



Investeringsplan 2005-2008

Bijlagen
Vlaams Gewest
30 juni 2005



energie in goede banen





Investeringsplan 2005-2008

*"We are a team of
dedicated professionals,
accountable for keeping the
lights on, by serving our
customers and the community
in an efficient way"*

Bijlagen

**Vlaams Gewest
30 juni 2005**



energie in goede banen



INHOUDSOPGAVE

Bijlage hoofdstuk 1: Methodologie van de ontwikkeling van het elektriciteitsnet	B9
1.1 ALGEMEEN KADER: ROL VAN HET ELEKTRICITEITSNET	B11
1.1.1 Algemeen	B11
1.1.2 Het elektriciteitstransmissienet in België	B11
1.2 ONZEKERHEDEN DIE DE ONTWIKKELING VAN HET ELEKTRICITEITSNET KENMERKEN	B14
1.2.1 Onzekerheden in verband met het verbruik en de lokalisatie ervan	B14
1.2.2 Onzekerheden in verband met de decentrale productie	B15
1.3 DE VISIE OP KORTE EN MIDDELLANGE TERMIJN	B15
Bijlage hoofdstuk 2: Evolutie van het verbruik	B17
2.1 MACRO-ENERGETISCH REFERENTIEKADER	B19
2.2 MODELLERING VAN HET VERBRUIK VOOR ELK LOKAAL AFNAMEPUNT	B20
2.2.1 Analyse van historische observatiegegevens	B24
2.2.2 "Bruto"-prognoses van lokaal verbruik	B25
2.2.3 "Definitieve" prognoses van lokaal verbruik	B26
Bijlage hoofdstuk 3: Evolutie van de productie	B27
Bijlage hoofdstuk 4: Criteria voor de ontwikkeling van het transmissienet	B31
4.1 TECHNISCHE CRITERIA VOOR DE DIMENSIONERING VAN HET DISTRIBUTIENET IN HET KADER VAN DE KLASSIEKE METHODES	B33
4.1.1 Beschrijving van het load-flowmodel op het elektriciteitsnet	B33
4.1.2 Methodes voor dimensionering	B35
4.1.3 Ontwikkelingscriteria	B37
4.1.4 Standaardinfrastructuur en -uitrusting	B40
4.2 ECONOMISCHE EVALUATIE EN EVALUATIE VAN DE MILIEU-IMPACT	B40
4.2.1 Economische evaluatie	B40
4.2.2 Evaluatie van de milieu-impact	B45
Bijlage hoofdstuk 5: Referentie-elektriciteitsnet	B49
5.1 VERSTERKINGEN DIE VOORZIEN WERDEN TEGEN 2003	B51
5.1.1 Versterkingen in het distributienet 70-30 kV	B51

5.1.2 Beschrijving van de belastingoverdrachten van de spanningsniveaus 70 tot 30 kV tot het spanningsniveau 150 kV	B52
---	-----

5.2 VERSTERKINGEN GEPLAND TEGEN 2005 **B53**

5.2.1 Versterkingen in het distributienet 70-30 kV	B53
--	-----

5.2.2 Beschrijving van de belastingoverdrachten van de spanningsniveaus 70 tot 30 kV tot het spanningsniveau 150 kV	B55
---	-----

5.3 VERSTERKINGEN GEPLAND TEGEN 2006 **B56**

5.3.1 Versterkingen in het distributienet 70-30 kV	B56
--	-----

5.3.2 Beschrijving van de belastingoverdrachten van de spanningsniveaus 70 tot 30 kV tot het spanningsniveau 150 kV	B57
---	-----

LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN

Tabel 1.1: Geografische lengte van het Belgische hoogspanningsnet	B12
Figuur 1.2: Geografisch schema van het Belgische 380 kV-net	B12
Figuur 2.1: Aanpak om de verbruiksprognoses op te stellen	B19
Figuur 2.2: Voorbeeld van lokaal distributieverbruik op vier typedagen	B21
Figuur 2.3: Voorbeeld van lokaal industrieel verbruik op 4 typedagen	B22
Figuur 2.4: Ander voorbeeld van lokaal industrieel verbruik op vier typedagen	B22
Figuur 2.5: Voorbeeld van lokaal industrieel verbruik van het type "staaloven in nachtbedrijf" op vier typedagen	B23



2007-2008

Bijlage hoofdstuk 1:
**Methodologie van de
ontwikkeling van het
elektriciteitsnet**



energie in goede banen



1.1 ALGEMEEN KADER: ROL VAN HET ELEKTRICITEITSNET

1.1.1 ALGEMEEN

De elektriciteitsnetten werden aanvankelijk ontworpen met als doel te waken over:

- de betrouwbaarheid van de elektriciteitsbevoorrading:
 - de netten verbinden alle productie-eenheden met elkaar en beogen daardoor een hulpfunctie te waarborgen in het geval van defecten of storingen;
- het optimaliseren van de beschikbaarheid van elektriciteit voor de gebruikers:
 - zij maken het mogelijk om energie, die door gedelocaliseerde bronnen (grote waterkrachtcentrales, kerncentrales, enz.) wordt opgewekt, naar de afnamepunten te vervoeren;
 - de netten beogen te zorgen voor het vervoer van de energie die massaal en op een welbepaalde plaats wordt opgewekt – door productie-eenheden die grotendeels op hogere spanningsniveaus zijn aangesloten – naar verbruikers die meestal gespreid zijn over een bepaald grondgebied en op lagere spanningsniveaus zijn aangesloten;
 - de netten maken het mogelijk om synergieën tussen verschillende productiesystemen te creëren, bijvoorbeeld (en hoofdzakelijk) tussen waterkrachteenheden en thermische centrales; zo zijn tijdens de dooi grote hoeveelheden energie uit waterkracht beschikbaar in de Alpen; deze energie kan worden ingevoerd, zodat de overwegend thermische productie ontlast of zelfs gedeeltelijk stilgelegd kan worden.

Door de liberalisering van de elektriciteitssector beoogt het net eveneens een rol te vervullen in het faciliteren van de elektriciteitsmarkt en, in de mate van het mogelijke, ertoe bij te dragen dat er meer commerciële transacties kunnen worden uitgevoerd. In die context moet het net elke transactie mogelijk maken tussen de verschillende knooppunten en over de landsgrenzen heen. Het doel van de liberalisering bestaat er immers in om elke gebruiker de mogelijkheid te bieden om zijn elektriciteitsleverancier vrij te kiezen, alsook het type van productie, dit op basis van criteria die hijzelf bepaalt (prijs, kwaliteit, groene stroom, ...).

1.1.2 HET ELEKTRICITEITSTRANSMISSIENET IN BELGIË

Het transmissienet dat door Elia System Operator ("Elia") als netbeheerder wordt beheerd, bestaat uit luchtlijnen en ondergrondse kabels met een spanning van 380 kV tot en met 30 kV. Meer dan 800 hoogspanningsposten zetten de spanning naar het gewenste niveau om. Het volledige hoogspanningsnet bestaat uit 8.276 km verbindingen, waarvan 5.674 km luchtlijnen en 2.602 km ondergrondse kabels¹.

¹ De digitalisering van de plannen en de kaarten van de ondergrondse kabels en de luchtlijnen heeft een invloed op de berekening van de lengte van de netten. Dit verklaart de verschillen met de lengtes die in het ontwikkelingsplan 2003-2010 zijn vermeld. De lengtes in het ontwikkelingsplan 2003-2010 waren nog grotendeels gebaseerd op historische gegevens, die in een aantal gevallen niet correct bleken. De vergelijking van de geactualiseerde gegevens met de gegevens van 2003 is bijgevolg niet relevant.

Tabel 1.1: Geografische lengte van het Belgische hoogspanningsnet

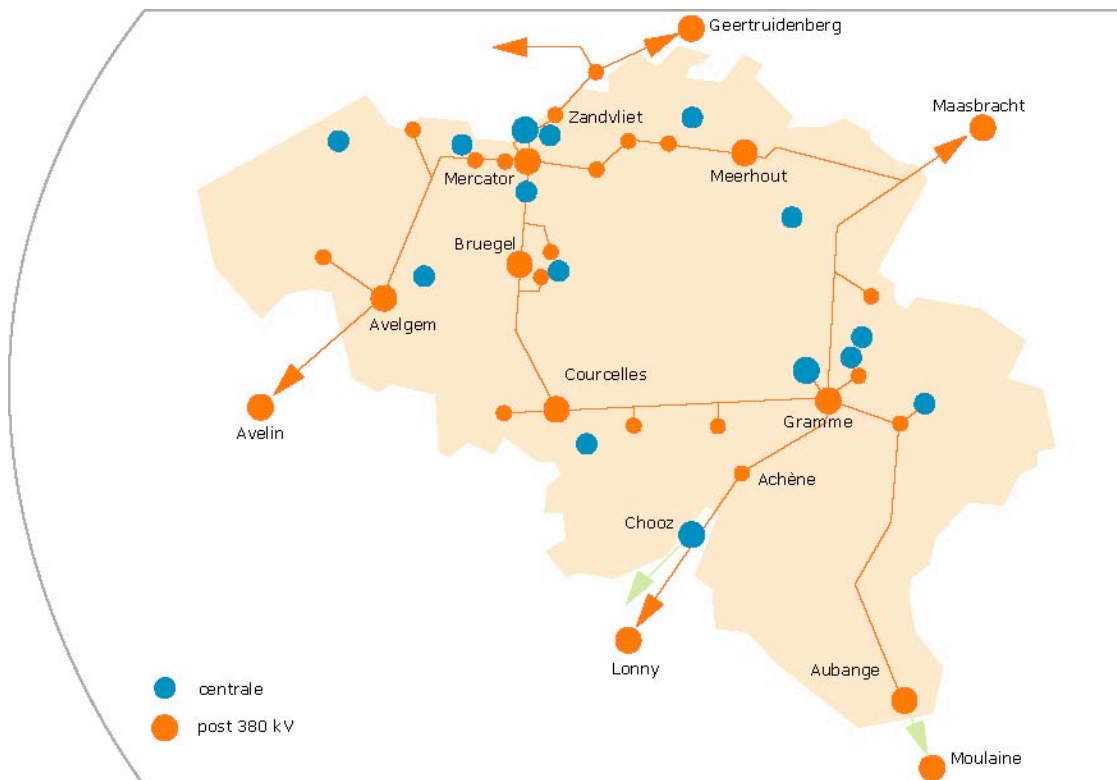
Geografische lengte (km)			
Spanning	Luchtlijnen	Ondergrondse kabels	Totaal
380	890		890
220	297		297
150	2014	331	2 345
70	2439	189	2 628
36	8	1868	1876
30	26	214	240
Totaal	5 674	2 602	8 276

Cijfers op 01/01/2004

Het door Elia beheerde net vervult drie grote functies:

- de 380 kV-lijnen vormen de ruggengraat van het Belgische en Europese net:
 - het 380 kV-net omvat verbindingen met Nederland en Frankrijk, die hoofdzakelijk op 380 kV worden uitgebaat. Deze internationale verbindingen werden aanvankelijk aangelegd om wederzijdse bijstand tussen de nationale netten mogelijk te maken. Vandaag worden ze gebruikt om van de elektriciteitsmarkt één internationale markt te maken;
 - de kerncentrales van Doel en Tihange en de centrale van Coe zijn hierop aangesloten.

Figuur 1.2: Geografisch schema van het Belgische 380 kV-net




- het hoogspanningsnet wordt nog aangevuld met de 220 kV- en 150 kV-verbindingen:
 - zij dienen voor het elektriciteitstransport naar de grote afnamepunten en naar het binnenland;
 - de grote thermische centrales – behalve de kerncentrales en de pompcentrale van Coe – zijn op het 150 kV- en 220 kV-net aangesloten;
 - de grote industriële klanten zijn erop aangesloten;
 - de grote windparken – d.w.z. met een opgesteld vermogen van 100 MW en meer – die in de Noordzee zullen worden aangelegd, zullen rechtstreeks op spanningsniveaus van 150 kV of 380 kV op het transportnet worden aangesloten.
- de 70 kV- en de 36/30 kV-netten zijn complementair. De 70 kV-netten werden buiten de grote stedelijke agglomeraties ontwikkeld, terwijl de 36/30 kV-netten precies in stedelijke gebieden werden geconcentreerd of werden uitgebouwd voor de elektriciteitsvoorziening van zuiver industriële afnemers. In gebieden met een lage belastingsdensiteit worden deze netten nog voor transportdoeleinden gebruikt. Op plaatsen waar netten met een hogere spanning werden ontwikkeld, worden deze netten ingeschakeld om:
 - het vermogen vanaf de grote 150/70 kV- of 150/ 36/30 kV-knooppunten naar de verschillende voedingspunten van de middenspanning te voeren;
 - de industriële klanten te bevoorraden, die op een vermogen van 30 tot 40 MW hebben ingeschreven en die rechtstreeks op het 36/30 kV- of 70 kV-net zijn aangesloten.

