



***Capaciteitsplan DELTA Net-  
werkbedrijf B.V. voor de ja-  
ren 2001 tot en met 2007***

***8 november 2000***

Opgesteld door: Dr.ir. J.J. Meeuwsen  
Drs.ing. E.D.H.J. Verbrugge  
In opdracht van: Directie DELTA Netwerkbedrijf B.V.

# Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2 Huidige capaciteit elektriciteitstransportnet</b>	<b>3</b>
2.1 Beschrijving transportnet Zeeland	3
2.2 Koppelingen met andere netten	4
2.3 Huidige capaciteit transportnet Zeeland	4
2.4 Gerealiseerde en in uitvoering zijnde netaanpassingen	5
<b>3 Prognose van de behoefte aan capaciteit</b>	<b>6</b>
3.1 Prognose van het verbruik	6
3.2 Prognose van de productie	7
3.3 Prognose van de uitwisseling met andere netbeheerders	11
<b>4 Identificatie van transportknelpunten</b>	<b>14</b>
4.1 Gehanteerde werkwijze	14
4.2 Resultaten knelpuntenanalyse scenario DELTA-1	15
4.3 Resultaten knelpuntenanalyse scenario DELTA-2	18
4.4 Resultaten knelpuntenanalyse scenario DELTA-3	19
4.5 Kwaliteitsknelpunten	21
<b>5 Netaanpassingen</b>	<b>23</b>
5.1 Overzicht van geplande vervangingen in het transportnet	23
5.2 Overzicht van geplande uitbreidingen in het transportnet	23
5.3 Overzicht van geplande vervangingen in de distributienetten	24
5.4 Overzicht van geplande uitbreidingen in de distributienetten	24
<b>Bijlage 1:</b> Geografisch overzicht transportnet DELTA Netwerkbedrijf B.V.	
<b>Bijlage 2:</b> Schematisch overzicht transportnet DELTA Netwerkbedrijf B.V. met transportcapaciteiten van bedrijfsmiddelen	
<b>Bijlage 3:</b> Uitwisseling met het Noordbrabantse 150 kV net in 1998 in kW	
<b>Bijlage 4:</b> Uitwisseling met het Noordbrabantse 150 kV net in 1999 in kW	
<b>Bijlage 5:</b> Uitwisseling met het landelijke 380/220 kV net in 1998 in kW	
<b>Bijlage 6:</b> Uitwisseling met het landelijke 380/220 kV net in 1999 in kW	
<b>Bijlage 7:</b> Op individuele afnemers te herleiden informatie (uitsluitend bestemd voor de directeur DTe)	

## Inleiding

Een van de wettelijke verplichtingen van de netbeheerder is het opstellen van een zogenaamd capaciteitsplan conform artikel 21 van de Elektriciteitswet 1998. Dit artikel luidt als volgt:

1. De netbeheerder verschaft de directeur van de DTE eenmaal in elke twee jaar zo nauwkeurig mogelijke ramingen van de totale behoefte aan capaciteit voor het transport van elektriciteit over de door hem beheerde netten in het eerste tot en met het zevende jaar na het jaar, waarin de ramingen worden vastgesteld. Hij vermeldt daarbij de gemaakte vooronderstellingen en brengt de van belang zijnde onderscheidingen aan.
2. Tevens geeft de netbeheerder op basis van de ramingen aan op welke wijze hij in het eerste tot en met het zevende jaar na het jaar, waarin de ramingen worden vastgesteld, zal voorzien in de totale behoefte aan capaciteit voor het transport van elektriciteit over de door hem beheerde netten.
3. Bij ministeriële regeling worden nadere regels gesteld ten aanzien van de inhoud van de in gevolge het eerste en tweede lid te verschaffen gegevens. Deze regeling is gepubliceerd in de Staatscourant van 14 juli 2000, nr. 134.

Overeenkomstig dit artikel heeft DELTA Netwerkbedrijf B.V. als netbeheerder van de transport- en distributienetten in de provincie Zeeland een raming van de capaciteitsbehoefte voor het transport van elektriciteit opgesteld voor de komende zeven jaren. Bij het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van reeds eerder verschenen planningsstudies.

Vanuit het oogpunt van vertrouwelijkheid van verstrekte informatie is op individuele afnemers te herleiden informatie in een afzonderlijke, als vertrouwelijk te beschouwen, bijlage opgenomen. Genoemde bijlage is uitsluitend bestemd voor de directeur van de Dienst uitvoering en toezicht Energie (DTe).

Hoewel er aan de opstelling en invulling van het capaciteitsplan veel zorg en aandacht besteed is, is het mogelijk dat bepaalde aspecten wellicht een nadere toelichting vereisen. Voor nadere informatie kan men zich wenden tot:

DELTA Netwerkbedrijf B.V.  
Poelendaelesingel 10  
4335 JA Middelburg  
Postbus 5013  
4330 KA Middelburg  
tel. 0118 88 2900  
fax 0118 88 2008  
e-mail: info@delta-zld.nl

# Huidige capaciteit elektriciteitstransportnet

*Dit hoofdstuk geeft een beknopte beschrijving van het huidige transportnet dat door DELTA Netwerkbedrijf B.V. beheerd wordt. De balans tussen productie en verbruik, alsmede de koppelingen met naburige netten worden besproken. Tevens wordt een geografisch, alsmede een schematisch overzicht gepresenteerd van de huidige transportcapaciteit van bedrijfsmiddelen.*

## Beschrijving transportnet Zeeland

De geografische ligging van het huidige 150 en 50 kV transportnet van DELTA Netwerkbedrijf B.V. is afgebeeld in bijlage 1. Er vindt thans op twee plaatsen grootschalige productie van elektriciteit plaats, namelijk in Borssele (kern- en kolencentrale van N.V. EPZ) en in Terneuzen (warmtekrachtcentrale van ELSTA). Onder grootschalig wordt hier verstaan: productiemiddelen met een vermogen groter dan 60 MW.

Het gezamenlijke productievermogen van de centrales in Borssele is gelijk aan 852 MW (449 MW kerncentrale + 403 MW kolencentrale). Het nominale productievermogen van de ELSTA-centrale in Terneuzen is gelijk aan 405 MW. Het piekvermogen van deze centrale is afhankelijk van de weersomstandigheden en bedraagt ongeveer 450 MW. Totaal staat er dus 1302 MW aan grootschalig productievermogen in Zeeland opgesteld. Daarnaast is er nog sprake van ongeveer 240 MW aan kleinschalig productievermogen, dat wil zeggen: eenheden met een vermogen van 60 MW of minder. Hieronder vallen:

- Hydro Agri Sluiskil te Sluiskil (2×35 MW + 1×36 MW)
- Lamb-Weston Meijer te Kruiningen (3×5 MW)
- Cerestar te Sas van Gent (2×7 + 1×6 + 1×10 MW)
- Windpark Kreekrak (26×0,5 MW)
- Overige windparken (totaal 33 MW)
- Diverse warmtekrachtinstallaties bij tuinders, zwembaden, ziekenhuizen, etc (circa 42 MW).

Het knooppunt Borssele vormt het zwaartepunt van het Zeeuwse transportnet. Hier vindt de koppeling met het landelijke 380 kV net plaats middels twee 380/150 kV transformatoren. Vanuit Borssele vertrekken in verschillende richtingen bovengrondse verbindingen naar de zogenaamde 150 kV hoofdverdeelstations in Walcheren, Zuid-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen (zie bijlage 1).

De stroomvoorziening op de overige Zeeuwse eilanden vindt plaats middels een 50 kV transportnet dat de 50 kV hoofdverdeelstations voedt. Dit net is grotendeels ondergronds uitgevoerd. Het 50 kV transportnet is op drie plaatsen gekoppeld met het 150 kV transportnet, te weten in Goes de Poel, Kruiningen en Westdorpe. Zowel in de 150 kV als in de 50 kV hoofdverdeelstations wordt de hoogspanning getransformeerd naar 10 kV middenspanning.

Het transportnet van DELTA Netwerkbedrijf B.V. voldoet aan hoge normen van betrouwbaarheid. Alle verbindingen en transformatoren zijn dubbel uitgevoerd en/of maken deel uit van een ringstructuur. De in het transportnet opgenomen beveiligingsapparatuur zorgt ervoor dat bij storingen automatisch defecte componenten uit bedrijf worden genomen. Verder wordt door preventief en diagnostisch onderhoud de kans op storingen geminimaliseerd. Een 100 procent betrouwbare stroomvoorziening is echter niet te garanderen, aangezien componenten in het systeem door in- of externe oorzaken toch zo nu en dan falen en meerdere gelijktijdige storingen niet geheel uit te sluiten zijn.

Vanuit het Regionaal Centrum (RC) in Middelburg wordt het transportnet dag en nacht bewaakt. Alle in de bijlagen 1 en 2 weergegeven verbindingen en transformatoren kunnen vanuit dit bedrijfsvoeringscentrum worden in- of uitgeschakeld.

## Koppelingen met andere netten

Het Zeeuwse transportnet is thans permanent gekoppeld met de volgende hoogspanningsnetten:

- landelijk 380 kV hoogspanningsnet van TenneT bv
- regionaal 150 kV hoogspanningsnet van Essent Netwerk Brabant B.V.

Tevens is er een koppelingsmogelijkheid met Electrabel in België. Hiervan wordt slechts incidenteel gebruik gemaakt, bijvoorbeeld ten tijde van uitgebreide werkzaamheden aan de transportverbindingen tussen de knooppunten Terneuzen en Westdorpe of de knooppunten Terneuzen en Borssele. Tevens kan van deze koppeling gebruik worden gemaakt om de kerncentrale in Borssele van noodstroom te voorzien indien er zeer ernstige calamiteiten in het 150 kV net én het 380 kV net tegelijkertijd optreden. Dit met als doel om veilige uitbedrijfname te garanderen.

Aangezien de maximale belasting in Zeeland gelijk is aan circa 1000 MW, is er sprake van een overcapaciteit aan productiemiddelen. Het surplus aan opgewekte elektriciteit wordt geëxporteerd middels de 380 kV verbindingen Borssele-Geertruidenberg en Borssele-Zandvliet én middels de beide 150 kV circuits Goes de Poel-Woensdrecht. Bij het uit bedrijf zijn van een of meerdere centrales in Borssele of Terneuzen fungeren deze bovengrondse lijnen als importverbindingen.

## Huidige capaciteit transportnet Zeeland

Het Zeeuwse 150 en 50 kV transportnet is schematisch weergegeven in bijlage 2 in een zogeheten één-lijn-diagram. Hierin zijn de transportcapaciteiten van verbindingen en transformatoren weergegeven. De transportcapaciteiten van verbindingen zijn uitgedrukt in Ampères. De transportcapaciteiten van transformatoren zijn weergegeven in MVA's. De belangrijkste afkortingen voor de namen van de stations zoals die gebruikt zijn in bijlage 2, zijn weergegeven in tabel 2.1.

