

0. INLEIDING

Dit document omvat het Capaciteitsplan 2000 van ENECO NetBeheer zoals vereist in de Elektriciteitswet 1998 en het hierop aansluitend besluit "Regeling capaciteitsplannen Elektriciteitswet 1998" van de Minister van Economische Zaken, zoals gepubliceerd in de Staatscourant (nr. 134) op 14 juli 2000.

Dit capaciteitsplan is het eerste plan dat in het kader van de Elektriciteitswet 1998 is opgesteld en sluit aan op de eisen zoals gesteld in bovengenoemd Besluit van MneZ.

Voorzover noodzakelijk zijn de tabellen, overzichten en schema's toegevoegd, terwijl toelichtende tekst het geheel leesbaar en inzichtelijk houdt.

In hoofdstuk 1 zijn algemene beschouwingen en de visie van ENECO NetBeheer op de verdere ontwikkeling van het beheerde net opgenomen.

De hieruit voortvloeiende uitgangspunten zijn uitgewerkt en vermeld in hoofdstuk 2.

In hoofdstuk 3 worden de gegevens van het huidige net opgenomen, alsmede de netwijzigingen die momenteel in uitvoering zijn.

In hoofdstuk 4 worden de belastingprognoses, die aan het capaciteitsplan ten grondslag liggen, gegeven en toegelicht.

In hoofdstuk 5 vindt de analyse van de gegevens plaats. De knelpunten met betrekking tot capaciteit en kwaliteit worden beschreven.

In hoofdstuk 6 worden de noodzakelijk geachte wijzigingen/uitbreidingen van het primaire en secundaire net beschreven, alsmede de oplossing van knelpunten door operationele maatregelen.

In hoofdstuk 7 worden de onzekere geachte wijzigingen/uitbreidingen van het primaire net beschreven voor toename van de afgenomen belasting en toename van de decentrale productiecapaciteit met een onzeker karakter. Dit betreft locaties waar ICT-bedrijven zich zouden kunnen vestigen en mogelijk windmolenparken gebouwd zouden kunnen worden.

In hoofdstuk 8 wordt ingegaan op de relatie met andere netbeheerders en de consequenties ten aanzien van transportbeperkingen en levering of opname van blindvermogen.

Rotterdam, 17 november 2000

1. VISIE, ALGEMENE BESCHOUWINGEN EN VERTROUWELIJKHEID

1.1 Visie

ENECO NetBeheer BV beheert de elektriciteitsnetten in een groot deel van de provincie Zuid-Holland in de functie van netbeheerder conform artikel 10 van de Elektriciteitswet 1998. ENECO NetBeheer is werkzaam sinds 1 januari 1999.

NV ENECO is op 1 januari 1995 ontstaan na een fusie van 3 energiebedrijven, die opereerden in en rond resp. Den Haag, Rotterdam en Dordrecht.

In de netten van ENECO NetBeheer zijn nog altijd verschillen uit het verleden aanwezig en deze zullen dat nog geruime tijd blijven. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat elk energiebedrijf verschillende uitgangspunten bij het ontwerp en de bedrijfsvoering van de netten hanteerde. Het duidelijkst komt dit naar voren in de keuze van de spanningsniveaus van de tussen- en middenspanningsnetten. Waar in Dordrecht resp. 50 en 13 kV netten zijn aangelegd zijn in de andere gebieden netten van 25 en 10 kV gerealiseerd.

ENECO NetBeheer kiest ervoor de aanwezige netten op de gekozen spanningsniveau te handhaven en indien nodig, op dezelfde spanningsniveaus te vervangen of uit te breiden.

Midden jaren tachtig is in het Gemeente Energiebedrijf Rotterdam een studie uitgevoerd naar de kansen en mogelijkheden om de netten van 25 en 10 kV te vervangen door een middenspanningsnet van 23 kV om daarmee een transformatiestap te elimineren. Als resultaat van de studie kwam naar voren dat nieuwe gebieden bij voorkeur gevoed zouden worden met een 23 kV-net en dat gebieden met 25 en 10 kV gedurende een periode van ongeveer 40 jaar zullen worden omgebouwd naar 23 kV. Deze ombouw zou plaatsvinden op logische tijdstippen. Hierbij moet gedacht worden aan de bouw van nieuwe 150 kV-voedingspunten, noodzakelijke grootscheepse renovaties en significante uitbreidingsinvesteringen. Om het investeringsniveau te beperken is de vervanging van 25 en 10 kV-netten door 23 kV-netten sterk beperkt.

ENECO NetBeheer kiest er voor 23 kV-netten slechts op die plekken te introduceren waar financiële voordelen duidelijk aantoonbaar zijn.

Belangrijke voordelen bij inkoop, maar ook bij de bedrijfsvoering en storingsbehandeling kunnen worden bereikt als enerzijds materialen, maar anderzijds ontwerpcriteria en uitvoering van werkzaamheden sterk zijn gestandaardiseerd en geüniformeerd. Een voorbeeld hiervan is de keuze van middenspanningsinstallaties. Het prijsverschil tussen een Ring-main-unit voor 23 kV en die voor 10 kV is dermate gering dat er voor gekozen is om op die plaatsen waar in de nabije toekomst wordt overgegaan naar 23 kV, nu reeds 23 kV-installaties worden geplaatst.

ENECO NetBeheer voert een actief beleid ten aanzien van standaardisatie.

ENECO NetBeheer beheert een deel van de netten in de provincie Zuid-Holland. In andere delen van de provincie zijn andere netbeheerders actief. De netten van ENECO NetBeheer voeden enerzijds een aantal

deelnetten van andere netbeheerders. Anderzijds worden deelnetten van ENECO NetBeheer gevoed door netten van andere netbeheerders. Het 150 kV-net in Zuid-Holland wordt voor een deel beheerd door ENECO NetBeheer, voor een groot gedeelte is het Transportbedrijf Zuid-Holland (TZH) hiervoor verantwoordelijk.

Een en ander is als volgt uitgewerkt:

- Samen met TZH is tot stand gekomen het "Capaciteitsplan 2000 van het 150 kV-net in Zuid-Holland". Dit plan wordt u aangeboden namens TZH en ENECO NetBeheer gezamenlijk.
- Het voorliggende capaciteitsplan van ENECO NetBeheer betreft hoofdzakelijk de tussenspannings- en overige netten van ENECO NetBeheer zoals die worden gevoed uit het 150 kV-net van Zuid-Holland. Mogelijke consequenties uit het capaciteitsplan van het 150 kV-net zijn in dit plan opgenomen.

ENECO NetBeheer heeft het capaciteitsplan opgesteld in overleg met de collega-netbeheerders voorzover van belang.

1.2 Algemene Beschouwingen

In het Besluit Regeling capaciteitsplannen wordt geëist dat bij de plannen wordt uitgegaan van een 3-tal scenario's. In overleg met de overige netbeheerders is gekozen voor de volgende scenario's:

- Importscenario
- Basisscenario
- Exportscenario

Omdat deze scenario's voornamelijk betrekking hebben op de hoeveelheid opgesteld vermogen met grote productie-eenheden hebben deze scenario's voornamelijk invloed op het landelijk koppelnet van TenneT en het 150 kV-net in Zuid-Holland. In het "Capaciteitsplan 2000 van het 150 kV-net in Zuid-Holland" wordt daarom ook met deze scenario's rekening gehouden.

In het voorliggende plan, dat voornamelijk toeziet op de ondergelegen netten van ENECO NetBeheer, zijn deze scenario's verder niet uitgewerkt, omdat de gevolgen van de verschillende scenario's in deze netten veel minder invloed hebben. Voor dit plan is daarom uitsluitend uitgegaan van het basisscenario.

Door de invoering van de Elektriciteitswet 1998 is een splitsing ontstaan tussen productie, transport en levering van elektriciteit. Dit heeft tot gevolg gehad, dat waar voorheen sprake was van samenwerking tussen productie- en transportbedrijven om gezamenlijk tot de meest optimale situatie te komen, dit nu niet meer het geval is. Zeker als het zogenaamde Protocol in 2001 niet meer van kracht is zullen elektriciteitsproductiebedrijven zelfstandig beslissingen nemen ten aanzien van het niveau van productie. Nagegaan is op welke punten in de netten van ENECO NetBeheer dit tot problemen kan leiden. Vooral nog wordt dit slechts op een enkel ondergeschikt punt verwacht. In de volgende hoofdstukken wordt hier verder op ingegaan. Voor het merendeel bestaat de aanwezige elektriciteitsproductie in de netten van ENECO NetBeheer uit decentrale productie-eenheden, die gekoppeld zijn aan andere productie-processen ofwel warmte-kracht-eenheden. Vooral nog wordt voorzien dat de inzet van deze eenheden onveranderd zal blijven door de noodzaak van het leveren van warmte door dezelfde eenheden.

Deze verwachting is ondermeer gebaseerd op de gegevens uit de prognoses van grote afnemers.

Voor het opstellen van dit capaciteitsplan zijn de nodige onderzoeken gedaan en berekeningen gemaakt. Dit is niet voor het eerst cq specifiek gebeurd door de eis tot het aanleveren van dit capaciteitsplan. Reeds vele jaren worden overeenkomstige werkzaamheden uitgevoerd voor interne doeleinden zoals meerjarenprognoses en voor budgetteringsdoeleinden. Conform eisen uit Elektriciteitswet en Besluit worden nu extra eisen gesteld aan formaat en aantal te presenteren gegevens, waar voorheen gegevens uitsluitend intern werden gebruikt. Het feit dat nu ook extern gegevens moeten worden aangeleverd stelt eisen aan geheimhouding / anonimiteit. ENECO NetBeheer zal daarom noodzakelijkerwijs een aantal gegevens cq situaties moeten anonimiseren om te voorkomen dat marktgevoelige informatie algemeen beschikbaar komt. Zie hiervoor verder paragraaf 1.3

Bijzonder punt van aandacht vormen de prognoses van grote afnemers. Conform artikel 4.1 van de NetCode dienen afnemers met een gecontracteerd vermogen van meer dan 2 MW en afnemers met productie-eenheden elke 2 jaar aan de vigerende netbeheerder een prognose van het gedrag van de aansluiting(en) te geven voor de komende 7 jaar. In samenwerking met de andere netbeheerders in Nederland is hiertoe in het voorjaar van 2000 een set formulieren ontwikkeld. ENECO NetBeheer heeft van deze formulieren aangepaste versies verstuurd aan een groot gedeelte van de aangeslotenen met een gecontracteerd vermogen van meer dan 2 MW. Geen formulieren zijn verstuurd naar 17 afnemers met een gecontracteerd vermogen van minder dan 3 MW in stedelijke agglomeraties. Per saldo zijn op 29 maart 2000 in totaal 153 formulieren voor evenzoveel aansluitingen naar 99 afnemers gestuurd. Voor de begeleidende brief en een exemplaar van elk formulier: zie bijlage 13. Nadat op 12 mei 2000 slechts 58 % van de formulieren was terugontvangen, is nog diezelfde dag een herinnering gestuurd naar de afnemers die nog niets van zich hadden laten horen. Uiteindelijk zijn ultimo oktober 114 (= 75 %) formulieren (of varianten) terugontvangen. Over de kwaliteit van de terugontvangen formulieren valt het volgende op te merken.

Uit de ingevulde informatie blijkt dat afnemers nauwelijks tot niet in staat zijn een deugdelijke prognose voor een dergelijke periode op te stellen. Dit wordt ondermeer veroorzaakt doordat de zichtperiode relatief lang is (+ 8 jaar) en dat besluiten voor (uitbreidings-)investeringen voor deze periode (nog) niet genomen cq deze besluiten sterk afhankelijk zijn van verwachtingen in de betreffende branche (vraag naar producten). Wijzigingen in afname en/of productie zijn in dit verband slechts een gevolg van de productieplanningen van de grote afnemers. Afnemers zullen bovendien niet snel naar de netbeheerder communiceren dat zij b.v. een sluiting voorzien. Op vele formulieren wordt dus geen wijziging van afname of productie vermeld. ENECO NetBeheer is daarom in een groot aantal situaties uitgegaan van eigen inschatting.

Een ander aspect is dat hoe dan ook slechts bestaande afnemers benaderd kunnen worden met een vraag om een 7-jaarsprognose. Informatie

van nieuwe afnemers kan slechts verzameld worden door eigen nieuwsgaring en uit informatie van bijv. provincie en gemeenten.

Om overigens het proces van informatie-uitwisseling met de grote afnemers beter op gang te brengen en om de diepe net-investeringen beter te kunnen plannen, wordt bij een aanvraag voor een nieuwe aansluiting door ENECO NetBeheer tevens een 7-jaarsprognose gevraagd bij aansluitingen met een capaciteit van meer dan 480 kVA (= aansluitingen op MS-netten en hogere netten).

Bij het plannen van uitbreidingsinvesteringen zoals voortkomen uit de meerjarenprognoses (en dit capaciteitsplan) moet bedacht worden dat de realisatietermijn van dergelijke projecten zo'n 2 tot 3 jaar bedragen. Met name bij grotere stations, maar ook bij kabeltracés, vormen de vergunningsprocedures een steeds groter wordend obstakel, waarbij de factor tijd moeilijk te beïnvloeden is. In voorkomend geval zullen hierdoor procedures eerder moeten opstarten waardoor kosten verhoogd worden.

1.3 Vertrouwelijkheid

De impact van het product elektriciteit is voor de afnemers van ENECO NetBeheer heel divers. Bij vrijwel alle afnemers is er echter een directe relatie tussen de hoeveelheid te verbruiken elektriciteit en het productieproces van de afnemer. Inzicht in prognoses van de hoeveelheid te verbruiken elektriciteit geeft dus inzicht in de (groei)plannen van de afnemers. Voor zover de afnemers al bereid en in staat zijn een prognose voor de komende 7 jaar af te geven (zie boven) heeft ENECO NetBeheer de zorg vertrouwelijk om te gaan met de ontvangen gegevens.

Directe gegevens van afnemers, dan wel hiervan afgeleide gegevens, staan op vele plaatsen in het capaciteitsplan van ENECO NetBeheer.

In lid 2 van artikel 3 van het Besluit Regeling capaciteitsplannen is vermeld dat informatie die op individuele afnemers is te herleiden als vertrouwelijk kan worden aangemerkt en dat toezending van deze informatie tot de directeur van DTe kan worden beperkt.

In aansluiting hierop doet ENECO NetBeheer een beroep op deze vertrouwelijkheidbepaling uit het besluit en heeft dit als volgt uitgewerkt.

- a. Het volledige capaciteitsplan, versie 0.8 - 28 november 2000, met daarin integraal opgenomen alle vertrouwelijke gegevens van afnemers, wordt alleen verspreid voor intern gebruik. Daarnaast is deze versie, conform samenwerkingsafspraken verstuurd aan de landelijke netbeheerder en aan netbeheerders met aansluitingen aan de netten van ENECO NetBeheer, met de restrictie dat deze versie van het capaciteitsplan in zijn geheel als vertrouwelijk wordt aangemerkt en ENECO NetBeheer er dus van uit gaat dat dit plan niet openbaar wordt gemaakt.
- b. Door uit de volledige versie 0.8 de vertrouwelijke gegevens van de afnemers te verwijderen, is de voorliggende versie 1.0 - 18 januari 2001 van het capaciteitsplan ontstaan. In deze definitieve, voor openbaarmaking geschikte, versie komen dus op diverse plaatsen witte bladzijden en/of gedeeltelijk lege tabellen voor. De vertrouwelijke gegevens van afnemers, die op deze plaatsen stonden, zijn ondergebracht in een afzonderlijke, vertrouwelijke bijlage.

Deze bijlage is, met een beroep op de vertrouwelijkheidbepaling van lid 2 van artikel 3 van het Besluit Regeling capaciteitsplannen, uitsluitend aan de directeur van DTe toegezonden. De bladzijdennummerring van versie 1.0 is gelijk aan die van versie 0.8 zodat de koppeling tussen beide versies behouden blijft.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Inleiding

Voor de opstelling van een 7-jarenplan is het van groot belang dat er overeenstemming is over de uitgangspunten die gehanteerd moeten worden. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden naar een aantal niveaus waarop regels gesteld worden:

- a) Elektriciteitswet 1998.
- b) Voorschriften van de DTe cq Minister van Economische Zaken.
- c) NEN-, EN- en IEC-normen.
- d) Uitgangspunten van ENECO Net Beheer.

2.2. Elektriciteitswet 1998

Hoofdstuk 3 van de Elektriciteitswet gaat in op het transport van elektriciteit. Dit omvat ook het transport op middenspanning- en laagspanningsniveau hetgeen ook wel distributie genoemd wordt.

De E-wet schrijft allereerst voor dat er voor ieder (deel van een) elektriciteitsnet een netbeheerder moet zijn (art. 10, lid 3). Daarna volgen artikelen over de onafhankelijkheid van de netbeheerders.

Bij de taken van de netbeheerder wordt omschreven dat die het net moet aanleggen en beheren en aansluitingen op het net beschikbaar moet stellen (art 16 e.v.).

Hierin is een van de belangrijke aspecten artikel lid d. De netbeheerder dient voldoende reservecapaciteit voor het transport van elektriciteit aan te houden.

Over de aanleg, herstel, uitbreiding en vernieuwing van netten gaat de wet in art. 20 - 22.

Artikel 20 geeft aan dat het net als openbaar net van algemeen nut wordt gezien en regelt de aanbesteding van werken.

Artikel 21 luidt:

1. De netbeheerder verschaft de directeur van de dienst (*DTe*) eenmaal in elke twee jaar zo nauwkeurig mogelijk ramingen van de totale behoefte aan capaciteit voor het transport van elektriciteit over de door hem beheerde netten in het eerste tot 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 de 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 ingevolge het eerste en tweede lid te verschaffen gegevens.