De decentrale productie-eenheden winnen steeds meer aan belang. Ze worden op een spanningsniveau van 70 kV of lager op het net aangesloten. Het gaat hier om productie-eenheden met hernieuwbare energiebronnen (wind, biomassa en waterkracht) en warmtekrachtkoppelinginstallaties (eenheden voor de gemengde productie van elektriciteit en warmte, doorgaans met een vermogen van 45 MW of minder). Deze warmtekrachtkoppelinginstallaties produceren hoofdzakelijk energie voor plaatselijk verbruik. De overtollige productie wordt in het net gevoed. Wanneer de installatie niet in bedrijf is, moet de energie die nodig is voor de plaatselijke behoeften, van het net worden afgenomen.

Via de midden- en laagspanningsnetten wordt de elektrische energie door de distributienetbeheerders naar de huishoudelijke verbruikers gebracht. De 70/36/30 kV-netten worden vermaasd geëxploiteerd (dit betekent dat een punt via verscheidene wegen kan worden bevoorrad). De midden- en laagspanningsnetten worden gewoonlijk radiaal uitgebraat (een gegeven punt wordt normaal slechts via één weg bevoorrad: bij een incident zijn dan schakelingen vereist om een andere voeding te verkrijgen).

Het zoeken naar oplossingen in verband met de ontwikkeling van het net is een complex proces, waarbij rekening moet worden gehouden met een hele reeks onzekerheden die rechtstreeks of onrechtstreeks verband houden met de markt. In deel 1.2 hieronder vindt u een gedetailleerde beschrijving van de belangrijkste bronnen van onzekerheid die samenhangen met de evolutieparameters van de elektriciteitsproductie en het elektriciteitsverbruik.

Overigens hebben niet alle beslissingen in verband met de ontwikkeling van het net waarmee het Investeringsplan rekening houdt, dezelfde reikwijdte. In dit verband worden er twee opeenvolgende termijnen beschouwd bij het uitwerken



van de scenario's: een korte termijn en een middellange termijn. In deel 1.3 worden de redenen voor deze keuze op een rijtje gezet.

1.2 ONZEKERHEDEN DIE DE ONTWIKKELING VAN HET ELEKTRICITEITSNET KENMERKEN

1.2.1 ONZEKERHEDEN IN VERBAND MET HET VERBRUIK EN DE LOKALISATIE ERVAN

Binnen de netten met een spanningsniveau van 70 kV tot 30 kV wordt de ontwikkeling van het net voornamelijk gestuurd door de toename van het verbruik aan de knooppunten van het net.

Voor elk lokaal verbruikspunt van het net, worden er vermogenprognoses opgesteld op basis van de aangekondigde toename van het verbruik van de industriële klanten en de geraamde groeipercentages voor het verbruik van de distributie.

Deze prognoses en groeipercentages zijn afhankelijk van een veelheid van factoren, waaronder de economische conjunctuur en de marktevolutie, waarop de investeerders geen vat hebben. Vandaar dat prognoses over de lokalisatie van nieuwe lokale afnamepunten of verbruiksevoluties onnauwkeuriger worden naarmate ze op een verder tijdstip in de toekomst betrekking hebben.

Daarnaast moet er ook rekening worden gehouden met de potentiële impact van het beleid inzake vraagbeheersing. Het beleid dat erop gericht is de vraag te beheersen, omvat twee belangrijke soorten maatregelen:

- enerzijds, de maatregelen die tot doel hebben het energieverbruik op absolute wijze te verminderen, bijvoorbeeld, typischerwijze, het aanzetten tot het gebruiken van uitrustingen die minder energie verslinden;
- anderzijds, de maatregelen om het verbruik te verminderen op de afnamepiek, zelfs indien dit betekent dat dit verbruik buiten de piek moet worden verplaatst, bijvoorbeeld via tarifaire aansporingen.

De potentiële impact van het beleid tot beheersing van de vraag is grotendeels afhankelijk van de reactie van de verbruiker op de ondersteuningsmaatregelen die hiervoor worden ingevoerd.

Deze impact is overigens om verschillende redenen moeilijk kwantificeerbaar. De penetratie van de acties is niet lineair in de tijd². Bovendien wordt ze beïnvloed door externe parameters zoals de economische groei, de gemiddelde temperatuur en de energetische vervangingsmiddelen. Ze is eveneens onderhevig aan interferenties met andere sectoren. De evaluaties van de effecten van het beleid waarmee men de vraag wil beheersen, leveren grootteordes op die omzichtig dienen te worden geïnterpreteerd.

In deze context moet de beheerder van het net dus nastreven om het net zo te ontwikkelen, dat aan de behoeften van ieder lokaal verbruik wordt voldaan.

² Zij volgt een S-vormige curve.

Om in termen van verbruiksevolutie een zo breed mogelijk spectrum te bestrijken, zal het Investeringsplan worden getoetst aan twee contrasterende varianten, op hun beurt geïnspireerd door de varianten die door het Federaal Planbureau werden voorgesteld en waarmee eveneens rekening werd gehouden bij het opstellen van het Indicatief Programma van de Productiemiddelen.

1.2.2 ONZEKERHEDEN IN VERBAND MET DE DECENTRALE PRODUCTIE

De impact van een decentraal productiemiddel op het net is vooral afhankelijk van zijn type, zijn eventueel intermitterende karakter, de mogelijkheden op het vlak van de sturing van de elektriciteitsproductie, de omvang van de eenheid en het spanningsniveau waarop deze eenheid is aangesloten.

De decentrale productiemiddelen, zoals warmtekrachtkoppeling en windenergie, worden gestuurd volgens de karakteristieken die inherent zijn aan het type productie en niet volgens de elektriciteitsbehoeften. Bij wijze van voorbeeld kunnen we hier zeggen dat de productie van elektriciteit uit windenergie slechts kan worden geschat op basis van hypothesen over de schommelingen en de kracht van de wind. Bij warmtekrachtkoppeling wordt de productie bepaald door een industrieel proces, dat best van dichtbij wordt bekeken.

Daarenboven wordt de ontwikkeling van het distributienet beïnvloed door de mogelijke inplanting van nieuwe decentrale productie-eenheden.

De evolutie van het opgestelde vermogen in de decentrale productie is onzeker. De komst van nieuwe eenheden zal in hoge mate afhangen van de respons van investeerders op de aanmoedigingsmaatregelen van de overheid.

De evolutie van de decentrale productie per knooppunt van het net is nog moeilijker in te schatten. Daarom voorziet het voorliggende Investeringsplan in een gelijkmatige spreiding van het bijkomende vermogen aan decentrale productie over het 70-30 kV-distributienet buiten de gekende projecten.

Daarenboven wordt bijzondere aandacht besteed aan de nodige middelen voor de compensatie van blindvermogen, gelet op de inductieve afnames van deze installaties. De inplanting van die compensatiemiddelen per spanningsniveau van het net wordt zorgvuldig bestudeerd in functie van de beschikbare informatie in verband met de geplande decentrale productie-eenheden.

1.3 DE VISIE OP KORTE EN MIDDELLANGE TERMIJN

Gelet op de vele onzekerheden die de ontwikkeling van het net omgeven, is het aangewezen verschillende alternatieve oplossingen achter de hand te houden en daarenboven alle nodige maatregelen te nemen om snel te kunnen reageren op onvoorziene omstandigheden.

Daarom is de methodologie die in het kader van het Investeringsplan werd ontwikkeld, op twee fases gebaseerd: een eerste fase beperkt zich tot de korte termijn en een tweede fase bestrijkt de middellange termijn.



Wat betreft de eerste twee jaren van het Investeringsplan, is het van essentieel belang om de beste keuzes te maken, want de genomen beslissingen zijn vrijwel onomkeerbaar. De uitvoeringstermijnen van netversterkingen zijn immers van die aard dat het haast onmogelijk is om genomen beslissingen uit te stellen of te herroepen, zonder bijkomende en verloren kosten te genereren. Het Investeringsplan omvat dan ook een eerste luik dat alle versterkingen omvat, die op korte termijn noodzakelijk zijn om de betrouwbare werking van het net te waarborgen.

In een tweede luik omvat het Investeringsplan de beslissingen over studieprojecten met betrekking tot installaties en versterkingen, die op iets langere termijn noodzakelijk zijn of waarvan de studie en uitvoering meer tijd in beslag nemen. Deze beslissingen kunnen nog gewijzigd worden, indien bij een latere herziening van het Investeringsplan wordt vastgesteld dat de externe omstandigheden gewijzigd zijn ten opzichte van de basisveronderstellingen in het plan.

2007-2008

Bijlage hoofdstuk 2:
Evolutie van het
verbruik



energie in goede banen



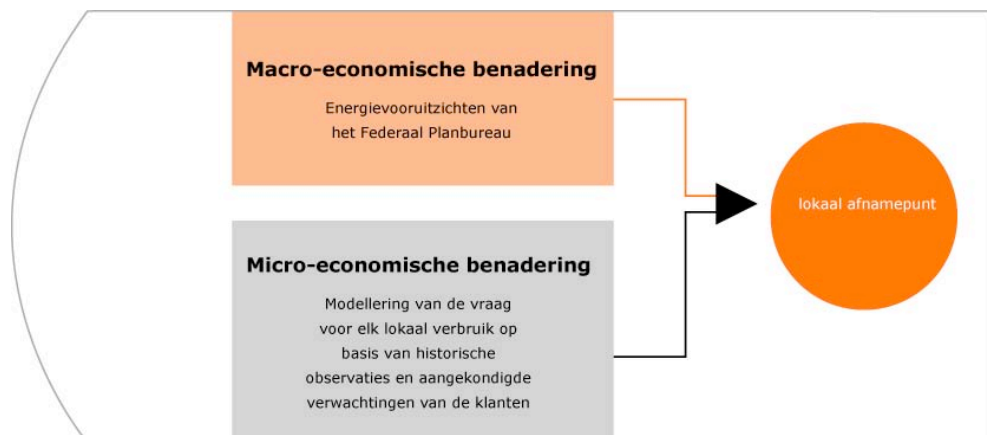
De geraamde evoluties van het elektriciteitsverbruik, voor alle afnamepunten die via de verschillende voedingspunten van het net worden bevoorraad en die hierna "lokaal afnamepunt" worden genoemd, behoren tot de exogene gegevens die in de load-flowmodellen worden ingevoerd om op basis daarvan de nodige versterkingen te bepalen.

De lokale verbruiksprognoses komen voort uit een vergelijkingsproces tussen twee informatiebronnen die elk vanuit een andere logica vertrekken, meer bepaald vanuit een "macro-economische" en een "micro-economische" invalshoek.

De macro-economische informatie is gebaseerd op de energievoorzichten van het Federaal Planbureau. Bij de micro-economische benadering worden dan weer prognoses voor elk lokaal verbruik opgesteld op basis van geïndividualiseerde analyses, historische observaties en groeiverwachtingen die door de netgebruikers zelf worden aangekondigd.

De confrontatie tussen beide informatiebronnen kan worden beschouwd als een synthese van enerzijds de "top-down"-methode en anderzijds de "bottom-up"-benadering.

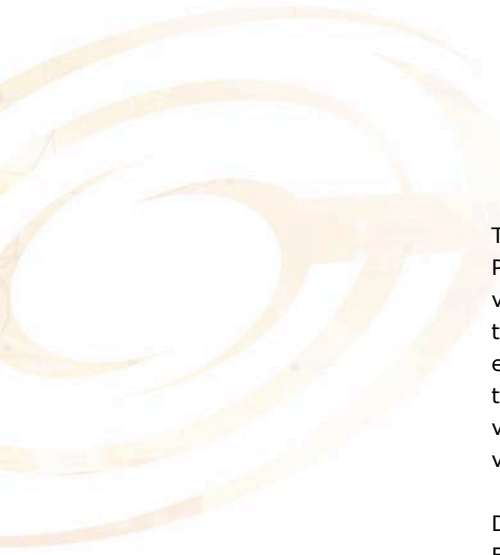
Figuur 2.1: Aanpak om de verbruiksprognoses op te stellen



Hoe de lokale verbruiksvooruitzichten uitgewerkt worden, wordt hierna gedetailleerd beschreven. In deel 2.1 wordt het macro-economische referentiekader beschreven, gebaseerd op de energievoorzichten van het Federaal Planbureau. De micro-economische benadering met betrekking tot de modellering van het verbruik voor ieder lokaal afnamepunt en de integratie ervan in het macro-economische kader wordt daarna uiteengezet in deel 2.2.

2.1 MACRO-ENERGETISCH REFERENTIEKADER

Om de behoeften aan ontwikkeling van het elektriciteitsnet te kunnen bepalen zijn vooruitzichten van het lokaal verbruik nodig. De berekening van deze vooruitzichten heeft plaats binnen in het macro-energetisch referentiekader dat gebaseerd is op de energievoorzichten voor België, zoals door het Federaal Plan bureau geformuleerd.



Twee varianten zijn afgeleid van de energievoorzichten van het Federaal Planbureau in het kader van de ontwikkeling van het elektriciteitsnet: een hoge variant en een lage variant. Deze twee varianten worden gekozen om te leiden tot uiteenlopende vooruitzichten op het vlak van de evolutie van het elektriciteitsverbruik en om een breed spectrum van mogelijke ontwikkelingen te bestrijken. Deze varianten worden ook gekozen in aansluiting bij de vraagscenario's die de CREG in de laatste versie van het Indicatief Programma van de Productiemiddelen voor Elektriciteit heeft opgenomen.

