogen).

**Harmonische analyse:** Voorafgaand werden in een studie van Energyville enkele 'gevaarlijke zones' gedefinieerd. Bij simulaties voor het Ventilus project bevinden resonantiepieken zich dichtbij of in gevaarlijke zones. Dit komt omdat verschillende ondergrondse verbindingen in het elektriciteitsnet aanwezig zijn (kabels uit de zee, ondergrondse gedeelte Stevin-verbinding, ...). Het toevoegen van ondergrondse kabelsecties in de Ventilus-verbinding zorgt ervoor dat de resonantie-piek – met elke toegevoegde kilometer – de 100 Hz gevarenzone zal benaderen. Dit moet vermeden worden. Een kabellengte van max. 8 kilometer met 3 kabels per circuit bevindt zich net buiten deze risico-zone. Indien de samenstelling van de ondergrond het toelaat, kan met 2 kabels per verbinding gewerkt worden, dit met een kabellengte van max. 12 kilometer tot gevolg.

**Transiënte analyse:** de analyse van het gedrag van het elektriciteitsnet bij specifieke gebeurtenissen is nog niet afgerond. Daarvoor moet een heel concreet tracé gekend zijn. De bevindingen van deze analyse kunnen leiden tot een verdere begrenzing van de hoeveelheid kilometer 380 kV kabel dat kan worden aangelegd.

De mogelijkheden om Ventilus gedeeltelijk ondergronds aan te leggen, zijn met de **juiste systematische aanpak onderzocht**. De studie en tekst is uitgebreid en in het algemeen correct. De conclusies voortgekomen uit deze analyses kunnen worden gedeeld.

Voor vergelijkbare vermogens komt men in het buitenland niet tot langere afstanden. Integendeel. Het doet het Belgische netbeheer behoren tot de selecte kring van netbeheerders die **wel degelijk bereid zijn om de limieten op te zoeken** van wat technisch haalbaar is, zonder evenwel onverantwoorde risico's te nemen.

Als Elia hetzelfde vermogen met 220 kV-kabels zou transporten, kan dan niet het gehele traject ondergronds gebracht

Hetzelfde vermogen transporteren via 220 kV-kabels zou technisch **geen logische keuze** zijn, omdat het meer netverliezen zou genereren. Het toepassen van een 220kV-verbinding impliceert ook hogere stromen. Hierdoor is het waarschijnlijk nodig om meer kabels (ca. 10 verbindingen x 3 kabels) in parallel te plaatsen, met een **even groot of zelfs groter capaciteef effect (reactief vermogen)** tot gevolg.

Twee extra hoogspanningsstations zouden nodig zijn om met een groot aantal vermogens-transformatoren de stroom te transformeren van 380 kV naar 220 kV en vice versa. Dit introduceert extra elektrische verliezen en betekent een forse toename van het aantal componenten in de verbinding, hetgeen resulteert in **een negatief effect op de beschikbaarheid en betrouwbaarheid**. De nood aan bijkomende transformatoren aan de uiteindes van Ventilus verlaagt het kortsluitvermogen en beïnvloedt de stroomverdeling over Ventilus-Stevin ongunstig. Hierdoor blijft de kustregio een zwak net.

Door bovenstaande factoren is dit voorstel vanuit technisch en uitbating oogpunt **geen alternatief** om verder mee te nemen.

Waarom maakt Elia geen lus in de zee?

Ventilus dient ter versterking van het 380 kV-elektriciteitsnet tussen Stevin en Avelgem. Daarom zou de keuze om via de zee te gaan **niet logisch** zijn. Want er zal altijd een verbinding op land nodig zijn tussen Stevin en Avelgem. Een verbinding via de zee is bovendien **technisch evenzeer beperkt qua afstand** voor deze lus van 6 GW. De HVDC-oplossing werd eerder besproken en leidde tot een negatief advies. De vraag wordt dus niet relevant gevonden.