Artikel 31 gaat over het gedrag van netbeheerders en aangeslotenen naar elkaar toe. Een deel daarvan luidt:

“ De gezamenlijke netbeheerders zenden aan de directeur van de dienst (DTe) een voorstel voor de voorwaarden met betrekking tot:

a: de wijze waarop netbeheerders en afnemers alsmede netbeheerders zich jegens elkaar gedragen ten aanzien van het in werking hebben van de netten, het voorzien van een aansluiting op het net en het uitvoeren van transport van elektriciteit over het net,

b: de wijze waarop netbeheerders en afnemers alsmede netbeheerders zich jegens elkaar gedragen ten aanzien van het meten van gegevens betreffende het transport van elektriciteit en de uitwisseling van meetgegevens,

c: de wijze waarop de netbeheerder van het landelijke hoogspanningsnet enerzijds en afnemers en de overige netbeheerders anderzijds zich jegens elkaar gedragen ten aanzien van systeemdiensten.”

De wet schrijft dus in artikel 21 voor dat er 7-jarenplannen moeten komen, dat de netbeheerder de uitgangspunten moet specificeren en dat er ministeriële regelingen zijn die regels stellen.

Artikel 31 geeft de basis voor de Codes die zijn vastgesteld.

2.3. Voorschriften van de DTe/Mnister van Economische Zaken

Op basis van artikel 21 van de Elektriciteitswet heeft de Mnister van Economische Zaken het besluit “Regeling capaciteitsplannen Elektriciteitswet 1998” vastgesteld en op 14 juli 2000 in de Staatscourant gepubliceerd.

Dit besluit geeft in:

- Artikel 1. De definities.
- Artikel 2. De planperiode
- Artikel 3. De eisen ten aanzien van de informatie met verwijzing naar de artikelen en de wijze waarop vertrouwelijke informatie aangedragen moet worden.
- Artikel 4. De vereiste informatie.
 - a) Een geografisch overzicht van het primaire net.
 - b) Een overzicht van de transportcapaciteit van elk van de verbindingen met de netten van andere netbeheerders en met buitenlandse netten.
 - c) Een overzicht van de wijzigingen van het net die tot stand zijn gekomen in de afgelopen 3 kalenderjaren voorafgaande aan de planperiode, alsmede van de wijzigingen die in uitvoering zijn met verwachte moment van realisatie.
 - d) Voor elk jaar een van de planperiode en voor elk knooppunt van het primaire net een prognose van belasting en invoeding met een realistisch minimum en maximum Model 1.
 - e) Voor elk jaar en voor elke verbinding van zijn primaire net met andere netbeheerders en met buitenlandse netten de uitwisseling in MW met een realistisch minimum en maximum
- Artikel 5. De bron van de prognosegegevens.
- Artikel 6. De vereiste toelichting bij de informatie onderdelen d) en e) in artikel 4.

- Artikel 7. De visie en vooronderstellingen voor de transportscenario's.
- Artikel 8. Eis tot afstemming transportscenario's met andere netbeheerders.
- Artikel 9. Analyse van het primaire net aan de hand van ontwerpcriteria en kwaliteitscriteria waarbij de knelpunten worden weergegeven volgens de modellen 2 t/m 7.
- Artikel 10. De netwijzigingen.
 - De omschrijving van de oplossing van de knelpunten in het primaire net, met het jaar van starten en de duur voor respectievelijk uitbreidingen en vervangingen.
 - Voor de eerste twee planjaren de uitbreidingen of vervangingen in het secundaire net. (23 kV en lager en knooppunten < 10 MW).
 - De wijzigingen van andere netbeheerders met invloed op het eigen primaire net.
 - Toepassing van de modellen 8 t/m 10.
 - Omschrijving van oplossing van knelpunten die als gevolg van netwijzigingen ontstaan.
 - Omschrijving van oplossingen van knelpunten door operationele maatregelen.
- Artikel 11. Slotbepaling.
Datumingang regeling. Publicatie in Staatscourant plus twee dagen
- Artikel 12. Naamgeving regeling en aankondiging tot publicatie.
Verder behoort tot de regeling een toelichting.

In artikel 31 van de E-Wet is geregeld dat technische voorwaarden van toepassing zijn.

De Metcode: Hierin zijn geen eisen opgenomen t.a.v. dit plan.

De Systeemcode bestaat, naast definities en overgangsbepalingen, uit twee grote hoofdstukken: systeemdiensten en programma verantwoordelijkheid.

Het deel Systeemdiensten begint met de opdracht aan de landelijke netbeheerder om te bevorderen dat een storing in het net zich niet uitbreidt tot een grote storing. Vervolgens komen er een aantal artikelen waaraan opwekeenheden moeten voldoen.

Bij het handhaven van de energiebalans wordt aangegeven dat alle netbeheerders over afschakelplannen en herstelplannen moeten beschikken en dat de landelijke netbeheerder de uitvoering ervan coördineert.

Het deel Programmaverantwoordelijkheid regelt wie er programma verantwoordelijke kunnen zijn, hoe die zich te gedragen hebben, wie maatregelen moet uitvoeren om onbalans te beperken en hoe de verrekening plaatsvindt. Het gaat hier met name om korte termijn onbalans.

Uit de Systeemcode komen voor ENECO NetBeheer dus feitelijk geen concrete eisen die voor het 7-jarenplan van belang zijn.

De Netcode bestaat, naast algemene bepalingen en bijzondere bepalingen, uit 4 hoofdstukken:

- Voorwaarden met betrekking tot de aansluiting.

De Voorwaarden met betrekking tot de aansluiting geven allereerst aan op welk spanningsniveau aansluitingen gerealiseerd moeten worden. Ze beschrijven verder aan de aansluiting en de installatie van de aange-

slotene te stellen eisen. Hierbij wordt verwezen naar diverse NEN-normen.

- De Transportdienst.

De Transportdienst beschrijft de kwaliteit van het transportnet. Die moet voldoen aan de norm NEN-EN 50160.

- Voorwaarden met betrekking tot de planning

De Voorwaarden met betrekking tot de planning geven aan hoe de lange termijnplanning (7 jarenplan) en de middellange termijnplanning (jaarplan) geregeld zijn.

- Voorwaarden met betrekking tot de bedrijfsvoering.

De Voorwaarden met betrekking tot de bedrijfsvoering regelen in feite de korte termijnplanning (dagelijks).

De voorwaarden voor de lange termijnplanning geven allereerst aan dat aangeslotenen groter dan 2 MW en netbeheerders ieder jaar voor 7 volgende jaren een schatting van de belasting resp. opwekking moeten geven.

Vervolgens komen regels voor het netontwerp aan de orde. Deze zijn van belang voor het capaciteitsplan.

Voor het landelijk transportnet (art. 4.1.4.5) staat in de Netcode:

“Het netontwerp van het 380/220 kV-net inclusief de hiermee verbonden transformatoren naar de 150/110 kV-netten wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- a. Bij een volledig in bedrijf zijnde net moeten de door de aangeslotenen gewenste leveringen respectievelijk afnamen kunnen worden gerealiseerd onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve;
- b. Bij het voor onderhoud niet beschikbaar zijn van een willekeurig circuit, dan wel een willekeurige transformator, dan wel een willekeurige productie-eenheid, dan wel een grote verbruiker, moeten de door de aangeslotene gewenste leveringen dan wel afnamen kunnen worden gerealiseerd onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve. Hierbij hoeft alleen rekening te worden gehouden met de als gevolg van de leveringen dan wel afnamen optredende belastingen tijdens de onderhoudsperiode;
- c. Bij de hoogste belasting en bij het uit bedrijf zijn van een willekeurig circuit dan wel een willekeurige transformator, dan wel twee willekeurige productie-eenheden, dan wel een grote verbruiker, moet door een aangepaste productieverdeling of door andere (vooraf overeengekomen) maatregelen de enkelvoudige storingsreserve kunnen worden gewaarborgd.”

Het bovenvermelde netvlak behoort volledig tot het beheersgebied van TenneT en TZH, zij zijn verantwoordelijk voor het voldoen aan deze voorwaarden. ENECO NetBeheer en TZH hebben de plannen van TZH hieromtrent besproken.

Voor de hoogspanningsnetten geldt (in art. 4.1.4.6 en 4.1.4.7):

“Het netontwerp van hoogspanningsnetten met een spanningsniveau van 110 kV en 150 kV wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- a. Bij een volledig in bedrijf zijnde net moeten de door de aangeslotenen gewenste leveringen dan wel afnamen kunnen worden gerealiseerd onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve. Bij een enkel-

voudige storing is een onderbreking van maximaal 10 minuten met een maximale belasting van 100 MW toelaatbaar;

- b. Bij het voor onderhoud niet beschikbaar zijn van een willekeurig circuit, dan wel een willekeurige transformator, dan wel een willekeurige productie-eenheid kunnen de door de aangeslotene gewenste leveringen dan wel afnamen kunnen worden gerealiseerd onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve. Hierbij hoeft alleen rekening te worden gehouden met de als gevolg van de leveringen dan wel afnamen optredende belastingen tijdens de onderhoudsperiode. Afwijking hiervan is toelaatbaar indien de onderbrekingsduur beperkt blijft tot 6 uur en 100 MW

Het netontwerp van zowel het 380/220-net als van de 110/150 kV-netten wordt bovendien getoetst aan de hand van het volgende criterium
"Bij alle belastingstoestanden en bij een volledig in bedrijf zijnde net kan, na uitval van een willekeurige productie-eenheid, de dan benodigde bedrijfsreserve volledig worden ingezet onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve."

Voor de netten van lagere spanning geldt (art. 4.1.4.8):
"Het netontwerp van netten met een spanningsniveau van 50 kV en lager wordt getoetst aan de criteria voor de kwaliteit van de netspanning, zoals gedefinieerd in NEN-EN 50160"

Tenslotte volgen nog twee algemene artikelen (4.1.4.9 en 4.1.4.10):
"Bij het voorbereiden en realiseren van investeringen informeren netbeheerders elkaar
en werken zij samen, teneinde de netten doelmatig en betrouwbaar met elkaar te verbinden."

Netbeheerders van netten van 110 kV en hoger informeren de netbeheerder van het landelijke hoogspanningsnet omtrent de inhoud van hun tweejaarlijkse capaciteitsplannen."

Voor de middellange termijnplanning gaat de Netcode in op de plicht van aangeslotenen groter dan 60 MW om een bijdrage te leveren aan het oplossen van transportbeperkingen en op de plicht van netbeheerders en producenten om te overleggen over revisieperioden.

Van de Voorwaarden met betrekking tot de bedrijfsvoering moet artikel 5.5.2.1 nog genoemd worden:
De netbeheerders hanteren enkelvoudige storingsreserve voor alle betrokken bedrijfsmiddelen met uitzondering van uitlopers, transformatoren en railsystemen in regionale netten"

De regels van de Netcode geven dus aan dat normaal de reeds lang gehanteerde n-1 filosofie gehanteerd moet worden. Aanvullende eisen gelden alleen voor het landelijke koppelnet en HS-netten.

Bij ENECO NetBeheer zijn in het 150 kV en in een groot aantal hoofdverdeelstations de aanvullende regels van toepassing. Immers bij onderhoud van een 150/TS kV trafo (behorend bij het 150 kV-net) moet aan de regel voldaan worden dat niet meer dan 100 MW gedurende 6 uur uitvalt bij een storing. Dit is aanvullend op het tot nu toe gehanteerde n-1 principe, dat alleen aangeeft dat een 150 kV verbinding of 150/TS kV trafo uit bedrijf moet kunnen zonder dat de rest van het net overbelast wordt of klanten afgeschakeld worden.

2.4. NEN EN en IEC normen.

De Netcode noemt bij de aansluitdienst een groot aantal normen voor de veiligheid van installaties aangesloten op het net, waaronder de NEN 1010 en de NEN 1041. Aangezien deze vrijwel geen invloed hebben op het netontwerp en voornamelijk de installaties betreffen worden deze normen als niet van invloed op het netontwerp beschouwd.

De belangrijkste norm die wel invloed heeft op het netontwerp is de NEN EN 50160 "Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten".

Voor zowel LS als MS geeft deze norm een beschrijving van de spanningskwaliteit en normen voor normale bedrijfssituaties. De normen voor nominale spanning en frequentie, voor gemiddelde spanning en frequentie en voor de langzame spanning- en frequentievariatiën zijn concreet.

De normen voor snelle spanningsvariatiën, dips en spanningsonderbrekingen zijn minder concreet. Onderbrekingen korter dan 1 seconde mogen jaarlijks enkele tientallen tot honderden keren voorkomen. Onvoorziene onderbrekingen langer dan 3 minuten mogen 10 tot 50 keer voorkomen.

Op zich zijn de criteria voor spanningsonderbreking vrij vaag. Toch zijn zij toepasbaar voor het netontwerp.

Uit het gegeven dat korte en langere spanningsonderbrekingen regelmatig toelaatbaar worden geacht, volgt dat het toelaatbaar is bij ingrijpen van de beveiliging, klanten met een korte onderbreking om te schakelen. Het uitgangspunt is dan dat de gestoorde component uitgeschakeld wordt door de beveiliging en dat direct daarna automatisch via een andere component de getroffen verbruikers weer worden ingeschakeld. De normale bedrijfssituatie in een aantal ENECO Net Beheer transformatorstations met één transformator in bedrijf en een andere spanningsloos of op een andere sectie stand-by is dus acceptabel.

De grenzen ten aanzien van langdurige onvoorziene onderbrekingen zijn dermate ruim dat als deze zo frequent zouden voorkomen, dit in Nederland absoluut niet geaccepteerd zou worden door de klanten. Zoals het in de NEN EN 50160 staat lijkt het toelaatbaar om regelmatig wat langer durende onderbrekingen te hebben. Het suggereert wel de mogelijkheid om complexere omschakelingen bij het ontstaan van een N-1 situatie via het BVC te doen, dat duurt enkele minuten. Nog verder gaat de mogelijkheid om complexe omschakelingen handmatig in de stations uitvoeren. De duur is dan al snel één à twee uur.

De eerste mogelijkheid, via het BVC schakelen van complexere situaties, vindt reeds plaats in de 150 kV en 50 kV transformatorstations. Ook voor de overige netten lijkt dit op termijn een mogelijkheid. Op termijn, want het vereist een communicatie-infrastructuur die nu in de ENECO netten nog niet overal aanwezig is. Maar het zou wellicht in bepaalde gevallen goedkoper kunnen zijn om in communicatiemiddelen en afstandsbesturing te investeren dan in kabels en transformatoren.

De tweede mogelijkheid is minder wenselijk voor de transportfunctie. Als er een storing in een transportmiddel is, zijn grote groepen klanten spanningsloos. Het kan niet de bedoeling zijn om dat als min of meer normale situatie gedurende uren bij storingen te zien. Omschakeling moet zo snel mogelijk en bij voorkeur bij inschakeling van de normale storingsreserve automatisch gaan.

Voorshands wordt dan ook uitgegaan van omschakeling automatisch of via het BVC bij storingen.

2.5. Uitgangspunten van ENECO Net Beheer

Als netbeheerder is ENECO Net Beheer gehouden aan de eisen van de wet en van de DTe, dus alles wat hiervoor beschreven is.

Gezien de omvang van de x-factor hanteert ENECO Net Beheer als één van de belangrijke uitgangspunten het beperken van de eigen investeringen. Gezien de grote invloed van afschrijvingskosten is het verlagen van de investeringen een belangrijke mogelijkheid om de kosten te verlagen en zo de kosten en opbrengsten in evenwicht te houden.

Het investeringsniveau wordt beïnvloed door de mate waarin:

- kosten toe te rekenen zijn aan de directe aansluitkosten ten behoeve van aangeslotenen;
- investeringen uitgesteld kunnen worden.

Aan de mate waarin kosten toe te rekenen zijn aan de aansluiting zijn grenzen gesteld door de DTe. Die schrijft duidelijk voor welke kosten voor een aansluiting als aansluittarief in rekening gebracht mogen worden:

- de kosten voor het onderbreken van het net ten behoeve van de aansluiting
- de kosten van de kabel tussen het net en de installatie van de klant
- de scheidings- en beveiligingsmogelijkheid naar de klanteninstallatie

De zogenaamde diepe netkosten mogen niet bij aangeslotene in rekening gebracht worden via het aansluittarief en vormen een investering voor de netbeheerder.

De mate waarin met name uitbreidingsinvesteringen uitgesteld kunnen worden, wordt begrensd door de eisen die de Netcode stelt. Immers, die stelt voor verschillende situaties een storingsreserve vast.

Voorts gelden de volgende uitgangspunten voor de ontwikkeling van het net (inclusief hoofdverdeelstations en transformatorstations):

- voldoende reservecapaciteit voor het transport van elektriciteit aan houden door de ontwikkeling van het net voor de komende 7 jaar (t/m 2007) en de verwachte belastingsontwikkeling te prognosticeren en met jaarlijkse regelmaat de belastingontwikkeling te volgen (E-wet)
- rekening houden met nog enkelvoudige storingsreserve in het net bij onderhoud van één transformator in een hoofdverdeelstation (Netcode)
- voor overige componenten enkelvoudige storingsreserve (Netcode)
- omschakeling bij storingen in het 25 kV-net automatisch of via het BVC (NEN 50160)
- investeringsniveau beïnvloeden
- standaardoplossingen kiezen
- uitnutten van reserve in componenten
- efficiënt combineren van projecten voor capaciteitsuitbreiding en vervanging

3. GEGEVENS VAN HET HUIDIGE NET ALSMEDE DE NETWIJZIGINGEN DIE MOMENTEEL IN UITVOERING ZIJN.

3.1. Inleiding.

Het huidige primaire net van ENECO Net Beheer omvat:

- 150 kV netten in het industriegebied van Rotterdam, op het eiland van Dordrecht en het gebied tussen Lek en Merwede.
- 50 kV netten in het gebied Hollandse eilanden, eiland van IJsselmonde, eiland van Dordrecht, Capelle a.d. IJssel en het gebied tussen Lek en Merwedestreek.
- 25 kV netten in het gebied Rotterdam, Vlaardingen, Schiedam, Voorne-Putten en Den Haag, Rijswijk.