De lage variant vertegenwoordigt heel gematigde perspectieven voor het Belgische elektriciteitsverbruik. Deze variant heeft tot doel een Belgisch energiesysteem te simuleren, rekening houdend met inspanningen inzake het beheersen van het energieverbruik die erop gericht zijn tegemoet te komen aan de doelstellingen van beperking van de CO₂-emissies in het kader van het Kyoto-protocol, waartoe België zich heeft verbonden.

De hoge variant genereert hogere vooruitzichten voor het Belgische elektriciteitsverbruik. In het kader van deze variant wordt de evolutie van de vraag losgekoppeld van het verwezenlijken van de doelstellingen inzake de beperking van de CO₂-emissies in het kader van het Kyoto-protocol waartoe België zich heeft verbonden. De netbeheerder heeft de opdracht om het net zo te ontwikkelen dat hij een adequate capaciteit kan waarborgen om aan de behoeften tegemoet te komen. Dit verantwoordt de keuze om de "hoge" variant op het vlak van de vooruitzichten van het elektrische verbruik te hanteren.

Bovendien voorziet de methodologie voor de dimensionering van het net in twee fases in het Investeringsplan een "stevige" ontwikkeling op korte termijn en een "soepele" ontwikkeling op middellange termijn. Volgens deze hypothese kan redelijkerwijze ervan uit worden gegaan dat wanneer men een investering beslist door overschatting van het verbruik men slechts anticipeert op een investering die waarschijnlijk enkele jaren later toch zou moeten worden gerealiseerd.

2.2 MODELLERING VAN HET VERBRUIK VOOR ELK LOKAAL AFNAMEPUNT

Een van de grote uitdagingen bij de ontwikkeling van het net bestaat erin om een precies inzicht te verwerven in het chronologische gedrag van de lokale afnamepunten, die via dat net worden bevoorrad. Het verbruiksniveau van een lokaal afnamepunt schommelt immers aanzienlijk naargelang van het tijdstip van de dag, de dag van de week en het seizoen.

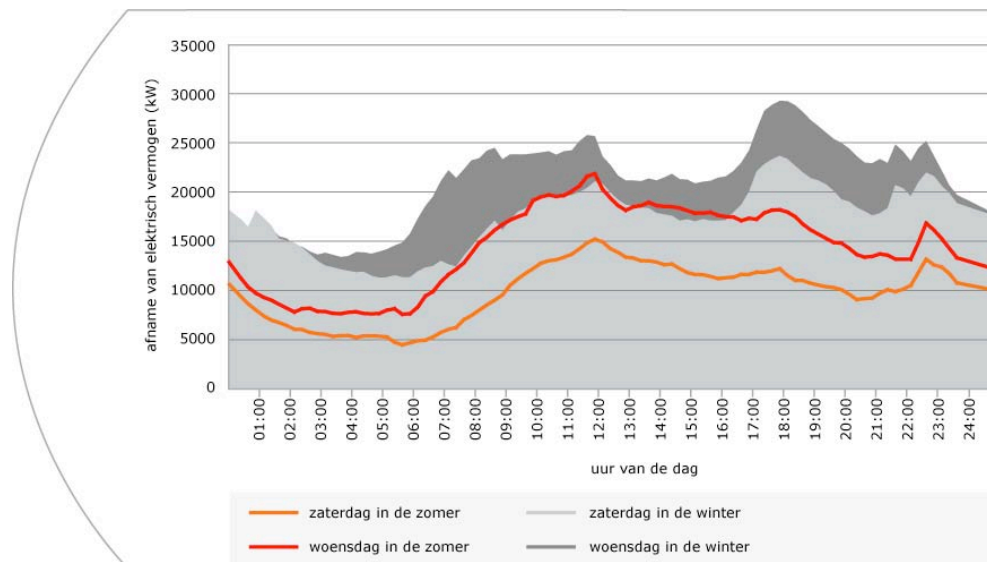
Daarbij worden er aanzienlijke verschillen vastgesteld naargelang van het type van lokaal verbruik:

- voor een lokaal verbruik van het "huishoudelijke" type is de schommeling van het verbruiksniveau in de loop van een dag betrekkelijk repetitief van dag tot dag, met hogere niveaus in de winter dan in de zomer en met een jaarlijkse piek in de winter omstreeks 18:00 u, wanneer de verwarmings- en verlichtingsbehoeften toenemen;
- voor een lokaal verbruik van het "tertiaire" type is de schommeling van het verbruiksniveau min of meer repetitief tijdens de werkdagen, terwijl de dagen van het weekend veeleer een atypisch verbruikspatroon vertonen;

- een lokaal verbruik van het "industriële" type is doorgaans constanter gedurende het volledige jaar. Toch zijn er over het algemeen verbruiksdalingen tijdens de vakantieperiodes vast te stellen. Soms zijn er ook verbruiksdalingen bij de ploegwissels van de arbeiders te registreren. Bij energie-intensieve industriële activiteiten kan de verbruikspiek eventueel ook 's nachts vallen³.

De figuren 2.7 tot 2.10 illustreren de verbruikscurven voor verschillende types lokaal verbruik. Figuur 2.7 toont een curve van lokaal distributieverbruik, opgedeeld in een "huishoudelijk" en een "tertiair" verbruikstype. De drie andere figuren tonen verscheidene voorbeelden van lokale verbruikscurven van het "industriële" type. Deze verbruikscurven zijn representatief voor vier typedagen⁴ en illustreren de vastgestelde verschillen tussen winter en zomer enerzijds en een werkdag en een zaterdag anderzijds.

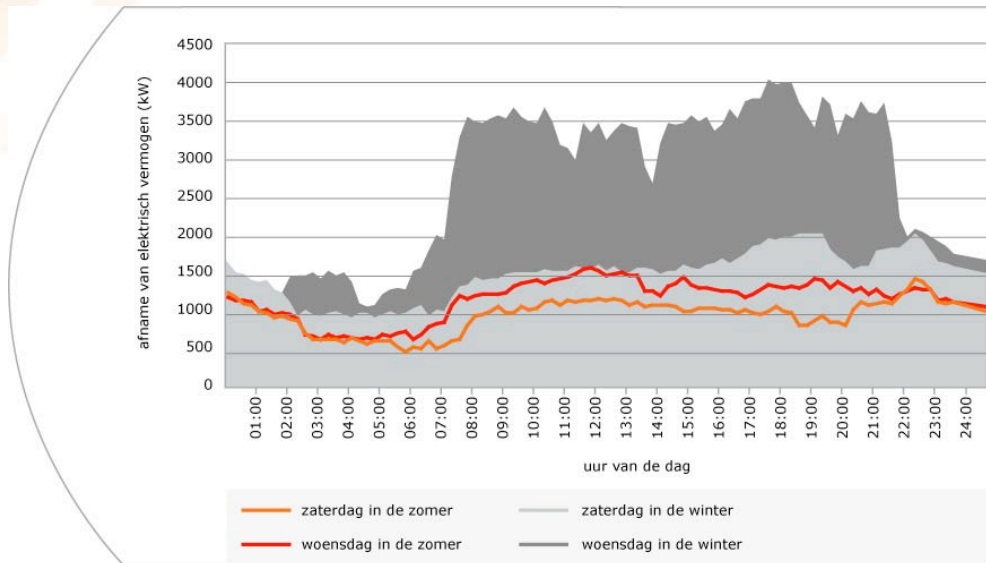
Figuur 2.2: Voorbeeld van lokaal distributieverbruik op vier typedagen



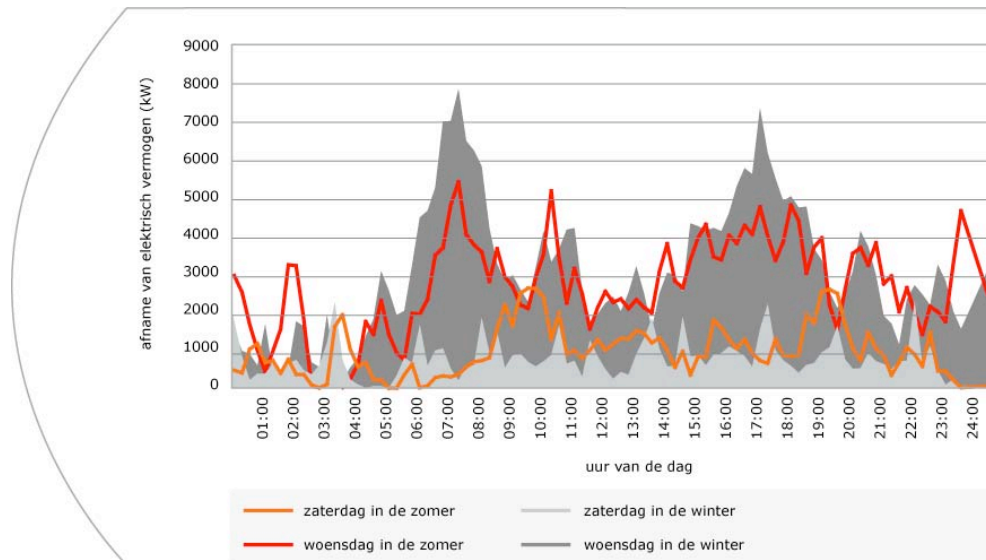
³ Dit fenomeen is in principe het resultaat van tariefvoordelen die van de producenten werden bedongen.

⁴ Winterse woensdag (27/11/2002) – winterse zaterdag (30/11/2002) – zomerse woensdag (10/7/2002) – zomerse zaterdag (13/7/2002).

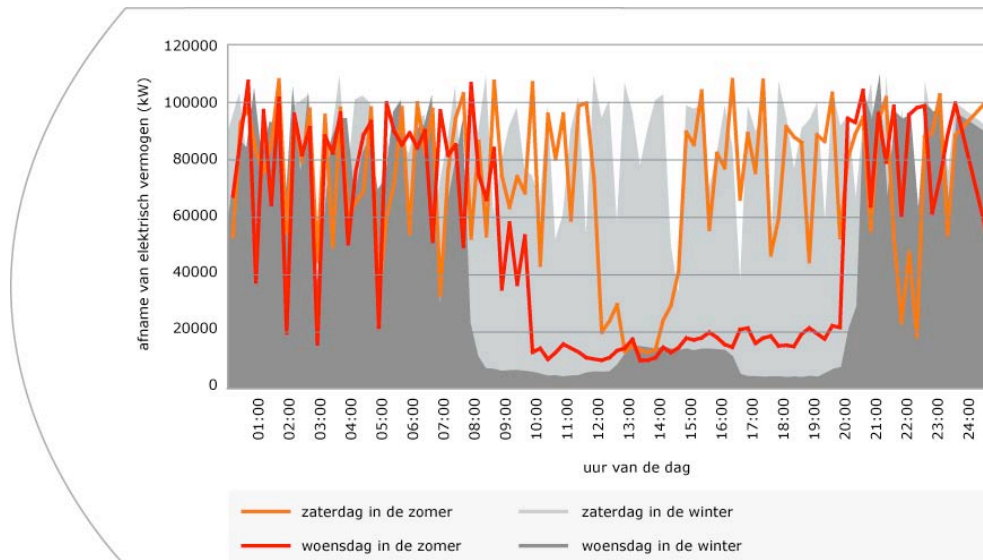
Figuur 2.3: Voorbeeld van lokaal industrieel verbruik op 4 typedagen



Figuur 2.4: Ander voorbeeld van lokaal industrieel verbruik op vier typedagen



Figuur 2.5: Voorbeeld van lokaal industrieel verbruik van het type "staaaloven in nachtbedrijf"⁵ op vier typedagen



De dimensionering van het elektriciteitsnet moet zodanig worden berekend dat in de mate van het mogelijke steeds voldoende capaciteit beschikbaar is om de behoeften van elk lokaal verbruik te dekken.

De klassieke, deterministische methode steunt op een werkingspunt van het net, die op het vlak van de capaciteitsbehoeften als kritiek worden beschouwd. Het gaat hier om het moment van de hoogste vraag, d.w.z. "op de piek", dat inderdaad een kritiek moment vormt op het niveau van het net.

In het vervolg van dit hoofdstuk wordt onder piek verstaan: de piek van de invloedzone in functie van het beschouwde spanningsniveau.


De moeilijkheid van de deterministische methode schuilt in de voorspelling van elk lokaal verbruik op het ogenblik van de piek. Dit varieert immers van jaar tot jaar, gezien het in sterke mate afhankelijk is van toevallige weersomstandigheden.

Van de verbruikers en distributienetbeheerders wordt verwacht dat ze verbruiksprognoses meedelen met betrekking tot de piek van hun eigen lokaal verbruik en de piek van de afnamepost waarop de lokale verbruikers zijn aangesloten. Op basis daarvan kunnen, ten behoeve van de dimensionering van het net, prognoses voor het lokale verbruik worden afgeleid "op de piek".

