



**ALGEMEEN MODEL VOOR DE BEREKENING VAN DE TOTALE
OVERDRACHTCAPACITEIT EN DE TRANSPORTBETROUWBAARHEIDSMARGE
MODEL VAN TOEPASSING OP DE BELGISCHE GRENZEN VOOR JAAR EN MAAND
CAPACITEITEN**

Inhoudstafel

1. Introductie	3
2. Veronderstellingen met betrekking tot de betrouwbaarheidsmarge.....	4
3. Berekening van de Totale Overdrachtcapaciteit (TTC)	5
3.1. Hypotheses	5
3.2. Berekening capaciteiten	6
3.3. Afstemming capaciteiten	7
ANNEX – Voorbeeld voor de Jaarlijkse Totale Transmissie Capaciteit 2010	8

1. Introductie

Dit document beschrijft de manier waarop de jaarlijkse en maandelijks overdrachtcapaciteit (Net Transfer Capacity) op de Belgische Noord en de Zuid grens wordt berekend. De veronderstellingen met betrekking tot de gerelateerde betrouwbaarheidsmarge worden eveneens toegelicht. De verdeling van de capaciteit tussen verschillende tijdshorizonten (jaar, maand, dag), de allocatie van de capaciteit en de manier waarop die gebruikt wordt, vallen buiten de scope van dit document.

Het begrip overdrachtcapaciteit vraagt eerst een toelichting van enkele begrippen:

- **Total Transfer Capacity (TTC):** De maximale capaciteit of Totale overdrachtcapaciteit die voor de uitwisseling van elektriciteit beschikbaar is tussen netten in aan elkaar grenzende geografische zones, zonder dat de veiligheid van het net in het gedrang komt, en onder voorbehoud van feiten of nieuwe informatie die aan de netbeheerder wordt meegedeeld door de marktpartijen of door andere netbeheerders. Deze veiligheid impliceert ook dat een "N-1" situatie gedekt is. Met andere woorden, bij onverwacht verlies van één belangrijk netelement, is deze overdrachtcapaciteit nog steeds haalbaar.
- **Transmission Reliability Margin (TRM):** De minimale reserve of de Transportbetrouwbaarheidsmarge waarover de netbeheerder op de transmissielijnen moet beschikken om in geval van nood andere landen, waarmee zijn net direct of indirect verbonden is, te kunnen helpen, of door diezelfde landen geholpen te kunnen worden.
- **Net Transfer Capacity (NTC):** De capaciteit die beschikbaar is voor commerciële transacties. Deze is gelijk aan de Totale Transmissie Capaciteit verminderd met de Transportbetrouwbaarheidsmarge of: $NTC = TTC - TRM$.

Om de overdrachtcapaciteit te berekenen moeten een aantal hypothesen genomen worden die toelaten realistische netsituaties te simuleren, die kunnen leiden tot de beschikbare capaciteit. Deze hypothesen ontstaan door historische netsituaties te analyseren en de kans in te schatten dat ze zich opnieuw voordoen tijdens de beschouwde periode.

Naast deze historische (referentie) situatie, is het belangrijk om hypothesen aan te nemen betreffende de variabiliteit van onder andere het loopflowgedrag. Opdat deze capaciteit gedurende 100% van de periode haalbaar zou zijn, moeten deze hypothesen zich baseren op de minst optimale omstandigheden. Bij omstandigheden die gunstig zijn, zal de capaciteit dus groter zijn. Dit verklaart waarom de (jaar) capaciteit gedurende een belangrijk percentage van de periode groter zal zijn dan de minimaal haalbare capaciteit (zie voorbeeld in annex).

Volgende elementen kunnen in al dan niet grote mate eveneens een impact hebben op de (Belgische) overdrachtcapaciteit:

- Seizoen: Tijdens de zomer is er een lagere thermische capaciteit van de transportelementen.
- Uitdienstnames van net- en productie-elementen ter uitvoering van werken aan het elektriciteitsnet of productiepark (onderhoud/werken centrales/transport).
- Uitwisselingen tussen Frankrijk en Engeland via de HVDC kabel.