Daarnaast zijn er enkele knooppunten in het secundaire net met een belasting groter dan 10 MW

3.2. Geografische weergave primaire net.

Het primaire net is geografisch weergegeven in de kaarten 1 t/m 18 in bijlage 1. Hierin is per tekening opgenomen het primaire net dat tot een hoofdverdeelstation (TS of MS stations gevoed door de transformatiestap HS/TS of HS/MS), de maximale transport- en transformatorvermogens van verbindingen en transformatoren. Eveneens zijn de koppelingen naar netten van de andere hoofdverdeelstations en naar andere netbeheerders weergegeven met de maximale transportcapaciteitvermogens.

3.3. Koppelingen met andere netbeheerders.

Koppelingen met andere netbeheerders omvatten:

150 kV verbindingen met TZH

Aankoppelingspunt	Verbinding	Transportcapaciteit	In MVA
150 kV Waalhaven (TZH)	Waalhaven- Botlek wit		200
150 kV Waalhaven (TZH)	Waalhaven- Oudeland zwart		270
150 kV Waalhaven (TZH)	Waalhaven- Vondelingenweg wit		170
150 kV Masvlakte (ENECO)	Masvlakte-Eurpoort wit		300
150 kV Masvlakte (ENECO)	Masvlakte-Eurpoort zwart		300
150 kV Merwedehaven (TZH)	Dordrecht - Zuid 1		150
150 kV Merwedehaven (TZH)	Dordrecht - Zuid 2		150
150 kV Alblasserdam (TZH)	Alblasserdam- Arkel wit		260
150 kV Alblasserdam (TZH)	Alblasserdam- Arkel zwart		260

150 kV/TS transformatoren van TZH

Aankoppelingspunt	TS Spanning in kV	Transformatorcapaciteit in MVA			
		Tr 1	Tr 2	Tr 3	Tr 4
Alblasserdam	50	100	100		
Den Haag (HVS Centrale)	25	105	105		
Dordrecht Merwedehaven	50	120	120		
Dordrecht Noordendijk	50/13	60		70	
Krimpen	50	71	75		70
Ommoord	25	115	105	115	
Rijswijk (HVS Zuid)	25	84	80	84	84
Rotterdam Centrum	23	130	130		
Rotterdam Marconi straat (Benjamin Franklinstraat)	25/23	105	105	105	105
Rotterdam Waalhaven	25	80	80	80	
Voorburg (HVS Oost)	25	84	84	84	84

25 kV verbindingen met ONS Net Beheer - Schiedam

Aankoppelingspunt	Verbinding	Transportcapaciteit in MVA
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 13	B. Franklinstraat - Schiedam Oost	1
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 13	B. Franklinstraat - Schiedam Oost	2
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 13	B. Franklinstraat - Schiedam Oost	3
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 13	B. Franklinstraat - Schiedam Oost	4
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 13	B. Franklinstraat - Schiedam West	1
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 13	B. Franklinstraat - Schiedam West	2
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 13	B. Franklinstraat - Schiedam West	3
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 11 (50 %)	B. Franklinstraat - Schiedam Noord	1
Benjamin Franklinstraat (ENECO) 11 (50 %)	B. Franklinstraat - Schiedam Noord	2

25 kV verbindingen met Edelnets Delfland - Delft

Aankoppelingspunt	Verbinding	Transportcapaciteit in MVA
Ommoord (ENECO)	Ommoord-Merenweg 1	18
Ommoord (ENECO)	Ommoord-Merenweg 2	18

25 kV verbindingen met Westland

Aankoppelingspunt met Westland	Verbinding	Transportcapaciteit in MVA
HVS Zuid (ENECO)	HVS Zuid-Westland 1	14
HVS Zuid (ENECO)	HVS Zuid-Westland 2	14

10 kV verbindingen met Westland

Aankoppelingspunt met Westland	Verbinding	Transportcapaciteit in MVA
--------------------------------	------------	----------------------------

MSS 1 Rozenlaan	MSS 1 Rozenlaan- Transformator 1	13
MSS 1 Rozenlaan	MSS 2 Rozenlaan- Transformator 2	13
MSS 2 Westlandseweg	MSS 2 Westlandseweg- Transformator	13

3.4. Wijzigingen sinds 1998.

Sinds 1998 hebben zich de volgende wijzigingen voorgedaan in de netten van ENECO Net Beheer.

150 kV stations.

- In het 150 kV station Theemsweg is de 150 kV installatie in verband met de kwaliteit vervangen.
- In het station Europoort zijn de 150 kV schakelaars in verband met de kwaliteit vervangen.
- In het station Europoort is een 150 kV aansluiting voor de 25 kV voeding van de havenspoorlijn gerealiseerd.
- Nieuw station Geervliet.

Hoofdverdeelstations.

- In Den Haag is van het hoofdverdeelstation Centrale de voeding gewijzigd doordat TZH een nieuw 150 kV-station en transformatoren 150/25 kV geplaatst heeft die direct invoeden op het 25 kV hoofdverdeelstation.
- De voeding van het 23- en 25 kV hoofdverdeelstation Benjamin Franklinstraat is verzwakt doordat TZH vier zwaardere transformatoren geplaatst heeft.
- In Dordrecht-Zuid is een 150/50 kV transformator geplaatst waardoor de voeding van het station Sterrenburg verzwakt is en dit station nu een volwaardig hoofdverdeelstation is.
- Het hoofdverdeelstation Theemsweg is verzwakt door een derde transformator en een nieuwe 25 kV sectie bij te plaatsen.
- Op Voorne-Putten is bij het nieuwe 150 kV station Geervliet een nieuw 25 kV hoofdverdeelstation Geervliet gerealiseerd met twee transformatoren 150/25 kV.
- In het industriegebied is de sterpuntsaarding van het 25 kV net afgerond. Aardfouten worden direct afgeschakeld. Hiermee neemt het aantal diepe spanningsdips en het risico voor uitval door "cross country" fouten af.

Transformatorstations 50/13 en 25/10 en 25/23 kV.

- Station Spaansepolder werd in Benjamin Franklinstraat overgezet van de 23 kV naar de 25 kV sectie in verband de benodigde transport- en transformatorcapaciteit door groei van de belasting.
- In diverse stations in Rotterdam en Den Haag werd de afstandsbediening vervangen of uitgebreid in verband met de informatiebehoefte.
- In het station Zamenhofstraat werd een 25/10 kV transformator bijgeplaatst i.v.m. de belastinggroei.
- Bij de 25 kV stations Waalhaven, Zuidwijk, Maasvlakte, Oudeland, werden 25/23 kV spaartransformatoren in bedrijf genomen i.v.m. belastingtoename.
- In de 25 kV stations Hoofdweg en Europoort werden de spaartransformatoren door kortsluitvaste spaartransformatoren vervangen.
- In het 50/13 kV station Swinhaven werd de 13 kV met een sectie uitgebreid, waartoe ook een 50 kV uitbreiding diende plaats te vinden.

- In de 50/13 kV stations Capelle, Walburg, Arkel werden 13 kV-velden ingericht ten behoeve van de uitbreiding van de 13 kV-distributie in verband met belastingtoename.
- In Den Haag werd de 25 kV installatie van Televisiestraat gemanoeuvreerd in verband met technische problemen.
- De 10 kV installatie van Hoofdweg werd uitgebreid met een veld ten behoeve NS-tractie.
- In diverse stations is de energierichting beveiliging vervangen omdat deze niet meer selectief afschakelde.
- In het 50/13 kV station Capelle-Noord is een 25/13 kV transformator in gebruik genomen in verband met belastingtoename en ter verhoging van de betrouwbaarheid.

Klantstations 25 kV.

- Er werden twee nieuwe klanten aangesloten en de aansluiting bij drie klanten werd uitgebreid.

Verbindingen 150 kV.

- De 150 kV verbinding van Merwedehaven naar Dordrecht Zuid is overgezet van het 50 kV net naar het 150 kV-net
- Van de circuits Botlek-Europoort is in het circuit wit is de zinkerkabel onder het Hartelkanaal vervangen i.v.m. de kwaliteit bij Botlek en van circuit Wit en Zwart de zinkerkabels bij Europoort i.v.m. de havenspoorlijn.
- Ten gevolge van de aanleg van de Botlekspoorttunnel zijn diverse kabelaanpassingen uitgevoerd. De capaciteit van de verbindingen is hierdoor niet gewijzigd.

Verbindingen 50 kV

- In verband met de Betuwelijn, de verbreding van de A15 en andere wijzigingen in de infrastructuur zijn delen van kabels vervangen of verlegd. De transportcapaciteit is hierdoor niet gewijzigd.

Verbindingen 25 kV

- Vanaf Europoort 25 kV naar De Haak (Hoek van Holland) is een extra verbinding gelegd in verband met de belastingstijging.
- In het gebied Europoort is de voeding van twee 25 kV deelnetten verzwaard in verband met de belastingstijging.
- Op Voorne-Putten zijn de 25 kV verbindingen naar de 25/10 kV stations Heemraadlaan, Willebrug, Hellevoetsluis overgezet van Botlek naar het nieuwe 150/50 kV station Geervliet. Hierbij is ook de capaciteit uitgebreid.
- Vanaf het 25 kV station Benjamin Franklinstraat is een vierde verbinding naar het transformatorstation Vierhavenstraat gelegd in verband met de belastingtoename.
- Tussen de transformatorstations Zamenhofstraat en Alkemadestraat is een extra kabel in bedrijf genomen in verband met de belastingtoename.
- Diverse kabels zijn deels verlegd of vervangen op locaties waar gemeentes of Rijkswaterstaat werkzaamheden uit dienden te voeren.

3.5. In uitvoering zijnde wijzigingen.

In uitvoering zijn de volgende wijzigingen.

150 kV stations.

- In de 150 kV stations Botlek, Europoort, Maasvlakte worden de secundaire installatie en de beveiliging vervangen. Realisatie gereed eind 2001.

Hoofdverdeelstations.

- In de hoofdverdeelstations Oudeland en Benjamin Franklinstraat wordt voor RET een 25 kV resp. 23 kV veld ingericht ten behoeve van de Beneluxlijn van de metro. In Oudeland wordt een spaartransformator 25/23 kV geplaatst om de levering onder 23 kV te kunnen laten plaatsvinden. Gereed 2001.
- In de 25 kV stations van Den Haag worden in 2000 en 2001 de sterpunten van het 25 kV net geaard, hiertoe zullen diverse beveiligingen aangepast moeten worden.
- In Rotterdam wordt het 150/23 kV station Zuidwijk gesticht in verband met de belastinggroei van de Kop van Zuid, de VINEX-locatie Carnisselande, de bedrijventerreinen langs de A15 en A29 en de veiling bij Barendrecht. Realisatie 2000-2003.

Transformatorstations 50/13 en 25/10 en 25/23 kV.

- 25/10 kV station Laagveen te Den Haag wordt uitgebreid om de vermogensgroei te kunnen opvangen. Hiertoe wordt een bestaande 10 kV sectie door een nieuwe vervangen. Gereed 2001
- Een nieuw 25/23 kV transformatorstation Spoorlaan gevoed vanuit het 25 kV Hoofdverdeelstation Oost wordt gerealiseerd. Dit station voedt rechtstreeks het Forepark en via een 23 kV verdeelstation Ypenburg en het nieuwe station 23/10 kV Leidscheveen. Realisatie 2000-2001.
- In het 10 kV station Gruttostraat wordt een gedeelte van de 10 kV schakelaars vervangen omdat deze niet meer onderhoudbaar zijn. Gereed 2001.
- In Barendrecht wordt ten behoeve van uitbreiding van het veilingterrein en belastingtoename een nieuw 23 kV verdeelstation en een nieuw 23/13 kV station Verenambacht gesticht. Dit station wordt voorlopig gevoed vanuit het huidige 25 kV station Zuidwijk. Gereed 2001.
- In 2002 wordt in Carnisselande een 23 kV verdeelstation gerealiseerd.
- In 2003 wordt een nieuw 50/13 kV station ter vervanging van het 50/13 kV station Oranjelaan gerealiseerd.
- In Den Haag wordt de secundaire installatie voor de automatische omschakeling van transformatoren bij storingen vervangen. 2001-2002
- In enkele 50/13 kV stations wordt de verrebediening vervangen. Uitvoering 2000-2001.
- In het 25/10 kV station Botlek worden de transformatoren vervangen. Gereed 2001.

Klantstations 25 kV, 23 kV, 13 kV, 10 kV.

-

Verbindingen 150 kV.

-

Verbindingen 50 kV

- In verband met uitbreiding van het industrieterrein Dordtse Kil met de lijn Dordrecht-Zuid - s'Gravendeel verkabeld worden. Uitvoering 2000-2001.
- Ten behoeve van de Betuwelijn met een gedeelte van de 50 kV kabel te Schelluinen vervangen/verlegd worden.

Verbindingen 25 kV

- De verbindingen van het hoofdverdeelstation 150/25 kV Oost naar het transformatorstation Noordsingel worden in verband met de slechte conditie (waterbomen) vervangen. Tevens wordt een extra kabel gelegd in verband met toename van de belasting van Noordsingel. (Uitvoering 2000-2001)
- In verband met Betuwelijn worden en zijn diverse kabels tijdelijk of definitief ongelegd nabij de Aveling en Petroleumweg. (Uitvoering over meerdere jaren gekoppeld aan de realisatie van de spoortunnel.)

4. BELASTINGPROGNOSE.

4.1. Inleiding.

De belastingprognose start met de actuele belastinggegevens, waarbij voor het HS net (150 kV) en het TS net (50 en 25 kV) alle knooppunten en voor het MS-net (23, 13, 10 kV) alleen knooppunten met een belasting groter dan 10 MW genomen worden. In de TS en MS netten worden in de hoofdverdeelstations of transformatorstations de rails per sectie of bij dubbelrail per rail soms gescheiden bedreven. In verband met het N-1 criterium wordt het gehele TS of MS station dan als een geheel gezien.

Voor de actuele gegevens zijn de volgende bronnen benut.

- District Zuid de gegevens uit het HIS (Historisch Informatie Systeem), 5 minuten gemiddelden.
- District Botlek de gegevens uit het DNBS (Draaistroom Net Bewaking Systeem) 5 minuten gemiddelden, en de jaarmaxima van de TS-klanten (kwartiergemiddelden op basis van 5 minuten gemiddelden)
- District Midden de gegevens uit het DNBS, 5 minuten gemiddelden, en de jaarmaxima van de klanten (kwartiergemiddelden op basis van 5 minuten gemiddelden)
- District West de gegevens uit het ATM of Siemensstelsel
- De jaarmaxima (halvuurwaarden) per week die TZH per HS knooppunt ter beschikking stelt.

In het DNBS is een enkel knooppunt niet beschikbaar zodat soms een aanvullend meetgegeven noodzakelijk is (door opname sleepwijzer of schrijvende meter). Verder zijn de metingen in het algemeen nettometingen (belasting minus productie) en is voor de brutobelasting van een knooppunt een analyse noodzakelijk, waarbij voor opwekking groter dan 5 MW (per generator) de brutobelasting bepaald wordt. Pas als het project voor het aanbrengen van de productie metingen gerealiseerd is en DNBS gegevens in EMS/HIS opgenomen zijn kan de feitelijke brutobelasting bepaald worden. Voor kleinschalige warmtekracht of voor windenergie wordt de opwekking gezien als negatieve belasting.

Voor de nabije toekomst zal een plan ontwikkeld worden voor het systematisch en consequent verzamelen van meetgegevens uit de verschillende systemen.

De prognose wordt als volgt bepaald:

- Inventarisatie van projecten (woningbouw, kantoren, industrie etc) met belastingverdeling per jaar door de afdeling Asset Management en regiobedrijven. Dit geldt ook voor opwekking door productie-eenheden WKK's, windenergie, vuilverbranding, etc.
- Een vast percentage groei van de belasting van 1.5 % Voor de groei op basis van de ontwikkeling van het BNP wordt door TenneT 3 % gehanteerd voor het energieverbruik. Doordat de projecten separaat behandeld worden en verder een toename van energieverbruik niet één op één een toename in maximale belasting vertoont (gelijktijdigheid verdunning aantal bewoners per woning) en op basis van ervaring wordt 1,5 % als voldoende beschouwd.
- De resultaten van de enquête bij de klanten met een transportcontract groter dan 2 MW zijn opgenomen. Voor zover de reactie tijdig beschikbaar was is deze met een geringe bijstelling verwerkt.

De reeds bekende plannen voor uitbreiding van bestaande aansluitingen in de enquête periode zijn opgenomen in de prognose.

Voor het grootste gedeelte van de belastingprognoses is een elektriciteitsafname vrijwel gelijk aan het jaar 1999 opgegeven. Voor de capaciteitsplanning is in de prognose in het algemeen een groei van 1,5 % genomen.

Aanvragen voor uitbreidingen of nieuwe aansluitingen die niet in de enquête gemeld zijn, zijn alsnog meegenomen op basis van de omvang van de aanvraag.

De resultaten zijn als meest realistische inschatting meegenomen voor het scenario van de belasting. De variatie minimum en maximum heeft, zoals landelijk afgesproken, alleen betrekking op de opweksituatie en bestaat uit een import-, een basis- en een exportscenario. Omdat met name de grootschalige opwekking hierin een rol speelt, beperkt het belang van import, basis en export zich tot de 150 kV. Voor de tussenspanning en middenspanning is derhalve alleen het basisscenario genomen.

De belastingprognose is juli 2000 definitief gemaakt teneinde:

- in landelijk verband (TenneT) de werkzaamheden voor het capaciteitsplan te kunnen laten starten,
- in regionaal verband (TZH) de werkzaamheden voor het capaciteitsplan te kunnen laten starten,
- intern de begroting 2001 en de meerjarenbegroting te kunnen opzetten.

Tussen juli en november 2000 zijn uiteraard aanvragen voor additioneel, soms substantieel, vermogen met name voor de IT branche binnengekomen. Deze zullen in een separaat hoofdstuk verwerkt worden. De netwijzigingen in de tabellen blijven op het juli scenario gebaseerd (met alleen een correctie voor enkele foutieve gegevens die op het totaal verwaarloosbaar zijn).

4. 2. Belastingprognose.

De belastingprognose is in bijlage 2 gerangschikt per hoofdverdeelstation (station gevoed door een of meerdere HS/TS transformatoren) en zonodig per sectie als deze verschillende spanningsniveaus bezitten zoals bij gecombineerde 25 en 23 kV hoofdverdeelstations. Of per sectie als deze als een zelfstandige eenheid beschouwd moeten worden.