De uitwerking van deze prognoses verloopt in meerdere fases, die hierna beknopt worden toegelicht en die in de volgende delen uitvoeriger aan bod zullen komen.

Voor elk lokaal verbruik worden voor het afgelopen jaar en op basis van de ingezamelde observatiegegevens, twee waarden bepaald:

⁵ Het gaat om een klant voor wie het contract voorziet in een afname tijdens de daluren, d.i. 's nachts en in het weekend.

- 
- de maximale waarde van het afgenomen vermogen voor deze afnamepost;
 - de waarde van het afgenomen vermogen op datzelfde punt op het ogenblik van de piek.

De verhouding tussen beide waarden levert een "participatiecoëfficiënt" in de piek op.

Met behulp van deze coëfficiënt kunnen lokale verbruiksprognoses op het ogenblik van de piek worden bepaald, vertrekkend vanuit lokale verbruiksprognoses op het ogenblik van de lokale piek van elk afnamepunt zelf. Deze laatste data worden bepaald op basis van historische gegevens en intentieverklaringen van de klanten. De verkregen lokale verbruiksprognoses worden vervolgens gecorrigeerd om globaal zo goed mogelijk aan te sluiten op de prognoses van het elektriciteitsverbruik in België, die in het kader van de energievoorzichten van het Federaal Planbureau werden opgesteld.

2.2.1 ANALYSE VAN HISTORISCHE OBSERVATIEGEGEVENS

De analyse van historische observatiegegevens verloopt volgens de hierna beschreven methodologie. Het komt erop aan om:

- vermogensafnamegegevens uit het verleden in te zamelen en te valideren;
- de afnamegegevens op de piek van de post te analyseren;
- de afnamegegevens op de globale piek te analyseren;
- op basis daarvan de participatiecoëfficiënt van elke belasting in de piek af te leiden.

Inzameling en validering van vermogensafnamegegevens

Om prognoses uit te werken met betrekking tot de verbruikstoename op elk afnamepunt van het net, moeten eerst de brutogegevens worden ingezameld en gevalideerd met betrekking tot de historiek van de vermogensafnames van elk lokaal afnamepunt en van de transformatiepost die dit afnamepunt bevoorraadt. Deze gegevens worden "tellingen" genoemd, zijn voor ieder kwartuur beschikbaar en zijn afkomstig van de meetpunten.

Deze tellingen worden geanalyseerd om incoherenties en andere gebreken (ontbrekende waarden, uitzonderlijke waarden, enz.) te detecteren. Ze worden gevalideerd en eventueel gecorrigeerd in overleg met de netgebruikers (rechtstreekse afnemers of distributienetbeheerders).

Lokaal verbruik op de piek van de transformatorpost

De gevalideerde gegevens van het voorbije jaar met betrekking tot het afgenomen vermogen op elk voedingspunt van het net worden geanalyseerd.

Voor elke transformatorpost wordt het ogenblik van het jaar bepaald, waarop de post het zwaarst werd belast, d.w.z. de "asynchrone piek", in die zin dat deze zich voordoet op een ander ogenblik dan de globale verbruikspiek.

Vervolgens worden de bijdragen bepaald van de verschillende lokale verbruiken, die door de transformatorpost worden gevoed op het ogenblik van zijn maximale belasting, d.w.z. de asynchrone vermogens⁶.

Lokaal verbruik op het ogenblik van de globale piek

Voor elk afnamepunt dat op het net is aangesloten, wordt ook het niveau van de vermogensafname op de globale piek bepaald, d.w.z. het "synchrone" vermogen.

"Participatiecoëfficiënt"

Voor elk lokaal verbruik wordt de verhouding tussen de "asynchrone" en "synchrone" vermogens bepaald, hierna "participatiecoëfficiënt" in de piek genoemd.

2.2.2 "BRUTO"-PROGNOSES VAN LOKAAL VERBRUIK

Lokale verbruiksprognoses op de piek van de respectieve afnamepunten

Voor elke lokale verbruikersgroep die door het net wordt bevoorrad, worden er prognoses uitgewerkt van het afgenomen vermogen op het ogenblik van de piek van de post waarop de groep aangesloten is.

Ze worden opgesteld op basis van het groeipercentage dat als volgt wordt geraamd:

- voor het industriële segment wordt de verwachte toename van het verbruik door de eindafnemer zelf meegedeeld⁷;
- voor het verbruik van de distributie⁸ bepaalt Elia, in overleg met de distributienetbeheerders, een groeipercentage dat meestal groter is dan nul.

Lokale verbruiksprojecties op de piek

Het vermogen dat tijdens de piek van de afnameposten door elke lokale verbruikersgroep wordt afgenomen, wordt met behulp van de "participatiecoëfficiënten" omgezet in afgenomen vermogen op het ogenblik van de piek.

⁶ Voor het huishoudelijke verbruik wordt dit aandeel herleid tot een niveau dat overeenkomt met dat wat in het geval van "normale" temperaturen zou zijn bereikt. Hiermee wil men een al te sterke invloed van de temperatuur op het huishoudelijke verbruik neutraliseren, om met genormaliseerde en meer representatieve waarden te kunnen werken. Het correctiemechanisme van de verbruiksgegevens in functie van de waargenomen temperatuur wordt momenteel geperfectioneerd, gelet op de mogelijkheden van informaticaverwerking van statistieken en bruto-meetgegevens. De principes die aan de basis liggen van de vervolmaking van dit mechanisme worden toegelicht in Hoofdstuk 2, deel 2.3 van het hoofddocument.

⁷ Wanneer de gebruiker hierover geen gegevens verschaft, wordt een nulgroeipercentage weerhouden.

⁸ Vermogensafnames door de distributienetbeheerders die de eindverbruikers van de midden- en laagspanningsnetten bevoorraden.



2.2.3 “DEFINITIEVE” PROGNOSES VAN LOKAAL VERBRUIK

De “bruto”-prognoses met betrekking tot het lokale verbruik worden gecorrigeerd om zo goed mogelijk aan te sluiten op de prognoses van het elektriciteitsverbruik in België, die in het raam van de energievoorzichten van het Federaal Planbureau werden opgesteld.

Deze “bijsturing” gebeurt zo dat de verwachte evoluties op het vlak van lokaal verbruik verenigbaar zijn met:

- de globale prognose van het nationale verbruik “op de piek”;
- de sectorale streefwaarden, berekend op basis van de sectorale groeipercentages die in het gehanteerde macro-economische scenario zijn opgenomen.

2007-2008

Bijlage hoofdstuk 3:
**Evolutie van de
productie**



energie in goede banen



De prognoses over de evolutie van de elektriciteitsproductie maken deel uit van de exogene gegevens die in de loadflow-modellen worden ingevoerd, om in een eerste fase knelpunten te lokaliseren en om vervolgens de versterkingen te bepalen die noodzakelijk zijn om de gewenste transportcapaciteit ter beschikking te stellen.

Het productiepark waarvan dit Investeringsplan uitgaat, is gebaseerd op de verschillende beschikbare informatiebronnen, waaronder vooral:

- het Indicatief Programma van de Productiemiddelen⁹;
- de productieparken van de verschillende betrokken producenten conform hun respectieve contracten die jaarlijks worden opgesteld in het kader van de coördinatie van de inzet van de productie-eenheden;
- diverse inlichtingen, afkomstig van:
 - de licenties die de CREG toekent voor de productie-eenheden;
 - de aansluitingsaanvragen¹⁰ die worden ingediend bij de transmissienetbeheerder en bij bepaalde distributienetbeheerders;
 - openbare aankondigingen, zoals het toekennen aan SPE en Ecopower van een milieuvergunning voor het bouwen van elf windturbines in de haven van Gent;
- eventueel, andere specifieke informatie die de producenten verstrekken, bijvoorbeeld:
 - de informatie betreffende het uitstellen naar een latere datum van de buitengebruikstelling van de productie-eenheden met steenkool, nl. Monceau, Rodenhuize 2, Rodenhuize 3, Amercoeur 2, Mol 11, Mol 12, Awirs 4, Ruien 3 en Ruien 4, verstrekt door de betrokken producent in mei 2004;
 - de informatie die CPTe in 2003 verstrekte met betrekking tot de productieparken van Electrabel en SPE.

⁹ Artikel 3 van de wet van 29 april 1999 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt geeft aan de CREG de opdracht een tienjarig Indicatief Programma van de Productiemiddelen voor elektriciteit op te stellen, in samenwerking met de administratie Energie van het federale ministerie van Economische Zaken. Dit programma moet om de drie jaar worden opgesteld.

¹⁰ Adviezen, oriënterende studies en gedetailleerde studies.



2007-2008

Bijlage hoofdstuk 4:
**Criteria voor de
ontwikkeling van het
transmissienet**



energie in goede banen



4.1 TECHNISCHE CRITERIA VOOR DE DIMENSIONERING VAN HET DISTRIBUTIENET IN HET KADER VAN DE KLASSIEKE METHODES

4.1.1 BESCHRIJVING VAN HET LOAD-FLOWMODEL OP HET ELEKTRICITEITSNET

Om een model te ontwikkelen van een elektriciteitsnet worden verscheidene berekeningsinstrumenten gebruikt:

- een loadflow-model;
- een berekeningsmodel voor het kortsluitvermogen in elk knooppunt van het net: het kortsluitvermogen is een conventionele waarde gelijk aan het product van de nominale spanning en de kortsluitstroom (de stroom ontstaan bij een rechtstreekse aarding van de drie fasen);
- een model voor de statische en dynamische of transitoire stabiliteit: onder de statische en dynamische stabiliteit van een net wordt verstaan de mate waarin dat net in staat is om de synchrone werking van de productie-eenheden te waarborgen, zowel bij lichte als bij zware storingen;
- een model voor de spanningsstabiliteit: met het model voor de spanningsstabiliteit kan worden nagegaan of de spanningsdalingen veroorzaakt door de energietransfers tussen de knooppunten van het net, zelfs bij een incident, binnen aanvaardbare normen blijven.

Het model voor het verloop van de fluxen dient om een simulatie te maken van de load-flows op één of meer specifieke werkingspunten. Een werkingspunt wordt gekenmerkt door een bepaalde netconfiguratie, een bepaalde samenstelling van het productiepark, een bepaalde import- en transitsituatie en een zeker belastingsniveau voor elk lokaal verbruik.

Om een netmodel uit te werken moeten een aantal gegevens bekend zijn over:

- de netelementen en de wijze waarop ze met elkaar geschakeld zijn;
- de injectiebronnen in het net: met name de productie-eenheden en de elektriciteitsimport;
- de lokale verbruiken en afnames op het net.

In de onderstaande delen hierna wordt dieper ingegaan op de hiertoe noodzakelijke gegevens.



Netmodel

Het net beheerd door Elia

Voor de load-flowberekening is een databank nodig die de karakteristieken van alle netelementen op de spanningsniveaus van 380 kV tot 30 kV omvat, met inbegrip van hun schakelschema.

Deze gegevens omvatten de elektrische kenmerken (weerstand, inductantie, capaciteit,...) van elk netelement, alsook hun werkingslimieten (nominaal vermogen, kortsluitvastheid,...).

De buitenlandse netten

Het Belgische net maakt onlosmakelijk deel uit van een groter geheel: het UCTE-net en de daarmee verbonden netten. Een analyse van de werking van het Belgische net dient dan ook rekening te houden met deze buitenlandse netten.

De gegevens over deze netten worden verzameld volgens de procedures vastgelegd in onderling overleg tussen de verschillende netbeheerders en uitgewerkt binnen de UCTE. Zo geven de verschillende landen geen volledig beeld van hun netten, maar een vereenvoudigde voorstelling. Voor de delen die de interconnectiefluxen slechts in beperkte mate beïnvloeden, wordt een equivalent schema gebruikt.

Elia maakt nog een verdere vereenvoudiging van dit Europese net: enkel een kring rondom België wordt volledig voorgesteld; de rest van Europa wordt sterk geschematiseerd.

Voor de berekeningen gebruikt Elia altijd de meest recente configuratie van het UCTE-net.

Model van het productiepark en van de import

Belgisch productiepark

Het model voor de load-flows in het elektriciteitsnet maakt ook gebruik van een aantal gegevens over de productie-eenheden, met name hun nominaal vermogen, hun kortsluitinductantie, hun statisme voor actief vermogen en voor blindvermogen, hun werkingsgebied en hun werkingspunt.

Import van elektriciteit

Wanneer de productie en het verbruik in het Belgische systeem niet in evenwicht zijn, voorziet het programma compensatie vanuit een knooppunt, dat voor een vrij neutrale verdeling van de fluxen over de Frans-Belgische en de Nederlands-Belgische grenzen zorgt. Zo nodig worden ook varianten onderzocht.

Model van de afnames

De load-flowberekening gebeurt op basis van een voorstelling van de afnames opgetekend in elk te onderzoeken knooppunt van het net voor het betreffende werkingpunt. Behalve indien expliciet anders voorzien, wordt de voeding van een netgebruiker altijd afgebeeld met een hoofdvoeding en slechts één hulpvoeding.