Afkorting	Benaming	Afkorting	Benaming
bsl	Borssele	svg	Sas van Gent
cbn	Cambron	tze	Terneuzen ELSTA
gse	Goes Evertsenstraat	tzz	Terneuzen Zuid
gsp	Goes de Poel	tnz	Terneuzen
gtb	Geertruidenberg (TenneT bv)	tln	Tholen
hst	Hoechst (Thermphos)	tll	Total
has	Hydro Agri Sluiskil	vsg	Vlissingen
kng	Kruiningen	wap	Willem Anna Polder
mdb	Middelburg	wdo	Westdorpe
mdg	Maldegem (Electrabel)	wdt	Woensdrecht (Essent Netwerk Brabant B.V.)
obg	Oostburg	zvt	Zandvliet (Electrabel)
pcn	Pechiney	zrz	Zierikzee
rll	Rilland		

**Tabel 2.1** Gebruikte afkortingen en benamingen in bijlage 2

De transportcapaciteiten van de verbindingen (in Ampère) kunnen eenvoudig worden omgerekend naar transportcapaciteiten in MVA's middels de volgende formule:

$$\text{Transportcapaciteit in MVA} = (\text{Transportcapaciteit in Ampère}) \cdot (\text{Gekoppelde spanning}) \cdot 1,73$$

Merk op dat voor een 150 kV verbinding dan geldt dat 400 A overeenkomt met circa 100 MVA. Voor een 50 kV verbinding komt elke 120 A overeen met ongeveer 10 MVA.

## **Gerealiseerde en in uitvoering zijnde netaanpassingen**

Deze paragraaf geeft een overzicht van de belangrijkste wijzigingen dan wel vervangingen in het transportnet die uitgevoerd zijn in de jaren 1998, 1999 en 2000.

### **1998**

1. Vervanging van de 50 kV schakelinstallatie Goes Evertsenstraat alsmede uitbreiding van het aanwezige transformatorvermogen aldaar. Aangezien de oude schakelinstallatie uit de jaren '50 dateerde en het transformatorvermogen het veilige vermogen dreigde te overschrijden, is dit station geheel vernieuwd.

### **1999**

1. Reparatie van een defect in een 150 kV kabel in de Westerschelde. In het tracé tussen de knooppunten Borssele en Terneuzen is tevens een reserve fase aangelegd teneinde mogelijke toekomstige defecten snel te kunnen repareren.
2. Uitbreiding van 50/10 kV station Sas van Gent. Als gevolg van uitbreidingen bij de zetmeel verwerkende industrie Cerestar is een derde 50/10 kV transformator geplaatst en een nieuwe 10 kV schakelinstallatie aangebracht. Zie bijlage 2. De derde transformator (28 MVA) is afkomstig uit 50/10 kV station Terneuzen Zuid.
3. Vervanging van een 50/10 kV transformator van 28 MVA door een 40 MVA exemplaar in 50/10 kV station Terneuzen Zuid. Dit heeft plaatsgevonden met het oog op de hoogte alsmede de groei van de belasting in het voorzieningsgebied van dit station. Deze transformator is gebruikt ter uitbreiding van het 50/10 kV station Sas van Gent. De capaciteit van de andere transformator is met het oog op de maximale te verwachten belasting in Terneuzen Zuid verhoogd van 28 MVA naar 34 MVA door toepassing van geforceerde koeling. Middels deze actie is dit knelpunt voorlopig opgelost.

### **2000**

1. Aanleg van een nieuwe 150 kV kabel door de Westerschelde. In het tracé tussen de knooppunten Borssele en Terneuzen is circa 8,3 km nieuwe 150 kV kabel gelegd. Dit met als doel om de transportcapaciteit van dit tracé te vergroten. In het verleden werd automatisch ELSTA-vermogen afgeschakeld ten tijde van storingen in één van de beide parallelle kabels (teneinde overbelasting van de parallelle kabel te voorkomen). Na aanleg van de nieuwe kabel is dit niet meer nodig. De bestaande parallelle kabels (van elk 170 MVA) zijn samengevoegd en vormen nu één circuit met een transportcapaciteit van 340 MVA (2 maal 170 MVA). Het andere circuit, waarin de nieuwe kabel is opgenomen, heeft een transportcapaciteit van 1600 A, ofwel circa 400 MVA. Zie bijlage 2.
2. Nieuwbouw 150/10 kV station Willem Anna Polder. Ten zuiden van Kapelle-Biezeling (in de zogeheten Willem Anna Polder) wordt momenteel een nieuw 150/10 kV station gebouwd ten behoeve van de aansluiting van warmtekrachtinstallaties van nieuw te vestigen tuinders (circa 25 MW) en toekomstige windparken (circa 7 MW).

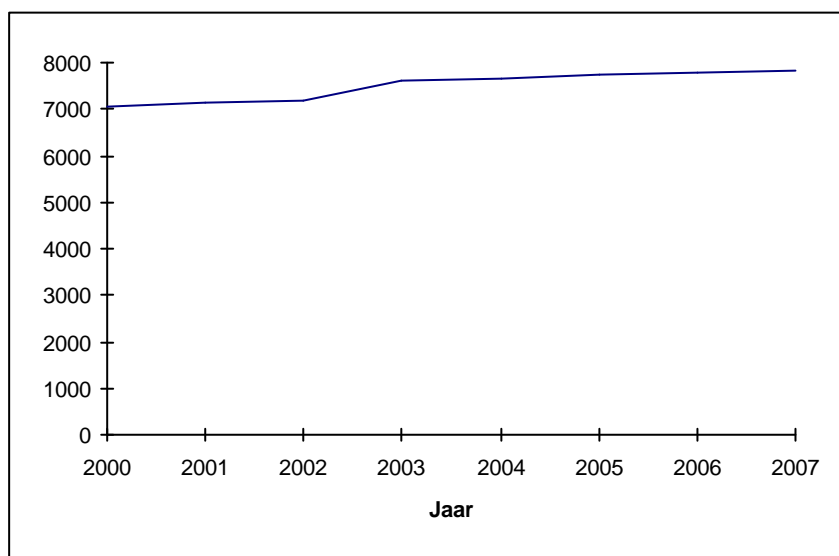
## Prognose van de behoefte aan capaciteit

*Dit hoofdstuk presenteert overzichten van de prognoses van verbruik en productie in kwantitatieve zin. Hiervoor is gebruik gemaakt van een inventarisatie van de prognoses van aansluitingen met een vermogen van meer dan 2 MW alsmede van ramingen van de groei van de overige aansluitingen. Tevens komen in dit hoofdstuk de verwachte maximale uitwisselingen met andere netbeheerders aan de orde.*

### Prognose van het verbruik

Bij alle aansluitingen groter dan 2 MW is (middels vragenformulieren) geïnterviewd wat de verwachtingen per aansluiting zijn ten aanzien van verbruik dan wel productie in de komende 7 jaar. De resultaten van deze inventarisatieronde zijn gebruikt bij het opstellen van de hierna volgende prognose. Voor wat betreft de prognoses van het verbruik van aansluitingen kleiner dan 2 MW is uitgegaan van geëxtrapoleerde historische groeicijfers.

Figuur 3.1 toont de prognose van het verbruik van elektriciteit in Zeeland in GWh voor de komende 7 jaar. Uit deze figuur is af te leiden dat er sprake is van een lichte stijging, vooral in het jaar 2003.



**Figuur 3.1** Prognose van het elektriciteitsverbruik in Zeeland in GWh

Tabel 3.1 toont per knooppunt de prognose van het jaarlijkse elektriciteitsverbruik in GWh. Tabel 3.2 toont per station de prognose van de maximale belasting in MW. Merk op dat bij de meeste stations is uitgegaan van een exponentiële groei van enkele procenten. Voor een select aantal andere stations is er echter sprake van een min of meer sprongsgewijze groei. In dergelijke gevallen is het groeipercentage variabel.

De lege rijen in de tabellen 3.1 en 3.2 hebben betrekking op verstreekte informatie die te herleiden is op individuele afnemers. Vanuit het oogpunt van vertrouwelijkheid van verstreekte informatie zijn deze gegevens in een afzonderlijke, als vertrouwelijk te beschouwen, bijlage opgenomen. Genoemde bijlage (bijlage 7) is uitsluitend bestemd voor de directeur van de Dienst uitvoering en toezicht Energie (DTe).

Station	Span.	Groeï %	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
380/150/50/10 kV Borssele	150 kV	variabel	3920	3920	3920	4270	4290	4310	4310	4310
	50 kV									
	10 kV	variabel	89,8	120	150	186	186	192	192	198
150/10 kV Vlissingen	10 kV	2	160	163	166	170	173	177	180	184
150/10 kV Middelburg	10 kV	2	221	225	230	234	239	244	248	253
150/50/10 kV Goes de Poel	10 kV	2	115	117	119	122	124	127	129	132
150/10 kV Willem Anna Polder	10 kV	variabel	5	10	10	10	10	10	10	10
150/50/10 kV Kruiningen	10 kV	4	145	151	157	163	170	176	183	191
150/10 kV Rilland	10 kV	5	2,5	2,63	2,76	2,89	3,04	3,19	3,35	3,52
150/50/10 kV Terneuzen	150 kV									
	50 kV	0	805	805	805	805	805	805	805	805
	10 kV	variabel	48	72	90	102	48	60	72	78
150/50/10 kV Westdorpe	50 kV									
	10 kV	1,5	112	114	115	117	119	121	122	124
150/10 kV Oostburg	10 kV	1,5	106	107	109	111	112	114	116	117
50/10 kV Goes Evertsenstr.	10 kV	1,5	117	119	121	123	124	126	128	130
50/10 kV Zierikzee	10 kV	3	92,6	95,4	98,2	101	104	107	111	114
50/10 kV Tholen	10 kV	1	66,8	67,5	68,1	68,8	69,5	70,2	70,9	71,6
50/10 kV Terneuzen Zuid	10 kV	3	144	148	153	157	162	167	172	177
50/10 kV Sas van Gent	10 kV	1,5	79	80,2	81,4	82,6	83,8	85,1	86,4	87,7
50/10 kV Cambron	10 kV	1,5	95,4	96,8	98,3	99,8	101	103	104	106
Totaal			7083	7183	7256	7694	7684	7766	7806	7862

**Tabel 3.1** Prognose van het elektriciteitsverbruik per knooppunt in de provincie Zeeland voor de jaren 2001 tot en met 2007 in GWh

### Prognose van de productie

Uit de inventarisatieronde bij aansluitingen groter dan 2 MW is gebleken dat Hydro Agri Sluiskil plannen heeft om twee productiemiddelen (35 en 36 MW) te amoveren in 2003. Alle andere producenten in Zeeland hebben geen melding gemaakt van uit bedrijf te nemen productiemiddelen in de periode 2001 tot en met 2007. Ook voor wat betreft de kerncentrale in Borssele is geen melding ontvangen van stillegging in 2004<sup>1</sup>.