Bijzonder hoofdverdeelstations zijn verder:

- Gerbrandyweg. Dit station wordt normaliter vanuit een transformator 150/25 kV gevoed. Deze transformator is tevens step-up transformator van een eenheid. Bij uitval van deze transformator wordt de belasting via drie 25 kV kabels na automatische omschakeling gevoed vanuit het 150/25 kV station Theemsweg.
- Merseyweg en Vondelingenweg. Deze stations hebben geen transformatiestap naar tussenspanning 50 of 25 kV maar voeden de aangesloten klanten via transformatoren met andere spanningsniveaus (TS & MS) conform verzoek van deze klanten.
- Alblasserdam Hier is het 50 kV station gesplitst in een deel met industriële belasting met diepe spanningsdips ten gevolge van het proces en een gedeelte met normale belasting.
- Station Noordendijk, hier voedt een driewikkelingstransformator zowel het 50 kV als het 13 kV net.

- Station Miasvlakte. Dit station heeft voldoende transformatiecapaciteit maar onvoldoende velden om de belastinguitbreiding te kunnen aansluiten. Een uitbreiding van de installatie is hier noodzakelijk.

5. ANALYSE VAN HET PRIMAIRE NET AAN DE HAND VAN ONTWERPCRITERIA EN KWALITEITSCRITERIA

5.1. Inleiding

De analyse vindt plaats met betrekking tot capaciteit en kwaliteit. Alvorens vast te kunnen stellen of er een knelpunt is dienen de uitgangspunten vastgesteld te worden

5.2. Capaciteitscriteria.

Het ENECO uitgangspunt in het verleden was als volgt. Iedere component wordt met opgave van het nominale (toegekend) vermogen besteld uitgaande van bepaalde omgevingscondities. Het uitgangspunt dat vervolgens gehanteerd wordt omvat het N-1 criterium bij uitval van een component in een station of een verbinding in een netdeel mogen de overblijvende componenten, uitgaand van de maximale kwartierbelasting in dat jaar, tot maximaal 100 % belast worden.

Voor het HS-net dat meerdere HS knooppunten voedt geldt dit N-1 criterium ook in de onderhoudssituatie, waarbij het onderhoud dan ten tijde van lage belasting gepland mag worden.

In geval van opwekking in een deelnet met eenheden groter dan 5 MW wordt aangehouden dat de transformatoren en kabels tot maximaal 100 % belast mogen worden:

- als een component en de grootste eenheid in dat deelnet uit bedrijf zijn;
- als de twee grootste eenheden in dat deelnet uit bedrijf zijn.

Hierbij dienen de eenheden aan de in de codes opgestelde regels te voldoen en met ook voldoende gegarandeerd zijn dat de eenheden in dat net onafhankelijk opereren.

De bovenvermelde benadering is conservatief omdat uitgegaan wordt van de meest ongunstige situatie: In N-1 situatie is altijd de maximale belasting aanwezig, de omgevingscondities zijn in de extreem ongunstigste situatie en componenten mogen niet (tijdelijk) overbelast worden.

ENECO Net Beheer heeft besloten om werkgroepen (met KEMA ondersteuning) te starten, die de mogelijke belastbaarheid boven het nominale vermogen van de hoofd componenten (transformatoren en kabels) onderzoekt en de condities waaronder dit mag geschieden, alsmede de procedures voor toepassing en bewaking vastlegt. Eveneens wordt de mogelijkheid meegenomen om eventueel de omgevingscondities te verbeteren. De resultaten van deze studie zullen niet voor het indienen van het capaciteitsplan bekend zijn omdat enkele praktijkgevallen tot het onderzoek behoren.

Daarnaast kan, als meer statistische gegevens en karakteristieken van de belasting bekend zijn, een aanvaardbaar risico genomen worden door

niet uit te gaan van de maximale belasting, die slechts kortstondig en dus met een geringe kans voorkomt, maar door een belasting met een grotere kans op voorkomen te hanteren.

Belastbaarheid verhogen heeft dan in principe een verwaarloosbare invloed op de betrouwbaarheid. Uitgaan van belasting met een grotere kans op voorkomen heeft wel invloed op de betrouwbaarheid, zij het dat deze gelimiteerd wordt. Strikte planning van onderhoud in periode met een lage belasting is dan noodzakelijk.

Voor de in het overzicht gepresenteerde knelpunten wordt op de studie van KEMA en ook op de invloed van het statistische karakter een voor-schot genomen.

De uitgangspunten zijn voorshands dat de maximale knooppuntbelasting met 0.95 vermengvuldigd wordt en voor de belastbaarheid van kabels en transformatoren 10 % overbelasting geaccepteerd wordt.

Het uitgangspunt dat gehanteerd is omvat het N-1 criterium bij uitval van een component in een station of een verbinding in een netdeel ~~no-~~ mogen de overblijvende componenten, uitgaand van de maximale kwartierbelasting in dat jaar, tot maximaal 100 % belast worden en de kabels en transformatoren tot 110 %

Voor knooppunten met een belasting van meer dan 100 MW geldt dit N-1 criterium ook in de onderhoudssituatie, waarbij het onderhoud dan ten tijde van lage belasting gepland moet worden, dan wel belasting overgezet kan worden om tijdens onderhoud / storing beneden 100 MW te gera-ken.

In geval van opwekking in een deelnet met eenheden groter dan 5 MW wordt aangehouden dat de overblijvende transformatoren en kabels tot maximaal 110 % belast mogen worden:

- als een component en de grootste eenheid in dat deelnet uit bedrijf zijn
- als de twee grootste eenheden in dat deelnet uit bedrijf zijn.

5.3. Knelpunten als gevolg van de capaciteitscriteria.

Uit de capaciteitscriteria volgen de volgende knelpunten.

In alle scenario's zijn dezelfde knelpunten aanwezig. Op 150 kV niveau zijn de verschillen met name in de tijd aanwezig en, zoals later blijkt, is ook de oplossing verschillend in omvang en tijd.

150 kV verbindingen.

- De verbinding Waalhaven- Botlek.
- De verbindingen Masvlakte-Europoort wit en zwart.
- De verbindingen Merseyweg-Theemsweg en Merseyweg-Botlek

150/TS transformatoren.

- 150/25 kV transformatoren Rotterdam Centrum
- 150/25 kV transformator Ommoord sectie noord
- 150/50 kV transformatoren Arkel
- 150/50 kV transformatoren Noordendijk
- 150/25 kV transformatoren Waalhaven
- 150/25 kV transformatoren Oudeland

TS verbindingen

- 50 kV verbinding Sterrenburg- s' Gravendeel

- 50 kV verbinding S' Gravendeel - Klaaswaal
- 50 kV verbinding Alblasserwaard West-Papendrecht
- 25 kV verbindingen Benjamin Franklinstraat - Schiedam Noord.
- 25 kV verbindingen Ommoord-Hoofdweg
- Diverse 25 kV verbindingen van / naar stations van waaruit grote klanten worden gevoed

TS/MS transformatoren

- 50/13 kV Vianen
- 50/13 kV Walburg
- 50/13 kV Swinhaven
- 25/10 kV Laagveen
- 25/10 kV Televisiestraat
- 25/10 kV Treubstraat
- 25/10 kV Wegstraat
- 25/10 kV Schiedam Noord
- 25/10 kV Hellevoetsluis
- 25/10 kV Heemraadlaan
- 25/23 kV Oudeland
- 25/23 kV Masvlakte

5.4. Kwaliteitscriteria.

Als kwaliteitsknelpunten gelden:

- Kwaliteitscriteria van de spanning volgens NEN EN50160 waaraan niet kan worden voldaan.
- Beschikbaarheid van adequate voorzieningen bij calamiteiten.
- Betrouwbaarheid van de levering die onder het landelijk gemiddelde terecht is gekomen qua frequentie of onderbrekingsduur.
- Vervanging vanwege kwaliteitsverlies van componenten waardoor het net niet meer aan de ontwerpcriteria voldoet.
- Kwaliteit van de informatie- of communicatievoorziening (Besturing en meting.)
- ARBO- of milieuaspecten.
- Verlegging van kabels.
- Verplaatsing van stations.
- Verkabeling van lijnen.
- Verplaatsen van lijnen.

5.5. Knelpunten als gevolg van de kwaliteitscriteria.

- Kwaliteitscriteria voor de spanning volgens NEN EN 50160.
Hieraan wordt in het primaire net voldaan met uitzondering van de voeding van Stellendam hier zal bij toename van de belasting de spanning te laag worden.
Voor het secundaire net wordt aan de criteria voldaan met uitzondering van incidentele gevallen in enkele uitgestrekte laagspanningsnetten in het landelijke gebied. Oplossingen zijn in voorbereiding.
- Voorzieningen bij calamiteiten.
Calamiteitenplannen zijn beschikbaar. Bij het opstellen van deze plannen is gebleken dat enkele wijzigingen van de frequentieafschakeling in de stations en aanpassingen in het net door het uitbreiden van het aantal voorhanden zijnde koppelingen tussen netten van verschillende hoofdverdeelstations de kwaliteit en het resultaat van de plannen aanmerkelijk verbetert. Tevens zullen een aantal nood(schakel)installaties aangeschaft worden om bij het volledig in ongerede raken van schakelinstallaties herstel van de levering binnen 24-48 uur te kunnen realiseren.
- Betrouwbaarheid volgende uit storingsregistratie.
N.a.v. de landelijke, vergelijkende rapportages zal nader onderzoek plaatsvinden op die punten waar ENECO Net Beheer slechter dan gemiddeld scoort. In het 13 kV net is een onderzoek gaande naar het toenemen van de storingsfrequentie in bepaalde moffen.

- Vervanging vanwege kwaliteitsverlies waardoor de betrouwbaarheid in het geding komt.

150 kV stations

In het 150 kV station Merseyweg wordt de raildifferentiaalbeveiliging gemodificeerd. Verder zijn na uitvoering van de secundaire wijzigingen momenteel geen signalen van kwaliteitsverlies die maatregelen noodzakelijk maken.

Hoofdverdeelstations.

Het 25 kV hoofdverdeelstation Walhaven dient vervangen te worden vanwege de onderhoudbaarheid, de aanwezigheid van asbest, het ontbreken van voldoende mogelijkheden om nieuwe aansluitingen te realiseren.

In de 25 kV hoofdverdeelstations Botlek, Oudeland, Theemsweg, Europoort dient de secundaire installatie gerenoveerd te worden. Voor de overige hoofdverdeelstations zal de noodzaak nog onderzocht worden.

Transformatorstations 50/13 kV en 25/10 kV en 25/23 kV

In de 25/10 kV station Cartesiusstraat, Appelstraat, Houtrust en Anna van Buren zal de kwaliteit van de doorvoerisolatoren bepalen of de 10 kV secties vervangen dienen te worden. Het onderzoek vindt op korte termijn plaats.

In de stations Vlaardingen - Oost - West en - Holy dienen de 10 kV beveiligingsrelais vervangen te worden in verband met onderhoudbaarheid en betrouwbaarheid.

Klantstations 25 kV, 23 kV, 13 kV, 10 kV

Eén 25 kV station dient vervangen te worden in verband met de onderhoudbaarheid en de kwaliteit van de installatie.

150 kV verbindingen.

Er wordt onderzocht of vervanging van de oliedrukkabels in de zinker Hartelkanaal nabij het station Botlek noodzakelijk is.

50 kV verbindingen

Geen actie.

25 kV verbindingen

HVS Centrale - Cartesiusstraat, HVS Centrale - HVS Zuid en HVS Centrale - HVS Oost. Onderzoek is nodig in verband met kwaliteit (toename verkazing.) Afhankelijk van de resultaten en het verdere gebruik wordt het vervangingsmoment gekozen.

Oudeland-Walhaven herstel noedkoppeling tussen Walhaven en Oudeland

- Verbetering van de kwaliteit van de informatie- of communicatievoorziening. (Besturing en meting).
 - De bestaande afstandsbedieningsystemen worden geïntegreerd tot één systeem qua functionaliteit uitgebreid. In diverse stations worden de remote terminal units vervangen.
 - Voor de in-, uit- en/of omschakeling van openbare verlichting, tarieven, boilers en enkele bijzondere applicaties wordt het door toonfrequent zenders bestreken gebied uitgebreid en worden zonodig zenders en besturingen vervangen.
 - Het aantal bedrijfsmetingen alsmede de historische informatievoorziening wordt uitgebreid.
 - De storingschrijvers in de hoofdverdeelstations worden vervangen dan wel geschikt gemaakt voor centrale uitlezing.

- ARBO- of milieuaspecten.
 - Het vervangen of behandelen van transformatoren of condensatoren met een te hoog PCB gehalte in diverse stations.
 - Het zondig verwijderen van asbest in diverse stations.
 - Het aanbrengen van olie-opvangbakken bij diverse transformatoren.
 - Het aanbrengen van scheider/aarders bij de 150/50 kV transformatoren Sterrenburg.
- Verlegging van kabels.
 - Papendrecht 150 kV tussen opstijgpunten bij A15 in verband met de Betuwelijn.
 - 50 kV kabels Hardinxveld-Gorinchem in verband met de A15
 - 50 kV kabels S Gravendeel- Klaaswaal nabij de Miasdamseweg
 - 50 kV kabelaanpassingen in verband met werkzaamheden ten behoeve van de A15
 - 50 kV kabelaanpassingen in verband met werkzaamheden ten behoeve van de Betuwelijn bij Zwijnskade, Haarsekade, Mollenburgseweg
 - 50 kV nabij Papendrecht in verband met dijkverzwaring
 - 50 kV kabelaanpassing bij damwand Noordersluis
 - 25 kV kabels verleggen bij Nieuw Terbregge
- Verplaatsing van stations.
 - Geen definitieve plannen. Wel is vanuit de betreffende gemeenten interesse getoond voor de locaties van Oranjelaan/Noordendijk te Dordrecht en voor Schoolstraat te Den Haag.
- Verkabeling van lijnen.
 - 50 kV lijn Walburg-Slikkerveer in verband met de Volgerlanden-VINEX locatie.
 - 50 kV lijn Sterrenbrug-s'Gravendeel deels verkabelen of deels verhogen i.v.m HSL-lijn, verhoging doorgang Dordtse Kil
- Verplaatsen van lijnen.
 - Geen concrete plannen.

6. DE VOORGESTELDE NETWIJZIGINGEN OM DE CAPACITEITSKNELPUNTEN EN DE KWALITEITSKNELPUNTEN OP TE LOSSEN.

6.1. Inleiding.

Voor de vermelde oplossingen van de capaciteitsknelpunten en kwaliteitsknelpunten die verna 2001 liggen heeft in het algemeen nog geen diepgaand onderzoek plaatsgevonden naar de meest optimale oplossing. Telkens is dan gekozen voor een optie die de capaciteit vergroot met een voor de hand liggende oplossing. Voor geringe overschrijdingen wordt het volgende capaciteitsplan afgewacht.

In de volgende paragraaf worden alleen de wijzigingen opgegeven die van invloed zijn op de capaciteit of tot een wijziging van de huidige kwaliteit van het net aanleiding geven. De overige wijzigingen en de jaartallen voor uitvoering zijn vermeld in de bijlagen.

Voor de 150 kV knelpunten heeft intensief overleg plaatsgevonden met TZH. Het ENECO-150 kV net is daarmee een integraal onderdeel van het TZH capaciteitsplan.

6.2. Oplossingen voor de capaciteitsknelpunten.

150 kV verbindingen.

- De verbinding ~~Waalhaven~~-Botlek.
In het basisscenario kan de overbelasting weggeregeld worden door de TZH-regeltransformator te Delft. In het import- en exportscenario zal het 150 kV station Vondelingenweg gerealiseerd worden waardoor een extra verbinding Botlek-~~Waalhaven~~ ontstaat. Beslissing hiertoe wordt medio 2001 genomen.
- De verbindingen ~~Masvlakte~~-Europoort wit en zwart.
In alle scenario kan de overbelasting weggeregeld worden door de TZH-regeltransformator te Delft.
- De verbindingen ~~Merseyweg~~-Theensweg en ~~Merseyweg~~-Botlek.
Hier kan in uitzonderlijke omstandigheden een beperking van de opwekking gelden voor een nog te plaatsen generator.

150/TS transformatoren en hoofdverdeelstations.

- 150/25 kV transformatoren Rotterdam Centrum
De toename van de belasting zal hier opgevangen worden door 23 kV belasting over te zetten naar het 23 kV station Benjamin Franklinstraat.
- 150/25 kV transformator Ommoord sectie noord.
In Ommoord zal de 25 kV sectie van de Zuidzijde uitgebreid worden waarna de 23 kV belasting van Hoofdweg en de noodtransformator voor Capelle overgezet kan worden naar de Zuidsectie.
- 150/50 kV transformatoren Arkel.
Door het plaatsen van een 150 kV schakelinstallatie en een derde transformator te Arkel en de bij TZH door te voeren wijzigingen van het 150 kV net kan de belastingtoename opgevangen worden binnen de criteria van de Netcode.
- 150/50 kV transformatoren Noordendijk.
Hier vindt nog een overweging plaats tussen het plaatsen van twee nieuwe transformatoren in Noordendijk dan wel het plaatsen van deze transformatoren in het station ~~Walburg~~ te Zwijndrecht.
- 150/25 kV transformatoren ~~Waalhaven~~

De overschrijding van de capaciteit is hier tijdelijk totdat het hoofdverdeelstation Zuidwijk gerealiseerd is. Met de onderhoudsplanning zal hiermee rekening gehouden worden.

- Transformatoren Oudeland

De overbelastbaarheid van de transformatoren wordt op dit moment onderzocht. Indien dit onvoldoende is zal een keuze gemaakt moeten worden tussen het plaatsen van nieuwe transformatoren met een grotere capaciteit, het plaatsen van een derde transformator en het overzetten van de belasting van Oudeland naar Vondelingenweg.

TS verbindingen

- 50 kV verbinding Sterrenburg - s'Gravendeel.

De overschrijding is het gevolg van een ongelijke belastingverdeling die door schakelhandelingen opgeheven kunnen worden.