4.1.2 METHODES VOOR DIMENSIONERING

Bij de traditionele methodes wordt het net gewoonlijk op basis van de "belastingspiek" gedimensioneerd.

Met belastingspiek wordt bedoeld:

- bij de dimensionering van de 380 kV- tot en met 150 kV-netten, met inbegrip van het interconnectienet, de nationale belastingspiek, die overeenstemt met het maximaal opgevraagd vermogen in de loop van een jaar. In de Noord-Europese landen valt de nationale belastingspiek gewoonlijk tijdens een koude, donkere periode; waar een intensief beroep wordt gedaan op klimaatregeling, zoals bijvoorbeeld in Californië, verplaatst de nationale belastingspiek zich naar de zomer, tijdens hittegolven;
- bij de dimensionering van de netten met een lagere spanning dan 150 kV, namelijk deze op 70 kV t.e.m. 30 kV, de belastingspiek voor de invloedzone van het bestudeerde lokale net: de belastingspiek van een bepaalde zone ligt gewoonlijk hoger dan de belasting van deze zone op het ogenblik van de nationale belastingspiek. Het tijdstip van de belastingspiek van lokale netten is afhankelijk van de aard van de belastingen aangesloten op dit net;
- bij de dimensionering van de aansluiting van verbruikers, voornamelijk de lokale belastingspiek: de netgebruiker is in principe als enige verantwoordelijk voor de prognose van de waarde en het tijdstip van zijn individuele belastingspiek; de netbeheerder controleert alleen of de gegeven voorspellingen plausibel zijn.

De volgende delen geven een omschrijving van de werkingpunten en toestanden van het net die voor de simulaties worden weerhouden.

Beschrijving van de geanalyseerde werkingpunten

Op de piek wordt verondersteld dat alle infrastructuren van het net en van het productiepark beschikbaar zijn¹¹.

Het productieplan¹² wordt door de producenten opgesteld. Indien dit niet beschikbaar is, maakt de netbeheerder zelf een economische stapeling op basis van de beschikbare gegevens en de gekozen hypothesen. Zo worden alleen eenheden ingezet die in normale omstandigheden werken, zonder de piekeenheden zoals turbojets, gasturbines in open cyclus,...

¹¹ Bij de piek onderzoekt men geen situaties met geprogrammeerde onbeschikbaarheden.

¹² Het productieplan bepaalt de keuze van de productie-eenheden in dienst.



Beschrijving van de onderzochte toestanden

Op een bepaald weringspunt kunnen zich verscheidene te onderzoeken nettoestanden voordoen:

- de gezonde toestand: een ideale toestand waarin alle voorziene netelementen en productie-eenheden in bedrijf zijn;
- alle toestanden met "enkelvoudig incident", gekenmerkt door het verlies van één element (netelement of productie-eenheid);
- alle toestanden met "dubbel incident", gekenmerkt door het verlies van één productie-eenheid in combinatie met ofwel een andere productie-eenheid ofwel een netelement.

Gezonde nettoestand

De gezonde toestand is een ideale toestand waarin alle netelementen en productie-eenheden beschikbaar worden geacht, behalve de elementen, die volgens de planning uitdrukkelijk als buiten dienst worden voorzien. Voor ieder bestudeerd weringspunt wordt het net op de meest efficiënte manier uitgebraat zowel wat de onderlinge schakeling van de verscheidene netelementen als de spanningsregeling betreft.

De aansluiting van de netelementen heeft betrekking op:

- het aansluiten van de netelementen op één of ander railstel;
- de werking van de railstellen in gekoppelde of gescheiden toestand;
- het buiten dienst stellen van bepaalde verbindingen (openen van de verbindingen aan één of andere uiteinde).

De spanningsregeling impliceert:

- het inzetten van de blindvermogenproductie: productie-eenheden, condensatorbatterijen, Static Var Compensator, enzovoort;
- het instellen van de stappenregelaars op de transformatoren.

De gezonde toestand geldt als basistoestand voor alle andere toestanden, die het gevolg zijn van incidenten, zoals hierna beschreven.

De nettoestanden bij "enkelvoudig incident"

Met "enkelvoudig incident" of "N-1 incident" wordt bedoeld het verlies van één productie-eenheid of één netelement¹³: bovengrondse lijn, ondergrondse kabel, transformator, condensatorbatterij, enz.

Voor de simulatie van de enkelvoudige incidenten worden alle elementen van het Belgische net in aanmerking genomen. Ook de elementen van buitenlandse netten die door hun nabijheid in geval van incident een belangrijke invloed op de fluxen binnen het Belgische net kunnen hebben, worden in incidentsimulaties opgenomen.

In de simulatie van een enkelvoudig incident is het niet toegestaan om het even welke schakeling uit te voeren om de gevolgen¹⁴ van dat incident te beperken.

¹³ Met uitzondering van railstellen die afzonderlijk behandeld worden.

De nettoestanden bij "dubbel incident"

Een "dubbel incident" of "N-2 incident" wordt gekenmerkt door het verlies van twee elementen: één productie-eenheid, ofwel samen met een andere productie-eenheid ofwel met één netelement. Deze benadering is gerechtvaardigd, omdat het waarschijnlijker is dat een productie-eenheid onbeschikbaar wordt dan een netelement.

Vermits het weinig waarschijnlijk is dat zich simultaan twee netincidenten voordoen, wordt voor de simulatie het volgende schema gehanteerd:

- het eerste incident is het verlies van een productie-eenheid;
- een enkelvoudige schakeling¹⁵ is toegestaan om de bedrijfszekerheid te herstellen;
- het tweede incident heeft ofwel te maken met een productie-eenheid ofwel met een netelement.

In het Belgische net wordt nooit het "mastincident" beschouwd: er wordt dus verondersteld dat de verscheidene draadstellen of circuits, die op dezelfde masten aangelegd zijn, niet samen kunnen uitvallen. Dit valt te rechtvaardigen door de zeer lage waarschijnlijkheid van dergelijk incident.

Combinaties van werkingpunten en toestanden

De werkingpunten van het net worden onderzocht voor de gezonde toestand en voor alle toestanden ten gevolge van een enkelvoudig incident en een dubbel incident.

4.1.3 ONTWIKKELINGSCRITERIA

De werking van een elektrisch net wordt door verschillende parameters gekenmerkt:


- de waarden van de fluxen op het net, namelijk:
 - de fluxen, die bepaalde toelaatbare drempels niet mogen overschrijden;
 - de spanningsniveaus in elk knooppunt van het net, die binnen een gegeven bereik rond de nominale waarde moeten blijven;
 - de productie van de eenheden, die binnen het voorziene werking domein moet blijven, zowel op het vlak van actief vermogen als van blindvermogen;
- het kortsluitvermogen;
- de stabiliteit van het net tegenover een spanningsinstorting;
- de dynamische en statische stabiliteit.

Voor elke nettoestand zijn grenswaarden vastgelegd voor elk van deze parameters. Een net beantwoordt aan de ontwikkelingscriteria als voor de onderzochte toestand de waarden van alle parameters in alle

¹⁴ In de 36 kV en 30 kV-netten wordt niettemin een uitzondering gemaakt voor automatische schakelingen tengevolge van het verlies van een netelement. Deze schakelingen worden door een automaat uitgevoerd zonder enige menselijke tussenkomst.

¹⁵ Een enkelvoudige schakeling is een schakeling die alleen van de verloren productie afhankelijk is en niet van de nettopologie en die verbonden is aan het verlies van de productie:

- door het openen of sluiten van één vermogensschakelaar;
- door de overschakeling van één netelement van een railstel op het andere in een HS-post die met railstellen in gescheiden toestand wordt geëxploiteerd;
- door het verhogen of verlagen van de productie van blindvermogen op een productie-eenheid.



loadflowsimulaties onder de limietwaarden of binnen het vooropgestelde bereik blijven.

De parameters van de netfluxen

De parameters, die het verloop van de netfluxen bepalen, zijn de stromen in elk netelement, de waarde van de spanning in elk knooppunt en de behoeften aan blindvermogen.

Transportcapaciteit en het overschrijden van die capaciteit

De transportcapaciteit van een bovengrondse lijn of een ondergrondse kabel wordt gekenmerkt door de nominale stroom, deze van een transformator door zijn nominaal vermogen. De nominale stroom of het nominaal vermogen is vastgelegd in overeenstemming met de geldende normen, en dit voor welbepaalde omstandigheden inzake omgevingstemperatuur en andere externe factoren. Zo wordt voor bovengrondse lijnen rekening gehouden met de windsterkte en de zonnestraling en voor ondergrondse kabels met de wijze van aanleg, alsook met de thermische weerstand van de grond.

Voor bepaalde incidenttoestanden worden grotere marges aanvaard tegenover de verschillende limietwaarden, om rekening te houden met het buitengewoon karakter van het incident.

De toelaatbare capaciteit schommelt met de seizoenen; bij de analyse van een toestand wordt met deze schommelingen rekening gehouden. De capaciteit van een netelement is beperkt door zijn opwarmingslimiet. Deze limiet is zelf rechtstreeks afhankelijk van de omgevingstemperatuur. Op dit ogenblik worden alleen voor de bovengrondse lijnen seizoengebonden capaciteiten toegepast¹⁶.

Voor de transformatoren, die de netten op een spanning van 36 kV of lager¹⁷ voeden, wordt een individuele analyse uitgevoerd. Deze gaat uit van de piek van de transformator, over een periode van 24 uur. Er wordt nagegaan of de ontwerptemperatuur van de transformator niet overschreden wordt, rekening houdend met de belastingscurve, de omgevingstemperatuur op de dag van de piek en de thermische inertie van de transformator. In bepaalde omstandigheden is een piek van 120 tot 130% van de nominale waarde van de transformator aanvaardbaar.

Dit betekent dat voor kortere periodes sterkere stromen toelaatbaar zijn dan in permanent bedrijf, dit wegens het cyclisch karakter van de fluxen.

¹⁶ Voor de ondergrondse kabels wordt geen rekening gehouden met seizoengebonden capaciteiten daar de grondtemperatuur op de diepte van de kabels weinig aan seizoenschommelingen onderhevig is. De mogelijkheid wordt onderzocht om voor de transformatoren seizoengebonden capaciteiten in te voeren.

¹⁷ Hier wordt wel degelijk de aansluiting op de secundaire klemmen van de transformator bedoeld.

Productie van blindvermogen

De productie van blindvermogen van de eenheden moet binnen een aanvaardbaar werkingsgebied¹⁸ blijven, tussen een maximum en een minimum waarde.

De gekozen aanpak bestaat erin de producties van blindvermogen te laten regelen via de spanningsregelaars van de productie-eenheden en erop toe te zien dat ze binnen het toelaatbare bereik¹⁹ blijven.

Driefasig kortsluitvermogen

Het driefasig kortsluitvermogen wordt beperkt door de bestaande uitrustingen in de HS-posten. Bovendien leggen de Technische Reglementen maximale ontwerpwaarden op voor de verscheidene spanningsniveaus.

Met kortsluitberekeningen wordt nagegaan of de berekende kortsluitstromen in geen enkel knooppunt de grenswaarden van het Technisch Reglement overschrijden. Indien de ontwerpwaarden van bepaalde uitrustingen in een HS-post overschreden worden, moeten oplossingen worden gezocht, ofwel om de waarden van de kortsluitstromen in dat knooppunt te verminderen, ofwel om de uitrustingen te vervangen die deze beperkingen veroorzaken.

Spanningsstabiliteit

Door de sterke vermazing van het Belgische net en de strenge spanningscriteria is het risico van een spanningsinstorting voor de onderzochte toestanden zeer laag, maar de spanningsstabiliteit wordt niettemin gecheckt.

Statische en dynamische stabiliteit

Studies over de statische en dynamische (transitoire) stabiliteit worden uitgevoerd bij:

- de aansluiting van belangrijke productie-eenheden;
- belangrijke structurele wijzigingen in het net.

De dynamische stabiliteit van het net wordt toereikend geacht als geen enkele productie-eenheid het synchronisme verliest bij een driefasige kortsluiting op het interconnectienet en op voorwaarde dat de fout uitgeschakeld wordt binnen de tijdspanne die in het Technisch Reglement is vastgelegd.

¹⁸ Het werkingsgebied hangt af van verscheidene parameters: het geleverde actieve vermogen, de koelingsvoorwaarden, de spanning op de alternator. In de huidige omstandigheden wordt enkel met de eerste parameter rekening gehouden.

¹⁹ In het alternatief wordt ervan uitgegaan dat de spanningsregelaar de productie van blindvermogen binnen het regelbereik houdt en dat er dus geen risico bestaat dat de maximum- of minimumdrempels ooit worden overschreden. Dit kan men voorstellen via het load-flowberekeningsmodel. Het volstaat de spanning te controleren wanneer de productie van blindvermogen de maximum- of minimumdrempel bereikt.

4.1.4 STANDAARDINFRASTRUCTUUR EN -UITRUSTING

Wanneer het net niet aan de criteria inzake dimensionering voldoet, wordt het versterkt met standaardinfrastructuur en -uitrusting²⁰.