Binnen CWE verloopt de jaarlijkse en maandelijkse capaciteitsberekening sinds 2008 op een gecoördineerde manier tussen alle TSO's uit de CWE landen. Deze methode bestaat uit de volgende stappen:

1. Hypotheses: De CWE TSO's stemmen af welke netsituatie als referentie gebruikt wordt voor de capaciteitsberekening. Afhankelijk van de te berekenen capaciteit (jaarlijks of maandelijks) is dit een andere referentiesituatie. Deze referentiesituatie bevat veronderstellingen over het marktgedrag (productie, afname en import/export) en de topologie van het net (zonder uitdienstnames). Naast deze referentiesituatie wordt eveneens afgestemd over een lijst met uitdienstnames van belangrijke netelementen (productiecentrales en transportelementen) voor de beschouwde periode.
2. Berekening capaciteiten: Iedere CWE TSO analyseert deze uitdienstnames en bepaalt op basis van zijn ervaring welke de meest kritische configuraties zijn voor de zone van de desbetreffende TSO. De referentie netsituatie wordt aangepast aan de hand van deze informatie en de toelaatbare capaciteit wordt berekend. Dit gebeurt door de marktwerking tussen twee landen te simuleren en de impact ervan na te gaan op de fysische fluxen. Hierbij wordt rekening gehouden met de uitval van telkens 1 netelement (N-1 situatie), gezien de veiligheid van het net in alle N-1 situaties gegarandeerd moet blijven.
3. Afstemming capaciteiten: Na een bilaterale afstemming (twee aangrenzende TSO's) volgt een afstemming tussen de CWE TSO's. Op basis hiervan wordt een finale capaciteitswaarde bekomen.

De processen voor de berekening van de jaarlijkse capaciteit en die van de maandelijkse capaciteit zijn grosso modo dezelfde. De berekening van de maandelijkse capaciteit impliceert echter een versnelde toepassing van het proces en het gebruik van meer recente informatie met betrekking tot de marktwerking en uitdienstnames.

2. Veronderstellingen met betrekking tot de betrouwbaarheidsmarge

De betrouwbaarheidsmarge of the TRM is een capaciteit van 250 MW die Elia reserveert op elke grens en in elke richting voor onderlinge internationale hulp in het kader van de exploitatieregels van ENTSO-E¹. Als één of meer productie-eenheden in één of meer landen onverwacht uitvallen, wordt het gebrek aan productie dat hieruit voortvloeit, onmiddellijk gecompenseerd door een verhoging van de productie in de centrales van alle andere geïnterconnecteerde landen. De TRM-reserve laat toe om deze energie te transporteren door het Belgische net en de andere Europese netten. De contractueel vastgelegde Inter-TSO reserves zijn bepaald op 250 MW per grens in beide richtingen. Om deze reserves te allen tijde te kunnen garanderen, wordt de TRM vastgelegd aan de hand van dezelfde waarde.

¹ Technical guidelines for Net Transfer Capacity determination, ENTSO-E, March 2004

3. Berekening van de Totale Overdrachtcapaciteit (TTC)

3.1. Hypotheses

CWE basisfiles

Binnen CWE wordt een historische netsituatie gekozen die dient als basis voor de capaciteitsberekening van de betrokken TSO's. Deze historische netsituatie is beschikbaar in de vorm van een file (DACF-formaat) met informatie over de topologie van het netwerk, over het productiepark, over de belasting en over de import/export per zone.

Voor de berekening van de jaarcapaciteiten wordt de ENTSO-E "referentie DACF-file" als basis genomen. Deze referentiefile wordt jaarlijks afgestemd binnen ENTSO-E en bevat informatie over een representatieve dag van het vorige jaar met een volledig netwerk zonder uitdienstnames. Een dergelijke file is beschikbaar voor zowel de zomer- als de winterperiode. De maandcapaciteiten worden berekend aan de hand van de DACF file van een representatieve dag van de maand die vooraf gaat aan de maand waarvoor de capaciteiten berekend worden. In principe is dit de eerste woensdag van de maand, tenzij deze niet representatief is (vb. verlofdag).

Naast deze basisfiles is een lijst met twee productieparken beschikbaar. Eén park met veel windproductie en een park met weinig windproductie. Deze lijst laat toe om de impact van de hoge variabiliteit van de windproductie te simuleren op de fysische fluxen.

CWE uitdienstnames

De CWE TSO's stemmen af over een lijst met belangrijke uitdienstnames voor de beschouwde periode die één of meerdere grenzen impacteren. Per grens en per richting worden deze situaties opgelijst. Iedere TSO bepaalt zelf, op basis van zijn ervaring, welke situaties hij analyseert en kan op die manier de topologie van de basisfile aanpassen.