- 50 kV verbinding 'S Gravendeel - Klaaswaal.

De overschrijding is het gevolg van een ongelijke belastingverdeling die door schakelhandelingen opgeheven kunnen worden.

- 50 kV verbindingen Oranjelaan - Walburg en Oranjelaan - Swinhaven.

De oplossing is afhankelijk van de plaatsing van de 150/25 kV transformatoren in Noordendijk dan wel Walburg. Bij plaatsing in Noordendijk wordt een extra 50 kV kabel Oranjelaan - Swinhaven gerealiseerd met behulp van een nog aanwezige 150 kV zinker. Vindt plaatsing van de transformatoren in Walburg plaats dan worden 150 kV verbindingen van Merwedehaven naar Walburg gerealiseerd met benutting van de aanwezige 150 kV kabels Merwedehaven-Noordendijk en de 150 kV zinker-kabels.

- 25 kV verbindingen Benjamin Franklinstraat - Schiedam Noord.

Het voorstel is om hiertoe een van de verbindingen Benjamin Franklinstraat - Vlaardingen West te benutten en in het station Schiedam Noord in te lussen nadat hier een 25 kV schakelinstallatie geplaatst is. Het moment van uitvoering dient nog nader vastgesteld te worden omdat een gedeelte van de belasting (10 kV Vlaardingen Holy) in noodsituaties nog achter Vlaardingen West geschakeld kan worden.

- 25 kV verbindingen Ommoord-Hoofdweg.

Nadat de 25 kV sectie Zuid te Ommoord uitgebreid is en in het station Hoofdweg een 25 kV installatie bijgeplaatst is kunnen de dubbelverbinding naar de noodtransformator van Capelle Centrum en de verbindingen naar Capelle Noord hierop aangesloten worden. Dit station voedt vervolgens de 23 kV belasting van Hoofdweg, de verbindingen naar Capelle Noord en de noodtransformator. In een later stadium kan dan overwogen worden om sectie Zuid onder 23 kV te bedienen.

In verband met de realisatietermijn wordt overwogen om tijdelijk noodvermogen van de gasturbines aangesloten op 10 kV ROCA te contracteren.

- Diverse 25 kV verbindingen van / naar stations van waaruit grote klanten worden gevoed

In eerst instantie zal een onderzoek naar de belastbaarheid van de verbindingen geschieden. Mocht dit niet voldoende resultaat opleveren dan zullen nieuwe verbindingen gelegd worden en zullen bestaande verbindingen eventueel als dubbelkabel bedreven worden.

Eventueel kan nog overwogen worden om belasting over te nemen naar andere hoofdverdeelstations.

TS/MS transformatoren

- 50/ 13 kV Vianen
Transformatoren vervangen door grotere transformatoren.
- 50/ 13 kV Swinhaven
Transformatoren vervangen door grotere transformatoren of een van de transformatoren uit Walburg bijplaatsen. Dit is afhankelijk van de keuze Noordendijk of Walburg voor de nieuwe 150/50 kV transformatoren.
- 50/ 13 kV Walburg
Voeden middels de derde wikkelingen als er twee nieuwe 150/50 kV transformatoren in Walburg geplaatst worden of het vervangen van de transformatoren 50/13 kV door die uit Swinhaven.
- 25/ 10 kV Laagveen
10 kV installatie vervangen, door een met grotere capaciteit in de eerste fase.
Transformatoren vervangen door grotere transformatoren en het leggen van nieuwe verbindingen in de volgende fase 2.
- 25/ 10 kV Televisiestraat
Bijplaatsen van een transformator van 20 MVA
- 25/ 10 kV Treubstraat
Lokale beperking van transportcapaciteit opheffen door het leggen van nieuwe stukken kabel.
- 25/ 10 kV Wegastraat
Bijplaatsen van een transformator van 20 MVA
- 25/ 10 kV Schiedam Noord
Nadat de 25 kV installatie geplaatst is kan een derde transformator bijgeplaatst worden. Het moment van uitvoering dient nog nader vastgesteld te worden omdat een gedeelte van de belasting (10 kV Vlaardingen Holy) in noodsituaties nog achter Vlaardingen West geschakeld kan worden.
- 25/ 10 kV Hellevoetsluis
Hier zal een vierde transformator bijgeplaatst worden.
- 25/ 10 kV Heenraadlaan
Hier zal een vijfde transformator bijgeplaatst worden.
- 25/23 kV Oudeland
Hier wordt een derde spaartransformator bijgeplaatst.

- 25/23 kV Masvlakte
Hier worden de bestaande spaartransformatoren vervangen door grotere en er wordt een 23 kV verdeelinstallatie geplaatst.

MS verbindingen (secundaire net)

- In 2001 wordt 94 km 20 kV kabel gelegd ten behoeve van uitbreidingen in het 23, 13 en 10 kV net.
- In 2002 wordt 96 km 20 kV kabel gelegd ten behoeve van uitbreidingen in het 23, 13 en 10 kV net.

MS/LS stations(secundaire net)

- In 2001 worden 159 MS/LS station ingericht ten behoeve van uitbreidingen in het LS net.
- In 2002 worden 162 MS/LS station ingericht ten behoeve van uitbreidingen in het LS net.

LS verbindingen (secundaire net)

- In 2001 wordt 125 km laagspanningskabel gelegd ten behoeve van uitbreidingen in het LS net.
- In 2002 wordt 130 km laagspanningskabel gelegd ten behoeve van uitbreidingen in het LS net.

LS aansluitingen (secundaire net)

- In 2001 worden 17000 aansluitingen van woningen, bedrijven en overig (o.v.) gerealiseerd.
- In 2002 worden 17500 aansluitingen van woningen, bedrijven en overig (o.v.) gerealiseerd

6.3. Oplossingen voor de kwaliteitsknelpunten met een wijziging in capaciteit of kwaliteit.

- Kwaliteitscriteria voor de spanning volgens NEN EN 50160.
Hieraan wordt in het primaire net voldaan met uitzondering van de voeding van Stellendam hier zal bij toename van de belasting de spanning te laag worden. De oplossing kan gevonden worden in het toepassen van condensatoren. Het ligt echter vanuit het oogpunt van vergroting van leveringsbetrouwbaarheid meer voor de hand om een koppeling met het HS-net of TS-net van Voorne-Putten te realiseren. Deze oplossing zal nader uitgewerkt worden.
- Vervangingen.

150 kV stations

In het 150 kV station Merseyweg wordt de raildifferentiaalbeveiliging gemodificeerd. Dit leidt tot een vermindering van het risico van gehele uitval van het station Merseyweg en Theemweg en de bijkomende gevolgen, doordat in de tweede zone van de distantiebeveiligingen van de omliggende stations afgeschakeld wordt.

Hoofdverdeelstations.

Het vervangen van het 25 kV hoofdverdeelstation Walhaven leidt slechts tot een grotere capaciteit als ook de 150/25 kV transformatoren van TZH vervangen worden.

In de 25 kV hoofdverdeelstations Botlek, Oudeland, Theemweg, Europoort dient de secundaire installatie gerenoveerd te worden teneinde de kwaliteit op peil te houden.

Het hoofdverdeelstation Masvlakte zal uitgebreid moeten worden om de toekomstige belasting en opwekking te kunnen aansluiten. Er worden twee 25 kV secties geplaatst en aangesloten op de bestaande transformatoren. De bestaande secties worden op de nieuwe installatie aangesloten, zonodig middels smorspoelen om de opwekking te kunnen uitbreiden met een voldoende beperking van het kortsluitvermogen in het net.

Transformatorstations 50/13 kV en 25/10 kV en 25/23 kV

In verband met een versnelde oplossing van calamiteiten zoals het volledig in ongerede raken van een schakelinstallatie zijn noodvoorzieningen gewenst. Deze zullen bestaan uit enkele containers met 23 kV schakelmateriaal toepasbaar voor 23 kV, 13 kV en 10 kV netten. Voor 25 kV zullen eveneens enkele containers met schakelmateriaal aangeschaft worden die bij calamiteiten in 25 kV hoofdverdeelstations, 25/10 kV transformatorstations en 25 kV klantenstations ingezet kunnen worden. Voor 50 kV zal eveneens een overweging tot aanschaf van reserve schakelmateriaal dienen plaats te vinden.

Klantenstations 25 kV, 23 kV, 13 kV, 10 kV

Geen substantiële wijzigingen in capaciteit of kwaliteit.

150 kV verbindingen.

Bij de overweging ten aanzien van de vervanging van de oliedrukkabels in de zinker Hartelkanaal nabij het station Botlek zal overwogen moeten worden om een kabel met grotere ca-

capaciteit te kiezen zodat opwaardering van de capaciteit van de lijnen mogelijk wordt.

50 kV verbindingen

Geen geplande vervangingen.

25 kV verbindingen

Het herstel van de noodkoppeling Oudeland-Walhaven zal op 23 kV niveau dienen te geschieden tussen Oudeland en Koedood. Dit verhoogt de betrouwbaarheid bij calamiteiten in Oudeland en Walhaven.

MS verbindingen (secundaire net)

In 2001 wordt vanwege diverse redenen (kwaliteit, verlegging, verplaatsing) 13,5 km kabel vervangen door nieuwe 20 kV kabels.

In 2002 wordt vanwege diverse redenen (kwaliteit, verlegging, verplaatsing) 14 km kabel vervangen door nieuwe 20 kV kabels.

MS/LS stations (secundaire net)

In 2001 worden 423 MS/LS stations vanwege diverse redenen (kwaliteit, verplaatsing, veiligheid) heringericht.

In 2002 worden 400 MS/LS stations vanwege diverse redenen (kwaliteit, verplaatsing, veiligheid) heringericht.

LS verbindingen (secundaire net)

In 2001 wordt vanwege diverse redenen (kwaliteit, verlegging, verplaatsing) 23 km kabel vervangen door nieuwe LS kabels.

In 2002 wordt vanwege diverse redenen (kwaliteit, verlegging, verplaatsing) 24 km kabel vervangen door nieuwe LS kabels.

LS aansluitingen (secundaire net)

In 2001 worden 4400 aansluitingen van woningen, bedrijven en overig vanwege diverse redenen (kwaliteit, verlegging, verplaatsing) vervangen.

In 2002 worden 4000 aansluitingen van woningen, bedrijven en overig vanwege diverse redenen (kwaliteit, verlegging, verplaatsing) vervangen

- Verbetering van de kwaliteit van de informatie- of communicatievoorziening. (Besturing en meting). De bestaande afstandsbedieningsystemen worden geïntegreerd tot één systeem en qua functionaliteit uitgebreid. Dit moet leiden tot een verbetering van inzicht in de netsituatie en adequate voorkoming dan wel afhandeling van calamiteiten. Een koppeling van de systemen voor de 150 kV van TZH en ENECO is in uitvoering.

7. WIJZIGINGEN IN HET PRIMAIRE NET TEN GEVOLGE VAN ONZEKERE TOENAME VAN BELASTING OF OPWEKKING.

7.1. Inleiding.

Een aantal ontwikkelingen zijn omgeven met een grote mate van onzekerheid. Met name daar waar het aanvragen voor aansluitingen voor grote windmolenparken, datahotels en telecomswitches betreft.

Voor de windmolen parken betreft de onzekerheid met name het langdurige proces voor vergunningen en onduidelijkheid omtrent het te uiteindelijk te plaatsen vermogen.

Voor de IT sector betreft de onzekerheid bovendien de zeer korte termijn waarbinnen het grote vermogen beschikbaar dient te zijn, de veelheid aan aanvragen voor soms dezelfde locaties, het indicatieve karakter van de aanvragen en daarmee het ontbreken van definitieve opdrachten tot realisatie van de aansluiting.

De netwijzigingen die voor bovenvermelde plannen noodzakelijk zijn kunnen derhalve qua omvang en tijd moeilijk ingepland worden.

7.2. Windmolenparken.

De volgende locaties zijn momenteel bekend als mogelijk vestigingsplaats voor windmolenparken of uitbreidingen van bestaande windmolenparken.

Locatie	MW
Ooltgensplaat	20
Hartelkanaal	25
Hellegatsplein	16
Herkingen	6
Sluishaven	5
Dobbelsteen	8
Hinderplaat	2
Masvlakte Zuidwal	13
Nieuwe Waterweg rechteroever	3
Landtong	21
Masvlakte Slufterdam	10

Deze locaties worden aangesloten op bestaande infrastructuur die dit vermogen kan transporteren. De grootte van de gevraagde aansluiting bepaalt of de aansluiting op TS of MS niveau dient te geschieden. Voor de bovenvermelde projecten zijn geen wijzigingen van de capaciteit van de infrastructuur noodzakelijk.

In zijn algemeenheid geldt dat in verband met het onzekere karakter van dit soort opwekking, windvermogen niet voor de prognose van de maximale belasting van het net wordt meegenomen.

7.3. Aansluitingen voor datahotels en telecomswitches.

De aanvragen zijn zeer divers. Verwacht wordt dat de maximale vraag zal bedragen:

- 50 MVA in het gebied gevoed door het 25 kV hoofdverdeelstation Walhaven te Rotterdam

- 50 MVA in het gebied gevoed door het 25 kV hoofdverdeelstation Benjamin Franklinstraat te Rotterdam
- 25 MVA in het gebied gevoed door het 25 kV hoofdverdeelstation Oost te Den Haag.

Maatregelen voor het oplossen van de capaciteitsknelpunten.

- Voor Waalhaven zal de ruimte van ca 50 MVA in het net ontstaan na realisatie van het station Zuidwijk in 2003. Zonodig zullen bij de vervanging van de 25 kV installatie van het hoofdverdeelstation Waalhaven de 150/25 kV transformatoren in Waalhaven vervangen worden door transformatoren met een grotere capaciteit. Hiermee kan de beschikbare capaciteit nogmaals met ca 30 MVA uitgebreid worden. De realisatie hiervan vindt dan plaats in de periode 2004-2005.
- Voor Benjamin Franklinstraat zal tegen het einde van de planperiode de maximale capaciteit van het station bereikt zijn. Er dient dan met in acht name van de gevolgen van de nog te verschijnen nota met betrekking tot de ruimtelijk ordening een locatie voor een nieuw 150/25(23) kV station gekozen te worden in het noordelijke gedeelte van Rotterdam. Hierdoor komt dan ca 100 MVA beschikbaar in de periode 2006-2007.
- Voor hoofdverdeelstation Oost (Voorburg) wordt eveneens de maximale belasting bereikt. In hoofdverdeelstation Zuid (Rijswijk) is nog wel ruimte. Er zal dus belasting overgezet moeten worden naar dit station. De ruimte die hierdoor ontstaat voor IT-toepassingen is dan maximaal ca 30 MVA. Realisatie vergt ca 2 jaar.

In het volgende capaciteitsplan kunnen deze netwijzigingen opgenomen worden als er meer duidelijkheid is ten aanzien van locatie en grootte van de belastingtoename.

Voor de nog verder beschikbare capaciteit wordt verwezen naar bijlage 11. Deze bijlage wordt, indien van toepassing, ook naar de aanvragers van informatie verstuurd.

8. WIJZIGINGEN IN AANSLUITINGEN OF OPERATIONELE REGULINGEN MET ANDERE NETBEHEERDERS.

8.1. Inleiding

De aansluitingen met de andere netbeheerders TZH, Westland Energie Infrastructuur, Edelnet Delfland, ONS NetBeheer zijn weergegeven in hoofdstuk 3.3. In het overleg met deze netbeheerders is vastgesteld wat de onderlinge uitwisselingen komende jaren aan wijzigingen ondergaan en welke maatregelen in het net noodzakelijk zijn. De belastingprognoses zijn bij de belastingprognoses weergegeven. Ten gevolge van de E-wet is er bovendien behoefte aan afspraken met betrekking tot het regelen van de blindvermogenshuishouding. De afspraken hieromtrent zullen nader uitgewerkt worden.

8.2. Capaciteitsknelpunten in de aansluitingen met andere netbeheerders.

De uitwisseling met TZH vindt plaats in Waaalhaven en Krimpen op 150 kV niveau en op 25 kV-niveau in diverse HS/TS stations.

De wijzigingen in de aansluitingen in de planperiode ten gevolge van capaciteitsproblemen zijn als volgt:

- HS/TS station Waaalhaven door de stichting van het hoofdverdeelstation Zuidwijk in Rotterdam
- HS/TS station Noordendijk door het plaatsen van nieuwe HS/TS transformatoren in Noordendijk dan wel bij het TS/MS station Walburg.

De uitwisseling met ONS NetBeheer vindt plaats in het hoofdverdeelstation Benjamin Franklinstraat.

De wijzigingen in de aansluitingen in de planperiode ten gevolge van capaciteitsproblemen zijn als volgt:

- Het inlussen van de verbinding Benjamin Franklinstraat - Vlaardingen-West in Schiedam Noord en het plaatsen van een derde 25/10 kV transformator. Het moment van uitvoering hangt nog af van de mogelijkheden die er na belastinggroei nog zijn om de belasting van het 10 kV verdeelstation Holy te Vlaardingen om te schakelen naar Vlaardingen-West.

De uitwisseling met Edelnet Delfland vindt plaats in het hoofdverdeelstation Ommoord.

De wijzigingen in de aansluitingen in de planperiode ten gevolge van capaciteitsproblemen zijn als volgt:

- Het aansluiten van twee nieuwe verbindingen op een nieuwe 25 kV sectie in Ommoord.

De uitwisseling met Westland vindt plaats in het hoofdverdeelstation HVS Zuid (levering aan Westland) en in de 10 kV stations Rozenlaan en Westlandseweg (levering door Westland).

De wijzigingen in de aansluitingen in de planperiode ten gevolge van capaciteitsproblemen zijn als volgt:

- Het aansluiten van twee nieuwe verbindingen op het 25 kV hoofdverdeelstation HVS Zuid.

8.3. Kwaliteitsknelpunten in de aansluitingen met andere netbeheerders.

De kwaliteitsknelpunten in de aansluitingen met andere netbeheerders bevinden zich, zo als nu voorzien wordt, alleen in het deelnet Crayes-

tein van TZH. Hier wordt voor een aantal 150 kV stations waaruit ENECO gevoed wordt, niet voldaan aan de Netcode. De oplossingen voor deze knelpunten worden in het TZH-capaciteitsplan aangereikt.