De gegevens voor de infrastructuur en uitrusting, die in de simulaties voor de netontwikkeling worden gebruikt, stemmen overeen met de kenmerken van de standaardinfrastructuur en -uitrusting die thans op het terrein worden gebruikt.

4.2 ECONOMISCHE EVALUATIE EN EVALUATIE VAN DE MILIEU-IMPACT

De delen 4.2.1 en 4.2.2 hierna verduidelijken welke stappen worden ondernomen om te komen tot investeringen die een optimaal evenwicht vormen tussen de economische criteria en de eisen van het milieu enerzijds en de technische criteria anderzijds.

4.2.1 ECONOMISCHE EVALUATIE

De economische evaluatie tracht uit alle technisch haalbare oplossingen die oplossing te identificeren, die het beste voldoet vanuit een economisch standpunt. Gezien de meestal lange afschrijvingsduur van de geplande investeringen, moet deze zoektocht rekening houden met de evolutie van de behoeften in de tijd. Het onderzoek moet dan ook een voldoende lange periode beschouwen om een keuze voor kortetermijnoplossingen te vermijden. Deze zijn meestal niet optimaal en kunnen op langere termijn zeer duur uitvallen.

De volgende denkpijsten worden verkend bij het zoeken naar een optimale oplossing vanuit economisch standpunt:

- onderzoek van de topologische wijzigingsmogelijkheden: nagaan of de wijzigingen in de configuratie van de netelementen volstaan om – zonder investeringen in het net – aan de ontwikkelingscriteria te voldoen;
- onderzoek naar het beste gebruik van de bestaande infrastructuur (posten of verbindingen): in de mate van het mogelijke de bestaande infrastructuren versterken vooraleer de realisatie van nieuwe infrastructuur te overwegen;
- onderzoek naar de realisatie van nieuwe bijkomende infrastructuur;
- analyse van de spreiding van de investeringen in de tijd: hiermee wordt beoogd de versterkingen zoveel mogelijk tot het strikt noodzakelijke minimum te beperken en stapsgewijs aan de evolutie van de behoeften aan te passen;
- zoeken naar een algemeen "optimum" op lange termijn: vergelijking vanuit een technisch-economisch standpunt van de varianten, die op basis van de eerste vier denkpijsten werden overwogen.

²⁰ Met infrastructuur bedoelt men de belangrijkste netelementen: lijnen, kabels, posten, transformatoren en condensatorbatterijen. Dit zijn de elementen die veel plaats innemen, die de grootste investeringen vereisen en die de zwaarste milieu-impact hebben. Het begrip uitrusting omvat alle andere elementen: onderbrekingstoestellen, meettoestellen, beveiligingen,... en dan met name de controle- en de sturingsapparatuur.

Exploratie van de topologische wijzigingsmogelijkheden

Met topologische wijziging wordt de wijziging bedoeld van de aansluitingen van verschillende verbindingen en transformatoren op de railstellen van een post, voor zover deze post kan worden geëxploiteerd met gescheiden railstellen.

Wijzigingen kunnen gelijktijdig in meerdere posten worden gerealiseerd om zo tot een hogere doeltreffendheid te komen. Een andere mogelijkheid is het exploiteren met open koppeling van de railstellen van een post waarvan de koppeling tot dan gesloten was.

De investeringskosten voor een wijziging in de exploitatie van railstellen zijn vrijwel te verwaarlozen: de enige kosten zijn de eventuele installatie van een bijkomend railstel met het oog op het waarborgen van bedrijfszekerheid van het net, ook bij onderhoud van een railstel.

In sommige gevallen kan het buiten of in dienst stellen van bepaalde netelementen, afhankelijk van de aan- of afwezigheid van een productie-eenheid, een doeltreffende topologische ingreep zijn. Deze maatregel wordt reeds genomen voor bepaalde productie-eenheden en bepaalde 380/150 kV-transformatoren in de 380 kV- en 150 kV-netten en kan naar andere netten worden uitgebreid.

Deze maatregel kan echter slechts zelden worden toegepast vermits hij de complexiteit verhoogt en daardoor de exploitatieveiligheid van het net verlaagt.

Onderzoek naar een beter gebruik van de bestaande infrastructuur

De tweede denkpiste betreft de mogelijkheden om bestaande infrastructuren te versterken. In de volgende delen bekijken we achtereenvolgens de mogelijkheden om bovengrondse lijnen en transformatieposten te versterken.


Mogelijkheden om bovengrondse lijnen te versterken

Bij overbelasting van een luchtlijn tijdens de simulatie van bepaalde incidenten is de plaatsing van een tweede draadstel – als dat nog niet gebeurd is – een eerste mogelijke oplossing.

Het versterken van de geleiders van een bestaande lijn wordt eveneens onderzocht, al zijn de mogelijkheden daarvoor vrij beperkt. Geleiders met een grotere sectie oefenen in principe immers een zwaardere mechanische kracht uit op de masten. Het kan daarom nodig zijn de metalen structuren (het geraamte) en zelfs de funderingen van die masten te versterken. Op deze wijze lopen de kosten voor deze investeringen al snel enorm op en evenaren ze soms de kostprijs voor de volledige heraanleg van de lijn.

Mogelijkheden om de transformatoren te versterken

Als het transformatievermogen van een post niet meer volstaat, wordt als eerste oplossing gedacht aan zijn versterking: ofwel door de vervanging van de bestaande transformator(en) door krachtigere transformator(en), ofwel door de



installatie van bijkomende transformatoren in de bestaande post. De vaste kosten voor de oprichting van een nieuwe post lopen immers vrij hoog op.

Toch kan het gebeuren dat deze oplossingen niet meer mogelijk zijn door een gebrek aan beschikbare ruimte of aan potentieel om het vermogen af te voeren.

De verzadiging van de posten voor de voeding van het middenspanningsnet wordt vooral veroorzaakt door het middenspanningsnet zelf. De wegen aan de uitgang van de post kunnen namelijk volledig ingenomen worden door de middenspanningskabels, die nodig zijn om het vermogen af te voeren. Verder is de geografische uitgestrektheid van de zone voor voeding in middenspanning beperkt: op grotere afstand worden de spanningsverliezen via de kabels immers te groot, zodat de criteria voor de spanning op het einde van het middenspanningsnet niet meer worden gerespecteerd.

Onderzoek naar de realisatie van nieuwe infrastructuur

Een derde denkpiste is de bouw van nieuwe infrastructuur. Hierna wordt de werkwijze voor de aanleg van nieuwe verbindingen of nieuwe posten verduidelijkt.

De keuze voor nieuwe infrastructuur valt binnen een beperkte lijst gestandaardiseerde installaties. Met het oog op rationalisatie van de kosten legt de netbeheerder zichzelf immers een beperking op in de keuze van het nominale vermogen van de installaties. De optimale dimensionering van deze installaties wordt gewaarborgd door geregeld uitgevoerd theoretisch onderzoek op basis van de prijsevolutie van uitrustingen en technieken.

Werkwijze voor de aanleg van nieuwe verbindingen

Economisch gezien is de kortste verbinding tussen twee netknooppunten de optimale oplossing om overeenstemming met de technische ontwikkelingscriteria te bereiken. De hierbij gehanteerde werkwijze is intuïtief. Gezien het grote aantal bestaande knooppunten binnen het net is het immers onmogelijk om alle mogelijke combinaties voor verbindingen tussen twee knooppunten te onderzoeken. De mogelijkheid om nieuwe knooppunten op te richten verhoogt bovendien het aantal mogelijke situaties. Uiteindelijk wordt gekozen voor die oplossing, die een minimale afstand (en minimale kosten) combineert met een aanvaardbare uitvoering qua ruimtelijke ordening en aldus voldoet aan de regionale wetgeving in dit verband.

Werkwijze voor de oprichting van nieuwe posten

Het belangrijkste keuzecriterium voor de bouw van een nieuwe post is de afstand ten opzichte van de bestaande infrastructuur. Het komt er op aan om de lengte van de nieuwe verbindingen tot een minimum te beperken.

Toch spelen nog twee andere criteria hierin een belangrijke rol:

- de moeilijkheidsgraad voor de vestiging van nieuwe installaties; dit heeft te maken met de beperkingen inzake ruimtelijke ordening;

- de nabijheid van de post tot het zwaartepunt van de te voeden belastingen; hiervoor moet de positie van dit zwaartepunt niet alleen in de huidige toestand worden onderzocht, maar ook op basis van de prognoses betreffende de evolutie van het verbruik op langere termijn.

De beperking van de afstand van een nieuwe post tot de bestaande verbindingen stemt perfect overeen met de doelstellingen inzake ruimtelijke ordening. Verder worden nieuwe posten bij voorkeur ingeplant in zones die voor de industrie zijn gereserveerd.

De voormelde criteria zijn niet altijd onderling verenigbaar. Er moeten bijgevolg keuzes worden gemaakt.

Analyse van de spreiding van de investeringen in de tijd

Bij het uitwerken van langetermijnoplossingen wordt altijd de spreiding van de investeringen in de tijd onderzocht. De evolutie van het elektriciteitsverbruik wordt immers gekenmerkt door een vrij constante jaarlijkse stijging, in tegenstelling tot een investering, die de capaciteit van de netten in één stap drastisch verhoogt. Daardoor levert de realisatie van een investering op korte termijn meestal een capaciteitsoverschot op. Een gespreide realisatie in opeenvolgende stappen laat echter toe de stijging van de capaciteit beter af te stemmen op de evolutie van het verbruik. Deze oplossing beperkt ook de kosten door de spreiding van de investeringen in de tijd.

Deze methode is zeer gangbaar bij de oprichting van een nieuw voedingspunt voor het middenspanningsnet:

- de eerste investering is de realisatie van de nieuwe post en het aansluiten ervan op het bestaande net; één enkele HS/MS-transformator wordt geïnstalleerd, terwijl de hulpvoeding wordt voorzien vanuit het middenspanningsnet;
- de tweede transformator wordt geïnstalleerd zodra het net niet meer in staat is de nodige hulpvoeding te waarborgen als de eerste transformator uitvalt.


Zoeken naar een algemeen "optimum" op lange termijn

De verschillende varianten voor de versterking van een bepaald knelpunt worden technisch-economisch vergeleken op basis van de baremakosten van de verschillende voorziene werken.

Bij in de tijd gespreide investeringen worden de varianten vergeleken op basis van de geactualiseerde waarde van de investeringskosten. De actualisatievoet die hiervoor wordt gebruikt, is de WACC (Weighted Average Cost of Capital) van Elia. De vergelijking wordt gemaakt over een voldoende lange periode: dit biedt de garantie dat de geselecteerde oplossing op lange termijn geldig is en geen verloren kosten meebrengt²¹.

De voornaamste moeilijkheid voor de technisch-economische evaluatie is de definitie van de varianten. Er moet immers een kader worden bepaald voor de vergelijking hiervan, zodat alle elementen in overweging worden genomen die

²¹ Onder verloren kosten worden kosten bedoeld met betrekking tot installaties die overbodig worden.



betekenisvolle kostprijverschillen opleveren. Afhankelijk van het geval zal die vergelijking uitsluitend de investeringskosten betreffen of worden uitgebreid tot andere kostenelementen voor de netbeheerder, zoals bijvoorbeeld:

- het niveau van de verliezen binnen de netten;
- de kosten voor klein en groot onderhoud voor verschillende uitrustingstypes;
- de congestieopheffing, of met andere woorden: de kosten om de producenten – tegen financiële vergoeding door de netbeheerder – te verplichten productie-eenheden in te zetten met het oog op de veiligheid van het net.

Posten ter voeding van het middenspanningsnet

Een bijkomende moeilijkheid doet zich voor op het niveau van de posten voor de voeding van het middenspanningsnet. Het zoeken naar het economische optimum moet gebeuren vanuit een globale studie voor de hoog- en middenspanningsnetten, die echter door verschillende netbeheerders worden beheerd. Daarom worden de nodige investeringen bepaald vanuit een gemeenschappelijk optimum, zodat vermeden wordt dat de ene netbeheerder voor minimale investeringen kiest, die de andere netbeheerder tot zwaardere investeringen verplichten. De beheerders van de verschillende netten overleggen daarom samen om voor de eindgebruiker de economisch optimale investering te waarborgen.

De procedure die wordt gevolgd, stemt overeen met de intenties van de federale en regionale wetgevers, die een overleg tussen de verschillende netbeheerders voorzien, zodat zij de ontwikkeling van hun respectieve netten kunnen optimaliseren²².

Belastingoverdrachten van de spanningsniveaus 70 tot 30 kV naar de spanningsniveaus 220 tot 150 kV

Het sociaal-economische optimum wordt eveneens nagestreefd voor de hoogspanningsnetten die volledig door Elia worden beheerd en die onder regionale of federale bevoegdheid vallen.

Studies hebben immers aangetoond dat het - gezien de tendens om het net met ondergrondse kabels uit te breiden - economisch gunstiger is de ontwikkeling van het 220-150 kV-net te bevorderen, evenals de directe transformatie vanuit dit net naar de middenspanningsnetten.