Daarnaast hebben diverse partijen de intentie uitgesproken om mogelijk nieuw productievermogen te bouwen. Genoemd kunnen worden:

- Samenwerkingsverband van Norsk Hydro en N.V. DELTA Nutsbedrijven voor 1 of 2 eenheden van elk circa 400 MW in Sluiskil (Zeeuws-Vlaanderen). Deze eenheden zullen gefaseerd worden aangesloten.
- Diverse investeerders in windparken: circa 40 MW in de regio Zeeuws-Vlaanderen en circa 20 MW in de regio Zuid-Beveland.

Er bestaat thans echter onzekerheid omtrent het al of niet doorgaan van de genoemde plannen van Norsk Hydro en N.V. DELTA Nutsbedrijven. Dit gegeven zal verder worden gebruikt bij het opstellen van verschillende transportsenario's.

<sup>1</sup> Mocht de kerncentrale in 2004 worden stilgelegd, dan wordt er vanuit gegaan dat er een nieuwe eenheid voor in de plaats komt. Allerlei voorzieningen die verband houden met de productie van elektriciteit zijn immers op de productielocatie Borssele reeds aanwezig.



Station	Span.	Cos(phi)	Groei %	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar
				2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
380/150/50/10 kV Borssele	150 kV	0,93	variabel	-555	-555	-555	-605	-625	-625	-625	-625
	50 kV										
	10 kV	0,89	variabel	-15	-20	-25	-31	-31	-32	-32	-33
150/10 kV Vlissingen	10 kV	0,92	2,0	-30	-31	-31	-32	-32	-33	-34	-34
150/10 kV Middelburg	10 kV	0,92	2,0	-41	-42	-43	-44	-44	-45	-46	-47
150/50/10 kV Goes de Poel	10 kV	0,97	2,0	-22	-22	-23	-23	-24	-24	-25	-25
150/10 kV Willem Anna Polder	10 kV	0,90	variabel	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
150/50/10 kV Kruiningen	10 kV	0,80	4,0	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-32	-33
150/10 kV Rilland	10 kV	0,82	5,0	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4
150/50/10 kV Terneuzen	150 kV										
	50 kV	0,82	0,0	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102
	10 kV	0,80	variabel	-8	-12	-15	-17	-8	-10	-12	-13
150/50/10 kV Westdorpe	50 kV										
	10 kV	0,90	1,5	-20	-20	-21	-21	-21	-22	-22	-22
150/10 kV Oostburg	10 kV	0,96	1,5	-19	-19	-20	-20	-20	-21	-21	-21
50/10 kV Goes Evertsenstr.	10 kV	0,94	1,5	-22	-22	-23	-23	-23	-24	-24	-24
50/10 kV Zierikzee	10 kV	0,95	3,0	-22	-22	-23	-24	-24	-25	-26	-27
50/10 kV Tholen	10 kV	0,96	1,0	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-15
50/10 kV Terneuzen Zuid	10 kV	0,89	3,0	-26	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-31
50/10 kV Sas van Gent	10 kV	0,88	1,5	-11	-11	-11	-12	-12	-12	-12	-12
50/10 kV Cambron	10 kV	0,96	1,5	-19	-19	-20	-20	-20	-21	-21	-21
Totaal				-1006	-1022	-1036	-1100	-1118	-1127	-1136	-1145

**Tabel 3.2** Prognose van de maximale belasting per knooppunt in de provincie Zeeland voor de jaren 2001 tot en met 2007 in MW

Uitgaande van bovengenoemde onzekerheden, hebben de gezamenlijke netbeheerders een drietal landelijke raamwerk scenario's opgesteld, te weten:

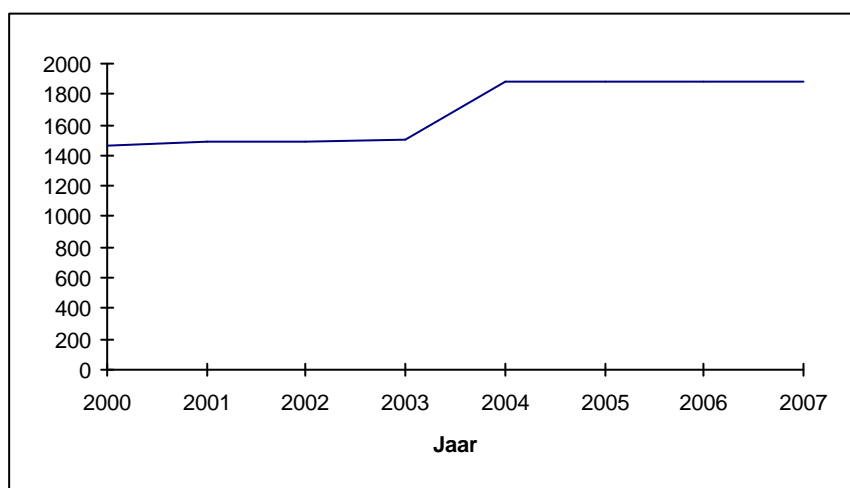
- Basisscenario: dit scenario gaat er vanuit dat er in de toekomst geen ingrijpende wijzigingen plaatsvinden ten opzichte van de historie. M.a.w. het stroomverbruik neemt geleidelijk toe en wordt grotendeels gedekt middels (nieuw te bouwen) productiemiddelen die verspreid opgesteld staan in Nederland.
- Importsenario: dit scenario gaat er vanuit dat er in de toekomst circa 1500 MW aan bestaand productievermogen in Nederland wordt stilgelegd, dat er circa 1000 MW aan nieuw productievermogen in Nederland wordt bijgebouwd en dat er circa 5000 MW extra vermogen zal worden geïmporteerd vanuit het buitenland.
- Exportscenario: dit scenario gaat er vanuit dat er in de toekomst nauwelijks bestaand productievermogen in Nederland zal worden stilgelegd, dat er circa 8500 MW aan nieuw productievermogen in Nederland zal worden bijgebouwd en dat er circa 3000 MW extra vermogen zal worden geëxporteerd naar het buitenland.

Deze drie landelijke scenario's zijn door DELTA Netwerkbedrijf B.V. voor Zeeland verder uitgewerkt in overleg met de andere netbeheerders (landelijk en regionaal). In de tabellen 3.3 tot en met 3.5 is een en ander nader gespecificeerd. De figuren 3.2 tot en met 3.4 corresponderen met deze tabellen. De belangrijkste kenmerken zijn:

1. Scenario DELTA-1 (sluit aan bij het landelijke basisscenario):

- Toename in opgesteld windvermogen: 60 MW in 2004, waarvan 20 MW in Zuid-Beveland (gemeente Reimerswaal) en 40 MW in Zeeuws-Vlaanderen (gemeente Hontenisse)
- Amovering industriële installaties: 71 MW bij HAS in Sluiskil (aansluitpunt Westdorpe 50 kV)

- Nieuwbouw van 600 MW productievermogen in 2004 (aansluitpunt Borssele 380 kV)<sup>2</sup>
  - Nieuwbouw van 400 MW productievermogen in 2004 (aansluitpunt Westdorpe 150 kV)
  - Verbruik volgens eerder gepresenteerde prognoses
2. Scenario DELTA-2 (sluit aan bij het landelijke importscenario):
- Toename in opgesteld windvermogen: 60 MW in 2004, waarvan 20 MW in Zuid-Beveland (gemeente Reimerswaal) en 40 MW in Zeeuws-Vlaanderen (gemeente Hontenisse)
  - Amovering industriële installaties: 71 MW bij HAS in Sluiskil (aansluitpunt Westdorpe 50 kV)
  - Geen nieuwbouw van productievermogen
  - Verbruik volgens eerder gepresenteerde prognoses
3. Scenario DELTA-3<sup>3</sup> (sluit aan bij het landelijke exportscenario):
- Toename in opgesteld windvermogen: 60 MW in 2004, waarvan 20 MW in Zuid-Beveland (gemeente Reimerswaal) en 40 MW in Zeeuws-Vlaanderen (gemeente Hontenisse)
  - Amovering industriële installaties: 71 MW bij HAS in Sluiskil (aansluitpunt Westdorpe 50 kV)
  - Nieuwbouw van 600 MW productievermogen in 2004 (aansluitpunt Borssele 380 kV)<sup>4</sup>
  - Nieuwbouw van 1000 MW productievermogen waarvan 800 MW grootschalig in twee fasen (2004 en 2007) beschikbaar komt (aansluitpunt Westdorpe 150 kV). De resterende 200 MW wordt gevormd door decentraal opgesteld vermogen in de omgeving van Borssele. Er is verondersteld dat laatstgenoemd vermogen in 2007 op het net wordt aangesloten.



**Figuur 3.2** Prognose van het opgestelde productievermogen in Zeeland in MW volgens scenario DELTA-1

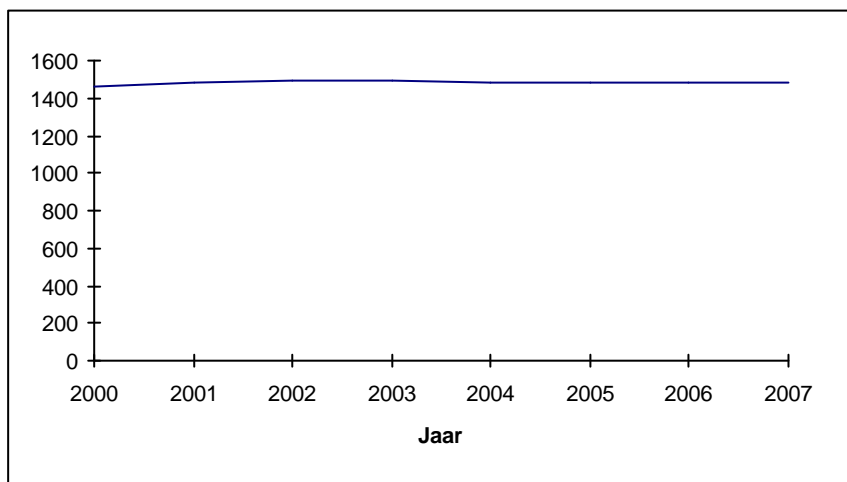
<sup>2</sup> Aangezien dit een aansluiting betreft op 380 kV niveau (landelijk hoogspanningsnet dat beheerd wordt door TenneT) wordt dit productievermogen in de hierna volgende tabellen en figuren niet verwerkt, maar wel in de berekeningen meegenomen omdat deze eenheid de transporten in het Zeeuwse transportnet kan beïnvloeden.

<sup>3</sup> Dit scenario is voor Zeeland het meest ingrijpend, aangezien de Zeeuwse regio momenteel al een regio is die elektriciteit exporteert. M.a.w. er is thans al sprake van een onbalans tussen productie en verbruik. Deze onbalans wordt in dit scenario verder vergroot.