8.4. Regeling blindvermogenshuishouding.

Ten gevolge van de E-wet is er behoefte aan afspraken met betrekking tot het regelen van de blindvermogenshuishouding met name met TZH. Aangezien de landelijke netbeheerder op het aansluitpunt een arbeidsfactor van 1 wenst zal het 150 kV net in Zuid-Holland zelf het benodigde blindvermogen moeten opwekken dan wel absorberen.

Voor de korte termijn is de enige mogelijkheid een contract voor regeling van het blindvermogen met EZH en een beperkt aantal industriële opwekkers in Zuid-Holland. Op termijn is het plaatsen van spoelen en condensatoren mogelijk. De optimale oplossing zal middels een studie door TZH en ENECO in 2001 onderzocht worden.

8.5. Transportbeperkingen.

Van transportbeperkingen is alleen onder bijzondere omstandigheden sprake:

- 25 kV verbindingen Ommord-Hoofdweg.

Hier kan sprake zijn van een overschrijding van de transportcapaciteit als er geen opwekking aanwezig is, de belasting maximaal is en een verbinding uit bedrijf is. Deze situatie doet zich voor totdat de zuid-sectie in Ommord uitgebreid is. In verband met de realisatietermijn van deze werkzaamheden wordt overwogen om in deze situatie tijdelijk noodvermogen van de gasturbines aangesloten op 10 kV ROCA te contracteren.

- 150 kV verbindingen Merseyweg-Theemsweg en Merseyweg-Botlek.

Als een van deze verbindingen uit bedrijf is en de belasting van Gerbrandyweg niet via Merseyweg gevoed wordt en de totale opwekking maximaal is. Reductie van opwekking is dan noodzakelijk.

Bijlage 1. Geografisch overzicht primaire net.

Bijlage 2. Belasting, invoeding en uitwisseling in knooppunten van het primaire net

Knooppunt Waalhaven

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 008	GST	Gruttostraat	10															
				Belasting (MW)	30	21	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	0,9
				Invoeding (MW)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	0,8
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 022	KDD	Koedood	10															
				Belasting (MW)	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	23	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 022	KDD	Koedood	23															
				Belasting (MW)	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 003	PSD	Persoonsdam	10															
				Belasting (MW)	8	8	8											0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 003	PSD	Persoonsdam	23															
				Belasting (MW)	5	5												0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 005	PSN	Putselaan	25															
				Belasting (MW)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 005	PSN	Putselaan	10															
				Belasting (MW)	18	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	20	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 005	PSN	Putselaan	23															
				Belasting (MW)	12	20	33	36	39	32	34	37	37	37	37	37	37	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT	KTD	Katendrecht	23															
				Belasting (MW)							10	13	15					0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT 017	ZWK	Zuidwijk (oud)	10																
				Belasting (MW)	25	25	26	26											0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT 017	ZWK	Zuidwijk (oud)	10																
				Belasting (MW)	25	25	26	26											0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT 017	ZWK	Zuidwijk (oud)	23																
				Belasting (MW)	6	8	10	12											0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT	CNL	Carnisselanden	23																
				Belasting (MW)				12	14	15	17	19							0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT	ZWK	Zuidwijk (nieuw)	10																
				Belasting (MW)				26	27	27	27	28							0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT	VRA	Verenambacht	23																
				Belasting (MW)	9	12	12	12	20	29	37	38							0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT 026	YSM	IJsselmonde	10																
				Belasting (MW)	19	20	20	20	21	21	21	22							0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ	
					0	1	2	3	4	5	6	7							
TT 007	HPT	Heijplaat	5																
				Belasting (MW)	3	3	3	3	3	3	3	3							0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TH 053	WHV	Waalhaven (EB)	0,4															
				Belasting (MW)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TH 053	WHV	Waalhaven	5															
				Belasting (MW)	1													0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TH 053	WHV	Waalhaven	23															
				Belasting (MW)	17	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	0,9

Knooppunt Geervliet

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 023	WLB	Wellebrug	10															
				Belasting (MW)	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	0,9
				Invoeding (MW)														
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 031	HLV	Hellevoetsluis	10															
				Belasting (MW)	29	29	30	30	31	31	31	31	32	32	32	32	32	0,9
				Invoeding (MW)														
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 012	HRL	Heerlaan	10															
				Belasting (MW)	38	39	39	40	40	41	42	42	42	42	42	42	42	0,9
				Invoeding (MW)														
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						

			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 059	GVT	Geervliet	23										
				Belasting (MW)								1	0,9

Knooppunt centrum 23 kV

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TH 060	CTM	Centrum	23											
				Belasting (MW)	48	49	49	49	50	50	50	50		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 001	RBF	Robert Fruinstraat	10											
				Belasting (MW)	30	31	31	32	32	33	33	34		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 002	VGM	Vlaggenstraat	10											
				Belasting (MW)	22	22	23	23	23	24	24	24		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 009	BCS	Boongaardstraat	10											
				Belasting (MW)	32	32	32	33	33	34	34	35		0,9

Knooppunt Masluis 10 kV

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT030	M62	Westlandseweg	10											
				Belasting (MW)	6	6	6	7	7	7	7	7		0,9
				Invoeding (MW)										
				Uitwisseling (MW)	6	6	6	7	7	7	7	7		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT029	M61	Rozenlaan	10											
				Belasting (MW)	7	8	8	8	8	8	8	8		0,9
				Invoeding (MW)										
				Uitwisseling (MW)	7	8	8	8	8	8	8	8		0,9

**Knooppunt Benjamin Franklinstraat
23kV**

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TH 061	FLS	B. Franklinstraat	23												
				Belasting (MW)	24	24	25	29	30	30	31	31			0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 004	VHV	Vierhavenstraat	10												
				Belasting (MW)	25	25	26	26	27	27	27	28			0,9

Knooppunt Benjamin Franklinstraat 25kV

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 018	SPD	Spaanse Polder	10												
				Belasting (MW)	33	34	36	37	37	38	38	39			0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 015	VDW	Vlaardingen West	10												
				Belasting (MW)	21	21	22	22	22	23	23	23			0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 014	VDO	Vlaardingen Oost	10												
				Belasting (MW)	16	17	18	18	18	19	19	19			0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 028	HLV	Schiedam Noord / Vlaardingen Holy	10												
				Belasting (MW)	22	22	24	25	25	26	26	26			0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TH 061	FLS	klant	25												
				Belasting (MW)											

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar										Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 034	SDN	Schiedam Noord/ONS	10												

				Belasting (MW)	9	10	10	11	11	11	11	11	11	0,9
--	--	--	--	----------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar											Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7				
TT 020	SDW	Schiedam West	10												
				Belasting (MW)	5	5	6	7	8	9	10	10	10	10	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar											Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7				
TT 013	SDO	Schiedam Oost	10												
				Belasting (MW)	30	31	32	34	35	37	37	38	38	38	0,9

Knooppunt Ombord Noord

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar											Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7				
TT 024	HWG	Hoofdweg	10												
				Belasting (MW)	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar											Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7				
TT 024	HWG	Hoofdweg	23												
				Belasting (MW)	10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar											Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7				
TT 024	HWG	klant	25												
				Belasting (MW)											

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar											Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7				
TT 010	GWG	Grindweg	10												
				Belasting (MW)	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 025	SBK	Schiebroek	10															
				Belasting (MW)	14	14	14	14	14	15	15	15						0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 025	SBK	Schiebroek	23															
				Belasting (MW)	2	2	2	2	2	2	2	2						0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 035	RCA	RoCa	10															
				Belasting (MW)	28	29	31	31	32	32	33	33						0,9
				Invoeding (MW)	48	48	48	48	48	48	48	48						0,8
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 032	CPN	Capelle Noord	13															
				Belasting (MW)	0	7	8	9	9	9	10	10						0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TH 039	OMD	Merenweg (Delfland)	10															
				Uitwisseling (MW)	22	22	22	22	22	22	22	22						0,9

Knooppunt Onnoord Zuid

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT041	ZMS	Zamenhofstraat	10															
				Belasting (MW)	26	26	27	27	27	28	28	29						0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						
TT 019	AKM	Alkemadestraat	10															
				Belasting (MW)	19	19	20	20	21	21	21	21						0,9

Knooppunt Noordendijk

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar													Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7						

TT 094	WA	Walborg	13																	
				Belasting (MW)	21	23	25	26	28	29	30	40	40	0,9						

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 092	SW	Swinhaven	13																	
				Belasting (MW)	37	40	42	43	43	44	45	45	0,9							

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 098	OL	Oranjestraat	13																	
				Belasting (MW)	23	23	23	24					0,9							

Knooppunt Arkel

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 085	LE	Leerdam	13																	
				Belasting (MW)	29	30	32	34	34	35	35	36	0,9							

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 093	VI	Vianen	13																	
				Belasting (MW)	22	25	28	31	35	38	38	39	0,9							

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 099	AR	Arkel	13																	
				Belasting (MW)	30	31	32	32	34	35	37	38	0,9							

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 081	GO	Gorinchem	13																	
				Belasting (MW)	28	28	28	29	29	30	30	31	0,9							

Knooppunt Dordrecht - Zuid

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 080	GR	's-Gravendeel	13																	
				Belasting (MW)	17	17	18	18	18	18	19	19	0,9							

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
TT 083	KL	Klaaswaal	13																	
				Belasting (MW)	17	17	17	17	18	18	18	19	0,9							

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar															Cos φ
-----------	------	---------	---------------	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------

			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 087	OB	Oud Beijerland	13										
				Belasting (MW)	19	19	20	20	20	21	21	21	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 101	ST	Sterrenburg	13										
				Belasting (MW)	27	27	28	28	29	29	29	30	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 096	DK	Dordtse Kl	13										
				Belasting (MW)	16	16	16	17	19	21	23	25	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 086	EM	Middelharnis	13										
				Belasting (MW)	13	13	14	14	14	14	14	15	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 091	STD	Stellendam	13										
				Belasting (MW)	11	11	11	11	11	11	11	12	0,9

Knooppunt Alblasserwaard-West

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 001	AW	Alblasserwaard West (onrustig)	50										
				Belasting (MW)	46	46	46	46	46	46	46	46	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 088	PA	Papendrecht	13										
				Belasting (MW)	31	32	33	34	34	35	35	32	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 095	ZP	Zwarte Paard	13										
				Belasting (MW)	18	18	18	18	19	19	19	20	0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaa r								Cos φ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7	
		Klant	50										
				Belasting (MW)									

Knooppunt Kripen/Langeland

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 084	KR	Krinsen a/d Ijssel	13											
				Belasting (MVA)	21	21	22	22	22	23	23	23		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 040	CPL	Capelle Centrum	13											
				Belasting (MVA)	38	30	30	30	31	31	32	32		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 089	RI	Ridderkerk	13											
				Belasting (MVA)	34	35	35	18	18	18	19	19		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 100	LA	Langeland	13											
				Belasting (MVA)	9	9	10	10	10	10	10	10		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 090	SL	Slikkeveer	13											
				Belasting (MVA)	23	23	23	24	24	24	25	25		0,9

Knooppunt Mèrwedehaven

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
TH 004	MH	Mèrwedehaven	50											
				Belasting (MVA)	18	18	19	19	19	19	20	20		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
		klant	13											
				Belasting (MVA)										
				Invoeding (MVA)										
				Uitwisseling (MVA)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar										Cos φ
				0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 082	HA	Hardinxveld	13											
				Belasting (MVA)	32	33	34	35	35	36	36	37		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 098	OL	Oranjelaan	13																
				Belasting (MW)										30	31	31	32		0,9

Knooppunt Centrale

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 055	OS-A	Houtrust	10																
				Belasting (MW)				17	17	18	18	18	18	19	19	19	19		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 065	OS-G	Vleerstraat sectie5	10																
				Belasting (MW)				18	18	19	19	19	19	20	20	20	20		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 053	OS-K	Cartesiusstraat	10																
				Belasting (MW)				24	25	25	25	26	26	27	27	27	27		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 064	OS-P	Vijzelstraat	10																
				Belasting (MW)				29	29	30	30	31	31	31	31	32	32		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 059	OS-S	Nw Schoolstraat sectie2	10																
				Belasting (MW)				12	12	12	12	12	13	13	13	13	13		0,9

Knooppunt Hoofdverdeelstation Oost

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 050	OS-B	Anna van Buerenstr.	10																
				Belasting (MW)				40	40	41	41	42	43	43	44	44	44		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ	
				0	1	2	3	4	5	6	7								
TT 063	OS-F	Diepenburchstraat	10																
				Belasting (MW)				21	22	22	22	23	23	23	24	24	24		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 065	OS-G	Meerstraat sectie 6	10											
				Belasting (MW)	18	18	19	19	19	19	20	20	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 059	OS-S	Nw Schoolstraat sectie 1	10											
				Belasting (MW)	25	26	26	26	27	27	28	28	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 066	OS-W	Wegstraat	10											
				Belasting (MW)	24	25	25	25	26	35	36	36	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 052	OS-VA	Boutensstraat	10											
				Belasting (MW)	32	33	33	34	34	35	35	36	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 060	OS-RA	Populierenlaan	10											
				Belasting (MW)	15	15	15	15	15	15	0	0	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 058	OS-LA	Noordsingel	10											
				Belasting (MW)	28	18	19	19	19	20	20	20	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		0	1	2	3	4	5	6	7		
			(kV)											
TT 067	SLN	Spoorlaan	23											
				Belasting (MW)	0	11	14	18	21	30	33	36	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		
TZ 002	YPB	Ypenburg	23											
				Belasting (MW)	0	1	2	4	5	13	14	15	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar									Cos ϕ
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7		

TT 068	LSV	Leidschenveen	10												
				Belasting (MW)	0	10	10	11	11	12	12	13	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 068	LSV	Leidschenveen	23												
				Belasting (MW)	0	0	2	3	5	6	7	9	0,9		

Knooppunt Hoofdverdeelstation Zuid

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 051	OS-D	Appelstraat	10												
				Belasting (MW)	33	34	34	35	35	36	36	37	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 056	OS-E	Jan Wapstraat	10												
				Belasting (MW)	23	24	24	24	25	25	0	0	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 054	OS-H10	Hengelolaan	10												
				Belasting (MW)	17	18	19	19	19	19	20	20	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 054	OS-H23	Hengelolaan	23												
				Belasting (MW)	1	2	3	4	5	5	6	7	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 057	OS-N10	Laagveen	10												
				Belasting (MW)	23	24	25	26	27	27	27	28	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 057	OS-N23	Laagveen	23												
				Belasting (MW)	0	0	0	0	0	2	4	5	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar										Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7			
TT 061	OS-T	Televisiestraat	10												
				Belasting (MW)	16	16	17	17	17	35	36	37	0,9		

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos φ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TT 062	OS-RB	Treubstraat	10											
				Belasting (MW)	25	26	26	26	27	33	34	34		0,9

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos φ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TH 041	HVS-O	Westland	25											
				Uitwisseling (MW)	21	26	29	34	39	41	43	45		0,9

Knooppunten Botlek, Europoort, Gerbrandyweg, Masvlakte, Oudeland, Theenseweg

Vertrouwelijke informatie klanten

Knooppunt 150 kV

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ
				0	1	2	3	4	5	6	7							
TH 060	CTM	Centrum	150															
				Belasting (MW)	125	127	128	130	132	133	135	136						0,9
				Invoeding (MW)														
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ
				0	1	2	3	4	5	6	7							
TH 061	FLS	B. Franklin 23 kV	150															
				Belasting (MW)	46	47	48	53	54	54	55	56						0,9
				Invoeding (MW)														
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ
				0	1	2	3	4	5	6	7							
TH 061	FLS	B. Franklin 25 kV	150															
				Belasting (MW)	126	131	138	142	145	149	151	154						0,9
				Invoeding (MW)														
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ
				0	1	2	3	4	5	6	7							
TH 039	OMD	Ommoord Noord	150															
				Belasting (MW)	107	115	119	122	124	125	127	128						0,9
				Invoeding (MW)														
				Uitwisseling (MW)														

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar														Cos ϕ
				0	1	2	3	4	5	6	7							

TH 039	OMD	Ommoord Zuid	150											
				Belasting (MW)	44	45	46	47	47	48	49	50	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TZH	WHV	Waalhaven oud	150											
				Uitwisseling (MWh)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,85
				Invoeding (MWh)										
				Uitwisseling (MWh)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TZH	ZWK	Zuidwijk nieuw	150											
				Uitwisseling (MWh)				91	102	105	117	122		0,85
				Invoeding (MWh)										
				Uitwisseling (MWh)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TB 053	WHV	Waalhaven nieuw	150											
				Uitwisseling (MWh)						91	94	98		0,85
				Invoeding (MWh)										
				Uitwisseling (MWh)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TB 059	GVT	Geervliet	150											
				Belasting (MWh)	69	70	71	73	74	75	76	77		0,85

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TB 006	DZ	Dordrecht - Zuid	150											
				Belasting (MWh)	108	109	111	113	116	119	123	126		0,9
				Invoeding (MWh)										
				Uitwisseling (MWh)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TZH	ND	Noordelijk	150											
				Belasting (MWh)	73	77	81	83	64	0	0	0		0,9
				Invoeding (MWh)										

				Uitwisseling (MVA)									

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaa r									Cos φ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TZH	KR/LA	Kri mp en/ Langel and	150											
				Belasting (MVA)	113	106	108	93	95	96	97	99		0,9
				Invoeding (MVA)										
				Uitwisseling (MVA)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaa r									Cos φ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TB 099	AR	Arkel	150											
				Belasting (MVA)	98	103	108	114	119	124	126	129		0,9
				Invoeding (MVA)										
				Uitwisseling (MVA)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaa r									Cos φ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TZH	AW	Al blasserwaard- Wést	150											
				Belasting (MVA)	94	95	96	97	97	98	99	96		0,9
				Invoeding (MVA)										
				Uitwisseling (MVA)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaa r									Cos φ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TZH	MH	Mérwedehaven	150											
				Belasting (MVA)	60	62	64	65	87	88	90	91		0,9
				Invoeding (MVA)										
				Uitwisseling (MVA)										

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaa r									Cos φ
					0	1	2	3	4	5	6	7		

TZH	SW	Swinhaven	150										
				Belasting (M \bar{W})	0	0	0	0	0	71	73	75	0,9

Vertrouwelijke informatie klanten

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TH 040	HVS-C	HVS Centrale	150											
				Belasting (MW)	90	91	93	94	95	97	98	100	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TH 042	HVS-Z	HVS Zuid	150											
				Belasting (MW)	144	153	159	167	174	179	186	192	0,9	

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar									Cos ϕ
					0	1	2	3	4	5	6	7		
TH 041	HVS-O	HVS Oost	150											
				Belasting (MW)	183	187	193	198	203	209	214	220	0,9	

Bijlage 3. Capaciteitsknelpunten transformatoren.