Loopflows

Loopflows zijn fysische fluxen over grenzen die veroorzaakt worden door enerzijds de commerciële transacties tussen twee prijszones en anderzijds de topologie van het productiepark van de betreffende of de aangrenzende prijszone. Met andere woorden, loopflows zijn fluxen over een grens van een zone die geen gevolg zijn van de import of export van die zone. Gezien het Belgische netwerk sterk geïntegreerd is binnen het Europese netwerk, hebben dergelijke loopflows een grote impact op de capaciteit.

Door de beschikbaarheid van de fase-transformatoren in het Belgische net, kunnen fluxen beter beheerst worden. De waarden van 1000 MW in de Zuid-Noord richting en 1200 MW in de Noord-Zuid richting worden in de hypotheses dan ook meegenomen als maximale loopflows.

IFA kabel

Naast de import/export balansen van de Europese landen die de fluxen door België bepalen, heeft het marktgedrag tussen Frankrijk en het Verenigde Koninkrijk via de **IFA kabel** ook een rechtstreekse impact op de Belgische capaciteitswaarden wegens de locatie van de kabel.

Productiepark

Om een simulatie te maken van het geleverde vermogen, moet een productiepark voor een bepaalde zone verhoogd of verlaagd worden afhankelijk van de richting. Dit gebeurt aan de hand van een homogene transformatie of "Powershift" van het productiepark.

Voorbeeld: Voor de richting Frankrijk → België wordt het geleverde vermogen van Frankrijk 100 MW omhoog gesimuleerd en dat van België 100 MW omlaag.

N-1 situatie

Een N-1 situatie is een mogelijk incident (bv. uitval een centrale) waartegen de berekende capaciteit bestand moet zijn (capaciteit is "N-1 gedekt"). Iedere TSO beslist op basis van de kennis van zijn eigen net welke N-1 situaties gesimuleerd moeten worden. Dit is een vereiste binnen de exploitatieregels van ENTSO-E.

3.2. Berekening capaciteiten

Zoals eerder vermeld, vormen de basisfiles de referentie voor de berekening van alle capaciteiten. Deze worden aangepast aan de hand van de verschillende hypothesen. Afhankelijk van de hypothesen worden de files geconfigureerd zodat één of meerdere files ontstaan per te berekenen capaciteit en richting. De hypothesen worden voor België op volgende manier gemodeliseerd:

1. Uitwisselingen Frankrijk - Verenigd Koninkrijk:
Bij de berekening van een capaciteit Noord-Zuid, wordt een uitwisseling van 1500 MW verondersteld in de richting FR → GB. Bij een berekening Zuid-Noord, wordt 1500 MW in de richting GB → FR als hypothese genomen. Dit blijft sowieso kleiner dan de maximale capaciteit van 2000 MW in beide richtingen. Deze hypothese is afgestemd met de Franse netbeheerder op basis van statistische analyses.
2. De geselecteerde uitdienstnames worden toegevoegd (zowel netelementen als productiepark). Deze situaties kunnen eveneens verschillen voor elke richting en grens.
3. Door de internationale nominaties van België te annuleren op beide grenzen komt de Belgische balans op nul. Deze annulatie gebeurt door een homogene transformatie van enerzijds het Belgische en Franse productiepark en anderzijds het Belgische en het Nederlandse productiepark. Opgepast! Een annulatie op een grens kan soms te streng zijn voor de berekening van een capaciteit op een andere grens. Daarom kan, afhankelijk van de marktsituatie, toch nog een nominatie behouden worden op die ene grens. (vb. Behouden van nominatie in de richting van BE → NL voor de berekening van een capaciteit in de richting FR → BE.)
4. Indien de fluxen die nu over de grenzen lopen groter zijn dan de maximale waarden voor de loopflows, moeten deze verminderd worden. Dit gebeurt door de standen op de schakelaar van de fase-transformatoren aan te passen. Indien de fluxen lager zijn dan de maximale waarden, kunnen deze verhoogd worden door de uitwisselingen tussen Spanje en Denemarken aan te passen. Dergelijke transactie heeft immers een impact van 25% tot 30% op de Belgische loopflows, zonder dat het productiepark in de nabije omgeving van België beïnvloed wordt.