<sup>4</sup> Aangezien dit een aansluiting betreft op 380 kV niveau (landelijk hoogspanningsnet dat beheerd wordt door TenneT) wordt dit productievermogen in de hierna volgende tabellen en figuren niet verwerkt, maar wel in de berekeningen meegenomen omdat deze eenheid de transporten in het Zeeuwse transportnet kan beïnvloeden.

Station	Span.	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
380/150/50/10 kV Borssele	150 kV	852	852	852	852	852	852	852	852
150/10 kV Willem Anna Polder	10 kV	0	18	25	32	32	32	32	32
150/50/10 kV Kruiningen	10 kV	15	15	15	15	15	15	15	15
150/10 kV Rilland	10 kV	13	13	13	13	33	33	33	33
150/50/10 kV Terneuzen	150 kV	200	200	200	200	200	200	200	200
	50 kV	250	250	250	250	250	250	250	250
	10 kV	0	0	0	0	10	10	10	10
150/50/10 kV Westdorpe	150 kV	0	0	0	0	400	400	400	400
	50 kV	106	106	106	106	35	35	35	35
50/10 kV Hontenisse	10 kV	0	0	0	0	30	30	30	30
50/10 kV Sas van Gent	10 kV	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>Totaal</b>		<b>1466</b>	<b>1484</b>	<b>1491</b>	<b>1498</b>	<b>1887</b>	<b>1887</b>	<b>1887</b>	<b>1887</b>

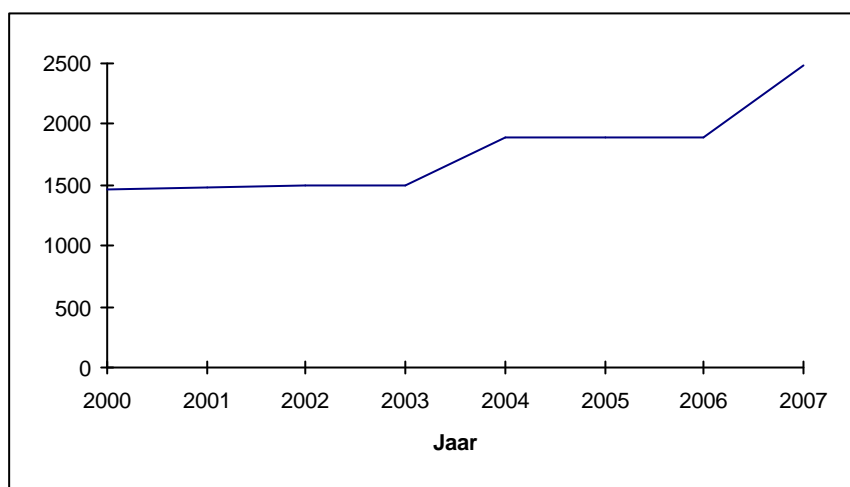
**Tabel 3.3** Prognose van het opgesteld productievermogen per knooppunt in Zeeland in MW volgens scenario DELTA-1



**Figuur 3.3** Prognose van het opgestelde productievermogen in Zeeland in MW volgens scenario DELTA-2

Station	Span.	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar	Jaar
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
380/150/50/10 kV Borssele	150 kV	852	852	852	852	852	852	852	852
150/10 kV Willem Anna Polder	10 kV	0	18	25	32	32	32	32	32
150/50/10 kV Kruiningen	10 kV	15	15	15	15	15	15	15	15
150/10 kV Rilland	10 kV	13	13	13	13	33	33	33	33
150/50/10 kV Terneuzen	150 kV	200	200	200	200	200	200	200	200
	50 kV	250	250	250	250	250	250	250	250
	10 kV	0	0	0	0	10	10	10	10
150/50/10 kV Westdorpe	150 kV	0	0	0	0	0	0	0	0
	50 kV	106	106	106	106	35	35	35	35
50/10 kV Hontenisse	10 kV	0	0	0	0	30	30	30	30
50/10 kV Sas van Gent	10 kV	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>Totaal</b>		<b>1466</b>	<b>1484</b>	<b>1491</b>	<b>1498</b>	<b>1487</b>	<b>1487</b>	<b>1487</b>	<b>1487</b>

**Tabel 3.4** Prognose van het opgesteld productievermogen per knooppunt in Zeeland in MW volgens scenario DELTA-2



**Figuur 3.4** Prognose van het opgestelde productievermogen in Zeeland in MW volgens scenario DELTA-3

Station	Span.	Jaar 2000	Jaar 2001	Jaar 2002	Jaar 2003	Jaar 2004	Jaar 2005	Jaar 2006	Jaar 2007
380/150/50/10 kV Borssele	150 kV	852	852	852	852	852	852	852	1052
150/10 kV Willem Anna Polder	10 kV	0	18	25	32	32	32	32	32
150/50/10 kV Kruiningen	10 kV	15	15	15	15	15	15	15	15
150/10 kV Rilland	10 kV	13	13	13	13	33	33	33	33
150/50/10 kV Terneuzen	150 kV	200	200	200	200	200	200	200	200
	50 kV	250	250	250	250	250	250	250	250
	10 kV	0	0	0	0	10	10	10	10
150/50/10 kV Westdorpe	150 kV	0	0	0	0	400	400	400	800
	50 kV	106	106	106	106	35	35	35	35
50/10 kV Hontenisse	10 kV	0	0	0	0	30	30	30	30
50/10 kV Sas van Gent	10 kV	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>Totaal</b>		<b>1466</b>	<b>1484</b>	<b>1491</b>	<b>1498</b>	<b>1887</b>	<b>1887</b>	<b>1887</b>	<b>2487</b>

**Tabel 3.5** Prognose van het opgesteld productievermogen per knooppunt in Zeeland in MW volgens scenario DELTA-3

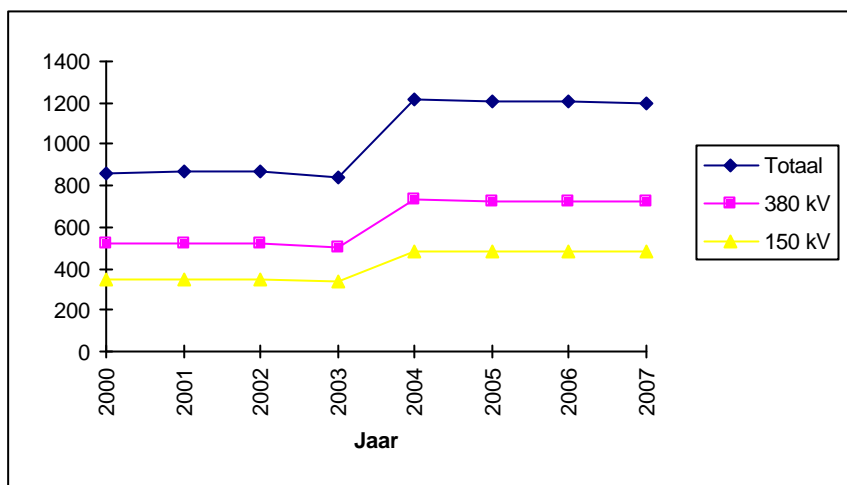
### Prognose van de uitwisseling met andere netbeheerders

Allereerst wordt opgemerkt dat het Zeeuwse transportnet gezien kan worden als een “schiereiland” in Nederland. Dit betekent dat de uitwisseling van elektriciteit met andere netbeheerders direct gerelateerd is aan het verschil van productie en verbruik in de provincie Zeeland.

De prognoses ten aanzien van het verbruik worden in elk van de drie voornoemde scenario's gelijk verondersteld. Deze gegevens zijn rechtstreeks afgeleid van de inschattingen van aansluitingen in het Zeeuwse transportnet. DELTA Netwerkbedrijf B.V. is de overtuiging toegedaan dat de aangeslotenen hun eigen processen voldoende kennen om realistische inschattingen te maken en acht zich niet genoodzaakt om van de inhoud van de ingezonden vragenformulieren af te wijken.

De prognoses ten aanzien van de productie verschillen per scenario aanzienlijk. Derhalve zullen ook de prognoses ten aanzien van uitwisseling met andere netbeheerders per scenario aanmerkelijk variëren. In de figuren 3.5 tot en met 3.7 is per scenario aangegeven wat de prognose

ses zijn ten aanzien van de uitwisseling met andere netbeheerders. De tabellen 3.6 tot en met 3.8 corresponderen met de genoemde figuren.

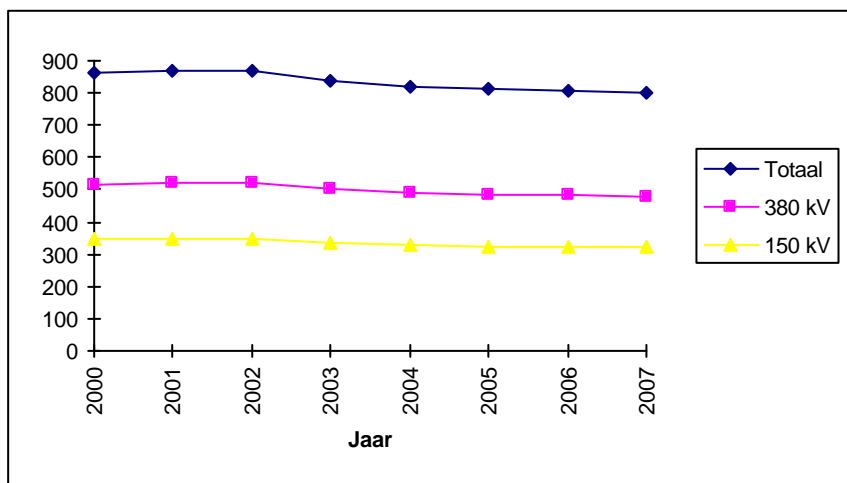


**Figuur 3.5** Prognose van de maximaal mogelijke uitwisseling met andere netbeheerders in MW volgens scenario DELTA-1

	Jaar 2000	Jaar 2001	Jaar 2002	Jaar 2003	Jaar 2004	Jaar 2005	Jaar 2006	Jaar 2007
Totaal	862	871	869	838	1216	1211	1206	1200
380 kV	517	523	522	503	730	726	723	720
150 kV	345	348	348	335	487	484	482	480