De versterking van de rechtstreekse voeding van het middenspanningsnet vanaf het 220-150 kV-net door de installatie van 220-150 kV/ MS-transformatoren, vindt plaats:

- voor een versterking van het vermogen van het transformatievermogen naar het middenspanningsnet;
- om versterkingen van het 70 tot 30 kV-net en/ of transformaties van de 220-150 kV-spanningsniveaus naar 70 tot 30 kV-spanningsniveaus te vermijden.

Toch mag deze aanpak niet worden veralgemeend.

Hij wordt namelijk niet toegepast in zones waar:

- geen 220-150 kV-net is;
- het 70 tot 30 kV-net voldoende is ontwikkeld;

²² Art. 372 van het Koninklijk Besluit van 19 december 2002 dat een Technisch Reglement vastlegt voor het beheer van het transmissienet voor elektriciteit en de toegang ertoe.

- de belastingsdichtheid laag is.

Algemeen beleid op het vlak van de ontkoppeling van het 70 kV-net

Het elektriciteitsverbruik in België blijft stijgen en de vermazing van het 150 kV-net wordt steeds groter. In die context moet men vermijden dat zich in de 70 kV-netten parallelstromen vormen²³. Belangrijke fluxen in het 150 kV-net kunnen het 70 kV-net belasten en er knelpunten veroorzaken. Deze knelpunten zouden dan de capaciteit van het 150 kV-net beperken en zouden versterkingen van het 70 kV-net vereisen, als geen alternatieve maatregel wordt genomen.

Om deze situatie te vermijden, wordt een beleid van ontkoppeling van de 70 kV-netten toegepast telkens wanneer dit mogelijk is. Hiervoor moet het 70 kV-net in het ideale geval in onafhankelijke deelnetten worden uitgebaat, die door 150/70 kV-transformatoren worden gevoed, die de bevoorradingszekerheid waarborgen en vermijden dat wederzijdse hulpvoedingen tussen de 70 kV-deelnetten nodig zijn.

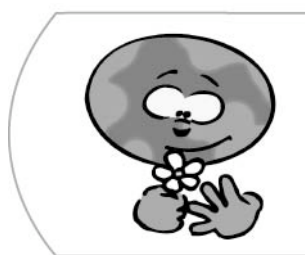
Om dezelfde reden worden de 36-30 kV-netten uitgebaat in onafhankelijke deelnetten die door 150-36-30 kV-transformatoren worden gevoed.

4.2.2 EVALUATIE VAN DE MILIEU-IMPACT

De ontwikkeling van het net ligt in de lijn van de milieubeleidsverklaring van Elia, die hierna wordt weergegeven.

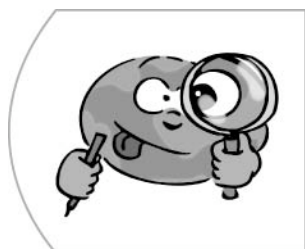
Milieubeleidsplan

Het milieubeleid van Elia is gebaseerd op de volgende grote principes:



We gaan een verbintenis aan

We integreren duurzame ontwikkeling en meer bepaald milieuzorg in onze dagelijkse werkzaamheden en in de ontwikkeling van onze activiteiten op lange termijn. Hiervoor werken we concrete beleidspunten en actieplannen uit.



We willen weten

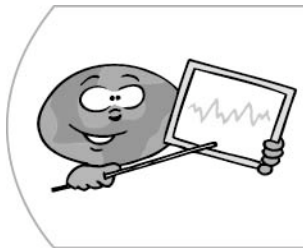
We onderzoeken de milieu-invloeden van onze infrastructuur en onze activiteiten, we volgen ze op en we inventariseren ze. We zetten ons in voor onderzoek en ontwikkeling op het vlak van milieuvriendelijke en energie-efficiënte technieken en processen.

²³ Het 70 kV-net heeft immers minder capaciteit dan het 150 kV-net.



We doen

We spannen ons in om de impact van onze infrastructuur en onze activiteiten op het milieu zoveel mogelijk te beperken. We exploiteren onze infrastructuur en voeren onze activiteiten uit op basis van de beste beschikbare technieken. We beperken de aanleg van nieuwe infrastructuur door optimaal gebruik te maken van de bestaande.



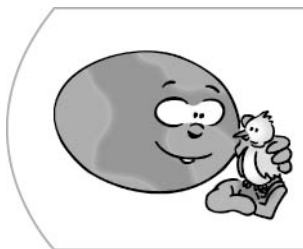
We sturen bij

We evalueren onze milieuprestaties op regelmatige basis en sturen de beleidspunten en actieplannen waar nodig bij.



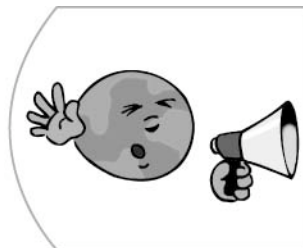
We delen de verantwoordelijkheid

We betrekken onze medewerkers actief bij het milieubeleid en zorgen voor de nodige opleiding en vorming om dit in de praktijk te kunnen brengen. De milieuzorg van Elia is immers een verantwoordelijkheid op elk niveau van de onderneming.



We doen iets meer

We zetten ons in op het vlak van de bescherming van het milieu waar dit binnen het ondernemingsbeleid mogelijk is.



We informeren

We willen een constructieve dialoog aangaan met de overheden, de milieu-instellingen en -organisaties, de netgebruikers en het publiek. We informeren geregeld over de milieu-invloeden van onze activiteiten, ons milieubeleid, onze acties en milieuprestaties.

Evaluatie van de impacten op het milieu

Uit alle varianten die voor de versterking van het net mogelijk zijn volgens de technisch-economische criteria beschreven in deel 4.2.1 hierboven, wordt een oplossing gekozen die in de mate van het mogelijke de effecten op het milieu

beperkt. Zo beperkt een beleid dat voorrang geeft aan de ontwikkeling van de bestaande infrastructuur, de invloed op de omgeving.

Toch wordt reeds bij de uitwerking van de diverse varianten een bondig onderzoek gevoerd om versterkingen van bestaande infrastructuur te weren, die om specifieke redenen een doorslaggevend effect zouden hebben op het milieu.

Voorbeelden:

- in welbepaalde gevallen wordt er niet meer gekozen voor de uitbreiding van posten die in een woonzone liggen, ook al is dat fysisch mogelijk; in dat geval wordt er een nieuwe post opgericht, die eventueel de functies van de bestaande post overneemt;
- bij de realisatie van nieuwe infrastructuur worden de oplossingen om het net te versterken, gezocht vanuit de vaste wil om de milieu-effecten tot een minimum te beperken. Verder houdt het haalbaarheidsonderzoek voor nieuwe installaties rekening met beperkingen op het vlak van de ruimtelijke ordening en meer bijzonder de beperkingen in woonzones en beschermde zones (Natura 2000, natuurparken, ...).

Voor alle nieuwe installaties en bij de uitvoering van plannen in bestaande posten worden bovendien alle maatregelen genomen om het effect van onze installaties op de omgeving te beperken, en dit op het vlak van:

- geluid;
- verontreiniging van de bodem en het grondwater;
- visueel effect.

Beperking van de geluidshinder

De transformatoren zijn de belangrijkste bronnen van geluidshinder in het net. De aankoop van transformatoren met een zeer laag geluidsniveau maakt al vele jaren deel uit van ons beleid inzake ontwikkeling van het elektriciteitsnet.

Bovendien wordt bij de oprichting van een nieuwe post of bij het verhogen van het transformatievermogen van een bestaande post gemeten hoeveel geluid de bestaande transformatoren genereren. Op basis hiervan wordt voor de post in kwestie een simulatie gemaakt van het resultaat van de transformatieversterkingen²⁴ om het geluidsniveau te schatten dat in de nieuwe situatie zal worden bereikt. Op basis daarvan worden vanaf de conceptie van het project geluiddempende maatregelen uitgewerkt om conform te blijven met de geluidsnormen, die worden opgelegd door de milieureglementeringen.


Maatregelen tegen vervuiling van de bodem en het grondwater

In de posten vormt het grote volume minerale olie in de transformatoren de grootste potentiële vervuilingbron voor bodem en grondwater.

Op dit moment bestaat de oplossing erin de transformatoren op te stellen boven een vloeistofdichte betonnen kuip, die de olie zal opvangen die na een incident uit een eventuele scheur in de metalen transformatorkuip zou kunnen lekken. In

²⁴ De transformatieversterkingen bestaan uit:

- de vervanging van bestaande transformatoren door krachtigere transformatoren;
- de installatie van bijkomende transformatoren.



deze betonnen kuip wordt de eventuele ontsnappende olie opgevangen en gerecupereerd, om te beletten dat deze in de bodem zou doordringen.

Het beleid van Elia bestaat erin een vloeistofdichte betonnen olieopvangkuip te voorzien:

- voor alle nieuwe transformatoren;
- voor de bestaande transformatoren, zodra er in deze posten grote aanpassingswerken of projecten worden uitgevoerd.

Beperking van de visuele effecten

Wat elektrische installaties betreft, vormen de luchtlijnen en de transformatieposten de belangrijkste bronnen van visuele hinder.

Beleid voor de beperking van de visuele effecten van de luchtlijnen

Het beleid aangaande de ontwikkeling van het elektriciteitsnet is al vele jaren gericht op de beperking van het visuele effect door nieuwe verbindingen bij voorkeur te realiseren met ondergrondse kabels, zeker voor de 150 kV- tot 30 kV-netten.

Bovendien worden de kabels bij voorkeur in het openbare wegennet aangelegd en gebundeld met de ondergrondse installaties van de andere nutsbedrijven.

Beleid voor de beperking van de visuele effecten van de transformatieposten

Voor de realisatie van nieuwe posten wordt het aanlegplan van de site opgesteld in overleg met de bevoegde overheden. Hierbij wordt geprobeerd de post zo goed mogelijk te integreren, bijvoorbeeld door rondom de post groenschermen aan te leggen. Verder is het visuele effect van de moderne posten sterk verminderd door gebruik van railstellen in gesteunde buizen in plaats van railstellen met gespannen kabels.

2007-2008

Bijlage hoofdstuk 5:
Referentie-
elektriciteitsnet



energie in goede banen



In deze bijlage worden de investeringen beschreven die tegen 2006 waren voorzien in de Investeringsplannen²⁵ 2003-2006 en 2004-2007 en die op 1 januari 2006 nog niet in dienst zullen zijn.

Om het verband met de Investeringsplannen 2003-2006 en 2004-2007 te verduidelijken, werden deze investeringen ingedeeld in drie categorieën:

- investeringen die waren voorzien vóór het jaar 2003 en die op 1 januari 2005 nog niet gerealiseerd zijn;
- investeringen die door Elia werden voorgesteld in het Investeringsplan 2003-2006 tegen 2005 en waarvan de indienststelling voorzien werd in 2004 of 2005;
- investeringen die door Elia werden voorgesteld in het Investeringsplan 2004-2007 tegen 2006 en waarvan de indienststelling voorzien werd in 2005 of 2006.

5.1 VERSTERKINGEN DIE VOORZIEN WERDEN TEGEN 2003

5.1.1 VERSTERKINGEN IN HET DISTRIBUTIENET 70-30 kV

Investeringen ten gevolge van het stijgende verbruik in de middenspanningsnetten

Twee nieuwe 36/12 kV transformatoren in een nieuwe post te Stookte en twee nieuwe 36 kV-kabels tussen Stookte en Wetteren

De bouw van een nieuwe post te Stookte was het gevolg van de voortdurende toename van het lokale verbruik die een verhoging van de transformatiecapaciteit naar middenspanning vereist. Gezien de verlaging van de verbruiksvooruitzichten werden deze projecten al in 2004 uitgesteld.


Herstructurering van de 36 kV-netten

Nieuwe 150 kV-lijn tussen Keerke en Lokeren

De termijn voor de verwezenlijking van de nieuwe 150 kV-lijn tussen Keerke en Lokeren is afhankelijk van de procedures voor het verkrijgen van de vergunningen.

De nieuwe lijn Keerke-Lokeren wordt in aftakking aangesloten op de lijn Mercator-Rodenhuize. Ze zal via een 150/36 kV-transformator van 125 MVA een 36 kV-post voeden. De reservevoeding van Lokeren gebeurt na ontmanteling van de 70 kV-post op 36 kV. Deze investering zal de gedeeltelijke ontmanteling toelaten van het 70 kV-net tussen Langerbrugge en Sint-Niklaas-Hamme (tussen mast P133 en het snijpunt van deze lijn met de lijn Sint-Niklaas-Hamme, ter hoogte van mast 48N). De post van Hamme wordt via het 36 kV-net gevoed.

²⁵ Dit Investeringsplan voldoet aan de Vlaamse decretale en reglementaire bepalingen zoals door de VREG vastgesteld werd in haar brief van 3 december 2003 (Kenmerk:AP/TVC/03.12.03/4917/8803).



Het versterken van het 36 kV-net tussen Zedelgem en Lokeren is noodzakelijk voor de voeding van de lokale afnamepunten in geval van onbeschikbaarheid van de 150/36 kV-transformator.