Capaciteitsknel punten transformatoren

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 034	SDN	Schiedam Noord (ONS + Holy)	10									
				Belastingsgraad	0,84	0,86	0,93	0,96	0,97	0,99	1,00	1,02
				Capaciteit (MVA)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 035	RCA	RoCa	10									
				Belastingsgraad	0,87	0,90	0,94	0,96	0,97	0,98	1,00	1,01
				Capaciteit (MVA)	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 005	PSN	Putselaan	23									
				Belastingsgraad	0,31	0,53	0,89	0,96	1,03	1,10	1,25	1,39
				Capaciteit (MVA)	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 031	HVS	Hellevoetsluis	10									
				Belastingsgraad	1,06	1,08	1,09	1,11	1,13	1,14	1,16	1,18
				Capaciteit (MVA)	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 012	HRL	Heerlaan	10									
				Belastingsgraad	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	1,01	1,02	1,04
				Capaciteit (MVA)	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 057	OS-N	Laagveen	10									
				Belastingsgraad	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95	1,03	1,10	1,18
				Capaciteit (MVA)	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar							
-----------	------	---------	----------	--	------	--	--	--	--	--	--	--

			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TT 061	OS-T	Televisie- straat	10									
				Belastings- graad	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	1,70	1,73	1,75
				Capaciteit (MVA)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00

Code- ring	Code	Locatie	Span- ning		Jaar							
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TT 062	OS- RB	Treubstraat	10									
				Belastings- graad	0,86	0,88	0,89	0,90	0,92	1,15	1,16	1,18
				Capaciteit (MVA)	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00

Code- ring	Code	Locatie	Span- ning		Jaar							
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TT 066	OS-W	Wegstraat	10									
				Belastings- graad	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	1,13	1,14	1,16
				Capaciteit (MVA)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00

Code- ring	Code	Locatie	Span- ning		Jaar							
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TT 094	WA	Wilburg	13									
				Belastings- graad	0,81	0,98	1,05	1,13	1,18	1,24	1,29	1,72
				Capaciteit (MVA)	25,00	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40

Code- ring	Code	Locatie	Span- ning		Jaar							
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TT 092	SW	Swinhaven	13									
				Belastings- graad	0,90	0,95	1,01	1,02	1,04	1,06	1,07	1,09
				Capaciteit (MVA)	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Code- ring	Code	Locatie	Span- ning		Jaar							
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TT 093	VI	Vianen	13									
				Belastings- graad	0,71	0,81	0,91	1,00	1,11	1,21	1,23	1,24
				Capaciteit (MVA)	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00

Code- ring	Code	Locatie	Span- ning		Jaar							
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TH 005	OL	Oranjelaan	50									
				Belastings- graad	0,82	0,87	0,90	0,66	1,14	1,17	1,21	1,37
				Capaciteit (MVA)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 068	LSV	Leidschenveen	23									
				Belastingsgraad	0,00	0,48	0,58	0,67	0,76	0,84	0,93	1,01
				Capaciteit (MVA)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 056	ODL	Oudeland	23									
				Belastingsgraad	0,86	1,01	1,15	1,30	1,44	1,58	1,73	1,87
				Capaciteit (MVA)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 058	MT	Masvlakte	23									
				Belastingsgraad	1,01	1,22	1,44	1,66	1,80	1,94	2,09	2,30
				Capaciteit (MVA)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 060	CTM	Centrum	150									
				Belastingsgraad	0,92	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	0,99	1,00
				Capaciteit (MVA)	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0	130,0

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 039	OMD	Ommoord Noord	150									
				Belastingsgraad	0,89	0,96	1,00	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07
				Capaciteit (MVA)	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TB 099	AR	Arkel	150									
				Belastingsgraad	0,85	0,89	0,93	0,98	1,03	1,07	1,09	1,12
				Capaciteit (MVA)	100,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Code-	Code	Locatie	Span-		Jaar							
-------	------	---------	-------	--	------	--	--	--	--	--	--	--

ring			ning									
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TZH	WHV	Waalhaven oud	150									
				Belastings- graad	0,97	1,04	1,09	1,08	0,74	0,79	0,60	0,62
				Capaciteit (MVA)	160,00	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0	160,0

1x belasting groter dan 1x capaciteit

0,95x belasting groter dan 1,1x capaciteit

$$\text{Belastinggraad} = \frac{0,95 \times \text{kwartiermaximum MVA}}{1,1 \times \text{capaciteit in MVA}}$$

Bijlage 4. Capaciteitsknelpunten transportverbindingen.

Capaciteitsknel punten transportverbindingen

Van:

Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
								0	1	2	3	4	5	6	7
TH 061	FLS	B. Franklinstraat	TT 034	SDN	Schiedam Noord	25									
							Belastingsgraad	0,99	1,01	1,05	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11
							capaciteit (MVA)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

Van:

Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
								0	1	2	3	4	5	6	7
TH 039	QMD	Ommord Noord	TT 024	HWG	Hoofdweg	25									
							Belastingsgraad	1,11	1,14	1,18	1,20	1,22	1,24	1,25	1,22
							capaciteit (MVA)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 057	TWG	Theemsweg	TH 029	GBD	Gerbrandyweg	25										
							Belastingsgraad	0,82	0,83	0,85	0,87	0,88	0,94	0,95	0,97	
							capaciteit (MVA)	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 006	ST	Sterrenburg	TT 080	GR	's Gravendeel	50										
							Belastingsgraad	0,91	0,94	0,96	1,00	0,91	0,94	0,95	0,96	
							capaciteit (MVA)	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 001	AW	Alblasserwaard West	TT 088	PA	Papendrecht	50										
							Belastingsgraad	0,84	0,87	0,90	0,94	0,96	0,98	1,00	1,05	
							capaciteit (MVA)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 080	GR	's Gravendeel	TT 083	KL	Klaaswaal	50										
							Belastingsgraad	0,82	0,84	0,87	0,91	0,94	0,96	0,99	1,02	
							capaciteit (MVA)	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 005	OL	Oranjelaan	TT 094	WA	Walburg											
							Belastingsgraad	0,97	1,03	1,11	1,15	1,20	1,24	1,29	1,44	
							capaciteit (MVA)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 005	OL	Oranjelaan	TT 092	SW	Swinhaven											
							Belastingsgraad	0,90	0,96	1,04	1,07	1,11	1,14	1,18	1,20	
							capaciteit (MVA)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	

 1x belasting groter dan 1x capaciteit
 0,95x belasting groter dan 1,1x capaciteit

Belastingsgraad = $\frac{0,95 \times \text{kwartiermaximum in MVA}}{1,1 \times \text{capaciteit in MVA}}$

Bijlage 5. Kwaliteitsknelpunten transformatoren.

Mdel 5

Kwaliteitsknel punten transformatoren in komende 7 jaar

Code-ring	Locatie	Spanning (kV)	Jaar optreden	Reden	Aard	Omvang
	Industrie					
	2x 25/10 kV trafo's	10/25	2001	Levensduur	trafo	2
TH 057	Theensweg	25	2001	Aantasting	transformatorverbindingen	2
	RMO					
	Div		2001	Verminderde betrouwbaarheid	Plaatsen spaartransformatoren in noodverbindingen	3

Bijlage 6. Kwaliteitsknelpunten verbindingen.

Model 6

Kwaliteitsknelpunten verbindingen in komende 7 jaar

Codering	Locatie	Spanning (kV)	Jaar optreden	Reden	Aard	Omvang
	Zinker Hartelkanaal	150	2001	verminderde betrouwbaarheid	onderzoek/vervangen	6*1500 m
TH 056- TH 053	Oudeland - Waalhaven	25	2005	verminderde betrouwbaarheid	koppeling herstellen	
TH 040- TH 042	HVS Centrale - HVS Zuid	25	2001	verminderde betrouwbaarheid + levensduur	onderzoek	
TH 040- TH 041	HVS Centrale - HVS Oost	25	2001	verminderde betrouwbaarheid + levensduur	onderzoek	
TH 040- TT 053	HVS Centrale- Cartesiusstraat	25	2004	verminderde betrouwbaarheid + levensduur	onderzoek	
TH 041- TT 058	HVS Oost - Noordsingel	25	2001	verminderde betrouwbaarheid	kabels vervangen	

Bijlage 7. Overige kwaliteitsknelpunten.

Mdel 7

Overige kwaliteitsknelpunten in komende 7 jaar

Code-ring	Locatie	Spanning (kV)	Jaar optreden	Reden	Aard
	Betrouwbaarheid				
TT 008	Gruttostraat	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid/levensduur	vervangen 10 kV schakelaars
TT 061	TV straat	25	2000	Verminderde betrouwbaarheid	automatische omschakeling wijzigen
TT 053	Cartesiusstraat	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid	primaire installatie doorvoersolatoren
TT 051	Appelstraat	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid	primaire installatie doorvoersolatoren
TT 050	Anna van Buerenstraat	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid	primaire installatie doorvoersolatoren
TT 055	Houtrust	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid	primaire installatie doorvoersolatoren
TT 014	Vlaardingen Oost	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installaties, beveiliging
TT 015	Vlaardingen West	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installaties, beveiliging
TT 028	Vlaardingen Holy	10	2000	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installaties, beveiliging
		25, 23, 13, 10	2000	Calamiteiten duur verkorten	nood(schakel)installaties
TB 062	Merseyweg	150	2001	Verminderde betrouwbaarheid	raildifferentiaal
TB 055	Europoort	150	2001	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installatie bediening/ beveiliging
TB 054	Botlek	150	2001	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installatie bediening/ beveiliging
TB 058	Masvlakte	150	2001	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installatie bediening/ beveiliging
TH 021	Botlek	25	2004	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installatie bediening/ beveiliging
TH 056	Oudeland	25	2005	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installatie bediening/ beveiliging
TH 053	Waalhaven	25	2005	Levensduur, milieu	primaire installatie
TH 057	Theensweg	25	2006	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installatie bediening/ beveiliging
TH 027	Europoort	25	2007	Verminderde betrouwbaarheid	secundaire installatie bediening/ beveiliging
	Div. stations Den Haag	25	2001	Verminderde betrouwbaarheid	sterpuntsaarding 25 kV
	Div. stations Den Haag	25	2002	Verminderde betrouwbaarheid	sec. inst., beveiliging, aut. omschakeling
	Spanningskwaliteit				
TT 091	Stellendam	13	2004	Spanningsniveau	belasting over lange verbindingen
	Besturingen/ metingen				
	Stations Den Haag	25	2001	Verminderde betrouwbaarheid	automatische omschakeling vervangen
TH 029	Gerbrandyweg	10	2002	Uitbreiding besturing	TF Gerbrandyweg
TH 056	Oudeland	23&10	2001	Uitbreiding besturing	TF-sturing in Oudeland

	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	Verbeterde informatievoorziening	HIS
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	Verbeterde informatievoorziening	EMS 2e fase
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	Verbeterde informatievoorziening	EMS applicaties
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	Verbeterde informatievoorziening	EMS koppeling TZH-Eneco
	Div. stations Dordrecht		2002	Verminderde betrouwbaarheid	Vervanging rtu's Dordrecht
TT 062	Treubstraat	10	2001	Verminderde betrouwbaarheid	Vervanging verrebediening
TT 063	v. Diepenburchstraat	10	2001	Verminderde betrouwbaarheid	Vervanging verrebediening
	stations Dordrecht		2001	Verminderde betrouwbaarheid	Vervanging TF Dordrecht
	stations Den Haag		2001	Verminderde betrouwbaarheid	Vervanging TF Den Haag
TH 039	Ommoord	25	2002	Verminderde betrouwbaarheid	Vervanging TF-Ommoord
TT 016	De Haak	10	2003	Uitbreiding besturing	TF sturing Hoek van Holland
TH 027	Euripoort	10	2003	Uitbreiding besturing	TF Euripoort
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	Verminderde betrouwbaarheid	Centrale besturing
	Diverse klantenstations		2004	Verbeterde informatievoorziening	Productiemeting zelfopwekkers
	Div. hoofdverdeelstations		2001	Verbeterde informatievoorziening	Storingsschrijvers vervangen
	Veiligheid/milieu				
	Div stations		2001	Veiligheid + milieu	asbest verwijderen
	Div stations		2001	Veiligheid	vlucht wegen
	Div stations		2001	Mlieu	pcb behandeling transformatoren
	Div stations		2001	Mlieu	olie-opvang aanbrengen

Bijlage 8. Acties bij knelpunten.

Mdel 8

Acties bij knelpunten en eventuele netaanpassingen van model 2: Capaciteitsknelpunten Transformatoren

Code-ring	Co-de	Locatie	Span-ni ng (kV)	Jaar opt re-den	Wel ke actie	Gevol g	Jaar opl os-sen
TT 028	HLV	Schiedam Noord / Vlaardingen Holy	25/10	2006	Transformator bijplaatsen of belasting Holy naar Vlaardingen-West	opge-lost	2006
TT 035	RCA	RoCa	25/10	2007	Overzetten 10 kV belasting naar Hoofdweg	opge-lost	2007
TT 005	PSN	Putselaan	25/23	2004	Belasting over naar Zuidwijk en stichten 23 kV Katendrecht	opge-lost	2004
TT 031	HLV	Hellevoet-sluis	25/10	2000	Belasting naar Wellebrug en 23/25 kV ring Hvs-Gvt	opge-lost	2001
TT 012	HRL	Heemraadlaan	25/10	2005	5e trafo plaatsen	opge-lost	2005
TT 057	OS-N	Laagveen	25/10	2005	Grotere transformatoren plaatsen	opge-lost	2005
TT 061	OS-T	Televisie-straat	25/10	2005	Bijplaatsen van transformator	opge-lost	2005
TT 062	OS-RB	Treubstraat	25/10	2005	Kabels omleggen	opge-lost	2005
TT 066	W	Wegstraat	25/10	2005	Transformator bijplaatsen	opge-lost	2005
TT 094	WA	Walburg	50/13	2002	Twee nieuwe transformatoren plaatsen	opge-lost	2004
TT 092	SW	Swinhaven	50/13	2002	Transformator bijplaatsen	opge-lost	2004
TT 093	VI	Vianen	50/13	2003	Transformatoren vervangen	opge-lost	2003
TH 005	OL	Oranjelaan	150/50	2004	Twee nieuwe transformatoren plaatsen in Noordendijk of Walburg	opge-lost	2004
TT 068	LSV	Leidschenveen	25/10	2007	Belasting overhevelen	opge-lost	2007
TH 056	ODL	Oudeland	150/25	2001	Transformatoren vervangen of belasting overhevelen	opge-lost	2002
TH 056	ODL	Oudeland	25/23	2001	Spaartransformator bijplaatsen	opge-lost	2001
TH 058	MVT	Miasvlakte	25/23	2000	Vervangen spaartransformatoren en 23 kV verdeling plaatsen	opge-lost	2001
TH 060	CTM	Centrum	150/23	2007	Overzetten 23 kV belasting naar Benjamin Franklinstraat	opge-lost	2004
TH 039	OMD	Onmoord Noord	150/25	2003	Zuidsectie uitbreiden en belasting overhevelen	opge-lost	2003
TH 002	AR	Arkel	150/50	2004	Een 100MVA trafo en 150 kV installatie bijplaatsen	opge-lost	2004
TH 053	WHV	Walhaven	150/25	2001	Accepteren totdat station Zuidwijk gereed is	opge-lost	2003

Acties bij knelpunten en eventuele netaanpassingen van model 3: Capaciteitsknelpunten Transportverbindingen

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar optreden	Welke actie	Gevolg	Jaar oplossen
TH 061-TT 034	FLS naar SDN	B. Franklinstraat naar Schiedam Noord	25	2001	extra kabel inslussen	opgelost	2002
TH 039-TT 024	OMD naar HWG	Ommoord Noord naar Hoofdweg	25	2000	noodverbinding inslussen	opgelost	2002
TH 057-TT 029	TWG naar GBW	Theemweg naar Gerbrandyweg	25	2007	extra kabel leggen of dynamisch belasten	opgelost	2007
TH 006-TT 080	ST naar GR	Sterrenburg naar 's Gravendeel	50	2007	in geval van storing 50kV netscheiding toepassen	opgelost	2007
TH 001-TT 088	AW naar PA	Alblasserwaard West naar Papendrecht	50	2007	in geval van storing 50kV netscheiding toepassen	opgelost	2007
TT 080-TT 083	GR naar KL	's Gravendeel naar Klaaswaal	50	2007	in geval van storing 50kV netscheiding toepassen	opgelost	2007
TH 005-TT 094	OL naar WA	Oranjelaan naar Walburg	50	2001	extra kabel naar Walburg	opgelost	2004
TH 005-TT 092	OL naar SW	Oranjelaan naar Swinhaven	50	2007	Extra kabel naar Walburg	opgelost	2004

Acties bij knelpunten en eventuele netaanpassingen van model 6: Kwaliteitsknelpunten Transportverbindingen

Stationscode	Locatie	Spanning (kV)	Jaar optreden	Welke actie	Gevolg	Jaar oplossen
TH 056-TH 053	Oudeland - Waalhaven	25	2005	koppeling herstellen		2005
TT 053	Cartesiusstraat	25	2004	kabels vervangen		2004
TT 051	Appelstraat	25	2002	kabels vervangen		2002
TH 041-TH 058	HVS Oost - Noordsingel	25	2001	kabels vervangen		2001