**Tabel 3.6** Prognose van de maximaal mogelijke uitwisseling met andere netbeheerders in MW volgens scenario DELTA-1

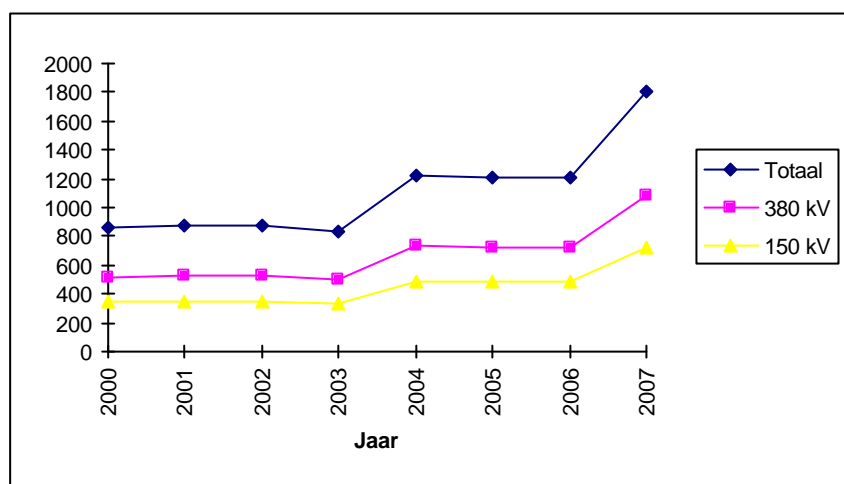
De figuren 3.5 tot en met 3.7 (en daarmee de tabellen 3.6 tot en met 3.8) zijn als volgt tot stand gekomen. Uit ervaring blijkt dat minimale Zeeuwse belasting gelijk is aan circa 600 MW. Dit komt overeen met circa 60% van de maximaal mogelijke belasting. Zie tabel 3.2. Hiervan uitgaand en rekening houdend met de gepresenteerde prognoses voor de productie (zie de tabellen 3.3 tot en met 3.5) levert dit een prognose op van de maximaal mogelijke uitwisseling. De verdeling over de 150 kV en 380 kV aankoppeling berust op de ervaring dat bij grote exporten circa 60% van de stroom met het landelijke 380 kV net wordt uitgewisseld en circa 40% met het regionale Noordbrabantse 150 kV net.



**Figuur 3.6** Prognose van de maximaal mogelijke uitwisseling met andere netbeheerders in MW volgens scenario DELTA-2

	Jaar 2000	Jaar 2001	Jaar 2002	Jaar 2003	Jaar 2004	Jaar 2005	Jaar 2006	Jaar 2007
Totaal	862	871	869	838	816	811	806	800
380 kV	517	523	522	503	490	486	483	480
150 kV	345	348	348	335	327	324	322	320

**Tabel 3.7** Prognose van de maximaal mogelijke uitwisseling met andere netbeheerders in MW volgens scenario DELTA-2



**Figuur 3.7** Prognose van de maximaal mogelijke uitwisseling met andere netbeheerders in MW volgens scenario DELTA-3

	Jaar 2000	Jaar 2001	Jaar 2002	Jaar 2003	Jaar 2004	Jaar 2005	Jaar 2006	Jaar 2007
Totaal	862	871	869	838	1216	1211	1206	1800
380 kV	517	523	522	503	730	726	723	1080
150 kV	345	348	348	335	487	484	482	720

**Tabel 3.8** Prognose van de maximaal mogelijke uitwisseling met andere netbeheerders in MW volgens scenario DELTA-3

Bij de tabellen 3.6, 3.7 en 3.8 wordt opgemerkt dat de resultaten van de prognoses voor de scenario's DELTA-1, DELTA-2 en DELTA-3 voor de jaren 2000 tot en met 2003 gelijk zijn. Tevens wordt opgemerkt dat de resultaten voor het jaar 2000 betrekkelijk goed overeenstemmen met de gegevens zoals gepresenteerd in de bijlagen 3, 4, 5 en 6. In bijlage 3 en 4 zijn de maximale transporten op de uitwisseling met het Noordbrabantse 150 kV net voor respectievelijk de jaren 1998 en 1999 weergegeven. De bijlagen 5 en 6 hebben betrekking op de uitwisseling met het landelijk hoogspanningsnet voor de jaren 1998 respectievelijk 1999.

# Identificatie van transportknelpunten

*Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de analyses van knelpunten voor de eerder gepresenteerde scenario's, te weten: DELTA-1, DELTA-2 en DELTA-3. Allereerst wordt de gevolgde methodiek kort beschreven. Vervolgens worden per scenario de gesignaleerde capaciteitsknelpunten aan de orde gesteld. Tenslotte wordt ingegaan op zogeheten kwaliteitsknelpunten.*

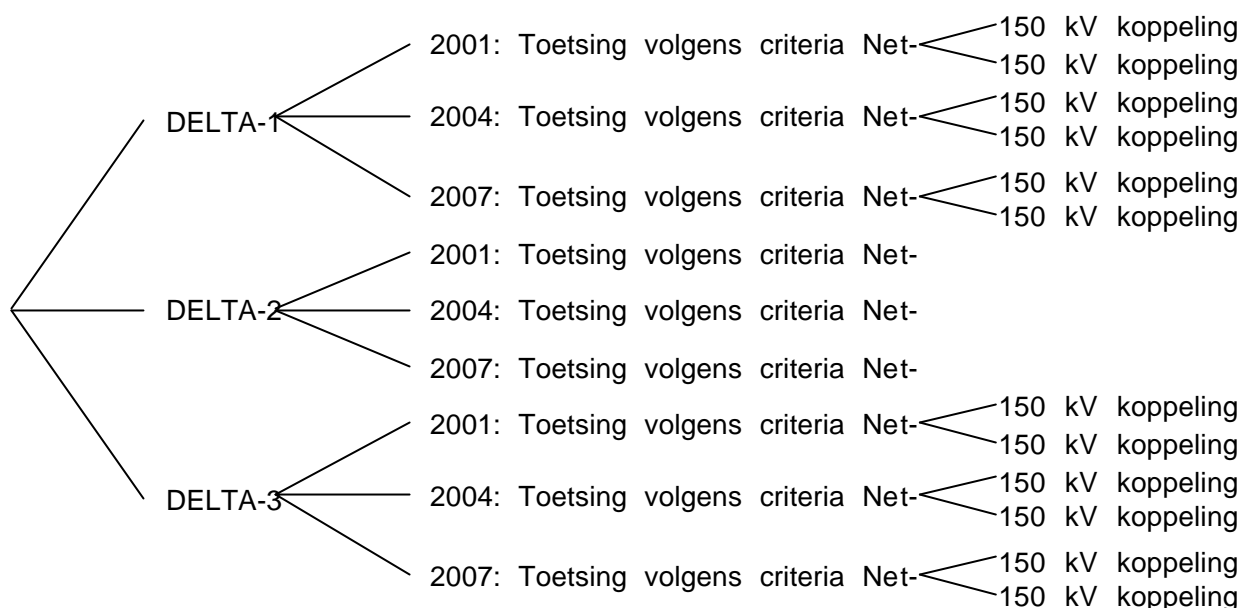
## Gehanteerde werkwijze

Zoals eerder is beschreven, wordt er van drie verschillende transportsenario's uitgegaan, te weten: DELTA-1, DELTA-2 en DELTA-3. De prognoses ten aanzien van het verbruik zijn in elk van deze drie scenario's gelijk. De onderlinge verschillen worden uitsluitend bepaald door verschillen in aannames ten aanzien van nieuw te bouwen productievermogen.

Elk van de scenario's bestaat uit zeven jaren. Uit de prognoses ten aanzien van het verbruik en productie is af te leiden dat er vooral in 2004 en in 2007 grote veranderingen verwacht kunnen worden. In de overige jaren, is er betrekkelijk weinig verandering te voorzien. Teneinde de hoeveelheid cijferwerk enigszins binnen de perken te houden, is besloten om slechts drie (in plaats van zeven) jaren in detail te presenteren, namelijk de jaren 2001, 2004 en 2007. Dit komt het overzicht en de leesbaarheid van dit capaciteitsplan ten goede.

Aangezien via de koppeling met het Noordbrabantse 150 kV net een belangrijk deel van de opgewekte elektriciteit wordt geëxporteerd, is besloten om het effect te bestuderen van het al of niet gesloten blijven van deze koppeling. Vooral voor situaties van grote exporten of situaties van onderhoud aan 380 kV bedrijfsmiddelen is dit van belang. Een ander met het oog op de handhaving van de veiligheid van de koppeling met het landelijke hoogspanningsnet. Derhalve is besloten om voor de scenario's DELTA-1 en DELTA-3 de effecten van deze maatregel te onderzoeken.

De analyses bestaan vervolgens uit toetsingen zoals beschreven in de paragrafen 4.1.4.6, 4.1.4.7 en 4.1.4.8 van de NetCode. Ter vergroting van het inzicht is een en ander grafisch weergegeven in figuur 4.1.



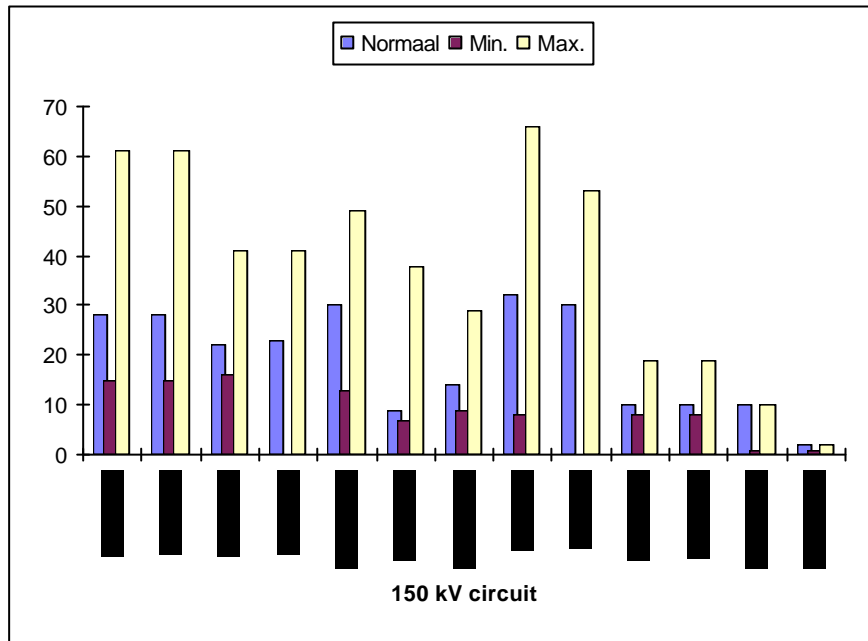
**Figuur 4.1** Schematische weergave van de analyse van transportknelpunten

## Resultaten knelpuntenanalyse scenario DELTA-1

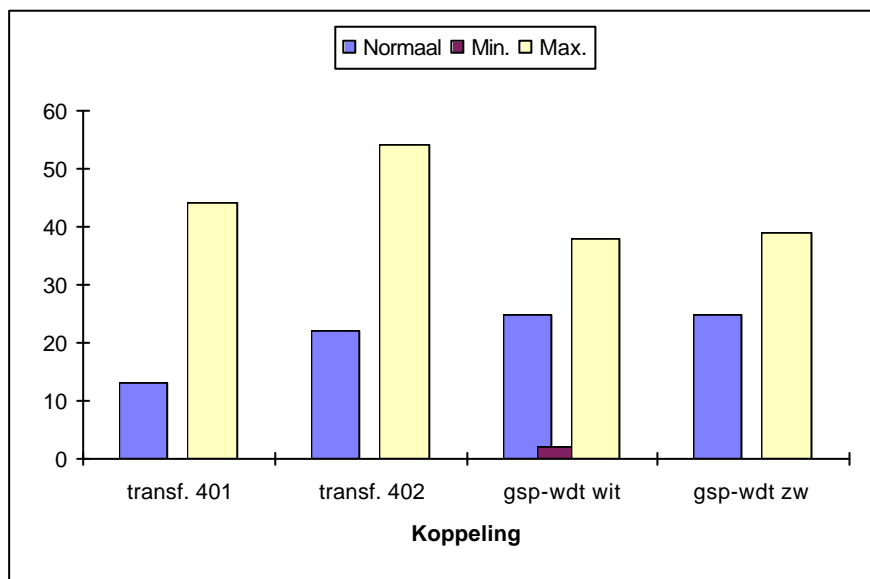
Deze paragraaf presenteert voor de jaren 2001, 2004 en 2007 de gesignaleerde transportknelpunten voor scenario DELTA-1.

### Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-1 in 2001

Figuur 4.2 toont de berekende normale, minimale en maximale procentuele belasting van de 150 kV circuits voor scenario DELTA-1 indien de 150 kV koppeling met Noord-Brabant gesloten is. Hierbij is rekening gehouden met enkelvoudige uitval van bedrijfsmiddelen. Figuur 4.3 toont eenzelfde soort beeld, maar dan voor de koppelingen met de andere netbeheerders, te weten TenneT en Essent Netwerk Brabant.



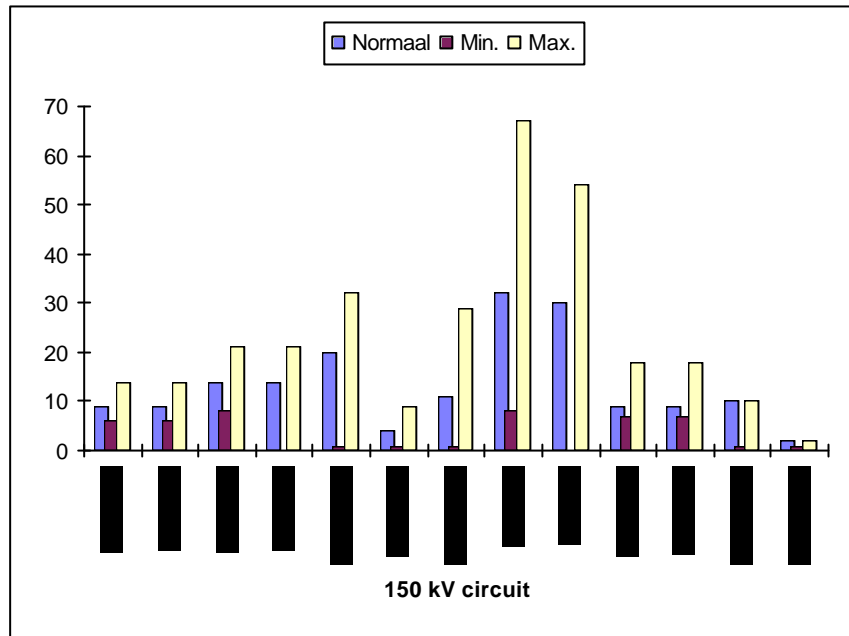
**Figuur 4.2** Normale, minimale en maximale procentuele belasting van 150 kV circuits indien de 150 kV koppeling met Noord-Brabant in bedrijf is voor scenario DELTA-1, jaar 2001



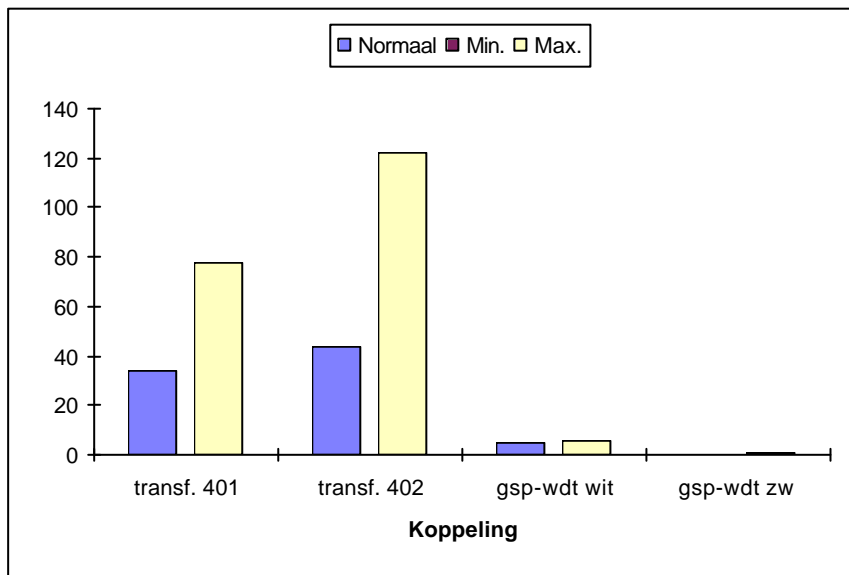
**Figuur 4.3** Normale, minimale en maximale procentuele belasting van koppelingpunten indien de 150 kV koppeling met Noord-Brabant in bedrijf is voor scenario DELTA-1, jaar 2001



Uit de figuren 4.2 en 4.3 blijkt dat er geen capaciteitsknelpunten voor verbindingen hoeven te worden verwacht in scenario DELTA-1 voor het jaar 2001 mits de 150 kV koppeling met het Noordbrabantse 150 kV net gesloten blijft. Indien dit niet het geval is, ontstaan de beelden, zoals weergegeven in de figuren 4.4 en 4.5.



**Figuur 4.4** Normale, minimale en maximale procentuele belasting van 150 kV circuits indien de 150 kV koppeling met Noord-Brabant uit bedrijf is voor scenario DELTA-1, jaar 2001



**Figuur 4.5** Normale, minimale en maximale procentuele belasting van koppelingpunten indien de 150 kV koppeling met Noord-Brabant uit bedrijf is voor scenario DELTA-1, jaar 2001

Uit de figuren 4.4 en 4.5 blijkt dat bij het uit bedrijf zijn van de 150 kV koppeling, de belasting van de 150 kV circuits in het noordelijk gelegen deel van het transportnet afneemt. Er vinden dan immers geen transporten meer plaats naar Noord-Brabant. Tegelijkertijd neemt de belasting van de koppeling met het 380 kV net van TenneT aanmerkelijk toe, zodanig zelfs dat bij de

uitval van sommige bedrijfsmiddelen (380 kV circuit Geertruidenberg-Zandvliet) één van de beide 380/150 kV transformatoren overbelast zou kunnen geraken.

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2001 voor scenario DELTA-1:

1. Indien de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant normaliter uit bedrijf is, is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op de koppeling met het 380 kV net.

#### ***Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-1 in 2004***

Alvorens de gesignaleerde knelpunten worden gepresenteerd, wordt eerst kort beschreven wat de verwachte wijzigingen zijn die het Zeeuwse transportnet heeft ondergaan voordat het jaar 2004 zich aandient. Deze wijzigingen worden hieronder opgesomd:

1. Indien er een nieuw grootschalig windpark (circa 30 MW) in de Hooglandpolder (gemeente Hontenisse) wordt gebouwd, is de capaciteit van het lokale 10 kV distributienet van Hontenisse en omstreken ontoereikend om de opgewekte elektriciteit af te voeren. De bouw van een nieuw 50/10 kV station Hooglandpolder is dan vereist. Dit nieuwe station is gepland in het 50 kV tracé tussen de 50/10 kV stations Terneuzen Zuid en Goes Evertsenstraat.
2. Voor de resterende windmolens (10 MW) in Zeeuws-Vlaanderen wordt verondersteld dat deze op het 150/50/10 kV station Terneuzen worden aangesloten.
3. Het extra vermogen van een nieuw windpark (20 MW) nabij Rilland (gemeente Reimerswaal) is verwerkt.
4. De landelijke netbeheerder TenneT heeft besloten om in Borssele een 380 kV station te bouwen. De verwachting is dat dit nieuwe station tenminste in het jaar 2004 operationeel is. Het landelijke basisscenario voorziet tevens in de aankoppeling van 600 MW op 380 kV station Borssele. Ook deze aanname is verwerkt.
5. Op het 150/50/10 kV station Westdorpe wordt een nieuwe productie-eenheid van 400 MW aangesloten.
6. De belastingen zijn gewijzigd conform tabel 3.2.

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2004 voor scenario DELTA-1:

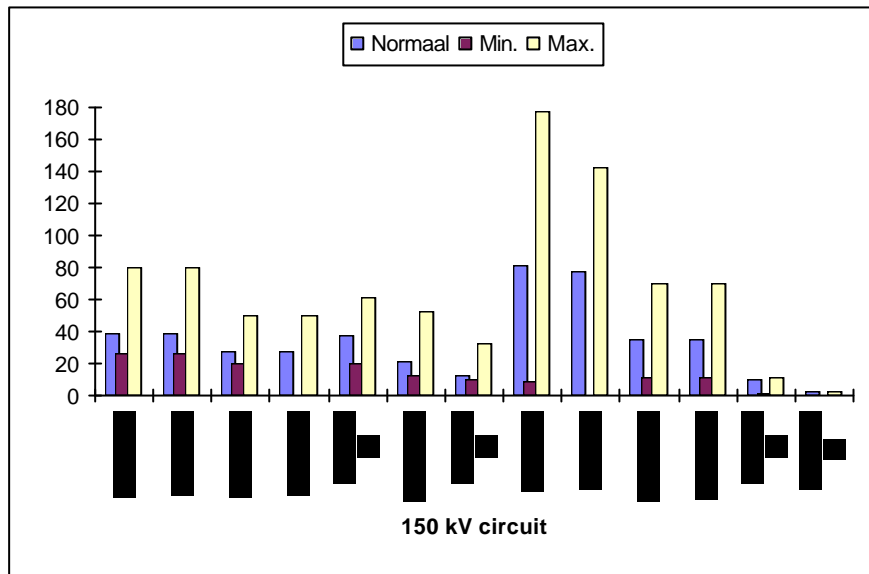
1. Met het oog op de groei van de belasting is in het jaar 2002 een knelpunt te verwachten in het beschikbare 150/50/10 kV transformatorvermogen in 380/150/50/10 kV station Borssele.
2. Ongeacht of de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in of uit bedrijf is, ontstaat het volgende knelpunt: na de komst van 400 MW extra productiecapaciteit nabij het 150 kV knooppunt Westdorpe is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op het 150 kV tracé Borssele-Terneuzen. Tijdens normale bedrijfssituaties zijn de beide circuits in dit tracé met circa 80% tot 85% belast. Bij uitval van een van de beide circuits in dit tracé zou de resterende verbinding met circa 175% van de nominale transportcapaciteit worden belast. Zie figuur 4.6. Merk tevens op dat door de hiervoor omschreven netwijzigingen de transporten in het noordelijke deel van het transportnet aanmerkelijk toenemen (mits de 150 kV koppeling met het Noordbrabantse 150 kV net in bedrijf is).
3. Ongeacht of de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in of uit bedrijf is, is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op de koppeling met het 380 kV net. Bij het uit bedrijf zijn van een van de beide 380/150 kV transformatoren ten tijde van situaties van relatief lage belasting kan de resterende transformator met meer dan 100% worden belast.