Na deze voorbereidende fase zijn per grens en richting verschillende berekeningsfiles beschikbaar, afhankelijk van het aantal te analyseren scenario's. Iedere file wordt onderworpen aan een capaciteitsanalyse.

Deze capaciteitsanalyse is een graduele homogene transformatie van de productieparken of de belasting die relevant zijn voor de betreffende grens. Het productiepark van de ene zone wordt gradueel verhoogd (of belasting verlaagd) terwijl het productiepark van de andere zone gradueel verlaagd (of belasting verhoogd) wordt. Anders gezegd, gaat de ene zone meer exporteren terwijl de andere zone hetzelfde volume importeert. Deze graduele powershift gaat verder tot het moment dat de fysische fluxen, die het gevolg zijn van deze transactie, een element op het 380/220 kV net gaan overbelasten. Dit gebeurt aan de hand van een optimalisator waardoor het effect van de marktwerking op de netveiligheid via een fluxgebaseerde methode gesimuleerd wordt. Deze simulatie wordt uitgevoerd aan de hand van een vastgelegde lijst van N-1 situaties. Op die manier wordt één maximumcapaciteit verkregen voor een bepaalde grens in een bepaalde richting, die haalbaar is voor de beschouwde periode.

Indien de powershift een interne congestie veroorzaakt, worden alle mogelijke oplossingen bekeken en getest teneinde deze limiterende factor op te heffen. Deze oplossingen kunnen topologische wijzigingen zijn of redispatching maatregelen.

Enkele voorbeelden voor capaciteit richting Zuid-Noord (FR→BE & BE→NL):

- Verhogen van productie in de zone van RUIEN bij een overbelasting van de transformatoren in de zones RUIEN en/of IZEGEM.
- Sluiten van de railkoppeling in zone DOEL indien overbelasting van lijnen DOEL-MERCATOR.
- Verhogen van productie in de zone van ANTWERPEN bij een overbelasting van de transformatoren in de zone van ZANDVLIET.
- Openen van de railkoppeling in zone AUBANGE indien overbelasting van de lijn AUBANGE-MOULAINÉ.

Voorbeelden voor capaciteit richting Noord-Zuid (NL→BE & BE→FR)

- Verminderen van productie in zone COO bij overbelasting van de lijn AUBANGE-MOULAINÉ.
- Snijden van lijn AUBANGE-MOULAINÉ indien het verminderen van de productie in de zone COO niet voldoende blijkt.

3.3. Afstemming capaciteiten

In een eerste fase vergelijken twee aangrenzende TSO's hun respectievelijke uitkomst. Bij verschillende waarden, worden gemeenschappelijke oplossingen bekeken om de laagste waarde te verhogen. Indien dit niet mogelijk blijkt, blijft de laagste waarde gelden voor de twee TSO's.

In een tweede fase worden de bilaterale capaciteitswaarden ter beschikking gesteld van alle CWE TSO's. De TSO's bekijken de robuustheid van NTCs op andere grenzen ten opzichte van de berekende NTCs op hun eigen grenzen. Indien nodig kunnen capaciteiten op die manier herzien worden. Voorbeeld: Een hoge capaciteit op de grens Frankrijk-Duitsland kan een risico inhouden voor de veiligheid van het Belgische net.

Na deze stap zijn de definitieve waarden voor de Totale Transmissieoverdrachtcapaciteit beschikbaar. Door deze waarden te verminderen met de Betrouwbaarheidsmarge ontstaan de NTCs die commercieel verhandeld kunnen worden.

ANNEX – Voorbeeld voor de Jaarlijkse Totale Transmissie Capaciteit 2010

Dit deel van het document is ter illustratie van de beschreven methode

Richting	TTC	NTC	Limiterende TSO + Kritische uitdienstname(s) + periode
FR → BE	1950MW (100% periode)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1700MW 100% van periode ➤ 1800MW 95% van periode ➤ 2000MW 90% van periode 	Elia: PST Zandvliet (1/04/2010-16/07/2010) + 400kV Avelgem-Avelin (W18-19)
BE → FR	1050MW	800MW	RTE: Vigy-Uchtelfangen (W36-38)
NL ⇔ BE	1080MW (100% periode)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 830MW 100% van periode ➤ 1128MW 95% van periode ➤ 1219MW 90% van periode 	Elia: PST Zandvliet (1/04/2010-16/07/2010)