West-Vlaanderen is onderhevig aan een experiment want dit is de eerste keer dat er een dergelijk zware verbinding in wisselstroom wordt gerealiseerd, waardoor de impact op de mensen en de dieren ongekend zijn

Het is niet de eerste keer dat een verbinding met ontwerpcapaciteit van 6 GW wordt voorzien. Zowel in binnen en buitenland zijn reeds verschillende verbindingen met een dergelijke transportcapaciteit gerealiseerd. Een hoogspanningsverbinding met een ontwerpcapaciteit van **6 GW is niet zo bijzonder**.

Binnen het **Belgische hoogspanningsnet** bestaan al 6 GW-corridors. De verbinding tussen hoogspanningsstation "Van Maerlant" (Damme) en "Horta" (Zomergem) en tussen "Horta (Zomergem) en "Mercator" (Kruibeke) hebben reeds een capaciteit van 6 GW. Bovendien worden de volgende jaren alle Belgische 380kV-verbindingen op 6GW gebracht. Deze aanpak past in de filosofie om de bestaande infrastructuur zo veel als mogelijk te optimaliseren, vooraleer over te gaan tot het bouwen van nieuwe infrastructuur.

Er bestaan al systemen met grote transportcapaciteit in de **buurlanden** en er zullen er nog heel wat nieuwe voorzien worden, omwille van de uitdagingen van de energietransitie. In Nederland is er bijvoorbeeld de bovengrondse 380 kV verbinding tussen Eemshaven en Meeden te noemen. Deze verbinding bestaat uit hoogspanningsmasten met hierin 2 x 220 kV + 2 x 380 kV-circuits met een stroombelastbaarheid van 4 kA per circuit. Dit betekent een totale transportcapaciteit van 8 GW per corridor. Momenteel wordt ook gewerkt aan een nieuwe 380 kV-bovengrondse verbinding tussen Eemshaven en Groningen van 10 GW (4 x 2,5 GW) per corridor. Ook elders in Europa zijn voorbeelden van zwaardere lijnen. Er werd eind 2019 bijvoorbeeld nog in het Noorden van Duitsland een verbinding van 8 GW in dienst genomen (Elbekreuzung II). Dit is een 4-circuit 380kV hoogspanningslijn, net als de dubbele Förderstedt verbinding ter hoogte van Maagdenburg in Duitsland.

De impact op mensen en dieren wordt door diverse gezondheidsexperts onderzocht. Er bestaan verschillende tools om dit op een betrouwbare manier te doen, rekening houdend met de echte configuratie, de topologie en de geometrie van de lijn. Vanuit net-technisch standpunt is het belangrijk te vermelden dat **ontwerpcapaciteit van 6 GW** van de verbinding wordt bepaald om incidenten op andere verbindingen te kunnen opvangen en daardoor steeds veel **hoger dan de werkelijke gemiddelde belasting** van de verbinding (typisch maar 20-30% van de ontwerpcapaciteit) ligt. Uiteraard kan er door een verbinding met een hogere capaciteit een hoger vermogen getransporteerd worden, maar dit is eerder in uitzonderlijke (incident-) situaties. Bijvoorbeeld bij het opvangen van een ernstig incident op een andere verbinding (Stevin-as in dit geval).

Tenslotte wordt opgemerkt dat West-Vlaanderen eerder onderbedeeld is op het gebied van transmissienetwerken door de historische afwezigheid van grote productie- en afnamepunten.

## Auteurs

- Prof. Dr. Ir. Emmanuel De Jaeger (Université Catholique de Louvain)
- Drs. Joannes Laveyne (Universiteit Gent)
- Ir. Kees Jansen (TenneT)
- Ir. Jacco Smit (TenneT)
- Prof. Dr. Ir. Lieven Vandevelde (Universiteit Gent)
- Prof. Ir. Mart van der Meijden (Technische Universiteit Delft)
- Dr. Ir. Dirk Van Hertem (Katholieke Universiteit Leuven)