#### ***Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-1 in 2007***

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2007 voor scenario DELTA-1:

1. In 2005 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 50/10 kV station Terneuzen Zuid. De capaciteit van de geforceerd gekoelde 28 MVA transformator (waardoor de capaciteit verhoogd is tot 34 MVA) is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.
2. In 2005 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 50/10 kV station Zierikzee. De beschikbare transformatorcapaciteit is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.

3. In 2006 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 150/10 kV station Middelburg. De beschikbare transformatorcapaciteit is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.



**Figuur 4.6** Normale, minimale en maximale procentuele belasting van 150 kV circuits indien de 150 kV koppeling met Noord-Brabant in bedrijf is voor scenario DELTA-1, jaar 2004

De gesignaleerde knelpunten voor scenario DELTA-1 zijn samengevat in tabel 4.1.

Jaar	Omschrijving knelpunt	Oorzaak knelpunt
2001	• Tekort aan 380/150 kV transformatorcapaciteit in Borssele indien de 150 kV koppeling permanent uit bedrijf is	• Permanent openen 150 kV koppeling met Noord-Brabant
2002	• Tekort aan 150/50/10 kV transformatorcapaciteit in Borssele	• Groei van belasting
2004	• Tekort aan 380/150 kV transformatorcapaciteit • Tekort aan transportcapaciteit op tracé Terneuzen-Borssele	• Komst van 400 MW vermogen nabij Westdorpe • Komst van 400 MW vermogen nabij Westdorpe
2005	• Tekort aan 50/10 kV transformatorcapaciteit in Terneuzen Zuid • Tekort aan 50/10 kV transformatorcapaciteit in Zierikzee	• Groei van belasting • Groei van belasting
2006	• Tekort aan 150/10 kV transformatorcapaciteit in Middelburg	• Groei van belasting

**Tabel 4.1** Samenvatting van gesignaleerde knelpunten voor scenario DELTA-1

## Resultaten knelpuntenanalyse scenario DELTA-2

Deze paragraaf presenteert voor de jaren 2001, 2004 en 2007 de gesignaleerde transportknelpunten voor scenario DELTA-2.

### *Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-2 in 2001*

Voor dit scenario zijn geen bijzonderheden geconstateerd. Hierbij wordt opgemerkt dat in dit scenario het "permanent" open zijn van de 150 kV koppeling niet onderzocht is. Indien dit wel het geval zou zijn, dan zou het volgende capaciteitsknelpunt ontstaan, namelijk dat de aankoppeling met het landelijke 380/220 kV net niet meer (n-1)-veilig is.

#### **Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-2 in 2004**

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2004 voor scenario DELTA-2:

1. Met het oog op de groei van de belasting is in het jaar 2002 een knelpunt te verwachten in het beschikbare 150/50/10 kV transformatorvermogen in 380/150/50/10 kV station Borssele.

#### **Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-2 in 2007**

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2007 voor scenario DELTA-2:

1. In 2005 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 50/10 kV station Terneuzen Zuid. De capaciteit van de geforceerd gekoelde 28 MVA transformator (waardoor de capaciteit verhoogd is tot 34 MVA) is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.
2. In 2005 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 50/10 kV station Zierikzee. De beschikbare transformatorcapaciteit is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.
3. In 2006 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 150/10 kV station Middelburg. De beschikbare transformatorcapaciteit is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.

De gesignaleerde knelpunten voor scenario DELTA-2 zijn samengevat in tabel 4.2.

Jaar	Omschrijving knelpunt	Oorzaak knelpunt
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan 150/50/10 kV transformatorcapaciteit in Borssele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan 50/10 kV transformatorcapaciteit in Terneuzen Zuid</li> <li>• Tekort aan 50/10 kV transformatorcapaciteit in Zierikzee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> <li>• Groei van belasting</li> </ul>
2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan 150/10 kV transformatorcapaciteit in Middelburg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> </ul>

**Tabel 4.2** Samenvatting van gesignaleerde knelpunten voor scenario DELTA-2

### **Resultaten knelpuntenanalyse scenario DELTA-3**

Deze paragraaf presenteert voor de jaren 2001, 2004 en 2007 de gesignaleerde transportknelpunten voor scenario DELTA-3.

#### **Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-3 in 2001**

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2001 voor scenario DELTA-3:

1. Indien de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant normaliter uit bedrijf is, is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op de koppeling met het 380 kV net.

#### **Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-3 in 2004**

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2004 voor scenario DELTA-3:

1. Met het oog op de groei van de belasting is in het jaar 2002 een knelpunt te verwachten in het beschikbare 150/50/10 kV transformatorvermogen in 380/150/50/10 kV station Borssele.

2. Ongeacht of de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in of uit bedrijf is, ontstaat het volgende knelpunt: na de komst van 400 MW extra productiecapaciteit nabij het 150 kV knooppunt Westdorpe is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op het 150 kV tracé Borssele-Terneuzen. Tijdens normale bedrijfssituaties zijn de beide circuits in dit tracé met circa 80% tot 85% belast. Bij uitval van een van de beide circuits in dit tracé zou de resterende verbinding met circa 175% van de nominale transportcapaciteit worden belast. Zie figuur 4.6. Merk tevens op dat door de hiervoor omschreven netwijzigingen de transporten in het noordelijke deel van het transportnet aanmerkelijk toenemen (mits de 150 kV koppeling met het Noordbrabantse 150 kV net in bedrijf is).
3. Ongeacht of de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in of uit bedrijf is, is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op de koppeling met het 380 kV net. Bij het uit bedrijf zijn van een van de beide 380/150 kV transformatoren ten tijde van situaties van relatief lage belasting kan de resterende transformator met meer dan 100% worden belast.

### **Gesignaleerde transportknelpunten scenario DELTA-3 in 2007**

De volgende transportknelpunten zijn gesignaleerd voor het jaar 2007 voor scenario DELTA-3:

1. In 2005 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 50/10 kV station Terneuzen Zuid. De capaciteit van de geforceerd gekoelde 28 MVA transformator (waardoor de capaciteit verhoogd is tot 34 MVA) is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.
2. In 2005 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 50/10 kV station Zierikzee. De beschikbare transformatorcapaciteit is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.
3. In 2006 is er (rekening houdend met de zogeheten blindvermogensverliezen in een transformator) een capaciteitsknelpunt te verwachten in beschikbare transformatorvermogen in 150/10 kV station Middelburg. De beschikbare transformatorcapaciteit is dan niet langer toereikend om de maximale belasting veilig te voeden.
4. Ongeacht of de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in of uit bedrijf is, ontstaat het volgende knelpunt: na de komst van 800 MW extra productiecapaciteit nabij het 150 kV knooppunt Westdorpe is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op het 150 kV tracé Westdorpe-Terneuzen. Tijdens normale bedrijfssituaties zijn de beide circuits in dit tracé met circa 83% belast. Bij uitval van een van de beide circuits zou de resterende verbinding met circa 166% van de nominale transportcapaciteit worden belast.
5. Ongeacht of de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in of uit bedrijf is, ontstaat het volgende knelpunt: na de komst van 800 MW extra productiecapaciteit nabij het 150 kV knooppunt Westdorpe is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op het 150 kV tracé Borssele-Terneuzen. Tijdens normale bedrijfssituaties zijn de beide circuits in dit tracé met circa 130% belast. Bij uitval van een van de beide circuits raakt de resterende verbinding zwaar overbelast.
6. Ongeacht of de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in of uit bedrijf is, is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op de koppeling met het 380 kV net.
7. Indien de 150 kV koppeling met de regio Noord-Brabant in bedrijf is, ontstaat het volgende knelpunt: na de komst van 800 MW extra productiecapaciteit nabij het 150 kV knooppunt Westdorpe en 200 MW in de omgeving van Borssele is er onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar op de 150 kV tracés Borssele-Goes de Poel en Goes de Poel-Woensdrecht. Tijdens normale bedrijfssituaties zijn de beide circuits in dit tracé met meer dan 50% belast. Bij uitval van een van de beide circuits in een van deze tracés wordt de resterende verbinding met meer dan 100% van de nominale transportcapaciteit belast.

De gesignaleerde knelpunten voor scenario DELTA-3 zijn samengevat in tabel 4.3.

Jaar	Omschrijving knelpunt	Oorzaak knelpunt
2001	• Tekort aan 380/150 kV transformatorcapaciteit in	• Permanent openen 150 kV

	Borssele indien de 150 kV koppeling permanent uit bedrijf is	koppeling met Noord-Brabant
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan 150/50/10 kV transformatorcapaciteit in Borssele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> </ul>
2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan 380/150 kV transformatorcapaciteit</li> <li>• Tekort aan transportcapaciteit op tracé Terneuzen-Borssele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komst van 400 MW vermogen nabij Westdorpe</li> <li>• Komst van 400 MW vermogen nabij Westdorpe</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan 50/10 kV transformatorcapaciteit in Terneuzen Zuid</li> <li>• Tekort aan 50/10 kV transformatorcapaciteit in Zierikzee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> <li>• Groei van belasting</li> </ul>
2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan 150/10 kV transformatorcapaciteit in Middelburg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> <li>•</li> </ul>
2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekort aan transportcapaciteit op tracé Westdorpe-Terneuzen</li> <li>• Tekort aan transportcapaciteit op tracé Terneuzen-Borssele</li> <li>• Tekort aan 380/150 kV transformatorcapaciteit in Borssele</li> <li>• Tekort aan transportcapaciteit op tracé Borssele-Goes de Poel</li> <li>• Tekort aan transportcapaciteit op tracé Goes de Poel-Woensdrecht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komst van 800 MW vermogen nabij Westdorpe</li> <li>• Komst van 800 MW vermogen nabij Westdorpe</li> <li>• Komst van 800 MW vermogen nabij Westdorpe én 200 MW in omgeving Borssele</li> <li>• Komst van 800 MW vermogen nabij Westdorpe én 200 MW in omgeving Borssele</li> <li>• Komst van 800 MW vermogen nabij Westdorpe én 200 MW in omgeving Borssele</li> </ul>

**Tabel 4.3** Samenvatting van gesignaleerde knelpunten voor scenario DELTA-3

## Kwaliteitsknelpunten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de belangrijkste kwaliteitsknelpunten in het Zeeuwse 150 en 50 kV transportnet.