Acties bij knelpunten en eventuele netaanpassingen van model 7: Overige Kwaliteitsknelpunten

Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar optreden	Welke actie	Gevolg	Jaar oplossen
TT 008	Gruttostraat	10	2001	Vervangen 10 kV schakelaars	Opge-lost	2001
TT 061	TV straat	25	2000	Automatische omschakeling wijzigen	Opge-lost	
TT 053	Cartesiusstraat	10	2000	Zonodig doorvoerisolatoren of installatie vervangen	Opge-lost	
TT 051	Appelstraat	10	2000	Zonodig doorvoerisolatoren of installatie vervangen	Opge-lost	2005
TT 050	Anna van Buerenstraat	10	2000	Zonodig doorvoerisolatoren of installatie vervangen	Opge-lost	
TT 055	Houtrust	10	2000	Zonodig doorvoerisolatoren of installatie vervangen	Opge-lost	
TT 014	Vlaardingen Oost	10	2000	Secundaire installaties, beveiliging vervangen	Opge-lost	2002
TT 015	Vlaardingen West	10	2000	Secundaire installaties, beveiliging vervangen	Opge-lost	2002
TT 028	Vlaardingen Holy	10	2000	Secundaire installaties, beveiliging vervangen	Opge-lost	2002
		25, 23, 13, 10	2000	Nood(schakel)installaties aanschaffen	Opge-lost	2001
TB 062	Merseyweg	150	2001	Raildifferentiaal aanpassen en in gebruik nemen	Opge-lost	2001
TB 055	Europoort	150	2001	Secundaire installatie bediening/beveiliging vervangen	Opge-lost	2001
TB 054	Botlek	150	2001	Secundaire installatie bediening/beveiliging vervangen	Opge-lost	2001
TB 058	Masvlakte	150	2001	Secundaire installatie bediening/beveiliging vervangen	Opge-lost	2001
TH 021	Botlek	25	2004	Secundaire installatie bediening/beveiliging vervangen	Opge-lost	2004
TH 056	Oudeland	25	2005	Secundaire installatie bediening/beveiliging vervangen	Opge-lost	2005
TH 053	Waalhaven	25	2005	Nieuw station bouwen	Opge-lost	2006
TH 057	Theemsweg	25	2006	Secundaire installatie bediening/beveiliging vervangen	Opge-lost	2006
TH 027	Europoort	25	2007	Secundaire installatie bediening/beveiliging vervangen	Opge-lost	2007
	Div. stations Den Haag	25	2001	Sterpuntsaarding 25 kV aanbrengen	Opge-lost	2002
	Div. stations Den Haag	25	2002	Sec. inst., beveiliging, aut.omschakeling vervangen	Opge-lost	2007
	Spanningskwaliteit					
TT 091	Stellendam	13	2004	Condensatoren plaatsen of koppeling met industriegebied	Opge-lost	2005
	Besturingen/metingen					
	Stations Den Haag	25	2001	Automatische omschakeling vervangen	Opge-lost	2002
TH 029	Gerbrandyweg	10	2002	TF Gerbrandyweg aanbrengen	Opge-lost	2003
TH 056	Oudeland	23&10	2001	TF-sturing in Oudeland aanbrengen	Opge-lost	2002
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	HIS informatie uitbreiden	Opge-lost	2001
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	EMS 2e fase uitvoeren	Opge-lost	2001
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	EMS applicaties aanschaffen	Opge-	2002

	trum				lost	
	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	EMS koppeling TZH-Eneco relaiseren	Opge- lost	2001
	Div. stations Dordrecht		2002	Vervanging rtu's Dordrecht	Opge- lost	2006
TT 062	Treubstraat	10	2001	Vervanging verrebediening	Opge- lost	2002
TT 063	v. Diepenburchstraat	10	2001	Vervanging verrebediening	Opge- lost	2002
	stations Dordrecht	50	2001	Vervanging TF Dordrecht	Opge- lost	2003
	stations Den Haag	50	2001	Vervanging TF Den Haag	Opge- lost	2002
TH 039	Ommoord	25	2002	Vervanging TF-Ommoord	Opge- lost	2003
TT 016	De Haak	10	2003	TF Hoek van Holland aanbrengen	Opge- lost	2004
TH 027	Europoort	10	2003	TF Europoort aanbrengen	Opge- lost	2003

	Bedrijfsvoeringscentrum		2001	Centrale besturing	Opge- lost	2002
	Diverse klantenstations	25	2004	Produktiemeting zelfopwekkers aanbrengen	Opge- lost	2004
	Div. hoofdverdeelstations		2001	Storingsschrijvers vervangen	Opge- lost	2002
	Veiligheid/milieu					
	Div stations		2001	Asbest verwijderen	Opge- lost	2004
	Div stations		2001	Vlucht wegen	Opge- lost	2001
	Div stations		2001	Pcb behandeling transformatoren	Opge- lost	2001
	Div stations		2001	Olie-opvang aanbrengen	Opge- lost	2002

Bijlage 9. Ontwikkeling van transformatorcapaciteit bij netaanpassingen.

Capaciteit opgeloste knelpunten transformatoren

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 034	SDN	Schiedam Noord (ONS + Holy)	10									
				Belastingsgraad	0,84	0,86	0,93	0,96	0,97	0,99	0,63	0,64
				Capaciteit (MVA)	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	22,40	35,40	35,40

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 035	RCA	RoCa	10									
				Belastingsgraad	0,87	0,90	0,94	0,96	0,97	0,98	1,00	0,88
				Capaciteit (MVA)	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25	31,25

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 005	PSN	Putselaan	23									
				Belastingsgraad	0,31	0,53	0,89	0,96	0,83	0,67	0,67	0,67
				Capaciteit (MVA)	36,00	36,00	36,00	36,00	45,00	45,00	45,00	45,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 031	HVS	Hellevoet-sluis	10									
				Belastingsgraad	1,06	0,96	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
				Capaciteit (MVA)	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 012	HRL	Heenraadlaan	10									
				Belastingsgraad	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	0,76	0,77	0,78
				Capaciteit (MVA)	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	52,00	52,00	52,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 057	OS-N	Laagveen	10									
				Belastingsgraad	0,83	0,86	0,89	0,92	0,64	0,69	0,75	0,80
				Capaciteit (MVA)	27,00	27,00	27,00	27,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning		Jaar							
-----------	------	---------	----------	--	------	--	--	--	--	--	--	--

			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TT 061	OS-T	Televisie-straat	10									
				Belastingsgraad	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,85	0,86	0,88
				Capaciteit (MVA)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	40,00	40,00	40,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
TT 062	OS-RB	Treubstraat	10									
				Belastingsgraad	0,86	0,88	0,89	0,90	0,92	0,64	0,65	0,66
				Capaciteit (MVA)	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	50,00	50,00	50,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
TT 066	OS-W	Wegstraat	10									
				Belastingsgraad	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,56	0,57	0,58
				Capaciteit (MVA)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	60,00	60,00	60,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
TT 094	WA	Walburg	13									
				Belastingsgraad	0,81	0,88	0,94	0,63	0,66	0,69	0,72	0,96
				Capaciteit (MVA)	25,00	25,00	25,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
TT 092	SW	Swinhaven	13									
				Belastingsgraad	0,90	0,95	1,01	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67
				Capaciteit (MVA)	40,00	40,00	40,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
TT 093	VI	Vianen	13									
				Belastingsgraad	0,71	0,81	0,91	0,68	0,75	0,82	0,83	0,84
				Capaciteit (MVA)	27,00	27,00	27,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
TH 005	OL	Oranjelaan	50									
				Belastingsgraad	0,82	0,87	0,90	0,66	0,57	0,58	0,60	0,68
				Capaciteit	60,0	60,0	60,0	60,0	120,	120,	120,	120,

				(MVA)	0	0	0	0	0	0	0	0
--	--	--	--	-------	---	---	---	---	---	---	---	---

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TT 068	LSV	Leidscheven	23									
				Belastingsgraad		0,48	0,58	0,67	0,76	0,84	0,93	1,01
				Capaciteit (MVA)		20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 056	ODL	Oudeland	23									
				Belastingsgraad	0,86	0,50	0,58	0,65	0,72	0,79	0,86	0,94
				Capaciteit (MVA)	12,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 058	MT	Maasvlakte	23									
				Belastingsgraad	1,01	0,59	0,69	0,79	0,86	0,93	1,00	0,75
				Capaciteit (MVA)	12,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	37,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 060	CTM	Centrum	150									
				Belastingsgraad	0,92	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	0,99	1,00
				Capaciteit (MVA)	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TH 039	OMD	Ommoord Noord	150									
				Belastingsgraad	0,89	0,96	1,00	0,78	0,79	0,80	0,82	0,83
				Capaciteit (MVA)	115,00	115,00	115,00	115,00	115,00	115,00	115,00	115,00

Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar							
					0	1	2	3	4	5	6	7
TB 099	AR	Arkel	150									
				Belastingsgraad	0,85	0,89	0,93	0,98	0,51	0,53	0,55	0,56
				Capaciteit (MVA)	100,00	100,00	100,00	100,00	200,00	200,00	200,00	200,00

Code-	Code	Locatie	Span-		Jaar							
-------	------	---------	-------	--	------	--	--	--	--	--	--	--

ring			ning									
			(kV)		0	1	2	3	4	5	6	7
TZH	WHV	Waalhaven oud	150									
				Belastings- graad	0,97	1,04	1,09	1,08	0,74	0,79	0,60	0,62
				Capaciteit (MVA)	160, 0	160, 0	160, 0	160, 0	160, 0	160, 0	160, 0	160, 0

1x belasting groter dan 1x capaciteit
 0,95x belasting groter dan 1,1x capaciteit

$$\text{Belastinggraad} = \frac{0,95 \times \text{kwartiermaximum MVA}}{1,1 \times \text{capaciteit in MVA}}$$

**Bijlage 10. Ontwikkeling van de transportcapaciteit van ver-
bindingen bij netaanpassingen**

Capaciteit opgeloste knelpunten transportverbindingen

Van:

Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 061	FLS	B. Franklinstraat	TT 034	SDN	Schiedam Noord	25										
							Belastingsgraad	0,99	1,01	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,74	0,7
							capaciteit (MVA)	20,0	20,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0

Van:

Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)		Jaar								
								0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 039	OMD	Ombord Noord	TT 024	HVG	Hoofdweg	25										
							Belastingsgraad	1,11	1,14	0,58	0,61	0,61	0,62	0,62	0,69	0,5
							capaciteit (MVA)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
							0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 057	TWG	Theemsweg	TH 029	GBD	Gerbrandyweg	25									
							Belastinggraad	0,82	0,83	0,85	0,87	0,88	0,94	0,95	0,97
							capaciteit (MVA)	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
							0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 006	ST	Sterrenburg	TT 080	GR	's Gravendeel	50									
							Belastinggraad	0,91	0,94	0,96	1,00	0,91	0,94	0,95	0,96
							capaciteit (MVA)	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
							0	1	2	3	4	5	6	7	
TH 001	AW	Alblasserwaard West	TT 088	PA	Papendrecht	50									
							Belastinggraad	0,84	0,87	0,90	0,94	0,96	0,98	1,00	0,91
							capaciteit (MVA)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
							0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 080	GR	's Gravendeel	TT 083	KL	Klaaswaal	50									
							Belastinggraad	0,82	0,84	0,87	0,91	0,94	0,96	0,99	0,30
							capaciteit (MVA)	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
							0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 005	OL	Oranjestaan	TT 094	WA	Walburg										
							Belastinggraad					0,64	0,66	0,69	0,70
							capaciteit (MVA)					40,0	40,0	40,0	40,0

Van: Naar:

Code-ring	Code	Locatie	Code-ring	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
							0	1	2	3	4	5	6	7	
TT 005	OL	Oranjestaan	TT 092	SW	Swinhaven										
							Belastinggraad					0,25	0,25	0,26	0,26
							capaciteit (MVA)					64,0	64,0	64,0	64,0

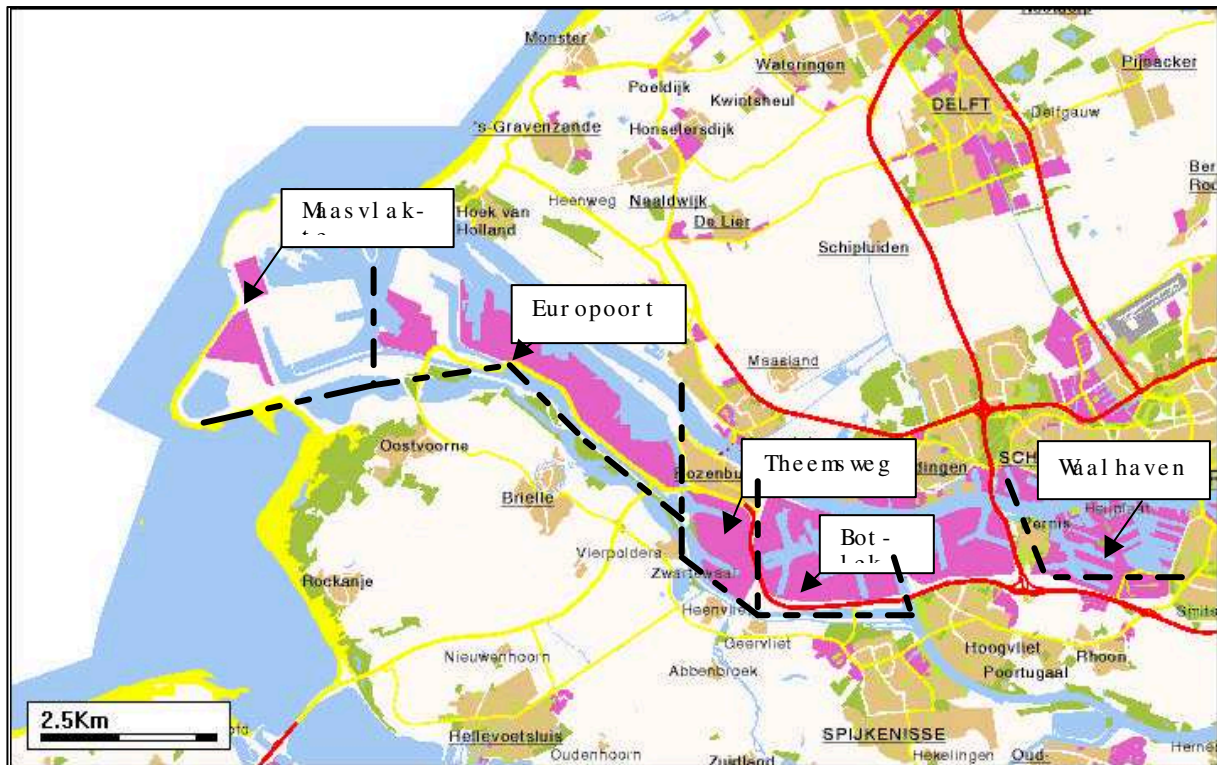
 1x belasting groter dan 1x capaciteit
 0,95x belasting groter dan 1, 1x capaciteit

$$\text{Belastinggraad} = \frac{0,95 \times \text{kwartiermaximale MVA}}{1, 1x \text{ capaciteit in MVA}}$$

Bijlage 11. Locaties voor internetproviders.

LOCATIES MET OP KORTE TERMIJN BESCHIKBARE CAPACITEIT > 10 MVA

- **Europoort 150/25 kV (Mezelweg 401, 3198 LS Europoort R'dam, havennummer 5802)** Beschikbaar 4 velden 25 kV; nog in te richten.
Uitvoering ca 14 maanden.
Totaal is 40 - 60 MVA beschikbaar.
- **Theemsweg 150/25 kV (Theemsweg 24, 3197 KM Botlek R'dam, havennummer 5109)** Beschikbaar 5 velden 25 kV; grotendeels ingericht.
Uitvoering 4 - 12 maanden afhankelijk van af te nemen vermogen.
Totaal is 80 - 100 MVA beschikbaar.
- **Botlek 150/25 kV (Botlekweg 131, 3197 KA Botlek R'dam, havennummer 4090)** Beschikbaar 2 velden 25 kV; ingericht maar wel te reviseren.
Uitvoering 4 - 12 maanden afhankelijk van af te nemen vermogen.
Totaal is 40 - 60 MVA beschikbaar.
- **Waalhaven 150/25 kV (Bunschotenweg, 3089 Rotterdam, havennummer 2525)**
Momenteel geen velden en geen vermogen beschikbaar.
Velden en vermogen van ca 80 MVA zijn over ca 2,5 jaar beschikbaar.
- **HVS-Zuid 150/25 kV (Lichtenbergweg 6, 2532 AA Den Haag)**
Geen 25 kV velden beschikbaar, rail is niet uitbreidbaar.
Uitvoering mogelijke uitbreiding ca 1,5 jaar.
Totaal is ca 60 MVA beschikbaar.
- **Overige stations Rotterdam Den Haag en Dordrecht**
Vermogen is pas beschikbaar als een substantiële uitbreiding heeft plaatsgevonden in het 150 kV net en een uitbreiding van het 150/25 of 150/50 kV station
Uitvoering 2,5 - 3,5 jaar, mede afhankelijk tijdig verkrijgen van vergunningen



Bijlage 12. Afkortingenlijst.

M nEZ	M nisterie van Economische Zaken
De	Diens Toezicht Elektriciteitswet
TZH	Transport Zuid Holland
ONS	Openbare Nutsbedrijven Schiedam
kV	kilo Volt
MVA	Mega Volt Ampère
MW	Mega Watt
HS	Hoogspanning (150 kV)
TS	Tussenspanning (50 & 25 kV)
MS	Middenspanning (23/13/10/5 kV)
LS	Laagspanning (0,4 kV)
HIS	Historisch Informatie Systeem
DNBS	Draaistroom Net Bewaking Systeem
EMS	Energy Management System
ATM	Merksnaam
ARBO	ARBeids Omstandigheden
NEN	NEderlandse Normen
EN	Europese Normen

Bijlage 13. Formulieren Capaciteitsplan

Bijlage 14. Capaciteitsplan TZH