Ontkoppeling van het 70 kV-net

Nieuwe 70 kV-kabel tussen Izegem en Kortrijk Heule

In 2003 naderde het 70 kV-net tussen Izegem, Kortrijk en Zwevegem zijn verzadiging: de aanleg van een nieuwe 70 kV-kabel Izegem-Kortrijk Heule was daarom gepland.

In 2004 toonden nieuwe berekeningen aan dat deze kabel momenteel niet langer nodig is, als rekening wordt gehouden met mogelijke topologische netwijzigingen. Vroeger waren deze wijzigingen door het weerhouden productiepark niet mogelijk.

5.1.2 BESCHRIJVING VAN DE BELASTINGSOVERDRACHTEN VAN DE SPANNINGSNIVEAUS 70 TOT 30 kV TOT HET SPANNINGSNIVEAU 150 kV

Nieuwe 150/11 kV transformator in de bestaande post Koksijde

De ingebruikname van de nieuwe transformator aan de kust te Koksijde wordt gerealiseerd in het kader van de nieuwe ondergrondse 150 kV-verbinding tussen Koksijde en Slijkens en de aanleg van een tweede 150 kV-draadstel tussen Beerst en Koksijde.

Nieuwe 150/10 kV transformator in de bestaande post Oostrozebeke

De post van Oostrozebeke maakt gebruik van de nieuwe 150 kV-verbinding Izegem - Sint-Baafs-Vijve om een bijkomende transformator te voeden. Met deze transformator wordt een sterk stijgend verbruik van 70 kV naar 150 kV overgeheveld.

Uitrusting van de bestaande 150 kV-lijn tussen Wondelgem en Nieuwe Vaart met twee extra draadstellen

De 150 kV-lijn Langerbrugge-Ruien heeft een ondersteunende functie tussen de twee productiecentra van Rodenhuize-Langerbrugge en Ruien. Bovendien zorgt zij voor de stroomvoorziening van de stad Gent en van een reeks posten in aftakking, zoals die van Drongen, Deinze en Oudenaarde. Door de toename van de belasting bereiken de fluxen op het draadstel van Ruien naar Nieuwe Vaart erg hoge waarden voor bepaalde incidenten. Om hieraan te verhelpen werd beslist om het tweede draadstel²⁶ van de 150 kV-lijn Ruien – Langerbrugge in te lussen in de 150 kV-post van Nieuwe Vaart. Dit betekent dat tussen Wondelgem

²⁶ Momenteel is slechts één van de twee draadstellen in de post ingelust.

en Nieuwe Vaart twee extra draadstellen moeten worden aangebracht (3^{de} en 4^{de} draadstel) die de post binnen en buiten gaan.

Nieuwe 150/10 kV transformator in de nieuwe post Wijgmaal

Een nieuwe transformatiepost wordt gebouwd in Wijgmaal wegens de verzadiging van de transformatie naar het middenspanningsnet in de regio Wespelaar -Wilsele. In 2004, gezien de vertraging in de vergunningsprocedures inzake ruimtelijke ordening, werd de 150/10 kV-transformator in de nieuwe post van Wijgmaal tot 2006 uitgesteld. Ondertussen staat, door de uitdienstname van de 70 kV-lijn Wilsele-Muizen en door de vertraging bij het bouwen van de post te Wijgmaal, de bevoorradingsveiligheid van de zone Wilsele-Leuven-Tienen niet meer op het gebruikelijke niveau.

5.2 VERSTERKINGEN GEPLAND TEGEN 2005

5.2.1 VERSTERKINGEN IN HET DISTRIBUTIENET 70-30 KV

Investerings ten gevolge van het stijgende verbruik in de middenspanningsnetten

Nieuwe 36/11 kV transformator in de bestaande post De Haan

De bouw van een nieuwe post in De Haan was gepland omwille van de stijgende verbruiksvooruitzichten in de middenspanningsnetten. In 2004 werd deze investering naar middellange termijn wegens lagere in de verbruiksvooruitzichten.

Bovendien ligt de post van De Haan op de grens van een natuurgebied: voor de uitbreiding van deze post (die onvermijdelijk is om een versterking te realiseren) zijn een bouwvergunning en een exploitatievergunning vereist. Indien de bevoegde overheden deze vergunningen niet kunnen uitreiken volgens de huidige wetgeving, zal elders in de regio een nieuwe 36/11 kV-transformatiepost moeten worden opgericht.

Twee nieuwe 36/11 kV transformatoren in de nieuwe post Ichtegem en nieuwe kabel tussen Ichtegem en Koekelare

De nieuwe post van Ichtegem wordt opgericht om de post van Zedelgem te ontlasten. In 2004 werd deze investering tot 2006 uitgesteld omwille van een vertraging in de vergunningsprocedures inzake ruimtelijke ordening. Load flow berekeningen voor het algemeen 36 kV-deelnet Torhout-Ichtegem-Slijkens-Koekelare hadden bovendien aangetoond dat de versterking van de post Ichtegem met een jaar kan worden uitgesteld.



Nieuwe 36/12 kV transformator in de bestaande post Kwatrecht en nieuwe kabel tussen Kwatrecht en Flora

In het Investeringsplan 2003-2006 werd de keuze opengelaten om de post van Kwatrecht of de post van Bottelare te versterken. Intussen werd gekozen voor de post Kwatrecht:

- de ligging van Kwatrecht (in stedelijk gebied) is gunstiger dan die van Bottelare, dat in een landelijke zone ligt;
- de post Kwatrecht ontlast de bestaande 36 kV-verbinding Flora-Kwatrecht-Wetteren-Laarne, alsook de voedingskabels van het tweede railstel van Wetteren.

Nieuwe 70/15 kV transformator in de nieuwe post Erpe-Mere en aftakking in kabel op de lijn Aalst-Zottegem

Er werd voor een nieuwe post in Erpe-Mere gekozen op basis van een analyse van de verzadigingstoestand van de posten van Aalst, Aalst-Noord en Zottegem. De nieuwe post zal deze posten gedeeltelijk ontlasten en ervoor zorgen dat zij niet moeten worden versterkt. In 2004 werd deze investering naar middellange termijn uitgesteld wegens een verlaging in de verbruiksvooruitzichten.

Twee nieuwe 70/10 kV transformatoren in de bestaande post Muizen

De oprichting van een nieuwe 11 kV-cabine in Muizen was gepland wegens de stijgende verbruiksvooruitzichten in de middenspanningsnetten. In 2004 werd deze investering tot 2006 uitgesteld door een vertraging in de vergunningsprocedures inzake ruimtelijke ordening. Bovendien werd de versterking van Muizen ook opnieuw beschouwd omdat de 70 kV-post moest vernieuwd worden. In dit geval is het van uit economisch standpunt efficiënter de 70 kV-post te ontmantelen en de twee MS-cabines door twee groepen van twee transformatoren (40 MVA en 20 MVA) te voeden. Deze twee groepen worden in antenne vanuit Mechelen gevoed, elke groep op een 70 kV-verbinding.

Vervanging van de bestaande 36/11 kV-transformator door een krachtigere in de bestaande post Vilvoorde Park

Omwille van de vooruitzichten van stijgend verbruik in de middenspanningsnetten, moet in het bestaande 36 kV-station te Vilvoorde park de bestaande transformator 36/11 kV (16 MVA) door een krachtigere (25 MVA) vervangen worden.

Herstructurering van de 36 kV-netten

Nieuwe 36 kV-kabel tussen Flora en Monsanto

De versterking van de verbinding tussen Flora en Sint-Denijs-Westrem in Oost-Vlaanderen werd voorgesteld in het kader van het Investeringsplan 2003-2006 voor de herstructurering van de 36 kV-netten in Oost- en West-Vlaanderen. De bedoeling hiervan is deze netten te brengen tot het betrouwbaarheidspeil van

de andere netten die door Elia worden beheerd. Uit load-flow simulaties voor 2005 bleek namelijk dat er bij verschillende soorten incidenten overbelasting ontstaat op de verbinding Monsanto-Sint-Denijs-Westrem, meer bepaald tussen de posten van Monsanto en Sint-Denijs-Westrem. Bovendien behoren de posten Monsanto en Sidac toe aan netgebruikers en niet aan Elia.

De 36 kV-verbinding tussen Monsanto en Sint-Denijs-Westrem zal buiten gebruik worden gesteld. De voeding van de Monsanto-post wordt dan voorzien door een nieuwe kabel vanuit Flora.

Deze oplossing heeft een tijdelijk karakter: gezien het stijgende verbruik zal op middellange termijn de aanleg van een nieuwe, langere 36kV-verbinding tussen Flora en Sint-Denijs-Westrem gepland moeten worden.

In 2004 werd de aanleg van de nieuwe 36 kV-kabel Flora-Monsanto tot 2006 uitgesteld om gebruik te kunnen maken van een geplande stilstand van de productieketen van Monsanto.

5.2.2 BESCHRIJVING VAN DE BELASTINGOVERDRACHTEN VAN DE SPANNINGSNIVEAUS 70 TOT 30 kV TOT HET SPANNINGSNIVEAU 150 kV

Nieuwe 150/11 kV-transformator in de bestaande post Brugge-Waggelwater

De installatie van de nieuwe transformator is het gevolg van het toegenomen lokaal verbruik.

Nieuwe 150/36 kV-transformator in de bestaande post Koksijde

Om economische redenen werd gekozen voor de versterking van de post van Koksijde boven een alternatief met een versterking in Slijkens. Deze oplossing zorgt ook voor de aansluiting van de mogelijke "on-shore"-windmolenparken in het achterland van Koksijde en de bevoorrading van Lombardsijde vanuit Koksijde in plaats van Slijkens. Door deze economisch verantwoorde oplossing ontstaat in deze zone in volle economische ontwikkeling een embryonaal 36 kV-net.

Nieuwe 150/15 kV-transformator in de bestaande post Mol

De installatie van de nieuwe transformator is het gevolg van het toegenomen lokaal verbruik. De versterking van de post Mol werd in overleg met IVEKA tot 2006 uitgesteld.

5.3 VERSTERKINGEN GEPLAND TEGEN 2006

5.3.1 VERSTERKINGEN IN HET DISTRIBUTIENET 70-30 kV

Investeringsplan ten gevolge van het stijgende verbruik in de middenspanningsnetten

Vervanging van de bestaande 36/12 kV-transformator door een krachtigere in de bestaande post Jabbeke

De installatie van de nieuwe transformator is het gevolg van de verhoogde vooruitzichten voor het lokaal residentieel verbruik.

Vervanging van de bestaande 36/12 kV-transformator door een krachtigere in de bestaande post Koekelare

De installatie van de nieuwe transformator is het gevolg van de verhoogde vooruitzichten voor het lokaal residentieel verbruik.

Vervanging van de bestaande 36/12 kV-transformator door een krachtigere in de bestaande post Sijsele

Om milieuredenen moet de post 36/12 kV te Sijsele worden aangepast. Twee varianten werden in overleg met IMEWO vergeleken vanuit een economisch standpunt:

- het vervangen van de twee 36/12 kV-transformatoren (7 en 9 MVA) door krachtigere standaardtransformatoren (25 MVA) en het vernieuwen van de 11/12 kV-installaties;
- het ontmantelen van de post en het voeden van de zone via het middenspanningsnet.

Uiteindelijk wordt nu een hybride oplossing bestudeerd:

- het vervangen van een 36/12 kV-transformator (7 MVA) door een krachtigere hergebruikte transformator (14 MVA) en het vernieuwen van de 12 kV-installaties;
- het voeden van het 11 kV-net van de streek via het middenspanningsnet.

Nieuwe 36/11 kV-transformator in de bestaande post Sint-Kruis-Winkel en nieuwe kabel tussen Sint-Kruis-Winkel en Kennedylaan

De installatie van de nieuwe transformator is het gevolg van de verhoogde vooruitzichten voor het lokaal residentieel verbruik.

5.3.2 BESCHRIJVING VAN DE BELASTINGOVERDRACHTEN VAN DE SPANNINGSNIVEAUS 70 TOT 30 kV TOT HET SPANNINGSNIVEAU 150 kV

Twee nieuwe 150/15 kV-transformatoren in de nieuwe post Petrol²⁷ en aanpassing van de verbinding Burcht-Zurenborg om deze post in te lussen

De installatie van de nieuwe transformator is het gevolg van de verhoogde vooruitzichten van het lokaal residentieel verbruik en de lange termijn afbouw van de verouderde 6 kV-netten in Antwerpen.

Gebruik van de derde wikkeling van de bestaande 150/70/15 kV-transformator in de bestaande post Lier

Deze versterking is het gevolg van de verhoogde vooruitzichten voor het lokaal residentieel verbruik.

Nieuwe 150/10 kV-transformator in de bestaande post Mechelen

De versterking van de post Mechelen is het gevolg van:

- het ontmantelen van de 70 kV-lijn Wilsele-Muizen;
- de algemene belastingoverdracht van het spanningsniveau 70 kV naar 150 kV.

²⁷ Vermeld als "Antwerpen Zuid" in het Investeringsplan 2003-2006.