### **150 kV schakelinstallatie in 150/10 kV station Vlissingen**

Deze installatie dateert uit de jaren '60 en is inmiddels verouderd. Reserve onderdelen zijn moeilijk te verkrijgen en de benodigde specialistische kennis verdwijnt meer en meer bij de leverancier. Bovendien vergt het onderhouden van de installatie relatief veel tijd en inspanning. Derhalve is besloten om binnen afzienbare tijd (2002) deze installatie te vervangen.

### **150 kV lijn Vlissingen-Goes de Poel**

In het begin van het tracé (nabij Vlissingen) zijn enkele tientallen masten in slechte conditie. De oorzaak is gelegen in slechte boutverbindingen. Hoewel de masten nog steeds iedere storm hebben getrotseerd, is besloten om de masten, die in slechte conditie verkeren, in het jaar 2002 te vervangen door nieuwe exemplaren.

### **50 kV schakelinstallatie in 150/50/10 kV station Westdorpe**

De 50 kV schakelinstallatie in 150/50/10 kV station Westdorpe dateert uit de jaren '50 en is daarmee aan vervanging toe. Ook hier geldt dat reserve onderdelen moeilijk verkrijgbaar zijn en dat onderhoud veel tijd en inspanning vergt. Dit heeft tot het besluit geleid om deze installatie binnen afzienbare tijd (2003) te vernieuwen.

### **10 kV spanning in 50/10 kV station Cambron**

Het zogeheten regelbereik van de beide 50/10 kV transformatoren in 50/10 kV station Cambron is beperkt. Dit leidt ertoe dat tijdens perioden met een hoog elektriciteitsverbruik de 10 kV spanning lager is dan gewenst. Vanuit het oogpunt van de kwaliteit van de stroomvoorziening is besloten om hierop te anticiperen. Er is onderzocht hoe dit kwaliteitsprobleem efficiënt te onder-  
vangen is. De oplossing is gelegen in een combinatie van maatregelen:

- verhogen van de gangbare spanning in het 50 kV net met 1 kV (2%)
- omwisselen van transformator 51 uit 50/10 kV station Cambron met transformator 51 uit 150/50/10 kV station Terneuzen ELSTA
- installeren van een nieuwe 40 MVA transformator in 50/10 kV station Terneuzen Zuid in plaats van de 28 MVA transformator aldaar
- plaatsen van de 28 MVA transformator uit 50/10 kV station Terneuzen Zuid in 50/10 kV station Cambron (in plaats van transformator 52 aldaar)
- omwisselen van transformator 52 uit 50/10 kV station Cambron met transformator 52 uit 150/50/10 kV station Terneuzen ELSTA
- plaatsen van transformator 52 uit 150/50/10 kV station Terneuzen ELSTA in reserve

De hiervoor genoemde maatregelen zijn gepland voor het jaar 2001.

### **150 kV blindlastcompensatie**

De gezamenlijke maximale vraag naar blindvermogen van afnemers van elektriciteit in Zeeland bedraagt circa 370 MVA. De maximale blindvermogensverliezen (inclusief verliezen in zogenaamde step-up transformatoren) bedragen circa 280 MVA. Er is dus maximaal circa 650 MVA aan blindvermogen in het Zeeuwse 150 en 50 kV transportnet nodig. Aan deze vraag naar blindvermogen kan voorzien worden door:

- elektriciteitsproductiemiddelen
- laadstromen van het net (circa 60 MVA op 150 kV niveau en circa 60 MVA op 50 kV niveau)
- condensatorbanken (100 MVA op 150 kV niveau in 380/150/50/10 kV station Borssele)
- importen

Aangezien het streven is dat iedere netbeheerder in zijn eigen behoefte aan blindvermogen voorziet, worden de importen in eerste instantie op 0 MVA gesteld. Dit betekent dat er circa 430 MVA (650 MVA vraag en verliezen - 120 MVA van laadstromen - 100 MVA van de condensatorbank) door de aanwezige productiemiddelen in Zeeland moet worden geproduceerd. De ELSTA-centrale voorziet doorgaans in de lokale behoefte in de omgeving van Terneuzen (circa 100 tot 130 MVA), hetgeen betekent dat de resterende hoeveelheid van (430 - 100 tot 130 =) 300 tot 330 MVA in Borssele moet worden opgewekt.

Dit is ook wenselijk vanuit een technische invalshoek, aangezien vanuit het station Borssele veel blindvermogen (circa 220 tot 250 MVA) wordt afgenomen door grote industrieën als Pechiney en Thermphos. Vanwege technische redenen is het niet mogelijk om blindvermogen over grote afstanden te transporteren. Het dient derhalve zo dicht mogelijk bij de vraag te worden geproduceerd.

Rekening houdend met het uit bedrijf zijn van de kerncentrale als belangrijkste producent van blindvermogen, is er een tijdelijk tekort mogelijk van circa 200 MVA. Derhalve is het plaatsen van één of zelfs twee extra 150 kV condensatorbanken van circa 100 MVA in Borssele in 2001 zinvol. Het is daarbij wenselijk om deze condensatorbank te splitsen in delen van circa 50 MVA teneinde de productie aan blindvermogen zo goed mogelijk overeen te laten komen met de behoefte aan blindvermogen.

## Netaanpassingen

*Dit hoofdstuk gaat nader in op de beoogde vervangingen en uitbreidingen zoals die DELTA Netwerkbedrijf B.V. thans voor ogen staan. De geplande vervangingen liggen min of meer vast. De geplande uitbreidingen zijn daarentegen minder zeker omdat deze enerzijds voor een belangrijk deel gerelateerd zijn aan de inpassing van nieuw productievermogen en anderzijds gebaseerd op ramingen van de groei van het stroomverbruik.*

### Overzicht van geplande vervangingen in het transportnet

Tabel 5.1 toont de geplande vervangingen in het transportnet voor de jaren 2001, 2002 en 2003. Vervangingen op langere termijn zijn thans nog niet bekend. Er wordt opgemerkt dat de geplande vervangingen rechtstreeks gerelateerd aan het oplossen van de gesignaleerde kwaliteitsknelpunten. De geplande vervangingen hebben derhalve een definitief karakter.

Jaar	Omschrijving vervanging	Oorzaak vervanging
2002	<ul style="list-style-type: none"><li>• 150 kV schakelinstallatie in 150/10 kV station Vlissingen</li><li>• 150 kV lijn Vlissingen-Goes de Poel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veroudering, gebrek aan reserve onderdelen en specialistische kennis</li><li>• Versleten boutverbindingen in mastconstructies</li></ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"><li>• 50 kV schakelinstallatie in 150/50/10 kV station Westdorpe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veroudering, gebrek aan reserve onderdelen</li></ul>

**Tabel 5.1** Overzicht van geplande vervangingen in het transportnet van DELTA Netwerkbedrijf B.V. voor de jaren 2001 tot en met 2003

### Overzicht van geplande uitbreidingen in het transportnet

Tabel 5.2 toont de geplande uitbreidingen in het transportnet voor de jaren 2001 tot en met 2005. Gezien de mate van onzekerheid aangaande de realisatie van projecten in de periode na 2005 wordt er geen aandacht besteed aan het oplossen van mogelijke knelpunten in de jaren 2006 en verder.

Verder wordt opgemerkt dat de vermelde uitbreidingen in tabel 5.2 voor het merendeel gerelateerd zijn aan de aansluiting van nieuw productievermogen op het transportnet of aan de groei van het stroomverbruik.

Omdat er nog definitieve beslissingen bekend zijn om de plannen voor de bouw van nieuw productievermogen ten uitvoer te brengen, is er onzekerheid omtrent het wel of niet doorgaan ervan. Daarnaast zijn de groeicijfers van het stroomverbruik gebaseerd op extrapolaties van trends uit het verleden. Ook hier is sprake van een zekere mate van onzekerheid. Derhalve hebben de vermelde uitbreidingen in het transportnet in tabel 5.2 een minder definitief karakter dan de geplande vervangingen (tabel 5.1).

Jaar	Omschrijving uitbreiding	Oorzaak uitbreiding
2001	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitbreiden van het 150 kV condensatorbankvermogen in 380/150/50/10 kV station Borsele</li><li>• Uitbreiden 150/10 kV transformatorcapaciteit</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Streven van netbeheerders om elektriciteit uit te wisselen met arbeidsfactor ter grootte van 1</li><li>• Groei van belasting</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>in 380/150/50/10 kV station Borssele</li> <li>• Uitbreiden 10 kV installatie 380/150/50/10 kV station Borssele</li> <li>• Oplossen van te lage spanning in 50/10 kV station Cambron</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> <li>• Tekort aan regelbereik van huidige 50/10 kV transformatoren</li> </ul>
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nieuwbouw van 50/10 kV station Hooglandpolder (gemeente Hontenisse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komst van windpark van circa 30 MW</li> </ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitbreiden transportcapaciteit tracé Terneuzen-Borssele</li> <li>• Uitbreiden 380/150 kV transformatorcapaciteit in 380/150/50/10 kV station Borssele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aansluiting van 400 MW productie op 150/50/10 kV station Westdorpe</li> <li>• Aansluiting van 400 MW productie op 150/50/10 kV station Westdorpe</li> </ul>
2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitbreiden 50/10 kV transformatorcapaciteit in 50/10 kV station Zierikzee</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitbreiden 150/10 kV transformatorcapaciteit in 150/10 kV station Middelburg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groei van belasting</li> </ul>

**Tabel 5.2** Overzicht van geplande uitbreidingen in het transportnet van DELTA Netwerkbedrijf B.V. voor de jaren 2001 tot en met 2005

### Overzicht van geplande vervangingen in de distributienetten

Tabel 5.3 toont de geplande vervangingen in de distributienetten voor de jaren 2001 en 2002. Vervangingen op langere termijn zijn thans nog niet bekend.

Omschrijving vervanging	Aantal
Transformatorstations	40 stuks
Schakelinstallaties	7 stuks
LS-kabel	2.500 meter
3 kV kabel	p.m.
10 kV kabel	p.m.

**Tabel 5.3** Overzicht van geplande vervangingen in de distributienetten van DELTA Netwerkbedrijf B.V. voor de jaren 2001 en 2002

### Overzicht van geplande uitbreidingen in de distributienetten

Tabel 5.4 toont de geplande uitbreidingen in de distributienetten voor de jaren 2001 en 2002. Uitbreidingen op langere termijn zijn thans nog niet bekend.

Omschrijving uitbreiding	Aantal
Transformatorstations	90 stuks
Schakelinstallaties	8 stuks
LS-kabel	180.000 meter
10 kV kabel	90.000 meter

**Tabel 5.4** Overzicht van geplande uitbreidingen in de distributienetten van DELTA Netwerkbedrijf B.V. voor de jaren 2001 en 2002